

# **Tuexenia**

Mitteilungen der  
Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft

**Beiheft Nr. 8**

## **Die Vielfalt der Offenlandlebensräume in Sachsen-Anhalt und deren Management**

Herausgegeben von  
Annett Baasch und Sabine Tischew

im Auftrag der  
Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft

Bernburg 2015  
ISSN 1866-3885

**Auftraggeber für die Herausgabe der Tuexenia-Beihefte:**  
Dr. Dominique Remy  
(Geschäftsführer der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft)  
Barbarastr. 13  
D-49076 Osnabrück  
remy@biologie.uni-osnabrueck.de  
www.tuexenia.de

**Selbstverlag der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft e. V.**

Layout und Satz: Leviendruck GmbH, Osnabrück  
Umschlagkonzept: Goltze-Druck, Göttingen  
Titelfoto: D. Elias, A. Schonert, S. Tischew, M. Köhler, S. Leideck  
Druck: Leviendruck GmbH, Osnabrück

## **Inhalt**

Vorwort und Danksagung.....	5
Methodische Hinweise.....	8
<i>Einleitung:</i> Das südliche und mittlere Sachsen-Anhalt – Einführung in den Exkursionsraum.....	9
<i>Michael Makala</i>	
<i>Exkursion 1:</i> FFH-Offenlandmanagement in der Oranienbaumer Heide.....	17
<i>René Seifert, Katrin Henning, Susanne Osterloh, Heike Culmsee, Antje Lorenz, Sabine Tischew</i>	
<i>Exkursion 2:</i> Dessauer Elbaue und Säume bei Quellendorf.....	37
<i>Ralf Schmiede, Henriette John, Konstanze May, Anita Kirmer, Stefan Schreiter, Guido Warthemann, Hendrik Pannach, Annett Baasch</i>	
<i>Exkursion 3:</i> Kleinhaldenareal bei Welfesholz und Südharzer Gipskarstlandschaft.....	57
<i>Sandra Dullau, Armin Hoch, Hans-Ulrich Kison, Urte Bachmann</i>	
<i>Exkursion 4:</i> Unteres Saaletal: Porphyrlandschaft bei Gimritz, Perlgrashänge bei Rothenburg, Nelbener Grund und Georgsburg bei Könnern (Ziegenweide).....	75
<i>Daniel Elias, Dieter Frank, Sandra Mann, Peter Schütze</i>	
<i>Nachexkursion:</i> Beweidungsprojekt Rödel / Tote Täler.....	95
<i>Martina Köhler, Georg Hiller, Sabine Tischew</i>	
Autorenverzeichnis.....	110



## Vorwort und Danksagung

Die 63. Jahrestagung der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft wird 2015 an der Hochschule Anhalt unter dem Motto „Die Vielfalt der Offenlandlebensräume Sachsen-Anhalts und ihr Management“ stattfinden. Dieses Motto spiegelt die Bemühungen der Arbeitsgruppen von Annett Baasch und Sabine Tischew sowie der vielen beteiligten Kooperationspartner zum Erhalt der einzigartigen Kulturlandschaft in Sachsen-Anhalt wider.

Sie werden auf der **ersten Exkursion** das Offenlandmanagement in der Oranienbaumer Heide östlich von Dessau-Rosslau kennenlernen. In dem 800 ha großen zentralen Offenlandbereich des ehemaligen sowjetischen Truppenübungsplatzes und der heutigen DBU-Naturerbefläche werden in Kombination von großflächigen Entbuschungsmaßnahmen und einer Ganzjahresbeweidung mit Heckrindern und Koniks vielfältige und artenreiche Pflanzengesellschaften der kontinentalen Sandlebensräume erhalten.

Auf der **zweiten Exkursion** werden zuerst Praxisversuche zur Etablierung artenreicher Säume bei Quellendorf besichtigt, die zusammen mit der ansässigen Agrargesellschaft umgesetzt worden sind. Danach führt die Exkursion in die Elbaue bei Dessau. Nahe dem Altwasser „Löbben“ stehen artenreiche Auenwiesen im Mittelpunkt. Hier werden wir Ihnen einen Versuch vorstellen, der der Frage nachgeht, durch welche der getesteten Bewirtschaftungsvarianten das typische Arteninventar und die Wiesenstruktur am besten erhalten und gleichzeitig eine möglichst gute Verwertbarkeit des Mahdguts erzielt wird. Der letzte Exkursionspunkt befindet sich im an der Elbe gelegenen NSG „Saalberghau“, welches neben Auenwäldern und -wiesen auch größere Dünenkomplexe beherbergt. Ziel ist hier die Große Saalberghaudüne mit floristischen Besonderheiten der Magerrasen und trockenen Säume.

Die **dritte Exkursion** führt Sie zuerst in das historische Kleinhaldenareal mit Schwermetallrasen bei Welfesholz südöstlich von Hettstedt im Östlichen Harzvorland. Im weiteren Verlauf der Exkursion lernen Sie das Offenlandmanagement im Herz des Biosphärenreservats Karstlandschaft Südharz kennen. Sie werden vom Bauerngraben südlich von Agnesdorf bis zur malerisch gelegenen Queste unterwegs sein.

Im Rahmen der **vierten Exkursion** werden drei Standorte mit verschiedenen Ausprägungen von Xerothermrassen und Nutzungsformen im Unteren Saaletal im Abschnitt zwischen Halle (Saale) und Könnern aufgesucht. Neben dem NSG „Porphyrlandschaft bei Gimritz“ und dem bekannten Saalesteilhang in Rothenburg (Saale) werden wir Ihnen im NSG „Nelbener Grund und Georgsburg“ ein wissenschaftlich begleitetes Beweidungsprojekt mit Ziegen vorstellen, welches vor allem der Erhaltung von Steppenrasen-Arten dient.

Die **Nachexkursion am Montag** führt in das NSG „Tote Täler“ bei Freyburg/Unstrut. Die artenreichen submediterranen und kontinentalen Trocken- und Halbtrockenrasen auf Muschelkalk sind für ihren ausgesprochenen Orchideen-Reichtum überregional bekannt. Der Fokus der Exkursion liegt deshalb auf dem Management dieser Trockenrasen und den Ergebnissen der wissenschaftlichen Begleitung. Neben einer großflächigen Ganzjahresbeweidung mit Koniks auf dem Rödel stellen wir Ihnen Rotationsweiden mit Ziegen auf vormals stark verbuschten Steiflächen sowie Flächen mit Schafbeweidung auf dem Orchideenrundweg vor.



**Abb. 1.** Das mittlere und südliche Sachsen-Anhalt – Lage der Exkursionsziele.

An dieser Stelle möchten wir uns ganz herzlich bei allen bedanken, die bei der Vorbereitung der Tagung und der Erstellung des Exkursionsführers unterstützt und geholfen und damit zum Gelingen beigetragen haben. Einige von ihnen seien besonders und stellvertretend für viele andere genannt. Sandra Dullau hat mit außerordentlichem Einsatz und Organisationstalent die Fäden für die Vorbereitung der Tagung in der Hand gehalten und hatte in Dominique Remy stets einen kompetenten und hilfsbereiten Ansprechpartner zur Seite. Daniel Elias, Ralf Schmiede und Katrin Henning haben mit großem Engagement an der Gestaltung und Formatierung des Tagungsbandes mitgewirkt. Gerd Jünger fertigte dankenswerterweise die Übersichtskarten an. Für die inhaltliche und organisatorische Unterstützung bei der Vorbereitung und Durchführung der Exkursionen möchten wir neben den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern unserer Arbeitsgruppen insbesondere Dr. Dieter Frank und Dr. Peter Schütze vom Landesamt für Umweltschutz in Halle, Armin Hoch vom Biosphärenreservat Karstlandschaft Südharz, Dr. Urte Bachmann vom Förderverein des Biosphärenreservats Karstlandschaft Südharz, Hendrik Pannach vom Biosphärenreservat Mittelelbe, Dr. Heike Culmsee von der DBU Naturerbe GmbH, Dr. Hans-Ulrich Kison vom Botanischen Arbeitskreis Nordharz e. V., Dr. Heino John und Guido Warthemann vom Botanischen Verein

Sachsen-Anhalt e. V. danken. Unser herzlicher Dank gilt auch den Mitarbeitern des Landesverwaltungsamtes Halle, den Unteren Naturschutzbehörden sowie allen Flächeneigentümern, Flächenbewirtschaftern und Landschaftspflegevereinen, die mit uns gemeinsam für den Erhalt der biologischen Vielfalt in der Kulturlandschaft Sachsen-Anhalts kämpfen. Abschließend möchten wir uns sehr für jegliche uns zuteilgewordene Unterstützung durch die Hochschule Anhalt und insbesondere unseres Fachbereiches Landwirtschaft, Ökotropologie und Landschaftsentwicklung bedanken.

Im Namen des gesamten Organisations- und Vorbereitungsteams wünschen wir Ihnen eine fachlich anregende und spannende Tagung und freuen uns darauf mit Ihnen gemeinsam die Vielfalt der Offenlandlebensräume in Sachsen-Anhalt erleben und deren Management diskutieren zu können.

Annett Baasch, Sabine Tischew  
Bernburg, 16. März 2015

## Methodische Hinweise

Die Nomenklatur der Farn- und Blütenpflanzen folgt dem ROTHMALER in der Bearbeitung von JÄGER (2011). Grundlagen für die Artnamen der Moose und Flechten sind KOPERSKI et al. (2000) und WIRTH et al. (2011).

Die Nomenklatur der Pflanzengesellschaften richtet sich weitgehend nach SCHUBERT (2001). Diese pflanzensoziologische Systematik bildet die Grundlage für die Zuordnung der Lebensraumtypen nach Anhang der I der FFH-Richtlinie in Sachsen-Anhalt. Eine weitere Basis bilden diesbezüglich die FFH-Kartieranleitungen des Landes Sachsen-Anhalt (LAU 2010a, 2010b).

Für die Zuordnung der Gefährdungskategorien (1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet etc.) wurden die einschlägigen Quellen für die jeweiligen Artengruppen verwendet (KORNECK et al. 1996, LUDWIG et al. 1996, WIRTH et al. 1996, FRANK et al. 2004, MEINUNGER & SCHÜTZE 2004, SCHOLZ 2004).

## 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 für Umweltschutz Sachsen-Anhalt 39: 91–110.
- JÄGER, E. J. (Ed.) (2011): Rothmaler - Exkursionsflora von Deutschland. Gefäßpflanzen: Grundband. – Spektrum, Heidelberg: 930 pp.
- KOPERSKI, M., SAUER, M., BRAUN, W. & GRADSTEIN, R. S. (2000): Referenzliste der Moose Deutschlands. – Schriftenreihe für Vegetationskunde 34: 1–519.
- KORNECK, D., SCHNITTLER, M. & VOLLMER, I. (1996): Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta et Spermatophyta) Deutschlands. – Schriftenreihe für Vegetationskunde 28: 21–187.
- LAU (Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt, Ed.) (2010a): Kartieranleitung zur Kartierung der Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie, Teil Offenland. Stand 11.05.2010: 147 pp.
- LAU (Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt, Ed.) (2010b): Kartieranleitung zur Kartierung der Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie, Teil Wald. Stand 18.05.2010: 85 pp.
- LUDWIG, G., DÜLL, R., PHILIPPI, G., AHRENS, M., CASPARI, S., KOPERSKI, M., LÜTT, S., SCHULZ, F. & SCHWAB, G. (1996): Rote Liste der Moose (Anthoceroophyta et Bryophyta) Deutschlands. – Schriftenreihe für Vegetationskunde 28: 189–306.
- MEINUNGER, L. & SCHÜTZE, P. (2004): Rote Liste Moose des Landes Sachsen-Anhalt. – Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt 39: 58–67.
- SCHOLZ, P. (2004): Rote Liste Flechten (Lichenes) des Landes Sachsen-Anhalt. – Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt 39: 43–53.
- SCHUBERT, R. (2001): Prodromus der Pflanzengesellschaften Sachsen-Anhalts. – Mitteilungen zur floristischen Kartierung Sachsen-Anhalt, Sonderheft 2: 688 pp.
- WIRTH, V., SCHÖLLER, H.; SCHOLZ, P., ERNST, G., FEUERER, T., GNÜCHTEL, A., HAUCK, M., JACOBSEN, P., JOHN, V. & LITTERSKI, B. (1996): Rote Liste der Flechten (Lichenes) der Bundesrepublik Deutschland. – Schriftenreihe für Vegetationskunde 28: 307–368.
- WIRTH, V., HAUCK, M., BRACKEL, W. v., CEZANNE, R., DE BRUYN, U., DÜRHAMMER, O., EICHLER, M., GNÜCHTEL, A., JOHN, V., LITTERSKI, B., OTTE, V., SCHIEFELBEIN, U., SCHOLZ, P., SCHULTZ, M., STORDEUR, R., FEUERER, T. & HEINRICH, D. (2011): Rote Liste und Artenverzeichnis der Flechten und flechtenbewohnenden Pilze Deutschlands. – Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (6): 7–122.



## **Das südliche und mittlere Sachsen-Anhalt – Einführung in den Exkursionsraum**

– Michael Makala –

### **1. Einführung**

Die Vorstellung des Landschaftsbildes Sachsen-Anhalts dürfte für viele eng mit der weitgehend baumlosen, agrarisch geprägten Magdeburger Börde verbunden sein, zumal es sich bei dieser gleichermaßen um die ausgedehnteste als auch fruchtbarste der deutschen Bördelandschaften handelt (BfN 2007). Diese seit frühgeschichtlicher Zeit zweifellos herausragende Bedeutung hat dazu geführt, dass die große landschaftliche und damit einhergehend auch floristische Vielfalt Sachsen-Anhalts vielfach vergleichsweise wenig Bekanntheit erlangt hat. Dieser geringe Bekanntheitsgrad verleitet SCHRÖDER (2000, S. 7) im Vorwort zu dessen Abriss der physischen Geographie Sachsen-Anhalts dazu, Sachsen-Anhalt als „das wohl unbekannteste der neuen Bundesländer in Deutschland“ zu bezeichnen.

Sachsen-Anhalts landschaftliche Vielfalt erschließt sich dabei nicht nur in Kenntnis der geologischen und klimatischen Ausgangsbedingungen, sondern auch unter Mitbetrachtung der seit frühgeschichtlicher Zeit nachweisbaren anthropogenen Landschaftsaneignung.

Der Fokus der nachfolgenden Betrachtungen richtet sich – entsprechend der Exkursionsziele – auf das südliche und mittlere Sachsen-Anhalt. Keine nähere Befassung erfahren somit insbesondere die nördlich von Magdeburg gelegenen Landschaften des Drömlings und der Altmark sowie der im Westen des Landes nach Niedersachsen übergreifende Hochharz einschließlich seines nördlichen Harzvorlandes.

### **2. Geologie und Geomorphologie**

SCHUBERTH (2008, S. 15) zufolge besitzt Sachsen-Anhalt „keine natürlichen geomorphologischen Grenzen“, sondern umfasst gleichermaßen „Teile des Norddeutschen Tieflandes, einen breiten Übergangsbereich des Berg- und Hügellandes sowie als Mittelgebirge den Harz“. Zwei Drittel Sachsen-Anhalts werden dabei durch „z. T. mächtige pleistozäne Ablagerungen“ geprägt (SCHUBERTH 2008, S. 22). Insbesondere der vorletzten Kaltzeit (Saale-Kaltzeit), dessen südlichste Eisrandlage (Drenthe I) etwa die Linie Quedlinburg-Eisleben-Naumburg markiert (vgl. SCHRÖDER 2000, LITT & WANSA 2008), wird ein wesentlicher Beitrag hieran zugesprochen. Saalekaltzeitliche Reliefformen (z. B. Endmoränen) lassen sich in der Landschaft dagegen nur noch als isolierte Reste erkennen, da diese in zwei lang andauernden periglazialen Phasen (Warthe-Stadium der Saale-Kaltzeit, gesamte Weichsel-Kaltzeit) „stark verwaschen worden“ sein sollen (SCHUBERTH 2008). Obwohl die weichselkaltzeitlichen Gletscher nur noch den nordöstlichsten Rand Sachsen-Anhalts erreichten, besitzt diese Kaltzeit die größte Bedeutung. So ist südwestlich der wenige Kilometer nördlich des Mittellandkanals verlaufenden linkselbischen Ohre, der Elbe und Mulde eine nahezu geschlossene weichselkaltzeitliche Decke aus Sandlöss und Löss aufgeweht worden (SCHU-

BERTH 2008). Diese kann teilweise, z. B. im Magdeburgisch-Anhaltinischen Bördeland, eine Mächtigkeit von mehreren Metern erreichen (SCHRÖDER 2000).

Nordöstlich schließen sich an die oben beschriebene weichselkaltzeitliche Decke aus Sandlöss und Löss die lössfreien Altmoränengebiete, deren Entstehung saalekaltzeitlichen (insbes. warthestadialen) Ursprungs ist (SCHUBERTH 2008, S. 22). Reliefwirksam und damit geomorphologisch prägend sind diese v. a. im Bereich des östlich der Elbe gelegenen Flämings. Der im Übergang von Sachsen-Anhalt und Brandenburg gelegene Fläming stellt eine in Folge wiederholt aufgetretener Eisrandlagen verschachtelte, hügelige Endmoränenlandschaft dar (vgl. SCHUBERTH 2008). Diese gehört zu einem sich von Nordwesten (Lüneburger Heide – Wendland – Altmark) nach Südosten (ins sächsisch-südbrandenburgische Lausitzer Becken und Heidefeld) fortsetzenden Hügelland, dem sog. Südlichen Landrücken.

Die warthekaltzeitlichen Gletscher entwässerten somit in südwestlicher Richtung. Aufgenommen wurden die Schmelzwasser vom warthestadialen Breslau-Magdeburger-Bremer Urstromtal, welches im Bereich vom sächsischen Torgau bis Magdeburg die Niederung der heutigen Elbe schuf (vgl. auch KUGLER & VILLWOCK 1995). Während der darauffolgenden Weichsel-Kaltzeit verlor der o.g. Bereich des heutigen Elbtals seine Funktion als Urstromtal. Verwilderte Periglazialflüsse führten stattdessen seinerzeit zur Herausbildung von Niederterrassen (SCHUBERTH 2008, KUGLER & VILLWOCK 1995). Ebenfalls überwiegend weichselkaltzeitlichen Ursprungs sind die im Bereich des Elbtals weit verbreiteten Flugsanddecken und Binnendünen (SCHUBERTH 2008, KUGLER & VILLWOCK 1995). Im nachfolgenden Holozän sind diese überwiegend durch Vegetation festgelegt worden. In Folge nutzungsbedingter Entblößung der Sandkörper sind allerdings Dünenbildungsprozesse wieder in Gang gesetzt worden. Mit dem Beginn der Landnutzung im Neolithikum ebenfalls verbunden ist die für die Elbaue bedeutsame Akkumulation von Auenschluffen, -lehm und -tonen (SCHRÖDER 2000).

In südlicher bzw. südwestlicher Richtung nimmt die Lössmächtigkeit deutlich ab, so dass hier zunehmend vielfältige meso- und paläozoische Gesteine an die Oberfläche treten. Die geologische Vielfalt resultiert dabei gleichermaßen aus den in Sachsen-Anhalt erdgeschichtlich bedeutsamen tektonischen Prozessen als auch der enormen Erosionskraft der im südlichen und südwestlichen Sachsen-Anhalt verlaufenden Flüsse (Saale, Unstrut etc.) (SCHRÖDER 2000, SCHUBERTH 2008). Die geologische Vielfalt bedingt überdies die für Sachsen-Anhalt so bedeutsame landschaftliche als auch standörtlich-botanische Vielfalt, welche einleitend versprochen wurde.

Tektonisch prägend waren dabei in Sachsen-Anhalt die variszische und v. a. die saxonische Gebirgsbildungsphase. Charakteristisch für die variszische Gebirgsbildungsphase ist die hier nicht näher beschriebene Auffaltung des Harzes (im Karbon erfolgt) sowie ein späterer, oberkarbonisch-permzeitlicher Vulkanismus (vgl. WAGENBRETH & STEINER 1990). Bei Letzterem entstand im Norden von Halle (Saale) ein 500 km<sup>2</sup> großes Vulkangebiet (Hallesches Vulkangebiet oder Hallescher Porphyrkomplex), dessen Porphyrgesteine eine Mächtigkeit von mehreren hundert Metern einnehmen (WAGENBRETH & STEINER 1990). Bei feuchtwarmem, ja geradezu tropischem Klima ist der Hallesche Porphyrkomplex in Kreidezeit und Tertiär erniedrigt bzw. teilweise sogar eingeebnet worden (WAGENBRETH & STEINER 1990). Dies ist durch eine Kaolinisierung genannte intensive Verwitterung der stark feldspathaltigen Quarzporphyre erfolgt (WAGENBRETH & STEINER 1990, vgl. auch LESER et al. 1985a). Die Kaolinisierung führte zu einer unterschiedlich intensiven Festigkeitsminderung der Quarzporphyre (WAGENBRETH & STEINER 1990). Während des Pleistozäns wurden

die „mürben Massen [...] vom eiszeitlichen Eis ausgeräumt und nur festes Gestein als Kuppen herauspräpariert“ (WAGENBRETH & STEINER 1990, S. 80).

Etwa 40 km südlich von Halle (Saale) bzw. in südöstlicher Richtung vom Unterharzrand (Hettstedt – Eisleben – Zeitz) treten an Stelle einer nennenswerten Lössüberdeckung nun endgültig die mesozoischen Gesteine des Thüringer Beckens (vgl. auch SCHRÖDER 2000). Im Bereich Freyburg – Naumburg – Bad Kösen prägend sind überwiegend Muschelkalkformationen, welche nordwestlich sowie südöstlich des vorgenannten Bereiches zunehmend von unterschiedlichen Formationen des Buntsandsteins abgelöst werden (GLA 1993). Ein ausgezeichnete geologischer Exkursionsführer für die vielfältigen Entwicklungsprozesse des Erdmittelalters (Mesozoikum) ist die bei Dingelstedt im südlichen Eichsfeld (Nordthüringen) entspringende, in west-östliche Richtung das Thüringer Becken einschließlich der schon zu Südsachsen-Anhalt zählenden Ränder verlaufende Unstrut.

So schneidet sich die Unstrut von Wendelstein (westlich von Memleben) ein steilwandiges Tal in den Sandstein des Mittleren Buntsandsteins. Weiter unterhalb, zwischen Nebra und Karsdorf, weitet sich das Unstruttal zu einem breiten Talkessel, dessen Hänge nun von dem weichen Schiefertone des Oberen Buntsandsteins gebildet werden (WAGENBRETH & STEINER 1990). Im anschließenden Unterlauf bis Freyburg begleiten die Unstrut wieder die steilen Hänge des Muschelkalkes (WAGENBRETH & STEINER 1990).

Zusammen mit der in süd-nördliche Richtung verlaufenden, zwischen Camburg und dem Zusammenfluss mit der Unstrut (bei Naumburg) tief in den Muschelkalk eingeschnittenen Saale hat sich hier das nördlichste Weinanbaugebiet Deutschlands entwickelt, welches nicht zu Unrecht gerne als Toskana des Nordens beworben wird.

Für Sachsen-Anhalt noch prägender als die variszische Gebirgsbildungsphase war die sog. saxonische Gebirgsbildungsphase, welche in den erdgeschichtlichen Epochen von oberstem Jura bis zur oberen Kreide in Form einer Bruchtektonik stattfand (LESER et al. 1985b). Unter Bruchtektonik zu verstehen sind durch „tektonischen Druck, Zug- oder Scherspannungen hervorgerufene Zerbrechungserscheinungen in konsolidierten, innerhalb von Platten gelegenen, Gebieten“ (BÖGL 1986, S. 66). Im Zuge dieser saxonischen Gebirgsbildungsphase ist Sachsen-Anhalt nicht nur in eine Vielzahl an Schollen zerbrochen worden, sondern hat auch auf Grund des in nordwestlicher Richtung zunehmenden Drucks zur Hebung der Pultscholle des Harzes in ebenfalls nordwestlicher Richtung geführt (vgl. SCHRÖDER 2000). Am südlichen Harzrand sind im Ergebnis dieser Schollenaufrichtung sowie der anschließenden, tertiären Einrumpfung der angehobenen Harzscholle die ursprünglich in größerer Tiefe liegenden Gesteine des Zechsteins und unteren Buntsandsteins als schmales, ca. 2 – 7 km breites Band, an die Oberfläche getreten (SCHRÖDER 2000, SCHUBERTH 2008). Der untere Buntsandstein ist überwiegend aus Ton-, Schluff- und Mergelgesteinen aufgebaut, der Zechstein aus verkarstungsfähigem Gips und Anhydrit (SCHRÖDER 2000). Die sowohl oberirdischen als auch unterirdischen Verkarstungsprozesse haben eine kleinräumig stark reliefierte Landschaft hervorgebracht, die sich entlang des Harzrandes nach Westen über Thüringen nach Niedersachsen fortsetzt, ansonsten für Deutschland aber einmalig ist und erst wieder mit dem kroatischen Karst ein Pendant besitzt. Nach Süden schließt sich an Gipskarst und Buntsandstein mit der sog. Goldene Aue eine breite Niederung an. Die stratigraphisch zwischen den Zechsteinschichten, die den heutigen Gipskarst bilden, und dem Buntsandsteinschichten befindlichen Stein- und Kalisalzablagerungen sind durch die Hebung des Harzes in den Bereich des Grundwasserspiegels gelangt (SCHRÖDER 2000). Zusammen mit insbesondere an tektonischen Störungen und kleinen Bruchzonen einsickerndem Niederschlagswasser sind die Stein- und Kalisalzablagerungen vollständig ausgelaugt

worden. In der Folge senkten sich die eigentlich im Liegenden befindlichen Buntsandsteinschichten ab (SCHRÖDER 2000). Die hierdurch entstandene Senke wurde mit bis zu 150 m mächtigen Geröllmassen des Harzes aufgefüllt (WAGENBRETH & STEINER 1990).

Außerhalb des Südharzes lassen sich zerstreut weitere, kleinflächige Ausstrichbereiche des Zechsteinsalinars antreffen (SCHUBERTH 2008). Diese treten, wie auch im Südharz, entlang von innerhalb des saxonischen Gebirgsbildungsprozesses entstandenen Störungen zwischen Hoch- und Tiefscholle auf (SCHUBERTH 2008). Unbeachtlich ihrer Kleinflächigkeit gilt das Zechsteinsalinar nicht nur im Südharz als sowohl landschaftlich wie auch besiedlungsgeschichtlich (s.u.) bedeutsam.

### 3. Klima

Auch in klimatischer Hinsicht befindet sich Sachsen-Anhalt in einer Übergangslage (vgl. SCHRÖDER 2000). Während der Nordwesten noch recht maritim geprägt ist, nimmt in östlicher Richtung die Kontinentalität kontinuierlich zu. Sehr anschaulich lassen sich diese nicht nur statistisch nachweisbaren, sondern auch spürbaren klimatischen Veränderungen für das sachsen-anhaltische Tiefland an Hand der Parameter Temperatur und Niederschlag nachvollziehen. Während die Jahresdurchschnittstemperatur in der Altmark mit 8 °C sogar unter der bundesdeutschen Jahresmitteltemperatur von 8,2 °C angesiedelt ist (SCHRÖDER 2000; DWD 2013), liegt die Jahresdurchschnittstemperatur im Bereich des Magdeburgisch-Anhaltinischen Bördelandes bei 8,5 °C und in den Tallagen sogar bei 9,0 °C (SCHRÖDER 2000). Damit treten sowohl entlang der Saale als auch im klimatisch recht vergleichbaren äußersten Osten und Süden ca. 30 Sommertage, d. h. Tage mit einem Temperaturmaximum von mindestens 25 °C auf, während in der Altmark die Anzahl an Sommertagen bei ca. 20 liegt (SCHRÖDER 2000). Auch phänologisch ist die nach Osten hin zunehmende Kontinentalität sehr deutlich erkennbar. Der Beginn des Hochsommers, phänologisch dargestellt an Hand des Beginns der Winterroggenernte, liegt ganz im Osten von Sachsen-Anhalt durchschnittlich vor dem 19.07. (SCHRÖDER 2000). Im Bereich der mittleren Elbaue zwischen Dessau und Magdeburg sowie der Magdeburger Börde verzögert sich der Beginn des Hochsommers durchschnittlich um mehr als 5 Tage (frühestens 24.07.) (SCHRÖDER 2000). Mehr als zehn Tage Differenz lassen sich sogar im Vergleich zwischen dem östlichen und dem westlichen Sachsen-Anhalt feststellen (SCHRÖDER 2000).

Die jährliche Niederschlagsverteilung zeigt den klimatischen Übergang vom maritim geprägten Westen zum kontinental getönten Osten ebenfalls an. So fallen im Nordwesten von Sachsen-Anhalt durchschnittlich 600 – 700 mm Niederschlag, während im Osten von Sachsen-Anhalt die durchschnittlichen Jahresniederschläge bei unter 600 mm liegen (SCHRÖDER 2000). Verglichen mit dem bundesdeutschen Durchschnitt von 789 mm pro Jahr (DWD 2013) gelten damit weite Teile von Sachsen-Anhalt als überdurchschnittlich trocken. Der klimatische Übergang erfolgt zudem diskontinuierlich. Maßgeblich hierfür verantwortlich ist der Harz, in dessen östlichem Windschatten die Niederschläge deutlich abnehmen. Dadurch entsteht inmitten von Sachsen-Anhalt, zwischen Magdeburg im Norden und dem südlichen Sachsen-Anhalt ein ausgedehntes Trockengebiet, das Mitteldeutsche Trockengebiet (SCHRÖDER 2000, S. 29). Die durchschnittlichen Jahresniederschläge liegen hier durchgängig unter 500 mm. Entlang der Saale, zwischen Halle und Rothenburg (südlich Könnern) fällt die durchschnittliche Niederschlagsmenge teilweise auf unter 450 mm pro Jahr (SCHRÖDER 2000). Noch trockener ist es nur im ca. 20 km westlich von Halle (Saale) gelegenen Seengebiet Mansfelder Land. Für die am sog. Süßen See gelegene Station Aseleben

sind im langjährigen Mittel nur 429 mm protokolliert (SCHRÖDER 2000). Damit ist dies der trockenste Punkt Deutschlands.

#### 4. Böden

Da eine differenziertere Erläuterung der jeweiligen Bodenstandorte im Rahmen der Vorstellung der einzelnen Exkursionspunkte erfolgt, sollen sich die nachfolgenden Ausführungen auf einige charakteristische Grundzüge beschränken.

Eine herausragende Bedeutung für die Genese der sachsen-anhaltischen Böden besitzen die periglaziären und holozänen Lockergesteine (vgl. hierzu ALTERMANN 1995, KAINZ 2008). Dies gilt insbesondere für den weichselkaltzeitlich entstandenen Löss. Jenseits der Jung- und Altmoränenlandschaften von Altmark und Drömling (beides nördlich von Magdeburg) sowie östlich von Elbe und Mulde sowie des paläozoisch aufgebauten Harzes sind die Böden Sachsen-Anhalts weitestgehend lössgeprägt (SCHRÖDER 2000, KAINZ 2008). Selbst in den im Süden von Sachsen-Anhalt gelegenen Berg- und Hügelländern (z. B. Ilm-Saale-Muschelkalkplatten) sind Lössseinwehungen noch feststellbar (vgl. hierzu auch REICHHOFF et al. 2001). Für die Bodenentstehung von besonderer Bedeutung sind überdies die klimatischen Bedingungen Sachsen-Anhalts (s.o.). So fallen nach Aussagen von SCHRÖDER (2000) sowie KAINZ (2008) große Teile des Lössgürtels mit dem Mitteldeutschen Trockengebiet zusammen. Nur so haben sich die Schwarzerden, „deren Bildung unter Steppenbedingungen erfolgte und bereits im älteren Atlantikum [8000 – 5000 v. Chr., vgl. SCHMIDT 1990, S. 229] abgeschlossen war“ (KAINZ 2008, S. 583) im Bereich der Magdeburger Börde erhalten. Fast überflüssig erscheint vor diesem Hintergrund der Hinweis, dass Sachsen-Anhalt damit das größte Schwarzerde-Vorkommen Deutschlands aufweist (KAINZ 2008). Bei Löss-Schwarzerden sind Ackerwertzahlen von über 85 Punkten typisch (SCHRÖDER 2000). So dürfte es wenig verwundern, dass die herausragende Fruchtbarkeit der Löss-Schwarzerden in der Magdeburger Börde maßstabsbildend war. So wies man im Rahmen der Reichsbodenschätzung in den 1930' er Jahren einer Löss-Schwarzerde im Bereich Schönebeck (süd-südöstlich von Magdeburg) mit der Ackerwertzahl 100 den obersten Referenzwert zu (SCHRÖDER 2000). Auf Grund ihrer Entstehung gelten Schwarzerden als Reliktböden (KAINZ 2008). Eine Regeneration dieser für Sachsen-Anhalt volkswirtschaftlich so bedeutsamen Böden ist unter den aktuellen Klimabedingungen nicht möglich (KAINZ 2000).

Mit den Schwarzerden vergesellschaftet sind v. a. Pararendzinen (KAINZ 2008). Bei diesen handelt es sich überwiegend um erodierte Schwarzerden (KAINZ 2008). In den niederschlagsreicheren Randbereichen des Lössgürtels, d. h. bei Niederschlägen von mindestens 550 mm, degradieren die Schwarzerden in Folge verstärkten Humusabbaus, Tonbildung und Verlagerung zu Griserden, Parabraunerden und Fahlerden (SCHRÖDER 2000). Im südsachsen-anhaltinischen Hügelland können diese auf Standorten mit Lössbeteiligung ebenfalls angetroffen werden (SCHRÖDER 2000).

Auf den Muschelkalkplatten treten unterschiedliche Entwicklungsstadien von Bergton-Fahlerde-Parabraunerden bis Bergton-Rendzinen hinzu (SCHRÖDER 2000). Auf den Buntsandsteinstandorten haben sich auch Bergsalm-Braunerde-Bodengesellschaften und Decklöss-Fahlerden gebildet (SCHRÖDER 2000). Im weiter westlich gelegenen südlichen Harzvorland, insbesondere im Zechsteingürtel, verliert sich die Lössbeeinflussung weitgehend. Hier dominieren stattdessen v. a. unterschiedliche Rendzinen (Berglöss- und Berglehm-Rendzinen, Gipsschluff-, Gipsschutt- und seltener Gipsfels-Rendzinen (FUNKEL & SZEKELY 2011)). In der Talniederung der Elbaue gelten v. a. grundwasserferne bis grund-

wasserfreie karbonatfreie Lehmböden als prägend (KAINZ 2008). Eine sowohl landschaftliche als auch bodenkundliche Besonderheit stellen die Dünen entlang der Elbaue dar, auf denen sich Podsole und Regosole entwickelt haben (KAINZ 2008).

## 5. Landschafts- und Besiedlungsgeschichte

Auf Grund der u. a. edaphisch und klimatisch günstigen Bedingungen gehören das südliche und mittlere Sachsen-Anhalt westlich der Elbe zu den schon seit der Jungsteinzeit (Neolithikum), d. h. zwischen 5500 – 2150 v. Chr. (MELLER 2011), relativ dicht besiedelten Regionen in Deutschland (OELKE 1997). In diese Zeitepoche wird auch der Beginn einer erstmaligen Rodung der bis dahin natürlichen Wälder sowie der Beginn der großräumigen agrarischen Landnutzung im Saalegebiet datiert (SCHRÖDER 2000).

Erheblich begünstigt wurde die frühzeitliche Besiedlung Sachsen-Anhalts durch den „Überfluss“ eines frühgeschichtlich bedeutsamen Rohstoffes: Salz. So gilt Sachsen-Anhalt als sehr reich an Salzen (OELKE 1997). Nach WIRTH (2008) befinden sich unter ca. 50 % der Landesfläche grundsätzlich nutzbare Salzlagerstätten. An vielen Orten zwischen Magdeburg und Bad Kösen werden insbesondere entlang von Störungen natürliche Solaustritte angenommen, die vermutlich mindestens seit der Bronzezeit (2150 – 750 v. Chr.) (MELLER 2011) zur Speisesalzgewinnung dienten (OELKE 1997). Gut erforscht ist die Salzgewinnung im heutigen Stadtgebiet von Halle (Saale). Entlang der über den heutigen Marktplatz verlaufenden Hallischen Störung (bzw. Hallesche Marktplatzverwerfung) trat die salzhaltige Sole artesisch an die Oberfläche (BACHMANN 2008). Bronzezeitlich belegte Salzgewinnung und -handel trugen in der Folge zu einer frühgeschichtlich bedeutsamen kulturellen Entwicklung von Stadt und Saaleregion bei (vgl. FRÜHAUF 2002).

Nicht nur wirtschaftlich, sondern auch politisch spielte Mitteldeutschland zeitweise eine herausragende Rolle. Zum Ende des 1. Jahrtausends wurde Mitteldeutschland für fast 100 Jahre das politische Zentrum des ostfränkischen Reiches als auch des entstehenden Heiligen Römischen Reiches. Untrennbar verbunden ist dies mit dem sächsischen Adelsgeschlecht der Liudolfinger, die nach ihrer Krönung zu römisch-deutschen Kaisern besser bekannt waren als die Ottonen (Otto I., Otto II., Otto III. Heinrich I.) (KELLER 2009). Insbesondere mit Otto I. ist die Entwicklung von Magdeburg vom einfachen Grenzhandelsplatz und Kastell zu einer Königspfalz und einem bedeutsamen Sitz des Erzbistums verbunden (OELKE 1997). Einen weiteren Beleg für die sowohl kulturelle Blüte Mitteldeutschlands als auch kulturlandschaftliche Prägung Mitteldeutschlands stellt die Entstehung zahlreicher Königspfalzen (z. B. Quedlinburg, Memleben, Tilleda, Wallhausen, Allstedt, Walbeck etc.) dar (vgl. OELKE 1997). Damit eng verbunden ist auch der Beginn des inzwischen 1000-jährigen Weinbaus an Saale und Unstrut (EPPERLEIN 2014), welcher unter dem Schutz der zahlreichen Burgen und Klöster schnell zur Blüte gelangte (vgl. OELKE 1997).

Seine für lange Zeit wirtschaftliche Prosperität verdankt Mitteldeutschland aber auch dem Bergbau. Rund um Mansfeld bestand seit etwa 1200 ein intensiver Abbau von Kupferschiefer, welcher in der Mansfelder Mulde bis 1969 andauerte (WAGENBRETH & STEINER 1990, STEDINGK 2008). In der weiter südlich gelegenen Sangerhäuser Mulde, welche von der Mansfelder Mulde durch den Hornburger Sattel getrennt ist, bestand der Kupferschieferabbau sogar bis 1990 fort (WAGENBRETH & STEINER 1990, STEDINGK 2008). Weit sichtbare Zeichen des Kupferschieferabbaus sind die von der BAB 38 gut sichtbaren Spitzkegelhalden bei Sangerhausen. Nach Aussage von STEDINGK (2008, S. 531) gilt das Lagerstättengebiet Mansfeld-Sangerhausen als „die mit weitem Abstand bedeutendste Kupfer- und Silberlager-

stätte Deutschlands“. Die bergbauliche Bedeutung des Lagerstättengebiets erscheint umso erstaunlicher, wenn man bedenkt, dass es sich bei dem Gesteinshorizont um einen nicht mehr als 0,3 – 0,6 m mächtigen Tonmergel- bis Mergelstein handelt (STEDINGK 2008).

Auch im 2. Jahrtausend blieben Mitteldeutschland und das südliche Sachsen-Anhalt sowohl politisch als auch kulturell bedeutsam. Dies hing eng mit dem Adelsgeschlecht der Wettiner zusammen, deren Ursprung im gleichnamigen Wettin an der Saale (wenige Kilometer nördlich von Halle (Saale)) lag.

Den ganzen (landschafts-)kulturellen und wissenschaftlichen Facettenreichtum des nach SCHRÖDER (2000, S. 7) „wohl unbekanntesten der neuen Bundesländer in Deutschland“ auszudrücken, erscheint nahezu unmöglich. Wer sich von seinem unpräzisen, geradezu spröden Anschein nicht abschrecken lässt, kann das Ursprungsland der Reformation u. a. als ein maßgebliches Zentrum der Aufklärung, nicht zuletzt ausgedrückt in dem von Leopold III. Friedrich Franz von Anhalt-Dessau angelegten Landschaftspark des Dessau-Wörlitzer Gartenreichs, als Hort des wissenschaftlichen Diskurses – es beherbergt in Halle (Saale) mit der Leopoldina die weltweit älteste naturwissenschaftlich-medizinische Akademie (LEOPOLDINA o.J.) – sowie als vielfältigen, floristisch äußerst bemerkenswerten Landschaftsraum entdecken.

## Literatur

- ALTERMANN, M. (1995): Überblick über die Böden des mitteldeutschen Raumes. In: HUGENROTH, P. (Ed.): Jahrestagung der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft 1995 in Halle. Bodennutzung und Bodenschutz im mitteldeutschen Industriegebiet. – Mitteilungen der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft 77: 27–34.
- BACHMANN, G.H. (2008): Halle und das Salz. In: BACHMANN, G. H., EHLING, B.-C., EICHNER, R. & SCHWAB, M. (Eds.): Geologie von Sachsen-Anhalt. – E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele u. Obermiller), Stuttgart: 516–518.
- BFN (Bundesamt für Naturschutz, Ed.) (2007): Landschaftstypen. – URL: [http://www.bfn.de/0311\\_landschaftstypen.html](http://www.bfn.de/0311_landschaftstypen.html) [accessed February 2015].
- BÖGL, H. (1986): Geologie in Stichworten. 4. völlig neubearbeitete Aufl. – Hirts Stichwörterbücher. Unterägeri, Österreich: 192 pp.
- DWD (Deutscher Wetterdienst) (2013): Klima-Presskonferenz des Deutschen Wetterdienstes am 7. Mai 2013 in Berlin: Zahlen und Fakten zum Klimawandel in Deutschland. – URL: [http://www.dwd.de/bvbw/generator/DWDWWW/Content/Presse/Pressekonferenzen/2013/PK\\_07\\_05\\_13/ZundF\\_zur\\_PK.templateId=raw,property=publicationFile.pdf/ZundF\\_zur\\_PK.pdf](http://www.dwd.de/bvbw/generator/DWDWWW/Content/Presse/Pressekonferenzen/2013/PK_07_05_13/ZundF_zur_PK.templateId=raw,property=publicationFile.pdf/ZundF_zur_PK.pdf) [accessed January 2015].
- EPPERLEIN, K. (2014): Die Kultur von Reben und Wein in der Region Saale-Unstrut. In: SIEGSMUND, S., HOPPERT, M. & EPPERLEIN, K. (Eds.): Natur, Stein, Kultur, Wein. Zwischen Saale und Unstrut. – Mdv Mitteldeutscher Verlag, Halle (Saale): 339–353.
- FRÜHAUF, M. (2002): Natürliche Gunstfaktoren für die (An-)Lage und Entwicklung von Halle im Spiegelbild erdgeschichtlicher Zeugen. In: FRIEDRICH, K. & FRÜHAUF, M. (Eds.): Halle und sein Umland. Geographischer Exkursionsführer. – Mdv Mitteldeutscher Verlag, Halle: 286 pp.
- FUNKEL, C. & SZEKELY, S. (2011): Das Biosphärenreservat Karstlandschaft Südharz – Nutzung und Schutz einer Landschaft im Kontext von Natura 2000. – Naturschutz im Land Sachsen-Anhalt 48, Sonderheft: 18–33.
- GLA (Geologisches Landesamt Sachsen-Anhalt, Ed.) (1993): Geologische Übersichtskarte von Sachsen-Anhalt 1:400.000. 1. Aufl., Halle (Saale).
- KAINZ, W. (2008): Böden. Allgemeines. In: BACHMANN, G.H., EHLING, B.-C., EICHNER, R. & SCHWAB, M. (Eds.): Geologie von Sachsen-Anhalt. – E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele u. Obermiller), Stuttgart: 573–585.
- KELLER, H. (2009): Die Ottonen. 4. Aufl. – C.H. Beck Verlag, München: 128 pp.

- KUGLER, H. & VILLWOCK, G. (1995): Geomorphologie des mitteldeutschen Raumes. In: HUGENROTH, P. (Ed.): Jahrestagung der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft 1995 in Halle. Bodennutzung und Bodenschutz im mitteldeutschen Industriegebiet. – Mitteilungen der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft 77: 23–26.
- LEOPOLDINA (Nationale Akademie der Wissenschaften) (o.J.): Rolle der Leopoldina. – URL: <http://www.leopoldina.org/de/ueber-uns/ueber-die-leopoldina/rolle-der-leopoldina> [accessed February 2015].
- LESER, H., HAAS, H.-D., MOSIMANN, T. & PAESLER, R. (1985a): DIERCKE Wörterbuch der Allgemeinen Geographie, Band 1 A–M. – dtv/westermann-Verlag, München/Braunschweig: 422 pp.
- LESER, H., HAAS, H.-D., MOSIMANN, T. & PAESLER, R. (1985b): DIERCKE Wörterbuch der Allgemeinen Geographie, Band 2 N–Z. – dtv/westermann-Verlag, München/Braunschweig: 421 pp.
- LITT, T. & WANSA, S. (2008): Quartär. In: BACHMANN, G.H., EHLING, B.-C., EICHNER, R. & SCHWAB, M. (Eds.): Geologie von Sachsen-Anhalt. – E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele u. Obermiller), Stuttgart: 293–325.
- MELLER, H. (Ed.) (2011): Kultur in Schichten. Ausgrabungen am Autobahndreieck Südharz (A 71). – Archäologie in Sachsen-Anhalt, Sonderband 14: 255 pp.
- OELKE, E. (Ed.) (1997): Sachsen-Anhalt. Perthes Länderprofile. Geographische Strukturen, Entwicklungen, Probleme. – Justus Perthes, Gotha: 423 pp.
- REICHHOFF, L., KUGLER, H., REFIOR, K. & WARTHEMANN, G. (2001): Die Landschaftsgliederung Sachsen-Anhalts. Ein Beitrag zur Fortschreibung des Landschaftsprogramms des Landes Sachsen-Anhalt. – Magdeburg/Halle: 331 pp.
- SCHMIDT, K. (1990): Erdgeschichte. 4. vollst. neu bearb. Aufl. von R. Walter. – de Gruyter, Berlin, New York: 307 pp.
- SCHRÖDER, H. (2000): Abriß der physischen Geographie und Aspekte des Natur- und Umweltschutzes Sachsen-Anhalts. – Deutsche Akademie für Landeskunde (Ed.). Forschungen zur deutschen Landeskunde 247, Flensburg: 132 pp.
- SCHUBERTH, K. (2008): Geomorphologischer Überblick. In: BACHMANN, G.H., EHLING, B.-C., EICHNER, R. & SCHWAB, M. (Eds.): Geologie von Sachsen-Anhalt. – E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele u. Obermiller), Stuttgart: 15–24.
- STEDINGK, K. (2008): Erze und Spate. Allgemeines. In: BACHMANN, G.H., EHLING, B.-C., EICHNER, R. & SCHWAB, M. (Eds.): Geologie von Sachsen-Anhalt. – E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele u. Obermiller), Stuttgart: 524–535.
- WAGENBRETH, O. & STEINER, W. (1990): Geologische Streifzüge. Landschaft und Erdgeschichte zwischen Kap Arkona und Fichtelberg. 4. unveränd. Aufl. – Dt. Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig: 204 pp.
- WIRTH, J. (2008): Stein- und Kalisalze. Allgemeines. In: BACHMANN, G.H., EHLING, B.-C., EICHNER, R. & SCHWAB, M. (Eds.): Geologie von Sachsen-Anhalt. – E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele u. Obermiller), Stuttgart: 506–516.



## FFH-Offenlandmanagement in der Oranienbaumer Heide

– René Seifert, Katrin Henning, Susanne Osterloh, Heike Culmsee,  
Antje Lorenz, Sabine Tischew –

### 1. Exkursionspunkte in der Übersicht

Im Rahmen der Exkursion werden die in Abb. 1 dargestellten FFH-Lebensraum- und Biototypen sowie Standorte verschiedener Managementaspekte in der Oranienbaumer Heide besichtigt.



**Abb. 1.** Standorte und Route der Exkursion durch die Oranienbaumer Heide. Exkursionsstandorte: 1 = Basenreiche Sandrasen (LRT 6120\*), 2 = Trockene europäische Heiden (LRT 4030), 3 = Gehölzverbiss und *Prunus serotina*-Management, 4 = Pionierwälder, 5 = Lebensraumtypen des Ellerborn-Niederungsbereiches, 6 = Silbergras-Pionierfluren (LRT 2330), 7 = Managementeffekte auf Landschaftsebene.

## **2. Lage und Naturraumausstattung des Exkursionsgebietes**

### **2.1 Lage und Naturraum**

Der ehemalige Truppenübungsplatz (TÜP) Oranienbaumer Heide befindet sich im Osten Sachsen-Anhalts, im Landkreis Wittenberg zwischen den Ortschaften Dessau und Gräfenhainichen (TK 25 Nr. 4240/1, 4140/3, 4139/4, 4239/2). Naturräumlich gehört das Gebiet zum Landschaftsraum Dübener Heide (REICHHOFF et al. 2001, KUGLER et al. 2002). Die Lage im Grenzbereich zweier Großlandschaften ist maßgeblich entscheidend für die floristische Vielfalt im Gebiet. So zählt der nördliche und mittlere Teil der Oranienbaumer Heide zum "Oranienbaumer Talsandgebiet" der Großlandschaft „Elbe-Elster-Tiefland“; der südliche Gebietsteil gehört hingegen zur "Gräfenhainicher-Söllichauer-Platte" der Großlandschaft "Dahlen-Dübener Heide" (IÖN 1993).

### **2.2 Geologischer Untergrund, Böden**

Als geologisches Ausgangsmaterial steht in der gesamten Oranienbaumer Heide Sand an. Dieses entstand (zumeist) während des Pleistozäns, wobei sich der nördliche und der südliche Gebietsteil hinsichtlich des Alters und der Entstehung unterscheiden. Der südliche Teil fußt auf einer Grundmoräne mit teilweise vorhandenen Endmoränenzügen aus dem Drenthe-Stadium der Saalekaltzeit. Hier dominieren Bändersande mit einer Unterlagerung von Geschiebemergel (ÖKOPLAN 1995). Der nördliche Gebietsteil weist verstärkt nährstoffarme Sande auf. Auf diesen kalkfreien, basenarmen Standorten kam es zur Entstehung von Niederterrassen (ÖKOPLAN 1995, REICHHOFF et al. 2001). Auf den Talsandflächen kommen zumeist die mäßig nährstoffreichen Bodentypen Sand-Humusgley und Sand-Graugley vor. Auf Dünen, die durch äolische Prozesse entstanden, sind demgegenüber Sand-Braunerden und Sand-Rumpfrosterden als nährstoffärmste Böden vertreten. Mit dem militärischen Übungsbetrieb gingen Bodenstörungen einher, die sich auf das Relief auswirkten (ÖKOPLAN 1995).

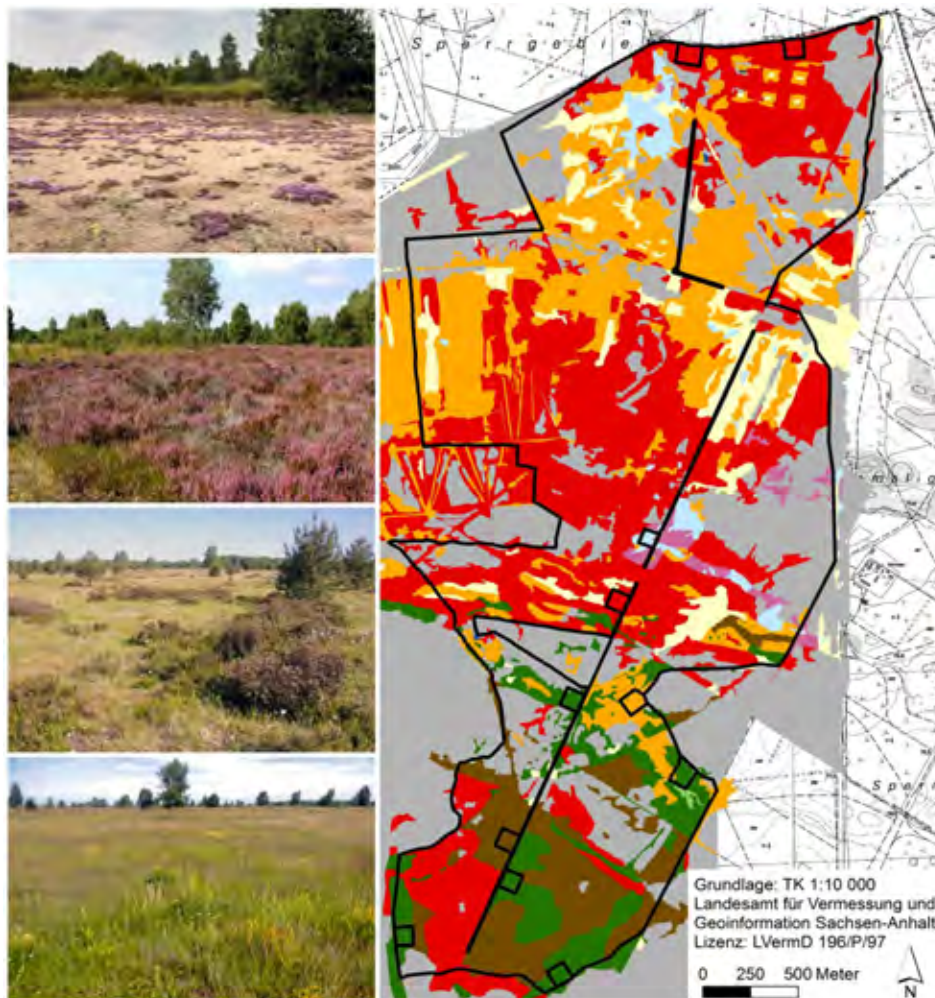
### **2.3 Klima**

Die Oranienbaumer Heide befindet sich im Bereich des „Ostdeutschen Binnenland-Klimas“ (MHD 1953) sowie am Rande des Mitteldeutschen Trockengebietes in der kontinentalen biogeographischen Region (LAU 2004). Das Klima ist gekennzeichnet durch mittlere Jahrestemperaturen von über 9 °C (DWD 2013a) und mittleren Jahresniederschlägen von ca. 550 mm (DWD 2013b) (Stationen Jessnitz und Wittenberg, mittlere Werte von 1981 bis 2010). Die durchschnittliche Dauer der Vegetationsperiode beträgt 227 Tage (REICHHOFF et al. 2001).

### **2.4 Schutzstatus**

Aufgrund der langjährigen militärischen Nutzung (1945-1992) (JOHN et al. 2010) erfolgte in der Oranienbaumer Heide im Gegensatz zu landwirtschaftlichen Nutzflächen in der Umgebung keine Verbesserung der Flächenleistung durch Dünger- und Pflanzenschutzmitteleinsatz. Des Weiteren führten unterschiedliche Nutzungsintensitäten der sowjetischen Truppen und verschiedene geologische sowie pedologische Verhältnisse in einzelnen Gebietsteilen dazu, dass sich eine hohe Arten- und Lebensraumvielfalt der Offenlandschaften entwickeln und erhalten konnte. Die Oranienbaumer Heide zählt heute zu den biotop- und

artenreichsten Gebieten in Sachsen-Anhalt. Ebenso gehören die Heide-Magerrasen-Komplexe zu den größten zusammenhängenden Gebilden des Bundeslandes (ÖKOPLAN 1995). Im Jahr 1998 wurden 2683 ha des ehemaligen TÜP, ausgehend von der vielfältigen und naturschutzfachlich relevanten Ausstattung, als Naturschutzgebiet (NSG) ausgewiesen (REGIERUNGSPRÄSIDIUM DESSAU 1996, LVWA 2014).



**Abb. 2.** Übersicht über FFH-Offenland-Lebensraum- und Biotoptypen zu Projektbeginn (2007/09) im zentralen Offenlandbereich der Oranienbaumer Heide. Erläuterungen: grün = Basenreiche Sandrasen (LRT 6120\*), rot = Trockene europäische Heiden (LRT 4030), braun = Mosaik (LRT 6120\*/4030), hellblau = Silbergras-Pionierfluren / Dünen mit offenen Grasflächen mit *Corynephorus* und *Agrostis* (LRT 2330), orange = *Calamagrostis epigejos*-Dominanzbestände, hellgrau = Gebüsch / Pionierwälder, schwarze Umgrenzung = Weidefläche (Fotos: S. Osterloh [oben, unten], A. Lorenz [Mitte]).

Durch das Vorkommen einer Vielzahl wertgebender FFH-Lebensraumtypen (LRT) (Abb. 2) und Vogelarten nach Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie erfolgte zudem auf insgesamt 2024 ha die Ausweisung als NATURA 2000-Gebiet "Mittlere Oranienbaumer Heide" (Gebietsnummer DE 4240-301, SPA0032LSA, LAU 2004). Das Gebiet ist Bestandteil des Biosphärenreservates "Mittellelbe" und des LSG „Oranienbaumer Heide“ (LSG-VO, LANDKREIS WITTENBERG 2001). Der überwiegende Teil der Oranienbaumer Heide gehört seit 2009 zum Nationalen Naturerbe. Seit 2011 sind 2115 ha als DBU-Naturerbeffläche Oranienbaumer Heide im Eigentum der DBU Naturerbe GmbH, einer gemeinnützigen Gesellschaft der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (WAHMHOF 2010).

## **2.5 Nutzungsgeschichte**

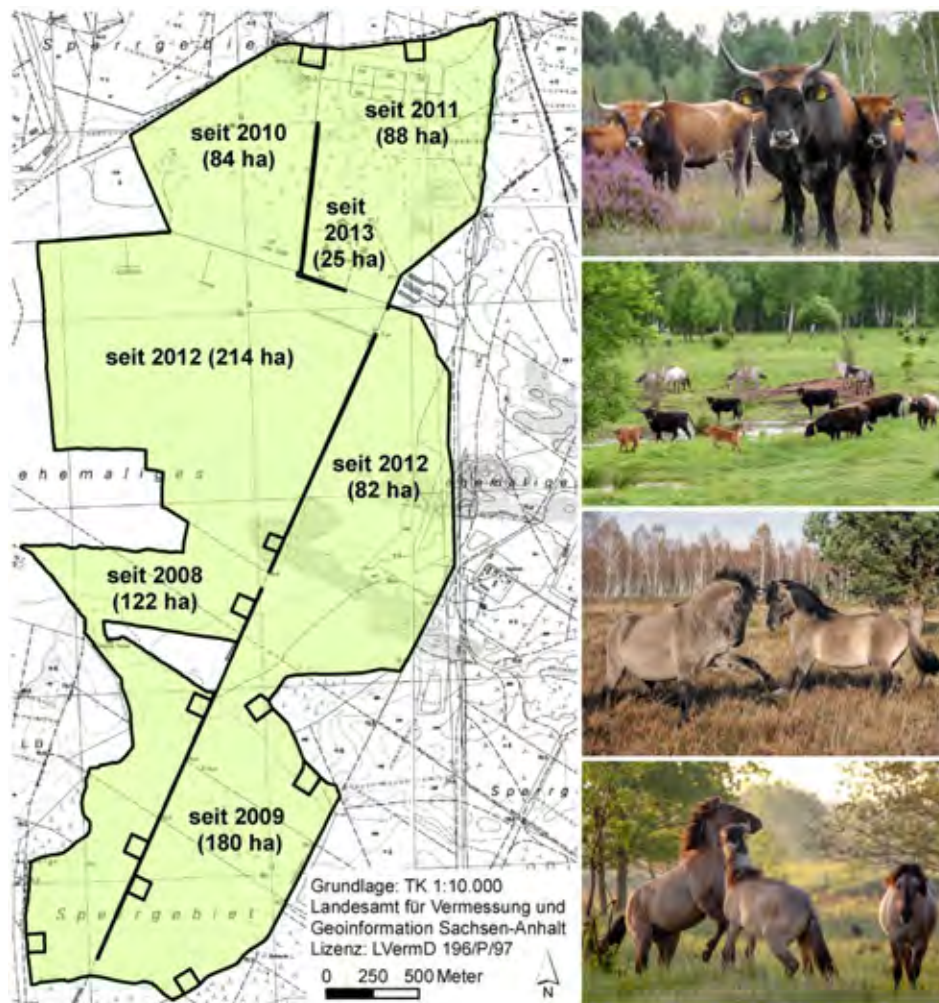
Es wird angenommen, dass die Gegend um die Oranienbaumer Heide bereits seit 400 n. Chr. besiedelt ist (JOHN et al. 2010). Die großflächig vorkommenden Laubwälder, bestehend aus Buchen, Eichen, Hainbuchen und Erlen, wurden zwischen 750 und 1300 n. Chr. teilweise gerodet, so dass sich zunehmend Offenlandbereiche entwickelten. Im 17. Jahrhundert (Jh.) wurde die landwirtschaftliche Nutzung von Wiesen und Äckern forciert. Eine vielfältige, intensive Nutzung der Wälder sowie die Aufforstung derselben mit Kiefern führten zu Schäden an den vorkommenden Laubbäumen und zur Auslaugung des Bodens (IÖN 1993). Mitte des 19. Jh. erstreckten sich Forstbestände über den westlichen und südlichen Teil des Gebietes. Daneben waren Offenlandbereiche, wie beispielsweise Heiden und trockene Wiesen, vorhanden (JOHN et al. 2010). Industrialisierung und Kriege führten aufgrund des gestiegenen Holzbedarfes zu Kahlschlägen und zu weiteren Aufforstungen mit Kiefern.

Nach 1945 wurden 2500 ha der Oranienbaumer Heide von der damaligen Sowjetarmee als TUP genutzt. Bis zur Einstellung des militärischen Übungsbetriebes im Jahr 1992 erfolgten weitere Rodungen (IÖN 1993, ÖKOPLAN 1995). Aufgrund des Munitionsverdachtes im Gebiet fanden bis zum Beginn des von der Hochschule Anhalt initiierten Projektes im Jahr 2008 (siehe Kap. 2.6), außer wenigen forstlichen Maßnahmen sowie der Jagdausübung, keine weiteren Nutzungen statt.

## **2.6 Aktuelles Management und wissenschaftliche Erfolgskontrolle**

Um die wertgebenden FFH-Offenlandlebensraumtypen zu erhalten und zu entwickeln, wurde zwischen 2008 und 2013 im zentralen Offenlandbereich der Oranienbaumer Heide schrittweise bis zu einer Gesamtfläche von ca. 800 ha eine Ganzjahresstandweide mit robusten Megaherbivoren (Heckrinder und Konik-Pferde) etabliert (Abb. 3). Aktuell ist die Weidefläche des Bewirtschafters Primigenius gGmbH die größte zusammenhängende extensive Ganzjahresstandweide mit Megaherbivoren in Sachsen-Anhalt (TISCHEW et al. 2013). Ausgehend von der Vegetationsausstattung sowie den dokumentierten Weideeffekten der ersten Jahre wird eine Zielbesatzstärke von 0,2 GVE / ha angestrebt (FELINKS et al. 2013). Aufgrund der Weideerweiterung im Frühjahr 2012 um ca. 300 ha liegt derzeit eine temporäre Unterbeweidung im Gebiet vor, da eine Angleichung des Tierbesatzes hauptsächlich sukzessive über natürliche Reproduktion auf der Fläche erfolgt. Das Erreichen der Zielbesatzstärke wird für den Herbst 2015 prognostiziert.





**Abb. 3.** Übersicht über die Einrichtung der extensiven Ganzjahresstandweide im zentralen Offenlandbereich der Oranienbaumer Heide mit Angabe des Zeitpunkts und der Flächengröße (links), Heckrinder und Koniks als Landschaftspfleger. (Fotos: A. Lorenz [oben], R. Seifert [Mitte oben], C. Walter [Mitte unten], A. Schonert [unten]).

In Folge des langjährigen Pflegedefizits und der damit verbundenen ungehinderten Sukzession wurde die Umsetzung ersteinrichtender und begleitender Maßnahmen notwendig. In Kooperation mit dem Bundesforstbetrieb Mittelbe wurden deshalb einerseits auf insgesamt ca. 550 ha schrittweise Entbuschungen durchgeführt. Insbesondere die wüchsigen Stockausschläge der Birke müssen auf ca. 90 ha maschinell nachgepflegt werden. Andererseits erforderte die flächige, starke Überalterung von *Calluna vulgaris* in Heide-Dominanzbeständen eine Erstinsandsetzung mittels einer einmaligen Mahd. Hierdurch konnte das Heidekraut verjüngt und (in einem kurzen Zeitraum) in einen günstigen Erhaltungszustand überführt werden. Bis zum Jahr 2014 wurden ca. 25 ha überalterte *Calluna*-Bestände kostenneutral gemäht, da das anfallende Material zur Herstellung von Schmuckhauben für Reetdächer verwendet werden konnte. Jedoch sind dafür lediglich kompakte *Calluna*-Heiden mit einem

geringen Anteil an Gräsern und Gehölzen geeignet. Für großflächige Heidevorkommen im Mosaik mit Grasflächen und Gehölzwiederaufwuchs sind andere Verfahren, wie beispielsweise der Einsatz umgebauter und mit entsprechendem Munitionsschutz ausgerüstete Mulcher, denkbar. In Kooperation mit der Primigenius gGmbH werden seit 2009 zudem regelmäßig Lecksteine und Leckwannen in die Altheidebestände ausgebracht, da hier eine Mahd aufgrund von Geländeunebenheiten kaum oder nicht realisierbar ist. Diese dienen den Weidetieren auf den nährstoffärmeren Flächen gleichzeitig zur ergänzenden Mineralienversorgung (Kupfer, Selen).

Die wissenschaftliche Begleitung erfolgt über eine maßnahmenbegleitende Erfolgskontrolle im Rahmen von Forschungsprojekten der Hochschule Anhalt (FELINKS et al. 2012, LORENZ et al. 2013, TISCHEW et al. 2013). Die Erfolgskontrolle wird anhand ausgewählter Indikatoren über Vorher-/Nachher-, Mit-/Ohne- und Soll-/Ist-Vergleiche durchgeführt. Bei möglichen Fehlentwicklungen oder einem verzögerten Managementenerfolg können die Ursachen frühzeitig aufgedeckt und das Management angepasst werden (LORENZ et al. 2013). Die Untersuchungen werden auf verschiedenen Maßstabsebenen beweideter sowie unbeweideter Probeflächen durchgeführt:

- Landschaftsebene: Erfassung auf der gesamten Weidefläche (u. a. Untersuchung zur Revierverteilung der Brutvögel, Raumnutzung und Habitatwahl der Weidetiere),
- FFH- und Biotoptypen-Ebene: Erfassung auf 100 m x 100 m Makroplots (u. a. Parameter zur Vegetationsstruktur, Gesamtartenspektrum) und 5 m x 5 m Mikroplots (u. a. Vegetationsaufnahmen, Bodenproben),
- Arten /-gruppen-Ebene: u. a. Untersuchungen zur Entwicklung von *Prunus serotina*, *Calluna vulgaris*, Ophioglossaceen.

### 3. Exkursionspunkte im Einzelnen

#### 3.1 Basenreiche Sandrasen (LRT 6120\*)

*Charakteristik*: Gemeldete Flächen dieses prioritär zu schützenden LRT kommen zum Großteil auf militärischen Übungsplätzen sowie im Elbegebiet vor (SCHRÖDER et al. 2008). Der LRT beinhaltet „lückige, reichere Sandtrockenrasen mit Vorkommen subkontinental bis kontinental verbreiteter Arten auf Binnendünen und ebenen Sandstandorten, an sandig-anlehmigen Moränenanschnitten sowie auf sandig-grusig verwitternden Gesteinen“ (LAU 2010a, S. 66). Da der LRT 6120\* in Sachsen-Anhalt zumeist auf kalkarmen, basenbeeinflussten und trockenen Sandböden als Ersatzgesellschaft ehemaliger Wälder vorkommt (LAU 2010a), wird er im vorliegenden Exkursionsführer als „Basenreiche Sandrasen“ anstelle von „Trockene, kalkreiche Sandrasen“ bezeichnet. Pflanzensoziologisch weisen die Vorkommen in der Oranienbaumer Heide typische Arten der Assoziationen *Diantho deltoideis-Armerietum elongatae* Krausch ex Pötsch 1962 (Heidenelken-Grasnelken-Gesellschaft) und *Sileno-Festucetum brevipilae* Lib. 1933 corr. Kratzert et Dengler 1999 (Ohrloffelleimkraut-Rauhblattschwengel-Gesellschaft) auf, die zum *Armerion elongatae* Krausch 1961 (Grasnelken-Gesellschaften) gehören (Tab. 1). Die Grasnelken-Gesellschaften, die häufig Arten basiphiler Xerothermrasen aufweisen, kommen an trockenwarmen Standorten mit nährstoffarmen und sandigen bis kiesigen Böden vor, wobei erstgenannte besser an mesophile und letztgenannte an trockenere Standorte angepasst sind (JÄGER & STOLLE 2002, LAU 2010a, SCHUBERT et al. 2010). In der Roten Liste der Pflanzengesell-

schaften Deutschlands (RENNWALD 2000) und Sachsen-Anhalts (SCHUBERT et al. 2004) werden die Assoziationen als „gefährdet“ bzw. „stark gefährdet“ geführt. Ursachen für deren Rückgang liegen in der Nutzungsintensivierung, zunehmenden Eutrophierung sowie Verbuschung in Folge fehlender Nutzung (SCHUBERT 2001, ELLENBERG & LEUSCHNER 2010, SCHUBERT et al. 2010).

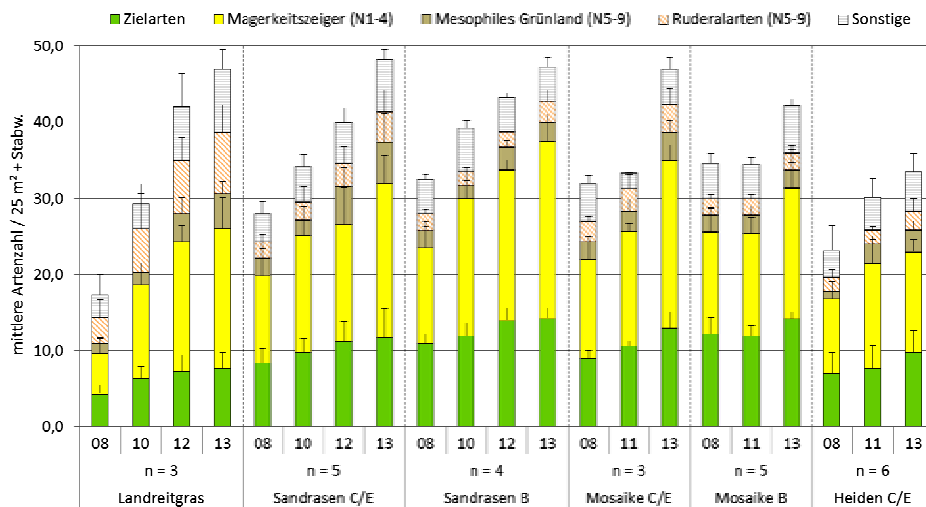
*Ausgangszustand:* In der Oranienbaumer Heide kommen die Basenreichen Sandrasen oft in mosaikartiger Verzahnung mit Heiden vor (FELINKS et al. 2012). Bedingt durch die geologischen Ausgangsbedingungen, vor allem durch die Bändersande mit einer Unterlagerung von Geschiebemergel (vgl. Kap. 2.2), kommt dieser LRT lediglich im südlichen Teil der Projektfläche vor (FELINKS et al. 2007). Vor der Implementierung des Managements im Jahr 2008 waren die Bestände dieses LRT größtenteils durch Ruderalisierung und Vergrasung, insbesondere durch *Calamagrostis epigejos*, beeinträchtigt. Zudem waren 76 % der Basenreichen Sandrasen durch eine zunehmende Verbuschung, hauptsächlich durch *Populus tremula*, geprägt (FELINKS et al. 2012).

*Managementeffekte:* Der anhaltenden Verbuschung wurde durch die Entbuschung im Jahr 2009 entgegengewirkt. Durch die Beweidung wurden die Ruderalisierung und Vergrasung, insbesondere in Beständen die zu Projektbeginn stärker mit *Calamagrostis epigejos* vergrast waren, bereits nach kurzer Zeit zurückgedrängt. So war nach zwei Jahren auf den beweideten Flächen eine deutliche Reduktion der Vegetationshöhe sowie eine Erhöhung der Struktur- und Artenvielfalt in der Krautschicht gegenüber unbeweideten Kontrollflächen zu erkennen (FELINKS et al. 2010, Abb. 4).



**Abb. 4.** Basenreiche Sandrasen: links: unbeweidet; rechts: beweidet (Fotos: S. Osterloh [links], A. Lorenz [rechts]).

In den ersten fünf Jahren seit Beweidungsbeginn konnte auf den beweideten Flächen der Basenreichen Sandrasen sowie der anderen LRT ein signifikanter Anstieg der Artenzahlen festgestellt werden. Insbesondere Magerkeitszeiger und zuvor festgelegte Zielarten nahmen zu (Abb. 5). Dieser anhaltende positive Trend ist maßgeblich auf die Verbesserung der Vegetationsstruktur durch den Verbiss und Tritt sowie auf die geförderte Ausbreitung von Pflanzenarten über den Dung und die Hufe der Weidetiere zurückzuführen.



**Abb. 5.** Entwicklung der Artenzahlen in den einzelnen Lebensraum- und Biotoptypen. Erläuterung: Landreitgras = *Calamagrostis epigejos*-Dominanzbestände, Sandrasen = Basenreiche Sandrasen, Mosaik = Sandrasen/Heide-Mosaik, Heiden = Trockene europäische Heiden, B, C = Erhaltungszustand, E = Flächen mit Entwicklungspotenzial zum FFH-LRT, N = Stickstoffzahl nach ELLENBERG et al. (2001).

### 3.2 Trockene europäische Heiden (LRT 4030)

**Charakteristik:** In Deutschland sind großflächige Vorkommen der Trockenen europäischen Heiden fast ausschließlich auf militärische Übungsplätze beschränkt (SCHRÖDER et al. 2008); in Sachsen-Anhalt wurden auf TÜP bisher 6400 ha gemeldet (PETERSON 2009). Der LRT mit seiner bestandsprägenden und -dominierenden Charakterart *Calluna vulgaris* gründet auf sauren, mageren und trockenen Böden (LAU 2010a). Pflanzensoziologisch handelt es sich bei den Beständen in der Oranienbaumer Heide aufgrund des Arteninventars um Gesellschaften des *Genisto pilosae-Callunetum* J. Braun 1915 (Ginster-Heidekrautheide) bzw. des *Euphorbio-Callunetum* Schub. 1960 em. Schub. 1995 (Wolfsmilch-Heidekrautheide) des Verbandes der *Geniston pilosae* Duv. 1942 em. Schub. 1995 (Subatlantische Ginsterheiden). Beide Gesellschaften werden in der Roten Liste Deutschlands und Sachsen-Anhalts als „stark gefährdet“ bzw. „gefährdet“ eingestuft (RENNWALD 2000, SCHUBERT et al. 2004, LAU 2010a). Als Gefährdungsursachen werden zum einen Nutzungsaufgaben, zum anderen atmogene Stickstoffeinträge benannt (LAU 2010a, SCHUBERT et al. 2010).

**Ausgangszustand:** Im mittleren und nördlichen Teil der Oranienbaumer Heide kommen Heidedominanzbestände vor, im südlichen Teil des Gebietes sind die Heide-Bestände teilweise mosaikartig mit den Basenreichen Sandrasen verzahnt. Vor Projektbeginn war das Heidekraut zumeist stark überaltert (Abb. 6, links). Auf ca. 80 % der von *Calluna*-Heide dominierten Fläche lagen starke Beeinträchtigungen durch eine Verbuschung mit *Betula pendula*, *Pinus sylvestris* sowie *Populus tremula* vor (FELINKS et al. 2007, 2012). Zudem traten im mittleren und nördlichen Teil der Oranienbaumer Heide verstärkt Arten der ruderalisierten Sandtrockenrasen sowie *Calamagrostis epigejos* als Vergrasungszeiger auf. Der vermutlich durch die Stilllegung benachbarter Tagesbaue bedingte Grundwasseranstieg



fürte weiterhin, insbesondere in den zuvor genannten Bereichen, zum Einwandern des Feuchtezeigers *Molinia caerulea*.

**Managementeffekte:** In den kleinräumigen Mosaiken aus Heiden und Sandrasen ist eine Verjüngung des stark überalterten Heidekrautes durch den Verbiss der Weidetiere bereits gut erkennbar. In den großflächigen Heide-Dominanzbeständen vollzog sich die Verjüngung in den ersten Jahren des Managements hingegen langsamer. Die Bestände werden von den Weidetieren hauptsächlich im Winter aufgesucht, wenn andere Futterpflanzen nicht mehr zur Verfügung stehen. Um das stark überalterte Heidekraut in den *Calluna*-Dominanzbeständen zeitnah zu verjüngen, war eine ersteinrichtende Maßnahme in Form einer einmaligen Mahd notwendig. Durch die Mahd flächiger Vorkommen im Projektgebiet wurde die Futterqualität der Bestände verbessert, wobei die frischen Triebe von *Calluna vulgaris*, insbesondere von den Rindern, gern verbissen werden (Abb. 6).



**Abb. 6.** Trockene europäische Heiden, links: überaltert und beweidet; rechts: gemäht und beweidet (Fotos: S. Osterloh [links], S. Tischew [rechts]).

Mit dem verstärkten Aufsuchen der gemähten Flächen geht zudem die Erhöhung offener Bodenstellen durch den Tritt der Weidetiere einher. So werden Etablierungsnischen, die essentiell für die generative *Calluna*-Verjüngung sind, geschaffen. Wie schon die einmalige Mahd führt auch der gezielte Einsatz von Lecksteinen zu einem temporären und lokal höheren Beweidungsdruck. In kleinräumigen, unzugänglichen und stark überalterten Heidebeständen erhöht der verstärkte Tritt im Umkreis von 10 bis 30 m um die Ausbringstelle ebenfalls den Anteil an Offenboden und fördert die vegetative Verjüngung des Heidekrautes (TISCHEW et al. 2013).

### 3.3 Gehölzverbiss und *Prunus serotina*-Management

Gehölze, insbesondere *Betula pendula* und *Populus tremula* aber auch in geringerem Umfang *Pinus sylvestris*, werden vor allem im Winter durch die Weidetiere verbissen. Dabei verbeißen Rinder die Gehölze deutlich häufiger als Pferde. Je nach Jahreszeit liegt der Gehölz-Anteil am täglichen Nahrungsbedarf der Rinder in der Oranienbaumer Heide im Mittel zwischen 3 und 16 Prozent. Da *Populus tremula* am häufigsten verbissen wird und sich auch der im Gebiet vorkommende Pappelblattkäfer (*Chrysomela populi*) von dieser Art ernährt, kommt es zur Abnahme kleinerer Zitterpappelgruppen. Aufgrund des hohen Wiederaustriebpotenzials von *Betula pendula* und teilweise auch von *Populus tremula* kann eine langfristige Reduktion der Gehölze allein durch die Weidetiere nicht gewährleistet werden; eine ergänzende mechanische Weidepflege muss durch den Bewirtschafter erfolgen.

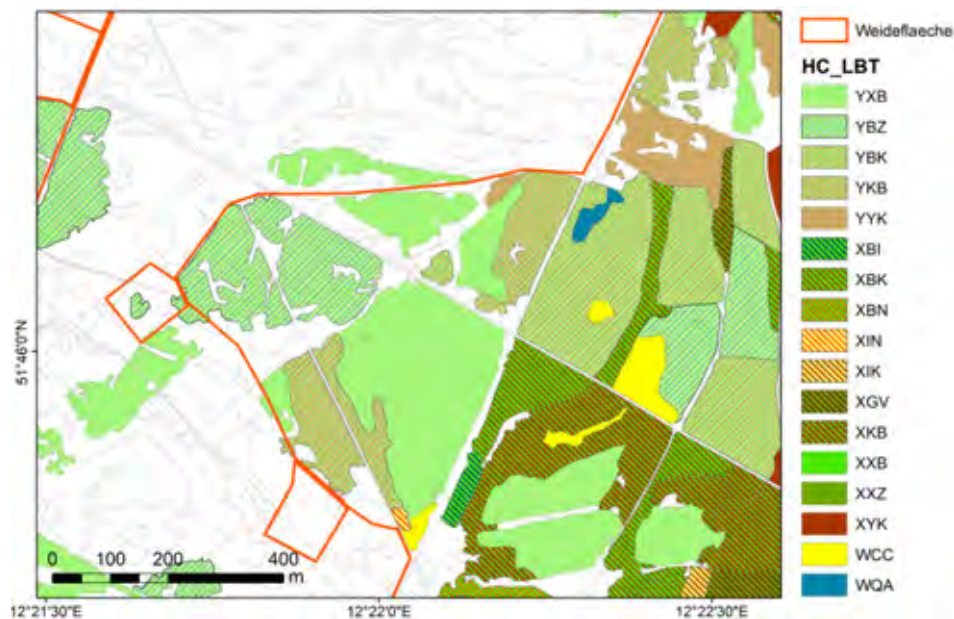
Der invasive Neophyt *Prunus serotina* kam zu Projektbeginn vor allem einzeln und nur in wenigen Bereichen der Oranienbaumer Heide flächenhaft vor. Um eine weitere Ausbreitung durch die Weidetiere zu verhindern, wurden alle fruchtenden Individuen auf der Weidefläche entkusselt. Zwischen 89 und 98 % der Wiederaustriebe punktueller Vorkommen wurden, vor allem durch die Heckrinder, verbissen; die mittlere Höhe der Wiederaustriebe stagnierte bei 25 cm (Abb. 7). Der starke Verbiss der Traubenkirsche hatte bereits nach fünf Jahren des Weidebetriebes eine Abnahme des Wiederaustriebvermögens und ein Absterben von 33 % der Individuen zur Folge. Da die Heckrinder lediglich zwischen 0,5 und 2 % ihres täglichen Nahrungsbedarfes über die blausäurehaltige Traubenkirsche decken können, werden flächenhafte Vorkommen hingegen nicht in ausreichendem Maße verbissen (LORENZ et al. einger.). Aufgrund dessen sind hier manuelle Pflegearbeiten zur Verhinderung einer flächenhaften Verjüngung erforderlich. Ebenso müssen die an die Weidefläche angrenzenden Diasporenquellen entfernt werden.



Abb. 7. *Prunus serotina*: links: beweidet und verbissen; rechts: unbeweidet (Fotos: S. Osterloh).

### 3.4 Pionierwälder

Die DBU-Naturerbefläche Oranienbaumer Heide ist zu fast zwei Dritteln (1250 ha) der Gesamtfläche (2115 ha) von Wald bedeckt (Wald im Sinne der Zuordnung nach Biotoptypen; Daten der DBU Naturerbe GmbH, Stand Juli 2014). Die Karte der potentiellen natürlichen Vegetation Sachsen-Anhalts (LAU 2000) ordnet den Nordteil der Oranienbaumer Heide großräumig dem *Molinio-Quercetum roboris* (Tüxen 1937) Scam. et. Pass. 1959 (Pfeifengras-Stieleichenwald) im Wechsel mit dem *Stellario holostea-Carpinetum betuli* OBERD. 1957 (Sternmieren-Stieleichen-Hainbuchenwald) zu. Der Südteil ist potentiell von zonal außerhalb des Buchenwaldareals vorkommenden *Melampyro-Carpinetum* Pass. 1957 emend. 1968 (Wachtelweizen-Linden-Hainbuchenwald) geprägt. Naturnahe Schlusswaldgesellschaften des *Carpinion* (LRT 9160, 9170) und des *Quercion roboris* (FFH-LRT 9190) kommen jedoch aktuell in der Oranienbaumer Heide nur auf kleiner Fläche vor (8 ha, < 1 % der Waldfläche). Sonstige Laubholz-, Nadelholz- und Mischwälder, meist von *Betula pendula* und/oder *Pinus sylvestris* dominiert, nehmen etwa 59 % der Waldfläche ein. Pionierwälder kommen als Reinbestände aus Laubhölzern (300 ha), als Kiefernwälder (43 ha) und als Mischbestände (161 ha) auf insgesamt 40 % der Waldfläche vor. Hauptbaumarten sind meist *Betula pendula* und *Pinus sylvestris*, aber auch *Quercus robur*, *Populus tremula* und *Robinia pseudoacacia* treten auf. Die Pionierwälder im Bereich des Exkursionspunktes 4 (Abb. 8) sind durch Saumarten trockenwarmer Standorte wie *Drymocalis rupestris* und *Vincetoxicum hircundinaria* gekennzeichnet.



**Abb. 8.** Wälder und Pionierwälder über glazifluvialen Sand und Kies (Drenthe-Stadium) im südlichen Teil der DBU-Naturerbe Oranienbaumer Heide (Exkursionspunkt 4). Farblich dargestellt sind die Biotop-Hauptcodes (HC\_LBT) naturnaher Schlusswaldgesellschaften (W), Laub-, Nadel- und Mischwaldbestände (X) und Pionierwälder (Y) nach dem Biotoptypenschlüssel des Landes Sachsen-Anhalt (LAU 2010b) auf Basis der Biotoptypen- und FFH-Lebensraumtypenkartierung der DBU Naturerbe GmbH (Stand Juli 2014). WCC = Labkraut-Eichen-Hainbuchenwald (*Galio-Carpinetum*, LRT 9170), WQA = Alte bodensaure Eichenwälder auf Sandebenen mit *Quercus robur* (LRT 9190); XX\* = Reinbestände Laubholz, XY\* = Reinbestände Nadelholz, X\*\* = Mischbestände (1. Hauptbaumart, 2. Hauptbaumart); entsprechend auch Pionierwälder (YX\*, YY\*, Y\*\*); \*/\*\* = Hauptbaumarten (B, Birke; K, Kiefer; Z, Zitterpappel; I, Eiche; N, Linde; GV, heimische Laub- und Nadelholzarten).

### 3.5 Lebensraumtypen des Ellerborn-Niederungsbereiches

*Ausgangszustand:* Zu Projektbeginn wurden vor allem frische Ausprägungen basenreicher Sandrasen, Landreitgras-Dominanzbestände und kleinflächige Seggenriede auf den ehemaligen Niedermoorstandorten (vgl. PREUBISCHE GEOLOGISCHE LANDESANSTALT 1938) im Bereich des früheren Forsthauses Ellerborn kartiert. Es wurden vereinzelt Arten der Feuchtwiesen, wie bspw. *Allium angulosum* und *Carex acutiformis*, erfasst. In bereits wassergefüllten Senken kamen bspw. *Sparganium emersum* und *Utricularia australis* vor, die auch in Gewässern der Umgebung zu finden sind. Infolge der Stilllegung des benachbarten Braunkohlentagebaubetriebs kommt es seit Winter 2010/11 zu einem Wiederanstieg des Grundwassers. Dieser macht sich vor allem im Bereich der vom ehemaligen Ellerborn-Forsthaus nach Nordwesten der Oranienbaumer Heide verlaufenden Flutrinne bemerkbar, die entsprechend ihres vorbergbaulichen Verlaufes wieder temporär mit Wasser gefüllt ist. Seit der Vegetationsperiode 2011 wirkt sich der Grundwasseranstieg merklich auf die eingangs erwähnten Pflanzengemeinschaften und Lebensraumtypen aus: Es ist eine Entwicklung hin zu Feuchtgrünland, vor allem seggen- und binsenreichen Nasswiesen sowie Flutrassen und artenreichem mesophilen Grünland festzustellen (Abb. 9).

Die Vorkommen der Basenreichen Sandrasen konzentrieren sich nun ausschließlich auf die höher gelegenen Randlagen der Niederung. In den mesophilen Grünlandbeständen treten neben Arten des *Calamagrostietum epigeji* Jurasc. 1928 (Landreitgras-Gesellschaft) und Arten feuchter Standorte (u. a. *Carex hirta*, *Juncus effusus*, *Ranunculus repens*) auch jene der azidophilen und basiphilen Magerrasen auf. Jedoch gingen auch einige typische Magerrasenarten, wie bspw. *Armeria maritima* subsp. *elongata* oder *Festuca ovina*, durch den Grundwasseranstieg stark zurück. Für diese Grünlandbereiche besteht Entwicklungspotenzial zum LRT Magere Flachland-Mähwiesen (LRT 6510), d. h. pflanzensoziologisch zum Verband des *Arrhenatherion elatioris* W. Koch 1926 (Planar-kolline Frischwiesen). Die direkt an die Flutrinne angrenzenden seggen- und binsenreichen Nasswiesenbereiche sind aufgrund des dominanten Vorkommens von *Carex acuta* pflanzensoziologisch in das *Caricetum gracilis* Almquist 1929 (Schlankseggen-Gesellschaft) einzuordnen. Teilweise treten an der Flutrinne auch *Juncus effusus*-Dominanzen mit Begleitarten wie *Sparganium erectum* und *Lotus pedunculatus* auf, die eine Entwicklung zum *Epilobio-Juncetum effusi* (Walth. 1950) Oberd. 1957 (Flutterbinsen-Gesellschaft) anzeigen. In einigen temporär wasserführenden Senkenbereichen ist eine Entwicklung zum *Polygono-Potamogetonetum natantis* Soó (1927) 1964 (Wasserknöterich-Schwimmlaichkraut-Gesellschaft) in Folge des dominanten Vorkommens von *Potamogeton natans* zu erkennen.



**Abb. 9.** Links: mesophiles Grünland; rechts: seggen- und binsenreiche Nasswiese (Fotos: S. Tischew [links], R. Seifert [rechts]).

Generell wird für dauerhaft überstaute Bereiche die Entwicklung von Niedermoorinitia- len prognostiziert. In feuchteren, tümpelnahen Bereichen begünstigt die extensive Bewei- dung die Etablierung wertgebender Pflanzenarten, wie bspw. von *Hypericum humifusum* und *Isolepis setacea*.

In Folge des Grundwasseranstieges und der Beweidung hat sich aus den ehemals struk- turarmen, von *Calamagrostis epigejos* dominierten Biotop- und Lebensraumtypen ein viel- fältiges, arten- und strukturreiches Mosaik unterschiedlicher Lebensräume entwickelt. Durch die Weidetiere wurden das Landreitgras effektiv verbissen und typische kurze Weiderasen geschaffen (Abb. 10). Um die Managementziele in der Oranienbaumer Heide flächenbezo- gen konkretisieren zu können, wurde im Jahr 2014 eine Modellierung drei unterschiedlicher Szenarien des Grundwasserstandes im gesamten zentralen Offenlandbereich durch die Firma UMGEODAT erarbeitet. Dadurch ist das Ausmaß der Grundwasserbeeinflussung auf die Pflanzengemeinschaften abschätzbar (TISCHEW et al. 2013).





Abb. 10. Beweidete Fläche und ausgezäunte Kontrollfläche am Ellerborn (Foto: S. Tischew).

### 3.6 Silbergras-Pionierfluren (LRT 2330)

**Charakteristik:** Der LRT 2330 „Dünen mit offenen Grasflächen mit *Corynephorus* und *Agrostis*“ kommt im Norden und Süden der Weidefläche in der Oranienbaumer Heide relativ kleinflächig auf Binnendünen vor (FELINKS et al. 2007, LAU 2010a). Als Pflanzengesellschaft tritt das *Spergulo morisonii-Corynephorum canescentis* Libb. 1933 (Frühlingsspark-Silbergras-Gesellschaft) des Verbandes *Corynephorion canescentis* Klika 1934 (Silbergras-Pionierfluren) auf (SCHUBERT 2001, LAU 2004). Die Assoziation ist an stark oligotrophe Standorte gebunden. Zudem wird sie in der Vorwarnliste Deutschlands (RENNWALD 2000) sowie in der Roten Liste Sachsen-Anhalts als „Gefährdet“ (SCHUBERT et al. 2004) geführt; nach § 30 BNatSchG sind offene Binnendünen und Trockenrasen gesetzlich geschützte Biotope.

**Ausgangszustand:** Dünenbereiche wurden im Gebiet seinerzeit teilweise durch die militärische Nutzung sowie Aufforstung überprägt bzw. zerstört oder von *Calamagrostis*-Fluren bedeckt. So wies die Hälfte der kartierten Flächen vor Projektbeginn eine Gehölzdeckung von 25 bis 75 % auf (FELINKS et al. 2007).

**Managementeffekte:** Infolge der ganzjährigen Beweidung (Tritt und Wälzen der Weidetiere) kam es zu einer starken Zunahme an Offenboden, so dass die beweideten Flächen im Jahr 2012 gegenüber unbeweideten Flächen und dem Ausgangszustand, d. h. vor Implementierung des Managements, signifikant höhere Offenbodenanteile aufwiesen (Abb. 11). So konnte in den letzten Jahren ein periodischer Wechsel zwischen neu geschaffenen größeren Rohbodenflächen, kleineren Offenbodenstellen und durch *Corynephorus canescens* großflächig neubesiedelten Bereichen festgestellt werden. Die Abnahme der offenen Bodenstellen auf den unbeweideten Flächen resultiert insbesondere aus der Zunahme des Kryptogamenanteils. Selbst nach der Weideerweiterung um 300 ha im Herbst 2012 und der dadurch bedingten temporären Unterbeweidung war die positive Entwicklung bzgl. des

Offenbodens nicht rückläufig. Die Weidetiere suchen die Dünenbereiche augenscheinlich für ihr Komfortverhalten auf. Schlussfolgernd erscheint es anhand der bisherigen Ergebnisse realistisch, die offenen Strukturen auch langfristig über die Ganzjahresbeweidung erhalten zu können (TISCHEW et al. 2013).



**Abb. 11.** Silbergras-Pionierfluren; links: unbeweidet, rechts: beweidet (Fotos: R. Seifert [links], N. Blume [rechts]).

### 3.7 Managementeffekte auf Landschaftsebene

*Brutvogelarten:* Bereits vier Jahre nach der Implementierung der Beweidung konnten für die Zielarten, wie Heidelerche, Schwarzkehlchen, Wendehals, Wiedehopf und Ziegenmelker, Zunahmen hinsichtlich der Anzahl an Brutrevieren verzeichnet werden. Zudem blieben die Revierzahlen weiterer Arten des Offen- bzw. Halboffenlandes, wie Braunkehlchen, Grauammer, Neuntöter, Raubwürger und Sperbergrasmücke, zumeist konstant auf dem Niveau des Ausgangszustandes (SCHONERT & SIMON 2014). Die höchsten Revierzahlen wurden dabei auf den am längsten beweideten und zugleich entbuschten Flächen festgestellt. Dies ist insbesondere auf die Schaffung von Offenboden und Ökotonbereichen sowie auf die Erhöhung der strukturellen Diversität und der Zunahme von Nahrungsquellen (z. B. Dung besiedelnde Insekten) zurückzuführen. Demgegenüber wurde ein Rückgang an Brutrevieren im Bereich der mittleren Weidefläche verzeichnet, die aus rechtlichen Gründen erst im Jahr 2012 in die Beweidung integriert und im Winter 2013/14 entbuscht werden konnte (LORENZ et al. einger.). Um die Habitatqualität für den Ziegenmelker, der nachtaktiven Charakterart der Oranienbaumer Heide, zu verbessern, wurden im Herbst 2014 weitere 85 ha stärker verbuschter Fläche auf der Mittelweide bis zu einer Gehölzdeckung von 30 % aufgelichtet. Dadurch wurde der weiteren Entwertung der Habitate durch eine zunehmende Gehölzdeckung entgegengewirkt.

*Raumnutzung und Habitatpräferenzen der Weidetiere:* Es wurden je zwei Heckrinder und Konik-Pferde mit GPS-Halsbandsendern ausgestattet. Diese erfassen im Intervall von 2 bzw. 10 Minuten die Aktivitätsdaten (Vor-, Zurück- und Seitwärtsbewegungen des Kopfes) und GPS-Standortkoordinaten der Tiere. Um die zuvor klassifizierten Hauptverhalten „Fressen“, „Laufen“ und „Ruhens“ anhand der Aktivitätsdaten unterscheiden zu können, wurden diese mit Daten aus direkten Tierbeobachtungen abgeglichen und eine Diskriminanzanalyse durchgeführt. Anschließend kann unter Verwendung der GPS-Ortungen in Beziehung zu den Aktivitätsdaten eine Unterscheidung zwischen „Fressen“ sowie den übrigen Hauptverhaltensweisen der Tiere für jeden Standort getroffen werden. Die Darstellung der Raumnutzung der Weidetiere im Hauptverhalten „Fressen“ erfolgt anschließend in Kerndichtekarten. Diese zeigen für die Heckrinder im Jahresverlauf deutlich die Nutzung der gesamten Weidefläche,

wobei eine Bevorzugung des Ellerborn-Niederungsgebietes erkennbar ist. Dies ist auf den höheren Futterwert infolge des Grundwasseranstieges und den Umbau der Pflanzengesellschaften zurückzuführen. Nach der Öffnung der mittleren Weidefläche wurde auch diese von den Rindern der ursprünglichen Südweide, allerdings langsam, angenommen. Die mittlere Weidefläche ist aufgrund der sandig-kiesigen und basenarmen Böden deutlich nährstoffärmer. Die Pferde nutzen im Jahresverlauf ebenfalls die gesamte Weidefläche. Jedoch haben diese weniger stark ausgeprägte Vorzugsbereiche als die Rinder. Die mittlere Weidefläche wurde nach deren Öffnung im Jahr 2012 schnell durch die Pferde angenommen. Bemerkenswert ist die (zeitweilige) Revierbildung der Pferde in eine Nord- und Südherde.

### 3.8 Artenliste

**Tabelle 1.** Ausgewählte Farn- und Blütenpflanzen der einzelnen Exkursionspunkte (Lebensraum-/Biotoptypen) in der Oranienbaumer Heide. SR = Basenreiche Sandrasen, H = Trockene europäische Heide, PW = Pionierwald, MG = mesophiles Grünland, U = feuchte und nasse Uferfluren, SI = Silbergras-Pionierfluren, RL D = nationale Gefährdung (KORNECK et al. 1996), RL ST = Gefährdung in Sachsen-Anhalt (FRANK et al. 2004), § = besonders geschützt nach Bundesartenschutzverordnung (BArtSchV).

Artname	SR	H	PW	MG	U	SI	RL D	RL ST	§
<i>Agrostis capillaris</i>	x	x		x	.	x	-	-	-
<i>Agrostis vinealis</i>	.	.	.	.	.	x	-	-	-
<i>Aira caryophyllea</i>	.	.	.	.	.	x	-	3	-
<i>Ajuga genevensis</i>	x	.	.	x	.	.	V	-	-
<i>Allium angulosum</i>	.	.	.	x	.	.	3	3	§
<i>Anthericum ramosum</i>	.	x	x	.	.	.	V	-	§
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	x	x	.	x	.	.	-	-	-
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	x	.	.	.	.	x	-	-	-
<i>Armeria maritima</i> subsp. <i>elongata</i>	x	.	.	.	.	.	3	-	§
<i>Arrhenatherum elatius</i>	.	.	.	x	.	.	-	-	-
<i>Botrychium lunaria</i>	x	.	.	.	.	x	3	3	§
<i>Botrychium matricariifolium</i>	.	x	.	.	.	x	2	R	§
<i>Calluna vulgaris</i>	.	x	.	.	.	.	-	-	-
<i>Campanula patula</i>	.	.	.	x	.	.	-	-	-
<i>Campanula rotundifolia</i>	x	x	.	x	.	.	-	-	-
<i>Carex acuta</i>	.	.	.	.	x	.	-	-	-
<i>Carex acutiformis</i>	.	.	.	.	x	.	-	-	-
<i>Carex arenaria</i>	.	.	.	.	.	x	-	-	-
<i>Carex ericetorum</i>	x	x	x	.	.	.	3	3	-
<i>Carex pilulifera</i>	.	x	x	.	.	.	-	-	-
<i>Carex praecox</i>	x	.	.	.	.	x	3	-	-
<i>Centaurea jacea</i>	x	.	.	x	.	.	-	-	-
<i>Centaureum erythraea</i>	x	.	.	x	.	.	V	-	§
<i>Chondrilla juncea</i>	x	.	.	.	.	.	-	-	-
<i>Corynephorus canescens</i>	.	.	.	.	.	x	-	-	-

Artname	SR	H	PW	MG	U	SI	RL D	RL ST	§
<i>Cuscuta epithymum</i>	x	x	.	.	.	.	-	3	-
<i>Danthonia decumbens</i>	.	x	.	.	.	.	-	-	-
<i>Deschampsia flexuosa</i>	.	x	x	.	.	.	-	-	-
<i>Dianthus deltoides</i>	x	.	.	x	.	.	V	-	§
<i>Digitalis grandiflora</i>	.	x	x	.	.	.	-	3	§
<i>Drymocallis rupestris</i>	x	.	x	.	.	.	3	1	-
<i>Euphorbia cyparissias</i>	x	x	x	.	.	x	-	-	-
<i>Festuca brevipila</i>	x	.	.	.	.	.	-	-	-
<i>Festuca ovina</i>	.	x	.	.	.	x	-	-	-
<i>Festuca rubra</i> subsp. <i>rubra</i>	.	.	.	x	.	.	-	-	-
<i>Filago minima</i>	x	.	.	.	.	x	V	-	-
<i>Galium verum</i>	x	.	.	x	.	.	-	-	-
<i>Genista germanica</i>	.	x	x	.	.	.	V	3	-
<i>Genista pilosa</i>	.	x	.	.	.	.	-	3	-
<i>Genista sagittalis</i>	x	x	.	.	.	.	-	1	-
<i>Helichrysum arenarium</i>	x	.	.	.	.	x	3	-	§
<i>Helictotrichon pubescens</i>	.	.	.	x	.	.	-	-	-
<i>Hypericum humifusum</i>	.	.	.	x	x	.	V	3	-
<i>Hypochoeris radicata</i>	x	x	.	.	.	x	-	-	-
<i>Inula germanica</i>	.	.	.	x	.	.	3	2	§
<i>Jasione montana</i>	x	.	.	.	.	x	-	-	-
<i>Juncus articulatus</i>	.	.	.	.	x	.	-	-	-
<i>Juncus conglomeratus</i>	.	.	.	.	x	.	-	-	-
<i>Juncus effusus</i>	.	.	.	.	x	.	-	-	-
<i>Koeleria macrantha</i>	x	x	.	.	.	.	-	-	-
<i>Lathyrus pratensis</i>	x	.	.	x	.	.	-	-	-
<i>Leucanthemum ircutianum</i>	.	.	.	x	.	.	-	-	-
<i>Lilium martagon</i>	.	.	x	.	.	.	-	-	§
<i>Lotus corniculatus</i>	.	.	.	x	.	.	-	-	-
<i>Lotus pedunculatus</i>	.	.	.	.	x	.	-	-	-
<i>Luzula campestris</i>	.	x	.	.	.	x	V	-	-
<i>Lychnis viscaria</i>	.	x	x	.	.	.	V	3	-
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	.	.	.	x	.	-	-	-
<i>Lythrum salicaria</i>	.	.	.	.	x	.	-	-	-
<i>Molinia caerulea</i>	.	x	x	.	x	.	-	-	-
<i>Ophioglossum vulgatum</i>	.	.	.	x	x	.	3	3	-
<i>Ornithopus perpusillus</i>	.	.	.	.	.	x	-	-	-
<i>Peplis portula</i>	.	.	.	.	x	.	-	3	-
<i>Peucedanum oreoselinum</i>	x	.	.	.	.	.	V	3	-
<i>Pilosella caespitosa</i>	x	.	.	x	.	.	3	3	-
<i>Pilosella officinarum</i>	x	x	.	.	.	x	-	-	-
<i>Pilosella rothiana</i>	x	.	.	.	.	.	G	1	-



Artname	SR	H	PW	MG	U	SI	RL D	RL ST	§
<i>Pilosella setigera</i>	x	.	.	.	.	.	3	-	-
<i>Pimpinella saxifraga</i>	x	.	.	x	.	.	-	-	-
<i>Polygonatum odoratum</i>	.	.	x	.	.	.	-	3	-
<i>Potamogeton natans</i>	.	.	.	.	x	.	-	-	-
<i>Potentilla alba</i>	.	.	x	.	.	.	3	3	-
<i>Potentilla argentea</i>	x	.	.	.	x	.	-	-	-
<i>Potentilla erecta</i>	.	x	.	x	.	.	-	-	-
<i>Ranunculus flammula</i>	.	.	.	.	x	.	-	-	-
<i>Rhinanthus minor</i>	x	.	.	x	.	.	V	3	-
<i>Rumex acetosella</i>	x	x	.	.	.	x	-	-	-
<i>Saxifraga granulata</i>	x	.	.	x	.	.	V	-	§
<i>Scleranthus polycarpus</i>	.	.	.	.	.	x	-	-	-
<i>Sparganium erectum</i>	.	.	.	.	x	.	-	-	-
<i>Teesdalia nudicaulis</i>	.	.	.	.	.	x	-	-	-
<i>Thalictrum simplex</i>	.	x	.	.	.	.	2	2	-
<i>Thesium linophyllon</i>	x	.	x	.	.	.	3	3	-
<i>Thymus pulegioides</i> subsp. <i>pulegioides</i>	x	.	.	.	.	.	-	-	-
<i>Thymus serpyllum</i>	x	x	.	.	.	x	V	-	-
<i>Tragopogon pratensis</i>	.	.	.	x	.	.	-	-	-
<i>Trifolium arvense</i>	.	.	.	.	.	x	-	-	-
<i>Trifolium aureum</i>	x	.	.	x	.	.	V	3	-
<i>Trifolium campestre</i>	x	.	.	x	.	.	-	-	-
<i>Vicia cassubica</i>	x	.	x	.	.	.	3	3	-
<i>Viola rupestris</i>	x	.	x	.	.	.	3	3	-

### Danksagung

Das Weidemanagement wird von der Primigenius gGmbH aus Wulfen umgesetzt. Die Weideeinrichtung und wissenschaftliche Begleitung wurden durch die DBU (Förderperiode 2008 – 2011/2012, AZ 25424/02 – 33/0), über ELER-Mittel des Landes Sachsen-Anhalt (Förderperiode 2011 – 2013, AZ 407.1.7.-60128/323011000001, 2013 – 2015, AZ: 323012000059) sowie die Stiftung Umwelt, Natur und Klimaschutz des Landes Sachsen-Anhalt gefördert. Entbuschungen auf knapp 220 ha der südlichen Weidefläche wurden über ELER-Mittel finanziert. Die Heidemahd und Entbuschungen im mittleren sowie im nördlichen Teil der Weidefläche wurden von der DBU Naturerbe GmbH in Zusammenarbeit mit dem Bundesforstbetrieb Mittelelbe umgesetzt.

## Literatur

- DWD (Deutscher Wetterdienst) (2013a): Temperatur 1981-2010 (aktueller Standort). Tabelle A: Mittelwerte für den aktuellen Stationsstandort (2012). Mittelwerte 30-jähriger Perioden. – URL: <http://www.dwd.de/mittelwerte> [accessed May 2013].
- DWD (Deutscher Wetterdienst) (2013b): Niederschlag 1961-1990 (aktueller Standort). Tabelle A: Mittelwerte für den aktuellen Stationsstandort (2012). Mittelwerte 30-jähriger Perioden. – URL: <http://www.dwd.de/mittelwerte> [accessed May 2013].
- ELLENBERG, H., WEBER, H. E., DÜLL, R., WIRTH, V., WERNER, W. & PAULISSEN, D. (2001): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. 3. Aufl. – *Scripta Geobotanica* 18: 1–262.
- ELLENBERG, H. & LEUSCHNER, C. (2010): *Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht*. 6. Aufl. – Ulmer Verlag, Stuttgart: 1357 pp.
- FELINKS B., TISCHEW S. & LORENZ A. (2007): Entwicklung von kosteneffizienten Strategien zum Erhalt und zur Entwicklung von FFH-Offenlandlebensräumen auf großen Flächen. Erarbeitung, Umsetzung und Evaluierung von Pflegestrategien für das Modellgebiet Oranienbaumer Heide. Vorstudie an die Deutsche Bundesstiftung Umwelt. Laufzeit: 07 bis 10/2007, AZ 25424-33/0. – Hochschule Anhalt, Bernburg: 37 pp.
- FELINKS, B., TISCHEW, S., LORENZ, A. & OSTERLOH, S. (2010): Entwicklung von kosteneffizienten Strategien zum Erhalt und zur Entwicklung von FFH-Offenlandlebensräumen auf großen Flächen. Erarbeitung, Umsetzung und Evaluierung von Pflegestrategien für das Modellgebiet Oranienbaumer Heide. 2. Zwischenbericht für die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU). Berichtszeitraum: 05/2009 bis 04/2010, AZ 25424/02-33/0. – Hochschule Anhalt, Bernburg: 105 pp. + Anhang.
- FELINKS B., TISCHEW S., LORENZ A. & OSTERLOH S. (2012): Entwicklung von kosteneffizienten Strategien zum Erhalt und zur Entwicklung von FFH-Offenlandlebensräumen auf großen Flächen. Erarbeitung, Umsetzung und Evaluierung von Pflegestrategien für das Modellgebiet Oranienbaumer Heide. Abschlussbericht, gefördert durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU). Laufzeit: 05/2008 bis 04/2011 (03/2012), AZ 25424/02-33/0. – Hochschule Anhalt, Bernburg: 163 pp.
- FELINKS, B., TISCHEW, S., LORENZ, A., OSTERLOH, S., WENK, A., POPPE, P., NOACK, J. & KRUMMHAAR, B. (2013): *Praxisleitfaden. Einrichtung, Betrieb und wissenschaftliche Begleitung von halboffenen Weidelandschaften auf ehemaligen militärischen Übungsflächen – mit Beispielen aus der Oranienbaumer Heide*. 1. Aufl. – Hochschule Anhalt, Bernburg: 49 pp.
- 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 für Umweltschutz Sachsen-Anhalt* 34: 91–110.
- IÖN (Institut für Ökologie und Naturschutz) (1993): Truppenübungsplatz Oranienbaumer Heide, Sachsen-Anhalt. Biotopkartierung und Einschätzung des Naturschutzwertes ehemaliger militärischer Übungsgelände der Streitkräfte der UdSSR bzw. der GUS. – Unveröff. Bericht i. A. des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt: 36 pp.
- JÄGER, U. & STOLLE, J. (2002): 6120\* Trockene, kalkreiche Sandrasen. – *Naturschutz im Land Sachsen-Anhalt* 39 (Sonderheft): 83–86.
- JOHN, H., LORENZ, A. & OSTERLOH, S. (2010): Die Farn- und Blütenpflanzen des ehemaligen Truppenübungsplatzes Oranienbaumer Heide. – *Mitteilungen zur floristischen Kartierung in Sachsen-Anhalt* 15: 17–54.
- 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., NAGEL H. & SZEKELY S. (2002): Kennzeichnung und Typisierung der Landschaftseinheiten Sachsens-Anhalts auf der Grundlage von Satellitendaten. – *Naturschutz im Land Sachsen-Anhalt* 39 (2): 31–40.
- LANDKREIS WITTENBERG (2001): Verordnung des Landkreises Anhalt-Zerbst, des Landkreises Wittenberg, der kreisfreien Stadt Dessau zur Festsetzung des Landschaftsschutzgebietes „Oranienbaumer Heide“ vom 26.06.2001, aufgrund der §§ 20, 27, 45 und 57 Absatz 1 Nr. 1 des Naturschutzgesetzes des Landes Sachsen-Anhalt (NatSchG LSA) vom 11. Februar 1992 (GVBl. LSA S. 108), zuletzt geändert durch Gesetz vom 27. Januar 1998 (GVBl. LSA S. 28) und bei Einhalten des Verfahrens nach § 26 NatSchG LSA. – *Amtsblatt für den Landkreis Wittenberg*. Jahrgang 7. Ausgabe 15.

- LAU (Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt, Ed.) (2000): Karte der Potentiellen Natürlichen Vegetation von Sachsen-Anhalt. Erläuterungen zur Naturschutz-Fachkarte M 1:200.000. – Berichte des Landesamtes für Umweltschutz. Sonderheft 1: 1–230.
- LAU (Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt, Ed.) (2004): Standarddatenbogen für das FFH-Gebiet 168. – URL: [http://redaktion.sachsen-anhalt.de/fileadmin/Elementbibliothek/Bibliothek\\_Politik\\_und\\_Verwaltung/Bibliothek\\_LAU/Naturschutz/Natura2000/Gebietslisten/Dateien/424\\_0-301\\_f168\\_s32.pdf](http://redaktion.sachsen-anhalt.de/fileadmin/Elementbibliothek/Bibliothek_Politik_und_Verwaltung/Bibliothek_LAU/Naturschutz/Natura2000/Gebietslisten/Dateien/424_0-301_f168_s32.pdf) [accessed May 2013].
- LAU (Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt, Ed.) (2010a): Kartieranleitung zur Kartierung der Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie, Teil Offenland. Stand 11.05.2010: 147 pp.
- LAU (Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt, Ed.) (2010b): Kartieranleitung zur Kartierung der Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie, Teil Wald. Stand 18.05.2010: 85 pp.
- LORENZ A., TISCHEW S., OSTERLOH S. & FELINKS B. (2013): Konzept für maßnahmebegleitende, naturschutzfachliche Erfolgskontrollen in großen Projektgebieten am Beispiel des Managements von FFH-Lebensraumtypen in der Oranienbaumer Heide. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 45 (12): 365–372.
- LORENZ, A., SEIFERT, R., OSTERLOH, S. & TISCHEW, S. (eingereicht): Renaturierung großflächiger subkontinentaler Sand-Ökosysteme in der Oranienbaumer Heide. Was kann eine Beweidung mit Megaherbivoren leisten?. – *Natur und Landschaft*, Bonn.
- LVWA (Landesverwaltungsamt Sachsen-Anhalt, Ed.) (2014): Verordnung des Landesverwaltungsamtes Sachsen-Anhalt über das Naturschutzgebiet „Oranienbaumer Heide“. – *Amtsblatt Landesverwaltungsamt Sachsen-Anhalt*. 11. Jahrgang. Nr. 6: 101–112.
- MHD (Meteorologischer und Hydrologischer Dienst der DDR) (1953): *Klima-Atlas für das Gebiet der Deutschen Demokratischen Republik*. – Akademie-Verlag, Berlin.
- ÖKOPLAN (1995): *Schutzwürdigkeitsgutachten für das als Naturschutzgebiet auszuweisende Gebiet "Mittlere Oranienbaumer Heide"*, einschließlich Pflege- und Entwicklungsplan. Berichtszeitraum: Juni bis Oktober 1995: 154 pp.
- PETERSON, J. (2009): Die Bedeutung der aktiven Übungsplätze für die NATURA 2000-Kulisse Sachsen-Anhalts. Power-Point-Präsentation im Rahmen der Veranstaltung „Heiden auf Militärübungsplätzen“ vom 2.9.2009.
- PREUBISCHE GEOLOGISCHE LANDESANSTALT (1938): *Geologische Karte von Preußen und benachbarten deutschen Ländern*. Blatt Gräfenhainichen (4240). 1:25.000. 2. Aufl. Berlin.
- REGIERUNGSPRÄSIDIUM DESSAU (1998): *Verordnung des Regierungspräsidiums Dessau über das Naturschutzgebiet „Mittlere Oranienbaumer Heide“ in den Gemarkungen Sollnitz (kreisfreie Stadt Dessau), Oranienbaum (Landkreis Anhalt-Zerbst), Jüdenberg und Möhlau (Landkreis Wittenberg) vom 16.10.1998, aufgrund der §§ 17, 27 und 45 des Naturschutzgesetzes des Landes Sachsen-Anhalt (NatSchG LSA) vom 11. Februar 1992 (GVBl. LSA S. 108, zuletzt geändert durch Gesetz vom 27. Januar 1998, GVBl. LSA Nr. 5/1998 S. 28)*. – *Amtsblatt für den Landkreis Wittenberg*. Jahrgang 4. Ausgabe 24.
- 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.
- RENNWALD, E. (2000): *Verzeichnis und Rote Liste der Pflanzengesellschaften Deutschlands*. Bundesamt für Naturschutz. – *Schriftenreihe für Vegetationskunde* 35: 800 pp.
- SCHONERT, A. & SIMON, B. (2014): *Naturschutzfachliche Erfolgskontrolle von Managementmaßnahmen zum Erhalt und zur Entwicklung von FFH-Offenlandlebensraumtypen im NATURA 2000 Gebiet Mittlere Oranienbaumer Heide - Brutvögel*. – *Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt*, Heft 1/2014: 39–48.
- SCHRÖDER, E., BALZER, S. & ELLWANGER, G. (2008): *Die Situation der Heiden und Sandtrockenrasen in Deutschland*. – *Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde* 70: 245–260.
- SCHUBERT, R. (2001): *Prodromus der Pflanzengesellschaften Sachsen-Anhalts*. – *Mitteilung zur floristischen Kartierung Sachsen-Anhalts*. Sonderheft 2: 688 pp.
- SCHUBERT, R., FRANK, D., HERDAM, H., HILBIG, W., JAGE, H., KARSTE, G., KISON, H.-U., KLOTZ, S., PETERSON, J., REICHHOFF, L., STÖCKER, G., WEINITSCHKE, H., WEGENER, U. & WESTHUS, W. (2004): *Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzengesellschaften des Landes Sachsen-Anhalt*. – *Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt* 39: 111–122.

- SCHUBERT, R., HILBIG, W. & KLOTZ, S. (2010): Bestimmungsbuch der Pflanzengesellschaften Deutschlands. – Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg: 472 pp.
- TISCHEW, S., LORENZ, A., OSTERLOH, S., SEIFERT, R., BLUME, N. & SCHMIDT, A. (2013): Naturschutzfachliche Erfolgskontrolle von Managementmaßnahmen zum Erhalt und zur Entwicklung von FFH-Offenlandlebensräumen im NATURA 2000-Gebiet "Mittlere Oranienbaumer Heide". Projektförderung im Rahmen der ELER-Verordnung beim Landesverwaltungsamt Land Sachsen-Anhalt. Laufzeit: 05/2011 bis 09/2013, AZ 407.1.7-60128/323011000001). Abschlussbericht. – Hochschule Anhalt, Bernburg: 157 pp.
- WAHMHOFF, W. (2010): Naturschutz auf DBU-Naturerbeflächen. Grundsätzliche Überlegungen zur Zielsetzung und langfristigen Strategie. – Naturschutz und Landschaftsplanung 42: 229–234.

## Dessauer Elbaue und Säume bei Quellendorf

– Ralf Schmiede, Henriette John, Konstanze May, Anita Kirmer, Stefan Schreiter,  
Guido Warthemann, Hendrik Pannach, Annett Baasch –

### 1. Exkursionspunkte in der Übersicht

Die Exkursion führt in drei unterschiedliche Gebiete im Raum Dessau (Abb. 1):

1. Artenreiche Säume bei Quellendorf südwestlich von Dessau
2. Grünlandbewirtschaftungsversuch Fischerhüttenwiesen bei Dessau-Waldersee
3. Große Saalberghaudüne nordwestlich von Dessau



Abb. 1. Lage der Exkursionspunkte.

## **2. Naturräumliche Charakterisierung des Exkursionsgebiets**

### **2.1 Lage und Naturraum**

Die drei Exkursionspunkte befinden sich in 5 – 12 km Entfernung vom Stadtzentrum von Dessau (TK 25 Nr. 4139, 4238, 4239). Die beiden nördlichen Exkursionsgebiete gehören naturräumlich zum „Dessauer Elbtal“ und liegen innerhalb der Verwaltungsgrenze der kreisfreien Stadt Dessau-Rosslau. Dagegen befindet sich der südlich gelegene Exkursionspunkt Quellendorf im Grenzbereich der Naturräume „Mosigkauer Heide“ und „Köthener Ackerland“ und gehört administrativ zum Landkreis Anhalt-Bitterfeld.

### **2.2 Landschaftsbild und Landschaftsgeschichte**

Das Landschaftsbild des Dessauer Elbtals wird von der Stromelbe geprägt. Das durch Niederterrassen und Dünenriegel gegliederte Flusstal ist eine weitläufige, durch Grünland, Weiden und Äcker geöffnete Landschaft mit Auenwaldresten, Solitärbäumen sowie Altwässern, Kolken und Gräben. Zwischen Wittenberg und Magdeburg befinden sich ausgedehnte Hartholzauenwälder, die zu den großflächigsten in Mitteleuropa zählen.

Die Einflussnahme des Menschen geht bis ins Neolithikum (ca. 5000 – 2000 v. Chr.) zurück. Zur Anlage von Feldern und Weiden hat der neolithische Mensch Waldbestände im Einzugsgebiet der Elbe gerodet, was Erosionsprozesse förderte und zu einer verstärkten Auenlehmbildung führte. Viele Jahrhunderte lang wurden die Auenwälder an der Elbe zur Bau- und Brennstoffgewinnung sowie für weitere Waldnutzungen wie Gräserei und Waldweide genutzt (GLÄSER 2005). Schon für die jüngere Eisenzeit ist die Waldweide in den Auenwäldern an der Mittleren Elbe nachweisbar (MINCKWITZ 1954). Die zahlreichen Holz- und Waldnutzungen auf gleicher Waldfläche führten in den mitteldeutschen Auenwäldern frühzeitig zur Mittelwaldbewirtschaftung. Diese Mittelwaldstrukturen sind im Gebiet zum Teil bis heute erhalten geblieben. Großflächig wurden diese Wälder jedoch ab Mitte des 19. Jahrhunderts in Hochwälder umgewandelt (REICHHOFF et al. 2001).

Ab dem 18. Jahrhundert erfolgte eine deutliche Trennung von Wald und Weide sowie eine Zunahme der Wiesenheugewinnung durch Mahd, die schließlich zur vorherrschenden Nutzungsform wurde. Es entstanden artenreiche, ausgedehnte Auenwiesen, die von ausladenden Solitärbäumen geprägt werden. Aufgrund des Rückganges der Solitärreichen Mitte des 19. Jahrhunderts erfolgten umfangreiche Nachpflanzungen, wodurch die Mehrzahl der heute vorzufindenden Solitärreichenbestände kaum älter als 150 – 200 Jahre ist. Zusätzlich wurden in den vergangenen 25 Jahren zwischen Dessau und Wörlitz weitere Nachpflanzungen von mehr als 350 Eichen durchgeführt (KRUMMHAAR 2002).

Natürliche Fluss- und Hochwasserdynamik und traditionelle Landnutzungen schufen die auentypische Vielfalt an Strukturen, Standorten und somit eine Vielzahl an Lebensräumen in enger Verzahnung. Maßnahmen der Eindeichung, Begradigung, Uferbefestigung und Schiffbarmachung des Elbstromes lassen sich bereits bis ins Jahr 1180 zurückverfolgen (REICHHOFF et al. 2001). Ein intensiver Ausbau zur Verbesserung der Schiffbarkeit und des Hochwasserschutzes fand insbesondere in den 70er und 80er Jahren des 20. Jahrhunderts statt. Als einschneidende Veränderungen werden Tiefenerosion und der Verlust an flussmorphologischer Eigendynamik, der Verlust an Auengewässern und der Verlust an Arten und Lebensräumen genannt. Aufgrund der vergleichsweise immer noch naturnahen Verhältnisse an der Elbe werden Revitalisierungsprozessen, wie sie derzeit auch im Rahmen ver-

schiedener Projekte z.B. durch Deichrückverlegungen initiiert werden, dennoch gute Erfolgchancen eingeräumt.

Seit den 60er Jahren des 20. Jahrhunderts wurde auch die Grünlandnutzung verstärkt intensiviert (SCHOLZ et al. 2009). Vielerorts entwickelten sich ehemals differenzierte Vegetationskomplexe durch eine massive Erhöhung der Düngergaben, Melioration, Einsatz ertragreicher Gräser, Grünlandumbruch und Neuansaat zu arten- und strukturarmen, starkwüchsigen landwirtschaftlichen Produktionsflächen (STOLLE & JÄGER 2000).

Ab dem Jahr 1990 wurde die Grünlandnutzung wieder zunehmend extensiviert, sodass einerseits eine deutliche Zunahme des Artenreichtums ehemaliger Intensivwiesen festgestellt werden konnte (REICHHOFF et al. 2001), andererseits sind insbesondere in den letzten Jahrzehnten Tendenzen der Unternutzung bis hin zum Brachfallen weniger produktiver, insbesondere kleiner oder oft vernässter Flächen festzustellen.

Dennoch blieben im Vergleich zu anderen deutschen Flussauen vergleichsweise große Bestände charakteristischer Lebensräume, wie Auenwälder und artenreiche Stromtalwiesen, erhalten, womit dem Gebiet eine besondere Verantwortung für den Erhalt und die Förderung von typischen Auenlebensräumen zukommt.

#### *Das Dessau-Wörlitzer Gartenreich*

Fürst Leopold III. Friedrich Franz von Anhalt-Dessau überführte in der 2. Hälfte des 18. Jahrhunderts Teile der naturnahen Auenlandschaft zwischen Dessau und Wittenberg in ein einzigartiges Landschaftskunstwerk und verband dabei »Das Schöne mit dem Nützlichen«. Von 1765 bis 1800 gestaltete der Fürst mit seinem Architekten F.W. von Erdmannsdorff englische Parkanlagen, Schlösser sowie von Tempeln im antiken Stil gesäumte Flüsse und Seen. Eine Besonderheit ist dabei, dass einzelne Elemente durch weitläufige Sichtachsen verbunden sind. Außerdem wurden neben den stärker gestalteten Bereichen auch naturnahe Auenbereiche bewusst mit in das Gesamtkonzept integriert. Das Gartenreich Dessau-Wörlitz gehört seit dem Jahr 2000 zum Weltkulturerbe der UNESCO.

### **2.3 Geologischer Untergrund und Böden**

Die Landschaftsentwicklung dieses Elbtal-Abschnitts ist geprägt durch die Entwicklung der Schmelzwasserabflüsse der variszialen Gletscherrandlage während der saalezeitlichen Inlandvereisung im Bereich Fläming-Altmark. Dabei entstand das mächtige Lausitzer-Magdeburger Urstromtal, das sich im Aller-Ohre-Urstromtal fortsetzt. In den großflächig abgelagerten Talsanden dieses Urstromtals tiefte sich die Elbe immer weiter ein und gestaltete somit das heutige breite Elbtal mit weiten holozänen Flussauen sowie tiefliegenden, weichselkaltzeitlichen Niederterrassen. In den Zeiten der vegetationsarmen Kältesteppen des Hoch- und Spätglazials der Weichselkaltzeit wurden aus den Sandflächen der Niederterrassen und aus dem Gletschervorland Binnendünen aufgeweht, die gerade zwischen Wittenberg und Magdeburg erhebliche Ausdehnungen erreichen (REICHHOFF et al. 2001).

Vega- und Vegagleyböden auf Auenlehm, Auenlehm-Schwarzgleye und Humusgleye sind für die Auen typisch. Sie werden im Elbtal zwischen Wittenberg und Schönebeck von Talsandinseln der weichselzeitlichen Niederterrasse durchbrochen, wo vorwiegend Sand-Braungleye vorzufinden sind. Bei Übersandung durch Dünen sind auch Braunerden und Ranker anzutreffen. Die verlandeten Altwasserarme und Schlenken sind mit organogenen Mudde- und Detritusdecken gefüllt (REICHHOFF et al. 2001).

## 2.4 Klima und hydrologische Verhältnisse

Das Dessauer Elbtal befindet sich im subatlantisch-subkontinentalen Übergangsbereich des Binnentiefenlandklimas. Die Jahresmitteltemperaturen liegen zwischen 8,8 °C bei Magdeburg und 8,6 °C bei Wittenberg. Die nach Osten hin leicht zunehmende Jahresschwankung der Lufttemperatur weist indessen auf steigende Kontinentalität hin. Die mittleren Jahresniederschläge liegen im Gebiet des Dessauer Elbtals zwischen 500 und 550 mm (REICHHOFF et al. 2001).

Die Hydrologie wird neben dem Wasserabflussgang der Elbe und ihrer Nebenflüsse auch durch die Neigung des Talgefälles bestimmt. Im Gebiet weist die Elbe ein sehr geringes Gefälleverhältnis (ca. 0,2 ‰) auf und besitzt damit einen sehr ausgeprägten Tieflandcharakter. Die somit verstärkte Seitenerosion begünstigt die Mäanderbildung und die Entstehung von Altwasserarmen. Solche Flusslaufveränderungen lassen sich in der Vergangenheit wiederholt nachweisen. Doch diese Dynamik ist seit Jahrhunderten durch Eindeichungen und besonders seit dem vorigen Jahrhundert durch Befestigung der Flussufer und Laufbegradigungen zunehmend begrenzt bzw. unterbunden worden (REICHHOFF et al. 2001).

## 2.5 Schutzstatus und FFH-Lebensraumtypen

Der nördliche Teil des Exkursionsgebiets liegt im Biosphärenreservat „Mittelbe“ (BR0004LSA), welches den größten Teilbereich des länderübergreifenden Biosphärenreservates „Flusslandschaft Elbe“ darstellt. Der nordöstlich von Dessau gelegene Exkursionspunkt Fischerhüttenwiesen befindet sich im FFH-Gebiet „Dessau-Wörlitzer Elbauen“ (FFH00067LSA), während die nordwestlich der Bauhausstadt gelegene Große Saalberghau-düne im FFH-Gebiet „Kühnauer Heide und Elbaue zwischen Aken und Dessau“ (FFH0125LSA) sowie im NSG „Saalberghau“ liegt.

Im Dessauer Elbtal sind die typischen Hartholzauenwälder (LRT 91F0) im Wesentlichen auf die aktuelle Überschwemmungsaue beschränkt. Sie zeichnen sich unter anderem durch einen Reichtum an Frühjahrsgeophyten und bemerkenswerten Arten, wie z. B. *Leucojum vernum*, *Omphalodes scorpioides* oder *Solanum tuberosum* aus. An den Ufern der Elbe sind Weichholzauenwälder vertreten (LRT 91E0\*). Auf trockeneren und sandbeeinflussten Standorten kommen kleinflächig unter anderem Eichen-Hainbuchenwälder vor (z. B. LRT 9160 [Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwald], LRT 9170 [Labkraut-Eichen-Hainbuchenwald]), wobei jedoch die natürlichen Waldgesellschaften auf diesen Standorten vermehrt durch Kiefernforste ersetzt worden sind (JENTZSCH & REICHHOFF 2013).

Große Teile des Elbtales werden von produktiven, mehr oder weniger intensiv genutzten, artenarmen Auenfettwiesen und -weiden eingenommen. Es kommen jedoch auf einigen wechselfeuchten Standorten auch artenreiche Brenndolden-Auenwiesen (LRT 6440) vor, während in seltener überschwemmten Bereichen teilweise artenreiche Flachland-Mähwiesen (LRT 6510) anzutreffen sind.

In den Talsandbereichen und auf den Binnendünen sind z. T. artenreiche Trocken- und Magerrasen (LRT 2330 [Dünen mit offenen Grasflächen mit *Corynephorus* und *Agrostis*], LRT 6120 [Naturnahe Kalk-Trockenrasen]) verbreitet, welche bemerkenswerte Arten wie *Silene otites*, *Veronica spicata*, *Biscutella laevigata* oder *Galatella linosyris* enthalten (REICHHOFF et al. 2001).

Die Altarme der Elbe werden durch ein Mosaik aus Verlandungsvegetation (z. B. LRT 3150 [Natürliche nährstoffreiche Seen und Altarme]) und Schwarzerlenbruchwäldern charakterisiert. Die Wärmebegünstigung des Elbtales drückt sich dabei im Vorkommen wärme-



liebender Wasserpflanzen, wie *Salvinia natans*, *Trapa natans* oder *Najas minor* aus. Überdies ist trotz des Ausbaus der Elbe an den Flussufern eine gute Zonierung von kurzlebigen Sand- und Schlammfluren, einjährigen Krautfluren, Flussuferföhrichtern und mehrjährigen Staudenfluren vorhanden (REICHHOFF et al. 2001).

### 3. Artenreiche Säume bei Quellendorf südwestlich von Dessau

#### 3.1 Anliegen und Ziele der Saumversuche

Säume sind linienförmige Strukturelemente, zu denen auch Gras- und Krautsäume zwischen Ackerschlägen, entlang von Wiesen, Weiden, Wegen, Gräben und Gehölzen gehören (KREBS 1990, JACOT et al. 2005). Dabei sind insbesondere Krautsäume für viele Pflanzen- und Tierarten von großer Bedeutung (RÖSER 1995). Weiterhin übernehmen an landwirtschaftliche Flächen angrenzende Säume und Feldraine gerade in offenen Agrarlandschaften eine Strukturierungsfunktion, bieten Nahrungs-, Fortpflanzungs-, Rückzugs- und Überwinterungshabitats für zahlreiche Tierarten und bereichern durch ihren Blütenreichtum das Landschaftsbild (STEIDL & RINGLER 1997, NENTWIG 2000, MARSHALL & MOONEN 2002, MUCHOW et al. 2007). Der besondere Wert krautiger Saumvegetation für eine hohe Artendiversität wird auch von DIERSCHKE (2000) betont.



Abb. 2. Lage der Teilflächen der Saumversuche.

Große Schläge mit intensiver Nutzung prägen das heutige Bild unserer Agrarlandschaften. In der Vergangenheit häufige Begleitstrukturen wie Hecken, Baumreihen, Säume und Feldraine sind aus diesen Bereichen weitestgehend verschwunden (ANDERLIK-WESINGER 2002). Die Hochschule Anhalt untersucht seit dem Jahr 2013 in Kooperation mit der BASF – The Chemical Company und der APH e. G. Hinsdorf GbR die Entwicklung von angesäten, mehrjährigen Säumen und Blühstreifen in der Köthener Ackerebene. Ziel des Projektes ist es, die Auswirkungen der Anlage von artenreichen Säumen in ausgeräumten Agrarlandschaften auf die Biodiversität ausgewählter Invertebraten zu untersuchen. Neben

floristischen Daten zum Etablierungserfolg der angesäten Wildpflanzenarten werden deshalb auch faunistische Daten, z. B. zu Wildbienen, erhoben (SCHMID-EGGER 2014).

### 3.2 Lage und Charakterisierung des Standorts

Die Versuchsflächen befinden sich in räumlicher Nähe zur Ortslage Quellendorf. Sie werden auf einer Seite durch Gehölzbestände und auf der anderen Seite durch landwirtschaftlich genutzte Flächen begrenzt. Die genaue Lage der drei Flächen ist Abb. 2 zu entnehmen.

Der Boden der Versuchsflächen ist als stark schluffiger Sand (Su4) mit geringem Skelettanteil anzusprechen (BEYER 2013). Allgemein herrschen auf den Flächen schwach saure Ausgangsbedingungen vor. Der Phosphorgehalt zeigt mit Versorgungsstufe B eine Unterversorgung an, der Kaliumwert liegt mit C im optimalen Bereich (Tabelle 1). Für die Etablierung von Wildpflanzen sind diese etwas mageren Bedingungen sehr gut geeignet (z. B. KIRMER et al. 2012).

**Tabelle 1.** Bodenkennwerte aus dem Jahr 2013 (BEYER 2013).

Parameter	Mittelwert (n=6) mit Standardabweichung	Versorgungsstufe nach LLG 2002 (Bodengruppe 2)
pH-Wert	4,9 +/- 0,1	
Ct [%]	1,38 +/- 0,34	
Nt [%]	0,12 +/- 0,03	
P [mg/100 g Boden]	5,1 +/- 1,2	B (niedrig)
K [mg/100 g Boden]	9,1 +/- 1,1	C (optimal)

### 3.3 Versuchsanlage und -aufbau

Die Saumversuche wurden auf drei Standorten im Bereich der Ortslage Quellendorf angelegt (Abb. 2). Den flächig größten Anteil bildet hierbei der Blockversuch am Buschacker, der in sechs jeweils 115 m lange Teilblöcke unterteilt ist, auf denen stets vier Teilflächen mit unterschiedlichen Pflegevarianten randomisiert angeordnet wurden.

Alle drei Versuchsflächen liegen am Rand von Ackerflächen, nehmen gemeinsam eine Fläche von annähernd 8.000 m<sup>2</sup> ein und erreichen eine Gesamtlänge von rund 1.500 m. Am 25. April 2013 wurde auf allen Flächen nach einer Bodenvorbereitung eine Ansaatmischung aus 52 gebietseigenen Wildpflanzenarten aus regionaler Vermehrung (vgl. Tabelle 2) mit einer Ansaatstärke von 2 g/m<sup>2</sup> mittels Drillmaschine ausgebracht (BEYER 2013, STÜCKRATH 2013). Da es unmittelbar nach der Ansaat regnete, wurde auf das ansonsten notwendige Anwalzen verzichtet.

Auf dem Blockversuch wurde auf jeder Teilfläche eine 8 m × 1 m große Dauerfläche eingerichtet, auf der einmal im Frühsommer Vegetationsaufnahmen mit prozentgenauer Deckungsschätzung durchgeführt werden. An den Standorten Versuchsfeld A und B wurden nur Artenlisten erstellt.

**Tabelle 2.** Aus der Saatgutmischung bis 2014 etablierte Arten auf den Saumstandorten Quellendorf. RL D = nationale Gefährdung (KORNECK et al. 1996), RL ST = Gefährdung in Sachsen-Anhalt (FRANK et al. 2004). *Inula conyzae*, *Primula veris*, *Peucedanum oreoselinum* und *Tanacetum corymbosum* wurden bisher nicht nachgewiesen.

Artname	RL D	RL ST	Artname	RL D	RL ST
<i>Achillea millefolium</i>	.	.	<i>Hypochaeris radicata</i>	.	.
<i>Agrimonia eupatoria</i>	.	.	<i>Knautia arvensis</i>	.	.
<i>Anthemis tinctoria</i>	.	.	<i>Leucanthemum vulgare</i>	.	.
<i>Armeria maritima</i>	.	.	<i>Lotus corniculatus</i>	.	.
<i>Artemisia campestris</i>	.	.	<i>Lychnis viscaria</i>	.	.
<i>Betonica officinalis</i>	.	.	<i>Malva moschata</i>	.	.
<i>Brachypodium pinnatum</i>	.	.	<i>Origanum vulgare</i>	.	.
<i>Briza media</i>	.	.	<i>Pimpinella saxifraga</i>	.	.
<i>Campanula rotundifolia</i>	.	.	<i>Plantago lanceolata</i>	.	.
<i>Centaurea jacea</i> ssp. <i>jacea</i>	.	.	<i>Poa angustifolia</i>	.	.
<i>Centaurea scabiosa</i>	.	.	<i>Potentilla argentea</i>	.	.
<i>Centaurea stoebe</i>	.	.	<i>Rumex acetosella</i>	.	.
<i>Consolida regalis</i>	3	.	<i>Salvia pratensis</i>	.	.
<i>Cynoglossum officinale</i>	.	.	<i>Sanguisorba minor</i>	.	.
<i>Cynosurus cristatus</i>	.	.	<i>Saponaria officinalis</i>	.	.
<i>Daucus carota</i>	.	.	<i>Scabiosa ochroleuca</i>	.	.
<i>Eryngium campestre</i>	.	.	<i>Securigera varia</i>	.	.
<i>Festuca ovina</i>	.	.	<i>Silene latifolia</i> ssp. <i>alba</i>	.	.
<i>Festuca rupicola</i>	.	.	<i>Silene nutans</i>	.	.
<i>Filipendula vulgaris</i>	.	.	<i>Silene vulgaris</i>	.	.
<i>Galium album</i>	.	.	<i>Thymus pulegioides</i>	.	.
<i>Galium verum</i>	.	.	<i>Trifolium arvense</i>	.	.
<i>Hieracium umbellatum</i>	.	.	<i>Verbascum lychnitis</i>	.	.
<i>Hypericum perforatum</i>	.	.	<i>Verbascum nigrum</i>	.	.

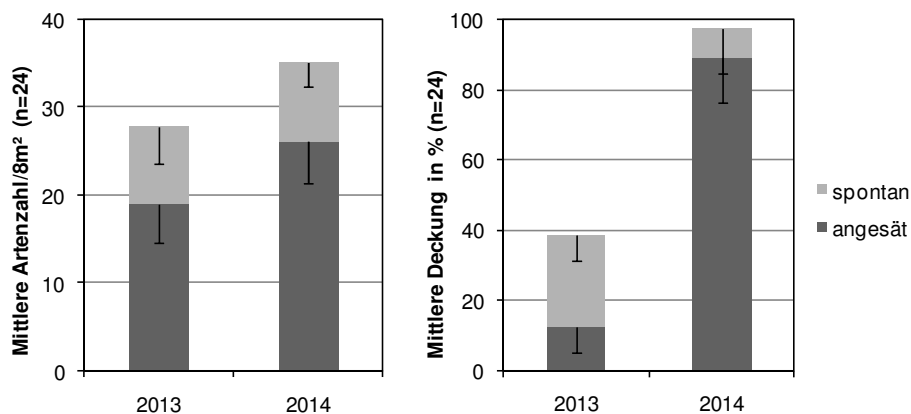
### 3.4 Pflege

Bereits zwei Monate nach der Ansaat kam es auf allen drei Standorten zu einem Massenaufkommen von *Matricaria chamomilla* (Echte Kamille) aus der Samenbank des Bodens, so dass bereits am 20. Juni 2013 im Rahmen der Entwicklungspflege ein erster Schröpfschnitt durchgeführt werden musste. Ein zweiter Schröpfschnitt in ca. 15 cm Höhe erfolgte am 13. August 2013.

Seit dem Jahr 2014 werden die beiden südwestlich von Quellendorf gelegenen Flächen halbseitig längs im Juni und September gemäht und das Mahdgut abgeräumt, wobei ein alternierendes Mahdregime geplant ist. Der Blockversuch wurde im Jahr 2014 im Juni (Variante 1 & 2) und September (Variante 3 & 4) gepflegt. Ab 2015 sollen folgende vier Pflegevarianten realisiert werden: (1) eine Mahd Ende Mai, (2) eine Mahd Ende Juni, (3) eine Mahd Mitte September, (4) eine alternierende Mahd Ende Mai/Anfang Juni und im Folgejahr Mitte September.

### 3.5 Ausgewählte Ergebnisse zur Entwicklung der angesäten Arten

Auf den 8 m<sup>2</sup>-Dauerflächen des Blockversuches etablierten sich im ersten Jahr 37 % der angesäten Arten (Abb. 3). Durch das starke Aufkommen von Ackerunkräutern aus der Diasporenbank erreichte der Deckungsanteil der Ansaatarten nur ein Drittel der Gesamtdeckung. Bereits im Folgejahr lag die mittlere Etablierungsrate der angesäten Arten bei 54 %, wobei die Ansaatarten nun ca. 90 % an der Gesamtdeckung stellten (Abb. 3). In beiden Aufnahmejahren konnten im Mittel ca. 10 spontan aufgelaufene Arten nachgewiesen werden.



**Abb. 3.** Mittlere Artenzahl (links) und mittlere Deckung (rechts) der angesäten und spontan aufgefundenen Arten auf dem Blockversuch am Buschacker in den Beobachtungsjahren 2013 und 2014 mit Angabe der Standardabweichung.

Die Gesamtabtastungsleistungen auf dem Blockversuch am Buschacker sowie auf den Versuchsfeldern A und B lagen im ersten Jahr bei 50-56 % (Tabelle 3). Die Anzahl der etablierten Arten nahm bis zum Jahr 2014 auf allen Standorten zu, wobei im Vergleich zum Blockversuch auf dem Versuchsfeld A und B geringere Zuwachsraten festgestellt wurden.

**Tabelle 3.** Anzahl der absolut auf den drei Standorten etablierten Arten in den Beobachtungsjahren 2013 und 2014 (prozentuale Etablierungsrate in Klammer).

Standort	2013	2014
Blockversuch am Buschacker	28 (54 %)	38 (73 %)
Versuchsfeld A	29 (56 %)	32 (62 %)
Versuchsfeld B	26 (50 %)	28 (54 %)

Betrachtet man alle drei Versuchsstandorte zusammen, so konnten 2013 bereits 77 % und 2014 92 % der angesäten Arten nachgewiesen werden. Insgesamt zeigte sich, dass die Ansaatarten durch eine ausreichende Entwicklungspflege, d. h. eine Mahd vor der Samenreife unerwünschter, spontan auftretender Arten, optimal gefördert werden und dass bei Wildpflanzenansaat die Etablierung schrittweise erfolgt. Vor allem bei Frühjahrsansaat keimen Arten, deren Samen einen Kältereiz brauchen, erst im Folgejahr. Auch in anderen Versuchen zur Etablierung von Säumen und Feldrainen stiegen die Etablierungsleistungen im

Beobachtungszeitraum kontinuierlich an (KIEHL et al. 2014, KIRMER & TISCHEW 2014). Wie in Abb. 4 zu sehen ist, wurde bereits 2014 eine große Blütenvielfalt erreicht. Das vielfältige Nahrungsangebot spiegelt sich auch in einer hohen Artenvielfalt der Wildbienen im Jahr 2014 wider: bei fünf Begehungen von April bis September konnten auf den Saumversuchen 26 Wildbienenarten bestimmt werden (SCHMID-EGGER 2014).



**Abb. 4.** (links) Bunter Blühaspekt im Frühsommer 2014 (Foto: S. Mann); (rechts) *Knautia arvensis* mit Hummel (oben) und *Anthemis tinctoria* mit Schwebfliege (unten) im Sommer 2014 (Fotos: A. Kirmer, S. Tischew).

#### Danksagung

Wir danken der APH e.G. Hinsdorf GbR und der BASF-The Chemical Company für die gute Kooperation bei der Anlage und der Pflege der Versuchsfelder.

### 4. Grünlandbewirtschaftungsversuch „Fischerhüttenwiesen“ bei Dessau-Waldersee

#### 4.1 Anliegen und Ziele des Grünlandbewirtschaftungsversuchs

Die Verordnungen zu den Naturschutzgebieten des Landes Sachsen-Anhalt weisen z. T. sehr unterschiedliche Restriktionen in Bezug auf die Bewirtschaftung von Grünlandbeständen im Allgemeinen bzw. von Brenndolden-Auenwiesen (LRT 6440) im Besonderen auf. Solche Restriktionen werden zudem mangels solider Daten häufig auf Basis von Erfahrungen abgeleitet, was die Argumentation gegenüber Flächennutzern im Zuge der Ausweisung von Schutzgebieten nach der FFH-Richtlinie erschwert.

Im Rahmen des an der Hochschule Anhalt angesiedelten Forschungsprojekts „Strategien zur ökologischen Optimierung des Grünlandmanagements für die Lebensraumtypen gemeinschaftlichen Interesses 6440, 6510 und 6520 in Sachsen-Anhalt“ wurde im Frühjahr 2010 auf den Fischerhüttenwiesen in der Dessauer Elbaue nordöstlich von Dessau-Waldersee ein Grünland-Bewirtschaftungsversuch angelegt. Dabei werden verschiedene Mahdtermine/-häufigkeiten und Düngergaben unterschiedlicher Zusammensetzung und Höhe sowie die mechanische Behandlung durch Walzen hinsichtlich ihrer Auswirkungen u. a. auf die Arten-

zusammensetzung, die Deckungsgrade LRT-charakteristischer Arten, die Ertragsanteile der Gräser, Kräuter und Leguminosen und den Futterwert untersucht.

Ziel ist zum einen die Nutzung und Pflege von Pflanzenbeständen des LRT 6440 so zu optimieren, dass das LRT-typische Arteninventar sowie die LRT-typische Habitatstruktur erhalten bleiben oder sogar gefördert werden und gleichzeitig eine möglichst gute Verwertbarkeit des Grünschnitts als Biogassubstrat oder Futter gegeben ist. Zum anderen soll mit dem Versuch eine solide Datengrundlage geschaffen werden, die es den zuständigen Naturschutzbehörden ermöglicht, z. B. im Rahmen von Schutzgebietsausweisungen das notwendige Maß an Bewirtschaftungsrestriktionen zu bestimmen, ohne gegen das Verhältnismäßigkeitsprinzip zu verstoßen.

#### 4.2 Versuchsanlage und -aufbau

Der Versuch wurde im Frühjahr 2010 im nördlichen Teil der Fischerhüttenwiesen eingerichtet. Als charakteristische Landschaftselemente befinden sich im Norden und Osten der Lössen (ein Altwasser) und im Westen der sogenannte Schwedenwallgraben mit Damm in direkter Umgebung der Versuchsfläche (vgl. Abb. 5).



**Abb. 5.** Lage der Versuchsfläche auf den Fischerhüttenwiesen am Lössen.

Seit 2010 finden auf der Versuchsfläche jährlich wissenschaftliche Untersuchungen zu den Bodeneigenschaften, der Vegetation und zum Futterwert der Fläche statt. Es werden folgende Bewirtschaftungsmaßnahmen miteinander kombiniert getestet:



### Mahd

M1: 2schürig 01.06. / 15.08.

M2: 2schürig 15.06. / 15.08.

M3: 3schürig zur Silagereife

M4: 3schürig zur Weidereife /  
01.07. / 01.09.

### Düngung

N0: Kontrolle, Nulldüngung

N0+PK: Grunddüngung P und K nach Entzug

N60: Stickstoff (N) 60 kg/ha

N60+PK: Stickstoff (N) 60 kg/ha + P und K nach Entzug

N100+PK: Stickstoff (N) 100 kg/ha + P und K nach Entzug

N120+PK: Stickstoff (N) 120 kg/ha + P und K nach Entzug

### Mechanische Behandlung

einmaliges Walzen im Frühjahr 3 (nur ausgewählte Mahd- u. Düngevarianten)

## 4.3 Pflege

Der Versuchsaufbau folgt dem Prinzip des split-plot-Designs. Dabei sind die unterschiedlichen Mahdvarianten als durchgehende Streifen angelegt, um eine maschinelle Bearbeitbarkeit und damit Aufwandsminimierung gewährleisten zu können. Senkrecht zu den Mahdstreifen sind die verschiedenen Düngevarianten angeordnet.



Abb. 6. Foto der Versuchsfäche im Mai 2013 mit abgegrenzten Mahdstreifen (Foto: H. John).

Durch die Kombination der oben genannten Mahd-, Dünge- und Walz-Varianten ergeben sich insgesamt 28 verschiedene Bewirtschaftungsvarianten in jeweils 4facher Wiederholung. Daraus resultieren 112 Einzelflächen, die je eine Fläche von 5 m × 5 m haben.

## 4.4 Charakterisierung des Standorts und der Vegetation

Hinsichtlich der Standortverhältnisse findet man auf den Fischerhüttenwiesen einen wechselfeuchten, lehmigen, mäßig sauren Boden vor. Die Versuchsfäche ist mit Phosphor unterversorgt (Versorgungsstufe A), während die Kaliumgehalte im optimalen Bereich liegen (Versorgungsstufe C) (vgl. Tabelle 4).

**Tabelle 4.** 2010 auf der Versuchsfläche analysierte Bodendaten.

Parameter	Mittelwert (n = 112), Standardabweichung	Versorgungsstufe nach LLG 2002 (Bodengruppe 4: Lehm)
pH-Wert	4,9 ± 0,1	
Ct/Nt [%]	11,4 ± 0,7	
P [mg/100 g Boden]	0,9 ± 0,3	A (sehr niedrig)
K [mg/100 g Boden]	11,3 ± 2,0	C (optimal)

Hinsichtlich der Vegetation handelt es sich bei den Fischerhüttenwiesen um ein großflächiges wechselfeuchtes Grünland (Gesamtgröße ca. 67 ha) mit stetem Vorkommen von charakteristischen Wechselfeuchtwiesenarten (z. B. *Allium angulosum*, *Galium boreale*, *Sanguisorba officinalis*, *Selinum dubium*, *Silaum silaus*, vgl. Abb. 7). Es ist zumindest im nördlichen Bereich, in dem sich die Versuchsfläche befindet, dem Lebensraumtyp (LRT) 6440 - Brenndoldenauenwiese zuzuordnen und verfügt über einen hohen Artenreichtum sowie einen hohen Anteil lebensraumtypkennzeichnender sowie -charakteristischer Arten. Die lebensraumtypischen Habitatstrukturen sind ebenfalls hervorragend ausgeprägt und Beeinträchtigungen nicht zu erkennen. Das Grünland befindet sich damit in einem günstigen Erhaltungszustand (Bewertungsstufe A nach Kartieranleitung für die Offenlandlebensraumtypen Sachsen-Anhalts, LAU 2010).

Auf der Versuchsfläche selbst kamen 2010 pro Teilfläche und Variante im Mittel 24 – 32 Arten vor. Gräser und Leguminosen hatten dabei relativ geringe mittlere Artenzahlen. Nicht stickstofffixierende Kräuter bildeten mit 15 – 21 Arten den Hauptanteil. Auf der gesamten Versuchsfläche kommen 14 der insgesamt 25 für den Lebensraumtyp charakteristischen bzw. kennzeichnenden Arten vor (Tabelle 5).

Pflanzensoziologisch ist die Versuchsfläche dem *Sanguisorbo officinalis-Silaetum silai* Klapp 1951 (Silgen-Rasenschmielen-Wiese) zuzuordnen, das SCHUBERT (2001) als blütenreiche Wiesengesellschaft von geringem Futterwert bezeichnet. Standörtlich charakterisiert SCHUBERT (2001) die Gesellschaft als auf stark wechselfeuchten, mäßig nährstoffreichen, tonigen, gleyartigen Böden in tieferen Auenbereichen vorkommend. Ein Schwerpunkt des Vorkommens dieser Gesellschaft ist nach DARMER (2010) die Wittenberger Elbaue oberhalb von Coswig. Detaillierte Ausführungen zur Ausprägung der Gesellschaft im Biosphärenreservat Mittelelbe finden sich in HUNDT (2007).



**Abb. 7.** Ausgewählte Blütenpflanzen der Versuchsfläche: *Allium angulosum*, *Silaum silaus*, *Sanguisorba officinalis*, *Selinum dubium* (v. l. n. r., Fotos: H. John).



**Tabelle 5.** Auf der Versuchsfläche in mindestens drei der vier Untersuchungsjahre (2010 bis 2013) nachgewiesene Arten des LRT 6440 sowie gefährdete und geschützte Arten. LRT 6440: x = LRT-charakteristisch, xx = LRT-kennzeichnend (nach LAU 2010), RL D = nationale Gefährdung (KORNECK et al. 1996), RL ST = Gefährdung in Sachsen-Anhalt (FRANK et al. 2004), § = besonders geschützt nach Bundesartenschutzverordnung (BArtSchV).

Artname	LRT 6440	RL D	RL ST	§
<i>Allium angulosum</i>	x	3	3	-
<i>Alopecurus pratensis</i>	xx	-	-	-
<i>Carex praecox</i>	.	3	-	-
<i>Deschampsia cespitosa</i>	xx	-	-	-
<i>Galium boreale</i>	x	V	.	-
<i>Inula salicina</i>	.	V	-	-
<i>Iris pseudacorus</i>	.	-	-	§
<i>Luzula campestris</i>	.	V	-	-
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	xx	V	-	-
<i>Poa trivialis</i>	xx	-	-	-
<i>Ranunculus auricomus agg.</i>	xx	-	-	-
<i>Ranunculus polyanthemos</i>	x	3	3	-
<i>Sanguisorba officinalis</i>	xx	V	-	-
<i>Selinum dubium</i>	x	2	-	-
<i>Senecio aquaticus</i>	x	V	3	-
<i>Silaum silaus</i>	xx	V	-	-
<i>Stellaria palustris</i>	.	3	-	-
<i>Thalictrum flavum</i>	.	V	-	-
<i>Veronica maritima</i>	x	3	-	-
<i>Viola stagnina</i>	x	2	3	-

#### 4.5 Ausgewählte Ergebnisse zum Einfluss verschiedener Bewirtschaftungsweisen auf die Vegetation

Nach dreijähriger Versuchszeit zeichneten sich 2013 bereits deutliche, statistisch belegbare Unterschiede zwischen den einzelnen Bewirtschaftungsvarianten ab.

Aus naturschutzfachlicher Sicht ist auf Basis dieser Ergebnisse die dreischürige Nutzung (Varianten M3 und M4) im Hinblick auf die Erhaltung des LRT 6440 zu vermeiden, da insbesondere bei der Mahdvariante M4 (Erstschnitt zur Weidereife) unabhängig von der Düngevariante ein Verlust von LRT-charakteristischen Arten zu verzeichnen ist (vgl. Abb. 8). Mit der dreischürigen Mahdvariante M3 (Silagereife) bleibt zwar die Artenzahl der LRT 6440-charakteristischen Arten mehr oder weniger stabil (vgl. Abb. 8), jedoch verschiebt sich das Gras-Kraut-Leguminosen-Verhältnis stark in Richtung der Gräser. In Abb. 6 ist die Dominanz der Gräser gut an der deutlich dunkleren Farbe des M3-Streifens (Silagereife) erkennbar.

Der Verzicht auf Stickstoffdüngung, aber Gabe von Phosphor und Kalium (reine Grunddüngung, N0+PK) erbrachte in diesem Versuch nicht den aus der Literatur bekannten positiven Effekt (vgl. Abb. 8). Eine moderate Stickstoffdüngung mit 60 kg N/ha und Jahr wirkt dann nicht negativ, wenn sie mit einer Grunddüngung verbunden wird (N60+PK).

Hinsichtlich des Einflusses einer mechanischen Behandlung (Walzen) belegen erstmalig 2014 durchgeführte individuenbezogene Erfassungen für *Sanguisorba officinalis* (DULLAU et al. in Vorb.) einen negativen Einfluss auf die Art.

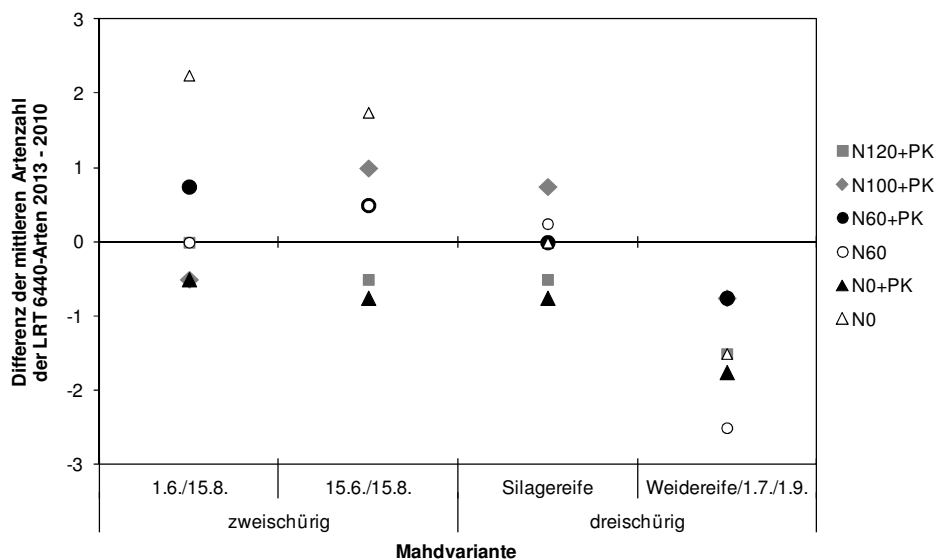


Abb. 8. Differenz der mittleren Anzahl charakteristischer Arten des Lebensraumtyps 6440 für die einzelnen Mahd- und Düngevarianten.

### Danksagung

Wir danken der Landwirtschaftsgesellschaft Dessau-Mildensee mbH für die Bereitstellung der Fläche und deren Bewirtschaftung (Mahd, Düngung, Walzen), den Mitarbeitern von Salix - Büro für Ökologie und Landschaftsplanung für die jährliche Erfassung der Vegetation vor dem ersten Schnitt und dem Land Sachsen-Anhalt und der EU für die Projektförderung im Rahmen der ELER-Verordnung.

## 5. Große Saalberghaudüne nordwestlich von Dessau

### 5.1 Lage und Charakterisierung

Hauptziel des Exkursionspunktes ist die ca. 200 m lange und deutlich im kleinflächig strukturierten Relief als Hügel erkennbare Große Saalberghaudüne. Dieser Binnendünenbereich ist von Hartholz-Auenwäldern umgeben, die größtenteils zu der trockeneren Ausprägung mit Winter-Linde und Hainbuche zählen. Hier entwickelten sich auf armen Flugsanden vor allem Ranker und Podsole (BAUER 1973). Deren geringes Wasserhaltevermögen, ihr nährstoffarmes Substrat sowie die erhöhte, i.d.R. überflutungsfreie Lage des Standortes trugen dazu bei, dass sich hier artenreiche und mit einer Vielzahl an Rote-Liste-Arten ausgestattete, naturschutzfachlich sehr bedeutsame Magerrasenbestände ansiedeln konnten.



Abb. 9. Lage der Großen Saalberghaudüne.

Die Vegetation auf der Saalberghaudüne wird größtenteils als ein Ohrlöffelleimkraut-Rauhblattschwengel-Rasen (*Sileno-Festucetum brevopilae* Libb. 1933 corr. Kratzert et Dengler 1999) beschrieben (LPR 2004), welcher dem LRT 6120 (Trockene, kalkreiche Sandrasen) zuzuordnen ist (LAU 2010). Die Gesellschaft gilt in Sachsen Anhalt als „stark gefährdet“ (SCHUBERT et al. 2004) sowie deutschlandweit als „gefährdet“ (RENNWALD 2000). Neben bemerkenswerten Arten der subkontinentalen Steppen wie *Galatella linosyris*, *Peucedanum oreoselinum* und *Veronica spicata* wachsen auf der Binnendüne auch Arten der submediterranen Flora wie *Asperula cynanchica* und *Rorippa pyrenaica*. Besonders erwähnenswert ist das Vorkommen von *Biscutella laevigata* subsp. *gracilis* (LPR 2004).



Abb. 10. Ausgewählte Arten auf der Großen Saalberghaudüne: *Veronica spicata*, *Biscutella laevigata* subsp. *gracilis*, *Galatella linosyris* und *Peucedanum oreoselinum* (v. l. n. r., Fotos: R. Schmiede).

Die Fläche wird jährlich mittels einer sommerlichen Mahd gepflegt. Trotzdem zeigen einzelne der weiteren bemerkenswerten Arten, wie *Hierochloa odorata* und *Orchis mascula*,

in den letzten Jahren starke Bestandseinbußen. Vermutlich spielen hierbei die Auswirkungen der außergewöhnlich starken und lang anhaltenden Hochwasserereignisse der Sommer 2002 und 2013 sowie eine partielle Unternutzung der Bestände eine Rolle.



**Abb. 11.** Blick von der Großen Saalberghaudüne Richtung Osten (Foto: R. Schmiede).

Neben der beschriebenen Magerrasenvegetation kommen im Bereich der Großen Saalberghaudüne kleinflächig Saumgesellschaften vor, wie das *Agrostio-Peucedanetum oreoselini* Reichhoff et Warthemann 2003 (Straußgras-Berghaarstrang-Saum), das *Trifolium medii-Melampyretum nemorosi* Dierschke 1973 (Hainwachtelweizen-Saumgesellschaft) sowie das *Trifolium medii-Agrimonetum eupatoriae* Th. Müller 1962 (Odermennig-Saumgesellschaft) (LPR 2004).

Neben den bereits genannten Arten auf der Düne, sind auch in deren Umgebung bemerkenswerte Arten zu finden, wie z. B. *Cardamine parviflora*, *Carex buekii*, *Carex cespitosa*, *Clematis recta*, *Scutellaria hastifolia* und *Veronica maritima* (vgl. Tabelle 6).

**Tabelle 6.** Auswahl gefährdeter Pflanzenarten auf der Großen Saalberghaudüne und deren Umgebung. RL D = nationale Gefährdung (KORNECK et al. 1996), RL ST = Gefährdung in Sachsen-Anhalt (FRANK et al. 2004), § = besonders geschützt nach Bundesartenschutzverordnung (BArtSchV).

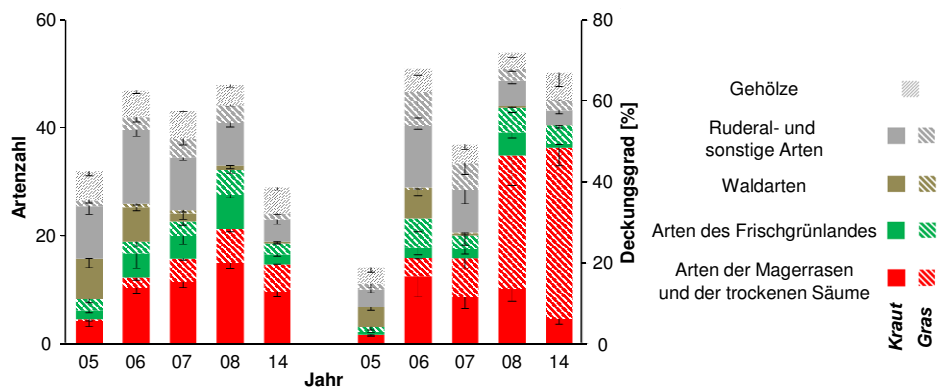
Artname	Düne	Umgebung	RL D	RL ST	§
<i>Ajuga genevensis</i>	x	.	V	-	-
<i>Armeria maritima</i> subsp. <i>elongata</i>	x	.	3	-	§
<i>Asperula cynanchica</i>	x	.	V	-	-
<i>Biscutella laevigata</i> subsp. <i>gracilis</i>	x	.	3	2	-
<i>Cardamine parviflora</i>	.	x	3	-	-
<i>Carex buekii</i>	.	x	.	2	-
<i>Carex caryophyllea</i>	x	.	V	-	-
<i>Carex cespitosa</i>	.	x	3	3	-
<i>Carex ericetorum</i>	x	.	3	3	-
<i>Clematis recta</i>	.	x	3	2	-
<i>Dianthus carthusianorum</i>	x	.	V	-	§

Artname	Düne	Umgebung	RL D	RL ST	§
<i>Draba muralis</i>	x	.	.	2	-
<i>Equisetum pratense</i>	.	x	.	3	-
<i>Filipendula vulgaris</i>	x	.	V	-	-
<i>Galatella linosyris</i>	x	.	.	3	-
<i>Hierochloa odorata</i>	x	.	3	1	-
<i>Inula salicina</i>	x	.	V	-	-
<i>Iris sibirica</i>	.	x	3	3	§
<i>Luzula campestris</i>	x	.	V	-	-
<i>Lychnis viscaria</i>	x	.	V	3	-
<i>Myosotis discolor</i>	x	.	3	3	-
<i>Noccaea caeruleascens</i>	x	.	.	3	-
<i>Orchis mascula</i>	x	.	.	3	§
<i>Ornithogalum angustifolium</i>	x	.	2	-	-
<i>Peucedanum oreoselinum</i>	x	.	V	3	-
<i>Polygala vulgaris</i> subsp. <i>vulgaris</i>	x	.	V	-	-
<i>Polygonatum odoratum</i>	.	x	.	3	-
<i>Rorippa pyrenaica</i>	x	.	.	1	-
<i>Saxifraga granulata</i>	x	.	V	-	§
<i>Scutellaria hastifolia</i>	.	x	2	3	-
<i>Selinum carvifolia</i>	.	x	V	3	-
<i>Selinum dubium</i>	.	x	2	-	-
<i>Silene otites</i>	x	.	3	3	-
<i>Stachys recta</i>	x	.	V	-	-
<i>Thalictrum lucidum</i>	.	x	3	2	-
<i>Veronica maritima</i>	.	x	3	-	-
<i>Veronica spicata</i>	x	.	3	3	-
<i>Vicia lathyroides</i>	x	.	V	3	-
<i>Viola stagnina</i>	.	x	2	3	-

## 5.2 Renaturierungsmaßnahmen im Bereich der Großen Saalberghaudüne

Um die Magerrasenbereiche der Großen Saalberghaudüne auf das Umfeld zu erweitern, wurden ab 2004 im Rahmen der Umsetzung des „Naturschutzgroßprojektes Mittlere Elbe – Projektgebiet von gesamtstaatlich repräsentativer Bedeutung“ Renaturierungsmaßnahmen durchgeführt. Dabei wurde auf einer ca. 2 ha großen, unmittelbar nördlich an die Große Saalberghaudüne angrenzenden Fläche der Kiefernforst im Winter 2004/2005 geschlagen und anschließend der Boden zur Entfernung der Stubben gefräst. In den Jahren 2005 bis 2008 ist einmal jährlich zu unterschiedlichen Zeitpunkten auf der so vorbereiteten Fläche diasporenhaltiges Mahdgut von artenreichen Magerrasenbereichen der Großen Saalberghaudüne aufgebracht worden (LPR 2008).

Es erfolgte eine jährliche Erfassung der Vegetationsentwicklung auf der Renaturierungsfläche von 2005 – 2008, indem auf fünf mit Magneten verorteten 5 m × 5 m großen Dauerbeobachtungsflächen Vegetationsaufnahmen durchgeführt wurden (LPR 2008). Zur Beurteilung des längerfristigen Renaturierungserfolges fand 2014 eine erneute Vegetationsuntersuchung der Dauerbeobachtungsflächen statt.



**Abb. 12.** Vegetationsentwicklung von 2005 bis 2014 auf der Renaturierungsfläche nördlich der Großen Saalberghaudüne (Mittelwerte und Standardfehler; Datengrundlage: LPR 2014).

Die in Abb. 12 dargestellte Vegetationsentwicklung zeigt, dass Mahdgutübertragungen im vorliegenden Fall prinzipiell geeignet sind, um Magerrasen auf ehemaligen Waldbeständen neu anzusiedeln. So erhöhte sich in den ersten vier Jahren kontinuierlich die Anzahl an Zielarten der Magerrasen und trockenen Säume, wie z. B. *Armeria maritima* subsp. *elongata*), *Betonica officinalis*, *Dianthus carthusianorum*, *Koeleria macrantha*, *Peucedanum oreoselinum*, *Polygala vulgaris* subsp. *vulgaris* und *Veronica spicata*. Ebenfalls etablierten sich typische Arten des mageren Frischgrünlandes, wie z. B. *Anthoxanthum odoratum*, *Carex praecox*, *Campanula patula*, *Centaurea jacea*, *Ranunculus auricomus* agg. und *Ranunculus bulbosus*. Artenzahl und Deckungsgrade krautiger Waldarten waren hingegen im Untersuchungszeitraum rückläufig (LPR 2008).

Im Gegensatz zu den bis zum Jahr 2008 ansteigenden Artzahlen zeigten die Deckungsgrade krautiger Arten der Magerrasen und trockenen Säume die höchsten Mittelwerte bereits im zweiten Jahr nach Maßnahmenumsetzung. Offensichtlich entwickelten sich diese Kräuter in der Anfangszeit mit höherem Offenbodenanteil besonders gut, während im weiteren Verlauf insbesondere die Gräser der Magerrasen und trockenen Säume wie z. B. *Agrostis capillaris*, *Festuca brevipila* / *F. ovina* agg. und *Koeleria macrantha* einen vergleichsweise starken Deckungsgradanstieg zeigten (LPR 2014). Auffällig ist der Rückgang der Gesamtartenzahlen, insbesondere auch der Artenzahl- und Deckungsrückgang von krautigen Arten der Magerrasen, trockener Säume und Frischwiesen im Jahr 2014 im Vergleich zu den Aufnahmen des Jahres 2008. Eine hauptsächliche Ursache dafür dürfte die zeitweilige Überflutung der Renaturierungsfläche während des Sommerhochwassers 2013 darstellen, da auch alle weiteren Artengruppen Bestandseinbußen aufweisen (LPR 2014).

### Danksagung

Wir danken dem WWF Deutschland, Projektbüro Mittlere Elbe für die Kooperation bei dem Renaturierungsprojekt an der Großen Saalberghaudüne. Dieses Projekt wird im Rahmen des Bundesprogramms „chance.natur-Bundesförderung Naturschutz“ gefördert. Die Finanzierung erfolgt zu 75 % mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (vertreten durch das Bundesamt für Naturschutz), zu 15 % durch das Land Sachsen-Anhalt und zu 10 % durch den WWF Deutschland.

## Literatur

- ANDERLIK-WESINGER, G. (2002): Spontane und gelenkte Vegetationsentwicklung auf Rainen. Untersuchungen zur Effizienz verschiedener Methoden der Neuanlage. – *Agrarökologie* 43: 1–164.
- BAUER, L. (1973): Handbuch der Naturschutzgebiete der Deutschen Demokratischen Republik - Band 3 - Die Naturschutzgebiete der Bezirke Magdeburg und Halle (Saale). – Urania-Verlag, Jena, Leipzig: 277 pp.
- BEYER, T. (2013): Etablierung von ein- und mehrjährigen Blühstreifen auf Flächen der APH e.G. Hinsdorf GbR – eine Möglichkeit zur Steigerung der Biodiversität in der Agrarlandschaft. – Bachelorarbeit an der Hochschule Anhalt, Bernburg: 88 pp.
- DARMER, G. (2010): LRT 6440 Brenndolden-Auenwiesen. In: DULLAU, S., TISCHEW, S. & LANGE, H. (Eds.): Leitfaden zur Grünlandbewirtschaftung. Abschlussbericht. Projektförderung im Rahmen der ELER-Verordnung beim Landesverwaltungsamt Land Sachsen-Anhalt, Förderkennzeichen: 407.1.1-60128/323009000022. – Hochschule Anhalt, Bernburg: 13–55.
- DIRSCHKE, H. (2000): Kleinbiotope in botanischer Sicht – ihre heutige Bedeutung für die Biodiversität von Agrarlandschaften. – *Pflanzenbauwissenschaften* 4: 52–62.
- DULLAU, S., JOHN, H. & TISCHEW, S. (in Vorb.): Management of alluvial meadows – Effects of rolling and fertilization on abundance and phenology of the river corridor plant *Sanguisorba officinalis*. – *Flora*.
- 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 für Umweltschutz Sachsen-Anhalt* 39: 91–110.
- GLÄSER, J. (2005): Untersuchungen zur historischen Entwicklung und Vegetation mitteldeutscher Auenwälder. – Dissertation UFZ, Leipzig/Halle: 163 pp.
- HUNDT, R. (2007): Die Silauwiesen des Biosphärenreservates Mittelbe. – *BfN-Skripten* 214: 178 pp.
- JACOT, K., EGGENSCHWILER, L. & BOSSHARD, A. (2005): Vegetationsentwicklung in angesäten Säumen. – *Agrarforschung* 12 (1): 10–15.
- JENTZSCH, M. & REICHHOFF, L. (2013): Handbuch der FFH-Gebiete Sachsen-Anhalts. Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (Ed.), Halle: 616 pp.
- KIEHL, K., KIRMER, A., JESCHKE, D. & TISCHEW, S. (2014): Restoration of Species-Rich Field Margins and Fringe Communities by Seeding of Native Seed Mixtures. In: KIEHL, K., KIRMER, A., SHAW, N. & TISCHEW, S. (Eds.): Guidelines for Native Seed Production and Grassland Restoration. – Cambridge Scholars Publishing: 246–275.
- KIRMER, A., KRAUTZER, B., SCOTTON, M. & TISCHEW, S. (Eds.) (2012): Praxishandbuch zur Samen Gewinnung und Renaturierung von artenreichem Grünland. – Eigenverlag Lehr- und Forschungszentrum Raumberg-Gumpenstein, Irnding, Österreich: 221 pp.
- KIRMER, A. & TISCHEW, S. (2014): Etablierung von artenreichen Feldrainen und mehrjährigen Blühstreifen: ein Beitrag zur Erhöhung der Biodiversität in produktiven Agrarlandschaften. Tagungsband zum 22. Landschaftstag "Zwischen Zuckerrübe und Elbe – Magdeburg im Landschaftsraum Börde", 18.10.2014.
- KORNECK, D., SCHNITTLER, M. & VOLLMER, I. (1996): Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta et Spermatophyta) Deutschlands. Bundesamt für Naturschutz (Ed.). – *Schriftenreihe für Vegetationskunde* 28: 21–187.
- KREBS, S. (1990): Gras- und Krautsäume: Strukturelemente der Kulturlandschaft; Feld-, Wiesen-, Wegraine; Waldsäume, Heckensäume; Bedeutung, Pflege, Neuanlage; für Behörden, Landschaftsplaner und Anbieter/Vermeerer von Wildkräutersaatgut. – Ministerium für Ländlichen Raum, Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Stuttgart: 63 pp.
- KRUMMHAAR, B. (2002): Solitäreichen im Dessau-Wörlitzer Gartenreich. – *Naturschutz im Land Sachsen-Anhalt* 39 (1): 3–14.
- 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.
- LLG (Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau Sachsen-Anhalt, Ed.) (2002): Richtwerte für eine gute fachliche Praxis beim Düngen im Rahmen einer ordnungsgemäßen Landbewirtschaftung. 4. Aufl. – Eigenverlag, Bernburg: 49 pp.

- LPR (Landschaftsplanung Dr. Reichhoff GmbH), Bearb.: WARTHEMANN, G., REICHHOFF, L., REUTER, M., BÖHNERT, W. & JÄGER, U.G. (2004): Pflege- und Entwicklungsplan (PEP) für das Naturschutzgroßprojekt von gesamtstaatlich repräsentativer Bedeutung Mittlere Elbe - Vegetation und Flora (Anlageband). Auftraggeber: WWF Deutschland.
- LPR (Landschaftsplanung Dr. Reichhoff GmbH), Bearb.: WARTHEMANN, G., GUNIA, D. & HOBOY, S. (2008): Erarbeitung von Bestands- und Wirkungskontrollen bei der Entwicklung von Flächen mit ersteinrichtenden Maßnahmen – Naturschutzgroßprojekt Mittlere Elbe. Auftraggeber: WWF Deutschland, erstellt im Rahmen des Naturschutzgroßprojektes von gesamtstaatlich repräsentativer Bedeutung Mittlere Elbe.
- LPR (Landschaftsplanung Dr. Reichhoff GmbH), Bearb.: WARTHEMANN, G. (2014): Erarbeitung von Bestands- und Wirkungskontrollen bei der Entwicklung von Flächen mit ersteinrichtenden Maßnahmen – Naturschutzgroßprojekt Mittlere Elbe. Auftraggeber: WWF Deutschland, erstellt im Rahmen des Naturschutzgroßprojektes von gesamtstaatlich repräsentativer Bedeutung Mittlere Elbe.
- MARSHALL, E.J.P. & MOONEN, A.C. (2002): Field margins in northern Europe: their functions and interactions with agriculture. In: MARSHALL, E.J.P. (Ed.): The ecology of field margins in European farming systems. – *Agriculture, Ecosystems and Environment* 89: 5–21.
- MINCKWITZ, W. (1954): Waldgeschichtliches aus dem Schwarzerde-Eichengebiet zwischen Elbe und Harz. – *Archiv für Forstwesen* 3: 105–121.
- MUCHOW, T., BECKER, A., SCHINDLER, M. & WETRICH, F. (2007): Projekt Naturschutz in Börde-Landschaften durch Strukturelemente am Beispiel der Kölner-Bucht. – Abschlussbericht DBU, Förderkennzeichen 19430: 129 pp.
- NENTWIG, W. (2000): Die Bedeutung von streifenförmigen Strukturen in der Kulturlandschaft. In: NENTWIG, W. (Ed.): Streifenförmige ökologische Ausgleichsflächen in der Kulturlandschaft: Ackerkrautstreifen, Buntbrache, Feldränder. – Verlag Agrarökologie, Bern: 11–39.
- 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.
- RENNWALD, E. (2000): Verzeichnis und Rote Liste der Pflanzengesellschaften Deutschlands. – *Schriftenreihe für Vegetationskunde* 35: 800 pp.
- RÖSER, B. (1995): Saum- und Kleinbiotope – Ökologische Funktion, wirtschaftliche Bedeutung und Schutzwürdigkeit in Agrarlandschaften. 3. Aufl. – Ecomed Verlagsgesellschaft AG & Co. KG. Landsberg: 258 pp.
- SCHMID-EGGER, C. (2014): Blütenbesuchende Insekten unter besonderer Berücksichtigung der Wildbienen auf Ackerstandorten der APH e.G. Hinsdorf im südlichen Anhalt. Naturschutzfachliches Gutachten. Berlin: 63 pp.
- SCHOLZ, M., HENLE, K., DZIOCK, F., STAB, S. & FOECKLER, F. (Eds.) (2009): Entwicklung von Indikationssystemen am Beispiel der Elbaue. – Ulmer Verlag, Stuttgart: 482 pp.
- SCHUBERT, R. (2001): Prodrum der Pflanzengesellschaften Sachsen-Anhalts. – *Mitteilungen zur floristischen Kartierung Sachsen-Anhalt, Sonderheft 2*, Halle: 688 pp.
- SCHUBERT, R., FRANK, D., HERDAM, H., HILBIG, W., JAGE, H., KARSTE, G., KISON, H.-U., KLOTZ, S., PETERSON, J., REICHHOFF, L., STÖCKER, G., WEINITSCHKE, H., WEGENER, U. & WESTHUS, W. (2004): Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzengesellschaften des Landes Sachsen-Anhalt. – *Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt* 39: 111–122.
- STEIDL, I. & RINGLER, A. (1997): Agrotopie (1. Teilband) – Landschaftspflegekonzept Bayern. – Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen (StMLU) und Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL), München: 254 pp.
- STOLLE, J. & JÄGER, U.G. (2000): Recherchen zu Planungen und Zielvorstellungen der Landwirtschaft im Planungsgebiet des Arten- und Biotopschutzprogramms im Biosphärenreservat Flusslandschaft Elbe. Studie zur Grünlandwirtschaft im Landschaftsraum Elbe. unveröffentlichte Studie. Halle.
- STÜCKRATH, T. (2013): Anlage von mehrjährigen Blühstreifen auf Flächen der APH e.G. Hinsdorf GbR – Bewertung des Etablierungserfolges und der Eignung zur Förderung bestimmter Insektengruppen. – Bachelorarbeit an der Hochschule Anhalt, Bernburg: 39 pp.



## Kleinhaldenareal bei Welfesholz und Südharzer Gipskarstlandschaft

– Sandra Dullau, Armin Hoch, Hans-Ulrich Kison, Urte Bachmann –

### 1. Exkursionspunkte in der Übersicht

Die Exkursion führt in zwei unterschiedliche Gebiete Südwest-Sachsen-Anhalts (Abb. 1).

1. Kleinhaldenareal bei Welfesholz
2. Südharzer Gipskarstlandschaft



Abb. 1. Lageübersicht der beiden Exkursionsgebiete.

### 2. Kleinhaldenareal bei Welfesholz

#### 2.1 Lage und Naturraum

Den ersten Exkursionspunkt bildet das historische Kleinhaldenareal bei Welfesholz (TK 25 Nr. 4335). Südöstlich von Hettstedt im Östlichen Harzvorland gelegen, gehört es geologisch zur Mansfelder Mulde (REICHHOFF et al. 2001). Das Kleinhaldenareal liegt auf einer Höhe von ca. 200 m ü. NN inmitten einer strukturarmen Plateaulandschaft. Das Gebiet ist seit 2001 Bestandteil des LSG „Kleinhaldenareal im nördlichen Mansfelder Land“ und gehört zum FFH-Gebiet „Kupferschieferhalden bei Hettstedt“ (FFH0105cLSA). Über Welfesholz und Gerbstedt bis nach Zabenstedt erstrecken sich mehrere Teilareale mit

einigen hundert Kleinhalden des Altbergbaus. Die Begehung erfolgt im westlichen Teil zwischen Welfesholz und Hettstedt.



**Abb. 2.** Kleinhaldenareal zwischen Hettstedt und Welfesholz.

## 2.2 Klima

Das Östliche Harzvorland zeichnet sich durch ein subkontinental geprägtes Klima aus und gehört zu den niederschlagärmsten Landschaften Mitteldeutschlands (REICHHOFF et al. 2001). Im Kleinhaldenareal beträgt die mittlere Jahresniederschlagsmenge 488 mm, die mittlere Jahrestemperatur liegt bei 8,4 °C (Mittelwerte für den Zeitraum 1961-1999, PIK 2009). Die Spezifik des Haldenmaterials wandelt das vorherrschende Klima kleinräumig ab und führt zu teilweise extremen Standortbedingungen (vgl. Kap. 2.3).

## 2.3 Entstehungsgeschichte und Standortbedingungen der Halden

Bei den Kleinhalden handelt es sich um aufgeschüttetes Abraummateriale aus dem Kupferschieferbergbau verschiedener Epochen. Der Kupferschiefer entstand vor 260 Millionen Jahren. Sein Metallgehalt stammt aus dem Erdinneren und drang durch Spalten in den später zu Schiefer verfestigten Faulschlamm des Zechsteinmeeres vor. Durch Schwefelwasserstoff wurden die Kupfer-, Zink-, Silber-, Blei-, Eisen-, Kobalt- und Nickelionen hauptsächlich in schwerlösliche Sulfide umgewandelt (HUNECK 2006). Die Ortschaft Welfesholz liegt genau auf dem Ausgehenden des Kupferschiefers am Nordrand der Mansfelder Mulde (HEBESTEDT 2007). Der Mansfelder Bergbau begann um das Jahr 1200, im besuchten Gebiet aufgrund der nur mäßigen Qualität des Schiefers deutlich später (vor dem Dreißigjährigen Krieg). Es gehörte zum sogenannten „kupferhammerhüttischen Revier“, das die Hettstedter Kupferhammerhütte versorgte. 1725 existierten 5 bis 6 Schächte mit einer Teufe von 30-40 m. Um 1820 wurde der Bergbau eingestellt (HEBESTEDT 2007). Die heute noch das Landschaftsbild prägenden Halden gehen nach JANKOWSKI (1995, zit. in BAUMBACH 2008) und HEBESTEDT (2007) auf die erste Hälfte des 16. Jahrhunderts zurück.

Die Zusammensetzung des Haldenmaterials hat HUNECK (2006) ausführlich beschrieben. Das taube, basische Gestein bildet die Hauptmasse und verwittert zu kleinen Plättchen. Wenngleich das Gestein als „taub“ gilt, sind noch beträchtliche Mengen an Metallen enthalten, die zu der typischen Schwermetallvegetation führen. Daneben finden sich harter, hellgrauer Kalkstein, mitunter Buntsandstein oder Gips und sonstige Stoffe aus dem Abraum bzw. anthropogener Natur.

Für höhere Pflanzenarten herrschen auf Kupferschieferhalden extreme Standortbedingungen vor. Neben dem Metallgehalt stellen Trockenheit und Nährstoffarmut hohe Anforderungen an die physiologische Leistungsfähigkeit (GERTH et al. 2011). Das abgelagerte Material verfügt über ein geringes Wasserhaltevermögen. Die dunkle Färbung des Schiefers führt zur Absorption der Sonneneinstrahlung und damit zu hohen Tagestemperaturen. Die Tag-Nacht-Amplitude ist aufgrund des geringen Wärmehaltungsvermögens recht hoch (MAIER et al. 1981). Das für die Pflanzenernährung essentielle Kupfer kommt in toxisch wirkenden Konzentrationen vor. GERTH et al. (2011) stellten für Kupfer, Cadmium, Blei und Zink im Vergleich zu normal versorgten Böden 10 bis 100-fach erhöhte Werte fest. Bei der Bioverfügbarkeit steht Cadmium an erster Stelle, gefolgt von Kupfer (GERTH et al. 2011). Die Bodenentwicklung geht teilweise so langsam voran, dass die Vegetation den Charakter von Dauerpionierstadien aufweist (BAUMBACH 2008). Erst Feinerdeauflagen im Zuge einer fortgeschrittenen Pedogenese mildern diese Bedingungen ab und ermöglichen es dann auch Arten der Xerothermrassen und Ruderalstandorte einzuwandern.

Die Haldenkomplexe liegen heute häufig inmitten von Ackerflächen. So auch die meisten Halden zwischen Hettstedt und Welfesholz. Eindrucksvoll zeigt das Abb. 2. Das Umland der Halden des betrachteten Abschnitts südwestlich von Welfesholz wird im Gegensatz dazu großflächig von Halbtrockenrasen bestimmt.

## 2.4 Vegetation

Die charakteristische Gesellschaft der Schwermetallrasen ist das *Armerietum halleri* Libb. 1930 (Kupfer-Grasnelken-Gesellschaft). Diese entspricht dem Lebensraumtyp (LRT) 6130 (Schwermetallrasen). Schwermetallrasen gehören nach § 30 BNatSchG zu den besonders geschützten Biotoptypen. Deren Schwerpunktorkommen konzentriert sich in Sachsen-Anhalt auf Halden des ehemaligen Mansfelder und Sangerhäuser Kupferschieferreviers im östlichen und südöstlichen Harzvorland (BAUMBACH 2008).

Von den höheren Pflanzen sind *Armeria maritima* subsp. *elongata* (var. *halleri*), *Minuartia verna* subsp. *hercynica* und *Silene vulgaris* subsp. *vulgaris* die Vertreter der wirklichen „Metallophyten“, auch als Chalkophyten oder Galmeipflanzen bezeichnet (KNOLLE et al. 2011). *Minuartia verna* subsp. *hercynica* erreicht im Gebiet ihre östliche Verbreitungsgrenze (BAUMBACH 2008).

Im Vergleich zu den westdeutschen Schwermetallrasen fehlen *Viola calaminaria* und *Thlaspi caerulescens*, dafür treten aber eine Reihe schwermetalltoleranter Xerothermrassenarten hinzu (BAUMBACH 2013, Tabelle 2). Gegenüber den alten Hüttenplätzen im Harz fehlt den Halden bei Welfesholz auch *Cardaminopsis halleri*, die ihre lokale östliche Grenze im Selketal erreicht. Primäre Wuchsorte der Schwermetallrasen sind im Exkursionsgebiet nicht vorhanden und auch im gesamten Mansfelder Raum sehr selten. Die Kleinhalden werden als sekundäre Wuchsorte der Schwermetallvegetation betrachtet, die anstelle der weitgehend durch den Bergbau verloren gegangenen Primärplätze eine wichtige Funktion für den Erhalt der Schwermetallvegetation und ihrer Arten haben. Nach

Auffassung von ERNST (1974) sind von den Schwermetallpflanzen nur *Armeria maritima* und *Minuartia verna* als Glazialrelikte zu sehen; die anderen schwermetallverträglichen Arten dürften aufgrund „rezipienter Mutationen“ aus vorhandenen Grundformen entstanden sein.

SCHUBERT (1953/54) hat die in Tabelle 1 genannten Sukzessionsstadien aus vergleichenden Analysen hergeleitet (etwas modifiziert bei ERNST 1974). Neben der oft unterschiedlichen Zusammensetzung der die Halden aufbauenden Substanzen spielt das Alter der Halden und damit der Grad der abgelaufenen Sukzession im Rahmen der Besiedlung eine entscheidende Rolle.

**Tabelle 1.** Sukzessionsstadien der Schwermetallvegetation (nach SCHUBERT 1953/54).

Sukzessionsstadium	Beschreibung
1 <i>Silene</i> -Stadium	An grobschottrigen Stellen und Steihängen leitet <i>Silene vulgaris</i> subsp. <i>vulgaris</i> die Besiedlung ein. Ihr langes Wurzelsystem (bis 2,5 m) verankert die Pflanze zwischen den Schiefen und erschließt tiefliegende Wasserquellen.
2 <i>Minuartia</i> -Stadium	Auf ebenen und feinerreicheren Stellen wird die Sukzession durch <i>Minuartia verna</i> subsp. <i>hercynica</i> eingeleitet. In den Polstern der Art können weitere Pflanzenarten Fuß fassen.
3 <i>Euphrasia</i> -Stadium	Spielt auf den Halden im Exkursionsgebiet keine Rolle.
4 <i>Cladonia</i> -Stadium	Tritt nur in humideren Lagen bei guter Feinerdeauflage auf.
5 <i>Armeria</i> -Stadium	Optimalstadium der Gesellschaft. Durch Feinerdeauflage und Humusbildung werden die Extrembedingungen der offenen Schotterflächen ausgeglichen. Mit zunehmender Konkurrenz durch Xerothermrasenarten geht <i>Minuartia verna</i> subsp. <i>hercynica</i> bereits zurück.
6 <i>Festuca</i> - und <i>Brachypodium</i> -Stadien	Arten mit schwacher Schwermetalltoleranz können aufgrund der Bodengenese und der abgeschwächten Schwermetallwirkung vordringen. Dieses Stadium leitet zu den umgebenden Xerothermrasen über.



**Abb. 3.** Kupferschieferhalde bei Welfesholz mit *Silene vulgaris* subsp. *vulgaris* und *Minuartia verna* subsp. *hercynica* (Foto: S. Dullau).

## 2.5 Artenliste

Im betrachteten Gelände wurden 2014 für sieben Kleinhalden Artenlisten erstellt. Die wichtigsten Arten unter Angabe der Stetigkeit enthält Tabelle 2. Auf den einzelnen Halden kommen zwischen 25 und 45 höhere Pflanzenarten vor. Neben den typischen Metallophyten sind bereits zahlreiche Arten aus den umliegenden Halbtrockenrasen eingewandert.

**Tabelle 2.** Ausgewählte Farn- und Blütenpflanzen ausgewählter Halden südlich Welfesholz. RL D = nationale Gefährdung (KORNECK et al. 1996), RL ST = Gefährdung in Sachsen-Anhalt (FRANK et al. 2004), § = besonders geschützt nach Bundesartenschutzverordnung (BArtSchV); Stetigkeitsklasse I = > 0-20 %, II = 20-40 %, III = 40-60 %, IV = 60-80 %, V = 80-100 %; \* Metallophyten.

Artname	Stetigkeit	RL D	RL ST	§
<i>Armeria maritima</i> subsp. <i>elongata</i> *	V	-	-	-
<i>Dianthus carthusianorum</i>	V	V	-	§
<i>Echium vulgare</i>	V	-	-	-
<i>Euphorbia cyparissias</i>	V	-	-	-
<i>Festuca rupicola</i>	V	-	-	-
<i>Minuartia verna</i> subsp. <i>hercynica</i> *	V	3	-	-
<i>Rubus caesius</i>	V	-	-	-
<i>Silene vulgaris</i> subsp. <i>vulgaris</i> *	V	-	-	-
<i>Achillea millefolium</i> agg.	IV	-	-	-
<i>Agrostis capillaris</i>	IV	-	-	-
<i>Arrhenatherum elatius</i>	IV	-	-	-

Artname	Stetigkeit	RL D	RL ST	§
<i>Campanula rotundifolia</i>	IV	-	-	-
<i>Centaurea stoebe</i>	IV	-	-	-
<i>Galium album</i>	IV	-	-	-
<i>Galium verum</i>	IV	-	-	-
<i>Galium x pomeranicum</i>	IV	-	-	-
<i>Knautia arvensis</i>	IV	-	-	-
<i>Leontodon hispidus</i>	IV	-	-	-
<i>Lotus corniculatus</i>	IV	-	-	-
<i>Pimpinella saxifraga</i>	IV	-	-	-
<i>Reseda lutea</i>	IV	-	-	-
<i>Rumex acetosa</i>	IV	-	-	-
<i>Thymus praecox</i>	IV	-	-	-
<i>Anthemis tinctoria</i>	III	-	-	-
<i>Asperula cynanchica</i>	III	V	-	-
<i>Brachypodium pinnatum</i>	III	-	-	-
<i>Carlina vulgaris</i>	III	-	-	-
<i>Cerastium holosteoides</i>	III	-	-	-
<i>Euphrasia stricta</i>	III	-	-	-
<i>Koeleria macrantha</i>	III	-	-	-
<i>Plantago lanceolata</i>	III	-	-	-
<i>Potentilla heptaphylla</i>	III	V	-	-
<i>Salvia pratensis</i>	III	V	-	-
<i>Thymus pulegioides</i>	III	-	-	-
<i>Vicia tetrasperma</i>	III	-	-	-
<i>Artemisia campestris</i>	II	-	-	-
<i>Centaurea scabiosa</i>	II	-	-	-
<i>Cuscuta epithimum</i>	II	-	3	-
<i>Falcaria vulgaris</i>	II	-	-	-
<i>Helictotrichon pratense</i>	II	V	-	-
<i>Koeleria pyramidata</i>	II	-	-	-
<i>Linum catharticum</i>	II	-	-	-
<i>Pilosella officinarum</i>	II	-	-	-
<i>Potentilla neumanniana</i>	II	-	-	-
<i>Stipa capillata</i>	II	3	-	-
<i>Tragopogon pratensis</i>	II	-	-	-
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	I	-	-	-
<i>Chaenorhinum minus</i>	I	-	-	-
<i>Festuca rubra</i>	I	-	-	-
<i>Helianthemum nummularium</i>	I	-	-	-
<i>Ononis repens</i>	I	-	-	-
<i>Silene otites</i>	I	3	3	-

**Tabelle 3.** Flechten und Moose ausgewählter Halden südlich Welfesholz. RL D = nationale Gefährdung (WIRTH et al. 1996, LUDWIG et al. 1996), RL ST = Gefährdung in Sachsen-Anhalt (SCHOLZ 2004, MEINUNGER & SCHÜTZE 2004), § = besonders geschützt nach Bundesartenschutzverordnung (BArtSchV); Moose: leg. & det. G. Schaaf.

Artname - Flechten	RL D	RL ST	§	Artname - Moose	RL D	RL ST	§
<i>Acarospora bullata</i>	3	-	-	<i>Barbula unguiculata</i>	-	-	-
<i>Caloplaca crenulatella</i>	D	-	-	<i>Brachythecium rutabulum</i>	-	-	-
<i>Candelariella aurella</i>	-	-	-	<i>Bryum argenteum</i>	-	-	-
<i>Cetraria aculeata</i>	3	3	§	<i>Bryum bicolor</i> agg.	-	-	-
<i>Cladonia cariosa</i>	2	3	-	<i>Ceratodon purpureus</i>	-	-	-
<i>Cladonia foliacea</i>	3	3	-	<i>Dicranella staphylina</i>	-	-	-
<i>Cladonia furcata</i>	-	-	-	<i>Platydictya jungermann.</i>	3	-	-
<i>Cladonia pyxidata</i> s.l.	-	-	-	<i>Pleurozium schreberi</i>	-	-	-
<i>Cladonia rangiformis</i>	3	3	-	<i>Rhynchostegium confertum</i>	-	-	-
<i>Cladonia subulata</i>	-	-	-	<i>Schistidium apocarpum</i>	-	-	-
<i>Lecanora dispersa</i>	-	-	-				
<i>Lecanora saxicola</i> s.l.	-	-	-				
<i>Lecidea inops</i>	R	-	-				
<i>Scoliciosporum umbrinum</i>	-	-	-				
<i>Verrucaria muralis</i>	-	-	-				

### 3. Südharzer Gipskarstlandschaft

#### 3.1 Das Biosphärenreservat Karstlandschaft Südharz

Das zweite Exkursionsziel ist das Biosphärenreservat Karstlandschaft Südharz. Nach der Einrichtung der Verwaltung im Jahr 2002 folgte 2009 die Ausweisung des Biosphärenreservats nach Landesrecht. Die Bemühungen um die internationale Anerkennung durch die UNESCO dauern an. Das Biosphärenreservat erstreckt sich von den Wäldern um Stolberg bis nach Pölsfeld bei Sangerhausen über eine Gesamtfläche von 30.034 ha. Die Kernzone umfasst 3,1 %, die Pflegezone, bestehend aus den verordneten NSGs und den gemeldeten FFH-Gebieten, 32,5 % und die Entwicklungszone 64,4 % (FUNKEL 2011). Über 50 % des Biosphärenreservats sind mit Wald bestockt (FUNKEL & SZEKELY 2011). Die potenziell natürliche Vegetation bilden mit wenigen Ausnahmen Buchenwälder besserversorgter sowie Buchenwälder basenarmer Standorte (FUNKEL & SZEKELY 2011). Die Vielfalt an abiotischen und biotischen Faktoren und Bedingungen macht den besonders hohen naturschutzfachlichen Wert der Region aus (FUNKEL & SZEKELY 2011), weshalb der Südharz im Bundesprogramm für Biologische Vielfalt als Hotspot der Biodiversität geführt wird (BFN 2011).

#### 3.2 Lage und Naturraum

Die Südharzer Gipskarstlandschaft erstreckt sich in einer über 100 km langen und mehrere hundert Meter bis zu einigen Kilometern breiten Zone vom Landkreis Osterode in Niedersachsen über Thüringen bis nach Pölsfeld im Landkreis Mansfeld-Südharz in



Sachsen-Anhalt (VÖLKER 1998). In dieser Mächtigkeit und Ausprägung ist sie einzigartig in Deutschland (FUNKEL & SZEKELY 2011). Die Exkursion findet im östlichen Teil der Südharzer Gipskarstlandschaft im Gebiet nordöstlich von Roßla bei Agnesdorf und Questenberg statt.

Die Exkursionspunkte liegen in der hochkollinen Stufe auf 260 - 300 m NN. Der Bereich zählt zur Landschaftseinheit Südliches Harzvorland (REICHHOFF et al. 2001) und liegt in der Pflegezone des Biosphärenreservats. Der kleine Ausschnitt repräsentiert durch sein bewegtes Relief, verschiedene Karsterscheinungen sowie das Nebeneinander verschiedenster LRT die Vielfalt des Gebietes auf engstem Raum.



Abb. 4. Landschaftseindruck des Südlichen Harzvorlandes (Foto: A. Hoch).

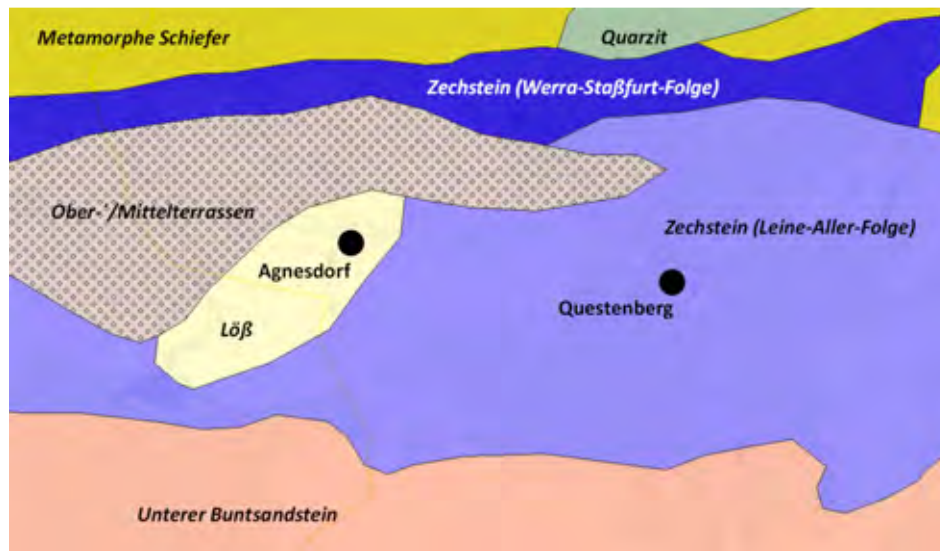
### 3.3 Geologischer Untergrund und Böden

Die Landschaft des Südhazeres ist geprägt durch den Gips und den Anhydrit des Zechsteins. Der anstehende Anhydrit wird oberflächlich durch Wasseraufnahme in Gips umgewandelt. Die hohe Wasserlöslichkeit bedingt eine schnelle Korrosion, so dass durch den Einfluss von Grund- und Oberflächenwasser im Laufe der Zeit typische Karsterscheinungen entstanden (VÖLKER 1998, FUNKEL & SZEKELY 2011). Karsterscheinungen sind in Sulfatgesteinen (Gips, Anhydrit) im Gegensatz zu Karbonatgesteinen (Kalke, Dolomite) relativ selten ausgeprägt (VÖLKER 1998). Gipskarstlandschaften (auch Sulfatkarstlandschaften genannt) haben einen Anteil von weniger als 5 % an den weltweit vorkommenden Karstlandschaften (FUNKEL & SZEKELY 2011).

Südlich an die Gipskarstlandschaft schließt der Untere Buntsandstein an. Im Exkursionsgebiet treffen verschiedene geologische Verhältnisse aufeinander und ergeben ein sehr heterogenes Bild. Die Route führt durch Bereiche des Oberen Buntsandsteins und des



Zechsteins (Leine- und Allerfolge) mit stellenweise an der Oberfläche anstehendem Gips. Die Bodentypen umfassen Rendzinen, Pararendzinen und Braunerden.



**Abb. 5.** Geologische Karte des Südharzer Landschaftsraumes, Ausschnitt Agnesdorf/Questenberg (Kartengrundlage LAGB 2014).

### 3.4 Klima und hydrologische Verhältnisse

Das Südliche Harzvorland gehört zum Übergangsklima des Binnenlandes und ist stark geprägt durch die Stau- und Lee-Effekte, die durch den Harz, den Kyffhäuser und die Höhenzüge der Hainleite und Windleite bei Südwest- und Nordwestwetterlagen auftreten (REICHHOFF et al. 2001). Das stark reliefierte Gelände des Biosphärenreservats weist deutliche mikroklimatische Differenzierungen in Tälern, auf Hochflächen, an wärmebegünstigten südexponierten Hängen, in Höhlen oder Karstspalten auf (FUNKEL & SZEKELY 2011). Die mittleren jährlichen Niederschlagsmengen reichen je nach Höhenlage von 500 – 800 mm, das jährliche Mittel der Lufttemperatur liegt zwischen 6,3 und 8,7 °C (FUNKEL & SZEKELY 2011). Die Messungen der Klimastation in der Goldenen Aue bei Roßla ergaben auf einer Höhe von 155 m NN 9,3 °C und 419 mm (Bezugsperiode 2012-2013, LÜSA). Für den Landschaftsausschnitt der Exkursionsroute liegen keine Messungen vor, die Werte dürften aber für die Jahrestemperatur bei ca. 8 °C und für die Niederschlagsmenge um 500 mm liegen.

Die durch den Südharz fließenden Gewässer bilden ein engmaschiges Netz aus Flüssen und Bächen. Diese werden aus dem Harz gespeist und weisen einen hohen Natürlichkeitsgrad auf (FUNKEL & SZEKELY 2011). Der größte Teil des Biosphärenreservats liegt im Einzugsgebiet der Helme. Der südlich von Agnesdorf befindliche Bauerngraben erhält sein Wasser vom Glasebach, das anschließend im südlichen Teil eines episodisch Wasser führenden Seebeckens versickert (FUNKEL & SZEKELY 2011). Durch die Nasse wurde bei Questenberg ein Durchbruchstal geschaffen, ihr in Richtung Süden fließendes Wasser mündet in die Leine.

### 3.5 Schutzstatus

Das gesamte Biosphärenreservat liegt im Landschaftsschutzgebiet „Harz und südliches Harzvorland“. Die Exkursionsroute führt durch das NSG „Gipskarstlandschaft Questenberg“ und das FFH-Gebiet „Buntsandstein- und Gipskarstlandschaft bei Questenberg im Südharz“ (FFH0101LSA). Das FFH-Gebiet entspricht mit einigen Erweiterungen dem 1996 ausgewiesenen NSG. Der Standarddatenbogen listet 14 LRT auf, darunter Turloughs (3180), Flüsse der planaren bis montanen Stufe (3260), trockene europäische Heiden (4030), Kalk-Pionierrasen (6110), Schwermetallrasen (6130), Kalk-Trockenrasen (6210), Kalkfelsen (8210), Höhlen (8310) und sechs Wald-LRT (9110, 9130, 9150, 9170, 9180, 91E0). Des Weiteren kommen 25 Arten der FFH-Anhänge sowie der Vogelschutzrichtlinie vor. Bemerkenswert sind u. a. die Vorkommen von Wildkatze, Edelkrebs, Mopsfledermaus und Großem Mausohr.

### 3.6 Die Exkursionsroute

Die Exkursionsroute führt durch das Herz des Biosphärenreservats, vom Wanderparkplatz am Bauerngraben südlich von Agnesdorf bis zur Queste (Gipskuppe), die über dem malerisch gelegenen Ort Questenberg thront (TK25b Nr. 4532). Stationen sind eine Streuobstwiese, eine Kalkhütte mit dazugehörigem Steinbruch, Halbtrockenrasen, Frischwiesen, Heide auf Buntsandstein und Gips sowie ein Karstbuchenwald. Typische Karsterscheinungen wie z. B. Erdfall, Trockental, Uvala und das Durchbruchstal der Nasse bei Questenberg können besichtigt werden. Enden wird die Exkursion auf der Queste, an einem Eichenstamm mit einem Kranz aus Birkenzweigen, der mythischen Erzählungen nach die Sonne symbolisieren bzw. an eine Sage erinnern soll (BRV 2011).



**Abb. 6.** Exkursionsroute in der Südharzer Gipskarstlandschaft mit Lage der Exkursionspunkte. Das Luftbild vermittelt einen Eindruck des räumlichen Nebeneinanders von Wäldern, Grünlandkomplexen und Ackerflächen.

### 3.7 Streuobstwiese, Steinbruch und Halbtrockenrasen am Bauerngraben

Die Streuobstwiese am Wanderparkplatz ist eine Magere Flachland-Mähwiese (LRT 6510) mit hochstämmigen Obstbäumen. Streuobstwiesen sind nach § 22 NatSchG LSA geschützte Biotope. Die Wiese lag lange brach und verbuschte stark. Seit 2007 werden auf Initiative der Biosphärenreservatsverwaltung Entbuschungsmaßnahmen durchgeführt. Die instandgesetzte Streuobstwiese, ausgestattet mit Streuobstlehrpfad und Sortentafel, ist fester Bestandteil der Umweltbildung im Biosphärenreservat. Im südlichen Teil sind die Reste einer Kalkhütte zu besichtigen, in der bis 1932 der im Steinbruch nebenan abgebaute Gips gebrannt und als Baustoff verwendet wurde (NOACK 2013). Aktuell wird das gesamte Gebiet von einer ortsansässigen Schäferei bewirtschaftet.

Die Streuobstwiese ist durch eine hohe Standortvielfalt gekennzeichnet. Im dominierenden *Daucus carotae-Arrhenatheretum elatioris* (Br.Bl. 1919) Görs 1966 (Glatthafer-Wiese), Subassoziation von *Salvia pratensis* (SCHUBERT 2001) (entspricht nach DIERSCHKE (1997) dem *Arrhenatheretum elatioris* Br.-Bl. 1915 in der Tieflagenform von *Daucus carota* und der südwestlichen Rasse von *Salvia pratensis*), kommen neben *Arrhenatherum elatius* u. a. *Daucus carota*, *Geranium pratense*, *Pastinaca sativa* und *Trisetum flavescens* vor. Neben den für Glatthafer-Wiesen charakteristischen Arten sind in verschiedenen Bereichen typische Arten der kontinentalen Halbtrockenrasen, wie z. B. *Brachypodium pinnatum*, *Cirsium acaule*, *Linum catharticum*, *Ononis spinosa*, *Primula veris* und *Thymus praecox* (vgl. SCHUBERT 2001), zu finden. Streuobstwiesen prägen in weiten Teilen das Landschaftsbild im Biosphärenreservat. Der Aufschwung des Obstanbaus führte im 18. Jhd. zur Bepflanzung kahler Hutungsflächen im Gebiet. Aktuell nehmen diese ca. 6 % der Fläche ein (FUNKEL & SZEKELY 2011).

Die Vegetation im Steinbruch wird von einem kontinentalen Halbtrockenrasen (LRT 6210) dominiert, der mit kleinen Vorkommen des LRT 6110 (Lückige basophile oder Kalk-Pionierrasen) durchsetzt ist. Beide sind nach § 22 NatSchG LSA geschützte Biotope. Ursprünglich kommt hier das *Festuco rupicolae-Brachypodietum pinnati* (Gauckl. 1938) Schub. 1954 (Furchenschwingel-Fiederzwenken-Gesellschaft) vor, das durch Arten wie z. B. *Brachypodium pinnatum*, *Festuca rupicola*, *Helictotrichon pratense*, *Eryngium campestre* und *Medicago lupulina* charakterisiert ist. Aktuell ist jedoch eine Umwandlung dieser Pflanzengesellschaft durch das Einwandern von *Bromus erectus* und in wüchsigeren Bereichen ein starkes Aufkommen von *Arrhenatherum elatius* zu beobachten. *Bromus erectus* profitiert hier von der unregelmäßigen Nutzung der Fläche. Die Art ist regelmäßig auf den Halbtrockenrasen im Biosphärenreservat anzutreffen.

Auf den Pionierrasen kommen *Arenaria serpyllifolia*, *Cerastium pumilum*, *Koeleria macrantha*, *Sedum acre*, *S. sexangulare* und die Flechte *Fulgensia bracteata* vor. Aufkommende Schwarz-Kiefern führen hier zur Beeinträchtigung der Rasen.

Südöstlich des Steinbruchs setzt sich am Hang der Halbtrockenrasen fort, wechselt jedoch zu einer submediterranen Ausprägung. Die Artenzusammensetzung entspricht dem *Gentiano-Koelerietum pyramidatae* R. Knapp 1942 ex Bornk. 1960 (Enzian-Schillergras-Halbtrockenrasen), der einzigen durch Weidenutzung entstandenen Assoziation der *Mesobromion*-Halbtrockenrasen in Nord- und Mitteldeutschland (JANDT 1999). Die seit längerer Zeit ungenutzte Fläche verbuscht zunehmend.

### 3.8 Frischwiesenkomplex südlich von Agnesdorf

Zwischen Agnesdorf und Questenberg liegt ein sich aus einer Vielzahl von Flächen zusammensetzender Frischwiesenkomplex. Die Wiesen entsprechen dem LRT 6510 (Magere Flachland-Mähwiesen) und sind nach § 22 NatSchG LSA geschützte Biotope. Im Rahmen eines Projekts der Hochschule Anhalt (DULLAU et al. 2013) war dieser Frischwiesenkomplex Bestandteil standort- und vegetationskundlicher Untersuchungen und wurde mit sieben 25 m<sup>2</sup> großen Probeflächen belegt. Die Flächen werden ausschließlich mit Schafen beweidet oder unterliegen der Mähweidenutzung.

Die bindigen Böden (toniger Lehm und toniger Schluff) weisen eine recht große pH-Wert-Amplitude auf, die von 4,2 bis 7,3 (stark sauer bis sehr schwach alkalisch) reicht. Die Phosphorgehalte liegen bei 1,0 bis 3,6 mg/100 g Boden auf niedrigem Niveau (Gehaltsklassen A und B, LLG 2002). Mit Kaliumgehalten von 11,1 bis 31,2 mg/100 g Boden sind die Flächen optimal bis sehr gut versorgt (Gehaltsklassen C bis E, LLG 2002).

Pflanzensoziologisch sind sie dem *Dauco carotae-Arrhenatheretum elatioris* in der Subassoziation von *Salvia pratensis* zuzuordnen (vgl. Anmerkung zur Einordnung bei DIERSCHKE (1997) im Kap. 3.7). SCHUBERT (2001) verortet die Subassoziation auf trockenen Standorten. Zunächst sind die Wiesen vor Ort durch das höchstete Auftreten der typischen Frischwiesenarten *Achillea millefolium*, *Arrhenatherum elatius*, *Lotus corniculatus*, *Poa pratensis*, *Plantago lanceolata* und *Veronica chamaedrys* gekennzeichnet. Die Einordnung in die Subassoziation erlaubt das Vorkommen der Differenzialarten *Medicago lupulina*, *Plantago media* und *Ranunculus bulbosus*. Auf weiteren Untersuchungsflächen konnten zudem die Differenzialarten *Dianthus carthusianorum*, *Salvia pratensis* und *Cirsium acaule* erfasst werden (DULLAU et al. 2013). Sowohl submediterrane wie auch kontinentale Elemente der Halbtrockenrasen sind in der Artenkombination enthalten und führen zu einer recht hohen mittleren Artenzahl (37,0 ±8,7 auf 25 m<sup>2</sup>), wobei die Kräuter mit durchschnittlich 27,0 (±8,4) Arten dominieren. Als Vertreter der submediterranen Trocken- und Halbtrockenrasen (*Brometalia erecti* Br.Bl. 1936) kommen u. a. *Agrimonia eupatoria* und *Bromus erectus* vor. Vertreter der kontinentalen Trocken- und Halbtrockenrasen (*Festucetalia valesiacae* Br.Bl. et R.Tx. ex Br. Bl. 1949) sind beispielsweise *Brachypodium pinnatum*, *Eryngium campestre*, *Festuca rupicola*. Die Struktur der Wiesen ist durch ein ausgeglichenes Verhältnis von Arten der Ober-, Mittel- und Unterschicht gekennzeichnet. Das Gräser-Kräuter-Verhältnis gestaltet sich ebenso als ausgeglichen.

Im Biosphärenreservat wird der überwiegende Teil des Grünlands beweidet. Recht häufig werden Flächen in unregelmäßigem Turnus zusätzlich gemäht (Mähweide). Reine Mähflächen sind eher selten. Die Beweidung zeichnet sich zumeist durch eine extensive Nutzungsform mit Rindern oder Schafen aus. Die Rinder (u. a. Limousin, Charolais, Mischrasen) weiden in kleinen Mutterkuhherden in Umtriebsweide. Die Schafherden (Schwarzköpfiges Fleischschaf, Merinos) stehen auf kleinen Koppeln in Netzen. Die Tiere fressen ab Mai in kurzen Weidegängen mit hoher Besatzdichte den Aufwuchs ab. Der dadurch entstehende, einer Mahd ähnliche Effekt führt im Gebiet zu sehr gut ausgeprägten Beständen des LRT 6510 und trägt entscheidend zum Erhalt des artenreichen Grünlands bei. Die Flächennutzer können dabei auf diverse Agrarumweltmaßnahmen (u. a. Freiwillige Naturschutzleistungen, Natura 2000-Ausgleich) zurückgreifen. Bei Bedarf werden die Wiesen in Teilbereichen im Herbst gemulcht, um einer Verbuschung entgegenzuwirken. Seit 2011 wird bei Hainrode auf einer Ganzjahresstandweide mit Salers (frz. Robustrasse) eine alternative Nutzungsform zum Erhalt der Frischwiesen erprobt. Die naturschutzfachliche Erfolgskontrolle des vom Biosphärenreservat initiierten Projekts (Projekträger:

Landschaftspflegeverband Harz e. V., Bewirtschafter: Agrargenossenschaft Gonnatal/Leinetal e. G.) weist nach drei Jahren Laufzeit vielversprechende Ergebnisse auf. So konnten bisher keine negativen Auswirkungen auf die für den LRT 6510 charakteristischen Pflanzenarten (vgl. LAU 2010) verzeichnet werden.

### 3.9 Heide auf Buntsandstein am Roten Kopf

Am „Roten Kopf“, einem südexponierten, durchschnittlich 30 Grad (GUDAT 2014) geneigten Hang, liegt eine ca. 0,5 ha große Heidefläche. Auf Buntsandstein entwickelte sich hier ein *Genisto pilosae-Callunetum* Braun 1915. Die Gesellschaft der subatlantischen Ginster-Heidekrautheide ist auf armen Sandböden zu finden (SCHUBERT 2001). Sie gehört zum LRT 4030 (Trockene europäische Heiden) und ist ein nach § 30 BNatschG gesetzlich geschütztes Biotop. Zu der bestandsbestimmenden Art *Calluna vulgaris* gesellen sich regelmäßig acidophile Arten wie *Carex pilulifera*, *Danthonia decumbens*, *Deschampsia flexuosa* und *Rumex acetosella*. *Hypochaeris radicata*, *Pilosella officinarum* und *Aira praecox* vermitteln zu den Sandmagerrasen. *Genista tinctoria* bildet im Mai einen gelben Blühaspekt.



**Abb. 7.** Heide auf Buntsandstein auf dem Roten Kopf im Jahr 2013 nach der Erstinstandsetzung durch Gehölzentnahme (Foto: L. Gudat).

Bis zum Winter 2013 war der Hang mit großen Schwarz-Kiefern bewachsen. Durch deren Beschattung und die zunehmende Verbuschung mit jungen Pappeln, Birken, Kirschen und Eichen verschlechterte sich der Zustand der Heide. Im Rahmen des Projektes „Nachhaltige Pflege und Entwicklung von FFH-Offenland-Lebensräumen im Biosphärenreservat Karstlandschaft Südharz“, dessen Träger der Förderverein des Biosphärenreservats ist, wurden die Schwarz-Kiefern entfernt und die Fläche entbuscht. Heiden besitzen in Mitteleuropa nur sehr wenige natürliche Standorte und sind meist durch

menschliches Schaffen an die Stelle bodensaurer Waldgesellschaften getreten (SCHUBERT 2001, ELLENBERG & LEUSCHNER 2010). Um die Heide zukünftig gehölzfrei zu halten und in einen guten Erhaltungszustand zu versetzen, erklärte sich der Flächennutzer zu einer Bewirtschaftung unter Beachtung naturschutzfachlicher Aspekte bereit. Durch regelmäßige Begehungen im Rahmen einer naturschutzfachlichen Erfolgskontrolle wird die Entwicklung der Heidegesellschaft nach der Entbuschung dokumentiert.

### 3.10 Karst-Buchenwald in Plateaulage

Die vorletzte Station ist ein Karst-Buchenwald. Das kleinräumig stark bewegte Relief verdeutlicht eindrucksvoll die geologischen und geomorphologischen Gegebenheiten am Standort, Gips bildet den Untergrund. Hier kündigen Gipsbuckel von der differenzierten Auflösung des Oberflächengesteins durch Niederschlagswasser und Uvalas bilden durch die Aneinanderreihung vieler Erdfälle und Dolinen tief eingeschnittene Karsttäler (VÖLKER 1998). Der Wald präsentiert sich als Hallenbuchenwald, in der Baumschicht dominiert *Fagus sylvatica*, eine Strauchschicht existiert nicht. Die Krautschicht ist nur spärlich ausgeprägt und eher artenarm. Der Frühjahrsaspekt wird von *Allium ursinum* bestimmt. Im Sommer können u. a. *Phyteuma spicatum*, *Hordelymus europaeus*, *Stellaria holostea*, *Carex sylvatica* und *Epipactis purpurea* beobachtet werden. Die soziologische Einordnung ist aufgrund des Vorkommens von Kennarten verschiedener Assoziationen schwierig. Da es sich aber um einen reicheren, besser nährstoffversorgten Standort handelt, kann dieser eher dem Waldmeister-Rotbuchenwald (*Asperulo-odoratae-Fagetum* Sougn. et Till 1959 emend. Dierschke 1989) als dem Waldgersten-Rotbuchenwald (*Elymo-Fagetum* Kuhn 1937 emend. Jahn 1972) zugeordnet werden. Diese Gesellschaft entspricht der optimalen Ausprägung des LRT 9130, das Vorkommen von Orchideen vermittelt zum LRT 9150 (BILLETTOFT et al. 2002).

### 3.11 Heide auf Gips auf der Queste

Der letzte Exkursionspunkt ist die Queste, eine 3,8 ha große Gipskuppe. STOLBERG (1968) beschreibt die Queste als „dreieckige, durch Gipsquellkuppen und Abrissklüfte stark modellierte Hochfläche von ca. 200 m Seitenlänge“. Das waldfreie Areal entspricht einem *Euphorbio-Callunetum* Schub. 1960 emend. Schub. 1995 (Wolfsmilch-Heidekrautheide). Auch diese Heidegesellschaft gehört zum LRT 4030 (Trockene europäische Heiden) und zu den nach § 30 BNatSchG gesetzlich geschützten Biotopen. Durch das Eindringen kontinentaler Arten in das Bestandsgefüge dieser Gesellschaft lassen sich mehrere Subassoziationen unterscheiden (SCHUBERT 2001). Auf den versauerten Quellkuppen des Gipses bei Questenberg kommt die Subassoziation von *Sesleria albicans* vor (SCHUBERT 2001). Auf der Queste ist die entsprechende Differentialart *Potentilla neumanniana* zu finden. HERDAM (1998) betont jedoch, dass der kontinentale Einfluss hier noch deutlich geringer ist als am Kyffhäuser.

Vergleichbar zur Heide am „Roten Kopf“ ist *Calluna vulgaris* auf der Queste ebenfalls bestandsprägend. Durch das Aufkommen von Arten wie *Achillea pannonica*, *Anthyllis vulneraria*, *Euphorbia cyparissias*, *Festuca pallens*, *Gypsophila fastigiata*, *Phleum phleoides*, *Hieracium bifidum*, *H. laevigatum*, *H. umbellatum* und *Odontites luteus* zeichnet sich jedoch eine deutlich andere Artenzusammensetzung ab.

In der Heide ist an vielen Stellen das Aufkommen von Birken und anderen Gehölzen zu beobachten. Potenziell natürlich würde hier ein Birken-Eichenwald stocken. Aktuell wird



der Standort nur teilweise anthropogen freigehalten. In vielen Bereichen kommt es zur Wiederbewaldung und damit zur Fragmentierung der Heide sowie zum Verlust an Offenlandbereichen.



Abb. 8. Heidemosaik auf Gips auf der Queste (Foto: S. Dullau).

### 3.12 Artenliste

**Tabelle 4.** Ausgewählte Farn- und Blütenpflanzen der Offenland-Exkursionspunkte in der Südharzer Gipskarstlandschaft. RL D = nationale Gefährdung (KORNECK et al. 1996), RL ST = Gefährdung in Sachsen-Anhalt (FRANK et al. 2004), § = besonders geschützt nach Bundesartenschutzverordnung (BArtSchV).

Artnamen	Halbtrocken- rasen und Pionierflur	Trockene Frisch- wiesen	Heide auf Buntsand- stein	Heide auf Gips	RL D	RL ST	§
<i>Achillea pannonica</i>	.	.	.	x	-	-	-
<i>Aira praecox</i>	.	.	x	.	V	-	-
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	x	x	.	x	-	-	-
<i>Anthyllis vulneraria</i>	.	.	.	x	-	-	-
<i>Arrhenatherum elatius</i>	x	x	x	x	-	-	-
<i>Asperula cynanchica</i>	x	.	.	.	V	-	-
<i>Brachypodium pinnatum</i>	x	x	.	.	-	-	-
<i>Briza media</i>	x	x	.	.	V	-	-
<i>Bromus erectus</i>	x	x	.	.	-	-	-
<i>Calluna vulgaris</i>	.	.	x	x	-	-	-
<i>Carex caryophylla</i>	.	x	.	x	V	-	-

Artname	Halbtrocken- rasen und Pionierflur	Trockene Frisch- wiesen	Heide auf Buntsand- stein	Heide auf Gips	RL D	RL ST	§
<i>Carex ericetorum</i>	.	.	.	x	3	3	-
<i>Carex flacca</i>	x	.	.	.	-	-	-
<i>Carex pilulifera</i>	x	.	x	.	-	-	-
<i>Centaurium erythraea</i>	x	.	.	.	V	-	§
<i>Cerastium brachypetalum</i>	.	x	.	.	-	3	-
<i>Cynosurus cristatus</i>	.	x	.	.	-	2	-
<i>Danthonia decumbens</i>	x	.	x	x	-	-	-
<i>Deschampsia flexuosa</i>	.	.	x	x	-	-	-
<i>Eryngium campestre</i>	x	x	.	.	V	-	-
<i>Euphorbia cyparissias</i>	x	x	.	x	-	-	-
<i>Euphrasia officinalis</i>	.	.	.	.	-	3	-
<i>Festuca ovina</i>	x	x	x	.	-	-	-
<i>Festuca pallens</i>	.	.	.	x	-	-	-
<i>Festuca rupicola</i>	x	x	.	x	-	-	-
<i>Galium boreale</i>	.	.	.	x	V	-	-
<i>Genista tinctoria</i>	.	.	x	x	-	-	-
<i>Gentianella germanica</i>	x	.	.	.	3	3	§
<i>Gentianopsis ciliata</i>	x	.	.	.	3	-	§
<i>Gypsophila fastigiata</i>	.	.	.	x	3	3	§
<i>Helictotrichon pratense</i>	x	x	.	.	V	-	-
<i>Helictotrichon pubescens</i>	x	x	.	x	-	-	-
<i>Hieracium bifidum</i>	.	.	.	x	-	3	-
<i>Koeleria macrantha</i>	x	.	.	.	-	-	-
<i>Koeleria pyramidata</i>	x	.	.	x	-	-	-
<i>Lathyrus pratensis</i>	.	x	.	.	-	-	-
<i>Luzula campestris</i>	x	x	x	x	V	-	-
<i>Medicago falcata</i>	x	x	.	.	-	-	-
<i>Medicago lupulina</i>	x	x	.	.	-	-	-
<i>Nardus stricta</i>	.	.	x	.	V	-	-
<i>Odontites luteus</i>	.	.	.	x	3	3	-
<i>Phleum phleoides</i>	.	x	.	x	V	3	-
<i>Pilosella officinarum</i>	x	x	x	x	-	-	-
<i>Pimpinella saxifraga</i>	x	x	.	x	-	-	-
<i>Plantago media</i>	x	x	.	x	-	-	-
<i>Polygala vulgaris</i>	x	x	.	.	-	-	-
<i>Potentilla neumanniana</i>	x	x	.	x	-	-	-
<i>Ranunculus bulbosus</i>	x	x	.	.	-	-	-
<i>Sanguisorba minor</i>	x	x	.	.	-	-	-
<i>Sedum acre</i>	x	.	.	x	-	-	-
<i>Sedum sexangulare</i>	x	x	.	.	-	-	-
<i>Silaum silaus</i>	x	.	.	.	V	-	-



Artname	Halbtrocken- rasen und Pionierflur	Trockene Frisch- wiesen	Heide auf Buntsand- stein	Heide auf Gips	RL D	RL ST	§
<i>Thymus praecox</i>	x	.	.	x	-	-	-
<i>Trifolium striatum</i>	.	x	.	.	3	3	-
<i>Trisetum flavescens</i>	x	x	.	.	-	-	-

### Danksagung

Die Untersuchungen zu den Südharzer Frischwiesen erfolgten im Rahmen eines Projektes, das durch ELER-Sachsen-Anhalt finanziert wurde.

### Literatur

- BAUMBACH, H. (2008): Die Situation der Schwermetallrasen und ihrer Standorte im östlichen und südöstlichen Harzvorland. – Naturschutz im Land Sachsen-Anhalt 45 (2): 3–19.
- BAUMBACH, H. (2013): Kupferschieferbergbau. In: BAUMBACH, H., SÄNGER, H. & HEINZE, M. (Eds.): Bergbaufolgelandschaften Deutschlands – Geobotanische Aspekte und Rekultivierung. – Weißdorn-Verlag, Jena: 311–372.
- BFN (Bundesamt für Naturschutz, Ed.) (2011): Bundesprogramm Biologische Vielfalt. – URL: <http://www.biologischerdiversitaet.de/hotspots.html> [accessed July 2014].
- BILLETOFT, B., WINTER-HUNECK, B., PETERSON, J. & SCHMIDT, W. (2002): 9130 Waldmeister-Buchenwald (Asperulo-Fagetum). – Naturschutz im Land Sachsen-Anhalt 39 (Sonderheft): 202–209.
- BRV (Biosphärenreservatsverwaltung Karstlandschaft Südharz, Ed.) (2011): Rahmenkonzept des Biosphärenreservates Karstlandschaft Südharz. Roßla: 141 pp. + Anhänge.
- DIRSCHKE, H. (1997): Molinio-Arrhenatheretea (E1), Kulturgrasland und andere verwandte Vegetationstypen, Teil 1: Arrhenatheretalia, Wiesen und Weiden frischer Standorte. – Synopsis der Pflanzengesellschaften Deutschlands. Heft 3: 74 pp.
- DULLAU, S., JOHN, H., ARLAND-KOMMRAUS, J.J., SCHOLZ, A., JÜNGER, G. & TISCHEW, S. (2013): Strategien zur ökologischen Optimierung des Grünlandmanagements für die Lebensraumtypen gemeinschaftlichen Interesses 6440, 6510 und 6520 in Sachsen-Anhalt (Folgeprojekt). Abschlussbericht. Projektförderung im Rahmen der ELER-Verordnung beim Landesverwaltungsamt Land Sachsen-Anhalt, Förderkennzeichen: 407.1.1-60128/323001100033. – Hochschule Anhalt, Bernburg: 147 pp. + Anhang.
- ELLENBERG, H. & LEUSCHNER, C. (2010): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. – UTB, Stuttgart: 1357 pp.
- ERNST, W. (1974): Schwermetallvegetation der Erde. – Stuttgart: IX + 194 pp.
- 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 für Umweltschutz Sachsen-Anhalt 39: 91–110.
- FUNKEL, C. (2011): Biosphärenreservat Karstlandschaft Südharz – Umsetzung durch Landesrecht und internationale Anerkennung. – Naturschutz im Land Sachsen-Anhalt 48 (Sonderheft): 24–29.
- FUNKEL, C. & SZEKELY, S. (2011): Das Biosphärenreservat Karstlandschaft Südharz – Nutzung und Schutz einer Landschaft im Kontext von Natura 2000. – Naturschutz im Land Sachsen-Anhalt 48 (Sonderheft): 3–23.
- GERTH, A., MERTEN, D. & BAUMBACH, H. (2011): Verbreitung, Vergesellschaftung und genetische Populationsdifferenzierung des Berg-Steinkrautes (*Alyssum montanum* L.) auf Schwermetallstandorten im östlichen Harzvorland. – Hercynia N. F. 44 (1): 73–92.
- GUDAT, L. (2014): Entwicklung eines Monitoringkonzepts für die naturschutzfachliche Erfolgskontrolle des Offenlandmanagements im Biosphärenreservat Karstlandschaft Südharz. – Unveröff. Masterarbeit Hochschule Anhalt, Bernburg.

- HEBESTEDT, E. (2007): Der Kupferschieferbergbau um Welfesholz. – Beiträge zur Regional- und Landeskultur Sachsen-Anhalts 44: 58–72.
- HERDAM, H. (1998): Die Pflanzenwelt der Karstlandschaft Südharz - Farn- und Blütenpflanzen. – Naturschutz im Land Sachsen-Anhalt 35 (Sonderheft): 18–26.
- HUNECK, S. (2006): Die Flechten der Kupferschieferhalden um Eisleben, Mansfeld und Sangerhausen. – Mittelungen zur floristischen Kartierung Sachsen-Anhalt, Sonderheft 4: 62 pp.
- JANDT, U. (1999): Kalkmagerrasen am Südharzrand und im Kyffhäuser. Gliederung im überregionalen Kontext, Verbreitung, Standortverhältnisse und Flora. – Dissertationes Botanicae 322: 246 pp.
- KNOLLE, F., ERNST, W.H.O., DIERSCHKE, H., BECKER, T., KISON, H.-U., KRATZ, S. & SCHNUG, E. (2011): Schwermetallvegetation, Bergbau und Hüttenwesen im westlichen GeoPark Harz – eine ökotoxikologische Exkursion. – Braunschweiger Naturkundliche Schriften 10: 1–44.
- KORNECK, D., SCHNITTLER, M. & VOLLMER, I. (1996): Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta et Spermatophyta) Deutschlands. – Schriftenreihe für Vegetationskunde 28: 21–187.
- LAGB (Landesamt für Geologie und Bergwesen Sachsen-Anhalt, Ed.) (2014): Geologische Übersichtskarte (GÜK400d). – URL: <http://www.geofachdatenserver.de/de/sachsen-anhalt-geologische-uebersichtskarte.html> [accessed November 2014].
- 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.
- LLG (Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau Sachsen-Anhalt, Ed.) (2002): Richtwerte für eine gute fachliche Praxis beim Düngen im Rahmen einer ordnungsgemäßen Landwirtschaft. 4. Aufl. – Eigenverlag, Bernburg: 49 pp.
- LUDWIG, G., DÜLL, R., PHILIPPI, G., AHRENS, M., CASPARI, S., KOPERSKI, M., LÜTT, S., SCHULZ, F. & SCHWAB, G. (1996): Rote Liste der Moose (Anthoceroophyta et Bryophyta) Deutschlands. – Schriftenreihe für Vegetationskunde 28: 189–306.
- LÜSA (Luftüberwachungs- und Informationssystem Sachsen-Anhalt): Messstation Goldene Aue, Bezugsperiode 2012-2013. Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (Ed.).
- MAIER, R., PUNZ, W., SIEGHARDT, H., DOMSCHITZ, E., NAGL, A., WIENER, S., KULHANEK, A. & MÜHLEBNER, W. (1981): Zur Ökologie einiger Pflanzen auf den schwermetallhaltigen Halden in Bleiberg/Kärnten. – Carinthia 171: 201–222.
- MEINUNGER, L. & SCHÜTZE, P. (2004): Rote Liste Moose des Landes Sachsen-Anhalt. – Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt 39: 58–67.
- NOACK, H. (2013): Unterwegs im Biosphärenreservat Karstlandschaft Südharz. – Edition Limosa, Clenze: 127 pp.
- PIK (Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung) (2009): Klimadiagramme nach Walther für das Schutzgebiet Kupferschieferhalden bei Hettstedt (FFH 4335-301). – URL: [http://www.pik-potsdam.de/~wrobel/sg-klima-3/landk/popups/l3/sgd\\_t3\\_2070.html](http://www.pik-potsdam.de/~wrobel/sg-klima-3/landk/popups/l3/sgd_t3_2070.html) [accessed November 2014].
- REICHHOFF, L., KUGLER, H., REFIO, K. & WARTHEMANN, G. (2001): Die Landschaftsgliederung Sachsen-Anhalts. Ein Beitrag zur Fortschreibung des Landschaftsprogrammes des Landes Sachsen-Anhalt. – Magdeburg/Halle: 331 pp.
- SCHOLZ, P. (2004): Rote Liste Flechten (Lichenes) des Landes Sachsen-Anhalt. – Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt 39: 43–53.
- SCHUBERT, R. (1953/54): Die Schwermetallpflanzengesellschaften des östlichen Harzvorlandes. – Wissenschaftliche Zeitschrift der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg 3: 51–70.
- SCHUBERT, R. (2001): Prodromus der Pflanzengesellschaften Sachsen-Anhalts. – Mitteilungen zur floristischen Kartierung Sachsen-Anhalt, Sonderheft 2: 688 pp.
- STOLBERG, F. (1968): Befestigungsanlagen im und am Harz von der Frühgeschichte bis zur Neuzeit. – Lax, Hildesheim: 484 pp.
- VÖLKER, R. (1998): Die Karstlandschaft des Südharzes im Landkreis Sangerhausen. – Naturschutz im Land Sachsen-Anhalt 35 (Sonderheft): 11–17.
- WIRTH, V., SCHÖLLER, H., SCHOLZ, P., ERNST, G., FEUERER, T., GNÜCHTEL, A., HAUCK, M., JACOBSEN, P., JOHN, V. & LITTERSKI, B. (1996): Rote Liste der Flechten (Lichenes) der Bundesrepublik Deutschland. – Schriftenreihe für Vegetationskunde 28: 307–368.

## Unteres Saaletal: Porphyrlandschaft bei Gimritz, Perlgrashänge bei Rothenburg, Nelbener Grund und Georgsburg bei Könnern (Ziegenweide)

– Daniel Elias, Dieter Frank, Sandra Mann, Peter Schütze –

### 1. Exkursionspunkte in der Übersicht

Im Rahmen der Exkursion werden drei Standorte mit verschiedenen Ausprägungen von Xerothermrassen und Nutzungsformen im Unteren Saaletal entlang des Flussabschnittes zwischen Halle (Saale) und Könnern aufgesucht.

1. Porphyrlandschaft bei Gimritz
2. Perlgrashänge bei Rothenburg
3. Nelbener Grund/Georgsburg (Ziegenweide)



Abb. 1. Lageübersicht der drei Exkursionsziele im Unteren Saaletal.

## **2. Lage und Naturraumausstattung des Exkursionsgebietes**

### **2.1 Lage und Naturraum**

Die Saale durchläuft auf 413 km Fließstrecke die Bundesländer Bayern, Thüringen und Sachsen-Anhalt. Die Landschaftseinheit Unteres Saaletal umfasst den Abschnitt des Flusslaufes in Sachsen-Anhalt zwischen Halle (Saale) und der Elbemündung. Die nachfolgend beschriebenen Exkursionsziele im Unteren Saaletal befinden sich entlang des Flussabschnittes zwischen Halle (Saale) und Könnern (TK 25 Nr. 4336, 4436, 4437). Umgeben ist das Untere Saaletal in diesem Bereich von den Landschaftseinheiten Hallesches Ackerland im Osten und dem Östlichen Harzvorland im Westen (REICHHOFF et al. 2001). Das Umland wird überwiegend intensiv agrarisch genutzt. Es weist lediglich einen geringen Grünland- und Waldanteil auf. Entlang des Flussabschnittes zwischen Halle (Saale) und Könnern befinden sich zahlreiche Seitentäler, die wie das Saaletal selbst durch Steilhänge und flachgründige Standorte geprägt sind. Im Raum Rothenburg reichen diese Seitentäler bis etwa 1000 m ins östliche Hinterland.

Da es sich bei den Exkursionszielen primär um Xerothermrasenstandorte auf flachgründigen Böden und Steilhängen handelt, beschränkt sich die naturräumliche Beschreibung im Wesentlichen auf solche Bereiche. Eine Darstellung der Flussaue mit ihrer autotypischen Dynamik wird hier nicht vorgenommen.

### **2.2 Geologischer Untergrund, Böden**

Zwischen Halle (Saale) und Brachwitz durchläuft die Saale ein Engtal. Sie durchbricht hier den Halleschen Porphyrykomplex mit porphyrischen Rhyolithen des Rotliegenden. Weiter flussabwärts in Richtung Wettin weitet sich das Saaletal zunächst wieder auf. In diesem Abschnitt wechselt das Ausgangsgestein zwischen dem Porphyrykomplex, dem begleitenden Zechsteinband und dem anschließenden Buntsandstein der Mansfelder Mulde. Die hier lokal aufgeweiteten Talauen wurden aufgrund des Einflusses der Salzauslaugung am Ausstrich des Zechsteins gebildet (REICHHOFF et al. 2001).

Zwischen Dobis und Könnern verläuft die Saale wiederum durch ein reizvolles Engtal. In diesem Abschnitt durchbricht sie die aus dem Oberkarbon stammenden Schichten der Halle-Hettstedter Gebirgsbrücke (SCHUBERTH 1997). Die Saale und ihre Vorläufer haben sich in diesem Bereich in recht widerstandsfähiges Gestein eingetieft, sodass sie heute oft von steilen Hängen mit offenen Felsbildungen flankiert wird. Die Höhenunterschiede zwischen Flusslauf und Oberhang betragen abschnittsweise mehr als 80 m. Die typischen roten Gesteinsformationen in diesem Saaleabschnitt werden als Mansfelder Schichten bezeichnet. Dabei handelt es sich um Abtragungsprodukte (Molasse) des Variskischen Gebirges im Karbon-Zeitalter (SCHUBERTH 1997). Vertreten sind vorwiegend roter Arkose-Sandstein, Schiefertone und Schluffsteine sowie vereinzelt Quarzitkonglomeratbänke mit einem breiten Korngrößenspektrum (LAU 1997, SCHUBERTH 1997).

In der Nähe des Nelbener Grundes bei Könnern ändert sich die bei Rothenburg rotbraune Färbung des Saalesteilhangs grundlegend durch den nun hervortretenden weißgrauen Zechsteinkalk (MISSBACH & POSSE 1972). Dieser wird von Auslaugungsrückständen (Aschen) und Stinkschiefer überlagert (LAU 1997). Daneben sind hier oberrotliegende Sandsteinschiefer und Porphyrykonglomerate der Eisleben-Schichten vorhanden (LAU 1997).

Die Böden sind in Abhängigkeit vom Ausgangsgestein und dem Geländere relief auf den Steilhängen sehr unterschiedlich ausgebildet. Während im Bereich silikatischer Substrate

Bergsalm über Gestein-Braunerden, Bergsandlöß-Braunerden sowie Schutt- und Felsrunker auftreten, sind auf den karbonatischen Substraten überwiegend Rendzinen unterschiedlicher Mächtigkeit bis zur flachgründigen Schutt-Rendzina entwickelt (REICHHOFF et al. 2001). Zudem sind teils mächtige Lössauflagen aus der Weichselkaltzeit auf Plateaus, Oberhangkanten oder Unterhangbereichen vorhanden (LAU 1997).

### 2.3 Klima

Das Untere Saaletal ist Teil des Mitteldeutschen Trockengebietes. Es besitzt ein subkontinental getöntes Klima (REICHHOFF et al. 2001). Die geringen Niederschläge von ca. 500 mm im Jahr (Bernburg: 520 mm, Rothenburg: 473 mm, Halle-Ammendorf: 515 mm [DWD 2014a]) und die geringen Bedeckungsgrade begünstigen die Erwärmung und tragen damit zu relativ hohen Jahresdurchschnittstemperaturen von ca. 9 °C bei (Bernburg: 9,7 °C, Halle-Kröllwitz: 9,6 °C [DWD 2014b]). Typisch für das Untere Saaletal sind hochsommerliche Trockenperioden und wenige, aber in der Regel sehr starke Gewitterregen (Niederschlags- und Temperaturmaximum Juli).

Die häufig flachgründigen Böden mit Felsbildungen absorbieren die Sonnenstrahlen besonders stark, was zu einer zusätzlichen Erwärmung der Standorte führt. Durch Erosion infolge oberflächlich abfließender Niederschläge und Wind ist die Anreicherung einer Bodenauflage eingeschränkt. Die Trockenheit auf den exponierten Xerothermrassenstandorten wird durch überdurchschnittliche zyklonale und thermische Windbewegungen verstärkt.

### 2.4 Historische und aktuelle Landnutzung der xerothermen Hänge

Spätestens seit der ersten neolithischen Kultur der frühen Ackerbauern und Viehzüchter (Linienbandkeramik) vor ca. 6500 Jahren ist das Untere Saaletal kontinuierlich besiedelt (KAUFMANN 1997). Ausgrabungen in jungsteinzeitlichen Siedlungen belegen, dass neben dem Ackerbau die Tierhaltung (Rinder, Schweine, Schafe, Ziegen) von Beginn an eine große Rolle spielte (BENECKE 1994). Die Beweidung mit Schafen und Ziegen sowie die Entnahme von Bau- und Brennholz dürften die bestimmenden Nutzungsformen der saalebegleitenden Trockenhänge über Jahrtausende gewesen sein. Ihren floristischen Höhepunkt (Ausdehnung, Arteninventar) erreichten die Xerothermrassen im Unteren Saaletal im ersten Viertel des 19. Jahrhunderts (GROSSE 1985). Zu dieser Zeit haben ausgedehnte Hutungsflächen das Landschaftsbild geprägt (JÄGER & MAHN 2001, RICHTER et al. 2003, vgl. Abb. 2). Darüber hinaus wurden die thermisch begünstigten Hanglagen auch für den Weinanbau und in späterer Zeit auch den Obstanbau genutzt (REICHHOFF et al. 2001).

Während der Weinanbau schon seit längerem eingestellt wurde, sind viele Streuobstwiesen aktuell durch Überalterung und fehlende Nutzung in ihrem Bestand stark gefährdet. Gleiches gilt für die ehemals weit verbreiteten Hutungsflächen auf den saalebegleitenden Steilhängen. Bereits frühzeitig wurde in der Region auf das Problem der Sukzession von Xerothermrassen bei Nutzungsaufgabe und auf den sich ergebenden Maßnahmenbedarf hingewiesen (SCHUBERT 1973, REICHHOFF & BÖHNERT 1978, REICHHOFF 1985). Spätestens seit der politischen Wende in den 1990er Jahren, als die Schafbestände erneut drastisch reduziert bzw. ganze Herden abgeschafft wurden, liegen viele Xerothermrassenstandorte brach (RICHTER et al. 2003, PARTZSCH 2007). Die Folge sind (nicht nur im Unteren Saaletal) großflächig unterbeweidete oder brachfallende Xerothermrassenstandorte, die durch Verfilzung bzw. Vergrasung sowie insbesondere die Zunahme der Gehölzdeckungen und dem schrittweisen Abbau des typischen Arteninventars gekennzeichnet sind (z. B. BOBBINK & WILLEMS 1987,

HAKES 1988, PARTZSCH 2007, SCHRAUTZER et al. 2009). Mittlerweile sind im Unteren Saale-  
tal nur noch Fragmente der ehemals weit verbreiteten Xerothermrasen vorhanden. vielerorts  
liegen sie kleinflächig inmitten von Sukzessionsgebüsch und zusätzlich isoliert zwischen  
Acker-, Wald- und Siedlungsflächen.



**Abb. 2.** Historische Landnutzung - Schäfer vor Wettin mit saalebegleitenden Trockenhängen um 1840.  
Die Nutzungsweise war damals sehr intensiv, wie die nahezu gehölzfreien Saalehänge belegen (GOTT-  
LIEB & NEUMEISTER 1994).

## 2.5 Schutzstatus und Seltenheit der Xerothermrasen

Im beschriebenen Abschnitt des Unteren Saale-  
tals sind zahlreiche Schutzgebiete ver-  
schiedener Kategorie vorhanden. Zu nennen sind insbesondere der großräumige Naturpark  
„Unteres Saale-  
tal“ und das LSG „Saale“. Neben zahlreichen NSG sind darüber hinaus zwei  
ausgedehnte FFH-Gebiete vorhanden. Zwischen Halle (Saale) und Wettin befindet sich das  
FFH-Gebiet „Porphyrkuppenlandschaft nordwestlich Halle“ (FFH0118LSA, 674 ha). Das  
FFH-Gebiet „Saaledurchbruch bei Rothenburg“ (FFH0114LSA, 477 ha) umfasst die saale-  
begleitenden Hänge und Seitentäler zwischen Dobis und Könnern.

Wesentlicher Schutzgegenstand in diesen Gebieten sind verschiedene Ausprägungen von  
Xerothermrasengesellschaften. Darunter befinden sich zum Teil sehr seltene und in ihrer  
typischen mitteldeutschen Artenzusammensetzung einzigartige Pflanzenformationen. Viele  
dieser Xerothermrasen und Felsfluren sind bei entsprechender Artenausstattung Lebens-  
raumtypen (LRT) des Anhang I der FFH-Richtlinie (z. B. LRT 6210 Naturnahe Kalktro-  
ckenrasen und deren Verbuschungsstadien, LRT 6240 Subpannonische Steppen-  
Trockenrasen) und geschützte Biotope nach § 30 BNatSchG.

Kennzeichnend ist die enge Vergesellschaftung von allgemein weit verbreiteten Arten  
und solchen mit kontinentalem und submediterranean Verbreitungsschwerpunkt (MAHN  
1965, GROSSE 1997). Insbesondere viele kontinentale Taxa weisen im Mitteldeutschen Tro-

ckengebiet bzw. im Unteren Saaletal ihren deutschlandweiten Verbreitungsschwerpunkt auf. Für einige dieser Arten besitzt Sachsen-Anhalt eine besondere Verantwortung, da ein großer Anteil ihres Verbreitungsgebietes in der Region liegt (*Astragalus exscapus*, *Jurinea cyanoides* und *Scabiosa canescens*, vgl. auch WELK 2002).

### 3. Exkursionspunkte im Einzelnen

#### 3.1 Porphyrlandschaft bei Gimritz

Das NSG „Porphyrlandschaft bei Gimritz“ (290 ha, 80–135 m ü. NN) befindet sich ca. 15 km nordwestlich von Halle (Saale), südöstlich des Wettiner Ortsteiles Mücheln. Es ist Bestandteil des großräumigen FFH-Gebiets „Porphyrkuppenlandschaft nordwestlich Halle“ (FFH0118LSA, 674 ha).

Historisch erlangte Wettin durch den ersten Sitz des Fürstengeschlechtes der Wettiner Bedeutung. Deren Stammburg, die im Stadtkern von Wettin über der Saale thront, wurde erstmals 961 erwähnt. Neben den Wettinern prägte der Templerorden die weitere Entwicklung der Stadtgeschichte. Zeuge dieser Nutzung ist die Templerkapelle „Unser Lieben Frauen“ (erbaut zwischen 1260–1280) im Ortsteil Mücheln. Die Tempelritter nutzten das Umland ihres Gutes, indem sie Ackerbau und Viehzucht betrieben. Die flachgründigen Hänge wurden vermutlich sehr intensiv mit Schafen und Ziegen beweidet (RICHTER et al. 2003).

In der Porphyrlandschaft nördlich und nordwestlich von Halle (Saale) prägen zahlreiche kleinere und größere Hügel das Landschaftsbild, die auf anstehendes Porphyrgestein (Rhyolith) zurückzuführen sind. Das NSG selbst ist durch eine ebene Lösshochfläche gekennzeichnet, in die mehrere kleine, westlich ausgerichtete Erosionstälden (Lauchengrund, Pfaffenmagd, Scharngrund, Teichgrund) eingeschnitten sind. Entlang der Tälchen stehen offene Porphyrfelsformationen an. Diese Standorte sind oftmals von ehemaligen Ackerflächen umgeben, die mittlerweile stillgelegt und ebenfalls Bestandteil des NSG sind. Darüber hinaus prägt die ehemalige, überwiegend im Einschnitt geführte Gleisstrecke der Bahnlinie Wallwitz-Wettin das Geländere relief (LAU 1997). Gegenwärtig werden Teile des NSG mit Schafen beweidet, z. T. in Hüttehaltung. Jedoch ist die Beweidungsintensität insbesondere in Bereichen mit stärkerem Hangrelief in der Vergangenheit zu gering gewesen. Folge war zunächst die Zunahme der Verbuschung in Hangmulden und auf den schattigeren Nordhängen, von wo aus eine Ausbreitung der Gehölze auch auf südexponierte Standorte erfolgte.

Im NSG existieren Vorkommen von zahlreichen seltenen Arten. Hervorzuheben sind u. a. die Vorkommen von: *Astragalus danicus*, *Biscutella laevigata*, *Carex supina*, *Festuca valesiaca*, *F. pulchra*, *Gagea bohemica*, *Jurinea cyanoides*, *Nonea erecta*, *Orchis morio*, *Pulsatilla pratensis*, *P. vulgaris*, *Seseli hippomarathrum* und *Silene otites* (vgl. Tab. 1).

Das typische Vegetationsmosaik auf Porphyr wurde u. a. durch MAHN (1965) und PARTZSCH (2000, 2007) umfangreich beschrieben. Aufgrund des Wechsels der edaphischen und mikroklimatischen Verhältnisse besiedeln die zum Teil sehr seltenen Pflanzengesellschaften häufig nur bestimmte Bereiche der Kuppen (Plateaulagen, Süd-/Nordhang, Hangfuß; vgl. Abb. 3). Nach PARTZSCH (2000) können insgesamt 50 Pflanzengesellschaften unterschieden werden. Nachfolgend werden ausgewählte Vegetationseinheiten kurz beschrieben. Die detaillierte Charakterisierung kann MAHN (1965) und PARTZSCH (2000, 2007) entnommen werden.



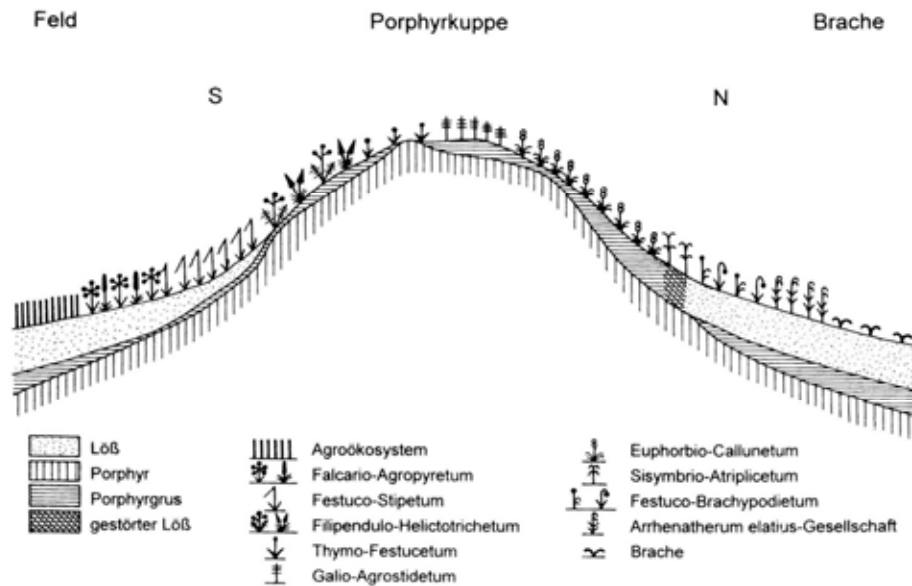


Abb. 3. Schematisches Vegetationsmosaik auf den Porphyrkuppen (PARTZSCH 2000).

Auf sehr flachgründigen, feinerdearmen, sauer verwitternden Porphyrgrubböden (Syroseme oder Ranker) siedelt die Sandthymian-Blauschwingel-Gesellschaft (*Thymo-Festucetum cinerae* Mahn 1959). Charakteristische Arten dieser häufig nur sehr kleinflächigen und lückig wachsenden Gesellschaft sind *Festuca csikhegyensis*, *Anthericum liliago*, *Scleranthus perennis* und *Thymus serpyllum*. Der Frühjahrsaspekt ist ausgeprägt und wird neben großen Vorkommen von *Pulsatilla vulgaris* durch zahlreiche Therophyten wie *Spergula morisonii*, *Veronica verna* und *Cerastium* spp. geprägt. Moose und Flechten erreichen in diesem Vegetationstyp oft hohe Deckungsgrade. Neben *Polytrichum piliferum* bilden vor allem *Cladonia*-Arten (*C. foliacea*, *C. furcata*, *C. rangiformis*) ausgedehnte Rasen. Selten findet sich das submediterrane Lebermoos *Riccia ciliifera*. Bei oberflächlichem Lösseinfluss bildet sich auf den Silikatstandorten gelegentlich die Felsengoldstern-Ehrenpreis-Gesellschaft (*Gageo bohemicae-Veronicetum dillenii* Korn. 1974) aus, in der *Gageo bohemica* einige Vorkommen im Gebiet besitzt. Das sehr harte, schwer verwitternde anstehende Gestein ist unter den wärmebegünstigten klimatischen Bedingungen Lebensraum azidophytischer Polstermoosgesellschaften des Verbandes *Grimmion commutatae*. Charakteristische Arten sind im Gebiet vor allem *Grimmia montana*, *G. laevigata* und *G. ovalis*. Die Standorte des *Thymo-Festucetum* sind vor allem flach bis steil geneigte, südexponierte Hänge und Plateaulagen, die sich durch eine starke sommerliche Erwärmung des Bodens und Austrocknung auszeichnen. Das *Thymo-Festucetum cinerae*, ebenso wie das *Gageo bohemicae-Veronicetum dillenii*, ist dem LRT 8230 (Silikatfelsen mit Pioniervegetation) zugehörig.

Ebenfalls auf sauren, aber etwas tiefgründigeren Böden (Ranker bis Braunerde) gedeihen die Labkraut-Straußgras-Magerrasen (*Galio-Agrostidetum [tenuis]* Mahn 1965). Ein Siedlungsschwerpunkt sind schwach geneigte Hang- sowie Plateaulagen der Porphyrkuppen. Charakteristische Arten sind *Agrostis capillaris*, *Galium verum*, *Koeleria macrantha* und *Eryngium campestre*.



**Abb. 4.** Die Standorte der Sandthymian-Blauschwingel-Gesellschaft (*Thymo-Festucetum cinereae*) sind häufig durch dichten Moos- und Flechtenbewuchs gekennzeichnet. Typisch für die Porpyrlandschaft ist die enge Verzahnung mit weiteren für diese Standorte charakteristischen Gesellschaften (z. B. *Euphorbio-Callunetum*) (Foto: P. Schütze).

Auf mitteltiefgründigen, basenarmen Böden, allerdings in frischeren Lagen, stockt die Mädesüß-Wiesenhafer-Gesellschaft (*Filipendulo-Helictotrichetum pratensis* Mahn 1965). Charakterarten dieser dicht schließenden Gesellschaft sind *Helictotrichon pratense*, *Filipendula vulgaris*, *Galium verum*, *Festuca ovina* und *Danthonia decumbens*. Das *Filipendulo-Helictotrichetum* wird in Sachsen-Anhalt dem LRT 6210 (Kalk-Trockenrasen) zugeordnet.

Die Wolfsmilch-Heidekrautheide (*Euphorbio-Callunetum* Schub. 1960 emend. Schub. 1995) siedelt auf sauren, zum Teil schwach podsolierten Böden. Diese Gesellschaft bevorzugt die stärker beschatteten Nordhänge mit mäßig trockenen bis frischen Standorten der Porphyrkuppen. Neben *Calluna vulgaris* kommen häufig *Euphorbia cyparissias*, *Pilosella officinarum*, *Koeleria macrantha*, *Helictotrichon pratense* und *Dianthus carthusianorum* sowie verschiedene *Cladonia*-Arten vor. Das *Euphorbio-Callunetum* ist Bestandteil des LRT 4030 (Trockene Heiden).

Auf basenreichen, mittel- bis tiefgründigen Böden (v. a. über Löss), meist in südexpo-nierter Lage wachsen die kontinentalen Trockenrasen des Walliser Schwingels und Haarpfriemengrases (*Festuco valesiacae-Stipetum capillatae* (Libb. 1931) Mahn 1959 emend. Schub. 1995). Neben kennzeichnenden Gräsern wie *Stipa capillata* und *Festuca valesiaca* sind *Artemisia campestris*, *Potentilla cinerea* subsp. *incana* und *Centaurea stoebe* sowie *Erysimum crepidifolium* und *Muscari tenuiflorum* charakteristisch. Diese Gesellschaft ist dem LRT 6240 (Subpannonische Steppen-Trockenrasen) zugehörig.

Die Furchenschwingel-Fiederzwenken-Halbtrockenrasen (*Festuco rupicolae-Brachypodietum pinnati* [Gauckl. 1938] Schub. 1954), im Unteren Saaletal ebenfalls eine

Gesellschaft mit überwiegend kontinentalen Sippen, siedelt auf tiefgründigen Lockergesteinsböden auf Löss oder lössähnlichem Ausgangsmaterial auf wärmebegünstigten Standorten. Sie zeichnen sich durch einen ausgeglicheneren Wasserhaushalt aus. Charakteristisch sind die beiden namensgebenden Gräser *Festuca rupicola* und *Brachypodium pinnatum* sowie *Cirsium acaule*, *Plantago media*, *Linum catharticum* und *Astragalus danicus*. Bestände des *Festuco-Brachypodietum* mit Vorkommen von kontinentalen Arten werden dem LRT 6240, ohne kontinentale Taxa dem LRT 6210 (Kalk-Trockenrasen) zugeordnet (LAU 2010).



**Abb. 5.** Saalehochwasser im Januar 2011, im Bildvordergrund anstehendes Porphyrgestein mit typischem Vegetationsmuster (Foto: D. Elias).

Eng mit dem *Festuco-Brachypodietum* verwandt sind die Furchenschwengel-Rasen (*Festuca rupicola*-Gesellschaft). Dominanzbestände aus *Festuca rupicola* oder *Poa angustifolia* stellen sich häufig nach Nutzungsaufgabe ein (vgl. PARTZSCH 2000, 2007).

In den Randlagen der Porphyrkuppen, im Grenzbereich zu angrenzenden Äckern und Brachflächen, sind regelmäßig Ruderalfluren anzutreffen. Diese Grenzflächen sind oft deutlich nährstoffreicher als die Hang- und Plateaulagen. Typisch für solche Standorte sind Queckenfluren: Sichelmöhren-Quecken-Pioniergesellschaft (*Falcaria vulgaris-Agropyretum repentis* Th. Müll. et Görs 1969), Ackerwinden-Quecken-Rasen (*Convolvulo-Agropyretum repentis* Felf. 1943), Pfeilkressen-Quecken-Pioniergesellschaft (*Cardario drabae-Agropyretum repentis* Th. Müll. et Görs 1969). In stärker gestörten Randbereichen sind zudem oft Glatthafer säume (*Arrhenatherum elatius*-Gesellschaft) vorzufinden, in denen *Arrhenatherum elatius* meist hochdominant auftritt. Im Bereich stark gestörter Standorte am Hangfuß, aber auch auf den Kuppenplateaus, können Bestände der Langblättrigen Meldenfluren (*Sisymbrio-Atriplicetum oblongifoliae* Oberd. 1957) auftreten.

### 3.2 Perlgrashänge bei Rothenburg

Das Exkursionsziel, gelegen auf dem östlichen Saalesteilhang, schließt sich unmittelbar südlich an die Ortslage Rothenburg an. Der „Perlgrashang“ ist Bestandteil des NSG „Saale-durchbruch bei Rothenburg“ (221 ha) und des gleichnamigen FFH-Gebiets (FFH0114LSA, 477 ha). Am gegenüberliegenden Saalehang befindet sich das NSG „Zickeritzer Busch“. Die Saale bildet in diesem Bereich ein sehr attraktives Engtal (70–135 m ü. NN). Es handelt sich um den zentralen Abschnitt des Saaledurchbruchs durch die Halle-Hettstedter Gebirgsbrücke (vgl. Kap. 2.2, Abb. 6).



**Abb. 6.** Saaledurchbruch bei Rothenburg im August 2014. Typisch für den Perlgrashang (linke Bildhälfte) sind überwiegend noch offene Xerothermrasen, die von Einzelsträuchern und Gebüschkomplexen durchsetzt sind. Der Ortsname Rothenburg ist auf die für diesen Saaleabschnitt typischen roten Sandsteine (Mansfelder Schichten) zurückzuführen. Weiterhin befand sich am Ostufer der Saale eine von den Slawen errichtete Wallburg, welche erstmals 961 urkundlich erwähnt wurde. (Foto: D. Elias).

Der südwestexponierte Perlgrashang weist auf einer Länge von ca. 700 m überwiegend noch offene Xerothermrasenvegetation auf, die vorwiegend dem LRT 6240 (Subpannonische Steppen-Trockenrasen) zugehörig ist (SALIX 2011). Prägend für den Steilhang sind im Hochsommer die überhängenden Ähren des Perlgrases (*Melica ciliata*, *M. transilvanica*). Weitere charakteristische Gräser sind *Festuca csikhegyensis*, *Stipa capillata* sowie *Brachypodium pinnatum*. *Festuca valesiaca* ist in geringerer Häufigkeit ebenfalls vertreten.

Regelmäßig vorhanden sind darüber hinaus: *Anthericum liliago*, *Asperula cynanchica*, *Centaurea stoebe*, *Erysimum crepidifolium*, *Euphorbia cyparissias*, *Galium glaucum*, *Pilosella officinarum*, *Potentilla cinerea* subsp. *incana*, *P. neumanniana*, *Salvia pratensis*, *Sanguisorba minor*, *Stachys recta* und *Tanacetum corymbosum*. Bedeutsam sind weiterhin



die Vorkommen von: *Alyssum montanum*, *Bothriochloa ischaemum*, *Cuscuta epithimum*, *Hornungia petraea*, *Oxytropis pilosa*, *Scabiosa canescens*, *Seseli hippomarathrum*, *Teucrium botrys* und *Thalictrum minus*.

Die Felsen und Verwitterungsböden des vegetationsarmen Steilhanges sind Standorte einiger submediterran verbreiteter Moose wie *Pleurochaete squarrosa*, *Mannia fragrans* und *Encalypta vulgaris*, von denen einige im Gebiet ihre nördliche Verbreitungsgrenze erreichen.

Die Verbuschung in den zentralen Trockenrasenbereichen liegt derzeit bei ca. 10 %. Abschnittsweise sind stärker verbuschte Bereiche (z. T. Gehölzdeckung > 50 %) vorhanden (u. a. entlang von Erosionsrinnen). Außerdem dringen vom Unter- und Oberhang zunehmend Gebüsch in die Trockenrasen ein. An der Verbuschung sind v. a. Arten trockenwarmer Gebüsch (*Berberidion* Br. Bl. 1950) beteiligt (*Berberis vulgaris*, *Crataegus* spp. *Prunus mahaleb* [in Sachsen-Anhalt neophytisch], *P. spinosa*, *Rosa* spp., seltener *Cotoneaster integerrimus*). Im Süden wandert zunehmend *Robinia pseudoacacia* ein.

### 3.3 Nelbener Grund und Georgsburg bei Könnern (Ziegenweide)

Das NSG „Nelbener Grund und Georgsburg“ (8,0 ha) befindet sich ca. 1 km südwestlich der Ortslage Könnern auf der östlichen Saaleseite. Es ist ebenso wie der Rothenburger Perlgrashang Bestandteil des großräumigen FFH-Gebietes „Saaledurchbruch bei Rothenburg“ (FFH0114LSA, 477 ha).

Im Südteil des NSG befindet sich ein tief eingeschnittenes Erosionstal (Nelbener Grund, 70–105 m ü. NN, vgl. Abb. 7). Das Gelände weiter nördlich (Georgsburg) ist anthropogen überformt, wie zahlreiche kleinere Steinbrüche (Zechsteinkalk) und Abraumhalden belegen. Im Gebiet kommen kleinräumige Wechsel silikatischer und basischer Substrate und unterschiedliche Geländestrukturen (z. B. Steilhänge, ebene Bereiche, Geröllfelder) eng miteinander verzahnt vor, wodurch eine reiche Differenzierung der Vegetation entsteht. Zu nennen sind insbesondere größere Bestände von Kalk-Pionierrasen (LRT 6110), Kalk-Trockenrasen (LRT 6210) und Subpannonischen Steppen-Trockenrasen (LRT 6240) sowie kleinflächig ausgebildete Schwermetallrasen (LRT 6130). Das Arteninventar ist dementsprechend außerordentlich vielfältig und gekennzeichnet durch zahlreiche seltene Taxa (u. a. *Achillea setacea*, *Astragalus danicus*, *A. exscapus*, *Festuca valesiaca*, *Fumana procumbens*, *Gentianopsis ciliata*, *Minuartia verna* subsp. *hercynica*, *Oxytropis pilosa*, *Seseli hippomarathrum*, *Stipa capillata*; vgl. Tab. 1). Die Vorkommen von *Astragalus exscapus* und *Fumana procumbens* befinden sich an der nordwestlichen bzw. nördlichsten Verbreitungsgrenze ihrer Areale. Die floristische Bedeutung des Gebietes war bei Botanikern schon früh bekannt (ALTEHAGE 1937). Von MARSTALLER (2005) wurden im NSG 19 Moosgesellschaften und 106 Moosarten (10 Lebermoose, 96 Laubmoose) nachgewiesen.

Die Vorkommen des LRT 6110 (Kalk-Pionierrasen) beschränken sich auf Bereiche mit oberflächlich anstehendem Zechsteinkalk. Es können folgende Pflanzengesellschaften unterschieden werden: Zwerghornkraut-Gesellschaft (*Cerastietum pumili* Oberd. et Th. Müll. ap. Th. Müll. 1961), Steinkraut-Blauschwingel-Gesellschaft (*Alyso-Festucetum pallentis* PRSG. 1939) und die Gesellschaft des Fingersteinbrechs und Plathalm-Rispengrases (*Saxifraga tridactylitis-Poetum compressae* [Kreh 1945] Géhu et Lerig 1957). Das *Cerastietum pumili* ist durch das gleichzeitige Auftreten von *Sedum*-Arten (*S. acre*, *S. sexangulare*) und winterannuellen Therophyten (*Cerastium pumilum*, *Draba verna*, *Holosteum umbellatum*) gekennzeichnet. Von *Alyssum*-Arten (*A. montanum*, *A. alyssoides*), *Festuca csikhegyensis*, *Potentilla cinera* subsp. *incana* und *Thymus praecox* geprägte Bestände werden dem *Alyso-*

*Festucetum* zugeordnet. Typisch für das Auftreten des *Saxifrago-Poetum* ist das Auftreten der namensgebenden Art, *Saxifraga tridactylites*. Kennzeichnend sind darüber hinaus charakteristische Flechten- und Moosbestände (SALIX 2011).

Typisch für die Kalk-Pionierstandorte im Bereich der Georgsburg ist unter anderem die Bunte Erdflechtengesellschaft (*Toninio-Psoretum decipientis* Stod. 1937). Charakteristische Arten sind *Toninia sedifolia*, *Fulgensia fulgens* und *Squamarina lentigera*. Kennzeichnende Moosarten sind insbesondere *Tortella inclinata* und *Tortella tortuosa*. Auf sehr kleinflächigen, natürlich anstehenden Kalkdurchtragungen besitzt das Moos *Grimmia crinita* die einzigen Vorkommen in Sachsen Anhalt (SALIX 2011).

Die im zentralen Teil des Exkursionsgebietes gelegene Kupferschieferhalde ist eine markante Landmarke. Sie wird von Anwohnern aufgrund ihrer Gestalt und geringen Vegetationsbedeckung als „Elefantenbuckel“ bezeichnet. Für den Standort Georgsburg wurde der Kupferschieferabbau erstmals 1446 erwähnt, sein endgültiges Ende wird auf die Zeit des Dreißigjährigen Krieges (1625) datiert (MISSBACH & POSSE 1972, SCHUBERTH 1997). Typisch für die am Fuße der Kupferschieferhalde wachsende Kupfer-Grasnelken-Gesellschaft (*Armerietum halleri* Libb. 1930), welche dem LRT 6130 (Schwermetallrasen) zuzuordnen ist, sind Bestände von *Alyssum montanum*, *Armeria maritima* subsp. *elongata* (var. *halleri*), *Minuartia verna* subsp. *hercynica* und *Silene vulgaris* subsp. *vulgaris* (subsp. *humilis*).



**Abb. 7.** Südexponierter Steilhang im Nelbener Grund im April 2014. Vor Beginn der Ziegenbeweidung im Jahr 2008 war dieser stark verbuscht (v. a. *Berberis vulgaris* [Reste im Bildhintergrund], *Robinia pseudoacacia*). Ein ca. 0,4 ha großes Robiniendickicht wurde durch die Ziegenaktivitäten in Verbindung mit einer Nachpflege vollständig beseitigt. Parallel dazu hat sich der Bestand von *Astragalus excapus* sehr positiv entwickelt. Keimlinge und Jungpflanzen wurden in Offenbodenbereichen festgestellt, die nachweislich durch Ziegenaktivitäten entstanden sind. Am 23.04.2014 wurden im Nelbener Grund insgesamt 2881 adulte Pflanzen (davon 2680 blühend) gezählt. Zum Vergleich: im Jahr 2005 ergab die Zählung von Helmut Thiel nur 680 Pflanzen (davon 1/3 blühend) (Fotos: D. Elias).

Die Kalk-Trockenrasen treten im Komplex mit den subpannonischen Steppen-Trockenrasen des LRT 6240 auf und werden aufgrund des Fehlens bedeutender Vorkommen von Arten mit kontinentalem Verbreitungsschwerpunkt meist dem LRT 6210 zugeordnet (LAU 2010). Überwiegend ist die Furchenschwingel-Fiederzwenken-Gesellschaft (*Festuco rupicolae-Brachypodietum pinnati* [Gauckl. 1938] Schub. 1954) vertreten.

Der südexponierte Steilhang im Bereich des Nelbener Grund ist dagegen überwiegend durch das Vorkommen zahlreicher kontinentaler Arten gekennzeichnet (z. B. *Achillea setacea*, *Astragalus exscapus*, *Festuca valesiaca*, *Oxytropis pilosa*, *Seseli hippomarathrum*, *Stipa capillata*). Hier sind auf größerer Fläche Bestände der Trockenrasen des Walliser Schwingels und Haarpfriemengrases (*Festuca valesiacae-Stipetum capillatae* [Libb. 1931] Mahn 1959) vorhanden (LRT 6240).

Daneben strukturieren Gebüsch trockenwarmer Standorte (*Berberidion* Br.-Bl. 1950) das Gelände. Diese Gebüsch werden vor allem aus *Berberis vulgaris*, *Prunus mahaleb* (in Sachsen-Anhalt neophytisch) sowie *Crataegus*- und *Rosa*-Arten gebildet. Typisch sind weiterhin *Prunus spinosa*, *Ligustrum vulgare* und *Cornus sanguinea*. Seltener tritt *Cotoneaster integerrimus* auf. Weiterhin sind größere Bereiche mit Birken-Vorwäldern vorhanden.

#### Das Ziegenbeweidungsprojekt

Bereits HARTMANN (1972) erwähnte, dass das NSG „Nelbener Grund und Georgsburg“ wirtschaftlich bedeutungslos sei und landwirtschaftlich nicht genutzt wird. Aufgrund der fehlenden Beweidung und des eingestellten Kalksteinabbaus sind die Hänge zunehmend verbuscht. Zwar fanden seit den 1980er Jahren unregelmäßig Entbuschungsmaßnahmen statt (mündl. Mitt. Helmut Thiel 2010). Da diesen aber keine anschließende Nutzung folgte, konnten die Gehölze jedes Mal wieder sehr intensiv austreiben. Auch *Bromus erectus*, ein bei Unternutzung oder Nutzungsaufgabe zu Dominanzbeständen neigendes, in Sachsen-Anhalt neophytisches Gras, konnte sich durch die fehlende Nutzung ausbreiten, und bildete vor Beginn der Ziegenbeweidung großflächig dichte Bestände. Vor diesem Hintergrund wurde die Beweidungsfläche im Jahr 2008 mit einer Größe von zunächst 6,0 ha eingerichtet. Seitdem beweiden alljährlich ca. 40–50 Burenziegen das Gelände. Es erfolgt keine Zufütterung (Ausnahme Lockfütterung und Bereitstellung von Mineralien). 2009 wurde die beweidete Fläche auf 8,3 ha erweitert, welche somit fast deckungsgleich mit den NSG-Grenzen ist. Die Bewirtschaftung der Weidefläche erfolgt durch den Landschaftspflegeverein Saaletal e. V. (Zickeritz). Die Ziegenbeweidung im NSG „Nelbener Grund und Georgsburg“ wird durch Erfolgskontrollen im Rahmen eines ELER-Projektes durch die Hochschule Anhalt (Bernburg) begleitet (vgl. auch ELIAS et al. 2014).

Im Rahmen des begleitenden Monitorings wurden innerhalb der Weidefläche bisher 278 Gefäßpflanzenarten nachgewiesen, darunter 33 Arten der Roten Listen Sachsen-Anhalts (FRANK et al. 2004) und/oder Deutschlands (KORNECK et al. 1996).

Zwischen 2008 (Beginn der Ziegenbeweidung) und 2014 hat sich die Gehölzdeckung im Nelbener Grund aufgrund des Ziegenfraßes um durchschnittlich 25,0 % (n = 16) reduziert (vgl. Abb. 9, oben links). In ehemals stärker verbuschten Bereichen (Ausgangsbestand Gehölzdeckung 2008 im Mittel 62,4 %) lag der Rückgang der Gehölzdeckungen sogar bei 42,5 % (n = 8). Zwar wurden bereits nach der ersten Weidesaison die größten Deckungsverluste bei den Gehölzen registriert, jedoch waren diese Rückgänge zunächst lediglich auf den Blattverlust als direkte Folge des intensiven Abweidens zurückzuführen. Mittlerweile weisen viele Gehölze zusätzlich deutliche Vitalitätsverluste auf und sind in ihrem Regenerationspotenzial, d. h. in ihrem Vermögen mit Wurzelausschlägen auf den Ziegenverbiss zu



reagieren, nachhaltig eingeschränkt. Einzelne Gehölze und Gebüschstrukturen sind bereits abgestorben (vgl. Abb. 7).

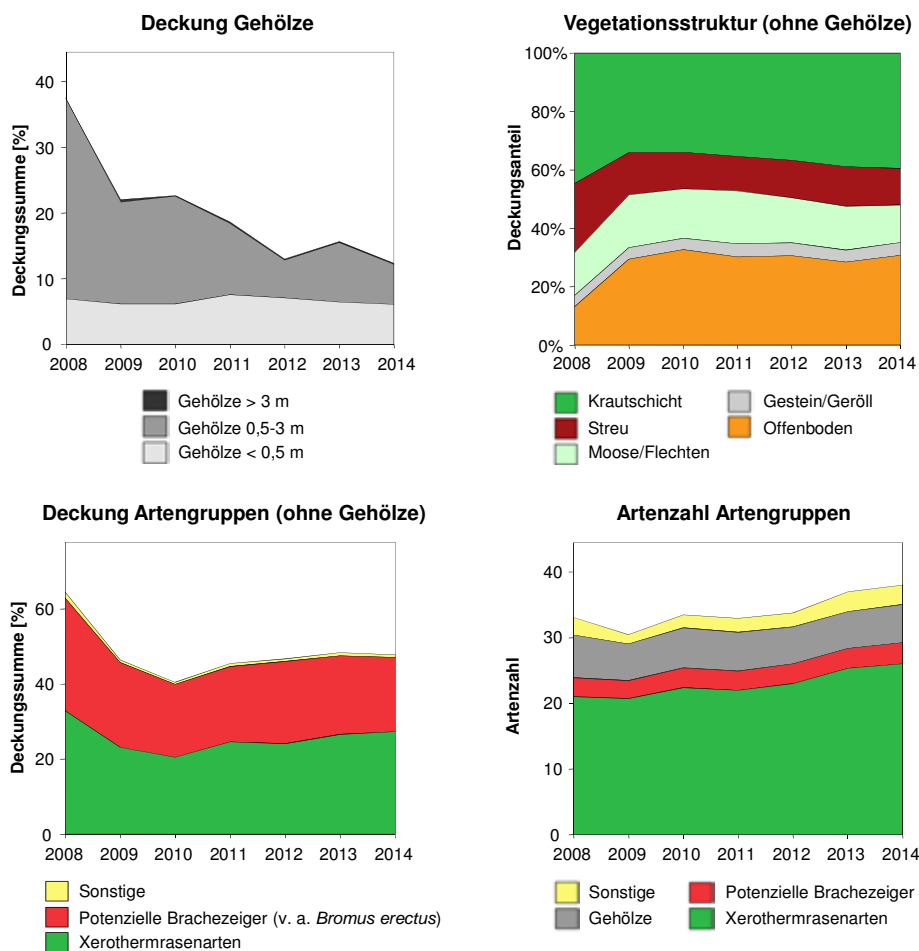


**Abb. 8.** Burenziegen als Landschaftspfleger. Gehölze bilden einen Hauptbestandteil der Ziegenahrung. Um an höheres Astwerk zu gelangen, stellen sich die Ziegen auf die Hinterbeine. Dünne Stämme und Äste werden auch heruntergedrückt und in Gemeinschaft abgefressen. Aber auch grasende Ziegen sind ein typisches Bild. Zum Ruhen wählen Ziegen häufig exponierte Standorte aus (Fotos: D. Elias).

Die Ziegenbeweidung hatte überwiegend rückläufige Gräser-/Kräuterdeckungen zur Folge (vgl. Abb. 9, unten links). Dies war zu erwarten, da sich nach Jahrzehnten ohne Nutzung unter- und oberirdisch Phytomasse anreichern konnte. Auch bei den typischen Xerothermrasenarten wurden zwischen 2008 und 2014 leicht rückläufige Deckungen festgestellt. Kontinuierliche Deckungsverluste wurden bei den potenziellen Brachezeigern (typische Xerothermrasenarten, jedoch bei Nutzungsaufgabe zur Dominanzbildung neigend, v. a. brachetolerante Gräser) registriert. Die Deckungen von *Bromus erectus* nahmen zwischen 2008 und 2014 um durchschnittlich 8,0 % ab ( $n = 16$ ). Rückläufige Streudeckungen wurden insbesondere im Bereich der Steilhänge erfasst. Die Deckung der Kryptogamenschicht ist insgesamt ebenfalls leicht rückläufig (2,1 %,  $n = 16$ ). Dies ist in Steillagen insbesondere auf den Tritt der Weidetiere und zum Teil auf lockeres Bodenmaterial zurückzuführen. Demgegenüber wurden in ebenen Geländeabschnitten und in weiterer Entfernung zum Unterstand überwiegend Deckungszunahmen bei den Kryptogamen registriert, was auf die Reduzierung der Streu und dem Rückgang der Gehölze zurückzuführen sein dürfte.

Verglichen mit dem Jahr 2008 wurde 2014 eine Zunahme des Offenbodenanteils von durchschnittlich 18,5 % ( $n = 16$ ) festgestellt. Parallel dazu wurde eine deutliche Erhöhung der Anzahl typischer Xerothermrasenarten um durchschnittlich fünf Arten erfasst ( $n = 16$ ; vgl. Abb. 9, unten rechts). Profitiert haben insbesondere kurzlebige Arten (Therophyten wie

*Alyssum alyssoides*). Aber auch viele seltene Xerothermrassenarten sind häufiger geworden (z. B. *Astragalus exscapus*, vgl. Abb. 7).



**Abb. 9.** Ausgewählte Ergebnisse des begleitenden Monitorings auf der Ziegenbeweidungsfläche Nelbener Grund (Datenquelle sind Vegetationsaufnahmen auf Dauerbeobachtungsflächen [5 m × 5 m], n = 16).

Die Monitoringergebnisse belegen, dass Ziegenbeweidung eine zielführende Maßnahme zur Wiederherstellung und zum Erhalt der wertvollen Xerothermrassen sein kann. Dies zeigen auch die positiven Erfahrungen mit Burenziegen in anderen Landschaftspflegeprojekten (z. B. BEINLICH et al. 2012, VEITH et al. 2012). Vorrangiges Naturschutzziel sollte aber sein, erst gar keine Pflegedefizite entstehen zu lassen, da die Renaturierung entsprechender Lebensräume in ihrer natürlichen und artenreichen Ausprägung sehr aufwändig ist. Um die Gehölzverbuschung effektiv zurückzudrängen und die Streufilzdecken aus abgestorbenem Pflanzenmaterial abzubauen, ist in der Wiederherstellungsphase eine intensivere Beweidung erforderlich. Ein wichtiges Ergebnis der Erfolgskontrollen ist, dass seltene Pflanzenarten der Xerothermrassen trotz der höheren Besatzstärke in der Wiederherstellungsphase in ihrer Po-

pulationsgröße stabil blieben oder sich sogar weiter ausbreiteten (vgl. auch ELIAS et al. 2014).

**Tabelle 1.** Ausgewählte Farn- und Blütenpflanzen der Exkursionsziele im Unteren Saaletal. (RL D = nationale Gefährdung (KORNECK et al. 1996), RL ST = Gefährdung in Sachsen-Anhalt (FRANK et al. 2004), § = besonders geschützt nach Bundesartenschutzverordnung (BArtSchV)).

Artname	Porphyrlandschaft Gimritz	Perlgrashänge Rothenburg	Nelbener Grund/ Georgsburg	RL D	RL ST	§
<i>Achillea pannonica</i>	x	x	x	-	-	-
<i>Achillea setacea</i>	x	.	x	3	3	-
<i>Acinos arvensis</i>	x	x	x	-	-	-
<i>Agrostis vinealis</i>	x	.	.	-	-	-
<i>Alyssum alyssoides</i>	.	.	x	-	-	-
<i>Alyssum montanum</i>	x	x	x	-	3	§
<i>Antennaria dioica</i>	x	.	.	3	2	§
<i>Anthericum liliago</i>	x	x	x	V	-	-
<i>Anthericum ramosum</i>	.	.	x	V	-	-
<i>Armeria maritima</i> subsp. <i>elongata</i>	x	x	x	-	-	§
<i>Astragalus danicus</i>	x	.	x	3	3	-
<i>Astragalus exscapus</i>	.	.	x	3	2	-
<i>Biscutella laevigata</i> subsp. <i>gracilis</i>	x	.	.	-	2	§
<i>Bothriochloa ischaemum</i>	x	x	x	3	-	-
<i>Brachypodium pinnatum</i>	x	x	x	-	-	-
<i>Bromus erectus</i>	x	x	x	-	-	-
<i>Calluna vulgaris</i>	x	.	.	-	-	-
<i>Campanula glomerata</i>	x	.	.	-	3	-
<i>Carex supina</i>	x	.	x	3	3	-
<i>Cotoneaster integerrimus</i>	x	x	x			
<i>Cuscuta epithymum</i>	.	x	x	-	3	-
<i>Danthonia decumbens</i>	x	.	.	-	-	-
<i>Dianthus carthusianorum</i>	x	x	x	V	-	§
<i>Epipactis atrorubens</i>	.	.	x	V	-	§
<i>Erysimum crepidifolium</i>	x	x	x	-	-	-
<i>Festuca csikhegyensis</i>	x	x	x	-	-	-
<i>Festuca ovina</i>	x	.	x	-	-	-
<i>Festuca pallens</i>	x	.	.	-	-	-
<i>Festuca pulchra</i>	x	.	x	-	-	-
<i>Festuca rupicola</i>	x	x	x	-	-	-
<i>Festuca valesiaca</i>	x	x	x	3	-	-
<i>Filipendula vulgaris</i>	x	.	x	V	-	-
<i>Fumana procumbens</i>	.	.	x	3	2	-
<i>Gagea bohemica</i>	x	.	.	-	3	-

Artname	Porphyrlandschaft Gimritz	Perlgrashänge Rothenburg	Nelbener Grund/ Georgsburg	RL D	RL ST	§
<i>Galium boreale</i>	x	.	.	V	-	-
<i>Galium glaucum</i>	x	x	.	V	-	-
<i>Galium pomeranicum</i>	x	x	x	-	-	-
<i>Galium verum</i>	x	x	x	-	-	-
<i>Gentianopsis ciliata</i>	.	.	x	3	-	§
<i>Glaucium flavum</i>	.	.	x	-	2	-
<i>Helianthemum nummularium</i> subsp. <i>obscurum</i>	x	.	x	-	-	-
<i>Helictotrichon pratense</i>	x	x	x	V	-	-
<i>Hieracium umbellatum</i>	x	.	.	-	-	-
<i>Hippocrepis comosa</i>	x	.	x	-	-	-
<i>Hornungia petraea</i>	.	x	.	2	3	-
<i>Hypochaeris radicata</i>	x	x	x	-	-	-
<i>Inula salicina</i>	.	.	x	V	-	-
<i>Jasione montana</i>	x	.	.	-	-	-
<i>Jurinea cyanoides</i>	x	.	.	2	2	§
<i>Koeleria macrantha</i>	x	x	x	-	-	-
<i>Koeleria pyramidata</i>	x	x	x	-	-	-
<i>Lappula squarrosa</i>	x	.	x	-	3	-
<i>Lotus maritimus</i>	.	.	x	3	3	-
<i>Medicago minima</i>	x	.	x	3	3	-
<i>Melica ciliata</i> agg.	x	x	x	-	-	-
<i>Minuartia verna</i> subsp. <i>hercynica</i>	.	.	x	-	3	-
<i>Muscari tenuiflorum</i>	x	.	.	3	3	§
<i>Nonea erecta</i>	x	.	.	-	-	-
<i>Odontites luteus</i>	x	.	x	3	3	-
<i>Onobrychis arenaria</i>	.	.	x	3	3	-
<i>Orchis morio</i>	x	.	.	2	2	§
<i>Oxytropis pilosa</i>	.	x	x	2	2	§
<i>Peucedanum oreoselinum</i>	x	.	.	V	3	-
<i>Phleum phleoides</i>	x	.	.	V	3	-
<i>Polygala comosa</i>	x	.	x	V	-	-
<i>Polygala vulgaris</i>	x	.	x	-	-	-
<i>Potentilla alba</i>	x	.	.	3	3	-
<i>Potentilla cinerea</i> subsp. <i>incana</i>	x	x	x	V	-	-
<i>Potentilla heptaphylla</i>	x	.	x	V	-	-
<i>Potentilla neumanniana</i>	x	x	x	-	-	-
<i>Potentilla x subarenaria</i>	x	x	x	-	-	-
<i>Prunella grandiflora</i>	x	.	x	V	3	-
<i>Pulsatilla pratensis</i>	x	.	x	2	2	§
<i>Pulsatilla vulgaris</i>	x	.	.	3	2	§

Artname	Porphyrlandschaft Gimritz	Perlgrashänge Rothenburg	Nelbener Grund/ Georgsburg	RL D	RL ST	§
<i>Ranunculus bulbosus</i>	x	.	x	-	-	-
<i>Ranunculus illyricus</i>	x	.	.	2	3	-
<i>Rosa marginata</i>	x	.	.	V	2	-
<i>Rumex acetosella</i>	x	.	.	-	-	-
<i>Salvia pratensis</i>	x	x	x	V	-	-
<i>Sanguisorba minor</i> subsp. <i>minor</i>	x	x	x	-	-	-
<i>Saxifraga tridactylites</i>	x	.	x	-	-	-
<i>Scabiosa canescens</i>	x	x	x	3	-	-
<i>Scabiosa ochroleuca</i>	x	x	x	-	-	-
<i>Scleranthus perennis</i>	x	.	.	-	3	-
<i>Seseli annuum</i>	.	.	x	3	2	-
<i>Seseli hippomarathrum</i>	x	x	x	2	3	-
<i>Silene otites</i>	x	.	x	3	3	-
<i>Silene vulgaris</i> subsp. <i>vulgaris</i>	x	.	x	-	-	-
<i>Spergula morisonii</i>	x	.	.	V	-	-
<i>Stachys recta</i>	x	x	x	V	-	-
<i>Stipa capillata</i>	x	x	x	3	-	§
<i>Succisa pratensis</i>	x	.	.	V	3	-
<i>Tanacetum corymbosum</i>	x	x	.	-	-	-
<i>Teucrium botrys</i>	.	x	.	-	3	-
<i>Teucrium montanum</i>	.	x	x	V	-	-
<i>Thalictrum minus</i>	.	x	.	-	3	-
<i>Thymus praecox</i>	x	x	x	-	-	-
<i>Thymus serpyllum</i>	x	.	.	V	-	-
<i>Trifolium montanum</i>	x	.	.	V	-	-
<i>Trifolium retusum</i>	x	.	.	1	1	-
<i>Trifolium striatum</i>	x	.	.	3	3	-
<i>Verbascum densiflorum</i>	x	x	x	-	-	-
<i>Verbascum lychnitis</i>	x	.	.	-	-	-
<i>Verbena officinalis</i>	x	.	x	-	3	-
<i>Veronica spicata</i>	x	.	.	3	3	-
<i>Vicia pannonica</i>	.	.	x	-	3	-
<i>Viola rupestris</i>	.	.	x	3	3	-

### Danksagung

Die wissenschaftliche Begleitung der Ziegenbeweidung im NSG „Nelbener Grund und Georgsburg“ wird durch das Land Sachsen-Anhalt und die Europäische Union finanziert (ELER Sachsen-Anhalt). Weiterhin flossen Fördermittel der Heidehofstiftung in die Weideflächeninfrastruktur. Ohne die engagierte Arbeit des Landschaftspflegevereins Saaletal e. V. (Zickeritz) wäre der Erfolg des Beweidungsprojektes jedoch nicht möglich gewesen.

## Literatur

- ALTEHAGE, C. (1937): Die Steppenheidehänge bei Rothenburg-Könnern im unteren Saaletal: Ein Beitrag zur floristisch-vegetationskundlichen Erforschung des mitteldeutschen Trockengebietes. – Abhandlungen und Berichte aus dem Museum für Naturkunde und Vorgeschichte und dem Naturwissenschaftlichen Verein. Band VI, Heft 4, Magdeburg: 234–262.
- BEINLICH, B., GRAWE, F., KRÄMER, D. & MINDERMAN, S. (2012): Alternative Wege zum erfolgreichen Management von Kalk-Halbtrockenrasen - aufgezeigt an Fallbeispielen aus dem Kreis Hörter (NRW). – Naturschutz und Biologische Vielfalt 115: 21–44.
- BENECKE, N. (1994): Der Mensch und seine Haustiere: Die Geschichte einer jahrtausendealten Beziehung. – Theiss Verlag, Stuttgart: 470 pp.
- BOBBINK, R. & WILLEMS, J. H. (1987): Increasing dominance of *Brachypodium pinnatum* (L.) Beauv. in chalk grasslands: A threat to a species-rich ecosystem. – Biological Conservation 40: 301-314.
- DWD (Deutscher Wetterdienst) (2014a): Niederschlag: langjährige Mittelwerte 1981-2010. – URL: [http://www.dwd.de/bvbw/generator/DWDWWW/Content/Oeffentlichkeit/KU/KU2/KU21/klimadaten/german/nieder\\_8110\\_fest\\_html,templateId=raw,property=publicationFile.html/nieder\\_8110\\_fest\\_html.html](http://www.dwd.de/bvbw/generator/DWDWWW/Content/Oeffentlichkeit/KU/KU2/KU21/klimadaten/german/nieder_8110_fest_html,templateId=raw,property=publicationFile.html/nieder_8110_fest_html.html) [accessed November 2014].
- DWD (Deutscher Wetterdienst) (2014b): Temperatur: langjährige Mittelwerte 1981-2010. – URL: [http://www.dwd.de/bvbw/generator/DWDWWW/Content/Oeffentlichkeit/KU/KU2/KU21/klimadaten/german/temp\\_8110\\_akt\\_html,templateId=raw,property=publicationFile.html/temp\\_8110\\_akt\\_html.html](http://www.dwd.de/bvbw/generator/DWDWWW/Content/Oeffentlichkeit/KU/KU2/KU21/klimadaten/german/temp_8110_akt_html,templateId=raw,property=publicationFile.html/temp_8110_akt_html.html) [accessed November 2014].
- ELIAS, D., MANN, S. & TISCHEW, S. (2014): Ziegenstandweiden auf degradierten Xerothermrasenstandorten - Auswirkungen auf Flora und Vegetation. – Natur und Landschaft 89 (5): 200–208.
- 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.
- GÖTTLIEB, I. & NEUMEISTER, H. (1993): Der Saalkreis. – Fliegenkopf Verlag, Halle: 62 pp.
- GROSSE, E. (1985): Anthropogene Florenveränderungen in der Agrarlandschaft nördlich von Halle (Saale). – Hercynia N. F. 22 (2): 129–172.
- GROSSE, E. (1997): Die Flora und Vegetation im Naturpark Unteres Saaletal. – Arbeiten aus dem Naturpark Unteres Saaletal 5: 42–57.
- HAKES, W. (1988): Vergleich der Pflanzenbestandsstruktur genutzter und brachliegender Kalk-Halbtrockenrasen in Nordhessen. – Phytocoenologia 16 (3): 289–314.
- HARTMANN, P. (1972): Landeskultur - Naturschutz - Erholung. In: MUSEUM BERNBURG (Ed.): Die Landschaft an der unteren Saale zwischen Rothenburg und Nienburg: 43–53.
- JÄGER, C. & MAHN, E.-G. (2001): Die Halbtrockenrasen im Raum Questenberg (Südharz) in Beziehung zu ihrer Nutzungsgeschichte. – Hercynia N. F. 34: 213–235.
- KAUFMANN, D. (1997): Vor Jahrtausenden im unteren und mittleren Saalegebiet. – Arbeiten aus dem Naturpark Unteres Saaletal 5: 29–41.
- KORNECK, D., SCHNITTLER, M. & VOLLMER, I. (1996): Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta et Spermatophyta) Deutschlands. – Schriftenreihe für Vegetationskunde 28: 21–187.
- 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 Xerothermgemeinschaften Mitteldeutschlands. – Abhandlungen der Sächsischen Akademie der Wissenschaften zu Leipzig – Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse 49 (1): 1–138.
- MARSTALLER, R. (2005): Die Moosvegetation des Naturschutzgebietes „Nelbener Grund und Georgsburg“ bei Könnern (Landkreis Bernburg, Sachsen-Anhalt). – Naturwissenschaftliche Beiträge des Museums Dessau 17: 5–32.
- MISSBACH, R. & POSSE, F. (1972): Die geologische und geomorphologische Entwicklung des Gebietes an der unteren Saale. In: MUSEUM BERNBURG (Ed.): Die Landschaft an der unteren Saale zwischen Rothenburg und Nienburg: 5–28.

- PARTZSCH, M. (2000): Die Porphyrkuppenlandschaft des unteren Saaletales - Strukturwandel ihrer Vegetation in den letzten vier Jahrzehnten. – *Tuexenia* 20: 153–187.
- PARTZSCH, M. (2007): Flora, Vegetation und historische Entwicklung der Porphyrkuppenlandschaft zwischen Halle und Wettin (Sachsen-Anhalt). – *Schlechtendalia* 15: 1–91.
- REICHHOFF, L. & BÖHNERT, W. (1977): Zur Pflegeproblematik von Festuco-Brometea-, Sedo-Scleranthetea- und Corynepheretea-Gesellschaften in Naturschutzgebieten im Süden der DDR. – *Archiv für Naturschutz und Landschaftsforschung* 18 (2): 81–102.
- REICHHOFF, L. (1985): Vegetationsdynamik und Sukzession in Xerothermrassen. – *Archiv für Naturschutz und Landschaftsforschung* 25 (3): 115–124.
- 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.
- RICHTER, B., PARTSCH, M. & HENSEN, I. (2003): Vegetation, Kultur- und Nutzungsgeschichte der xerothermen Hügellandschaft bei Mücheln/Wettin (Sachsen-Anhalt). – *Hercynia N. F.* 36: 91–121.
- SALIX (Büro für Ökologie und Landschaftsplanung) (2011): Managementplan für das FFH-Gebiet „Saaledurchbruch bei Rothenburg“ (FFH\_0114 [DE 4336-306]). – im Auftrag des Landschaftspflegevereins Saaletal e. V.: 256 pp. + Anhang.
- SCHRAUTZER, J., JANSEN, D., BREUER, M. & NELLE, O. (2009): Succession and management of calcareous dry grasslands in the Northern Franconian Jura, Germany. – *Tuexenia* 29: 339–351.
- SCHUBERT, R. (1973): Probleme der natürlichen Wiederbewaldung von Naturschutzgebieten mit Xerothermstandorten im südlichen Teil der DDR. – *Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae* 19 (1-4): 317–327.
- SCHUBERTH, K. (1997): Geologische Verhältnisse und Landschaftsformen. – *Arbeiten aus dem Naturpark Unteres Saaletal* 5: 10–28.
- VEITH, M., BONN, S., SANDER, U., ALBRECHT, J. & POSCHLOD, P. (2012): Nachhaltige Entwicklung xerothermer Hanglagen am Beispiel des Mittelrheintals - eine naturschutzfachliche, ökonomische und sozio-kulturelle Bewertung: Ergebnisse des gleichnamigen E+E-Vorhabens. – *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 121: 357 pp.
- WELK, E. (2002): Arealkundliche Analyse und Bewertung der Schutzrelevanz seltener und gefährdeter Gefäßpflanzen Deutschlands. – *Schriftenreihe für Vegetationskunde* 37: 337 pp.





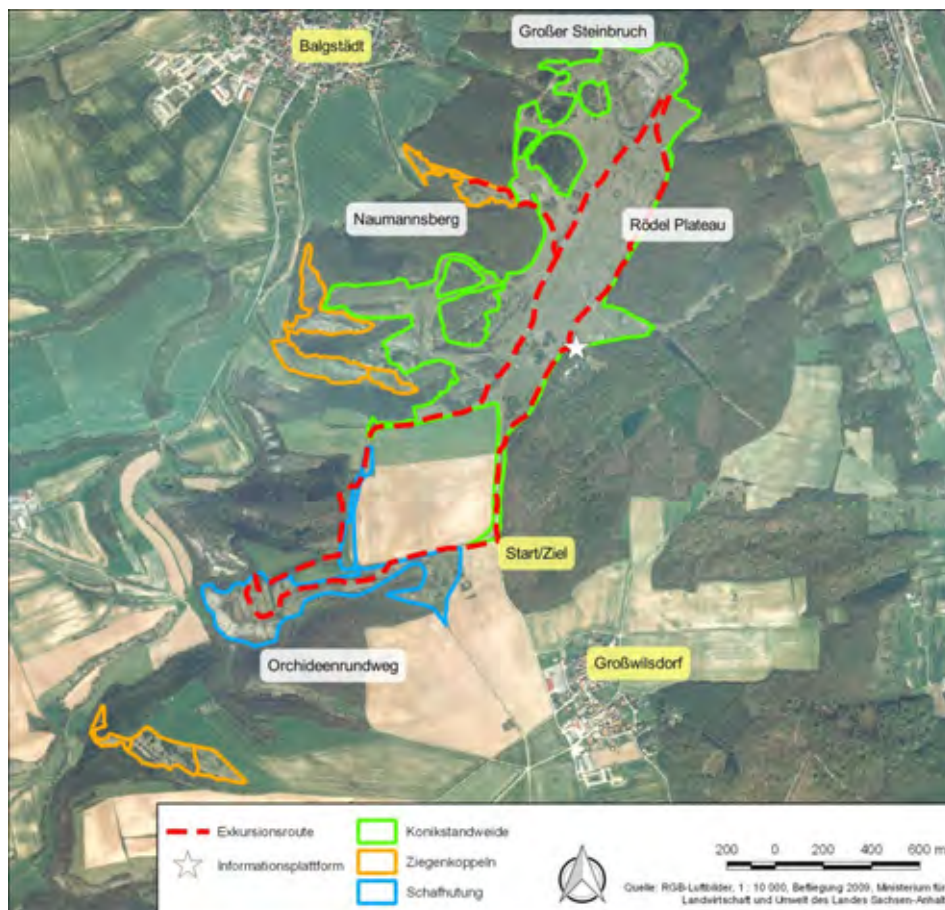
## Beweidungsprojekt Rödel/ Tote Täler

– 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 IIm-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 Hasselbachtals 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 Reblauskatastrophe 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 Xerothermrassenvegetation 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 Unstruttals sowie in der Bachau des Hasselbachtals.

Einige Ackerflächen, insbesondere die flachgründigen Kalkscherbenäcker, beherbergen eine artenreiche Segetalflora mit beispielsweise *Caucalys platycarpus*, *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 linoxyris* 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 *Saxifraga tridactylitis*-*Poetum compressae* (Kreh 1945) Géhu et Lerig 1957 (Gesellschaft des Fingersteinbrechs und des Plathalm-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-Pioniergras, *Alyso-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 -besonderung 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 m<sup>2</sup> 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 positive 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 purpureocaerulea* 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-Dictamnietum* 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 beigelegt.

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 purpureoeruleum* 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 atrorubens* 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 m<sup>2</sup> 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. Trockenheits-ertragende 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 Esparselten-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 (Pflegermahd, 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	§
<i>Adonis aestivalis</i>	x	.	.	3	3	-
<i>Adonis vernalis</i>	x	.	.	3	3	§
<i>Allium lusitanicum</i>	.	x	.	-	3	-
<i>Anemone sylvestris</i>	x	x	x	3	3	§
<i>Anthericum ramosum</i>	x	x	x	V	-	-
<i>Anthyllis vulneraria</i>	x	x	x	-	-	-
<i>Aster amellus</i>	x	x	x	V	3	§
<i>Botrychium lunaria</i>	x	.	.	3	3	§

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



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

## **Autorenverzeichnis**

Dr. Annett BAASCH

Hochschule Anhalt, Fachbereich LOEL, Strenzfelder Allee 28, 06406 Bernburg

E-Mail: a.baasch@loel.hs-anhalt.de

Dr. Urte BACHMANN

Förderverein Biosphärenreservat Karstlandschaft Südharz, Braugasse 28, 06536 Südharz

E-Mail: foerderverein-zukunft-im-suedharz@web.de

Dr. Heike CULMSEE

DBU-Naturerbe GmbH, An der Bornau 2, 49090 Osnabrück

E-Mail: h.culmsee@dbu.de

Sandra DULLAU

Hochschule Anhalt, Fachbereich LOEL, Strenzfelder Allee 28, 06406 Bernburg

E-Mail: s.dullau@loel.hs-anhalt.de

Daniel ELIAS

Prof. Hellriegel Institut e. V. - Aninstitut der Hochschule Anhalt, Strenzfelder Allee 28,

06406 Bernburg

E-Mail: d.elias@loel.hs-anhalt.de

Dr. Dieter FRANK

Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt, Reideburger Straße 47, 06166 Halle (Saale)

E-Mail: dieter.frank@lau.mlu.sachsen-anhalt.de

Katrin HENNING

Hochschule Anhalt, Fachbereich LOEL, Strenzfelder Allee 28, 06406 Bernburg

E-Mail: k.henning@loel.hs-anhalt.de

Georg HILLER

Hochschule Anhalt, Fachbereich LOEL, Strenzfelder Allee 28, 06406 Bernburg

E-Mail: g.hiller@loel.hs-anhalt.de

Armin HOCH

Biosphärenreservat Karstlandschaft Südharz, Hallesche Straße 68a, 06536 Südharz

E-Mail: Armin.Hoch@bioressh.mlu.sachsen-anhalt.de

Dr. Henriette JOHN

Hochschule Anhalt, Fachbereich LOEL, Strenzfelder Allee 28, 06406 Bernburg

E-Mail: he.john@loel.hs-anhalt.de

Dr. Anita KIRMER

Hochschule Anhalt, Fachbereich LOEL, Strenzfelder Allee 28, 06406 Bernburg

E-Mail: a.kirmer@loel.hs-anhalt.de

Dr. Hans-Ulrich KISON

Nationalpark Harz, Lindenallee 35, 38855 Wernigerode

E-Mail: HKison@t-online.de

Martina KÖHLER  
Hochschule Anhalt, Fachbereich LOEL, Strenzfelder Allee 28, 06406 Bernburg  
E-Mail: m.koehler@loel.hs-anhalt.de

Antje LORENZ  
Hochschule Anhalt, Fachbereich LOEL, Strenzfelder Allee 28, 06406 Bernburg  
E-Mail: an.lorenz@loel.hs-anhalt.de

Michael MAKALA  
Hochschule Anhalt, Fachbereich LOEL, Strenzfelder Allee 28, 06406 Bernburg  
E-Mail: m.makala@loel.hs-anhalt.de

Sandra MANN  
Hochschule Anhalt, Fachbereich LOEL, Strenzfelder Allee 28, 06406 Bernburg  
E-Mail: s.mann@loel.hs-anhalt.de

Konstanze MAY  
Hochschule Anhalt, Fachbereich LOEL, Strenzfelder Allee 28, 06406 Bernburg  
E-Mail: k.may@loel.hs-anhalt.de

Susanne OSTERLOH  
Hochschule Anhalt, Fachbereich LOEL, Strenzfelder Allee 28, 06406 Bernburg  
E-Mail: s.osterloh@loel.hs-anhalt.de

Hendrik PANNACH  
Biosphärenreservatsverwaltung Mittelbe, PF 13 82, 06813 Dessau-Roßlau  
E-Mail: hendrik.pannach@bioresme.mlu.sachsen-anhalt.de

Ralf SCHMIEDE  
Hochschule Anhalt, Fachbereich LOEL, Strenzfelder Allee 28, 06406 Bernburg  
E-Mail: r.schmiede@loel.hs-anhalt.de

Stefan SCHREITER  
Hochschule Anhalt, Fachbereich LOEL, Strenzfelder Allee 28, 06406 Bernburg  
E-Mail: s.schreiter@loel.hs-anhalt.de

Dr. Peter SCHÜTZE  
Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt, Reideburger Straße 47, 06166 Halle (Saale)  
E-Mail: peter.schuetze@lau.mlu.sachsen-anhalt.de

Renè SEIFERT  
Hochschule Anhalt, Fachbereich LOEL, Strenzfelder Allee 28, 06406 Bernburg  
E-Mail: r.seifert@loel.hs-anhalt.de

Prof. Dr. Sabine TISCHEW  
Hochschule Anhalt, Fachbereich LOEL, Strenzfelder Allee 28, 06406 Bernburg  
E-Mail: s.tischew@loel.hs-anhalt.de

Guido WARTHEMANN  
LPR Landschaftsplanung Dr. Reichhoff GmbH, Planungsbüro für Ökologie, Naturschutz,  
Landschaftspflege und Umweltbildung, Zur Großen Halle 15, 06844 Dessau-Roßlau  
E-Mail: guido.warthemann@lpr-landschaftsplanung.com