

Tuexenia

Mitteilungen der
Floristisch–soziologischen Arbeitsgemeinschaft

Beiheft Nr. 10

**Von der Heide ins Gebirge –
vielfältige Kulturlandschaft im Osten Deutschlands**

Herausgegeben von
Karsten Wesche & Christiane Ritz

Im Auftrag der
Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft

Görlitz 2017
ISSN 1866-3885

Auftraggeber für die Herausgabe der Tuexenia-Beihefte

Dr. Dominique Remy

(Geschäftsführer der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft, FlorSoz)

Barbarastr. 13

49076 Osnabrück

Tel. +49 541 969 2829

remy@biologie.uni-osnabrueck.de

www.tuexenia.de

Selbstverlag der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft e. V. (FlorSoz)

Text Layout: FlorSoz AG

Umschlag Layout: Leviendruck GmbH, Osnabrück

Umschlagkonzept: Goltze-Druck, Göttingen

Titelfoto: Moorveilchen (*Viola uliginosa*) im Biosphärenreservat
Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft (K. Wesche, April 2017)

Druck: Leviendruck GmbH, Osnabrück

Inhaltsverzeichnis

Vorwort und Danksagung	5
Exkursion I	
Die Malentza-Quellwiesen im FFH-Gebiet Neißeau, Katzenberge im Muskauer Faltenbogen: Standort, Flora und Vegetation	7
<i>Christine Brozio & Christian Hoffmann</i>	
Exkursion II	
Das Biosphärenreservat Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft: Vielfalt in Biodiversität und Landnutzung	25
<i>Heike Culmsee & Karsten Wesche</i>	
Exkursion III	
Basaltkuppen in der östlichen Oberlausitz	49
<i>Christiane M. Ritz & Alexander E. Wünsche</i>	
Exkursion IV	
Sonderstandorte am Westrand der Oberlausitz – Ehemaliger Truppenübungsplatz NSG Königsbrücker Heide und Bergbaufolgelandschaft Glassandgruben bei Guteborn	67
<i>Ronny Goldberg & Frank Richter</i>	
Exkursion V	
Exkursionsgebiet Osterzgebirge	75
<i>Frank Müller</i>	
Nachexkursion	
Riesengebirge: Mitteleuropas nördlichster Hochgebirgskamm	95
<i>Peter Karsten Wesche, Arne Beck & Christiane M. Ritz</i>	
Anschriften der Autorinnen und Autoren	113

Vorwort und Danksagung

Die 65. Jahrestagung der Floristisch-Soziologischen Arbeitsgemeinschaft führt in den äußersten Osten Deutschlands, ihre Nachexkursion sogar in angrenzende Gebiete Polens und Tschechiens. Auch wenn die Region schon subkontinental geprägt ist, fehlen aber z. B. Steppen bzw. ihre Vorposten. Charakteristisch ist vielmehr eine mosaikartige, und in vielen Teilen noch stark von historischer Nutzung überformte Landschaft. Dem trägt das Motto der Tagung Rechnung: „Von der Heide ins Gebirge – vielfältige Kulturlandschaft im Osten Deutschlands“.

Die Oberlausitz umfasst im Süden die Gebirge Nordböhmens und der Sudeten, im mittleren Teil erheben sich Basalkuppen aus hügeligem Gelände, der Norden ist von eiszeitlichen Strukturen geprägt und leitet in die Niederlausitz über. Ebenso wie in der Niederlausitz hat der Bergbau an verschiedenen Stellen Spuren hinterlassen. Die fünf Tagesexkursionen sowie die zweitägige Nachexkursion sollen diese Vielfalt erfahrbar machen.

Exkursion 1 führt in den geomorphologisch sehr abwechslungsreichen Norden des Landkreises Görlitz; im Muskauer Faltenbogen und der Neißeau werden verschiedene Grundlandformationen sowie auch artenreiche Kiefernwälder mit ihrer besonderen Flora vorgestellt.

Das Biosphärenreservat Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft grenzt südöstlich an, seine vielfältige Kulturlandschaft ist das Thema der **Exkursion 2**. Die hervorstechendste Nutzung ist die Teichwirtschaft, doch auch die historische Landwirtschaft schuf wertvolle Flächen auf Äckern und Grünländern. Außerdem werden naturnahe Wälder vergleichend betrachtet.

In die offene Kulturlandschaft führt **Exkursion 3**. Südlich von Görlitz prägen Basalkuppen im Wechsel mit sanft gewellten Äckern, Wiesen und Weiden das Bild. Auf den Kuppen dominieren artenreiche Wälder, auch die Übergänge zu landwirtschaftlichen Flächen sind zum Teil wertvoll.

Ebenfalls in eine Kulturlandschaft im weiteren Sinne führt **Exkursion 4**, die den ehemaligen Truppenübungsplatz Königsbrücker Heide als erstes Ziel hat. Dieses mosaikartige Offenland beherbergt wertvolle Flächen verschiedener Sukzessionsstadien auf trockenen und feuchten Standorten. Im Vergleich wird auch eine ehemalige Bergbaulandschaft betrachtet, die heute wertvolle Habitate beherbergt.

Die **Exkursion 5** führt dann bereits westlich aus der Oberlausitz hinaus ins Erzgebirge. Dort finden sich neben ausgedehnten Wäldern auch besonders artenreiche Bergwiesen, die Gegenstand aufwändiger Erfassungs- und Managementprojekte sind.

Die **Nachexkursion** widmet sich dem östlich angrenzenden Riesengebirge. Es ist ein kleines aber doch echtes Hochgebirge, in dem wir neben montanen Wäldern und ihren Ersatzgesellschaften auch subalpine sowie (kleinflächig) alpine Vegetation finden.

Die Exkursionen sind also recht unterschiedlich; ihre Durchführung daher entsprechend aufwändig und nur durch eine enge Zusammenarbeit von institutionellen und ehrenamtlichen Botanikerinnen und Botanikern möglich. Austragungsort der Tagung ist das Senckenberg Museum für Naturkunde in Görlitz, Hauptausrichter ist die Abteilung Botanik. Mit insgesamt vier wissenschaftlichen Sektionen und dazugehörigen Sammlungen (inkl. Kryptogamen und Mykologie) ist die Abteilung Botanik in Forschung und Lehre aktiv; neben der universitären Ausbildung in botanischer Artenkenntnis, Ökologie und Naturschutz sind Arbeiten zu Systematik und Ökologie im Aus- und Inland die Arbeitsschwerpunkte. Ein besonderer Fokus liegt in der Erforschung der deutschen Flora sowie die Bereitstellung digitaler und traditioneller Bestimmungshilfen.

Die meisten Exkursionen werden aber von ehrenamtlichen Botanikerinnen und Botanikern geführt. Die Bürgerwissenschaften haben in der Oberlausitz eine lange Tradition; bereits 1811 wurde die „Ornithologische Gesellschaft zu Görlitz“ gegründet, die dann 1813 in die „Naturforschende Gesellschaft zu Görlitz“ übergang. Die rasch wachsenden Sammlungen machten es bald nötig, eigene Räumlichkeiten zu bauen, in denen ab 1860 auch Ausstellungen und Vorträge stattfanden. Noch heute beherbergt dieses Gebäude die Ausstellungen des Naturkundemuseums, das aus der Gesellschaft hervorging. Im 20. Jahrhundert erfuhr das Museum zunehmend staatliche Förderung und gehört heute als Teil des Senckenberg-Verbundes zu den großen Forschungsmuseen der Leibnizgemeinschaft. Der ursprüngliche das Museum tragende Bürgerverein, wurde 1990 als Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz neu gegründet und ist heute zwar nicht mehr Träger aber doch wichtigster lokaler Partner des Naturkundemuseums. Die Beziehungen sind vielfältig und eng, das gilt insbesondere für die Botanik, die heute als eigene Fachgruppe innerhalb der Naturforschenden Gesellschaft firmiert.

Die Ausrichtung einer so großen Exkursionstagung bedarf vieler Hände Hilfe. Wir bedanken uns daher ganz herzlich bei den bereits erwähnten ehrenamtlichen Botanikerinnen und Botanikern der Oberlausitz, ohne deren Vorarbeiten und Einsatz es kein attraktives Exkursionsprogramm gegeben hätte. Dies gilt besonders für jene, die sich bereit erklärt haben, Exkursionen zu leiten und die Exkursionsführer zu schreiben, ihre Namen sind am Schluss des Heftes im Autorenverzeichnis gelistet. Sehr viel Unterstützung haben wir auch durch die Abteilung Öffentlichkeitsarbeit des Museums unter Herrn Dr. Ch. Düker erfahren. Hier hat vor allem Frau L. Träger über Monate unermüdlich Anmeldungen, Schriftverkehr, Finanzen und Organisatorisches betreut. Frau C. Rücker übernahm die dazugehörige Buchhaltung, Frau R. Heinrichs half bei der Vorbereitung der Tagung und begleitet gemeinsam mit Frau L. Träger, den Studierenden und Doktoranden am Museum auch den Freitagnachmittag. Frau P. Gebauer und Herr Dr. V. Otte gaben hilfreiche Hinweise zur Flora der Region. Viele weitere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Museums für Naturkunde haben an verschiedenen Stellen beigetragen, stellvertretend sei hier dem Leiter der Einrichtung, Herr Prof. Dr. W. Xylander, gedankt. Er hat auch den Kontakt zu Herrn Dr. H.-L. Gericke von der Sächsischen Landesstiftung Natur und Umwelt hergestellt, die die Tagung großzügig finanziell unterstützt. Auch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt hat tatkräftig beigetragen, wir danken insbesondere Frau PD Dr. H. Culmsee für das spontane Angebot und dann auch die Möglichkeit, die Naturerbeflächen im Daubaner Wald besuchen zu können. Gedankt sei schließlich auch der Floristisch-Soziologischen Arbeitsgemeinschaft; Herr Prof. Dr. W. Härdtle hat uns nicht nur überzeugt, das die Ausrichtung der Tagung eine große Chance für uns bedeutet, sondern hat auch im Gegenzug geduldig eine Vielzahl größerer und kleinerer Fragen beantwortet. Herr Dr. D. Remy half bei Fragen zum vorliegenden Beiheft, dessen attraktives Aussehen wir aber v. a. Frau Dr. A. Heinken-Šmídová zu verdanken haben, die unsere Manuskripte in eine druckfertige Form brachte.

Karsten Wesche & Christiane Ritz
Görlitz, 4. Mai 2017

Die Malentza-Quellwiesen im FFH-Gebiet Neißeaue, Katzenberge im Muskauer Faltenbogen: Standort, Flora und Vegetation

Christine Brozio & Christian Hoffmann

1. Exkursionspunkte in der Übersicht

Im nördlichsten Teil der Oberlausitz besuchen wir einerseits eine artenreiche Quellwiese im Durchbruchstal der Neiße durch den Muskauer Faltenbogen mit mehreren seltenen und vom Aussterben bedrohten Pflanzenarten feuchter bis nasser Standorte. Es ist die Malentza-Wiese an der Grenze zum Bundesland Brandenburg. Der zweite Exkursionspunkt befindet sich am Südrand des Muskauer Faltenbogens mit artenreichen Sukzessions-Kiefernwäldern und -forsten als Beispiel einer historischen Tagebaufolgelandschaft (Abb. 1).

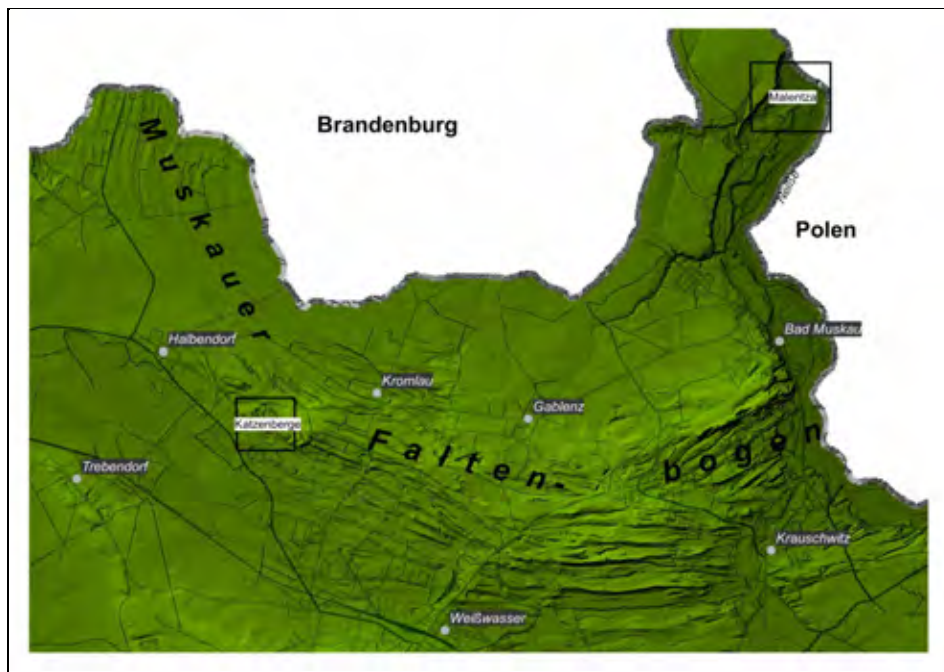


Abb. 1. Lage der Exkursionsgebiete Malentza und Katzenberge im Muskauer Faltenbogen (© Karte Christian Hoffmann, Geodaten des Geoportal Sachsen).

2. Lage und Naturraumausstattung des Exkursionsgebietes

2.1 Lage und Naturraum

Das Exkursionsgebiet gehört zur Naturregion Sächsisch-Niederlausitzer Heideland mit nährstoffarmen, entkalkten und versauerten Böden. Es herrschen kontinentale Klimaverhältnisse mit Jahresniederschlägen von 600 bis 700 mm. Kiefernwälder bzw. -forsten werden durchzogen von feuchten Niederungen und Mooren sowie nach Norden ausgerichteten Flusstälern. Das Exkursionsgebiet ist durch den Bergbau beeinflusst. Es wird den Makrogeochoren-Typen Pleistozäne Niederungen und Pleistozäne Platten und Rücken zugeordnet.

Die glaziale Endmoräne des Lausitzer Grenzwalls mit dem Muskauer Faltenbogen charakterisiert das Gebiet. Der westliche Ast des Faltenbogens bildet die Wasserscheide zwischen Elbe und Oder. Die potentiell natürliche Vegetation (pnV) wird vorwiegend von Birken- und Eichen-Kiefernwäldern gebildet, im Muskauer Faltenbogen dominieren auch bodensaure Buchenwälder (BASTIAN & SYRBE 2005).

2.2 Muskauer Faltenbogen

Der Faltenbogen besteht als Grundbruchmoräne aus zahlreichen parallel verlaufenden Rücken und Tälern. Im Satellitenbild erscheint er als nach Nordosten offene Hufeisenform. Tertiäre Schichten mit eingelagerten Kohleflözen wurden in Schuppen und sog. Biegefließfalten an die Oberfläche gepresst. Die so oberflächlich anstehende Braunkohle wurde als Brennmaterial genutzt. Im Osten hat die Lausitzer Neiße ein bis zu 2 km breites Tal mit randlichen Terrassen eingeschnitten. Der prätertiäre Untergrund besteht aus Ton-, Mergel-, Schluff- und Sandsteinen der Oberkreide. Im Tertiär (Miozän) entstand ebenso eine Abfolge von im Meer abgelagerten Sanden, Tonen und Schluffen. Die Bildung von Braunkohle in den Randbereichen führte zur Entwicklung von bis zu vier Flözhorizonten im Miozän.

Die Geschichte des Muskauer Faltenbogens wurde durch die Elster- und Saaleeiszeit, Eem-Warmzeit, die Weichselkaltzeit und die gegenwärtige Warmzeit (Holozän) geprägt. Die erste Aufstauchung erfolgte in der Elstereiszeit vor etwa 350.000 Jahren. Jüngere Eisvorstöße und Winderosionen ebneten den Faltenbogen zu 50 % ein. Erneute, aber für die Gesamtstruktur kaum bedeutsame Stauchungen erfolgten in der Wartheeiszeit (Abb. 2).

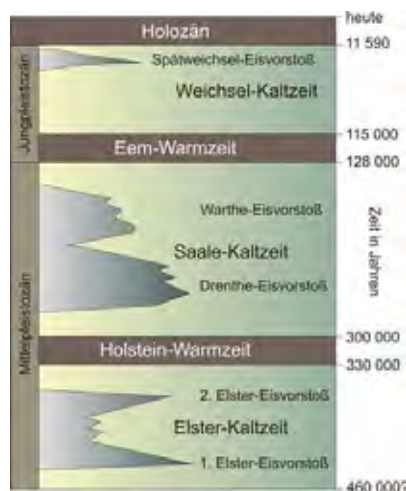


Abb. 2. Die zeitliche Einordnung der Entstehung des Muskauer Faltenbogens (nach KUPETZ A. & KUPETZ M. 2009, verändert).

Der ca. 500 m mächtige Muskauer Gletscher traf auf ca. 40–100 m höher gelegenes ebenes Gelände. Die Auflast und der Vorschub zerstörte die horizontale Lagerung des tertiären Lockergebirges mit den Braunkohleschichten bis in eine Tiefe von 270–290 m. Schuppen von 130–180 m Höhe wurden aufgepresst und plastische Deformationen erfolgten unter dem Eis bis zum 4. Miozän-Flözhorizont. Gering ausgebildet sind quartäre Sedimente (Geschiebesande und Kiese). Über den Braunkohleflözen entstanden die Gieser, das sind langgestreckte abflusslose Täler über einem aufgestellten Kohleflöz. Durch langsame Oxidation unterhalb der Erdoberfläche aber oberhalb des Grundwasserspiegels verlor hier die Kohle an Volumen und vererdete. Aktuell bilden diese Gieser trockene oder mit Wasser gefüllte Geländefurchen, die oft verortet sind.

Geringmächtige Dünenansammlungen befinden sich am Südrand des Faltenbogens, holozäne Moore und anmoorige Bildungen charakterisieren die Talmulden.

Der Neißedurchbruch durch den Muskauer Faltenbogen ist bisher nicht genau datiert. Es entstand auf ca. 16 km Länge ein 20–30 m tiefes Durchbruchtal mit Uferterrassen unterschiedlichen Niveaus. An den Hängen treten Quellen mit Mineralwässern auf, die nach dem Quellaustritt zu rotbraunen Eisenhydroxidschlämmen oxidieren. (KUPETZ A. & KUPETZ M. 2009; Abb. 3).



Abb. 3. Schattenreliefdarstellung eines digitalen Geländemodells mit der morphologischen Struktur des Muskauer Faltenbogens (Entwurf DGM Jacek Koźma s. a. KUPETZ A. & KUPETZ M. 2009).



Abb. 4. Tagebaurestloch in den Katzenbergen des Muskauer Faltenbogens (Foto: C. Brozio, 2010).

Der Holzreichtum und die natürlich anstehenden Rohstoffe wie Sande, Kiese, Tone, Raseisenerz, Braunkohle u.a. im Faltenbogen begünstigten die Besiedlung und Nutzung der Vorkommen durch den Menschen. Älteste bergbauliche Nachweise reichen bis ins Jahr 1366 zurück, die Anfänge der Glasindustrie bis 1767. Der Kurbetrieb in Bad Muskau nutzte Torf in Verbindung mit den Mineralquellen ab 1822.

Im Muskauer Faltenbogen existierten von 1843 bis 1973 ca. 80–90 Braunkohlefelder. Der Kohleabbau erfolgte dabei im Tiefbau und / oder Tagebau. Diese Bereiche im Faltenbogen sind heute Altbergbaugebiet mit lichten Kiefernwäldern und ca. 300 größeren oder kleineren Bergbaurestgewässern und Tagesbrüchen. Dadurch entstand ein vielfältiges Relief mit wasserlosen und wassergefüllten Gruben, steilen Hängen und Terrassen (Abb. 4). Die heterogenen Böden in verschiedenen Entwicklungsstadien bedingen eine für bodensaure Kiefern-Standorte artenreiche Flora mit reichen Vorkommen von Bärlappen und umfangreichen Nachweisen von Wintergrünen (ehemals *Pyrolaceae*) sowie Standorte von einzelnen Orchideenarten.

2.3 Klima

Die Jahresdurchschnittstemperatur liegt zwischen 9,0 und 10,0 °C. Im Neißetal werden höhere Temperaturen erreicht als im bewaldeten Muskauer Faltenbogen. Das Mikroklima des Faltenbogens wird durch die zahlreichen wassergefüllten Altbergbaugewässer und die Bewaldung abgemildert. Die Vegetationsdauer beträgt im Mittel der Jahre 2005 bis 2015 235 Tage (Tagesmittel > 5 °C). Der wärmste Monat Juli erreicht im Mittel eine Temperatur von fast 20 °C, der kälteste Monat nur etwa 0 °C. Die Differenz zwischen wärmstem und kältestem Monat beträgt zwischen 19 und 20 K. Das Maximum der Niederschläge liegt in den Sommermonaten Juli und August. Diese Werte zeigen die merkliche thermische und

Tabelle 1. Eckdaten des Klimas im Bereich des Muskauer Faltenbogens. Daten der Station Bad Muskau vom Deutschen Wetterdienst im Zeitraum 01.01.2005–31.12.2015.

Klimavariablen	Wert	Klimavariablen	Wert
Mitteltemperatur Jahr	9,5 °C	Mittlere Anzahl – Sommertage	48,5
Mitteltemperatur Januar	0,2 °C	– Heiße Tage	12,3
Mitteltemperatur Juli	19,6 °C	– Frosttage	94,4
kältester Januar	-5,5 °C	– Eistage	24,3
wärmster Juli	23,3 °C	Mittlerer Gesamtniederschlag	645
absolute Minimum-Temperatur	-24 °C	nassester Monat (Juli)	101 mm
absolute Maximum-Temperatur	37,3 °C	trockenster Monat (April)	24,1 mm
Jahrestemperaturschwankung	19,2 K	mittlere Sonnenscheindauer	1735 h
mittlere Vegetationsperiode	234 Tage	mittlere relative Luftfeuchte	78,3 %

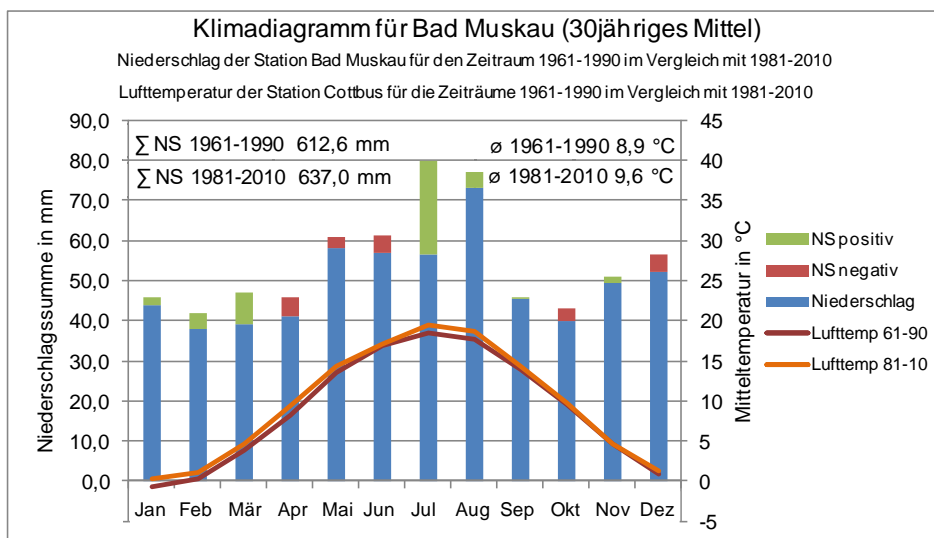


Abb. 5. Klimadiagramm für den Bereich des Muskauer Faltenbogens, Niederschläge der Wetterstation Bad Muskau, Temperaturen der Station Cottbus (etwas höhere Werte als im Muskauer Faltenbogen), sowie Trend vom Referenzzeitraum 1961–1990 zum Vergleichszeitraum 1981–2010 (aus Daten des Deutschen Wetterdienstes), \sum NS = Summe des mittleren Niederschlags, in Grün positiver Niederschlagstrend im Vergleich 1961–1990 vs. 1986–2015, in Rot negativ.

hygrische Kontinentalität (subkontinental). Die Sonne scheint im Jahresmittel 1735 Stunden. Die Jahresniederschläge der letzten zehn Jahre sind für das östliche Tiefland mit 600–700 mm vergleichsweise hoch. Dabei haben sich die Niederschläge gegenüber dem Vergleichszeitraum 1961–1990 sowie 1981–2010 etwas erhöht. Die Niederschläge wachsen im Tiefland der Lausitz in Richtung Osten an. Auf der polnischen Seite werden örtlich mittlere Niederschläge von 700 mm erreicht. Bei den vergleichsweise hohen Temperaturen entspricht die jährliche Verdunstung etwa den Niederschlägen, womit die Wasserbilanz über das Jahr betrachtet ausgeglichen ist.

Das Klimadiagramm zeigt die Niederschläge der Wetterstation Bad Muskau im Referenzzeitraum 1961–1990 im Vergleich zum 30-jährigen Zeitraum 1981–2010. Besonders stark erhöht hat sich die Monatssumme des Niederschlags im Monat Juli. Zu verzeichnen ist eine Zunahme um über 25 Liter, das entspricht 45 %. Demgegenüber sind die Monate April bis Juni trockener geworden (Abb. 5).

Um die Entwicklung der Temperaturen und der Niederschläge in der Region darzustellen, wurden die beiden relativ nahe gelegenen Wetterstationen Cottbus und Görlitz mit den Referenzzeiträumen 1961–1990 und 1986–2015 herangezogen (ohne Abbildung). An beiden Stationen erhöhte sich der Niederschlag im Monat Juli deutlich. Ausgesprochen trockener wurde der Monat April. In Bad Muskau wurden über die letzten 10 Jahre gemittelt nur 24 mm Niederschlag im April gemessen. Damit erscheint der April als trockenster Monat des Jahres, weil auch im März während der letzten zehn Jahre etwas mehr Niederschlag fiel. In der Tieflandsstation Cottbus ist auch der Juni deutlich trockener geworden, in der Hügel-landstation Görlitz hingegen der Mai.

Die Temperaturänderungen in den Stationen Cottbus und Görlitz sind vergleichbar. Deutlich erwärmt haben sich mit Ausnahme des Juni die Monate Januar bis August. Am deutlichsten stiegen die Temperaturen im Januar, April, Juli und August. Etwas kühler geworden ist es im Oktober. Für die Station Bad Muskau liegen aus dem Referenzzeitraum 1961–1990 keine Temperaturdaten vor.

3. Vegetation und Flora für die Exkursionsziele

3.1 Vegetation der Malentza-Wiesen und der Quellwälder

Die Pflanzengesellschaften wurden bisher nicht eingehend untersucht. Es fehlen standardisierte Vegetationsaufnahmen für die vorgestellten Flächen. Allerdings sind Pflanzenlisten aus Erfassungen der AG Botanik Weißwasser und Exkursionen der AG Sächsischer Botaniker vorhanden, woraus sich annähernd Vegetationseinheiten ableiten, die im Folgenden dargestellt werden. Die Synsystematik entspricht SCHUBERT et al. (2001).

Synsystematische Übersicht für das Gebiet Malentza-Wiesen

- K *Alnetea glutinosae* Br.-Bl. u. R. Tx. ex Westh. et al. 1946
 - O *Alnetalia glutinosae* R. Tx. 1937
 - V *Alnion glutinosae* Meijer Drees 1936
 - A *Carici elongatae-Alnetum* Schwick. 1933
 - A *Cardamino-Alnetum glutinosae* Meijer Drees 1930
- K *Montio-Cardaminetea* Br.-Bl. et R. Tx. ex Klika et Hadač 1944
 - O *Montio-Cardaminetalia* Pawł. in Pawł. et al. 1928
 - V *Cardamino-Montion* Br.-Bl. 1925
 - A *Caricetum remotae* (Kästn. 1941) Schwick. 1944
 - A *Philonotido-Montietum fontanae* (Br.-Bl. 1915) Büker et R. Tx. in Büker
- K *Phragmito-Magnocaricetea* Klika in Klika et Novák 1941
 - O *Magnocaricetalia* Pign. 1953
 - V *Caricion elatae* W. Koch 1926
 - A *Caricetum rostratae* Rübel 1912 ex Osv. 1923 em. Dierß.
 - A *Caricetum gracilis* Almqu. 1929

- K *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* (Nordh. 1936) R. Tx. 1937
 O *Scheuchzerietalia palustris* Nordh. 1937
 V *Caricion lasiocarpae* van den Berghen in Lebrun et al. 1949
 O *Caricetalia nigrae* (W. Koch 1926) Nordh. 1936 em. Br.Bl. 1949
 V *Caricion nigrae* W. Koch 1926 em. Klika 1934
 A *Pediculari palustris-Juncetum filiformis* (Jonas 1933) Prsg. et R. Tx. 1957
- K *Molinio-Arrhenatheretea* R. Tx. 1937
 O *Arrhenatheretalia elatioris* (Pawł. 1928) Tx. 1931
 V *Arrhenatherion elatioris* (Br.-Bl. 1925) W. Koch 1926
 A *Plantagini lanceolatae-Festucetum rubrae* Scam. 1956
- O *Molinetalia caerulea* W. Koch 1926
 V *Calthion palustris* (Br.-Bl. 1925) W. Koch 1926
 A *Angelico sylvestris-Scirpetum sylvatici* Pass. 1955
 A *Loto uliginosi-Holcetum lanati* Pass. (1964) 1977
 A *Juncetum acutiflori* Br.-Bl. 1915
 A *Juncetum filiformis* Br.-Bl. 1915
 V *Filipendulion ulmariae* R. Tx. 1927
 A *Achilleo ptarmicae-Filipenduletum ulmariae* Pass. 1971

Alnion glutinosae-Quellwälder

An den Unterhängen des Neiß-Durchbruchstals erstrecken sich von Erlen bestockte quellenreiche Wälder, die nicht wirtschaftlich genutzt werden. Die Quellen sind oft ockerfarben und im Wesentlichen nicht betretbar. In der Krautschicht erscheinen *Athyrium filix-femina*, *Cardamine amara*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Carex remota*, *Circaea* spp., *Galeobdolon luteum* und *Lysimachia nemorum*.

Cardamino-Montion-Gesellschaften - Silikat-Quellfluren

Die Quellflur-Gesellschaften sind meist innerhalb der Erlen-Quellwälder entwickelt, vor allem entlang der Quell-Rinnsale. Treten die Quellbäche ins Offenland, erscheint auch *Montia fontana* subsp. *fontana*. Kennzeichnende Arten sind *Cardamine amara*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Stellaria alsine*, *Carex remota* und *Lysimachia nemorum*. Im weiteren Verlauf der Gräben ist *Berula erecta* häufig.

Caricion elatae-Gesellschaften – Großseggen-Gesellschaften

Auf verbrachten Quellwiesen oder dauerhaft überstauten Wiesenabschnitten breiten sich artenarme Schlankseggen-Bestände aus. Kleinflächig auf sumpfigem Moorboden wächst das Schnabelseggen-Ried zusammen mit *Eriophorum angustifolium*. An den Gräben finden sich häufig *Oenanthe fistulosa* und selten *Triglochin palustre*. In den überstauten Wiesen mit seltener Nutzung wächst häufig *Menyanthes trifoliata* (Abb. 6).

Kleinseggen-Gesellschaften

Kleinseggen-Gesellschaften des *Caricion lasiocarpae* und des *Caricion nigrae* sind höchstens fragmentarisch mit *Carex panicea* und *Carex nigra* vorhanden.

Wiesengesellschaften und deren Brachen

Die frischen Wiesen im Talgrund des begradigten Lachgraben sind mehr oder weniger magere, bodensaure und aufgrund unregelmäßiger Nutzung verarmte Bestände der Spitzwegerich-Rotschwengel-Wiese mit Übergängen zum trockeneren *Diantho deltoidis-Armerietum elongatae* und feuchteren Wiesen des *Loto uliginosi-Holcetum lanati*.



Abb. 6. Von Gräben durchzogene Feuchtwiese mit Fieberklee – *Menyanthes trifoliata* in der Malentza (Foto: C. Brozio, 2016).



Abb. 7. *Dactylorhiza majalis* auf der Feuchtwiese in der Malentza (Foto: C. Brozio, 2016).

Besonders artenreich sind die *Calthion*-Gesellschaften ausgebildet. Großflächig kommen das *Juncetum acutiflorus* mit hunderten Exemplaren von *Dactylorhiza majalis* und *Crepis paludosa* vor. Durchsetzt sind sie mit Beständen des *Angelico sylvestris-Scirpetum sylvatici* und – deutlich seltener – des *Juncetum filiformis* (Abb. 7).

Als breiter Saum zwischen den Erlenwäldern und den zumindest gelegentlich genutzten Wiesen erstreckt sich das *Achilleo ptarmicae-Filipenduletum ulmariae*.

3.2 Vegetation der Katzenberge im Muskauer Faltenbogen

Die Hosenmulde ist von Kiefernforsten sowie Birken- und Kiefern-Sukzessionswäldern umgeben. Bedeutend sind die artenreichen Vorkommen an Wintergrünen, Lycopodiaceen und die Vorkommen einiger Orchideen. Ursache für das häufige Erscheinen dieser Arten sind Bergbaueingriffe, die tiefer liegende Substrate an die Oberfläche brachten. Die genannten Artengruppen sind zumeist auf bestimmte Mykorrhiza-Pilze spezialisiert, die sich unter den aktuellen Bedingungen in der 50 bis über 100 Jahre alten Bergbauandschaft etablieren konnten. Die Oberlausitz bildet einen Verbreitungsschwerpunkt von Wintergrünen und Lycopodiaceen im deutschen Tiefland.

Synsystematische Übersicht über die Wälder und Forsten der Katzenberge

K *Pulsatillo-Pinetea sylvestris* (E. Schmid 1936) Oberd. in Oberd. et al. 1967

O *Pulsatillo-Pinetalia* Oberd. in . Müller 1966

V *Chamaecytisi ruthenici-Pinion sylvestris* Krausch 1962

A *Pyrolo-Pinetum sylvestris* (Libb. 1933) E. Schmid 1936

K *Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1939 em. Schub. 1995

O *Piceetalia* Pawł in Pawł et al. 1928

V *Dicrano-Pinion* (Libb. 1932) Matusz. 1962 em. Schub. 1995

A *Leucobryo-Pinetum* Matusz. 1962

K *Quercetea robori-petraeae* Br.-Bl. et R. Tx. 1943

O *Quercetalia robori-petraeae* R. Tx. (1931) 1937

V *Quercion robori-petraeae* Br.-Bl. 1932

A *Vaccinio vitis-idaeae-Quercetum petraeae* Oberd. (1957) 1992

Nadelholzforste

Kiefernforste

Adlerfarn-Kiefernforst

Pfeifengras-Kiefernforst

Blaubeer-Kiefernforst

Kiefernwälder

Alle vorgefundenen Standorte sind basenarm und zumeist stark sauer (pH-Werte ≤ 5). Dementsprechend dominieren typische Säurezeiger wie die Zwergsträucher *Calluna vulgaris*, *Vaccinium vitis-idaea* und *Vaccinium myrtillus*. Umso bemerkenswerter sind die reichlichen Vorkommen an Wintergrünen: *Orthilia secunda*, *Moneses uniflora* (Abb. 8), *Pyrola chlorantha*, *Pyrola minor* (Abb. 9) und *Chimaphila umbellata*. Daneben ist insbesondere *Lycopodium clavatum* häufig, seltener *Diphasiastrum complanatum* s. str. (Abb. 8) und sehr selten *Huperzia selago* (Abb. 10) zu finden. Bisher nur von einer mindestens 10 m² großen

Fläche ist *Goodyera repens* dokumentiert. Entlang einiger Wege wachsen *Epipactis atrorubens* und *E. helleborine*. Nach bisheriger Kenntnis kommen beide Orchideen im Gebiet nur in aufgeforsteten Kiefernbeständen mit sehr naturnaher Struktur vor.

Bodensaure Eichenwälder

Potenziell natürlich wachsen im Bereich der Hosenmulde kiefernreiche bodensaure Eichenwälder. Als Initial können lichte Birken- und Kiefern-Sukzessionen mit Verjüngung von *Quercus robur* und *Q. petraea* angesehen werden. In der Strauchschicht sowie in der unteren Baumschicht wachsen *Frangula alnus* und *Sorbus aucuparia*. Die Krautschicht ist von typischen Säurezeigern geprägt wie *Melampyrum pratense*, *Danthonia decumbens*, *Festuca filiformis*, *Agrostis capillaris*, *Molinia caerulea* und *Pteridium aquilinum*. Ansonsten dominieren die Zwergsträucher der Kiefernwälder.

Nadelholzforsten

Die Nadelholzforsten sind meist artenärmer und insbesondere strukturärmer als die aus der Sukzession hervorgegangenen Kiefernwälder. Sie lassen sich im Wesentlichen durch ihre Bodenfeuchte differenzieren. In den trockensten Abschnitten dominieren *Deschampsia flexuosa*, *Calluna vulgaris* und *Vaccinium vitis-idaea*. Frischere Standorte werden von *Vaccinium myrtillus* und *Pteridium aquilinum* besiedelt. In den feuchtesten Bereichen (Gieser) tritt *Molinia caerulea* hinzu. Die Forsten stocken zum Teil auf bergbaulich beeinflussten Standorten, wodurch auch Arten der oben genannten Wälder hinzukommen.



Abb. 8. *Diphasiastrum complanatum* und *Moneses uniflora* – typische Pflanzenarten der Katzenberge (Foto: C. Brozio, 2013).



Abb. 9. Wintergrün-Arten am Exkursionspunkt Katzenberge: *Pyrola chlorantha* und *Pyrola minor* (Foto: C. Brozio, 2013).



Abb. 10. Eine Seltenheit im Tiefland Sachsens – *Huperzia selago* (Foto: C. Brozio, 2013).

4. Die Exkursionsziele

4.1 Neißetal / Malentza

Das Exkursionsziel Malentza ist Bestandteil des FFH-Gebietes Neißetal, Teilfläche Lachgraben mit Feuchtbiotopen und Quellhang-Wald. Es bildet den nördlichen Abschnitt des LSG Muskauer Parklandschaft und Neißeaue. Die Fläche wird vom begradigten Lachgraben durchzogen und geht nach Westen in eine leichte Hangböschung mit quelligen Wiesen über. Daran schließt sich ein quelliger Hangwald mit rotbraunen Schlammseen aus Eisenhydroxid an.

Die Quellwiesen bis zum Lachgraben wurden in kleinbäuerlicher Nutzung über Jahrhunderte extensiv mit Rindern beweidet und gemäht. Seit mindestens 20 Jahren ist diese dauerhafte Nutzung nicht mehr gewährleistet, wodurch die Wiesen verbrachen. Zwischenzeitlich wurden die Wiesen über Mittel des Vertragsnaturschutzes mit leichter Technik gemäht. Die Bereiche mit Quellbildungen unterlagen dennoch starken Verbuschungen, vor allem mit Schwarz-Erle. Durch manuelle Pflegeeinsätze der NABU-Regionalgruppe Weißwasser, ehrenamtlicher Naturschutzhelfer und der Agrargenossenschaft konnte stellenweise die voranschreitende Sukzession beseitigt bzw. aufgehalten werden. Eine Übersicht der Pflanzenarten mit ihrem Schutzstatus in Sachsen und der Bundesrepublik Deutschland gibt Tabelle 2.

4.2 Altbergbauggebiet Katzenberge bei Kromlau

Die Katzenberge sind Bestandteil des FFH-Gebietes Muskauer Faltenbogen, die Hosenmulde liegt teilweise außerhalb. Im nahe gelegenen Kromlauer Park ist von einer potenziell natürlichen Vegetation aus bodensauren Eichen- und Buchenwäldern auszugehen. Das Exkursionsziel an der Hosenmulde erscheint auf den ersten Blick als gewöhnlicher Kiefernforst. Auffällig sind aber die Vorkommen von *Moneses uniflora*, *Orthilia secunda* und weiterer Wintergrüne. Im Verlauf entdecken wir weitere sonst seltene Pflanzenarten, wie *Helichrysum arenarium* und *Hypopitys monotropa* (s. Tabelle 2).

Die Hosenmulde wurde um 1951 im Tagebau ausgekohlt (ca. 350 m lang und maximal 120 m breit). Der Tagebau umfasste den Verzweigungsbereich von zwei großdimensionalen Schuppen. Nach der Einebnung des Muskauer Faltenbogens lag das Erosionsniveau zufällig genau in der Höhe einer Schuppenverzweigung, so dass bei der jungpleistozänen Gieserbildung ein Y-förmiger Gieser entstand. Zurzeit ist die Hosenmulde die einzige im Faltenbogen zu beobachtende Schuppenverzweigung und damit eine Besonderheit. Die damaligen Bergleute erkannten die Struktur richtig und legten einen Tagebau zur oberflächennahen Förderung der Kohle an. Durch aufsteigendes Grundwasser nach dem Bergbau bildete sich ein See mit der charakteristischen Form, aus der sich der Begriff Hosenmulde entlehnt (Abb. 11).

Einige Bereiche der Hosenmulde sind beliebte Badestrände mit gelbweißen Feinsanden, die andernorts als Glassande abgebaut wurden. Die südwestliche Verzweigung setzt sich als ungestörter Gieser (unzerstörtes Bodenprofil) mit charakteristischer Vegetation aus *Betula pendula*, *Pteridium aquilinum* und *Vaccinium myrtillus* fort.

Im Norden und Nordosten der Hosenmulde wurde in geringem Umfang Braunkohle im Tiefbau erschlossen. An der Oberfläche ist dies durch Senken, sogenannte Tagebrüche, zu erkennen. Die Senkungen halten immer noch an (KUPETZ, A. & KUPETZ, M. 2009).



Abb. 11. Mulde VII, auch „Hosenmulde“, im Abschnitt der Katzenberge des Muskauer Faltenbogens zwischen Halbendorf und Kromlau (erstellt aus digitalen Orthofotos des Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung).

5. Artenliste

Im Gebiet kommen über 200 Pflanzenarten vor. Darunter befinden sich insgesamt ca. 50 laut RL-Sa als gefährdet geltende Arten sowie 13 Arten, die auf der Bundes-RL verzeichnet sind (Tabelle 2). 15 Arten sind laut BArtschV geschützt.

Tabelle 2. Artenliste der in der Malentza (LG – Lachgraben, QG – Quellgraben, HW – Hangwald, MW - Magerwiese) und im Altbergbauggebiet bei Kromlau nachgewiesenen Pflanzenarten. Der Gefährdungsstatus der Gefäßpflanzen ist angegeben. Nomenklatur der Gefäßpflanzen nach SCHULZ (2013) und der Moose nach FRAHM & FREY (1992). RLD = nationale Gefährdung, RLS = Gefährdung in Sachsen (SCHULZ 2013), §b = besonders geschützt bzw. §§ = streng geschützt nach Bundesartenschutzverordnung (FLORAWEB, www.floraweb.de). Die Gefährdung auf der Ebene Sachsens enthält für diese Artenliste die Kategorien RL 0 (ausgestorben oder verschollen), 1 (vom Aussterben bedroht), 2 (stark gefährdet), 3 (gefährdet), G (Gefährdung unbekanntes Ausmaßes), R (extrem selten), V (Vorwarnliste – keine Gef.-Kategorie), D (Daten unzureichend – keine Gef.-Kategorie) und (V; in Klammern = wahrscheinlicher Rückgang von Neophyten).

Art	Malentza					Altbergbau	RLS	RLD	§
	LG	QG	QW	HW	MW				
<i>Achillea millefolium</i>									
<i>Achillea ptarmica</i>		x	x						
<i>Aethusa cynapium</i>				x					
<i>Agrostis capillaris</i>						x			
<i>Agrostis stolonifera</i>			x				x		
<i>Aira praecox</i>					x			3	
<i>Ajuga reptans</i>				x					
<i>Alchemilla subcrenata</i>				x				V	
<i>Alnus glutinosa</i>	x		x	x					

Art	Malentza					Altbergbau	RLS	RLD	§
	LG	QG	QW	HW	MW				
<i>Angelica sylvestris</i>	x								
<i>Anthoxanthum aristatum</i>					x		(V)		
<i>Anthoxanthum odoratum</i>			x						
<i>Anthriscus sylvestris</i>				x					
<i>Aphanes arvensis</i>					x		V		
<i>Armeria maritima</i>					x				§ b
<i>Aroseris minima</i>					x		2	2	
<i>Arrhenatherum elatius</i>			x						
<i>Athyrium filix-femina</i>	x		x	x					
<i>Berula erecta</i>	x	x	x				3		
<i>Betula pendula</i>						x			
<i>Betula pubescens</i>				x					
<i>Bistorta officinalis</i>			x						
<i>Calamagrostis arundinacea</i>				x					
<i>Callitriche spec.</i>	x								
<i>Calluna vulgaris</i>						x			
<i>Caltha palustris</i>		x	x						
<i>Calystegia sepium</i>			x						
<i>Campanula patula</i>			x						
<i>Campanula persicifolia</i>				x					
<i>Cardamine amara</i>			x						
<i>Cardamine pratensis</i>			x						
<i>Carex acuta</i>			x	x					
<i>Carex acutiformis</i>		x	x						
<i>Carex brizoides</i>	x		x						
<i>Carex canescens</i>	x					x			
<i>Carex digitata</i>				x			2		
<i>Carex elata</i>			x						
<i>Carex elongata</i>			x						
<i>Carex hirta</i>			x	x	x				
<i>Carex leporina</i>		x	x	x					
<i>Carex nigra</i>		x	x						
<i>Carex pallescens</i>				x					
<i>Carex panicea</i>			x				V		
<i>Carex paniculata</i>		x	x				V		
<i>Carex pilulifera</i>				x	x	x			
<i>Carex praecox</i>				x			3		
<i>Carex remota</i>			x	x					
<i>Carex rostrata</i>		x	x	x					
<i>Carex vesicaria</i>		x	x						
<i>Carex vulpina</i>			x				V	3	
<i>Cerastium arvense</i>			x						
<i>Cerastium holsteoides</i>					x				
<i>Chimaphila umbellata</i>						x	2	2	§ b
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>				x			G		
<i>Circaea alpina</i>				x			3		
<i>Circaea intermedia</i>				x			V		
<i>Circaea lutetiana</i>				x					

Art	Malentza					Altbergbau	RLS	RLD	§
	LG	QG	QW	HW	MW				
<i>Cirsium oleraceum</i>			x						
<i>Cirsium palustre</i>			x						
<i>Comarum palustre</i>		x	x				V		
<i>Convallaria majalis</i>				x					
<i>Corynephorus canescens</i>						x			
<i>Crepis paludosa</i>			x						
<i>Cytisus scoparius</i>						x			
<i>Dactylorhiza majalis</i>			x				3	3	§ b
<i>Danthonia decumbens</i>						x			
<i>Deschampsia cespitosa</i>			x	x					
<i>Deschampsia flexuosa</i>						x			
<i>Dianthus deltoides</i>					x				§ b
<i>Diphasiastrum complanatum</i>						x	1	2	§ b
<i>Dryopteris affinis</i>				x			D		
<i>Dryopteris carthusiana</i>						x			
<i>Echinochloa crus-galli</i>	x								
<i>Eleocharis mamillata</i>			x				D		
<i>Eleocharis palustris</i>			x				D		
<i>Epilobium angustifolium</i>			x			x			
<i>Epilobium palustre</i>			x						
<i>Epilobium ×fossicola</i>			x						
<i>Epipactis atrorubens</i>						x	3		§ b
<i>Epipactis helleborine</i>						x	V		§ b
<i>Equisetum fluviatile</i>	x	x	x						
<i>Equisetum palustre</i>	x		x						
<i>Equisetum sylvaticum</i>			x	x					
<i>Eriophorum angustifolium</i>		x	x				V		
<i>Euonymus europaeus</i>			x						
<i>Euphorbia helioscopia</i>	x								
<i>Fagus sylvatica</i>						x			
<i>Festuca filiformis</i>						x			
<i>Festuca gigantea</i>				x					
<i>Festuca pratensis</i>			x						
<i>Filago arvensis</i>					x			3	
<i>Filago minima</i>						x			
<i>Filipendula ulmaria</i>	x	x	x						
<i>Frangula alnus</i>				x		x			
<i>Galeobdolon luteum</i>				x					
<i>Galium aparine</i>			x	x					
<i>Galium palustre</i>			x						
<i>Galium uliginosum</i>			x						
<i>Geranium robertianum</i>				x					
<i>Glyceria fluitans</i>		x							
<i>Helichrysum arenarium</i>						x	3	3	§ b
<i>Helictotrichon pubescens</i>			x						
<i>Hieracium lachenalii</i>				x		x			
<i>Holcus lanatus</i>			x						
<i>Holcus mollis</i>			x						

Art	Malentza					Altbergbau	RLS	RLD	§
	LG	QG	QW	HW	MW				
<i>Huperzia selago</i>						x	1		§ b
<i>Hypericum humifusum</i>					x				
<i>Hypericum perforatum</i>						x			
<i>Hypericum tetrapterum</i>		x			x				
<i>Hypochaeris radicata</i>					x				
<i>Hypopitys monotropa</i>						x	3		
<i>Impatiens noli-tangere</i>			x	x					
<i>Iris pseudacorus</i>	x		x						§ b
<i>Juncus acutiflorus</i>		x	x						
<i>Juncus articulatus</i>			x						
<i>Juncus effusus</i>		x				x			
<i>Juncus filiformis</i>		x	x						
<i>Juncus tenuis</i>				x					
<i>Lactuca serriola</i>						x			
<i>Lathyrus linifolius</i>				x			V		
<i>Lathyrus pratensis</i>	x				x				
<i>Listera ovata</i>			x				V		§ b
<i>Lonicera periclymenum</i>						x			
<i>Lotus pedunculatus</i>			x						
<i>Luzula multiflora</i>			x			x			
<i>Luzula pilosa</i>				x					
<i>Lychmis flos-cuculi</i>		x	x						
<i>Lycopodium annotinum</i>						x	2		§ b
<i>Lycopodium clavatum</i>						x	V	3	§ b
<i>Lycopus europaeus</i>		x							
<i>Lysimachia nemorum</i>				x					
<i>Lysimachia nummularia</i>		x	x						
<i>Lysimachia vulgaris</i>			x						
<i>Lythrum salicaria</i>	x	x							
<i>Maianthemum bifolium</i>				x					
<i>Melampyrum pratense</i>						x			
<i>Melica nutans</i>				x					
<i>Mentha aquatica</i>		x	x				D		
<i>Menyanthes trifoliata</i>			x				3		§ b
<i>Molinia caerulea</i>				x		x			
<i>Moneses uniflora</i>						x	3		
<i>Montia fontana</i> subsp. <i>fontana</i>		x					1		
<i>Mycelis muralis</i>				x					
<i>Myosotis nemorosa</i>		x							
<i>Myosotis scorpioides</i>	x	x	x						
<i>Nardus stricta</i>						x			
<i>Oenanthe fistulosa</i>		x					0	3	
<i>Ornithogalum umbellatum</i>			x				V		
<i>Ornithopus perpusillus</i>					x		V		
<i>Orthilia secunda</i>						x	3		
<i>Oxalis acetosella</i>				x					
<i>Papaver argemone</i>					x				
<i>Peucedanum palustre</i>	x								

Art	Malentza					Altbergbau	RLS	RLD	§
	LG	QG	QW	HW	MW				
<i>Phalaris arundinacea</i>	x								
<i>Phleum pratense</i>			x						
<i>Picea abies</i>				x					
<i>Pinus sylvestris</i>						x			
<i>Plagiomnium undulatum</i>				x					
<i>Plantago lanceolata</i>			x						
<i>Plantago media</i>					x				
<i>Poa nemoralis</i>				x					
<i>Polypodium vulgare</i>				x			V		
<i>Polytrichum commune</i>				x					
<i>Polytrichum strictum</i>				x					
<i>Potentilla anglica</i>						x			
<i>Potentilla erecta</i>				x					
<i>Pteridium aquilinum</i>				x					
<i>Pycnothelia papillaria</i>						x			
<i>Pyrola chlorantha</i>						x	1	3	
<i>Pyrola minor</i>						x	V		
<i>Quercus robur</i>				x		x			
<i>Ranunculus acris</i>			x						
<i>Ranunculus aquatilis</i>	x								
<i>Ranunculus auricomus</i>			x						
<i>Ranunculus flammula</i>			x						
<i>Ranunculus repens</i>		x	x						
<i>Rubus idaeus</i>				x					
<i>Rubus spec.</i>				x					
<i>Rumex acetosa</i>			x						
<i>Rumex acetosella</i>						x			
<i>Rumex aquaticus</i>	x								
<i>Rumex aquaticus × hydrolapathum</i>	x								
<i>Rumex hydrolapathum</i>	x								
<i>Saxifraga granulata</i>			x						§ b
<i>Scirpus sylvaticus</i>		x	x						
<i>Scrophularia nodosa</i>	x				x				
<i>Scutellaria galericulata</i>		x	x	x					
<i>Selinum carvifolia</i>				x			V		
<i>Silene vulgaris</i>				x					
<i>Sium latifolium</i>		x					2		
<i>Sonchus palustris</i>			x				1		
<i>Sorbus aucuparia</i>				x		x			
<i>Sparganium erectum</i>		x							
<i>Spergularia rubra</i>					x				
<i>Stellaria alsine</i>		x	x						
<i>Stellaria graminea</i>			x		x				
<i>Stellaria palustris</i>		x	x				V	3	
<i>Thelypteris palustris</i>			x				2	3	
<i>Trifolium pratense</i>			x						
<i>Triglochin palustre</i>		x					1	3	
<i>Urtica dioica</i>	x								

Art	Malentza					Altbergbau	RLS	RLD	§
	LG	QG	QW	HW	MW				
<i>Vaccinium myrtillus</i>				x		x			
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>						x			
<i>Valeriana officinalis</i>	x		x				3		
<i>Veronica arvensis</i>					x				
<i>Veronica beccabunga</i>		x							
<i>Veronica chamaedrys</i>			x						
<i>Veronica officinalis</i>						x			
<i>Vicia angustifolia</i>					x				
<i>Vicia cracca</i>			x						
<i>Vicia hirsuta</i>					x				

Danksagung

Wir danken Almut und Manfred Kupetz für die Überlassung des DGMS von Jacek Koźma; C. Ritz hat freundlicherweise Abbildung 2 umgezeichnet, L. Träger hat Korrektur gelesen.

Literatur

- BASTIAN, O. & SYRBE, R.U. (2005): Naturräume in Sachsen - eine Übersicht. – In: LANSCHAFTSGLIEDERUNGEN IN SACHSEN (Ed.): Landesverein Sächsischer Heimatschutz e.V. Deutsche Akademie für Landeskunde: 9–24. Dresden.
- FRAHM, J.-P. & FREY, W. (1992): Moosflora. 3. Aufl. – Ulmer, Stuttgart: 528 pp.
- KUPETZ, A. & KUPETZ, M. (Eds.) (2009): Wanderungen in die Erdgeschichte (24) Der Muskauer Faltenbogen. – Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München: 224 pp.
- SCHUBERT, R., HILBIG, W. & KLOTZ, S. (2010): Bestimmungsbuch der Pflanzengesellschaften Deutschlands. – Springer, Heidelberg: 472 pp.
- SCHULZ, D. (2013): Rote Liste und Artenliste Sachsens. Farn- und Samenpflanzen. – Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Dresden: 304 pp.

Das Biosphärenreservat Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft: Vielfalt in Biodiversität und Landnutzung

Heike Culmsee & Karsten Wesche

1. Übersicht des Exkursionsgebietes

Die Exkursion führt in das Biosphärenreservat Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft (Abb. 1), das ca. 30 km nördlich von Bautzen gelegen ist.

Innerhalb des Biosphärenreservates sind drei Gebiete besonders relevant (Abb. 2):

1. Feuchte Wälder, Teiche und Feuchtgrünland mit *Gladiolus imbricatus* nördlich von Dauban
2. Olbasee und Teichbodengesellschaften, z. B. bei Wartha
3. Flechten-Kiefernwälder bei Halbendorf/Spree

Zusammen zeigen sie, wie relativ schwache Unterschiede in Relief und geologischem Untergrund zu einer kleinräumiger Differenzierung und großer Vielfalt von Landnutzung und Flora bzw. Vegetation führen.

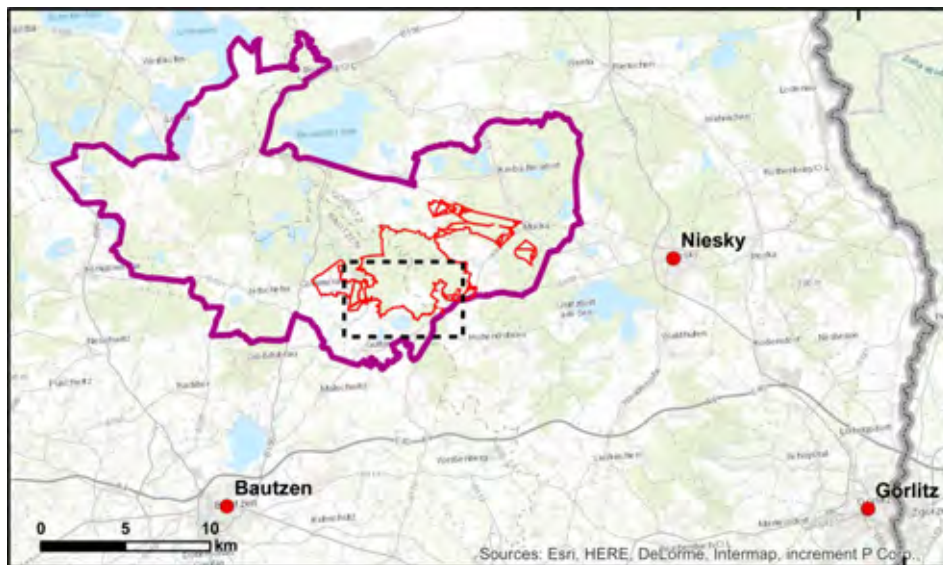


Abb. 1. Das Biosphärenreservat Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft (violette Grenzlinie) mit der DBU-Naturerbe Daubaner Wald (rote Gebietsgrenze) nördlich von Bautzen; für den Ausschnitt des Exkursionsgebietes (gestrichelter Kasten) s. Abbildung 2 (Quellen: ESRI maps, BfN, DBU Naturerbe, Karte H. Culmsee).

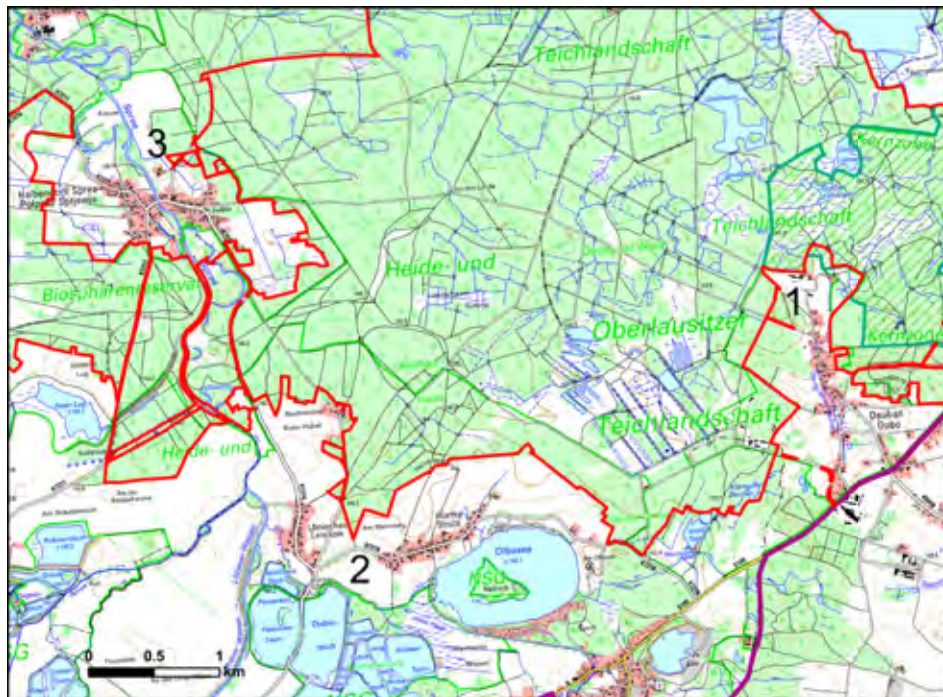


Abb. 2. Lage der Exkursionsgebiete im Biosphärenreservat Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft (südliche Grenze: violette Linie, Kernzone: grün-schraffierte Fläche im Osten) mit der DBU-Naturerbefläche Daubaner Wald (rote Gebietsgrenze, s. a. Abbildung 1 für eine Gesamtübersicht über das Biosphärenreservat, Quellen: © GeoBasis-DE / BKG 2017, DBU Naturerbe).

2. Lage und Naturraumausstattung des Exkursionsgebietes

2.1 Lage und Naturraum

Das Biosphärenreservat Oberlausitzer Heide-Teichlandschaft (BR-OHT) befindet sich im südöstlichsten Ausläufer des Nordostdeutschen Tieflands und bedeckt mit einer Fläche von 30100 ha (301 km²) den zentralen Teil des Naturraumes Oberlausitzer Heide- und Teichgebiet. Der Naturraum ist seinerseits Teil der Naturregion Sächsisch-Niederlausitzer Heide- und Teichgebiet. Das Exkursionsgebiet liegt also im Lausitzer (Magdeburger) Urstromtal. Zu den landschaftsbestimmenden Merkmalen gehören große Tieflandsbecken, in denen sowohl die Aue der Spree, die sich bei Klix in zwei Arme aufspaltet, als auch weitere, manchmal delta-artig erweiterte Gerinne (Schöps, Schwarzwasser) liegen. Die flachen, weit verzweigten Auen boten ideale Bedingungen für die Anlage von Teichen ab dem 14. Jahrhundert. Die Niederungen umschließen ausgedehnte Dünengebiete (um Uhyst und zwischen Halbendorf und Förstgen). Die vielfältige Hydrologie bedingt den Naturreichtum des Gebietes, ist aber durch die großflächigen Bergbaue weiter überprägt worden. Ganz Flüsse wurden verlegt (z. B. Schöps), und große Seen sind entstanden (Bärwalder See).

2.2 Geologie, Oberflächenformen, Böden

Insgesamt fällt das Gebiet von Bautzen nach Norden ab, die Grund- und Deckgebirge, die bis etwa Bautzen anstehen, liegen im BR-OHT bereits weit unter der Oberfläche, die von quartären Sedimenten dominiert wird (BASTIAN et al. 2005). Niederterrassen der Weichsel-Kaltzeit mit Sand, Kies und Schluff herrschen vor, sie sind unterbrochen von einzelnen Flugsandflächen sowie den noch jüngeren Auen. Moore konnten sich in Kesseln auf den Terrassen entwickeln. Von den überlagerten Sedimenten der Saale-Eiszeit sind nur vereinzelte Nachschüttungen und lokal Reste der Endmoränen zu finden.

Im Tertiär war das Gebiet trocken und warm, es bildeten sich Waldmoore, die die Grundlage der umfangreichen Braunkohletagebauten sind. Sie charakterisieren v. a. den Norden des BR-OHT und markieren das Lausitzer Braunkohlenrevier (im Gebiet z. B. Tagebau Reichwalde bzw. Rekultivierungsflächen rund Lohsa, Uhyst). Die großen Seen des Gebietes sind also Tagebauten, wichtigste Ausnahme ist der Olbasee bei Wartha, der als Maar auf einen tertiären Vulkan zurückgeht. Sichtbar ist der tertiäre Vulkanismus sonst heute kaum noch, zu den wenigen Ausnahmen gehört der Eisenberg bei Guttau.

Die Böden zeichnen die Geologie und v. a. die Hydrologie nach. Die reich verzweigten Auen sind von kleinräumigen Mosaiken fruchtbarer Lehmböden und ärmerer Sande begleitet, die standörtliche Vielfalt ist hoch (BASTIAN et al. 2005). Die Dünenzüge sind generell arm, die Sande enthalten kaum Schluff oder Ton und sind praktisch kalkfrei. Die Becken rund um die Auen sind durch mittlere Böden gekennzeichnet, da hier den Sanden gelegentlich Auenlehme beigemischt sind. Wassereinfluss charakterisiert einen Großteil der Böden im BR-OHT; in den Auen herrschen Gleye vor, aber auch die Becken generell haben v. a. Gleye, zum Teil im Übergang zu Braunerden. Podsole und bei starker Bewegung auch Regosole sind die vorherrschenden Böden der Dünenzüge. Lokale Besonderheiten sind Moorböden (Torfe), die im gesamten Gebiet inselartig eingestreut sind.

2.3 Klima

Das BR-OHT gehört zum subkontinentalen Binnenklimabereich innerhalb Deutschlands (BASTIAN et al. 2005), die jahreszeitlichen Schwankungen der Temperatur sind also ausgeprägter als im westlichen Mitteleuropa, die Niederschläge insgesamt etwas geringer. Dieser Trend wird aber durch die Staulage vor dem südlich des Exkursionsgebietes gelegenen Zittauer- und Isergebirge etwas abgemildert. Auf der lokalen Ebene schaffen die großen Teiche bereits ein eigenes Mikroklima mit konvektiven Niederschlägen im Sommer, so dass auch klimatisch eine gewisse Vielfalt herrscht. Es wird für dieses Lokalklima auch der Begriff pseudoatlantisch gebraucht, weil die Niederschläge ähnlich hoch sein können wie im atlantischen Mitteleuropa (BÖHNERT et al. 1996).

Die Abbildung 3 gibt die Klimaverhältnisse zusammenfassend wider. Der Vergleich der erst seit kurzem betriebenen Station in Förstgen, gelegen im Kern des BR-OHT, mit der ca. 50 km südlich gelegenen Station Bautzen zeigt, dass das Makroklima recht homogen ist. Insgesamt fallen ca. 600 mm Jahresniederschlag, wobei das Sommermaximum mäßig ausgeprägt ist, denn auch im Winter gibt es in jedem Monat mehrere Niederschlagstage (Tabelle 1). Die Winter sind kalt, aber die Temperaturen liegen nur zwischen Dezember und Januar dauerhaft unter Null. Allerdings liegt das Gebiet wie im Frühjahr 2017 oft unter Einfluss osteuropäischer Hochs, die niedrige Temperaturen bringen. In den Becken kann es dann zur Bildung großer Kaltluftseen kommen. Die Sommer sind warm. Wie in den meisten anderen Teilen Mitteleuropas steigen die Temperaturen auch in der Oberlausitz in den letzten Jahr-

Table 1. Klima der Oberlausitz am Beispiel der Station Bautzen, gelegen am Übergang vom Hügelland in das Tiefland, in dem das BR-OHT liegt (www.wetterdienst.de).

	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Mittl. T [°C]	1,3	4,9	9,9	13,7	16,9	19,4	18,8	14,7	9,4	5,8	1,9
Mittl. T _{max} [°C]	4,0	8,9	15,1	19,1	22,1	24,8	24,1	19,2	13	8,2	4,0
Mittl. T _{min} [°C]	-1,4	1,2	4,8	8,4	11,6	14,3	14	10,8	6,1	3,3	-0,3
Abs. T _{max} [°C]	16,5	21,7	28,2	30	33,3	37,8	38,2	32,4	25,5	17,9	15,1
Abs. T [°C]	-22,1	-14,5	-5,1	-0,8	12,1	8,8	8,3	1,7	-4,6	-17,5	-3,4
Niederschlag [mm]	32	45	34	69	79	105	84	59	46	49	45
Regentage	15	15	11	15	16	15	14	14	13	15	18

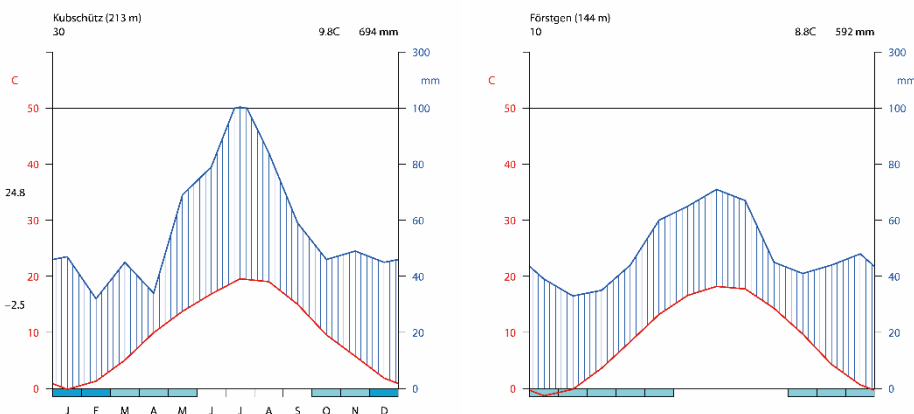


Abb. 3. Standard-Klimadiagramme nach Gauss-Walter für offizielle Wetterstationen im Gebiet. **Links:** Kubschütz bei Bautzen (213 m) gelegen südlich des BR-OHT (langjährige Messreihe; Jahresmitteltemperatur 8,3 °C, Jahresniederschlag 599 mm); **rechts:** Förstgen mitten im BR-OHT (erst sein ca. 2 Jahrzehnten betrieben; Jahresmitteltemperatur 8,7 °C, Jahresniederschlag 594 mm) (nach de.climate-data.org).

zehnten an, außerdem ist eine Tendenz zu trockeneren Bedingungen im Spätfrühling / Frühsommer zu beobachten. Die vorherrschenden Winde kommen aus W-, NW, und SW-Richtung, gelegentlich kommen Föhnwinde aus dem südlichen Bergland.

2.4 Umwelt- und Siedlungsgeschichte

Die früh-pleistozäne Sukzession folgte den für Mitteleuropa üblichen Mustern. Die ursprünglichen Kältesteppe der Eiszeit wurden durch lichte Wälder verdrängt, wärmeliebende Arten wanderten ein. Etwa ab 2500 v. Chr. wurde das Klima etwas kälter und feuchter, Eichen und dann auch Buchen bildeten dichte Dominanzbestände, so dass sich Wärmezeirelikte in trockenere Lagen zurückzogen.

Das insgesamt eher ungünstige Klima und die schwierigen Verhältnisse der ausgedehnten feuchten Niederungen führten dazu, dass das Gebiet später als der Südrand der Oberlausitz besiedelt wurde. Die Schnurkeramiker (2500–1500 v. Chr.) hatten wohl nur geringen Ein-

fluss, dieser nahm mit der bronzezeitlichen Lausitzer Kultur (1500–500 v. Chr.) und ihrem Wanderackerbau aber zu. Klimaverschlechterungen in der vorrömischen Eisenzeit sorgten für einen Rückgang der Bevölkerung, und erst 400–600 n. Chr. stieg diese mit der Einwanderung der Slawen wieder stärker an. Slawisch-sorbische Bevölkerung herrschte bis ins späte Mittelalter vor, wobei das Gebiet immer wieder zwischen deutscher bzw. böhmisch-slawischer Herrschaft wechselte. Ab ca. 1200 erfolgte mit der deutschen Einwanderung auch eine massive Landnahme. Die Region war über Jahrhunderte Grenzgebiet zwischen Brandenburg / Preußen und Sachsen, um dann im Wiener Kongress weitestgehend Preußen zugesprochen zu werden.

Entsprechend wechselvoll ist die Landnutzungsgeschichte. Der Raum war standörtlich schwierig und lag an der Peripherie größerer politischer Einheiten. Erst ab 1200 n. Chr. wurde mit der Etablierung der Rittergüter die Nutzung intensiver, aber noch im 18. Jahrhundert war die Ackerfläche geringer als heute. Die vorherrschenden Nutzpflanzenarten waren Roggen, dann Hafer, gefolgt von Besonderheiten wie Schwadengras, sowie Buchweizen und in der Nähe der brauenden Rittergüter Gerste. Die Kartoffel ließ diese Kulturen ab 1800 zurückgehen. Kälte und Nährstoffarmut setzen dem Obstbau enge Grenzen, es wurde aber Flachs exportiert und v. a. Waldwirtschaft war bedeutend. Die Teichwirtschaft ist ab dem 13. Jh. nachweisbar, ein starker Ausbau erfolgte ab dem 15. Jh. und noch heute ist die Region rund um das BR-OHT die größte zusammenhängende Teichlandschaft Mitteleuropas. Die große wirtschaftliche Bedeutung zeigt, dass die Teiche oft im Besitz der Grundherren waren, die sich so einen Zugriff auf Fisch, Schilf, Teichschlamm als Dünger, aber auch auf die bei der Sömmerung angebauten Ackerfrüchte wie Hafer und Roggen sicherten. Die Nebennutzungen der Teiche verloren jedoch ab dem Wechsel 19. / 20. Jh. zunehmend an Bedeutung.

3. Vegetation und Biotoptypen

3.1 Natürliche Vegetation und Vegetationsentwicklung

Neben der Karte der potentiellen natürlichen Vegetation Sachsens (SMUL 2015 im Maßstab 1:50 000) gibt es auch genaue Karten der PNV und der historischen Vegetation im BR-OHT (ohne die Kippenstandorte im Norden, z. B. BÖHNERT et al. 1996). Dem Wechsel von sandigen Standorten der Dünen, lehmigen Niederungs- oft Auenböden und eher kleinflächigen Moor- und Bruchstandorten entsprechend ist die PNV ein Mosaik eng verzahnter Waldgesellschaften unterschiedlicher Feuchtestufen (Abb. 4). Auf den vorherrschenden nährstoffarmen Sandstandorten und trockeneren lehmigen Flächen würden Eichenwälder mit unterschiedlich starker Beimischung von Kiefern dominieren, Kieferndominanzbestände würden nur auf sehr armen Standorten eine Rolle spielen. Ob flechtenreiche Kiefernwälder in nennenswertem Umfang vorkämen, bliebe zu diskutieren (s. 4.7 unten). Auf grundwasser-näheren Böden liefe die Sukzession in Richtung Erlen- bzw. Birken- und Kiefernbruch, auch Zwischenmoore bzw. Niedermoore würden sich entwickeln (BÖHNERT et al. 1996).

Die Konstruktion der PNV ist allerdings sehr hypothetisch, da das Gebiet schon lange besiedelt ist und der Mensch stark eingegriffen hat (insbesondere in die Hydrologie, BÖHNERT et al. 1996). Die initiale Besiedelung hat sich wahrscheinlich an den nicht vollkommen geschlossen bewaldeten Auenstandorten orientiert, und die natürlichen Staulagen mit ihren Auelehmen waren wahrscheinlich fruchtbare Ackerstandorte. Frühe Rodungen haben möglicherweise die Moorbildung gefördert, da mit dem Fehlen des Waldes auch die

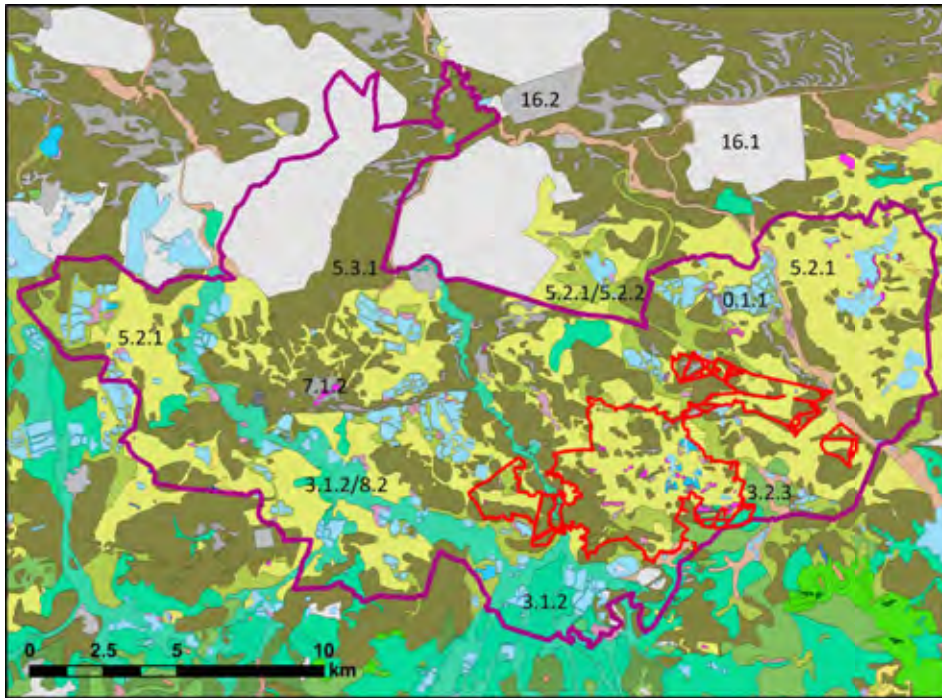


Abb. 4. Karte der potentiellen natürlichen Vegetation (PNV) Sachsens (SMUL 2015) im BR-OHT (violetter Umring) und auf der DBU-Naturerbfläche Daubaner Wald (roter Umring, s. a. Abb. 1). Die hinsichtlich der Flächen wichtigsten Einheiten sind: 0.1.1 Offene Wasserflächen; 3.1.2 Zittergrasseggen-Hainbuchen-Stieleichenwald, 3.1.2/8.2 im Übergang zu Traubenkirschen-Erlen-Eschenwald; 3.2.3 Grasreicher Hainbuchen-Traubeneichenwald; 5.2.1 Pfeifengras-(Kiefern-)Birken-Stieleichenwald, 5.2.1/5.2.2 im Übergang zu Erlen-Stieleichenwald; 7.1.2 Pfeifengras-Kiefernwald; 16.1 Bergbaugebiete und Deponien; 16.2 Dichte Siedlungen (Quellen: SMUL, BfN, DBU Naturerbe; Karte H. Culmsee).

Verdunstung zurückgegangen ist. Ab dem 10. Jahrhundert waren die Auen als Wirtschaftsraum unter Nutzung, und auf einer (abgeleiteten) Karte der Vegetation um 1400 (BÖHNERT et al. 1996) sind deutliche Unterschiede zur PNV erkennbar. Flurnamen und andere Hinweise lassen erwarten, dass sowohl Buche (auf frischen Standorten) als auch Tieflandsfichte (auf mikroklimatisch kühlen, oft quelligen Standorten) im Gebiet weiter verbreitet waren als heute. Ebenfalls weitaus größere Flächen nahmen Zwischenmoore (entlang von Verlandungszone), Waldmoore (in Dünensenken nach Abholzung) und vor allem Niedermoore ein, die allerdings nachfolgend oft in ausgedehnte Teiche umgewandelt wurden.

Im Hinblick auf die Gesamtgröße des Gebietes würde eine vollständige Übersicht der heutigen Vegetation den Rahmen dieser Darstellung sprengen. Wir konzentrieren uns hier auf einige ausgewählte Vegetationseinheiten/Biotoptypen, die von besonderer Bedeutung für den Naturschutz sind und im Rahmen der Exkursion eine Rolle spielen. Aus dem gleichen Grund beschränken wir uns bei der pflanzensoziologischen Zuordnung und listen v. a. Ordnungen und Verbände, wobei wir uns (weitgehend) auf eine neuere Übersicht von H. Dierschke (in ELLENBERG & LEUSCHNER 2010) beziehen.

Table 2. Übersicht der wichtigen Biotope / Biotopkomplexe im BR-OHT (Daten nach UNESCO-BIOSPHÄRENRESERVAT „OBERLAUSITZER HEIDE- UND TEICHLANDSCHAFT“ 2016).

Biotopkomplex	Fläche (ha)	Anteil (%)
Kiefernwälder	11740	39,0
Fichtenwälder	390	1,3
Lärchenwälder	90	0,3
sonst. Nadelbaumwälder	60	0,2
Eichen-, Eichen-Hainbuchenwälder	650	2,2
Buchenwälder	90	0,3
Erlenwälder	290	1,0
Birkenwälder	540	1,8
sonst. Wälder mit heimischen Laubgehölzen	200	0,7
Wälder mit sonst. Laubbaumarten	110	0,4
Summe Wälder	14160	47,0
Zwergstrauchheiden, Trockenrasen	350	1,2
Sukzessionsflächen	750	2,5
Summe Offenlandlebensräume	1100	3,7
Nieder- und Zwischenmoore	340	1,1
Wasserfläche Teiche	2230	7,4
Wasserfläche Torfstiche und Moore	10	0,0
Wasserfläche Kohle-, Ton-, Kiesgruben	100	0,3
Wasserfläche Altarme	10	0,0
Wasserfläche Fließgewässer	50	0,2
Wasserfläche Röhrichte	350	1,2
Summe Gewässer	2750	9,1
Nass- und Feuchtwiesen	290	1,0
Magere Frischwiesen	50	0,2
Grünland	2790	9,3
Summe Grünland	3130	10,4
Naturschutzäcker	50	0,2
Äcker	7350	24,4
Summe Äcker	7400	24,6
Siedlungen und Verkehrswege	1100	3,7
Sonstiges	120	0,4
Gesamt	30100	

3.2 Äcker sandiger Standorte

K *Stellarietea mediae* Tx. et al. ex von Rochow 1951 – Acker- und Gartenunkraut-Ges.

O *Aperetalia spicae-venti* J. Tx. & Tx. in Malato-Beliz et al. 1960 – Ges. basenarmer, meist saurer Böden

V *Aphanion arvensis* J. Tx. & Tx. in Malato-Beliz et al. 1960 – Halmfrucht-Ges. saurer Böden

V *Panico-Setarion* Sissingh in Westhoff et al. 1946 – Hackfrucht-Ges. oligotropher, saurer Böden

Äcker bedecken in Sachsen ca. 43 % der Landesfläche und sind auch im BR-OHT neben Wald der flächenhaft wichtigste Biotoptyp (Tabelle 2). Dem geologischen Substrat entsprechend finden wir v. a. Ackergesellschaften sandiger Böden. Noch in den 1960er Jahren waren Gesellschaften mit Sandmohn und Lämmersalat im Gebiet häufig anzutreffen, wie wir umfangreichen Kartierungen des Oberlausitzer Botanikers M. Militzer entnehmen können. Ein Teil seiner Flächen wurde 2015 und 2016 wieder aufgenommen (Messtischblatt Mückä). Dabei zeigten sich, dass die Verluste im Gesamtartenpool über 30 % betragen, auf der Ebene einzelner Probeflächen ging die Artenzahl im Feldinneren im Mittel um 60–80 % zurück (DEDEK & WESCHE eingereicht). Die Verluste auf südlich angrenzenden eher lehmigen Gebieten waren noch höher. Damit bestätigt sich auch für die Oberlausitz der dramatische Verlust von Ackerwildkräutern und den von ihnen aufgebauten Gesellschaften (MEYER et al. 2013, 2015).

Auch im Gebiet um Mückä wächst heute sehr viel Winterweizen und hat die traditionellen, weitaus lichtereren Kulturen ersetzt. Dabei sind die ehemals artenärmeren Sandäcker heute in der Regel reicher als Lehm- oder Kalkäcker und so haben wir auch in der Oberlausitz noch mittlere Artenzahlen von 10–14 Arten pro Fläche. Zu den interessanten noch im Gebiet anzutreffenden Arten gehören *Veronica triphyllos*, *V. dillenii*, *Arnoseris minima* und *Anthoxanthum aristatum*. Auf Brachen häufig ist *Vicia lathyroides*, sowie andere Arten der Sandmagerrasen (s. u.). Feuchtäcker sind auch im BR-OHT fast verschwunden, gelegentlich finden sich Flächen mit wenig anspruchsvollen Arten wie *Persicaria amphibia*, Spezialisten wie *Peplis portula* oder *Montia arvensis* (= *M. fontana chondrosperma*) sind selten.

3.3 Teiche, Teichböden und -ränder

K *Lemnetea* de Bolòs & Masclans 1955 – Wasserlinsen-Ges.

O *Lemnetalia minoris* de Bolòs & Masclans 1955 – Wasserlinsen-Ges.

V *Lemnion minoris* Tx. 1955 (= *Lemnion gibbae* Tx. & Schwabe-Braun 1974) – Wasserlinsendecken

V *Lemnion trisulcae* den Hartog & Segal 1964 – Untergetauchte Wasserlinsen-Ges.

V *Hydrocharition morsus-ranae* (Passarge 1964) Westhoff & Den Held 1969–Froschbiss-Ges.

K *Potamogetonetea pectinati* Klika in Klika & Nowak 1941 – Wurzelnde Wasserpflanzen-Ges.

O *Potamogetonetalia pectinati* W. Koch 1926 – Laichkraut-Ges.

V *Potamogetonion pectinati* W. Koch 1926 ex Görs 1977 – Untergetauchte Laichkraut-Ges.

V *Nymphaeion albae* Oberd. 1957 – Seerosen-Ges.

- K *Phragmito-Magnocaricetea* Klika in Klika & Nowák – Röhrichte u. Großseggenriede
 O *Phragmitetalia australis* W. Koch 1926 (inkl. *Nasturtio-Glyceretalia* Pign. 1953) –
 Röhrichte u. Großseggenriede
 V *Phragmition australis* W. Koch 1926 – Röhrichte
 V (Magno)*Caricion elatae* W. Koch 1926 – Großseggenriede
 V *Glycerio-Sparganion* Br.-Bl. & Sissingh in Boer 1942 – Bachröhrichte
 K *Isoëto-Nanojuncetea* Br.-Bl. & Tx. 1943 – Zwergbinsen-Ges.
 O *Nanocyperetalia* Klika 1935 (inkl. *Cyperetalia fusci* Pietsch 1963) – Zwergbinsen-
 Ges.
 V *Nanocyperion* W. Koch 1926 (inkl. *Elatino-Eleochariton* Pietsch 1973, *Radiolion*
 (Rivas-Goday 1961))

Die Teiche sind das wohl charakteristischste landschaftsprägende Element im BR-OHT. Insgesamt decken die mehr als 300 Teiche in ca. 40 Gebieten über 2000 ha Fläche ab, im Schnitt sind die einzelnen Teiche mit ca. 7 ha also recht groß (BÖHNERT et al. 1996). Nach ersten Anfängen im 13. Jh. nahm die Anlage der Teiche im späten Mittelalter, v. a. aber in der frühen Neuzeit dramatisch zu (HEMPEL 2009, TIEM 2002). Hauptart war der Karpfen, der auch heute noch die wichtigste Fischart darstellt. Da die Vermarktung von Karpfen nicht ohne Probleme ist und durch den Koi-Herpes-Virus viele Teichgebiete große Verluste hinnehmen mussten, sank die Produktion in den letzten zwei Jahrzehnten deutlich. Dennoch ist gewerbliche Teichwirtschaft nicht nur von großer ökonomischer Bedeutung, sondern stellt auch einen wichtigen Partner für den Naturschutz dar.

Die Teiche sind maßgeblich dafür verantwortlich, dass die standörtliche Vielfalt im Gebiet so hoch ist. Die großen Teiche haben oft wertvolle Ufer- und Kleinstrukturen wie Röhrichte und Flachwasserzonen; durch das Bespannen und Ablassen entsteht eine zeitliche Dynamik. Auch wenn Sömmerung leider immer seltener wird, finden wir eine sehr gut ausgeprägte Teichbodenflora. Auch für die Fauna sind die Teiche besonders wichtig, der recht häufige Seeadler würde ohne die Teichwirtschaft kaum vorkommen, auch die Rohrdommel wäre sicher seltener. Die Strukturvielfalt der Teiche belegen Vorkommen von Rotbauchunken und Laubfröschen selbst unter normaler Nutzung.

Die Teiche selbst beherbergen in der Regel nährstoffliebende Wasserpflanzengesellschaften; an Schwimmblattarten sind interessant und charakteristisch *Hydrocharis morsus-ranae* und Wasserlinsendecken inkl. der auch im Gebiet seltenen *Wolffia arrhiza*. Bemerkenswerte Wasserpflanzen sind die guten Vorkommen von verschiedenen *Ranunculus*-Arten (subgen. *Batrachium*) wie *Ranunculus circinatus* oder *R. peltatus*, eine Vielzahl an *Potamogeton*-Arten (s. Artenliste am Ende des Textes, Tabelle 6) oder *Myriophyllum verticillatum*. Von überregionaler Bedeutung sind die vielen Armleuchteralgen / *Characeae* (Tabelle 3), darunter zahlreiche Funde von *Chara braunii*, die im Oberlausitzer Teichgebiet in periodisch austrocknenden Gewässern lokal nicht selten ist (HAHN 2000). Im Übergang zu moorigen Verhältnissen findet sich *Hottonia palustris*, *Utricularia ochroleuca* und mit *Luronium natans* auch eine prioritäre Anhang-II-Art nach FFH-Richtlinie (letztere allerdings bisher nicht mehr im BR-OHT nachgewiesen, aber in angrenzenden Teichgebieten).

Röhrichte sind überall gut entwickelt, neben den üblichen Dominanten sind erwähnenswert gute Bestände von *Carex pseudocyperus*, *Typha angustifolia*, *Oenanthe aquatica*, *Lysimachia thyrsoflora* und als lokale Besonderheit *Leersia oryzoides*.

Table 3. Übersicht der für das Gebiet nachgewiesenen Armleuchteralgen (*Characeae*).

Art	Rote Liste Sachsen 2008	Anzahl Nachweise
<i>Chara braunii</i>	3	62
<i>Chara contraria</i>	G	6
<i>Chara globularis</i>	V	108
<i>Chara virgata</i>	3	26
<i>Chara vulgaris</i>	3	1
<i>Chara</i> sp.		3
<i>Nitella capillaris</i>	1	16
<i>Nitella flexilis</i>	V	32
<i>Nitella gracilis</i>	1	5
<i>Nitella mucronata</i>	2	2
<i>Nitella opaca</i>	2	12
<i>Nitella syncarpa</i>	2	18
<i>Nitella translucens</i>	1	1
<i>Nitella</i> sp.		10
Gesamt:		302

Aufgrund der großen Flächen sind Teich- und Schlammbodengesellschaften oft in sehr großen Beständen anzutreffen. Als charakterische Segge ist die im Gebiet häufige *Carex bohemica* zu erwähnen, hinzu kommt *Cyperus fuscus*; mit *E. ovata*, *E. multicaulis* und *E. acicularis* haben bundesweite seltenere *Eleocharis*-Arten hier einen Schwerpunkt. Die mengenmäßig wichtigsten Schlammbodenbesiedler sind neben *Persicaria*-Arten v. a. *Limosella aquatica*, *Myosurus minimus* und *Rorippa*-Arten, zu denen sich auffallend häufig *Veronica peregrina* gesellt. Seltener sind *Elatine hexandra* und *E. hydropiper*, sowie *Isolepis setacea*. Eine große Besonderheit stellt *Coleanthus subtilis* dar, das in Deutschland nur in der Oberlausitz und im Erzgebirge nennenswerte Fundorte hat (RICHERT et al. 2016). Es ist die einzige Anhang-II-Pflanzenart nach FFH-Richtlinie im BR-OHT. Das Scheidenblütgras kommt mit großer Sicherheit noch nicht lange im Gebiet vor und wurde 2001 das erste Mal nachgewiesen (RICHERT et al. 2014). Das ist umso erstaunlicher, als dass es lokal durchaus große Bestände bilden kann und aufgrund der hohen Attraktivität von Teichbodenflora für Sammler kaum übersehen worden sein dürfte. Die Ursachen für die aktuelle Einwanderung sind unklar, aber sie erfolgte wohl aus tschechischen Teichgebieten.

3.4 Frisch- und Feuchtgrünland

K *Molinio-Arrhenatheretea* Tx. 1937 – Gesellschaften des Wirtschaftsgrünlandes

O *Arrhenatheretalia elatioris* Tx. 1931 – Frische Wiesen und Weiden

V *Arrhenatherion elatioris* W. Koch 1926 – Tieflagen-Fettwiesen

V *Cynosurion cristati* Tx. 1947 – Fettweiden

O *Molinietalia caeruleae* W. Koch 1926 – Feucht- und Nasswiesen

V *Juncion acutiflori* Br.-Bl. et al. 1947 – Waldbinsen-Ges.

V *Calthion palustris* Tx. 1937 – Eutrophe Nasswiesen

V *Filipendulion ulmariae* Segal ex Lohmeyer in Oberd. et al. 1967 – Mädesüß-Hochstaudenfluren

V *Molinion caeruleae* W. Koch 1926 – Wechselfeuchte Pfeifengraswiesen

Feucht- und Frischgrünländer waren in der traditionellen Landwirtschaft eine wertvolle und aufwändig bewirtschaftete Ressource (POSCHLOD 2015); dies hat sich mit der Umstellung auf moderne Landwirtschaft dramatisch geändert. Kaum ein flächenhaft relevanter Biotoptyp dürfte deutschlandweit in den letzten Jahrzehnten so stark zurückgegangen sein wie artenreiches Feucht- und Frischgrünland (KRAUSE et al. 2011, WESCHE et al. 2012). Das gilt sowohl quantitativ (Fläche) als auch qualitativ (Artenzusammensetzung). Im BR-OHT liegt der Grünlandanteil unter dem Bundesdurchschnitt (2010: 14,6 %) und nur ein kleiner Anteil sind Nass- und Feuchtwiesen (Tabelle 2). Dies liegt sicher auch daran, dass auf geeigneten Flächen im Gebiet oft Teiche angelegt wurden. Den weitaus größten Teil des Grünlandes nehmen intensiv bewirtschaftete Mähweiden und Flutrasen ein. Die Glatthaferwiesen auf mittleren Standorten sind ebenfalls in der Regel relativ artenarm.

Trotz der eher problematischen Gesamtsituation im Grünland gibt es im BR-OHT aber sehr wertvolle Grünlandflächen, oft auf leicht anmoorigen Standorten. In Niederungen wachsen lokal noch ausgedehnte Feuchtwiesen, kleinräumig gibt es besonders wertvolle Flächen an quelligen oder wasserzügigen Hängen. Dabei sind Sumpfdotterblumen-Wiesen mit Pfeifengraswiesen verzahnt, je nach Bewirtschaftungsstand gibt es auch Sukzessionsstadien mit Hochstauden. Flutrasen, aber auch seggenreiches Grünland, kommen genauso vor.

Die Anzahl bemerkenswerter Arten ist hoch. Mit *Gladiolus imbricatus* kommt eine stark gefährdete Art vor, die in der Lausitz ihren Verbreitungsschwerpunkt innerhalb Deutschlands hat. Gleiches gilt für *Laserpitium prutenicum*, die zwar noch etwas häufiger in der Oberlausitz ist, aber insgesamt doch zurückgegangen ist. Genetische Studien zeigen aber, dass sich Rückgänge und Fragmentierung anscheinend kaum in der genetischen Struktur widerspiegeln; diese ist nicht wesentlich verschieden von der im Gebiet wesentlich häufigeren *Selinum carvifolia* (REICHEL et al. 2016). Weiterhin bemerkenswert sind gute Bestände von *Succisa pratensis*, *Dactylorhiza fuchsii* und *Menyanthes trifoliata* sowie gelegentlich *Potentilla anglica*.

Insgesamt ist allerdings auch im BR-OHT Verbrachung ein Problem. Neben der Ansiedlung der üblichen Hochstauden wie *Filipendula ulmaria* oder von Gehölzen wie verschiedenen *Salix*-Arten sind im Gebiet v. a. invasive Spiersträucher problematisch (Abb. 5). Da sie aber auch in naturnahe Wälder eindringen, wird auf sie im Kap. 4.8 eingegangen.



Abb. 5. Links: Feuchtwiese mit *Gladiolus imbricatus* nördlich von Dauban (Foto: H. Culmsee, Juli 2011); **rechts:** Massive Invasion von Spiersträuchern auf der Gladiolenwiese bei Dauban (Foto: K. Wesche).

3.5 Sandmagerrasen und Heiden

- K *Koelerio-Corynephoretea canescentis* Klika in Klika & Novak 1941 – Saure Pionier-Sandtrockenrasen
- O *Corynephorotalia canescentis* Klika 1934 – Pionier-Sandtrockenrasen
 - V *Corynephorion canescentis* Klika 1931 – Silbergrasfluren
 - O *Festuco-Sedetalia acris* Tx. 1951 – Sandtrockenrasen
 - V *Koelerion glaucae* Volk 1931 – Kont. Kalk-Sandtrockenrasen
 - V *Armerion elongatae* Pötsch 1962 – Graselken-Sandtrockenrasen
 - V *Sileno conicae-Cerastion semidecandri* Korneck 1974 – Pionier-Sandtrockenrasen
 - V *Thero-Airion* Tx. ex Oberd. 1957 – Kleinschmielenrasen (auch in eigene O *Thero-Airetalia* Rivas Goday 1964)
- K *Calluno-Ulicetea* Br.-Bl. & Tx. ex Klika & Hadač 1944 (*Nardo-Callunetea* Preising 1949) – Saure Magerrasen und Zwergstrauchheiden
- O *Nardetalia strictae* Preising 1950 – Borstgrasrasen
 - V *Nardion strictae* Br.-Bl. in Br.-Bl. & Jenny 1926 – Hochmont. bis subalp. Borstgrasrasen
 - V *Violion caninae* Schwickerath 1944 – Plan. bis mont. Borstgrasrasen (inkl. *Juncion squarrosi* Oberd. 1957)
 - O *Vaccinio-Genistetalia* Schubert ex Passarge 1964 (*Calluno-Ulicetalia* Tx. 1937 p. p). – Zwergstrauchheiden
 - V *Empetrium nigri* Schubert ex Westhoff & Den Held 1960 – Krähenbeerheiden
 - V *Genistion pilosae* Böcher 1943 (= *Genisto-Callunion* Böcher 1943) – Ginsterheiden

Aufgrund der sandigen Ausgangssubstrate sind Pionierstadien auf Sand, trockene Sandmagerrasen und Heiden im Gebiet überall zu finden. Stickstoffeintrag sowie Nutzungsaufgabe bzw. die Einführung bodenschonender Nutzungsformen begünstigen aber das Zuwachsen durch Drahtschmiele, Gebüsch und schließlich Wälder. So sind die Bestände sandigen Offenlandes auch im BR-OHT oft sehr kleinflächig (wenige m²).

Die typischen Pionierstadien sind entlang von Wegrändern und Böschungen weit verbreitet, größere Komplexe gibt es in (ehemaligen) Kiesgruben, im Erweiterungsgebiet des BR-OHT auf ehemaligen Braunkohletagenbauen östlich von Lohsa sowie auf militärischem Übungsgelände, insbesondere dem nördlich an das BR-OHT angrenzenden Truppenübungsplatz Oberlausitz. Allgemein häufig im Gebiet sind charakteristische Arten wie *Teesdalia nudicaulis* und *Spergula morisonii*, stark zunehmend sind *Filago arvensis* und *F. minima*, gelegentlich treten annuelle Ehrenpreise wie *Veronica verna* hinzu. Die letzteren drei Arten wachsen auch auf sandigen Äckern. Auf etwas stabileren Sanden sind mehrjährige Arten wie *Corynephorus canescens*, *Jasione montana* oder *Helichrysum arenarium* häufig. Zu den bemerkenswerten Flechten dieser Standort gehören *Cetraria aculeata* und *Cladonia zopfii*.

An verschiedenen Stellen im Gebiet sind große Flächen mit *Calluna vulgaris* zu finden. *Genista pilosa* ist sporadisch vertreten wie auch *Nardus stricta*. Die auf sandigen Heiden und in Wäldern wichtigen Schwingel sind im Gebiet v. a. durch *F. brevipila*, *F. filiformis*, *F. ovina* repräsentiert.

3.6 (Flechtenreiche) Kiefernwälder

K *Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1939 – Boreal-mitteleuropäische Nadelwälder, Birkenbrüche, subalp. Zwergstrauchgebüsche

O *Piceetalia excelsae* Pawłowski in Pawłowski et al. 1928 (= *Vaccinio-Piceetalia* Br.-Bl. 1939) – Kiefern- und Fichtenwälder, subalp. Zwergstrauchgebüsche

V *Dicrano polyseti-Pinion sylvestris* (Libbert 1933) Matuszkiewicz 1962 – Subkontinentale Moos-Kiefernwälder

Die Wald-Kiefer ist im Gebiet Teil der natürlichen Vegetation (zum Teil in Laubwäldern beigemischt), spielt aber auch als Forstbaum eine herausragende Rolle (BÖHNERT et al. 1996; Tabelle 2). Flächenhaft besonders relevant sind die ausgedehnten Zwergstrauch-/Beerstrauchreichen Kiefernwälder mit *Vaccinium myrtillus* und *V. vitis-idaea*. Obwohl zunehmende Vergrasung (*Deschampsia flexuosa*) und Vermoosung (*Pleurozium schreberi*, *Scleropodium purum*, *Rhytidiadelphus squarrosus*) ein Problem darstellt, gibt es noch überregional bedeutende Bestände von Rohhumus-Besiedlern. Dazu gehören Bärlappe wie *Lycopodium clavatum*, *L. annotinum*, *Diphasiastrum tristachyum* und *D. zeileri*. Groß ist auch die Vielfalt bei den Wintergrün-Arten (ehemals *Pyrolaceae*) mit *Chimaphila umbellata*, *Moneses uniflora*, *Orthilia secunda*, *Pyrola chlorantha*, *P. minor*, *P. rotundifolia*. Weitere bemerkenswerte Arten sind *Monotropa hypopitys* und *Epipactis helleborine* (an Waldwegen).

Unklar ist der Status der Flechtenreichen (Heide-)Kiefernwälder. Dieser FFH-Lebensraumtyp wird für das Gebiet als Element der natürlichen Vegetation angegeben (BÖHNERT et al. 1996), dies ist aber wie in westlicheren Teilen Deutschlands auch fragwürdig. Eigene Nachsichungen im Jahr 2016 (Senckenberg Görlitz / Geobotanik Univ. Halle, unveröffentlicht) bestätigten zwar, dass an verschiedenen Stellen im BR-OHT noch Kiefernwälder mit einem dichten Unterwuchs aus *Cladonia* (*C. gracilis*, *C. mitis*, *C. phyllophora* u. a.; zuweilen *C. arbuscula*, selten *C. rangiferina*) sowie *Cetraria islandica* vorkommen (Abb. 6). Es zeigte sich aber auch, dass die Bestände oft an alte Rückegassen, Fahrtrassen, Grabungen im Wald oder sonstige junge Pionierstadien gebunden sind. Inwiefern der LRT im Gebiet auch ohne menschliche Eingriffe gehalten werden könnte, bleibt zu diskutieren.



Abb. 6. Flechtenreiche Kiefern- (und Birken-) Wälder östlich von Geißlitz / Halbendorf. **Links:** Lichte Waldbestände mit dichtem Unterwuchs aus Rentierflechten. **Rechts:** Das isländische Moos (*Cetraria islandica*) bildet lokal sogar Dominanzfazies zwischen den Rentierflechten (Fotos: K. Wesche, April 2016).

3.7 Feuchtwälder und bodensaure Laubwälder

- K *Alnetea glutinosae* Br.-Bl. & Tx. 1943 – Erlenbruchwälder und Moorgebüsche
 - O *Alnetalia glutinosae* Tx. 1937 – Erlenbruchwälder
 - V *Alnion glutinosae* Malcuit 1929 – Erlenbruchwälder
- K *Quercus-Fagetea* Br.-Bl. & Vlieger in Vlieger 1937 – Sommergrüne Laubwälder und Gebüsch
 - O *Quercetalia roboris* Tx. 1931 – Bodensaure Eichenwälder
 - V *Quercion roboris* Malcuit 1929 – Eichen-Birkenwälder
 - O *Fagetalia sylvaticae* Pawłowski in Pawłowski et al. 1928 – Buchen- und Edellaubmischwälder
 - V *Fagion sylvaticae* – Luquet 1926
 - UV *Luzula luzuloides-Fagenion* (Lohmeyer & Tx. 1954) Oberd. 1957 – Bodensaure Hainsimsen-Buchenwälder
 - UV *Galio odorati-Fagenion* (Tx. 1955) T. Müller 1966 em. Oberd. & T. Müller 1984 – Waldmeister-Buchenwälder
 - V *Carpinion betuli* Issler 1931 – Eichen-Hainbuchenwälder
 - V *Alno-Ulmion* Br.-Bl. & Tx. 1943 – Hartholz-Auenwälder

Das kleinräumige Relief und damit die verschiedenen Feuchtestufen sorgen für eine große Vielfalt von Laubwäldern. In der PNV würden auf trockenen Standorten Traubeneichenwälder dominieren, Hainbuchenwälder und auch Eichen-Auwälder die natürliche Vegetation der feuchteren Ebenen darstellen und Erlenwälder entlang der Gerinne sowie Erlenbrüche in den wenigen tiefen Senken dominieren. Große Teile der feuchteren Wälder sind sicher der Teich- (und Wiesen-)Wirtschaft zum Opfer gefallen, aber auch heute noch gibt es schöne Feuchtwaldkomplexe. Neben den üblichen Gehölzen wie *Quercus robur*, *Alnus glutinosa* und *Frangula alnus* ist der kontinental verbreitete *Rhododendron tomentosum* (*Ledum palustre*) für die feuchten Wälder der Oberlausitz charakteristisch. Gelegentlich kommt Porst hier auch in direkter Nachbarschaft der an sich weitaus atlantischer verbreiteten *Erica tetralix* vor. In der Krautschicht wächst überall *Molinia caerulea*, auch *Calamagrostis canescens* ist nicht selten. In sehr feuchten Brüchen kommen die üblichen *Carex*-Arten (Bsp. in Tabelle 6) vor sowie *Calla palustris*. Auch die letzten deutschen Standorte von *Viola uliginosa* liegen in solch feuchten Erlenwäldern. Es handelt sich um die westlichsten Vorkommen dieser Art, deren Bestände aber heute auf gezielte Pflege angewiesen sind. Offenbar pflanzen sie sich unter Geländebedingungen nicht mehr über Samen fort und stellen wohl letztlich nur noch wenige Klone dar (Diskussion in BÖHM & STEZKA 2003).

Ebenfalls deutschlandweit einmalig sind die Vorkommen invasiver *Spiraea*-Arten. Wie oben bereits erwähnt, wachsen im Gebiet an vielen verschiedenen Stellen Spiersträucher, besonders betroffen sind neben feuchten Grünländern vor allem auch halbnatürliche Feuchtwälder und sogar natürliche Erlenbrüche. Insgesamt besiedeln die Spiersträucher Standorte verschiedener Feuchtestufen und können dort durchaus, v. a. durch unterirdische Ausläufer, zur Dominanz gelangen. Invasive Bestände werden in der Oberlausitz und angrenzenden Gebieten in Polen von nordamerikanischen Arten (*Spiraea alba*, *S. douglasii* und *S. ×billardii*, *S. tomentosa*) gebildet, die in Deutschland seit dem 18. Jh. als Zierpflanzen Verwendung fanden und auch als Bienenweide aktiv in die Landschaft ausgebracht wurden (KOWARIK & BOYE 2003). Die Dominanzbestände bestehen in den meisten Fällen aus *S. tomentosa*, die v. a. an ihrer gelb-filzigen Behaarung junger Zweige zu erkennen ist. Die Abgrenzung der oben genannten Taxa ist allerdings oftmals schwierig, zumal sowohl

gärtnerische Hybriden als auch Spontanhybriden unterschiedlicher Ploidiestufen im Gebiet zu finden sind (HEINRICH 2015, KOTT 2006, SCHNEIDER 2015). Bisherige Versuche, die Ausbreitung der Spiersträucher in naturschutzfachlich wertvollen Gebieten zu kontrollieren (z. B. manuelle Entfernung, Mahd, Abdecken mit Folie, Überflutung) zeigten keine kurzfristigen Erfolge, sodass in diesen Gebieten die Dominanzbestände mit permanenten Maßnahmen eingedämmt werden müssen.

3.8 Artvorkommen

Insgesamt wurden im BR-OHT über 1000 Arten und Unterarten höherer Pflanzen nachgewiesen (Datenbank BR-OHT, UNESCO-BIOSPHÄRENRESERVAT „OBERLAUSITZER HEIDE-UND TEICHLANDSCHAFT“ 2016). Die Datenbank des Herbariums Görlitz gibt für die Messischblätter, in denen das BR-OHT liegt (also eine insgesamt etwas größere Fläche), sogar >1300 Sippen an. Obwohl von diesen etliche Arten ausgestorben sind und einige Arten wohl nur gelegentlich auftraten, beherbergt das Gebiet doch einen sehr großen Teil der insgesamt gut 1370 in der Gebietsflora von OTTO (2012) als einheimisch oder eingebürgert gelisteten Arten. Für die Region ist die Artenvielfalt also durchaus hoch, und auch im Vergleich mit anderen Biosphärenreservaten fällt das BR-OHT nicht ab. So werden für das flächenmäßig ebenfalls ca. 30000 ha große, aber geologisch weitaus diversere BR Karstlandschaft Südharz ca. 1500 Arten angegeben (HOCH 2013), die Flora des mit 74000 ha deutlich größeren Spreewald-Gebietes (davon 47500 ha BR Spreewald) umfasst gut 1200 Arten (PETRICK et al. 2011).

Wie oben schon dargestellt, sorgt das relativ feuchte Klima dafür, dass neben (sub-)kontinentalen Geoelementen auch viele atlantische Arten vorkommen. Wichtige Artengruppen fasst Tabelle 4 zusammen.

Tabelle 4. Übersicht der kennzeichnenden chorologischen Artengruppen im Gebiet (nach BÖHNERT et al. 1996, HEMPEL 2009).

Geoelement - Artengruppe	Beispiele
Atlantisch-subatlantische Moor- und Waldarten	<i>Erica tetralix</i> , <i>Drosera intermedia</i>
Boreale Arten der Nadelwälder	<i>Calamagrostis villosa</i> , <i>Triantalis europaea</i>
Boreale Arten der Zwischenmoore	<i>Eriophorum vaginatum</i> , <i>Rhynchospora alba</i>
Boreal-kontinentale Arten der Erlenbrüche und Feuchtwälder	<i>Rhododendron tomentosum</i> (<i>Ledum palustre</i>)
Sarmatische (subkontinentale) Arten von Kiefern- und Hainbuchenwäldern	<i>Astragalus arenarius</i> , <i>Melympyrum nemorosum</i> , <i>Vicia cassubica</i>
Subkontinental-südsibirische Arten der wechsel-feuchten Laubwälder und Streuwiesen	<i>Peucedanum oreoselinum</i> , <i>Laserpitium prutenicum</i>

4. Naturschutz und Zonierungskonzepte

4.1 Schutzgebietssysteme

Das BR-OHT (30.100 ha) besteht aus 1124 ha Kernzone (Totalreservat, ohne menschlichen Einfluss, Abb. 7) und 12015 ha Pflegezone (Bereiche mit naturverträglichen Nutzungsformen, z. B. Teichwirtschaft). Kern- und Pflegezone sind vollständig als Naturschutzgebiet gesichert und sind deckungsgleich mit dem gleichnamigen FFH-Gebiet DE 4552-302.

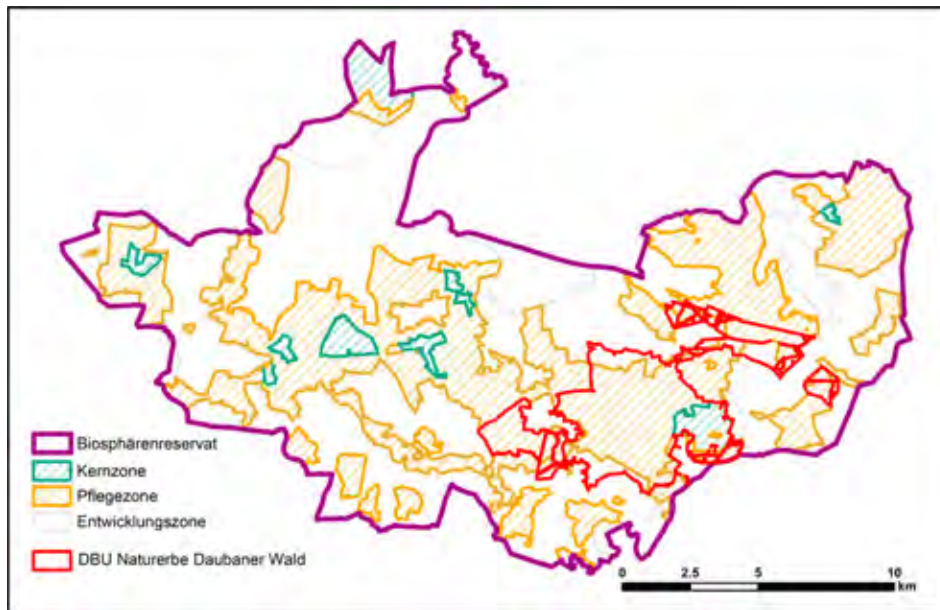


Abb. 7. Zonierung des Biosphärenreservats Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft mit Lage der DBU-Naturerbefläche Daubaner Wald (Quelle: DBU Naturerbe 2017, BfN 2016, Karte H. Culmsee).

Das europäische Vogelschutzgebiet DE 4552-451 schließt außerdem die Entwicklungszone ein. Es wurde wegen seiner bedeutenden Brutgebiete von Vogelarten naturnaher Wälder, der Heidekomplexe, der Gewässer und Moore sowie der offenen bis halboffenen Agrarlandschaft und als bedeutendes Rast-, Durchzugs- und Nahrungsgebiet für Wasservogelarten ausgewiesen.

Mitten im BR-OHT liegt die DBU-Naturerbefläche Daubaner Wald mit einer Fläche von 3265 ha. Die deutsche Bundesregierung der Legislaturperioden von 2005 bis 2017 haben insgesamt 156.000 ha repräsentative und hochwertige Naturschutzflächen als Nationales Naturerbe unentgeltlich aus dem Bundesbesitz an die Länder, die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) oder andere Stiftungen und Naturschutzorganisationen zur dauerhaften Sicherung für den Naturschutz übertragen. Die DBU Naturerbe GmbH, eine Tochtergesellschaft der DBU, hat dabei in drei Tranchen 70 Naturschutzflächen mit rund 69000 ha aus dem Nationalen Naturerbe übernommen. Entsprechend ihres gemeinnützigen Auftrags sichert und entwickelt sie die an sie übergebenen Naturschutzflächen. Der ehemalige Truppenübungsplatz Dauban (militärische Nutzung von 1967–1993) ist eine Fläche der 1. Tranche des Nationalen Naturerbes und wurde 2008 an die DBU Naturerbe GmbH übertragen.

Die ehemals militärisch genutzten Naturerbeflächen sind oft unzerschnittene Räume, in denen sich naturnahe Wälder natürlich entwickeln können (SMUL 2015). DBU-Naturerbeflächen umfassen 0,5 % der Waldfläche Deutschlands. Damit werden sie perspektivisch einen erheblichen Beitrag zur Erreichung des Ziels der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt (NBS) leisten, dass sich 5 % der bundesweiten Waldfläche natürlich entwickelt (BMU 2007). Bei dieser als Prozessschutz bezeichneten Naturschutzstrategie (PIECHOCKI et al. 2004) sind Eingriffe des Menschen dauerhaft ausgeschlossen, um Ökosystemen Raum für eine natürliche Dynamik und natürliche Kreisläufe zu geben. So liegt auch eine 272 ha große Kernzone des BR-OHT in der DBU-Naturerbefläche.

Durch den geringen Nährstoffeintrag und aufgrund der speziellen vormaligen militärischen Nutzung haben sich vielfältige pflegeabhängige Lebensräume etablieren können, die selten oder gefährdet sind und eine hohe Artenvielfalt besitzen. Bei der oft aufwändigen Erhaltung solcher pflegeabhängigen Ökosysteme, wie z. B. unserer artenreichen Graslandökosysteme als Elemente der (historischen) Kulturlandschaft, steht der Schutz der Biodiversität im Vordergrund. Die meisten dieser Lebensraumtypen und der in ihnen vorkommenden Tier- und Pflanzenarten sind nach der FFH-Richtlinie oder der Europäischen Vogelschutzrichtlinie (RL 79/409/EWG) geschützt. Zu den auf der DBU-Naturerbefläche Daubaner Wald vorkommenden pflegeabhängigen Lebensraumtypen gehören z. B. Binnendünen mit Sandheiden oder offenen Grasflächen sowie feuchte und trockene europäische Heiden (Tabelle 5).

4.2 FFH-Lebensraumtypen

Im FFH-Gebiet DE 4552-302 Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft sind 25 Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie gemeldet, davon 5 prioritäre (*, Tabelle 5).

Tabelle 5. Im FFH-Gebiet 4552-302 Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft vorkommende Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie nach Standarddatenbogen (Stand 02/2006).

Code	FFH-Lebensraumtyp	Fläche (ha)
2310	Binnendünen mit Sandheiden	20,0
2330	Binnendünen mit offenen Grasflächen	20,0
3130	Oligo- bis mesotrophe Stillgewässer	2,0
3150	Eutrophe Stillgewässer	658,0
3160	Dystrophe Stillgewässer	5,0
3260	Fließgewässer mit Unterwasservegetation	60,0
3270	Flüsse mit Schlammflächen	3,0
4010	Feuchte Heiden	13,0
4030	Trockene Heiden	356,0
6210	Kalk-Trockenrasen	0,1
6230*	Artenreiche Borstgrasrasen	1,0
6410	Pfeifengraswiesen	1,0
6430	Feuchte Hochstaudenfluren	24,0
6510	Flachland-Mähwiesen	529,0
7140	Übergangs- und Schwingrasenmoore	12,0
7150	Torfmoor-Schlenken	5,0
8220	Silikatfelsen mit Felsspaltenvegetation	1,0
8230	Silikatfelskuppen mit Pioniervegetation	2,0
9110	Hainsimsen-Buchenwälder	6,0
9160	Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwälder	25,0
9170	Labkraut-Eichen-Hainbuchenwälder	8,0
9190	Eichenwälder auf Sanebenen	25,0
91D0*	Moorwälder	9,0
91E0*	Erlen-Eschen- und Weichholzaunenwälder	10,0
91F0	Hartholzaunenwälder	46,0

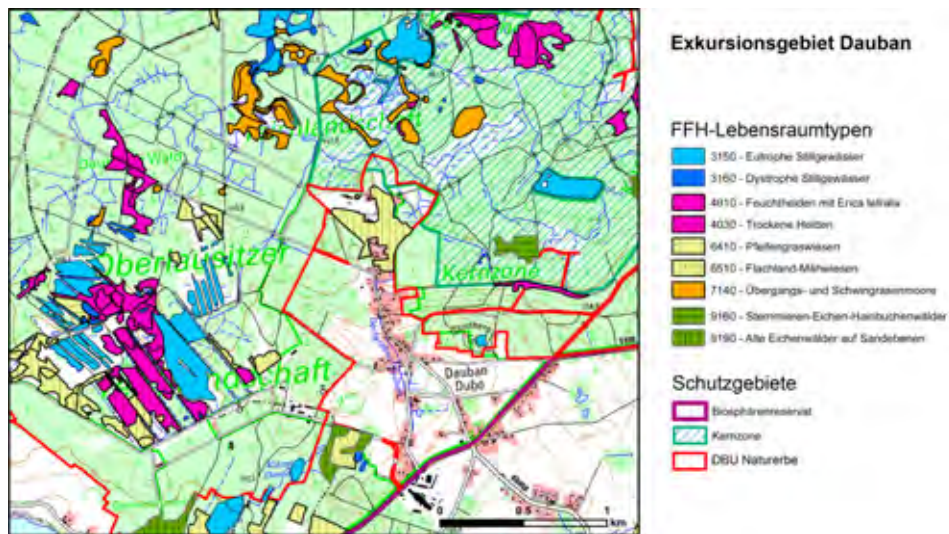


Abb. 8. Mosaik von FFH-Lebensraumtypen verschiedener Feuchtstufen im FFH-Gebiet rund um den Ort Dauban (Quellen © GeoBasis-DE / BKG 2017, Staatsbetrieb Sachsenforst, Bundesamt für Naturschutz, DBU Naturerbe; Karte H. Culmsee).

Charakteristisch für das BR-OHT ist, dass standörtlich verschiedene Lebensraumtypen kleinräumig miteinander verzahnt sind. Das gilt z. B. für die Mosaik von (eutrophen) Stillgewässern und Trocken Heiden, wie sie westlich der Ortslage Dauban zu finden sind (Abb. 8). In einer nördlich gelegenen Kernzone des BR-OHT liegen Moore kleinflächig eingestreut in ausgedehnten Waldgebieten. Insgesamt ist der Daubaner Wald daher ein besonders wertvolles Teilgebiet, das durch seine recht hohe Wolfspopulation auch zoologisch besonders interessant ist.

In Wartha befinden sich die Geschäftsstelle der BR-Verwaltung und ein Informationszentrum (Abb. 9). Wartha selbst liegt am Nordrand eines sehr großen Teichgebietes mit der typischen oben beschriebenen Flora und Fauna.

Im nur wenige Kilometer entfernten Gebiet rund um Halbendorf fehlen die Moore (Abb. 10). Die Landschaft ist von ausgedehnten Kiefenwäldern geprägt, unter denen es auch flechtenreiche Bestände gibt. Allerdings sind diese vergleichsweise klein und fragmentarisch in die Landschaft eingestreut (Abb. 10). Ausgedehnter sind die Auwaldkomplexe entlang der Spree, insbesondere südlich von Halbendorf. Hier werden derzeit im Rahmen eines größeren Naturschutzprojektes Altarme an den begradigten Hauptlauf angeschlossen, um so einen naturnäheren Zustand wieder herzustellen. Die flächenhaft bedeutendsten Lebensraumtypen aber sind Komplexe von trockenen Heiden mit sandigen Magerrasen, die sich besonders südwestlich der Ortslage finden.

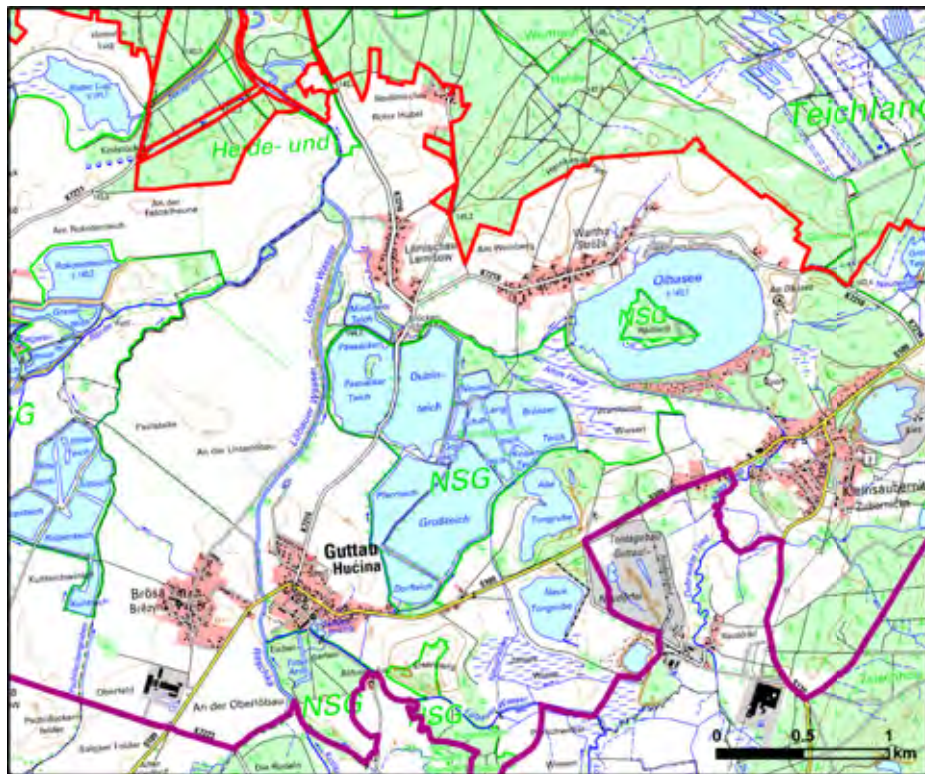


Abb. 9. Ausgedehnte Teichgebiete rund um Wartha, der Geschäftsstelle des BR-OHT (Quelle © GeoBasis-DE / BKG 2017, BfN 2016, DBU Naturerbe; Karte H. Culmsee).

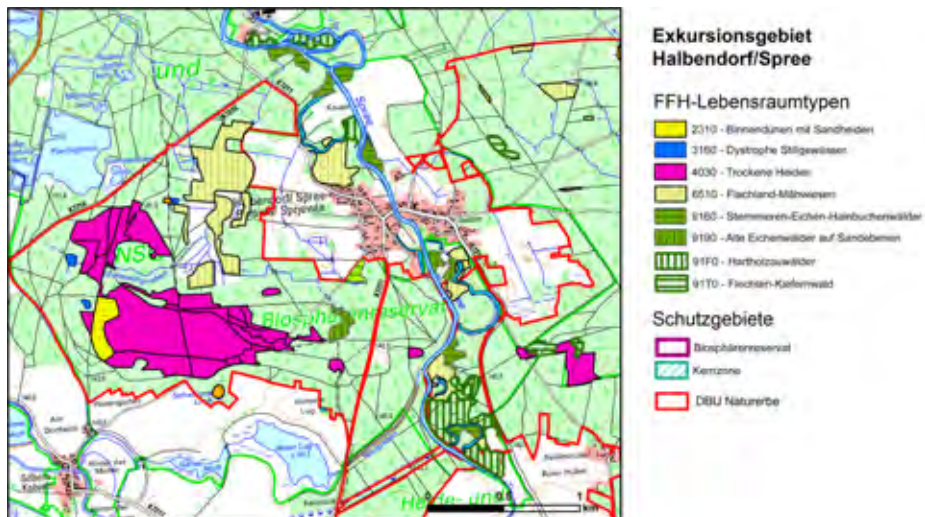


Abb. 10. FFH-Lebensraumtypen im FFH-Gebiet rund um den Ort Halbendorf (Quellen © GeoBasis-DE / BKG 2017, Staatsbetrieb Sachsenforst, Bundesamt für Naturschutz, DBU Naturerbe; Karte H. Culmsee).

5. Liste ausgewählter Arten

Tabelle 6. Ausgewählte, im Biosphärenreservat Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft vorkommende Gefäßpflanzen. Aus Platzgründen beschränken wir uns hier auf im Text erwähnte seltene, geschützte oder anderweitig bemerkenswerte Arten (eine umfangreichere Liste ist auf Nachfrage bei den Autoren erhältlich).

Abkürzungen: RL – Rote Liste (Deutschland und Sachsen), Kategorien 0 = ausgestorben, 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, V = Vorwarnliste, D = Daten unzureichend; § = geschützt nach Bundesartenschutzverordnung; F2, F4, F5 = auf Anhang II, IV oder V der Flora-Fauna-Habitat Richtlinie. Nomenklatur der Gefäßpflanzen im Wesentlichen nach Rothmaler (JÄGER 2011).

Art	RL	S	RL	D	Schutz	Art	RL	S	RL	D	Schutz
<i>Abies alba</i>		1				<i>Carex pseudocyperus</i>		V			
<i>Alisma gramineum</i>		1				<i>Carex pulicaris</i> (ob noch?)	1		2		
<i>Alisma lanceolatum</i>		D				<i>Carex viridula</i>		3			
<i>Allium vineale</i>						<i>Centaurium erythraea</i>		V			§
<i>Alnus glutinosa</i>						<i>Chimaphila umbellata</i>	2		2		§
<i>Anagallis minima</i>		2		3		<i>Chondrilla juncea</i>		3			
<i>Andromeda polifolia</i>		2		3		<i>Cicuta virosa</i>	2		3		
<i>Anthemis cotula</i>		2				<i>Cirsium heterophyllum</i>		V			
<i>Anthoxanthum aristatum</i>		(V)				<i>Coleanthus subtilis</i>		V	3		§F2/4
<i>Anthriscus caucalis</i>		1				<i>Comarum palustre</i>		V			
<i>Aphanes australis</i>		2				<i>Corynephorus canescens</i>					
<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>		1		2	§	<i>Cyperus fuscus</i>		3			
<i>Arnoseris minima</i>		2		2		<i>Cytisus nigricans</i>		3			
<i>Astragalus arenarius</i>		1		2	§	<i>Dactylorhiza fuchsii</i>		2			§
<i>Betula pubescens</i>						<i>Diphasiastrum tristachyum</i>	1		2		§F5
<i>Bolboschoenus maritimus</i> agg.		D				<i>Diphasiastrum zeilleri</i>	1		2		§F5
<i>Botrychium lunaria</i>		2		3	§	<i>Drosera intermedia</i>	2		3		§
<i>Bromus racemosus</i>		0		3		<i>Drosera rotundifolia</i>	2		3		§
<i>Butomus umbellatus</i>		3				<i>Elatine hexandra</i>	3		3		
<i>Calamagrostis canescens</i>						<i>Elatine hydropiper</i>		V	3		
<i>Calla palustris</i>		3		3	§	<i>Elatine triandra</i>	3		3		
<i>Callitriche cophocarpa</i>		D				<i>Eleocharis acicularis</i>		V	3		
<i>Callitriche hamulata</i>		3				<i>Eleocharis mamillata</i>		D			
<i>Callitriche palustris</i>		V				<i>Eleocharis multicaulis</i>	1		2		
<i>Callitriche platycarpa</i>		V				<i>Eleocharis ovata</i>	3		3		
<i>Calluna vulgaris</i>						<i>Eleocharis palustris</i>		D			
<i>Carex bohémica</i>		V		3		<i>Epipactis helleborine</i>		V			§
<i>Carex canescens</i>						<i>Erica tetralix</i>		3			
<i>Carex demissa</i>		0		2		<i>Eriophorum angustifolium</i>		V			
<i>Carex elata</i>						<i>Eriophorum vaginatum</i>		3			
<i>Carex elongata</i>						<i>Festuca brevipila</i>					
<i>Carex ericetorum</i>		3		3		<i>Festuca filiformis</i>					
<i>Carex lasiocarpa</i>		2		3		<i>Festuca ovina</i>					
<i>Carex panicea</i>		V				<i>Filago arvensis</i>			3		
<i>Carex pseudobrizoides</i>		V		3		<i>Filago minima</i>					

Art	RL S	RL D	Schutz	Art	RL S	RL D	Schutz
<i>Frangula alnus</i>				<i>Peplis portula</i>	V		
<i>Genista pilosa</i>	3			<i>Peucedanum oreoselinum</i>	3		
<i>Gladiolus imbricatus</i>	1	2	§	<i>Peucedanum palustre</i>			
<i>Glyceria declinata</i>				<i>Phegopteris connectilis</i>	V		
<i>Gypsophila muralis</i>	3	3		<i>Pilularia globulifera</i>	1	3	
<i>Helichrysum arenarium</i>	3	3	§	<i>Pinus sylvestris</i>			
<i>Hottonia palustris</i>	3	3	§	<i>Platanthera bifolia</i>	2	3	§
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	3	3		<i>Poa palustris</i>			
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	V			<i>Potamogeton acutifolius</i>	2	3	
<i>Hypericum humifusum</i>				<i>Potamogeton alpinus</i>	3	3	
<i>Hypopitys onotropa</i>	3			<i>Potamogeton berchtoldii</i>	3		
<i>Illecebrum verticillatum</i>	1	3		<i>Potamogeton compressus</i>	1	2	
<i>Isolepis setacea</i>	3			<i>Potamogeton crispus</i>			
<i>Jasione montana</i>				<i>Potamogeton gramineus</i>	1	2	
<i>Juncus alpinoarticulatus</i>	2	3		<i>Potamogeton lucens</i>	3		
<i>Juncus capitatus</i>	1	2		<i>Potamogeton natans</i>			
<i>Juncus filiformis</i>				<i>Potamogeton obtusifolius</i>	3	3	
<i>Juncus tenageia</i>	D	2		<i>Potamogeton pectinatus</i>			
<i>Laphangium luteoalbum</i>				<i>Potamogeton polygonifolius</i>	3		
<i>Leersia oryzoides</i>	3	3		<i>Potamogeton pusillus</i>	3		
<i>Leonurus cardiaca</i>	(R)			<i>Potamogeton trichoides</i>	3	3	
<i>Limosella aquatica</i>	V			<i>Potentilla anglica</i>			
<i>Littorella uniflora</i> (ob noch?)	1	2		<i>Potentilla norvegica</i>			
<i>Lychnis viscaria</i>				<i>Potentilla supina</i>	V		
<i>Lycopodiella inundata</i>	1	3	§F5	<i>Pyrola chlorantha</i>	1	3	
<i>Lycopodium clavatum</i>	V	3	§F5	<i>Pyrola minor</i>	V		
<i>Lysimachia thyrsoiflora</i>	3	3		<i>Pyrola rotundifolia</i>	1	3	
<i>Melampyrum nemorosum</i>	3			<i>Quercus petraea</i>			
<i>Menyanthes trifoliata</i>	3		§	<i>Quercus robur</i>			
<i>Molinia caerulea</i>				<i>Radiola linoides</i>	1	2	
<i>Moneses uniflora</i>	3			<i>Ranunculus circinatus</i>	1		
<i>Montia arvensis</i>	1	3		<i>Ranunculus lingua</i>	2	3	§
<i>Montia fontana ssp. variabilis</i>	2			<i>Ranunculus peltatus</i>	V		
<i>Myosotis laxa</i>	3			<i>Ranunculus sardous</i>	1	3	
<i>Myosurus minimus</i>	V			<i>Rhododendron tomentosum</i>	2	3	§
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	2	1		<i>Rhynchospora alba</i>	1	3	
<i>Myriophyllum verticillatum</i>				<i>Rhynchospora fusca</i>	1	2	
<i>Najas marina</i>	1	2		<i>Rorippa × armoracioides</i>			
<i>Najas minor</i>	0	2		<i>Rorippa × hungarica</i>			
<i>Nardus stricta</i>				<i>Rorippa amphibia</i>			
<i>Oenanthe aquatica</i>	V			<i>Rorippa austriaca</i>	V		
<i>Ophioglossum vulgatum</i>	2	3		<i>Rorippa palustris</i>			
<i>Orthilia secunda</i>	3			<i>Rorippa sylvestris</i>			
<i>Papaver dubium</i>				<i>Rosa pseudoscabriuscula</i>	1		

Art	RL S	RL D	Schutz	Art	RL S	RL D	Schutz
<i>Rosa sherardii</i>	1			<i>Utricularia ochroleuca</i>	1	2	§
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	V			<i>Utricularia stygia</i>	D	2	
<i>Schoenoplectus lacustris</i>				<i>Utricularia vulgaris</i> agg.	2	3	
<i>Scleranthus polycarpus</i>	D			<i>Vaccinium myrtillus</i>			
<i>Selinum carvifolia</i>	V			<i>Vaccinium uliginosum</i>	3		
<i>Sparganium natans</i>	3	2		<i>Vaccinium vitis-idaea</i>			
<i>Spergula morisonii</i>				<i>Veronica dillenii</i>	2	3	
<i>Spiraea alba</i>	(D)			<i>Veronica maritima</i>	3	3	§
<i>Spiraea billardii</i>				<i>Veronica peregrina</i>			
<i>Spiraea douglasii</i>				<i>Veronica triphyllos</i>	V		
<i>Spiraea tomentosa</i>				<i>Veronica verna</i>	3		
<i>Succisa pratensis</i>	V			<i>Vicia cassubica</i>	2	3	
<i>Teesdalia nudicaulis</i>	V			<i>Vicia lathyroides</i>	3		
<i>Trapa natans</i>	1			<i>Viola canina</i>	V		
<i>Trientalis europaea</i>	V			<i>Viola stagnina</i>	1	2	
<i>Utricularia australis</i>	V	3		<i>Viola uliginosa</i>	1	1	
<i>Utricularia intermedia</i>	1	2		<i>Wolffia arrhiza</i>	1	2	
<i>Utricularia minor</i>	3	2		<i>Zannichellia palustris</i>			

Danksagung

Wir danken Petra Gebauer für die Aufarbeitung der floristischen Daten und Herbert Schnabel für die Bereitstellung von Informationen zu *Characeae*. Christiane Ritz hat freundlicherweise den Abschnitt über *Spiraea* verfasst, Volker Otte Informationen zu Flechten beige-steuert.

Literatur

- BASTIAN, O., PORADA, H.T., RÖDER, M. & SYRBE, R.-U. (Eds.) (2005): Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft. – Böhlau Verlag, Köln: 452 pp.
- BMU (2007): Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt. – Berlin: 178 pp.
- BÖHM, C. & STEZKA, K. (2003): Zur Verbreitung, Biologie und Ökologie von *Viola uliginosa* BESS. (*Violaceae*) in Deutschland. – Tuexenia. 23: 163–180.
- BÖHNERT, W., BUCHWALD, R. & REICHHOFF, L. (1996): Biosphärenreservatsplan. - Biosphärenreservat Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft, Mücka: 122+164+160 pp.
- DEDEK, M. & WESCHE, K. (eingereicht): Die Segetalflora der Oberlausitz im Wandel - heutige Situation im Vergleich zu historischen Daten von M. Militzer. – Berichte der Naturforschenden Gesellschaft der Oberlausitz 2017.
- ELLENBERG, H. & LEUSCHNER, C. (2010): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. – Ulmer, Stuttgart: 1334 pp.
- HAHN, S. (2000): Armleuchteralgen (*Charophyceae*) in der Oberlausitz. – Ber. Naturforsch. Ges. Oberlausitz 9: 109–111.
- HEINRICH, R. (2015): Ermittlung der ökologischen Ansprüche für den Filzigen Spierstrauch – *Spiraea tomentosa* L. innerhalb des Verbreitungsgebietes Ostsachsen - Niederschlesien. – Hochschule Zittau/Görlitz.
- HEMPEL, W. (2009): Die Pflanzenwelt Sachsens von der Späteiszeit bis zur Gegenwart. – Weißdorn Verlag, Jena: 248 pp.
- HOCH, A. (2013): Die Flora im Biosphärenreservat Karstlandschaft Südharz. – Der Harz 02: 12–13.

- JÄGER, E.J. (Ed.) (2011): Rothmaler - Exkursionsflora von Deutschland. Gefäßpflanzen: Grundband. – Spektrum Verlag, Heidelberg: 944 pp.
- KOTT, S. (2006): Kartierung der *Spiraea*-Arten und Hybridkomplexe in der Kernzone „Daubaner Wald“ des Biosphärenreservates „Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft“ unter besonderer Berücksichtigung der Standort-verhältnisse – sowie Untersuchungen zum Regenerations- und Reproduktionsverhalten. – Hochschule Zittau/Görlitz.
- KOWARIK, I. & BOYE, P. (2003): Biologische Invasionen: Neophyten und Neozoen in Mitteleuropa. – Ulmer, Stuttgart: 380 pp.
- KRAUSE, B., CULMSEE, H., WESCHE, K., BERGMEIER, E. & LEUSCHNER, C. (2011): Habitat loss of floodplain meadows in north Germany since the 1950s. – Biodivers. Conserv. 20: 2347–2364.
- MEYER, S., WESCHE, K., KRAUSE, B. & LEUSCHNER, C. (2013): Dramatic losses of specialist arable plants in Central Germany since the 1950s/60s – a cross-regional analysis. – Divers. Distrib. 19: 1175–1187.
- MEYER, S., BERGMEIER, E., BECKER, T., WESCHE, K., KRAUSE, B. & LEUSCHNER, C. (2015): Detecting long-term losses at the plant community level – arable fields in Germany revisited. – Appl. Veg. Sci. 18: 432–442.
- OTTO, H.-W. (2012): Die Farn und Blütenpflanzen der Oberlausitz. – Ber. Naturforsch. Ges. Oberlausitz, Supplement Band 20: 1–396.
- PETRIK, W., ILLIG, H., JENTSCH, H., KASPARZ, S., KLEMM, G. & KUMMER, V. (2011): Flora des Spreewaldes. – Natur und Text, Rangsdorf: 542 pp.
- PIECHOCKI, R., WIERSBINSKI, N., POTTHAST, T. & OTT, K. (2004): Vilmer Thesen zum "Prozessschutz". – Natur & Landschaft 79: 53–56.
- POSCHLOD, P. (2015): Geschichte der Kulturlandschaft. – Ulmer, Stuttgart: 320 pp.
- REICHEL, K., RICHTER, F., EICHEL, L., KAČKI, Z., WESCHE K., WELK, E., NEINHUIS, C. & RITZ, C.M. (2016): Genetic diversity in the locally declining *Laserpitium prutenicum* L. and the more common *Selinum carvifolia* (L.) L.: a “silent goodbye”? – Conserv. Genet. 17: 847–860.
- RICHERT, E., ACHTZIGER, R., GÜNTHER, A., HÜBNER, A., OLIAS, M. & JOHN, H. (2014): Das Scheidenblütgras (*Coleanthus subtilis*). – Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Dresden.
- RICHERT, E., ACHTZIGER, R., DAJDOK, Z., GÜNTHER, A., HEILMEIER, H., HÜBNER, A., JOHN, H. & ŠUMBEROVÁ, K. (2016): Rare wetland grass *Coleanthus subtilis* in Central and Western Europe - current distribution, habitat types and threats. – Acta Soc. Bot. Pol. 85: 3511.
- SCHNEIDER, A. (2015): Grundlegende Untersuchungen zur genetischen Struktur des invasiv auftretenden Filzigen Spierstrauches (*Spiraea tomentosa* L.) in der Oberlausitz. – Martin-Luther-Universität Halle/Wittenberg.
- SMUL (2015): Potentielle natürliche Vegetation (pnV) in Sachsen. – WMS-Dienst des Sächsischen Landesamts für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, URL: <http://geoportal.sachsen.de/78f74bbb-17f2-4044-b201-d301ae38e1a5> [Zugriff im 2017].
- TIEM, A. (2002): Naturschutzfachliche Grundsätze zur Bewirtschaftung von Karpfenteichen in Sachsen. – Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Dresden.
- UNESCO-BIOSPHÄRENRESERVAT „OBERLAUSITZER HEIDE- UND TEICHLANDSCHAFT“ (2016): UNESCO Biosphärenreservat Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft. – URL: <http://www.biosphärenreservat-oberlausitz.de> [Zugriff am February 2017].
- WESCHE, K., KRAUSE, B., CULMSEE, H. & LEUSCHNER, C. (2012): Fifty years of change in Central European grassland vegetation: Large losses in species richness and animal-pollinated plants. – Biol. Conserv. 150: 76–85.

Basaltkuppen in der östlichen Oberlausitz

Christiane M. Ritz & Alexander E. Wünsche

1. Lage und naturräumliche Ausstattung des Exkursionsgebietes

1.1 Lage und Naturraum

Während der Exkursion werden zwei Basaltkuppen südlich von Görlitz besucht, die im FFH-Gebiet „Basalt- und Phonolithkuppen der Östlichen Oberlausitz“ liegen (Abb. 1). Erstes Ziel werden die „Schönauer Hutberge“ südlich der Gemeinde Schönau-Berzdorf auf dem Eigen sein (Abb. 2). Danach folgt eine Exkursion in das älteste Naturschutzgebiet der Oberlausitz – das NSG Rotstein (Abb. 3), das sich südwestlich der Ortslage Sohland am Rotstein befindet (Tabelle 1).

Beide Basaltkuppen liegen im Naturraum Östliche Oberlausitz. Sofern nicht anders angegeben, sind die Informationen zu den geologischen, edaphischen, klimatischen und vegetationskundlichen Verhältnissen dem FFH-Managementplan „Basalt- und Phonolithkuppen der Östlichen Oberlausitz“ entnommen (LANDSCHAFTSARCHITEKTURBÜRO SCHÜTZE & PARTNER 2004).



Abb. 1. Lage der beiden Exkursionsgebiete Hutberge bei Schönau-Berzdorf und Rotstein bei Sohland. (Kartengrundlagen: © OpenStreetMap-Mitwirkende: <http://www.openstreetmap.org/copyright>, Lizenz OdbL, SRTM-Daten von U.S. Geological Survey, Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie <http://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/natur/24920.htm>).

Tabelle 1. Basisdaten der auf der Exkursion besuchten Basaltkuppen. Die Angaben wurden dem FFH-Managementplan „Basalt- und Phonolithkuppen der Östlichen Oberlausitz“ entnommen (LANDSCHAFTSARCHITEKTURBÜRO SCHÜTZE & PARTNER 2004).

Basaltkuppen	Höchste Erhebung ü. NN [m]	Fläche [ha]	Schutzstatus (Jahr; Fläche)
Hutberge bei Schönau-Berzdorf	309	19,3	Geschützte Landschaftsbestandteile Schönauer Hutberg (1990; 3,6 ha) und Kleiner Hutberg (1990; 3,5 ha)
Rotstein	455	296,2	Naturschutzgebiet (1912, 1961; 81,5 ha)

Der Naturraum Östliche Oberlausitz ist durch ein sehr abwechslungsreiches Mosaik aus Berggruppen, Einzelbergen, Platten und Becken charakterisiert (MANNSELD & SYRBE 2008). Im Westen wird er durch das Oberlausitzer Bergland und das Oberlausitzer Gefilde begrenzt. Bei letzterem handelt es sich um ein waldarmes, vor allem durch landwirtschaftliche Nutzung geprägtes Lösshügelland. Im Süden schließt sich die Mittelgebirgslandschaft des Lausitzer Gebirges an. Nördlich folgt das Oberlausitzer Heide- und Teichgebiet, im Osten bildet das Stromtal der Lausitzer Neiße auch die politische Grenze zum Nachbarland Polen. Die Höhenlage des Naturraumes variiert von 300–260 m im Süden bis 190–160 m im Norden. Die Östliche Oberlausitz ist nur auf 18 % ihrer Fläche von Wald bedeckt, der überwiegende Teil (63 %) wird landwirtschaftlich genutzt, davon entfallen 47 % auf Äcker und 19 % auf Grünland (BASTIAN 2012).



Abb. 2. Südansicht des Kleinen (links) und Großen (rechts) Hutberges bei Schönau-Berzdorf (Foto: J. Wesenberg).

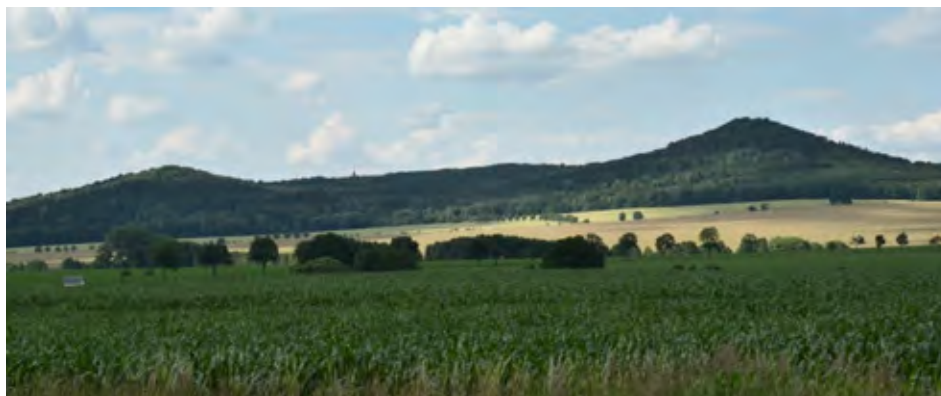


Abb. 3. Südansicht des Rotsteinmassives (Foto: A.E. Wünsche).

1.2 Geologie und Böden

In der Östlichen Oberlausitz überdecken pleistozäne Überlagerungen aus Grundmoränen, Schmelzwassersanden und Lössen unterschiedlicher Mächtigkeit das Lausitzer Granodioritmassiv präkambrischen Ursprungs. An zahlreichen Stellen werden diese geologischen Untergründe durch Basalt- und Phonolithberge unterbrochen. Der Lausitzer Vulkanitkomplex entstand vor ca. 34 bis 22 Millionen Jahren als Ausläufer eines nordböhmischen Vulkanfeldes (TIETZ 2012). Eine Besonderheit der Östlichen Oberlausitz sind in dieser Zeit entstandene ausgedehnte tertiäre Braunkohlelagerstätten, wie z. B. das Zittauer und Berzdorfer Becken, die heute durch Bergbaufolgelandschaften aus Kippen und Tagebauseen geprägt sind.

Die Basalkuppen des Großen und Kleinen Hutberges bei Schönau-Berzdorf (Abb. 2) sind Reste eines basaltischen Deckenergusses. Besonders der Westhang des Großen Hutberges ist stark mit Basaltblöcken bestreut. Typische drei- bis sechskantige Basaltsäulen sind auf dem Gelände des alten Basaltbruches bzw. der heutigen Hutbergbühne gut sichtbar. Auf dem basaltischen Untergrund haben sich nährstoffreiche, mittelgründige Basalt-Braunerden entwickelt, die aus grusig-lehmigen Schluffen zusammengesetzt sind.

Das Rotsteinmassiv, bestehend aus Rotstein, Georgenberg und Hengstberg (Abb. 3), stellt ebenso Reste eines ca. 30 m mächtigen basaltischen Deckenergusses dar, der den darunter liegenden Biotitgranodiorit hufeisenförmig überzieht. In den Gipfellagen befinden sich teilweise mächtige Blockschuttdecken und -halden, am Hangfuß ist Gehängelehm anzutreffen. Die Bodenentwicklung ist im Rotsteingebiet komplexer als an den Schönauer Hutbergen und variiert zwischen Basalt-, Decklöss- und Granit-Braunerden. Auf Plateaus und in Flachmulden haben sich durch Staunässe Löss- und Basalt-Staugleye entwickelt.

1.3 Klima

Das Exkursionsgebiet gehört zum Ostdeutschen Binnenlandklima, ist deutlich kontinental beeinflusst und liegt im Lee des Oberlausitzer Berglandes. Beide Basalkuppen befinden sich in der sogenannten Herrnhuter Makroklimaform der feuchten unteren Berglagen und des Hügellandes, deren Jahresniederschläge zwischen 700 und 750 mm und deren Jahresmitteltemperaturen zwischen 7,0 und 8,0 °C schwanken. Die thermische Kontinentalität als Differenz von mittlerer Januar- und Julitemperatur erreicht Werte von mehr als 19 K (BÜCHNER & SCHOLZ 2016). Pro Jahr werden an 140–150 Tagen Lufttemperaturen von über 10 °C gemessen. Gewitter sind verhältnismäßig häufig (>20 Gewitter pro Jahr). Im Sommer weht der Wind meist aus nordwestlicher, im Winter häufiger aus südlicher Richtung.

2. Floristische Ausstattung der Basalkuppen

2.1 Vegetation der Basalkuppen in der Östlichen Oberlausitz

Die Basalkuppen werden von Laubwäldern dominiert, im Exkursionsgebiet kommen aber insgesamt 10 (11) FFH-Lebensraumtypen vor (Tabelle 2). Die Waldvegetationstypen sind in einem guten Erhaltungszustand, da intensive Forstwirtschaft, besonders auf den blockschuttreichen Hanglagen, kaum möglich ist. Im Vergleich zur historischen Bauernwaldnutzung sind die Bestände heute stärker beschattet.

Deutlich schlechter ist es um die Erhaltung der Offenlandvegetation bestellt. Die ehemals um den Hangfuß des Rotsteins ausgedehnten Pfeifengraswiesen sind nach Aufgabe der Streunutzung und die darauf folgende intensive Grünlandnutzung fast vollständig ver-

Tabelle 2. Flächenanteile der FFH-Lebensraumtypen (LRT) beider Exkursionsziele. Die Daten sind dem FFH-Managementplan „Basalt- und Phonolithkuppen der Östlichen Oberlausitz“ entnommen (LANDSCHAFTSARCHITEKTURBÜRO SCHÜTZE & PARTNER 2004).

LRT-Code	Name	Flächenanteil Hutberge [ha]	Flächenanteil Rotstein [ha]
6210	Kalk-Trockenrasen	0,25	-
6410	Pfeifengraswiesen	-	0,15
6510	Flachland-Mähwiesen	0,81	-
8150	Silikatschutthalden	-	0,69
8220	Silikatfelsen mit Felsspaltenvegetation	0,03	0,17
8230	Silikatfelsen mit Pioniervegetation	0,01	0,33
9110	Hainsimsen-Buchenwälder	-	4,83
9130	Waldmeister-Buchenwälder	-	6,50
9170	Labkraut-Eichen-Hainbuchenwälder	3,98	6,73
9180	Schlucht- und Hangmischwälder	0,78	7,8
91G0 ¹	Pannonische (subkontinentale) Eichen-Hainbuchenwälder	2,71	-

¹Einordnung dieses LRT-Lebensraumtypes bzw. Syntaxonomie bleibt umstritten (SSYMANK et al. 1998).

schwunden. In Sachsen ist dieser Lebensraumtyp vom Aussterben bedroht (BÖHNERT et al. 2011). Die notwendige Mahd der verbleibenden 0,15 ha der Gladiolenwiese am Rotstein kann nur durch Naturschutzmaßnahmen aufrechterhalten werden. Ebenso drastisch zurückgegangen sind die Flachlandmähwiesen um die beiden Hutberg-Gipfel, die sich heute auch in einer sehr artenarmen intensiven Grünlandnutzung befinden. In Magerrasen und Silikatschuttfuren dringt zunehmend Schlehe vor, ohne von Weidetieren zurückgedrängt zu werden und auch Brachezeiger (z. B. *Tanacetum vulgare*) beginnen sich auszubreiten.

Die Pflanzengesellschaften wurden für den FFH-Managementplan (LANDSCHAFTSARCHITEKTURBÜRO SCHÜTZE & PARTNER 2004) und die Würdigung des Naturschutzgebietes Rotstein (BÜCHNER & SCHOLZ 2016) kartiert. Die Nomenklatur der Pflanzengesellschaften folgt BÖHNERT et al. (2011), die Syntaxonomie auf höherer Ebene wurde DIERSCHKE in ELLENBERG & LEUCHSCHNER (2010) entnommen.

K *Asplenietea trichomanis* (Br.-Bl. in Meier et Br.-Bl. 1934) Oberd. 1977

O *Androsacetalia vandellii* Br.-Bl. in Meier et Br.-Bl. 1934

V *Asplenion septentrionalis* Fouquet 1982

ZEH *Polypodium vulgare-Asplenium septentrionalis*-Gesellschaft

K *Molinio-Arrhenatheretea* R. Tx. 1937

O *Molinetalia caeruleae* W. Koch 1926

V *Molinion caeruleae* W. Koch 1926

A *Molinietum caeruleae* W. Koch 1926

O *Arrhenatheretalia elatioris* (Pawl. 1928) Tx. 1931

BGes *Arrhenatheretalia elatioris*-Basalgemeinschaft

ZEH *Festuca rubra-Agrostis capillaris Arrhenatheretalia*-Gesellschaft

V *Arrhenatherion elatioris* W. Koch 1926

A *Arrhenatheretum elatioris* Br.-Bl. 1915

- K *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et R. Tx. ex Klika et Hadač (1944)
 O *Brometalia erecti* (W. Koch 1926) Br.-Bl. 1936
 V *Koelerio-Phleion phleoidis* Korn. 1974
 BGes *Koelerio-Phleion phleoidis*-Basalgesellschaft
 ZEH *Dianthus deltoides-Agrostis capillaris-Koelerio-Phleion*-Gesellschaft
- K *Quercu-Fagetea* Br.-Bl. et Vlieger in Vlieger 1937
 O *Fagetalia sylvaticae* Pawł. in Pawł. 1928
 V *Fagion sylvaticae* Luquet 1926
 UV *Luzulo luzuloides-Fagenion* (Lohm. et Tx. 1954) Oberd. 1957
 A *Luzulo-Fagetum* Meusel 1937
 UV *Galio odorati-Fagenion* (Tx. 1955) T. Müller 1966 em. Oberd. et T. Müller 1984
 A *Galio odorati-Fagetum* Sougnez et Thill 1959
 A *Hordelymo-Fagetum* Kuhn 1937
 V *Carpinion betuli* Issler 1931
 A *Galio sylvatici-Carpinetum betuli* Oberd. 1957
 V *Tilio platyphylli-Acerion pseudoplatani* Klika 1955
 A *Aceri platanoidis-Tilietum platyphylli* Faber 1936
 A *Fraxino-Aceretum pseudoplatani* (W. Koch 1926) Tx. 1937
- K *Rhamno-Prunetea* Rivas Goday et Borja Carbonell ex Tx. 1962
 O *Prunetalia spinosae* Tx. 1952
 V *Carpino-Prunion* Weber 1974
 A *Crataego-Prunetum spinosae* Hueck 1931 nom. inv. propos.

Silikat-Felsspaltengesellschaften

Felsspaltengesellschaften sind nur kleinflächig auf Basalt anzutreffen, in Sachsen generell floristisch verarmt und werden von Kleinfarnen, v. a. *Polypodium vulgare*, dominiert. Gelegentlich finden sich auch Streifenfarne (*Asplenium septentrionale* und *A. trichomanes*).

Silikat-Trocken- und Halbtrockenrasen

Dieser Vegetationstyp entstand durch Mahd und Beweidung auf Basaltstandorten; besonders auf den Hutbergen sind diese Flächen durch das Eindringen von Schlehe nach der Nutzungsaufgabe bedroht. Typische Arten sind *Agrostis capillaris*, *Thymus pulegioides* und *Dianthus deltoides*.

Pfeifengraswiesen

Heute ist nur noch eine kleine aber sehr artenreiche Feuchtwiese am Hangfuß des Rotsteins zu finden. Pfeifengraswiesen nahmen vor der Intensivierung der Grünlandwirtschaft besonders am Rotstein ausgedehnte Flächen ein.

Frischwiesen

Frischwiesen sind im Gebiet entweder von *Arrhenatherum elatior* oder von *Festuca rubra* und *Agrostis capillaris* dominiert. Meist sind sie artenarm und intensiv bewirtschaftet oder beginnen brach zu fallen.

Weißdorn-Schlehen-Gebüsche

Basaltische Felsdurchragungen auf flachgründigen, trocken-warmen Hängen werden meist von mesophytischen Weißdorn-Schlehengebüschchen ummantelt. Historisch kam hier auch *Cotoneaster integerrimus* als Offenlandrelikt vor. Aktuell werden die Felsspaltengesellschaften durch sich ausdehnende Gebüsche bedroht.

Bodensaure Hainsimsen-Buchenwälder

Bodensaure Hainsimsen-Buchenwälder kommen auf den Unterhängen der Basaltkuppen (Rotstein) vor, die edaphisch durch den sauren Granodiorit-Sockel beeinflusst werden. In der Krautschicht wachsen *Vaccinium myrtillus* und *Deschampsia flexuosa*.

Waldmeister-Buchenwälder

Diese Wälder sind für Basaltstandorte charakteristisch und ihr Vorkommen gilt dort auch als potentielle natürliche Vegetation. Der aktuell geringe Anteil von *Fagus sylvatica* ist auf die Nutzung als Bauernwälder zurückzuführen.

Eichen-Hainbuchenwälder

Diese Waldgesellschaft dominiert derzeit auf den Basaltkuppen und ging aus der Nieder- und Mittelwaldbewirtschaftung hervor. Eichen-Hainbuchenwälder sind als temporäre Ersatzgesellschaften für die oben genannten mesophilen Buchenwälder anzusehen.

Schlucht- und Hangmischwälder

Edellaubholzreiche Hangmischwälder kommen sowohl in einer trocken-warmen (*Aceri platanoidis-Tilietum platyphylli*) als auch in einer feucht-kühlen Ausprägung (*Fraxino-Aceretum pseudoplatani*) an steilen, blockreichen und feinerdearmen Standorten vor. Die Übergänge zwischen beiden Formen und zu mesophilen Buchenwäldern sind oftmals fließend.

Hasel-Dominanzbestände

Eine Besonderheit des Rotsteins sind ausgedehnte Haselgebüsche als Überreste historischer Nieder- und Mittelwaldnutzung. Auf frischem Standort am Mittelhang überwiegen in der Bodenvegetation mesophile Laubwaldarten wie *Melica uniflora*, *Hepatica nobilis*, *Mercurialis perennis* und *Paris quadrifolia*. Trotz 50-jähriger Nutzungspause sind diese Hasel-Dominanzbestände erhalten geblieben (BÜCHNER & SCHOLZ 2016).

2.2 Artvorkommen

Eine repräsentative Auswahl der Arten aus beiden Exkursionsgebieten ist jeweils in Tabelle 3 und 4 aufgelistet. Für den Rotstein, der artenreichsten Basaltkuppe der Oberlausitz, wurden bisher 614 Gefäßpflanzen belegt, von denen jedoch heute 79 nicht mehr im Gebiet nachgewiesen werden können.

Zu den seltensten und interessantesten Arten, die auf der Exkursion vorgestellt werden, gehören:

***Gladiolus imbricatus* L. – Wiesen-Siegwurz (Abb. 4 links)**

Diese Art erreicht in Ostdeutschland ihre Verbreitungsgrenze nach Westen. In Sachsen ist sie vom Aussterben bedroht, in Deutschland als stark gefährdet eingestuft. Früher kam sie auch an den Schönauer Hutbergen vor, heute ist die Gladiolenwiese am Rotstein das letzte Reliktvorkommen dieser sehr seltenen Art im Hügelland.

***Thalictrum lucidum* L. – Glänzende Wiesenraute (Abb. 4 rechts)**

Früher in der Oberlausitz weit verbreitet (KÖLBING 1828), war diese Pflanze auch auf den extensiv genutzten Wiesen an den Hutbergen zu finden. Aktuell kommt sie noch auf der Gladiolenwiese am Rotstein vor. Ähnlich der Wiesen-Gladiole ist sie in Deutschland vor allem im Südosten und Osten verbreitet (NETPHYTD & BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ 2014) und gilt in Sachsen und der BRD als gefährdet (LUDWIG & SCHNITTLER 1996, SCHULZ 2013). Nach HEMPEL (2009) gehört sie zu den sarmatisch-südsibirischen Waldsteppen-Elementen.

***Omphalodes scorpioides* (HAENKE) SCHRANK – Wald-Gedenkemein (Abb. 5 links)**

HEMPEL (2009) ordnet diese Art ebenfalls den sarmatischen Florenelementen zu. Aktuell wächst sie am Jauernicker Kreuzberg und am Rotstein in Edellaubholzmischwäldern und erreicht in der Oberlausitz ihre nordwestliche Arealgrenze. In Sachsen ist sie vom Aussterben bedroht (SCHULZ 2013).

***Geranium divaricatum* ERH. – Spreizender Storchschnabel**

In Sachsen ebenso vom Aussterben bedroht (SCHULZ 2013), ist diese annuelle Art in einem thermophilen Gebüschsaum in der Nähe des Aussichtsturms auf dem Rotstein zu finden. Ihre auffälligen Vorkommen in unmittelbarer Umgebung slawischer und früher deutscher Burganlagen Sachsens lässt annehmen, dass es sich um ein altes Kulturrelikt handelt (HEMPEL 2009, OTTO 2012).



Abb. 4. Links: *Gladiolus imbricatus*, **rechts:** *Thalictrum lucidum* (Foto: A.E. Wünsche).



Abb. 5. Links: *Omphalodes scorpioides* (Foto: A.E. Wünsche), **rechts:** *Anemone ranunculoides*, *A. nemorosa* und *Corydalis cava* am Großen Hutberg (Foto: M. Ritz).

3. Die Exkursionsziele

3.1 Die Hutberge bei Schönau-Berzdorf

Die bewaldeten Gipfel des Großen und Kleinen Hutberges ragen markant aus der hügeligen Umgebung der Gemeinde Schönau-Berzdorf (Abb. 2). In den letzten 40 Jahren wurde das Gebiet bis auf die Entnahme einzelner umgebrochener Bäume forstlich nicht genutzt. An einigen Stellen ist auch heute noch die ehemalige Mittel- und Niederwaldnutzung der Bauernwälder gut zu erkennen. Die beiden Hutberge – ihr Name leitet sich von der Landnutzungsform Hutung ab – wurden früher auch beweidet. Auf dem Gipfel des Großen Hutberges lassen sich noch Reste einer Burganlage finden, die Teil eines ausgedehnten Burgennetzes in der Oberlausitz war (VON RICHTHOFEN 2012). Aufgrund fehlender moderner archäologischer Analysen lassen sich solche Anlagen aber nur ungenau anhand von Keramikfunden auf einen Zeitraum zwischen dem 9. und 12. Jahrhundert datieren (VON RICHTHOFEN 2012). Auf dem Gipfel des Großen Hutberges wurde 1864 anlässlich der 800-Jahr-Feier des Adelshauses Wettin eine Stele aus Schwedischem Granit errichtet, die 1954 mit einem Aronstab verziert wurde (DUNGER et al. 1995). Die nahe gelegene Hutbergsiedlung mit ihren Kleingartenanlagen wurde 1970 als Ersatz für den dem Tagebau zum Opfer gefallenen Ort Berzdorf erbaut. Der ehemalige Basaltbruch wird heute als Freilichtbühne der Gemeinde Schönau-Berzdorf genutzt.

Eine Auswahl seltener und interessanter Pflanzenarten des Hutberges ist in Tabelle 3 dargestellt. Den größten Flächenanteil auf den Hutbergen nimmt der Labkraut-Eichen-Hainbuchenwald (*Galio sylvatici-Carpinetum betuli*) mit knapp vier Hektar Fläche ein (Tabelle 2). In der Baumschicht herrschen *Quercus robur*, *Carpinus betulus* und *Tilia cordata* vor, die beiden letzteren sind durch die ehemalige Niederwaldbewirtschaftung oft mehrstämmig. In der Krautschicht finden sich *Poa nemoralis*, *Stellaria holostea*, *Convallaria majalis* und *Polygonatum multiflorum*. Schwierigkeiten bestehen in der Abgrenzung zu den Pannonischen (subkontinentalen) Eichen-Hainbuchenwäldern, deren syntaxonomische Einordnung nicht abschließend geklärt ist. Laut SSYMANK et al. (1998) fehlt dieser Vegetationstyp in Deutschland, es handelt sich wohl eher um subkontinental geprägte winterlindenreiche Ausprägungen von *Galio-Carpineten*. Das Vorkommen von *Galium intermedium* [*G. schultesii*] an den Hutbergen deutet zwar auf einen Übergang zum *Tilio-Carpinetum* OBERD. 1957 hin (SCHMIDT et al. 2002), allerdings ist davon auszugehen, dass es sich um eine Ersatzgesellschaft des *Galium odorati-Fagetum* handelt und *G. intermedium* anthropogen durch die lichtere Bauernwaldbewirtschaftung an diesem und anderen Standorten im Neißegebiet gefördert wurde.

An blockschuttreichen Steillagen stocken Edellaubholzwälder auf reichen Basaltbraunerden. Am trocknen und windexponierten Südhang wachsen *Tilia cordata*, *T. platyphyllos*, *Fraxinus excelsior* und *Acer platanoides*; *A. pseudoplatanus* spielt hingegen nur eine untergeordnete Rolle. Die Strauchschicht ist reichhaltig (z. B. *Cornus sanguinea*, *Corylus avellana*, *Crataegus* spp., *Rhamnus cathartica*, *Euonymus europaeus* und *Ribes uva-crispa*), in der Krautschicht sind unter anderem *Melica nutans*, *Bromus benekenii* und *Campanula trachelium* zu finden.

Die eher feucht-kühlere Ausprägung der Schlucht- und Hangmischwälder wird von *Acer pseudoplatanus* und *Fraxinus excelsior* dominiert (*Fraxino-Aceretum pseudoplatani*) und sticht v. a. im Frühjahrsaspekt durch eine artenreiche Krautschicht hervor (z. B. *Anemone*

ranunculoides, *Mercurialis perennis*, *Pulmonaria officinalis*, *Galium odoratum*, *Hepatica nobilis*, *Lathyrus vernus*, *Corydalis* spp., *Daphne mezereum*, *Lilium martagon*; Abb. 5 rechts).

In einem ungünstigen Erhaltungszustand sind die Halbtrockenrasen auf der Kuppe des Großen Hutberges und zwischen beiden Hutberggipfeln. Diese Flächen beginnen entweder brach zu fallen und verbuschen v. a. durch Schlehen-Aufwuchs, oder werden in konventioneller Landwirtschaft intensiv genutzt und sind sehr artenarm. Belege aus dem Herbarium Senckenbergianum Görlitz (GLM) zeugen noch von früheren Vorkommen von *Orchis ustulata* und *O. morio*, die heute in der gesamten Oberlausitz verschwunden sind. Ebenso wurde der Steppen-Sesel (*Seseli annuum*) noch bis 1978 dokumentiert und kommt in der Oberlausitz derzeit nur noch am Guttauer Eisenberg und am Hofeberg bei Leuba vor. Pflanzensoziologisch handelt es sich um eine *Dianthus deltoides-Agrostis capillaris-Koelerio Phleion phleoidis*-Gesellschaft (Abb. 6, 8 rechts; BÖHNERT et al. 2011). Heute noch zu finden sind reiche Bestände der in Sachsen vom Aussterben bedrohten Quendel-Seide (*Cuscuta epithimum*) auf *Thymus pulegioides* und *Genista tinctoria* (Abb. 7 links). Charakteristisch für die wärmeliebenden Säume sind *Vicia dumetorum* (Abb. 7 rechts), *Betonica officinalis* (Abb. 8 links) und *Melampyrum nemorosum*.



Abb. 6. *Dianthus deltoides-Agrostis capillaris-Koelerio-Phleion*-Gesellschaft mit *Genista tinctoria*, *Betonica officinalis* und Brachezeigern (*Tanacetum vulgare*, *Calamagrostis epigejos*) (Foto: J. Wesenberg).



Abb. 7. Links: *Cuscuta epithymum*, rechts: *Vicia dumetorum* (Foto: J. Wesenberg).



Abb. 8. Links: *Betonica officinalis* mit *Zyaena trifolii*, rechts: *Dianthus deltoides* und *Thymus pulegioides* (Foto: J. Wesenberg).

Die durch Kleinfarne charakterisierte Silikatfelsspalten-Vegetation ist an den Hutbergen sehr kleinflächig (Tabelle 2) und wird v. a. von *Polypodium vulgare* gebildet. Auf dem Kleinen Hutberg tritt auch *Asplenium septentrionale* auf; *Asplenium trichomanes* hingegen siedelt nur sekundär in einem historischen Brunnenschacht.

Im Zuge der „Landesverschönerung“ wurden auch Neophyten angesalbt, so wurde seit 1920 das aus den Pyrenäen stammende Nierenblättrige Löwenmaul *Asarina procumbens* an einer Steinmauer auf dem Großen Hutberg beobachtet. Auch *Muscari botryoides* hält sich seit mindestens 80 Jahren auf der Wiese unterhalb des Wettiner Denkmals.

Tabelle 3. Auswahl wichtiger Pflanzenarten der Hutberge bei Schönau-Berzdorf. Die verwendete Nomenklatur basiert auf der 21. Auflage des Rothmalers (JÄGER 2016).

Abkürzungen: RL S = Rote Liste Sachsens (SCHULZ 2013), RL D = Rote Liste Deutschlands (LUDWIG & SCHNITTLER 1996). 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, R = extrem selten, V = Vorwarnliste. Schutz: § = nach Bundesartenschutzverordnung geschützt.

Art	RL S	RL D	Schutz	Art	RL S	RL D	Schutz
<i>Aethusa cynapium</i> subsp. <i>elata</i>	R			<i>Fragaria moschata</i>	G		
<i>Ajuga genevensis</i>	3			<i>Galium intermedium</i>			
<i>Alchemilla monticola</i>	V			<i>Hepatica nobilis</i>	3		§
<i>Anemone ranunculoides</i>	3			<i>Inula conyzae</i>	3		
<i>Arum maculatum</i>	V			<i>Lathyrus vernus</i>	3		
<i>Asarina procumbens</i>				<i>Lilium martagon</i>	3		
<i>Asarum europaeum</i>	V			<i>Malva alcea</i>	3		
<i>Asplenium septentrionale</i>	3			<i>Melampyrum nemorosum</i>	V		
<i>Asplenium trichomanes</i>	3			<i>Melica uniflora</i>	V		
<i>Betonica officinalis</i>	V			<i>Mercurialis perennis</i>	V		
<i>Briza media</i>	V			<i>Muscari botryoides</i>			
<i>Bromus benekenii</i>	3			<i>Myosotis discolor</i>	V	3	
<i>Carex caryophyllea</i>	V			<i>Origanum vulgare</i>	V		
<i>Corydalis intermedia</i>	V			<i>Polygala vulgaris</i>	V		
<i>Cuscuta epithymum</i>	1			<i>Pulmonaria obscura</i>	V		
<i>Daphne mezereum</i>	3			<i>Rhamnus cathartica</i>	V		
<i>Dianthus deltooides</i>			§	<i>Vicia dumetorum</i>	1		

3.2 Rotstein

Der Rotstein präsentiert sich heute als waldbedeckter, hufeisenförmiger Berggrücken mit weit an den Hängen herablaufenden Waldflächen (Abb. 3). Ein altslawischer Doppelwall mit starken Steintrockenmauern in Schalbauweise deutet auf seine frühmittelalterliche Besiedlung vor 800 hin (VON RICHTHOFEN 2012). Diese Burganlage wurde offenbar von deutschen Siedlern weiter genutzt, denn die Burgwarde Dolgowitz unterstand dem Bischof von Meißen (VON RICHTHOFEN 2012). Der Name des Rotsteins bezieht sich wahrscheinlich auf das slawische Wort *hród* (Burg; KLENKE 2008). Auf dem Georgenberg sind noch Fundamente einer christlichen Kapelle aus dem 11. Jh. zu erkennen, die dem gleichnamigen Heiligen geweiht war, aber nach der Reformation im 16. Jh. verfiel bzw. abgetragen wurde (SCHÖNE-SOHLAND 1920).

Erste Rodungen des Rotstein-Waldgebietes begannen im 10. Jh. bis zum 15. Jh. wurde der Waldbestand durch zahlreiche Weide- und Hutungsflächen verringert, wovon lange Zeit noch vereinzelt Wacholder (*Juniperus communis*) zeugten. Die verbleibenden Wälder wur-

den als Bauernwälder nieder- und mittelwaldartig genutzt; eine Besonderheit sind die stabilen größeren Haselbestände am Nordhang des Rotsteins. Ab dem 19. Jh. wurde das Rotsteinmassiv teilweise mit Nadelforsten bestockt, in jene Zeit fällt auch die Anpflanzung der „Rotsteineiben“ auf den ehemaligen Hutungen (Abb. 9 links) sowie die Anpflanzung weiterer gebietsfremder Arten (Rot-Eiche, Kastanie, Lärche). Nach Auflösung der Rittergüter in der Umgebung wurde der Wald wieder von einheimischen Bauern bewirtschaftet, diese kleinflächige Nutzung ist auch heute noch v.a. am Osthang Richtung Sohland an der unregelmäßigen Waldkante gut zu erkennen. Im Jahr 1912 ging der Waldbestand teilweise an die Stadt Löbau über, in diesem Jahr wurde auch ein Teil des Rotsteinmassives auf Antrag des Vereins Sächsischer Heimatschutz unter Schutz gestellt. Dies sollte vor allem dem ausufernden Sammeln von Kräutern und Blumen einen Riegel vorschieben. Das Bewirtschaftungsmosaik wurde erst nach 1945 durch die Umstrukturierungen der Land- und Forstwirtschaft in der DDR erheblich verändert. Der Schutzgebietsstatus bewahrte die Haselnieder- und Mittelwälder ebenso wie die mesophilen Laubwälder vor Umwandlung in Nadelholzbestände. Benachbarte Flächen wurden allerdings bis zur Wende durch Kahlschlag bewirtschaftet und anschließend v. a. mit Kiefern oder Fichten bepflanzt. Letztere verursacht durch teilweise erheblichen Borkenkäferbefall forstliche Probleme. In Zukunft sollen die Nadelholzbestände langfristig wieder in naturnahe Laubwälder umgebaut werden.

Aktuell strebt die Naturschutzbehörde des Landkreises Görlitz eine Neuausweisung und Erweiterung des Naturschutzgebietes an. Aus der Würdigung dieses neu auszuweisenden Naturschutzgebietes sind die weiteren Angaben zur Vegetation in diesem Kapitel entnommen (BÜCHNER & SCHOLZ 2016). Der Rotstein ist seit langem auch ein vielbesuchtes Ausflugsziel. Im Jahr 1972 wurde ein Bergasthaus erbaut, das bereits nach wenigen Jahren er-



Abb. 9. Links: *Taxus baccata* am Rotstein, **rechts:** Niederwaldbewirtschaftung der Haselbestände als Naturschutzmaßnahme (Foto: A.E. Wünsche).

weitert wurde. Seit dem Jahr 2000 kann die Umgebung wieder von einem stählernen Ausichtsturm besichtigt werden. Der Rotsteinverein, gegründet 1990 in Sohland, hat es sich zur Aufgabe gemacht, das Naturschutzgebiet zu betreuen und einen nachhaltigen Tourismus zu entwickeln.

Im Gebiet treten sowohl subatlantisch wie auch subkontinental verbreitete Pflanzen auf; eine Liste wichtiger Arten findet sich in Tabelle 4. Als heutige potentielle natürliche Vegetation ist nach SCHMIDT et al. (2002) auf dem Basaltrücken ein Waldgersten-Buchenwald (*Hordelymo-Fagetum*) anzunehmen. Steile, blocküberlagerte Hanglagen sind auf der Südseite als Ahorn-Sommerlinden-Hangschuttwald (*Aceri platanoidis-Tilietum platyphylli*, Abb. 10 links) und an den Schatthängen als Eschen-Ahorn-Schutt- und Schatthangwald (Ass *Fraxino-Aceretum pseudoplatani*) ausgebildet. Die heute offenen Felspartien unterhalb des Rotsteingipfels würden dem thermophilen Färberginster-Traubeneichenwald (*Luzulo-Quercetum petraeae* Hilitzer 1932) zufallen. Unterhalb des Basaltrückens wären auf dem granodioritischen Untergrund kollin-submontane Ausbildungen des Hainsimsen-Buchenwaldes (*Luzulo-Fagetum*) als Flattergras- oder Zittergras-Seggen-Subassoziation anzutreffen.

Mesophile Buchenwälder des *Galio-Fagetum* sind aktuell auf dem Rotstein eher selten zu finden. Aufgrund der Nutzungsgeschichte sind an ihre Stelle meist Hainbuchenwälder oder Edellaubholzbestände getreten. Die Baumschicht setzt sich überwiegend aus *Fagus sylvatica*, *Acer platanoides*, *Quercus robur* und *Tilia cordata* zusammen, in lichten Beständen tritt *Corylus avellana* in der Strauchschicht hinzu. *Melica uniflora* ist in der Bodenvegetation sehr stet und wird von weiteren mesophilen Arten wie *Galium odoratum*, *Asarum europaeum* und *Mercurialis perennis* begleitet. *Hordelymus europaeus* tritt nur selten in einem Altbuchenbestand am Georgenberg auf und kann hier als Weiserart für das potentiell natürlich vorkommende *Hordelymo-Fagetum* herangezogen werden.

Auf dem Höhenrücken des Rotsteins, Hengstberges und Georgenberges dominieren aktuell Traubeneichen-Hainbuchenwälder mäßig trockener Standorte (Abb. 10 rechts), die dem *Galio-Carpinetum* zugeordnet werden. Das namensgebende *Galium sylvaticum* fehlt in der Oberlausitz weitgehend – so auch hier. Ein ausgeprägter Geophytenreichtum mit *Corydalis cava*, *C. intermedia*, *Hepatica nobilis*, *Lilium martagon* und *Anemone ranunculoides* zeichnet diese Wälder aus.



Abb. 10. Links: Ahorn-Sommerlinden-Hangschuttwald, **rechts:** Traubeneichen-Hainbuchenwald (Foto: A. Scholz).

An der Sohländer Seite des Rotsteins sind heute nach Aufgabe der bäuerlichen Nutzung Hasel-Niederwaldrelikte, Vorwälder mit Birken und Aspen, edellaubholzreiche Mischbestände und kleine Nadelholzforsten zu finden. In den Jahren 2011/12 wurde in den ehemaligen Haselniederwaldflächen auf einer einen Hektar großen Versuchsfläche die Wiederaufnahme der niederwaldartigen Bewirtschaftung im Rahmen eines von der Deutschen Umwelthilfe geförderten Projektes untersucht (Abb. 9 rechts; BÜCHNER et al. 2011). Besondere Zielart war die Haselmaus (*Muscardinus avellanarius*). Ein Teil der Nieder- und Mittelwaldreste wurde im Rahmen des Nationalen Naturerbes vom Freistaat Sachsen übernommen und seither durch den Staatsbetrieb Sachsenforst betreut. Es liegen bereits Grundlagen für ein Pflegekonzept vor, das eine Mittelwaldpflege mit 15- bis 30-jähriger Rotation vorsieht (WÄCHTER 2016). Die früher sehr lichten Nieder- und Mittelwälder beherbergen einen großen Artenreichtum, der in seiner Zusammensetzung dem *Galio-Carpinetum* nahe steht.

Hang- und Blockschuttwälder sind auf dem Rotstein kleinflächig an den teils offenen Basaltblockhalden ausgeprägt. Sie entsprechen weitgehend ihrem natürlichen Potenzial. Am Schatthang stockt auf einer Blockhalde nordöstlich des Rotsteingipfels ein *Fraxino-Aceretum pseudoplatani*, dem in der Strauchschicht *Corylus avellana* sowie *Taxus baccata* beigemischt sind (Abb. 9 links). Hier ist auch einer der größten Bestände von *Polystichum aculeatum* in der Oberlausitz heimisch. Auf der Südwest- bis Südostseite wächst auf den flachgründigen block- und schuttreichen Hängen ein artenreiches *Aceri platanoidis-Tilietum platyphyllo*. Die Baumschicht wird von *Fraxinus excelsior*, *Tilia platyphyllos*, *Acer platanoides*, *Quercus robur* und *Carpinus betulus* gebildet. Die vielgestaltige Strauchschicht ist aus *Crataegus* ssp., *Euonymus europaeus* und *Prunus spinosa* zusammengesetzt. *Vincetoxicum hirundinaria* und *Polygonatum odoratum* unterstreichen den trocken-warmen Charakter der Bestände. Als Besonderheit tritt in der Nähe des Berghotels verstreut im Hangwald das sarmatisch verbreitete *Omphalodes scorpioides* auf (Abb. 5 links). Im Gegensatz dazu liegt das Vorkommen des subatlantischen *Arum maculatum* fast an seiner (nord-)östlichen Verbreitungsgrenze. Im angrenzenden Westpolen sind nur noch wenige zerstreute Vorkommen bekannt, dafür tritt bereits auf der Landeskronen bei Görlitz und zunehmend nach Polen der östlich verbreitete *Arum cylindraceum* auf (DAJDOK & KAÇKI 2001).

Südlich des Rotsteingipfels kommen am "Klunsen" genannten Basaltfelsen Felsspaltengesellschaften des *Asplenion serpentini* vor. Neben *Asplenium septentrionale* und *Polypodium vulgare* (Abb. 11 links, rechts) siedeln an den Felsen *Ajuga genevensis*, *Anthemis tinctoria*



Abb. 11. Links: *Asplenium septentrionale* am Rotstein (Foto: A.E. Wünsche), rechts: *Polypodium vulgare* (Foto: J. Wesenberg).

Tabelle 4. Auswahl wichtiger Pflanzenarten des Rotsteins. Die verwendete Nomenklatur basiert auf der 21. Auflage des Rothmalers (JÄGER 2016).

Abkürzungen: RL S = Rote Liste Sachsens (SCHULZ 2013), RL D = Rote Liste Deutschlands (LUDWIG & SCHNITTLER 1996). 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, G = Gefährdung anzunehmen, V = Vorwarnliste. Schutz: § = nach Bundesartenschutzverordnung geschützt.

Art	RL S	RL D	Schutz	Art	RL S	RL D	Schutz
<i>Abies alba</i>	1	3		<i>Fragaria moschata</i>	G		
<i>Actaea spicata</i>	3			<i>Gagea spathacea</i>	1	3!!	
<i>Adoxa moschatellina</i>	V			<i>Genista germanica</i>	3		
<i>Ajuga genevensis</i>	3			<i>Genista tinctoria</i>	V		
<i>Alchemilla glabra</i>	3			<i>Geranium columbinum</i>	V		
<i>Alchemilla micans</i>	V			<i>Geranium divaricatum</i>	1		
<i>Alchemilla vulgaris</i>	V			<i>Gladiolus imbricatus</i>	1	2!	§
<i>Allium oleraceum</i>	V			<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	V		
<i>Allium ursinum</i>	V			<i>Hepatica nobilis</i>	3		§
<i>Anemone ranunculoides</i>	3			<i>Hordelymus europaeus</i>	2		
<i>Anthemis tinctoria</i>	V			<i>Inula conyzae</i>	3		
<i>Aphanes arvensis</i>	V			<i>Inula salicina</i>	2		
<i>Arum maculatum</i>	V			<i>Lathraea squamaria</i>	V		
<i>Asarum europaeum</i>	V			<i>Lathyrus linifolius</i>	3		
<i>Asplenium septentrionale</i>	3			<i>Lathyrus vernus</i>	3		
<i>Asplenium trichomanes</i>	3			<i>Lilium martagon</i>	3		§
<i>Betonica officinalis</i>	V			<i>Listera ovata</i>	V		
<i>Briza media</i>	V			<i>Malus sylvestris</i>	3		
<i>Bromus benekenii</i>	3			<i>Malva alcea</i>	3		
<i>Bromus ramosus</i>	3			<i>Melampyrum nemorosum</i>	3		
<i>Buglossoides arvensis</i>	V			<i>Melica uniflora</i>	V		
<i>Carex digitata</i>	2	2		<i>Mercurialis perennis</i>	V		
<i>Carex lepidocarpa</i>	2	3		<i>Myosurus minimus</i>	V		
<i>Carex muricata</i>	D			<i>Neottia nidus-avis</i>	2		§
<i>Carum carvi</i>	V			<i>Noccaea caerulea</i>	V		
<i>Centaureum erythraea</i>	V		§	<i>Omphalodes scorpioides</i>	1		
<i>Cirsium heterophyllum</i>	V			<i>Origanum vulgare</i>	V		
<i>Clinopodium vulgare</i>	V			<i>Paris quadrifolia</i>	3		
<i>Corydalis intermedia</i>	V			<i>Petasites albus</i>	V		
<i>Crataegus laevigata</i>	V			<i>Phyteuma spicatum</i>	V		
<i>Crataegus ×calycina</i>	G			<i>Polygala vulgaris</i>	V		
<i>Crataegus ×macrocarpa</i>	G			<i>Polygonatum odoratum</i>	3		
<i>Crataegus ×subsphaerica</i>	D			<i>Polypodium vulgare</i>	V		
<i>Dactylorhiza fuchsii</i>	2	3	§	<i>Polystichum aculeatum</i>	2		§
<i>Dactylorhiza majalis</i>	3	3	§	<i>Potentilla neumanniana</i>	V		
<i>Daphne mezereum</i>	3			<i>Pulmonaria obscura</i>	V		
<i>Epipactis helleborine</i>	V		§	<i>Pyrola minor</i>	V		
<i>Epipactis purpurata</i>	1		§	<i>Ranunculus lanuginosus</i>	V		
<i>Festuca altissima</i>	V			<i>Ranunculus polyanthemos</i>	3		

Art	RL	S	RL	D	Schutz	Art	RL	S	RL	D	Schutz
<i>Rhamnus cathartica</i>	V					<i>Rubus stohrii</i>	3				
<i>Ribes alpinum</i>	V					<i>Salix pentandra</i>	3				
<i>Rosa corymbifera</i>	V					<i>Sanicula europaea</i>	3				
<i>Rosa dumalis</i>	V					<i>Selinum carvifolia</i>	V				
<i>Rosa pseudosabariuscule</i>	1					<i>Setaria pumila</i>	V				
<i>Rosa sherardii</i>	1					<i>Succisa pratensis</i>	V				
<i>Rosa tomentosa</i>	3					<i>Taxus baccata</i>	1	3			§
<i>Rubus apricus</i>	1					<i>Teucrium scorodonia</i>	V				
<i>Rubus constrictus</i>	1					<i>Thalictrum lucidum</i>	2		3+		
<i>Rubus gothicus</i>	V					<i>Trientalis europaea</i>	V				
<i>Rubus grabowskii</i>	D					<i>Ulmus glabra</i>	3				
<i>Rubus kulescae</i>	D					<i>Valeriana excelsa</i> ssp. <i>sambucifolia</i>	V				
<i>Rubus lusaticus</i>	2		G!!			<i>Valeriana officinalis</i>	3				
<i>Rubus montanus</i>	G					<i>Veronica scutellata</i>	V				
<i>Rubus radula</i>	V					<i>Vicia dumetorum</i>	1				
<i>Rubus scaber</i>	2		1			<i>Vincetoxicum hirsutinaria</i>	V				
<i>Rubus schleicheri</i>	V					<i>Viola canina</i>	V				
<i>Rubus senticosus</i>	V										

ria, *Thymus pulegioides*, *Turritis glabra*, *Silene vulgaris*, *S. nutans* und *Vincetoxicum hirsutinaria*. Früher waren hier auch *Jovibarba globifera*, *Acinos arvensis* oder *Cotoneaster integerrimus* heimisch.

Die als "Gladiolenwiese" bezeichnete Wiese an der nördlichen Spitze des Naturschutzgebietes ist ein nur 0,15 Hektar großes Pfeifengraswiesenrelikt. Die Artenzusammensetzung ist nur noch partiell von *Molinion*-Arten geprägt. Es treten Übergänge zum *Filipendulion* auf und vom Rand dringt ein *Phragmites*-Bestand ein. Der besondere Wert liegt vor allem im Vorkommen von *Gladiolus imbricatus* – eines der letzten Vorkommen dieser Art in Deutschland (Abb. 4 links). Weiterhin sind *Thalictrum lucidum* (Abb. 4 rechts), *Inula salicina*, *Dactylorhiza majalis* und *Betonica officinalis* (Abb. 8 links) hervorzuheben. Der Rotsteinverein aus Sohland widmet sich bereits seit langer Zeit der Pflege dieses Vorkommens. Durch die meist sehr späte Mahd begann die Fläche zu verbrachen, was nun durch frühere Schnitttermine verbessert werden soll. Die "Gladiolenwiese" steht synonym für historisch artenreiche Feuchtwiesen am Fuß der Basaltberge. Zahlreiche, heute in der Oberlausitz ausgestorbene oder vom Aussterben bedrohte Arten kamen hier vor. Vom Rotstein sind beispielsweise *Parnassia palustris*, *Sedum villosum* oder *Pedicularis palustris* historisch belegt.

Literatur

- BASTIAN, O. (2012): Naturräume im Landkreis Görlitz. In: LANDKREIS GÖRLITZ (Ed.): Zwischen Neiße, Schöps und Spree. – Der Landkreis Görlitz, Günter Oettel, Görlitz: 30–44.
- BÖHNERT, W., GUTTE, P. & SCHMIDT, P.A. (2011): Verzeichnis und Rote Liste der Pflanzengesellschaften Sachsens. – Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Dresden: 303 pp.
- BÜCHNER, S. & SCHOLZ, A. (2016): Würdigung für das erweiterte NSG „Rotstein“. – Gutachten im Auftrag des Landkreises Görlitz, Umweltamt, unveröffentlicht: 150 pp.

- BÜCHNER, S., SCHOLZ, A. & KRETSCHMAR, C. (2011): Naturschutzmaßnahmen im Wald zur Verbesserung der Lebensraumsituation für die Haselmaus (*Muscardinus avellanarius*) am Rotstein in der Oberlausitz. – unveröffentlichter Projektbericht.
- DAJDOK, Z. & KAČKI, Z. (2001): The distribution of *Arum maculatum* L. (*Araceae*) in Poland. – Acta Soc. Bot. Pol. 70: 103–106.
- DUNGER, I., GUTTE, P., KOSMALE, S., RIEBE, H. & WEBER, R. (1995): Botanische Wanderungen in deutschen Ländern. Band 3, Sachsen – Urania, Freiburg: 214 pp.
- ELLENBERG, H. & LEUSCHNER, C. (2010): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 6. Aufl. – Ulmer, Stuttgart: 1333 pp.
- HEMPEL, W. (2009): Die Pflanzenwelt Sachsens von der Späteiszeit bis zur Gegenwart. – Weißdornverlag, Jena: 248 pp.
- JÄGER, E.J. (2016): Rothmaler – Exkursionsflora von Deutschland. Grundband 21. Aufl. – Springer-Spektrum, Heidelberg: 930 pp.
- KÖLBING, F.W. (1828): Flora der Oberlausitz oder Nachweisung der daselbst wild wachsenden phanerogamen Pflanzen mit Einschluß der Farnkräuter nach natürlichen Familien geordnet. Reprint. – C.G. Zobel, Görlitz: 118 pp.
- KLENKE, F. (2008): Naturschutzgebiete in Sachsen. – Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft, Dresden: 720 pp.
- LANDSCHAFTSARCHITEKTURBÜRO SCHÜTZE & PARTNER (2004): Managementplan für das pSCI 30E "Basalt- und Phonolithkuppen der östlichen Oberlausitz". – unveröffentlicht: 296 pp.
- LUDWIG, G. & SCHNITTLER, M. (1996): Rote Liste gefährdeter Pflanzen Deutschlands. – Bundesamt für Naturschutz Bonn–Bad Godesberg: 224 pp.
- MANNSELD, K. & SYRBE, R.-U. (2008): Naturräume in Sachsen mit Kartenbeilage. – Forschungen zur deutschen Landeskunde 257: 288 pp.
- NETPHYTD & BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (Eds.) (2014): Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. – Landwirtschaftsverlag, Münster: 912 pp.
- OTTO, H.-W. (2012): Die Farn- und Samenpflanzen der Oberlausitz. Zweite, stark überarbeitete Auflage. – Ber. Naturforsch. Ges. Oberlausitz, Supplement zu Band 20: 396 pp.
- SCHMIDT, P.A., HEMPEL, W., DENNER, M., DÖRING, N., GNÜCHTEL, A., WALTER, B. & WENDEL, D. (2002): Potentielle natürliche Vegetation Sachsens mit Karte 1:200 000. – Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Dresden: 230 pp.
- SCHÖNE-SOHLAND, O. (1920): Der Rotstein bei Sohland im Landschaftsbilde und in der Geschichte der Heimat. – Selbstverlag, Sohland am Rotstein: 44 pp.
- SCHULZ, D. (2013): Rote Liste und Artenliste Sachsens. Farn- und Samenpflanzen. – Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Dresden: 304 pp.
- SSYMAN, A., HAUKE, U., RÜCKRIEM, C. & SCHRÖDER, E. (1998): Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000. BfN-Handbuch zur Umsetzung der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie und der Vogelschutz-Richtlinie. – Landwirtschaftsverlag, Münster: 560 pp.
- TIETZ, O. (2012): Geologie und Böden. In: LANDKREIS GÖRLITZ (Ed.): Zwischen Neiße, Schöps und Spree. Der Landkreis Görlitz: 45–52. Günter Oettel, Görlitz.
- VON RICHTHOFEN, J. (2012): Die slawische Besiedlung. In: LANDKREIS GÖRLITZ (Ed.): Zwischen Neiße, Schöps und Spree. Der Landkreis Görlitz: 148–153. Günter Oettel, Görlitz.
- WÄCHTER, M. (2016): Waldbewirtschaftung unter Berücksichtigung besonders geschützter Tierarten und historischer Waldnutzungsformen. Landespflegearbeit am Beispiel der Haselmaus und dem Mittelwald im Staatswald des Naturschutzgebietes Rotstein – unveröffentlicht, Staatsbetrieb Sachsenforst, Pirna: 156 pp.

Sonderstandorte am Westrand der Oberlausitz – Ehemaliger Truppenübungsplatz NSG Königsbrücker Heide und Bergbaufolgelandschaft Glassandgruben bei Guteborn

Ronny Goldberg & Frank Richter

1. Exkursionspunkte in der Übersicht

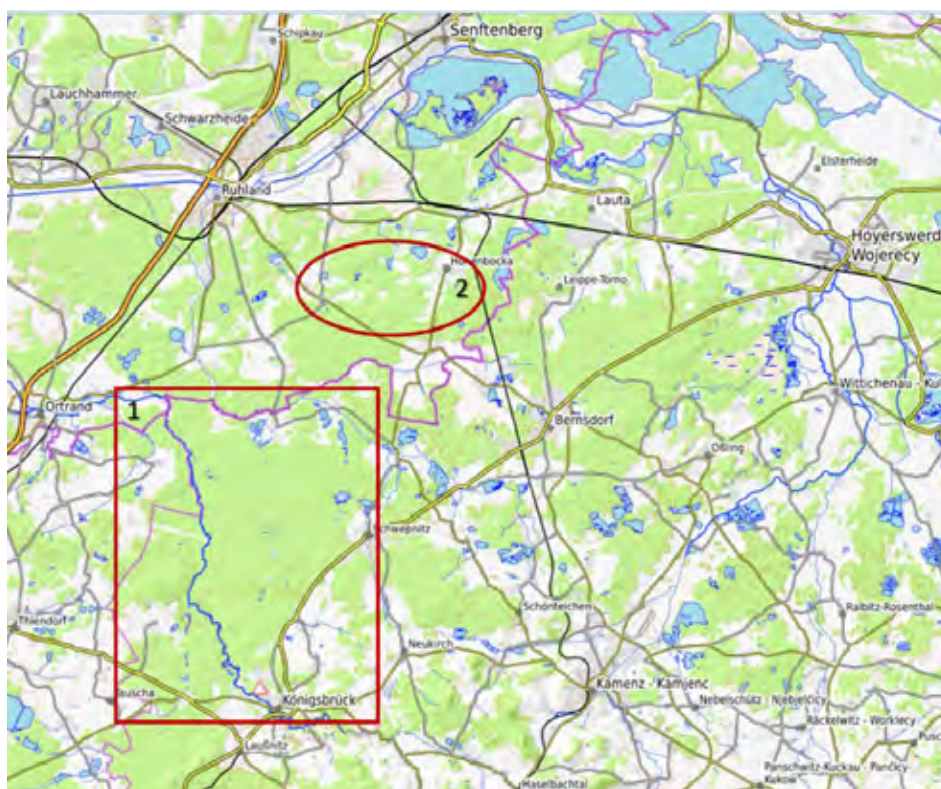


Abb. 1. Übersicht zu den Exkursionspunkten: **1** - NSG Königsbrücker Heide, **2** - NSG Rohatschgebiet zwischen Guteborn und Hohenbocka, Kartendaten: © OpenStreetMap-Mitwirkende, SRTM | Kartendarstellung: © OpenTopoMap (CC-BY-SA).

2. Einleitung

2.1 Lage und naturräumliche Gegebenheiten

Das Exkursionsgebiet befindet sich im Naturraum Königsbrück-Ruhländer Heide, der zum Sächsisch-Niederlausitzer Heideland gehört. Der Untergrund der Tieflandsbereiche wird großflächig von eiszeitlichen und nacheiszeitlichen Sedimenten gebildet. Diese sind aufgrund ihres Alters stark ausgewaschen und damit nährstoffarm. Vereinzelt treten Durchragungen des Grundgebirges auf, wobei es sich vorrangig um Lausitzer Grauwackeeinheiten handelt.

Die Niederschläge liegen etwa zwischen 600 mm und 700 mm Jahresniederschlag mit leichten Erhöhungen im Staubebereich von Grundgebirgsdurchragungen. Die Jahresmitteltemperatur beträgt 8,5 °C. Damit liegt das Gebiet im Übergangsbereich vom atlantischen zum kontinentalen Klima. Prägend sind insbesondere unregelmäßig auftretende Trockenperioden im Sommer und tiefe Temperaturen im Winter.

Typische Böden dieser Region sind Podsol und Braunerde sowie alle Übergangsformen zwischen beiden Typen. Die Böden sind in der Regel nährstoffarm und weisen Anreicherungen von Eisenoxid im B-Horizont auf.

Bemerkenswert ist ein vergleichsweise dichtes Gewässernetz in Teilen des Naturraums, das z. B. durch den Fluß Pulsnitz und dessen Nebengewässern gebildet wird. Es gibt zahlreiche Quellen. Kleinflächig existieren Moorbildungen und Sümpfe, besonders in den Auen der Fließgewässer.

3. Exkursionspunkte im Einzelnen

3.1 NSG Königsbrücker Heide

Das Naturschutzgebiet „Königsbrücker Heide“ schützt einen ehemaligen Truppenübungsplatz, der bereits 1907 gegründet wurde. Nach dem Zweiten Weltkrieg übernahm die Rote Armee den Platz, den sie bis 1992 betrieb. Nach deren Abzug bestand das Kerngebiet aus etwa 5000 ha Offenland; neun Dörfer mussten dem Truppenübungsplatz weichen.

Nach einer einstweiligen Sicherstellung 1992 wurde das Gebiet im Jahre 1996 als Naturschutzgebiet ausgewiesen. Mit einer Fläche von 6932 ha zählt es zu den größten NSG in Deutschland. Etwa 5900 ha davon bzw. 85 % der Fläche entwickeln sich ohne menschliche Eingriffe. Gleichzeitig ist das Gebiet als FFH- und Vogelschutzgebiet gemeldet und soll zu einem Wildnisgebiet der Kategorie Ib IUCN entwickelt werden. Das Kerngebiet bildet eines der größten jagdfreien Gebiete in Deutschland. Es liegt im Zentrum eines weitgehend unternommenen Gebietes von etwa 120 km² Größe. Durch viele Jahrzehnte militärischer Nutzung wurde die historische Kulturlandschaft völlig umgestaltet. Seit Abzug der Roten Armee sind allerdings große Bereiche ungenutzt und unterliegen der Sukzession.

Zur Vertiefung seien die beiden Arbeiten von HANSPACH (2011) zu Landschaftswandel und Vegetationsgeschichte und BÖHNERT (2012) zur Flora und Vegetation des Gebietes empfohlen. Auf diesen beruhen die folgenden Beschreibungen im Wesentlichen. Da das Betreten des Gebietes auf großer Fläche verboten ist, ermöglichen diese beiden sehr illustrativen Broschüren einen guten Einblick in das Naturschutzgebiet „Königsbrücker Heide“.

Die Naturzone wurde über die Jahre von etwa 70 % auf etwa 85 % erweitert. Außerdem soll die im Zentrum liegende Managementzone perspektivisch in die Randbereiche verlagert werden, um den IUCN-Kriterien an ein Wildnisgebiet besser zu entsprechen (STEIN 2015).

Zurzeit werden noch ersteinrichtende Maßnahmen durchgeführt. Das betrifft hauptsächlich den Rückbau militärischer Strukturen. Diese sollen bis 2020 beendet werden (STEIN 2015). Durch die großflächige Naturentwicklung entstehen verschiedene spannende Zielkonflikte. So führt die großflächige Naturentwicklung überwiegend zu gehölzdominierten Lebensräumen (Abb. 3 links) und zum Verlust von Offenlandlebensräumen (z. B. trockene Heiden, Feuchtheiden) und -arten.

Im Naturschutzgebiet bestehen etwa 40 Reviere des Elbe-Bibers (Abb. 2 links). Diese tragen durch die Errichtung von Biberstauen zur Landschaftsdynamik bei. Die entstehenden Gewässer beeinflussen darüber hinaus den Landschaftswasserhaushalt (STEIN 2015).

Da im Kerngebiet die Wildbestände nicht reguliert werden, kommt es zu großen Ansammlungen von Rotwild. Durch den Verbiss haben sich in einigen Bereichen Weiderasen, halboffene Weidelandschaften und hudewäldähnliche Vorwälder entwickelt (Abb. 2 rechts, Abb. 3 links).

Aufgrund der Munitionsbelastung ist die Königsbrücker Heide polizeilich gesperrt. In den Randbereichen wurden einige Lehrpfade eingerichtet, aus dem der Besucher Einblicke in viele typische Lebensräume erhält. Der Kernbereich ist nur im Rahmen geführter Busexkursionen erlebbar.



Abb. 2. Links: Aktive Landschaftsgestaltung durch den Biber, **rechts:** großflächig ausgeprägtes Vorwaldstadium (Fotos: R. Goldberg).



Abb. 3. Links: Halboffene Weidelandschaft, **rechts:** *Arnica montana* (Fotos: R. Goldberg).

3.1.1 Flora

Zwischen 1992 und 2012 wurden im Gebiet insgesamt 668 Arten von Farn- und Samenpflanzen nachgewiesen. Davon sind 66 Arten in der Roten Liste Deutschlands sowie 108 Arten in der Roten Liste Sachsens enthalten. Bemerkenswert ist z. B. ein Vorkommen der Arnika (*Arnica montana*), das zu den letzten im sächsischen Tiefland Sachsens gehört (Abb. 3 rechts).

Pflanzengeographisch liegt das Gebiet im Überschneidungsbereich der Vorkommen atlantisch und kontinental verbreiteter Arten. So kommen beispielsweise wie in anderen Gebieten in Nordostdeutschland auch Glockenheide (*Erica tetralix*) und Sumpfporst (*Rhododendron tomentosum*) als ausgesprochen atlantisch bzw. kontinental verbreitete Arten gemeinsam vor. Auffällig sind die zahlreichen Vorposten atlantisch verbreiteter Arten im Tiefland der Oberlausitz und so auch im Gebiet. Dazu zählen Knöterich-Laichkraut (*Potamogeton polygonifolius*, Abb. 4 links), Glockenheide (*Erica tetralix*), Mittlerer Sonnentau (*Drosera intermedia*, Abb. 4 rechts), Königsfarn (*Osmunda regalis*) und Moorbärlapp (*Lycopodiella inundata*).

Floristische Besonderheiten sind Arten der Feuchtgebiete wie Lungen-Enzian (*Gentiana pneumonanthe*; Abb. 5), Sibirische Schwertlilie (*Iris sibirica*) und Weißes Schnabelried (*Rhynchospora alba*). Eine Reihe gefährdeter Arten wie Lämmersalat (*Arnoseris minima*), Sand-Tragant (*Astragalus arenarius*), Froschkraut (*Luronium natans*), Gewöhnlicher Pillenfarn (*Pilularia globulifera*) und Acker-Knorpelkraut (*Polycnemum arvense*) konnte in jüngerer Zeit nicht mehr gefunden werden.



Abb. 4. Links: *Potamogeton polygonifolius*, rechts: *Drosera intermedia* (Fotos: R. Goldberg).



Abb. 5. *Gentiana pneumonanthe*
(Foto: R. Goldberg).

3.1.2 Vegetation

Im Naturschutzgebiet Königsbrücker Heide wurden bisher 123 Pflanzengesellschaften aus neun Formationen nachgewiesen. Die folgenden Ausführungen geben nur einen sehr groben Überblick und beruhen ganz wesentlich auf der Arbeit von BÖHNERT (2012).

Sehr vielfältig sind die Wasserpflanzengesellschaften vertreten. Sie werden häufig aber aus Dominanzbeständen weniger Arten gebildet.

Sehr wertvoll ist der unverbaute sehr naturnahe, strukturreiche und dynamische Flusslauf der Pulsnitz mit seinen Fluthahnenfuß-Gesellschaften (Abb. 6 links). Bemerkenswert sind außerdem Kleingewässer, häufig Biberstau, mit Armleuchteralgen-Gesellschaften und das mehrfache Vorkommen der Knöterich-Laichkrautgesellschaft.

Aus der Formation der Kurzlebigen Pioniervegetation des Binnenlandes kommen insbesondere Zweizahn-Ufergesellschaften und Zwergbinsen-Gesellschaften vor. Aus letzteren tritt als Seltenheit die Schuppenmieren-Knorpelkraut-Gesellschaft auf.

Röhrichte und Großseggenriede kommen auf verschiedenen Nassstandorten und in Verlandungsbereichen der Gewässer vor (Abb. 6 rechts). Je nach Nährstoffverhältnissen sind die Röhrichte als Großröhrichte oder Kleineröhrichte entwickelt.

Quellfluren und Moore sind als Silikat-Quellfluren, sowie verschiedene Nieder- und Zwischenmoorgesellschaften und zwergstrauchreichen Heide- und Hochmoore ausgebildet. Glockenheide-Feuchtheiden nehmen insgesamt 5 ha Fläche ein (Abb. 7 links).

In der Formation der Tritt- und Kriechrasen, des Kulturgraslandes, der Trocken- und Halbtrockenrasen und weiteren Magerrasen sind verschiedene gräserdominierte Gesellschaften vereinigt. Sie sind in der Regel durch historische Landnutzung entstanden und werden in der Pflegezone kleinflächig erhalten. Durch die überwiegend nährstoffarmen Standortbedingungen sind sie meist vergleichsweise artenarm. Silbergras-Sandmagerrasen traten nach der Beendigung des militärischen Übungsbetriebs großflächig auf. Mittlerweile sind diese Bestände überwiegend durch Sukzession den Sandheiden und Vorwäldern gewichen.

Kleinflächig entlang der Auen und Wege sind nitrophytische, ruderale Staudengesellschaften sowie Säume ausgebildet. Gerade in den Auen wurden diese aber häufig durch Neophyten-Gesellschaften des Drüsigen Springkrautes (*Impatiens glandulifera*) und der Schlitzblättrigen Rudbeckie (*Rudbeckia laciniata*) verdrängt.

Aus der Formation der Borstgras-Magerrasen und Zwergstrauchgesellschaften sind letztere noch immer auf großer Fläche vorhanden (knapp 1400 ha; Abb. 7 rechts). Die Flächenanteile sind einem steten Wandel unterworfen. Einerseits entwickelten sich Sandheiden durch Sukzession nach Einstellung des Übungsbetriebes aus Silbergras-Sandmagerrasen. Andererseits verändern sie sich auch auf großer Fläche durch Verbuschung in (Vor-)Wälder. Etwa zwei Drittel der Sandheiden liegen in der Naturzone und werden sich mittelfristig bewalden. Die Überalterung der Heidebestände wird durch Absterben des Heidekrautes in sehr kalten Wintern und teilweise auch durch hohen Wildverbiss gebremst.

Gebüsche und Vorwälder trockener und frischer Standorte sind überwiegend Sukzessionsstadien, die sich nach und nach in Wälder entwickeln. Grauweiden-Moorgebüsche kommen überwiegend an Standgewässern oder in Biberstümpfen vor. Ufer-Weiden-Gebüsche und Weiden-Auenwälder wachsen in den Überschwemmungsbereichen entlang der Pulsnitz.



Abb. 6. Links: Flußlauf der Pulsnitz, **rechts:** Verlandung der Stillgewässer (Fotos: R. Goldberg).



Abb. 7. Links: Glockenheide-Feuchtheide, **rechts:** Blühende Sandheide (Fotos: R. Goldberg).

Je nach standörtlichen, besonders Wasser- und Nährstoffverhältnissen, kommen unterschiedliche Waldgesellschaften vor. Alte Wälder sind aufgrund der früheren intensiven militärischen Nutzung fast ausschließlich in den Randbereichen zu finden. Großflächig werden sich vorrangig azidophytische Eichenmischwälder entwickeln, die sich bisher hauptsächlich im Vorwaldstadium befinden (Abb. 2 rechts).

Auf den trockensten und nährstoffärmsten Standorten wachsen Kiefernwälder, die teilweise durch historische Streunutzung zusätzlich degradiert wurden. Auf nährstoffreichen Böden mit hohem Grundwasserstand wachsen Erlen-Bruchwälder und in den Auen Erlen- und Edellaubbaum-Auenwälder.

3.2 Rohatschgebiet zwischen Guteborn und Hohenbocka

Dieses Exkursionsziel befindet sich auf der Hohenbockaer Hochfläche, welche aus quartären und tertiären Sedimenten besteht. Geologisch ist die Gegend wegen der Vorkommen reiner Quarzsande (Glassand) des Miozän bekannt. Die Glasherstellung, die in der Oberlausitz etwa seit dem 15. Jahrhundert betrieben wird, hat diese Glassande genutzt und etwa seit dem 19. Jh. im Gebiet abgebaut. Mit Beginn des 20. Jh. wurden diese Tagebaue im intensiven industriellen Stil betrieben. Große Teile der oberflächennahen Vorkommen der Glassande sind heute bereits erschöpft.

Die stillgelegten, aufgelassenen Grubenbereiche bieten auf den nährstoffarmen Sanden ein buntes und eng verzahntes Mosaik zahlreicher Pflanzengesellschaften. Ein Abschnitt der ehemaligen Glassandgruben ist daher seit dem Jahr 2000 als Naturschutzgebiet und FFH-Gebiet geschützt. Das Gebiet weist reich strukturierte Biotopkomplexe mit naturnahen Waldgesellschaften wie quelligen Erlen-Eschenwäldern, Stieleichen- bzw. Birken-Hainbuchenwäldern und Beerkraut-Kiefernwäldern, trockenen und feuchten Heiden sowie naturnahen Teich- und Bergbaurestgewässerkomplexen auf. Von besonderer Bedeutung sind die verschiedenen Gesellschaften der Zwergbinsenfluren und der Heiden.

Bemerkenswerte Pflanzen im Gebiet sind zum Beispiel: *Carex brizoides*, *Deschampsia setacea*, *Erica tetralix*, *Gentiana pneumonanthe*, *Lycopodiella inundata*, *Lycopodium annotinum*, *Lysimachia thyrsoflora*, *Ophioglossum vulgatum*, *Potamogeton alpinus*, *Pyrola minor*, *Teucrium scorodonia* sowie *Vicia cassubica*.

Ausgewählte Literatur zum Gebiet

- BÖHNERT, W. (2012): Wasser, Sand und Wildnis - Zur Pflanzenwelt der Königsbrücker Heide. – Veröff. Mus. Westlausitz Kamenz, Sonderheft, Königsbrücker Horizonte 2: 160 pp.
- HANSPACH, D. (2011): Vegetations- und Landschaftsgeschichte der Königsbrücker Heide. – Veröff. Mus. Westlausitz Kamenz, Sonderheft, Königsbrücker Horizonte 1: 98 pp.
- KLENKE, F. (Ed.) (2008): Naturschutzgebiete in Sachsen. – Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft: 720 pp.
- KUBASCH, H. (2006): Der Natur eine Chance. Von der Militärbrache zum Wildnisgebiet Königsbrücker Heide. – Selbstverlag Heinz Kubasch
- MANNSFELD, K., SYRBE, R.-U. (Eds.) (2008): Naturräume in Sachsen. – Deutsche Akademie für Landeskunde, Leipzig: 288 pp.
- STEIN, J. (2015): Präsentation „Wildnisgebiet NSG Königsbrücker Heide – im Spannungsfeld zwischen Prozessschutz und Erhaltungspflege. – In: FINCK, P., KLEIN, M., RIECKEN, U. & PAULSCH, C. (Eds.): Wildnis im Dialog – Wege zu mehr Wildnis in Deutschland. – BfN-Skripten 404: 41–54.
- VULPIUS, R., BORSCHKE, M. (2004): Die Glassande von Hohenbocka - seit 150 Jahren ein Grundstoff für die Lausitzer Glasindustrie: (16) 1–11. Pressglas-Korrespondenz.

Exkursionsgebiet Osterzgebirge

Frank Müller

1. Allgemeines zur Naturlausstattung des Exkursionsgebietes

1.1 Lage und Naturraum

Das Osterzgebirge grenzt südlich an die Dresdner Elbtalweitung und das Mulde-Lösshügelland an. Im Osten schließt sich die Sächsische Schweiz, im Süden das Nordböh-mische Becken an. Die Abgrenzung im Westen gegen das Mittelerggebirge erweist sich als schwierig und wird von Geografen und Geobotanikern unterschiedlich vollzogen. Nach der naturräumlichen Gliederung von Sachsen (MANNSFELD & BASTIAN 2005) reicht das Osterzgebirge im Westen bis zur Flöha, in der pflanzengeografischen Gliederung von HEMPEL (1967) wird es enger gefasst und die Grenze verläuft etwa im Bereich der Flussscheide zwischen Wilder Weißeritz und Freiburger Mulde.

Das Erzgebirge stellt in geomorphologischer Hinsicht eine Pultscholle dar, die nach Norden hin sanft geneigt ist und nach Süden bzw. Südosten steil ins Böhmisches Becken abfällt. Die Rumpffläche im sächsischen Teil des Osterzgebirges besitzt keinen ausgeprägten Gebirgscharakter. Weite, sanft nach Norden geneigte, vorwiegend landwirtschaftlich genutzte Hochflächen sind von streng in Süd-Nord-Richtung verlaufenden, zumindest im unteren Abschnitt tief eingekerbten Flusstälern durchbrochen. Einzelne Basaltberge beleben als weithin sichtbare Landmarken das Landschaftsbild des Osterzgebirges. Die Kammhöhen sind im Vergleich zum Mittel- und Westerggebirge vergleichsweise niedrig, sie liegen im Durchschnitt bei 800 bis 880 m, sporadisch erreichen sie 900 m. Die höchste Erhebung auf deutscher Seite des Osterzgebirges ist der Kahleberg bei Altenberg mit 905 m.

Klima, Geländedifferenzierung und geologische Vielfalt sind Grundlage für die sehr reiche Pflanzenwelt des Osterzgebirges (HARDTKE et al. 2013). Bevor der Mensch das Osterzgebirge besiedelte, war das Gebiet durchweg von zumeist undurchdringlichem Urwald, dem sogenannten Miriquidi, bedeckt. Mit der Besiedlung des Gebietes im Rahmen der bäuerlichen Kolonisation (12.–13. Jahrhundert) wurden große Teile des Osterzgebirges entwaldet und es entstanden die für das Osterzgebirge typischen Waldhufendörfer mit ihren Acker- und Grünlandfluren. Wald blieb nur an den Rändern der Flur, in den Kammlagen und in Bereichen mit schlecht ackerbaulich nutzbaren Böden erhalten. Der im 15. Jh. verstärkt einsetzende Bergbau führte durch seinen starken Holzbedarf zu weiteren Rodungen, zur Devastierung von Waldflächen, zum Rückgang der Tanne und zur Bevorzugung der schnell wachsenden Fichte in der Forstwirtschaft. Innerhalb des Erzgebirges ist das Osterzgebirge heutzutage der Abschnitt mit der geringsten Waldbedeckung.

1.2 Geologie

Es überwiegen Silikatgesteine, insbesondere Gneise („Freiberger Grauer Gneis“). Außerdem treten schmale und gelegentlich auch breitere Porphyrgänge, vorwiegend Quarz-, seltener Granitporphyr auf. Granit steht kleinflächig bei Niederbobritzsch, Schellerhau,

Altenberg, Gottleuba und Holzau an. Einzelne Deckenreste von Kreidesandstein finden sich als Ausläufer der Sächsischen Schweiz im unteren Osterzgebirge (z. B. im Cottaer Busch bei Gersdorf, in der Dippoldiswalder Heide und im Tharandter Wald).

Basenreichere Gesteine sind selten. Für die Flora bedeutungsvoll sind in diesem Zusammenhang einzelne Basaltkuppen (z. B. Luchberg, Geisingberg, Wilisch). Außerdem gibt es einzelne, meist sehr kleinflächige Vorkommen kristallinen, vorwiegend devonischen Urkalks.

Das Osterzgebirge ist ein traditionelles Bergbaugebiet. Um Altenberg wurde bis in die jüngste Vergangenheit (bis 1990) Zinn abgebaut. Zeugen der einstigen intensiven Bergbautätigkeit sind heutzutage viele Halden, Bingen und Stollen.

1.3 Klima

Die großen Höhenunterschiede im Osterzgebirge bewirken eine hohe Diversität des Klimas, besonders der Temperatur- und Niederschlagswerte. Die Jahresmittel der Lufttemperatur betragen im 877 m hoch gelegenen Zinnwald-Georgenfeld 4,3 °C (Abb. 1), in 385 m Höhenlage in Grillenburg bei Tharandt 7,7 °C und in 112 m Höhenlage in Heidenau 10,4 °C (BEER & WEBER 2007). Die Jahresniederschläge liegen in Zinnwald-Georgenfeld bei 979 mm (Abb. 1), in Grillenburg bei Tharandt bei 825 mm und in Heidenau bei 718 mm (BEER & WEBER 2007).

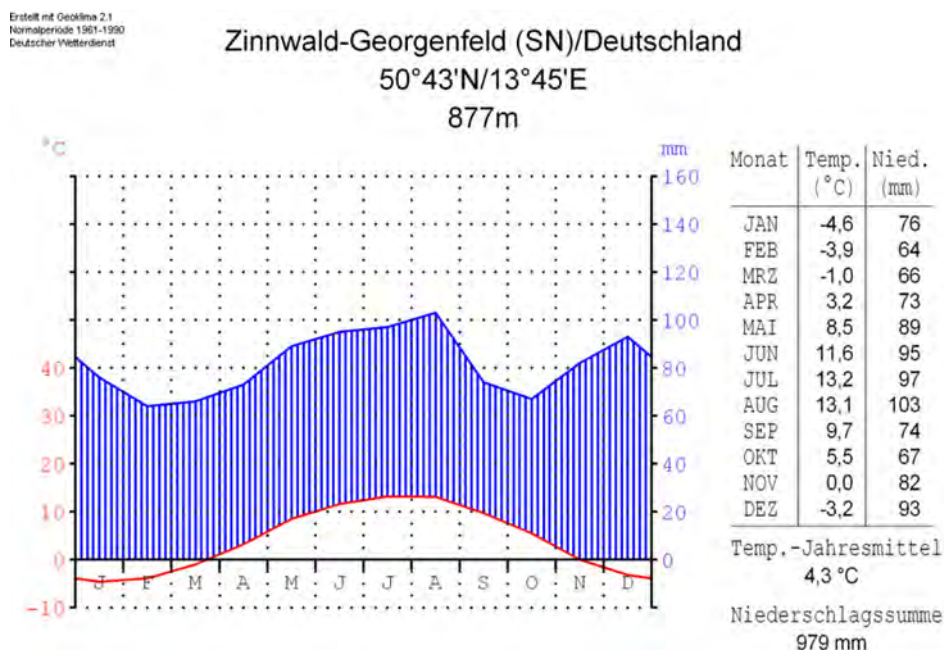


Abb. 1. Klimadiagramm von Zinnwald-Georgenfeld. Erstellt auf Grundlage von Daten des Deutschen Wetterdiensts von Hedwig in Washington; Software: Geoklima 2.1. Lizenz: Multi-license with GFDL and Creative Commons CC-BY 2.5.

Das Osterzgebirge ist das am stärksten kontinental beeinflusste Gebiet des Erzgebirges. Es weist die geringsten Niederschlagshöhen und viele lokale Leegebiete auf. Dies ist der Grund dafür, dass im Osterzgebirge verstärkt südosteuropäische Florenelemente auftreten und wärmeliebende Arten bis in hohe Gebirgslagen vordringen. Als Beispiele seien der Karpatenenzian (*Gentianella lutescens*) und die Eichenmistel (*Loranthus europaeus*) genannt, die beide in Deutschland einzig im Osterzgebirge vorkommen. Die klimatischen Verhältnisse und die Gneisverwitterungsböden ermöglichen in bestimmten Bereichen Ackerbau bis zum Erzgebirgskamm (bis 800 m). Noch bis über 600 m wird im Osterzgebirge Weizen angebaut.

2. Exkursionspunkte

2.1 Naturschutzgebiet Geisingberg

Der Geisingberg, ein runder, weithin sichtbarer, bewaldeter Basaltkegel, befindet sich etwa 2 km nordöstlich der Stadt Altenberg (Abb. 2). Die waldbestockte Kuppe des Geisingbergs ist 823,5 m hoch, die Grünlandbereiche am Fuße des Berges befinden sich in Höhenlagen von ca. 600–750 m.

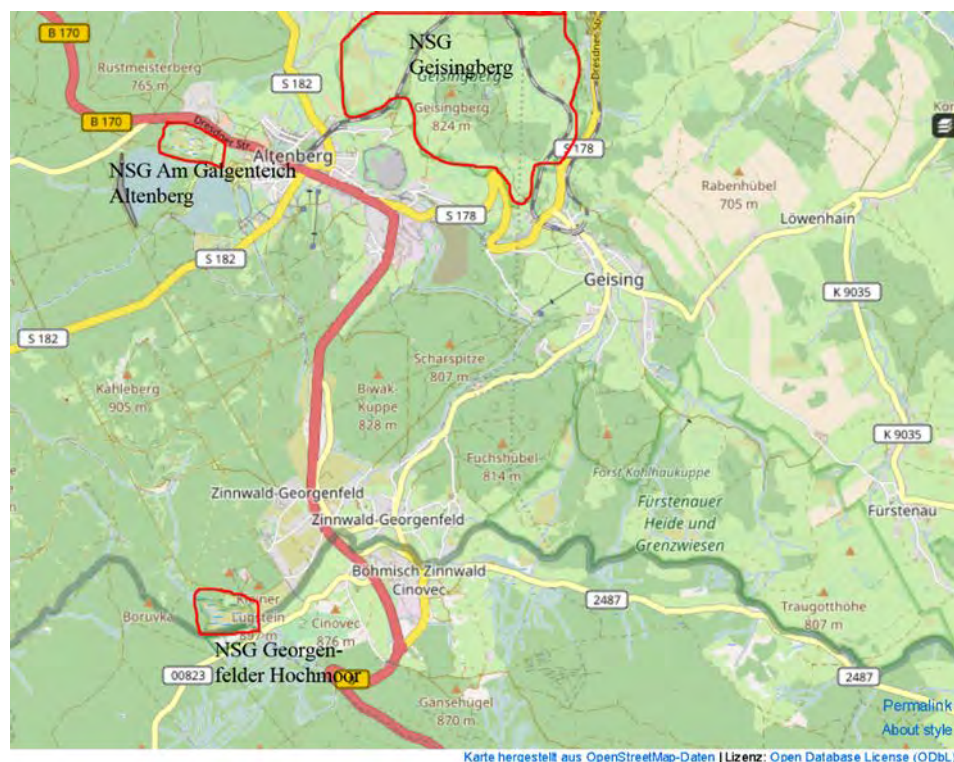


Abb. 2. Geografische Lage der Exkursionspunkte im Osterzgebirge. Kartengrundlage: OpenStreetMap-Daten, Lizenz: Open Database License (ODbL).



Abb. 3. Links: Blühaspekt des *Geranio sylvatici-Trisetetum* mit *Centaurea pseudophrygia*, *Astrantia major* und *Crepis biennis*, **rechts:** *Geranio sylvatici-Trisetetum* in der *Trollius europaeus*-Variante der *Polygonum bistorta*-Subassoziation, beide am Nordhang vom Geisingberg (Fotos: F. Müller).

Die Wiesen am Fuße des Geisingbergs waren schon im 19. Jahrhundert ein beliebtes und bekanntes Exkursionsziel von Botanikern. Selbst der sächsische König Friedrich August II, der „Botaniker auf dem Königsthron“, und sein Inspektor des königlichen Naturalienkabinetts, Prof. Ludwig Reichenbach, führten hier bereits Exkursionen durch und erfassten Pflanzen.

Die Wiesenvegetation besteht aus artenreichen, montanen Grünlandgesellschaften mit einem hohen Anteil an pflanzengeographisch bedeutungsvollen Arten. Der hohe Wert der Geisingbergwiesen wurde bereits frühzeitig durch Naturschützer erkannt. Aus diesem Grund wurde 1925 durch den Landesverein Sächsischer Heimatschutz der wichtigste Teil der Wiesen aufgekauft und ist seitdem als Naturschutzgebiet (NSG) gesichert. Im Jahr 2000 wurde das NSG großflächig erweitert. Es umfasst jetzt 314 ha von Wiesen- und Waldflächen.

Gründe für die hohe Mannigfaltigkeit der Wiesenflora sind die geologische Vielfalt, vor allem der Einfluss des basenreiche Verwitterungsböden ergebenden Basaltes (an der Ostseite des Berges ferner Granitporphyr, an der N- und W-Seite Freiburger Grauer Gneis, an der W-Seite Quarzporphyr), und die kleinparzellige Gliederung des Wiesengebietes in zahlreiche Teilabschnitte durch hangparallel und hangabwärts verlaufende, in mühevoller Arbeit über Jahrhunderte von den Bauern zusammengetragene Steinrücken.

Die Wiesengesellschaften des Gebietes wurden von HUNDT (1964) und HACHMÖLLER (2000) pflanzensoziologisch untersucht. HACHMÖLLER (2000) führt für das Gebiet die folgenden Grünlandgesellschaften auf:

- K *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* Tx. 1937
 - O *Caricetalia nigrae* W. Koch 1926
 - V *Caricion nigrae* W. Koch 1926
 - A. *Caricetum nigrae* Braun 1915
 - A. *Parnassio-Caricetum nigrae* Oberd. 1957
- K *Calluno-Ulicetea* Br.-Bl. et Tx. ex Westhoff et al. 1946
 - O *Nardetalia* Oberd. ex Preising 1949
 - V *Violion caninae* Schwickerath 1944
 - A. *Polygalo-Nardetum* Oberd. 1957
 - A. *Juncetum squarrosi* Nordhagen 1922
 - Violion*-Basalgesellschaft

K *Molinio-Arrhenatheretea* Tx. 1937

O *Molinetalia caeruleae* W. Koch 1926

V *Calthion* Tx. 1937

A. *Angelico-Cirsietum oleracei* Tx. 1937

Polygonum bistorta-Gesellschaft, *Trollius europaeus*-Variante

Crepis paludosa-*Juncus acutiflorus*-Gesellschaft

A. *Scirpetum sylvatici* (Schwick. 1944) Oberd. 1957

Carex panicea-*Calthion*-Gesellschaft

Juncus filiformis-Gesellschaft

Juncus effusus-Gesellschaft

O *Arrhenatheretalia* Tx. 1931

V *Polygono-Trisetion* Br.-Bl. et Tx. ex Marschall 1947

A. *Geranio sylvatici-Trisetetum* R. Knapp ex Oberd. 1957

Nardus stricta-Subass., *Hieracium lachenalii*-Variante

Bromus erectus-Variante

Trennartenlose Variante

Polygonum bistorta-Subass., *Trollius europaeus*-Variante

Alopecurus pratensis-Subass.

Meum athamanticum-Brachestadium

Holcus mollis-Brachestadium

Carex brizoides-Brachestadium

V *Arrhenatherion elatioris* W. Koch 1926

A. *Poa pratensis-Trisetum flavescens*-Gesellschaft

Lychnis viscaria-Variante

Charakteristische Arten des *Geranio sylvatici-Trisetetum* (Abb. 3 links, Abb. 3 rechts) sind *Meum athamanticum*, *Cirsium heterophyllum*, *Centaurea pseudophrygia* (Abb. 4 links), *Crepis mollis*, *Bistorta officinalis*, *Rhinanthus minor* und *Trollius europaeus*. Auf den Wiesen am Osthang erreichen mehrere wärmeliebende Pflanzenarten ihre obere Verbreitungsgrenze zum Gebirge hin. Hierzu zählen *Bromus erectus*, *Ononis repens* und *Crepis biennis*.

In mageren Wiesenbereichen gelangt das Borstgras (*Nardus stricta*) zur Dominanz. An wichtigen Arten finden sich im *Polygalo-Nardetum* *Arnica montana*, *Lathyrus linifolius* und *Polygala vulgaris*.

Charakteristische Arten der Feuchtstandorte (*Caricetum nigrae*, *Angelico-Cirsietum oleracei*, *Crepis paludosa*-*Juncus acutiflorus*-Gesellschaft, *Scirpetum sylvatici*, *Carex panicea*-*Calthion*-Gesellschaft, *Juncus filiformis*-Gesellschaft, *Juncus effusus*-Gesellschaft) sind *Eriophorum angustifolium*, *Dactylorhiza majalis*, *Caltha palustris*, *Geum rivale*, *Juncus filiformis* und *Silene flos-cuculi*.

Zu den bemerkenswerten Arten der Flora der Geisingbergwiesen zählen mehrere Orchideenarten, z. B. *Orchis mascula* und *Gymnadenia conopsea*, ferner *Thesium pyrenaicum*, *Trifolium montanum*, *Lilium bulbiferum* (Abb. 4 rechts), *Carex pulicaris* und schließlich *Gentianella lutescens*, der in Deutschland nur hier vorkommt. In den letzten Jahren wurden umfangreiche Untersuchungen und Maßnahmen zum Erhalt des Vorkommens des Karpantenzians durchgeführt (UHLIG & MÜLLER 2001, MÜLLER & ZÖPHEL 2012, MÜLLER & KUBÁT 2013, BRUNZEL et al. 2017). Die früher am Geisingberg häufiger nachgewiesene Kugelorchis (*Traunsteinera globosa*) wurde in den letzten Jahren nur noch ganz unregelmäßig beobachtet und galt nahezu als erloschen, bis schließlich im Jahre 2016 wieder ein blühendes Exemplar festgestellt werden konnte.



Abb. 4. Links: *Centaurea pseudophrygia*, rechts: *Lilium bulbiferum* (Fotos: F. Müller).

Ein wichtiges Strukturelement der Wiesen des Geisingberggebietes stellen die mit Hecken, Baumhecken oder Wäldchen bestockten, meist linienförmig angeordneten Lesesteinwälle dar, die im Erzgebirge die lokale Bezeichnung „Steinrücke“ tragen. Sie sind durch die Tätigkeit des Menschen entstanden. Die bei der landwirtschaftlichen Nutzung anfallenden und störenden Gesteinsblöcke, die „Lesesteine“, wurden über Generationen hinweg von den Bauern aufgelesen und an Flurgrenzen, seltener auf Nassstellen und Felsdurchragungen, abgelagert. Anhand des Verlaufs der Steinrücken kann man auch heute noch sehr gut die Flureinteilung der für das Osterzgebirge typischen Dorfformen erkennen. Im Allgemeinen zeichnen die Steinrücken die Flurgrenzen der für die meisten Osterzgebirgsdörfer charakteristischen Waldhufen sehr schön nach. Vegetation und Flora der Lesesteinwälle des Erzgebirges wurden von MÜLLER (1998) bearbeitet. Im Geisingberggebiet wurden auf den Lesesteinwällen die folgenden Gesellschaften festgestellt:

K *Quercus-Fagetum* Br.-Bl. & Vlieg. 1937

O *Prunetalia spinosae* Tx. 1952

V *Berberidion* Br.-Bl. 1950

A. *Corylo-Rosetum vosagiaca* Oberd. 1957

O *Fagetalia sylvatica* Pawłowski in Pawłowski et al. 1928

A. *Acer pseudoplatanus-Fraxinus excelsior*-Gesellschaft

Montane Höhenform

Typische Variante

Mercurialis perennis-Variante

Sorbus aucuparia-Variante

K *Epilobietea angustifolii* Tx. & Prsg. in Tx. 1950

O *Atropetalia* Vlieg. 1937

V *Sambuco-Salicion capreae* Tx. 1950

A. *Epilobio-Salicetum capreae* Oberd. 1957

A. *Piceo-Sorbetum aucupariae* Oberd. 1973

Typische Variante

Acer pseudoplatanus-Variante

Die Flora der Steinrücken ist aufgrund ihrer linienförmigen Struktur und des starken Einflusses von Randfaktoren sehr artenreich und umfasst Vertreter verschiedenster Formationen, z. B. Arten der Wälder, Wiesen, Äcker, Magerrasen und Felsfluren. Floristische Beson-

derheiten der Flora der Steinrücken stellen z. B. die in Sachsen vom Aussterben bedrohte *Lilium bulbiferum* (Abb. 4 rechts), die auch im Geisingberggebiet an mehreren Fundstellen vorkommt, und *Dianthus sylvaticus* [*D. seguieri*] dar, die im Osterzgebirge ihren Verbreitungsschwerpunkt bei Oelsen besitzt und nach Westen hin vereinzelt bis nach Altenberg vorkommt. In den Steinrücken und am Wald am Hangfuß des Geisingbergs (Abb. 5) wachsen die anspruchsvollen Laubwaldpflanzen *Campanula latifolia*, *Actaea spicata*, *Daphne mezereum* und *Thalictrum aquilegifolium*. Auch unter den Moosen und Flechten der Steinrücken des Geisingberggebietes finden sich bemerkenswerte Arten (Flechten: z. B. *Brodoa intestiniformis*, *Lecanora subaurea*, *Protoparmelia atriseda*, *Stereocaulon dactylophyllum*, *Umbilicaria cylindrica*, *U. deusta*, *U. hyperborea*; Moose: z. B. *Dicranoweisia crispula*, *Grimmia donniana*, *G. incurva*, *Kiaeria blyttii*).

Die Gehölze der Steinrücken wurden früher durch die Bauern regelmäßig alle 10–30 Jahre „auf den Stock gesetzt“, d. h., wenig über der Erdoberfläche abgeschlagen. Aus diesem Grund dominierten früher auf den Steinrücken gebüschförmige Formationen. Das anfallende Holz fand vielfältige Verwendung, z. B. als Brenn- und Nutzholz, für den Hausbau, zur Gewinnung von Ruten für Flechtwerk, als Knüppel oder Stöcke. Seit der Kollektivierung der Landwirtschaft zu Beginn der 1960er Jahre geriet diese historische Nutzungsform in Vergessenheit, so dass sich auf den Steinrücken waldförmige, aus hohen Bäumen aufgebaute Bestände entwickelten. Seit einigen Jahren wird gerade in der Umgebung von Altenberg und Geising im Rahmen des Naturschutzgroßprojekts „Bergwiesen im Osterzgebirge“ auf vielen Steinrücken wieder der historische Pflegehieb durchgeführt.



Abb. 5. Überwiegend aus Basaltblöcken aufgebauter Lesesteinwall („Steinrücke“) in den Wiesen am Nordostfuß vom Geisingberg (Foto: F. Müller).

Tabelle 1. Auswahl wichtiger, Wert bestimmender Pflanzenarten des Naturschutzgebietes Geisingberg. RL S = Rote Liste Sachsen (SCHULZ 2013), RL D = Rote Liste Deutschland (KORNECK et al. 1996). Rote Liste: 0 = ausgestorben oder verschollen, 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, G = Gefährdung anzunehmen. Schutz: § = nach Bundesartenschutzverordnung geschützt.

Art	RL S	RL D	Schutz	Art	RL S	RL D	Schutz
<i>Abies alba</i>	1	3		<i>Gentianella lutescens</i>	1	1	§§
<i>Actaea spicata</i>	3			<i>Gymnadenia conopsea</i>	1		§
<i>Alchemilla glabra</i>	3			<i>Hypericum hirsutum</i>	3		
<i>Alchemilla glaucescens</i>	3			<i>Lathyrus linifolius</i>	3		
<i>Alchemilla propinqua</i>	2			<i>Lathyrus vernus</i>	3		
<i>Anemone ranunculoides</i>	3			<i>Lilium bulbiferum</i>	1	3	§
<i>Anthyllis vulneraria</i>	3			<i>Malus sylvestris</i>	3		
<i>Arnica montana</i>	2	3	§, FFH V	<i>Melampyrum nemorosum</i>	3		
<i>Asplenium trichomanes</i>	3			<i>Melampyrum sylvaticum</i>	3		
<i>Astrantia major</i>	3			<i>Montia fontana</i>	2		
<i>Botrychium lunaria</i>	2	3	§	<i>Ophioglossum vulgatum</i>	2	3	
<i>Bromus benekenii</i>	3			<i>Orchis mascula</i>	2		§
<i>Bromus erectus</i>	3			<i>Paris quadrifolia</i>	3		
<i>Campanula latifolia</i>	2		§	<i>Pedicularis sylvatica</i>	2	3	§
<i>Cardamine impatiens</i>	3			<i>Pilosella caespitosa</i>	3	3	
<i>Carex flacca</i>	3			<i>Pilosella iserana</i>	3	2	
<i>Carex flava</i>	3			<i>Pilosella lactucella</i>	3	3	
<i>Carex hartmanii</i>	2	2		<i>Pilosella piloselliflora</i>	2		
<i>Carex lepidocarpa</i>	2	3		<i>Pilosella schultesii</i>	2		
<i>Carex pulicaris</i>	1	2		<i>Pinguicula vulgaris</i>	2	3	§
<i>Centaurea pseudophrygia</i>	3			<i>Polystichum aculeatum</i>	2		§
<i>Cicerbita alpina</i>	3			<i>Rhinanthus minor</i>	3		
<i>Crepis mollis</i>	3	3		<i>Rhinanthus serotinus</i>	3	3	
<i>Dactylorhiza fuchsii</i>	2	3	§	<i>Salix repens</i>	3		
<i>Dactylorhiza majalis</i>	3	3	§	<i>Scorzonera humilis</i>	1	3	§
<i>Dactylorhiza sambucina</i>	1	2	§	<i>Tephrosieris crispa</i>	1		
<i>Daphne mezereum</i>	3		§	<i>Thesium pyrenaicum</i>	1	3	
<i>Dianthus sylvaticus</i>	1	2	§	<i>Traunsteinera globosa</i>	1		§
<i>Drosera rotundifolia</i>	2	3	§	<i>Trifolium montanum</i>	1		
<i>Dryopteris expansa</i>	G			<i>Trifolium spadiceum</i>	3	2	
<i>Epipactis atrorubens</i>	3		§	<i>Trollius europaeus</i>	1	3	§
<i>Eriophorum vaginatum</i>	3			<i>Ulmus glabra</i>	3		
<i>Fragaria moschata</i>	G			<i>Valeriana officinalis</i>	3		
<i>Galium boreale</i>	3			<i>Vicia sylvatica</i>	3		

Der Geisingberg stellt ein Kerngebiet dieses mit Bundesmitteln geförderten Naturschutzgroßprojekts dar. Ziel des Projekts ist eine nachhaltige Sicherung und naturschutzfachliche Aufwertung der großflächigen strukturreichen Offenlandschaft durch naturverträgliche extensive Landnutzung. Im Rahmen des Projekts sind Maßnahmen zur Erhaltung und Pflege

der blütenreichen Bergwiesen, zur Pflege der landschaftstypischen Steinrücken, zur Wiedervernässung von Feuchtbiotopen, zur Umwandlung von Acker- in Wiesenflächen und von Nadelholzforsten in naturnahe Laubmischwälder vorgesehen bzw. bereits realisiert.

2.2 Naturschutzgebiet Georgenfelder Hochmoor

Das Georgenfelder Hochmoor stellt das einzige gut erhaltene Hochmoor im sächsischen Teil des Osterzgebirges dar, nachdem alle anderen Hochmoore durch Entwässerung und Abtorfung vernichtet oder stark entwertet worden sind. Diese Gefahr drohte auch dem Georgenfelder Hochmoor. Nachdem zu Beginn des 20. Jh. erste Torfstiche angelegt worden waren, konnte das Moor durch das engagierte Wirken von Natur- und Heimatfreunden aufgekauft und im Jahre 1926 als eines der ersten Naturschutzgebiete Sachsens ausgewiesen werden (SMUL 2008).

Das Georgenfelder Hochmoor befindet sich 0,5 km südwestlich von Zinnwald-Georgenfeld direkt an der Staatsgrenze zur Tschechischen Republik im Bereich der Osterzgebirgischen Kammlagen (Höhenlage 855–878 m) (Abb. 2). Es stellt ein ombrosoligenes Wasserscheidemoor dar. Nur etwa 10 % des Moorkomplexes liegen auf deutscher Seite, der größte Teil auf tschechischer Seite. Der böhmische Anteil ist relativ stark degradiert und entwässert. Die vorhandenen Restbestände sind seit 2001 als Schutzgebiet „Cínovecké rašeliniště“ ausgewiesen.

Den geologischen Untergrund des Georgenfelder Hochmoors bildet der Teplitzer Quarzporphyr. Ihm lagert eine bis 3,5 m mächtige Decke aus Hochmoortorfen auf, die zum Lugsstein zu allmählich ausstreicht und hier ein Oberkantenlagg bildete (HEMPEL & SCHIEMENZ 1986). Dies fiel wie die Seitenkantenlaggs dem Torfabbau (letztmals 1945/46) zum Opfer. In den Torfstichen erfolgt die Regeneration von Zwischenmoortorfen unter dem Einfluss von Hangdruckwasser (HEMPEL & SCHIEMENZ 1986). Das Moor entwässert nach Westen über den Großen Warmbach zur Wilden Weißeritz und im tschechischen Teil im Südosten zur Bílina.

Durch das Moor führt ein Holzbohlenpfad, der Einblicke in die wichtigsten Bereiche erlaubt. Mehrere Tafeln informieren entlang des Weges über charakteristische Moorpflanzen und weitere Besonderheiten des Moores. Von einer Holzbrücke aus hat man, sofern der in den Kammlagen des Erzgebirges um Zinnwald nicht seltene aber für das Moor als Wasserlieferant wichtige Nebel die Sicht nicht behindert, eine gute Aussicht über das Moor. Den größten Teil der Moorfläche nehmen Moorkiefernbestände (*Vaccinio uliginosi-Pinetum rotundatae*), bestehend aus dichtem Gestrüpp der etwa mannshohen *Pinus mugo* subsp. *rotundata*, der „Latsche“, ein. Die Sippe ist in Sachsen in ihrer Verbreitung auf die Erzgebirgsmoore beschränkt. Häufige Pflanzenarten der Latschenzone sind ferner *Calluna vulgaris*, *Vaccinium uliginosum*, *V. myrtillus* und *V. vitis-idaea*. Ein kleiner Bestand von *Rhododendron tomentosum* [*Ledum palustre*] geht wahrscheinlich ebenso wie Vorkommen von *Betula nana* auf Anpflanzung zurück.

Eingebettet in die Latschenzone sind kleinflächige, offene Moorbereiche mit Bulten-Schlenken-Komplexen (*Eriophorum vaginatum-Oxycocco-Sphagnetea*-Gesellschaft). Diese Vegetationsform muss früher einmal großflächiger im Georgenfelder Hochmoor ausgebildet gewesen sein und ist infolge Austrocknung stark zurückgegangen. Charakteristisch für diese Bereiche sind ausgedehnte Torfmoosdecken (als Bultbildner v. a. *Sphagnum capillifolium*, *S. russowii*, *S. papillosum*, in Schlenken v. a. *S. cuspidatum*, *S. fallax*, *S. tenellum*), auf denen *Drosera rotundifolia*, *Vaccinium oxycoccus* und *Eriophorum vaginatum* wachsen. Dank eingehender Untersuchungen in den letzten Jahren gelangen in diesen Bereichen die erfreuli-

chen Neufunde von *Empetrum nigrum* und *Andromeda polifolia* und der Wiedernachweis von *Carex pauciflora*. Die Torfmoosflora des Gebietes wurde in den Jahren 2015–2016 eingehend untersucht (WITTEW 2016), wobei insgesamt 17 *Sphagnum*-Arten im Naturschutzgebiet festgestellt werden konnten.

Die Randbereiche des Moores und die Torfstiche zeichnen sich durch zwischenmoorartige Vegetation aus (*Sphagnum fallax*-*Eriophorum angustifolium*-Gesellschaft). Neben dem besonders zur Fruchtzeit auffälligen *Eriophorum angustifolium* wachsen hier u. a. *Carex nigra*, *C. canescens*, *Viola palustris* und *Molinia caerulea*.

Die Reitgras-Fichtenwälder (*Calamagrostio villosae*-*Piceetum*) und Fichten-Moorwälder (*Vaccinium uliginosi*-*Piceetum*) im Umfeld des Moores boten bis in die 1990er Jahre aufgrund des Waldsterbens ein sehr trauriges Bild. In den letzten Jahren hat sich ihre Situation etwas gebessert.

Am nördlichen und östlichen Rand des Moores sind Borstgrasrasen (*Polygalo-Nardetum*, *Juncetum squarrosi*) entwickelt, in denen zur Blütezeit im Juni/Juli größere Bestände von *Arnica montana* auffallen. Seitdem die Wiesen wieder jährlich gemäht werden, sind erfreuliche Ausbreitungstendenzen bei dieser Art zu verzeichnen. Weitere typische Arten sind *Dactylorhiza fuchsii* und *Pedicularis sylvatica*. Verschollen ist leider *Pseudorchis albida*. Die kleine, unscheinbare Orchideenart wurde noch bis in die 1970er Jahre auf den Borstgrasrasen im Umfeld des Hochmoores gefunden, ist heute aber aus dem gesamten Osterzgebirge verschwunden.

Tabelle 2. Auswahl wichtiger, Wert bestimmender Pflanzenarten des Naturschutzgebietes Georgenfelder Hochmoor.

RL S = Rote Liste Sachsen (SCHULZ 2013, MÜLLER 2008), RL D = Rote Liste Deutschland (KORNECK et al. 1996, LUDWIG et al. 1996). Rote Liste: 0 = ausgestorben oder verschollen, 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, G = Gefährdung anzunehmen. Schutz: § = nach Bundesartenschutzverordnung geschützt.

Art	RL S	RL D	Schutz	Art	RL S	RL D	Schutz
Farn- und Samenpflanzen				Moose			
<i>Andromeda polifolia</i>	2	3		<i>Calypogeia neesiana</i>	2		
<i>Arnica montana</i>	2	3	§, FFH V	<i>Cephalozia connivens</i>	3		
<i>Carex pauciflora</i>	1	3+		<i>Cladopodiella fluitans</i>	2	2	
<i>Dactylorhiza fuchsii</i>	2	3	§	<i>Kurzia pauciflora</i>	1	3	
<i>Drosera rotundifolia</i>	2	3	§	<i>Mylia anomala</i>	2	3	
<i>Empetrum nigrum</i>	2	3		<i>Polytrichum strictum</i>	3	3	
<i>Eriophorum vaginatum</i>	3			<i>Sphagnum angustifolium</i>	3		§, FFH V
<i>Huperzia selago</i>	1		§	<i>Sphagnum capillifolium</i>	3		§, FFH V
<i>Lathyrus linifolius</i>	3			<i>Sphagnum cuspidatum</i>	3	3	§, FFH V
<i>Pedicularis sylvatica</i>	2	3	§	<i>Sphagnum papillosum</i>	3	3	§, FFH V
<i>Pinguicula vulgaris</i>	2	3+	§	<i>Sphagnum subnitens</i>	3	3	§, FFH V
<i>Polygala serpyllifolia</i>	3	3		<i>Sphagnum tenellum</i>	1	3	§, FFH V
<i>Rhinanthus minor</i>	3			<i>Sphagnum teres</i>	3	3	§, FFH V
<i>Rhododendron tomentosum</i>	2	3+	§				
<i>Vaccinium oxycoccus</i>	3	3					
<i>Vaccinium uliginosum</i>	3						

In den letzten Jahren durchgeführte Maßnahmen zum Erhalt des Moores (Entfernung von Birken, Anlage von Staustufen in Gräben) zielen insbesondere auf eine Anhebung des Wasserpegels hin. Diese Maßnahmen, ebenso wie der Unterhalt des Moorbohlenpfads, werden vom Förderverein für die Natur des Osterzgebirges e. V. vorgenommen.

2.3 Naturschutzgebiet Am Galgenteich Altenberg

Das Naturschutzgebiet „Am Galgenteich Altenberg“ befindet sich nördlich des Großen Galgenteiches am westlichen Ortsrand von Altenberg in einer Höhenlage von 774–780 m (Abb. 2). Als 1993 das Schutzwürdigkeitsgutachten für dieses Gebiet angefertigt wurde, befanden sich die meisten der Wiesengesellschaften in schlechtem Zustand. Sie waren verfilzt und floristisch verarmt; zudem waren viele Bereiche von Verbuschung bedroht (MÜLLER 1993). Seit 1994 werden die Freiflächen, die teilweise zu dem Gelände des ehemaligen Altenberger Biathlonstadions gehören bzw. jahrelang ungenutzt geblieben waren, durch einen Naturschutzverein gepflegt. Am 6. Dezember 1997 wurde das 13,7 ha große Gebiet offiziell unter Schutz gestellt. Seitdem hat es sich zu einem wertvollen Lebensraum mit großen Populationen geschützter Pflanzenarten entwickelt und ist ein Anziehungspunkt für Wissenschaftler ebenso wie für Naturfreunde geworden.

Historische Landschaftsentwicklung: Bis ins 12. Jh. blieb der erzgebirgische Urwald als Grenzraum zwischen der Mark Meißen und Böhmen unbesiedelt. In der folgenden ersten Siedlungsepoche wurden Waldhufendörfer wie Oelsen, Löwenhain und Fürstenau auf gerodeten Flächen angelegt. Die Gegend um Altenberg und Geising wurde im 15. Jh. nach der Entdeckung von Zinnerzlagerstätten besiedelt, woraufhin sich Altenberg (um 1440 gegründet) zur wichtigsten Bergstadt im Osterzgebirge entwickelte (LANDESVERMESSUNGSAmts SACHSEN 2005). Der Holzbedarf des Bergbaus führte bald zur Devastierung der Wälder. Außerdem betrieben die Bergleute Landwirtschaft im Nebenerwerb und rodeten dafür weitere Waldflächen; so auch im Untersuchungsgebiet nördlich der Galgenteiche, wo ausgedehnte Weideflächen entstanden (KREHER 1957). Die Galgenteiche selbst wurden in der Mitte des 16. Jh. als Wasserspeicher zum Antrieb der Bergbautechnik angelegt und aus den Resten des zuvor an dieser Stelle befindlichen Hochmoores sowie über Zuleitungsgräben gespeist (HAMMERMÜLLER 1964).

Die landwirtschaftliche Nutzfläche in Altenberg beschreibt HAMMERMÜLLER (1964) als „in viele kleine Blockparzellen“ zersplittert. Eine übliche Bewirtschaftungsform war die Feldgras- und Brachenwirtschaft, bei der Ackerland für ein bis drei Jahre mit Gras bepflanzt wurde und zu Heugewinnung oder Beweidung diente (HAMMERMÜLLER 1964). Für den östlichen Teil des heutigen NSG gibt APITZSCH (1968) Wiesen als Nutzungsform im Jahre 1965 an. Im Zuge der Kollektivierung und Intensivierung der Landwirtschaft in den 1960er Jahren wurde die Nutzung der Flächen weitgehend aufgegeben (ZIEVERINK 2001). Im Westteil des NSG entstand damals ein Biathlonstadion, für dessen Errichtung auch basalhaltiges Substrat des Geisingberges verwendet wurde (HACHMÖLLER 2008). Die Anlage wurde in den 1980er Jahren wieder abgebaut; die Flächen fielen brach (ZIEVERINK 2001). Anfang der 1990er Jahre übernahm der Förderverein für die Natur des Osterzgebirges e. V. die Pflege des heutigen NSG.

Geologie: Im Untersuchungsgebiet ist feinkörniger Lithiumglimmer-Granit, der das Schellerhauer Massiv bildet, als Grundgestein vorherrschend. Die Altenberger Scholle mit Teplice-Rhyolith (Quarzporphyr) wird nur im Nordosten des NSG geschnitten. Beide Ge-

steinsarten bedingen nährstoffarme, saure Böden, sind aber durch quartäre Deckschichten verhüllt. Durch die Verwendung von basalthaltigem Substrat beim Bau des Biathlonstadions kommen auch basische Böden im Untersuchungsgebiet vor (HACHMÖLLER 2008).

Klima und Wasserhaushalt: Aufgrund der montanen Lage sind die Jahresmitteltemperaturen im Untersuchungsgebiet mit 5 °C deutlich geringer als im Elbtal, die Schneedecke dreimal länger anhaltend und die Vegetationsperiode zwei Monate kürzer (LANDESVERMESSUNGSAMT SACHSEN 2005). Mit etwa 1.000 mm Jahresniederschlag ist das Gebiet um Altenberg das östliche Niederschlagszentrum des Erzgebirges (APITZSCH 1968).

Das Exkursionsgebiet weist einen hohen Grundwasserspiegel auf, sodass einige Bereiche häufig unter Wasser stehen. Mitte der 1990er Jahre wurden im Westteil des NSG Tümpel zwischen 5 m² und 100 m² Größe angelegt, die im Sommer teilweise austrocknen.

Böden: Die im NSG „Am Galgenteich Altenberg“ dominierenden Böden sind stauwasserbedingt Stagnogleye (HACHMÖLLER 2008), die durch Nährstoffarmut und hohen Säuregehalt ausgezeichnet sind und sich schlecht für landwirtschaftliche Nutzung eignen. Der Untergrund ist sandlehmig bis lehmig. Braunerde-Podsole treten nur im Nordwesten auf. Im Bereich des ehemaligen Biathlonstadions befinden sich noch durch Aushub und Verkipfung entstandene Flächen mit Initial- und Rohböden (HACHMÖLLER 2008).

Pflegemaßnahmen: Seit 1994 ist der bereits erwähnte Förderverein für die Natur des Osterzgebirges e. V. für die Pflege des NSG zuständig. Erste Maßnahmen waren 1995/96 die Entfernung des südlichen Walles im Areal des ehemaligen Stadions und die Anlage von Tümpeln in diesem Bereich, der jetzt der Sukzession überlassen wird. Die offene Westfläche besteht aus einer westlichen und einer östlichen Teilfläche, die abwechselnd alle zwei Jahre gemäht werden, um eine Verbuschung zu verhindern. Gleichzeitig mit dem Ostteil wird auch der angrenzende Feuchtreifen gemäht. Das Plateau und der sich östlich anschließende Bereich an der Wegkreuzung werden jährlich gemäht, ebenso die Freiflächen im Bereich des *Pinguicula*-Hauptvorkommens und die Wiesen an der Weggabelung. Die einschürige Mahd von Nordost-Wiese und Ostwiese mit Heuwerbung übernimmt ein Landwirt, meist im August. Der Borstgrasrasen im östlichen Fichtenforst wird zweijährig gemäht. Die Pflegemaßnahmen durch den Naturschutzverein erfolgen meist Ende August oder Anfang September, um die vorhergehende Samenverbreitung der Pflanzen zu gewährleisten. Die anfallende Biomasse wird entsorgt.

Pflanzengesellschaften: Synsystematische Übersicht der im NSG nachgewiesenen Pflanzengesellschaften (Abb. 6, GERBER & MÜLLER 2012):

K *Calluno-Ulicetea* Br.-Bl. et Tx. ex Westhoff et al. 1946

 O *Nardetalia* Oberd. ex Preising 1949

 V *Violion caninae* Schwickerath 1944

 A. *Polygalo-Nardetum* Oberd. 1957

 A. *Juncetum squarrosi* Nordhagen 1922

 O *Vaccinio-Genistetalia* R. Schubert 1960

 V *Geniston pilosae* Duvigneaud 1942

 A. *Vaccinio-Callunetum* Büker 1942

K *Molinio-Arrhenatheretea* Tx. 1937

 O *Arrhenatheretalia* Tx. 1931

 V *Polygono-Trisetion* Br.-Bl. et Tx. ex Marschall 1947

Festuca rubra-*Meum athamanticum*-Gesellschaft

- O *Molinietalia caeruleae* W. Koch 1926
 V *Calthion* Tx. 1937
 Juncus filiformis-*Calthion*-Gesellschaft
 Succisa pratensis-*Juncus conglomeratus*-Gesellschaft
 Crepis paludosa-*Juncus acutiflorus*-Gesellschaft
- K *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* Tx. 1937
 O *Caricetalia nigrae* W. Koch 1926
 V *Caricion nigrae* W. Koch 1926
 A. *Carici canescentis*-*Agrostietum caninae* Tx. 1937
- K *Phragmito-Magnocaricetea* Klika in Klika et Novák 1941
 O *Phragmitetalia australis* W. Koch 1926
 V *Phragmition australis* W. Koch 1926
 Eleocharis palustris-Gesellschaft
- K *Franguletea* Doing ex Westhoff in Westhoff et den Held 1969
 O *Salicetalia auritae* Doing ex Steffen 1968
 V *Salicion cinereae* Th. Müller et Görs ex Passarge 1961
 A. *Frangulo-Salicetum auritae* Tx. 1937
- K *Rhamno-Prunetea* Rivas Goday et Borja Carbonell ex Tx. 1962
 O *Sambucetalia racemosae* Oberd. ex Passarge in Scamoni 1963
 V *Sambuco racemosae*-*Salicion capreae* Tx. et Neumann ex Oberd. 1957
 Rubus idaeus-Gesellschaft
 A. *Salicetum capreae* Schreier 1955

Seit der Anfertigung des Schutzwürdigkeitsgutachtens 1993 hat das NSG „Am Galgenteich Altenberg“ eine deutliche, im naturschutzfachlichen Sinne überwiegend positive Entwicklung erfahren. Der Vergleich des jetzigen Zustandes mit den früheren Vegetationsaufnahmen und Beschreibungen der Pflanzengesellschaften zeigt folgende Veränderungen der Vegetation:

- die Ausbildung des *Polygalo-Nardetum* und der *Festuca rubra*-*Meum athamanticum*-Gesellschaft (= *Meo-Festucetum*) hat sich deutlich verbessert: Die Bestände sind artenreicher geworden und ihre Grasnarbe ist nicht mehr verfilzt,
- die gefährdeten Gesellschaften *Juncetum squarrosi* und *Carici canescentis*-*Agrostietum caninae* sowie die *Eleocharis palustris*-Gesellschaft haben neue Flächen besiedelt,
- ehemals vegetationslose Flächen sind nun mit Vorwäldern bzw. Gräsern und Kräutern, darunter auch stark gefährdeten und geschützten Arten, bewachsen,
- Heide-ähnliche Bestände mit dominierender *Calluna vulgaris* haben sich ausgebreitet,
- weiträumig wurde Gehölzanflug beseitigt,
- einige Salweiden-Gebüsche (*Salicetum capreae*) haben sich vergrößert,
- in einigen Bereichen, u. a. dem *Vaccinio-Callunetum* an der Westgrenze, ist die Sukzession mit *Betula pubescens* vorangeschritten,
- Ruderalgesellschaften kommen nicht mehr vor,
- feuchteliebende Pflanzenarten und Gesellschaften haben zugenommen.

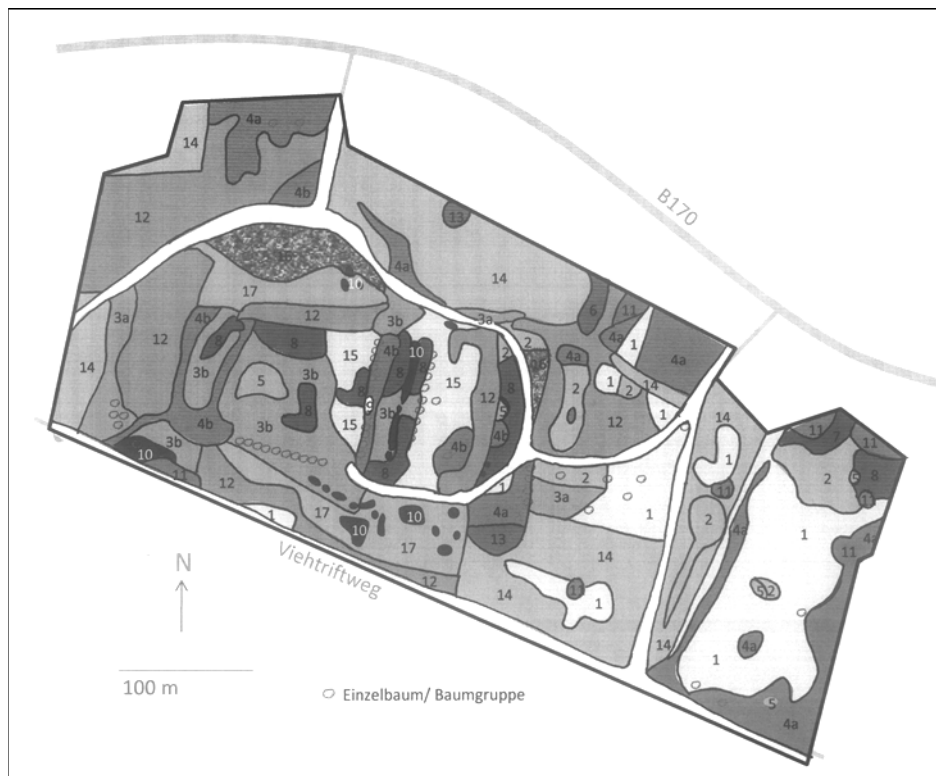


Abb. 6. Vegetationskarte des NSG „Am Galgenteich Altenberg“ 2011 (aus GERBER & MÜLLER 2012).
Erläuterung der Zahlen für die Vegetationseinheiten:

- | | |
|---|--|
| 1 <i>Polygalo-Nardetum</i> | 9 <i>Petasites albus</i> -Gesellschaft |
| 2 <i>Juncetum squarrosi</i> | 10 <i>Eleocharis palustris</i> -Gesellschaft |
| 3a <i>Vaccinio-Callunetum</i> | 11 <i>Frangulo-Salicetum auritae</i> |
| 3b von <i>Calluna vulgaris</i> und <i>Nardus stricta</i> bestimmte Bereiche | 12 <i>Salicetum capreae</i> |
| 4a <i>Festuca rubra</i> - <i>Meum athamanticum</i> -Gesellschaft | 13 <i>Rubus idaeus</i> -Gesellschaft |
| 4b Bergwiesen-ähnliche Bestände | 14 Fichtenforst |
| 5 <i>Juncus filiformis</i> - <i>Calthion</i> -Gesellschaft | 15 Feuchtwiesen-ähnliche Bestände |
| 6 <i>Succisa pratensis</i> - <i>Juncus conglomeratus</i> -Gesellschaft | 16 locker bewachsene Schotter-Flächen |
| 7 <i>Crepis paludosa</i> - <i>Juncus acutiflorus</i> -Gesellschaft | 17 Bereiche mit <i>Betula</i> -Jungbestand |
| 8 <i>Carici canescentis</i> - <i>Agrostietum caninae</i> | |

Bestandsentwicklung ausgewählter Rote-Liste-Arten

Auch bei der Bestandsentwicklung einzelner gefährdeter Pflanzenarten fallen positive Tendenzen auf. Alle 1993 vorhandenen Arten der Rote-Liste-Kategorien 1 („vom Aussterben bedroht“) und 2 („stark gefährdet“) sind erhalten geblieben, wobei sich ihre Bestände meist vergrößert haben. Dies ist besonders bei *Pedicularis sylvatica*, *Dactylorhiza majalis* und *Pinguicula vulgaris* der Fall, deren Individuenzahlen sich auf ein Vielfaches erhöht haben.

Tabelle 3. Auswahl wichtiger, Wert bestimmender Pflanzenarten des Naturschutzgebietes Am Galgenteich Altenberg.

RL S = Rote Liste Sachsen (SCHULZ 2013), RL D = Rote Liste Deutschland (KORNECK et al. 1996). Rote Liste: 0 = ausgestorben oder verschollen, 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, G = Gefährdung anzunehmen. Schutz: § = nach Bundesartenschutzverordnung geschützt.

Art	RL S	RL D	Schutz	Art	RL S	RL D	Schutz
<i>Alchemilla crinita</i>	1			<i>Listera ovata</i>	V		§
<i>Alchemilla glaucescens</i>	3	3		<i>Lycopodium annotinum</i>	2		§
<i>Alchemilla propinqua</i>	2			<i>Malaxis monophyllos</i>	1	1	§
<i>Arnica montana</i>	2	3	§ FFH V	<i>Melampyrum nemorosum</i>	3		
<i>Astrantia major</i>	3			<i>Ophioglossum vulgatum</i>	2	3	
<i>Centaurea pseudophrygia</i>	3			<i>Pedicularis sylvatica</i>	2	3	§
<i>Crepis mollis</i>	3	3		<i>Pilosella iserana</i>	3	2	
<i>Dactylorhiza fuchsii</i>	2	D	§	<i>Pinguicula vulgaris</i>	2	3	§
<i>Dactylorhiza majalis</i>	2	3	§	<i>Polygala serpyllifolia</i>	3	3	
<i>Dianthus deltooides</i>			§	<i>Rhinanthus minor</i>	3		
<i>Eriophorum vaginatum</i>	3			<i>Salix repens</i>	3		
<i>Euphrasia stricta</i>	3			<i>Trifolium spadicum</i>	3	2	
<i>Gymnadenia conopsea</i> subsp. <i>conopsea</i>	1		§	<i>Trollius europaeus</i>	1	3	§
<i>Lathyrus linifolius</i>	3			<i>Vaccinium uliginosum</i>	3		

Dactylorhiza majalis

Besonders bedeutsam für das NSG „Am Galgenteich Altenberg“ ist das Breitblättrige Knabenkraut (*Dactylorhiza majalis*): Der Bestand wuchs von ca. 30 fruktifizierenden Exemplaren im Jahr 1990 (UHLIG 2001) auf derzeit geschätzte 45000 Exemplare an (Abb. 7). Bereits 1993 waren Massenvorkommen auf dem Plateau und im Westteil der freien Fläche des ehemaligen Stadions vorhanden (MÜLLER 1993), die sich weiter nach Nordwesten und bis auf die Ostwiese ausgebreitet haben (Abb. 8). Begünstigend wirkte dabei die regelmäßige Mahd im Spätsommer und die fehlende Konkurrenz auf den nährstoffarmen Sekundärstandorten sowie der Wildverbiss, der zur Kräftigung einzelner Pflanzen führt (UHLIG 2001).

Dieser und ähnliche Erfolge in den NSGs „Geisingberg“, „Oelsen“ und „Gimmlitzwiesen“ zeigen die große Bedeutung von gezielten Pflege- und Schutzmaßnahmen. Aufgrund geringerer Stoffeinträge aus der Landwirtschaft sind die *Dactylorhiza majalis*-Vorkommen in den höheren Gebirgslagen leichter zu erhalten und zu vermehren als in den unteren Lagen und sollten deshalb Priorität haben. Im NSG ist eine weitere Pflege zum Schutz vor Verbuchung unbedingt notwendig, wobei die Mahd ab Anfang Juli – aufgrund der Trittnverträglichkeit der Pflanzen (UHLIG 2001) – einer Beweidung vorzuziehen ist.

Pedicularis sylvatica

Im Gegensatz zu dem allgemeinen negativen Trend der Bestandsentwicklung im Erzgebirge (HARDTKE & IHL 2000) konnte sich *Pedicularis sylvatica* (Abb. 9) im NSG „Am Galgenteich Altenberg“ deutlich ausbreiten. Abbildung 10 zeigt die Fundorte von 1993 und 2011. Die Individuenzahl liegt heute bei mindestens 10000. Als Ursache für diese positive Entwicklung ist ein Feuchtigkeitsanstieg im Bereich der Ostwiese zu vermuten, auf den auch die Ausbildung von Torfbinsen-Feuchtrasen und Kleinseggen-Sümpfen hindeutet.



Abb. 7. Massenbestände von *Dactylorhiza majalis* im Bereich des ehemaligen Biathlonstadions im Naturschutzgebiet Am Galgenteich Altenberg (Foto: F. Müller).

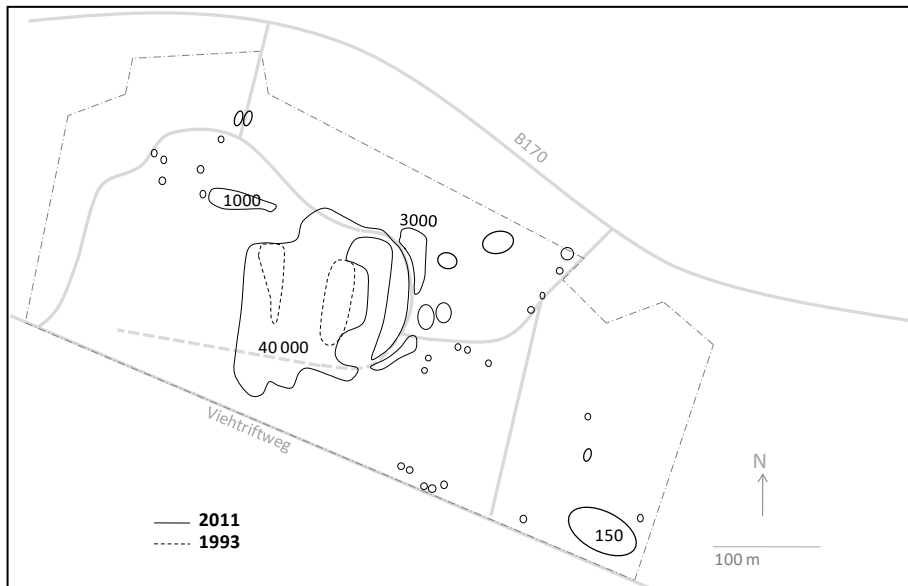


Abb. 8. Karte der *Dactylorhiza majalis*-Fundorte im NSG „Am Galgenteich Altenberg“ 2011 und 1993 (aus GERBER & MÜLLER 2012).



Abb. 9. *Pedicularis sylvatica* (Foto: F. Müller).

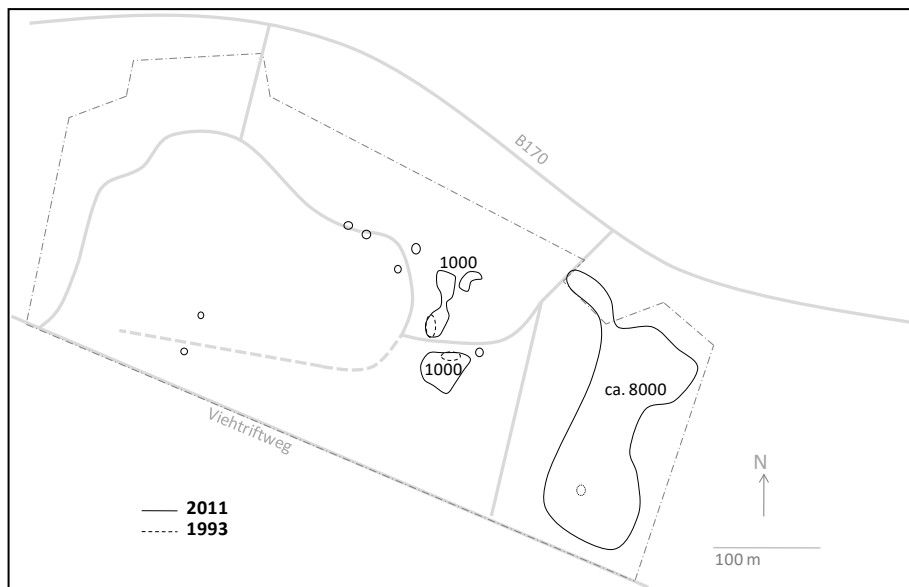


Abb. 10. Karte der *Pedicularis sylvatica*-Fundorte im NSG „Am Galgenteich Altenberg“ 2011 und 1993 (aus GERBER & MÜLLER 2012).

Pinguicula vulgaris

Auch das Gewöhnliche Fettkraut (*Pinguicula vulgaris*) ist ein Beispiel für erfolgreichen Naturschutz im Untersuchungsgebiet. Von dieser Art wurden jüngst ca. 10000 Individuen an verschiedenen Stellen, hauptsächlich auf Sekundärstandorten im Ostbereich des ehemaligen Biathlonstadions, gefunden. Die Verbreitung der Pflanzen gegenüber 1993 ist in Abbildung 11 dargestellt. Entbuschung und Plaggenhieb im Feuchtheidenbereich östlich der Wegkreuzung vor einigen Jahren hatten positive Auswirkungen auf das Fettkraut-Vorkommen und sollten in Zukunft wiederholt werden. Zum Erhalt der Art muss das Gebiet weiterhin vor Entwässerung und Eutrophierung geschützt werden.

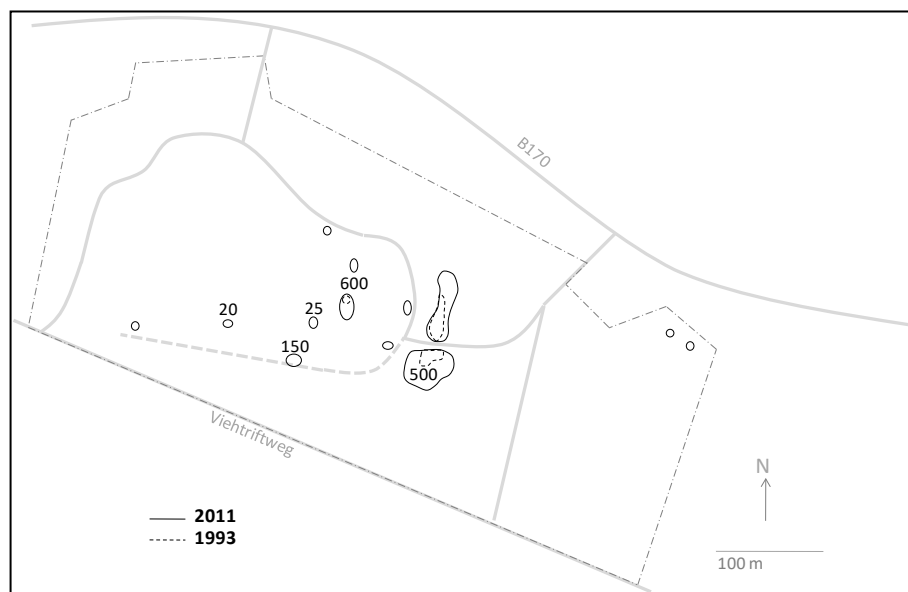


Abb. 11. Karte der *Pinguicula vulgaris*-Fundorte im NSG „Am Galgenteich Altenberg“ 2011 und 1993 (aus GERBER & MÜLLER 2012).

Literatur

- APITZSCH, M. (1968): Ökologische und syngenetische Untersuchungen des Grünlandes der montanen Stufe des Osterzgebirges bei der Umwandlung von Wiesen in Weiden. – Diss., TU Dresden.
- BEER, V. & WEBER, J. (2007): Wetter, Witterung und Klima. – In: GRÜNE LIGA OSTERZGEBIRGE E. V. (Ed.): Naturführer Ost-Erzgebirge. Band 2. Natur des Ost-Erzgebirges im Überblick: 33–66. Sandstein Verlag, Dresden.
- BRUNZEL, S., SOMMER, M., HACHMÖLLER, B., KÖNIG, B., ZIMMERMANN, A. & MENZER, H. (2017): Erhaltungskulturen zur Wiederansiedlung des Karpaten-Enzians im Osterzgebirge – Erfolgreiche Kombination von *Ex-situ*- und *In-situ*-Maßnahmen. – Naturschutz Landschaftspl. 49 (1): 19–27.
- GERBER, L. & MÜLLER, F. (2012): Flora und Vegetation des Naturschutzgebietes „Am Galgenteich Altenberg“. – Ber. Arbeitsgem. Sächs. Bot., N. F., 21: 65–123.
- HACHMÖLLER, B. (2000): Vegetation, Schutz und Regeneration von Bergwiesen im Osterzgebirge – eine Fallstudie zu Entwicklung und Dynamik montaner Grünlandgesellschaften. – Diss. Bot. 338: 1–300.

- HACHMÖLLER, B. (2008): Gebietsbeschreibung Am Galgenteich Altenberg. – In: SÄCHSISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND LANDWIRTSCHAFT (Ed.). Naturschutzgebiete in Sachsen. – Dresden.
- HAMMERMÜLLER, M. (1964): Um Altenberg, Geising und Lauenstein. Werte der deutschen Heimat Bd. 7. – Akademie Verlag, Berlin.
- HARDTKE, H.-J. & IHL, A. (2000): Atlas der Farn- und Samenpflanzen Sachsens. – Materialien zu Naturschutz und Landschaftspflege, Dresden: 806 pp.
- HARDTKE, H.-J., KLENKE, F. & MÜLLER, F. (2013): Flora des Elbhügellandes und angrenzender Gebiete. – Sandstein-Verlag, Dresden: 718 pp.
- HEMPEL, W. (1967): Die pflanzengeographische Gliederung Sachsens, dargestellt anhand des Verbreitungsgefülles ausgewählter Arten der natürlichen Vegetation. – Diss., TU Dresden.
- HEMPEL, W. & SCHIEMENZ, H. (1986): Handbuch der Naturschutzgebiete der Deutschen Demokratischen Republik, Band 5. – Urania-Verlag, Leipzig: 360 pp.
- HUNDT, R. (1964): Die Geisingbergwiesen im Osterzgebirge. – Ber. Arbeitsgem. Sächs. Bot. N. F. 5/6 (1): 155–181.
- KORNECK, D., SCHNITTLER, M. & VOLLMER, I. (1996): Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta et Spermatophyta) Deutschlands. – Schriftenr. Vegetationskd. 28: 21–187.
- KREHER, C. (1957): Die Borstgrasrasen des Osterzgebirges. – Dipl.-Arb., TH Dresden, Institut Botanik.
- LANDESVERMESSUNGSAMT SACHSEN (2005): Topographische Karte 1:25 000, Blatt 38: Osterzgebirge/Altenberg, Geising.
- LUDWIG, G., DÜLL, R., PHILIPPI, G., AHRENS, M., CASPARI, S., KOPERSKI, M., LÜTT, M., SCHULZ, F. & SCHWAB, G. (1996): Rote Liste der Moose (Anthoceroophyta et Bryophyta) Deutschlands. – Schriftenr. Vegetationskd. 28: 189–306.
- MANNSELD, K. & BASTIAN, O. (Ed.) (2005): Landschaftsgliederungen in Sachsen – In: MANNSELD, K. & BASTIAN, O. (Ed.) (2005): Landschaftsgliederungen in Sachsen: Sonderheft, Mitt. Landesver. Sächs. Heimatschutz e. V.
- MÜLLER, F. (1993): Botanischer Teil des Schutzwürdigkeitsgutachtens zum geplanten Naturschutzgebiet "Galgenteeiche Altenberg". – Unveröffentlichtes Gutachten i. A. StUFA Radebeul.
- MÜLLER, F. (1998): Struktur und Dynamik von Flora und Vegetation (Gehölz-, Saum-, Moos-, Flechtengesellschaften) auf Lesesteinwällen (Steinrücken) im Erzgebirge. Ein Beitrag zur Vegetationsökologie linearer Strukturen in der Agrarlandschaft. – Diss. Bot. 295: 1–296.
- MÜLLER, F. (2008): Rote Liste Moose Sachsens. – Naturschutz und Landschaftspflege, Sächs. Landesamt für Umwelt und Geologie, Dresden: 60 pp.
- MÜLLER, F. & KUBÁT, K. (Eds.) (2013): Seltene Pflanzen im Erzgebirge – Situation in Böhmen und Sachsen. – CDSM, Usti nad Labem: 252 pp.
- MÜLLER, F. & ZÖPHEL, B. (2012): Bestandssituation, Biologie und Ökologie von *Gentianella lutescens* im Osterzgebirge. – Ber. Arbeitsgem. Sächs. Bot., N. F., 21: 139–184.
- SCHULZ, D. (2013): Rote Liste und Artenliste Sachsens Farn- und Samenpflanzen. – Sächs. Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Dresden: 304 pp.
- SMUL (Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft, Ed.) (2008): Naturschutzgebiete in Sachsen. – Dresden: 720 pp.
- UHLIG, D. (2001): Zur Bestandentwicklung des Breitblättrigen Knabenkrautes (*Dactylorhiza majalis*) in der Planungsregion "Oberes Elbtal/ Osterzgebirge". – Naturschutz regional. Staatliches Umweltfachamt Radebeul.
- UHLIG, D. & MÜLLER, F. (2001): Zur Bestandssituation ausgewählter vom Aussterben bedrohter und stark gefährdeter Pflanzenarten im Osterzgebirge. – Artenschutz und Landschaftspflege im Osterzgebirge I: 1–39.
- WITTWER, S. (2016): Die Torfmoose des FFH-Gebietes „Georgenfelder Hochmoor“. – Bachelor-Arbeit, HTW Dresden.
- ZIEVERINK, M. (2001): Vegetationskundliche und populationsbiologische Untersuchungen zu ausgewählten gefährdeten Pflanzenarten in Bergwiesen-Schutzgebieten des Osterzgebirges. – Dipl.-Arb., TU Dresden.

Riesengebirge: Mitteleuropas nördlichster Hochgebirgskamm

Karsten Wesche, Arne Beck & Christiane M. Ritz

1. Übersicht des Exkursionsgebietes

Die Nachexkursion führt zum Riesengebirge, dessen Kamm die polnisch-tschechische Grenze bildet (Abb. 1). Ausgangspunkt ist der polnische Ort *Szklarska Poręba* (ehemals Schreiberhau), der ca. 12 km südwestlich von *Jelenia Góra* (ehemals Hirschberg) liegt, bzw. 15 km nordöstlich des tschechischen Wintersportortes *Harachov* (ehemals Harrachsdorf). Wir steigen bzw. fahren mit dem Lift durch kolline und montane Wälder in den polnischen Riesengebirgsnationalpark (*Karkonoski Park Narodowy*) auf. Von der Reifträgerbaude (*Schronisko Na Szrenicy*) am Norwestrand des Riesengebirgskammes wandern wir zu Elbquelle und anschließend zum Elbfall, bewegen uns dabei im tschechischen Riesenge-

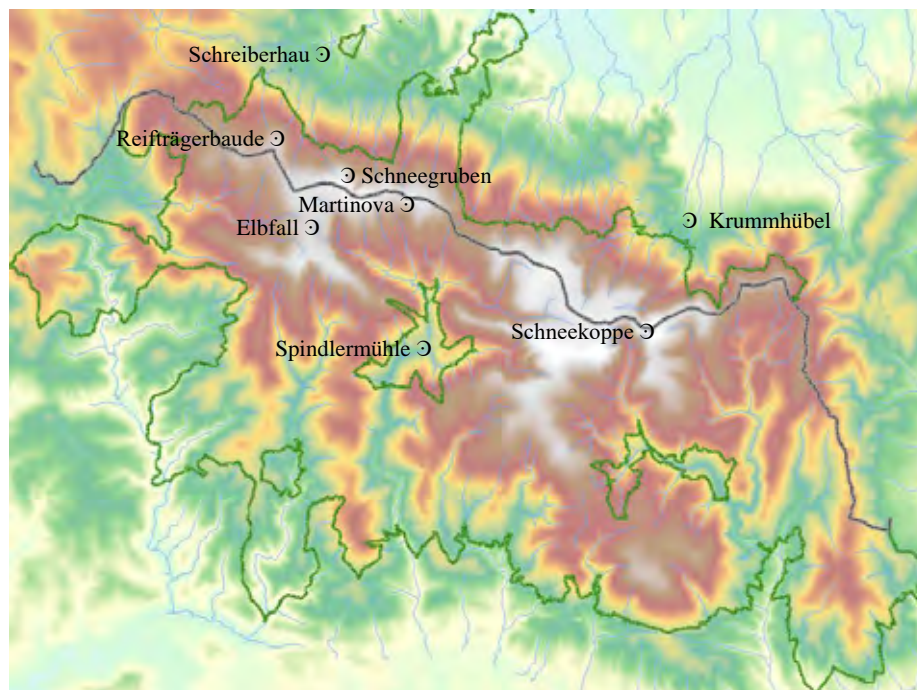


Abb. 1. Das Riesengebirge an der polnisch-tschechischen Grenze mit den beiden Nationalparks nebst Pufferzonen (grüne Linie) und den wichtigsten Exkursionsgebieten: Riesengebirgskamm, Elbfall, Martinova bouda, Schneegruben (Quelle: <http://46.4.17.118/imap/?gmap=gp12&locale=pl>, <http://geoportal.knap.cz/imap/?locale=cz>, verändert).

birgsnationalpark (Krkonošský národní park). Von dort geht es zur Übernachtung in die Martinsbaude (*Martinova bouda*). Abgestiegen wird am nächsten Tag durch die Schnee gruben hangparallel nach Nordwesten und schließlich wieder hinunter nach *Szklarska Poreba*.

Wesentliche Vegetationstypen entlang des Weges sind montane Fichtenwälder, Mosaik von subalpinen bzw. alpinen Latschenkiefer-Beständen und Borstgrasrasen, Deckenmoore mit Sauergräsern, Hochstaudenfluren und Felsvegetation.

2. Lage und Naturraumausstattung des Exkursionsgebietes

2.1 Geologie, Oberflächenformen, Böden

Das Riesengebirge ist ein Rumpfschollengebirge, dessen älteste Gesteine, kristalline Schiefer, vor 900–600 Mio. Jahren entstanden sind. Die wesentliche Auffaltung fand vor 320–280 Mio. Jahren mit der variszischen Gebirgsbildung (Faltung) statt. Hier entstanden Phyllite als metamorphisierte Tonschiefer. Im Karbon drang dann silikatisches Magma auf, konnte aber die metamorphisierten kristallinen Schiefer nicht durchbrechen. Als Granit bildeten diese Plutonite Härtlinge in der eigentlichen Gebirgsmatrix. Sie wurden später durch Abtragung (von 230 Mio. Jahre bis zum Oligozän) freigelegt; es bildeten sich die weitgehend ebenen und wenig gegliederten Abtragungsflächen, wie wir sie im gesamten Isergebirge, aber lokal auch im Riesengebirge (v. a. auf der polnischen Seite, Abb. 2) finden. Typisch ist die intensive Zerklüftung des Granits entlang eines Spaltensystems, das für die charakteristische Verwitterung in Quaderform verantwortlich ist. Die Schneekoppe (tschechisch *Sněžka*, polnisch *Śnieżka*) ist auch ein Beispiel für einen Granithärtling bzw. dessen ebenfalls harte Kontaktzone mit dem umgebenden Gestein.

In der alpidischen Gebirgsbildung vor 135–45 Mio. Jahren wurde das Riesengebirge erneut gehoben. Dadurch entstanden zahlreiche Brüche in der Erdkruste, die in der Sudeten-Richtung (NW → SO), aber auch in Erzgebirgs-Richtung (NO → SW) verliefen. Auf polnischer Seite lag die Bruchlinie näher am Hauptkamm, deshalb ist die Nordseite heute steiler. An den Brüchen trat basisches Magma aus und wurde zu Basalt, der Inseln basischen Substrates in den ansonsten sauer verwitternden Gesteinen bildet. Als Härtlinge widerstehen die Basaltintrusionen und deren Kontakthöfe der rückschreitenden Erosion, die zwar tiefe Erosionstäler ausformte (z. B. *Labský důl*), aber oft die eigentlichen Flussquellen nicht erreichte. Als Folge blieben rund um die Quellen der Mummel / Elbe im Westteil des Gebirges und der *Aupa* / Weißen Elbe im Osten des Gebirges zwei markante Reste der angehobenen Abtragungsflächen als altes Tertiärrelief erhalten. So entstand die heutige paradoxe Situation, dass weite Teile der Kammlagen fast eben sind, obwohl es sich eigentlich um eine Hochgebirgsstufe handelt.

Die Oberflächen wurden dann während der Eiszeitzyklen überformt. Es bildeten sich umfangreiche Gletscher; so erreichte z. B. der Elbegletscher eine Länge von ca. 4 km. Auch heute finden wir Reste des glazialen Formenschatzes wie Kare und Moränen, die dann die wenigen rezenten Talseen angestaut haben. Zu den periglazialen Phänomenen gehören Frostmusterböden, die z. B. im Bereich der arktisch-alpinen Tundravegetation zwischen *Studniční hora* (ehem. Brunnberg) und *Luční hora* (ehem. Hochwiesenberg) zu finden sind. Verbreiteter sind Blockhalden, die z. B. auf der polnischen Seiten nennenswerte Flächen einnehmen.

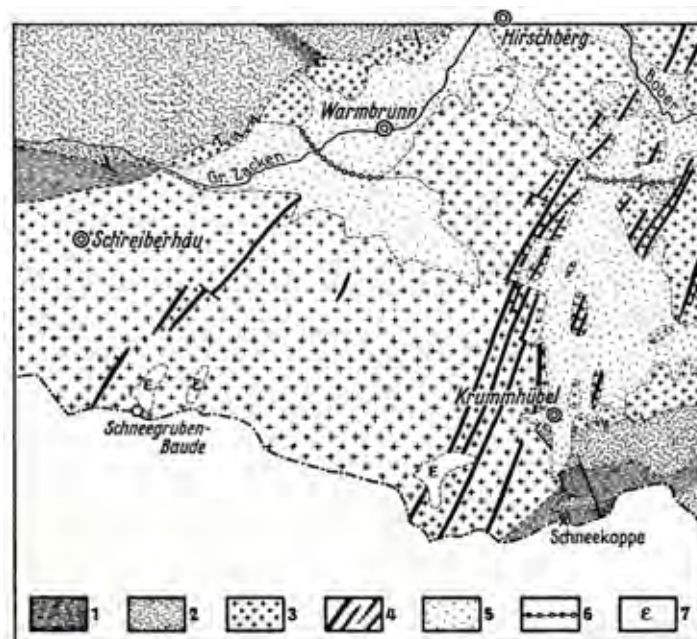


Abb. 2. Historische Karte zur Geologie der heutigen polnischen Seite des Riesengebirgskammes. 1 Glimmerschiefer, 2 Gneis, 3 Granit, 4 Gänge von Lamprophyr und Granitporphyr, 5 Diluvium und Alluvium, 6 Südgrenze der Verbreitung nordischer Geschiebe, 7 Moräne einheimischer Vergletscherung, (HUECK 1939 nach Daten Geol. Karte von Preußen).

2.2 Klima

Das nördliche Vorland des Riesengebirges hat ein für das östliche Mitteleuropa typisches Übergangsklima zwischen subkontinentaler und subatlantischer Region (Abb. 3 links). Die Sommer sind kurz, dabei relativ warm und feucht. Die Niederschläge steigen Richtung Gebirge südwärts mit der Höhe an, so dass in Schreiberhau (650 m NN) bereits ca. 730 mm Niederschlag fallen. Entlang der Nordabdachung sind auch die Klimagradien sehr steil und auf der gut 1000 m höher gelegenen Kuppe der Schneekoppe herrscht bereits echtes Hochgebirgsklima mit nur 0,6 °C Durchschnittstemperatur und potentiell Frost über das ganze Jahr (Abb. 3 rechts). Trotz der exponierten Lage der Schneekoppe ist die Zahl der Sonnenscheinstunden als Folge der durchgehend starken Bewölkung nur mäßig hoch (Tabelle 1).

Niederschläge fallen das ganze Jahr hindurch und auch wenn das (sub-)kontinentale Sommermaximum zu erkennen ist, gibt es im Winter viel Niederschlag. Die Kammregion hat 50–120 Schneetage im Jahr, dies ist die Grundlage des gut ausgebauten Wintersportsystems auf beiden Abdachungen des Riesengebirges. Die Gipfel, aber auch die Kammregion sind sehr windexponiert (Tabelle 1), starke Winde überstreichen das Gebiet aus W / SW. Bekannt ist das Riesengebirge für Föhnwinde, die dann von Süden über den Kamm in Richtung Polen herunterfließen. Wegen des steilen Reliefs entwickeln sich aber auch lokale Windsysteme aus Berg- und Talwinden, die wie in den Alpen im Tag-Nacht-Rhythmus von aufsteigend zu absteigend pulsieren.

Tabelle 1. Klimakennwerte der Station Schneekoppe (*Śnieżka*, climatemps.com).

	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Anzahl Sonnenstunden	72	84	101	125	158	143	154	155	116	117	62
Wolkendeckung (Oktas)	5,8	5,9	6,2	6	5,8	6,1	5,8	5,6	5,8	5,6	6,3
Tage mit >1 mm Niederschlag	16	16	15	14	13	15	14	13	12	11	16
Mittlere Windgeschwindigkeit (m/s)	15,1	14,1	13,6	11,3	9,6	9,4	9,7	9,3	11	12,5	14,6

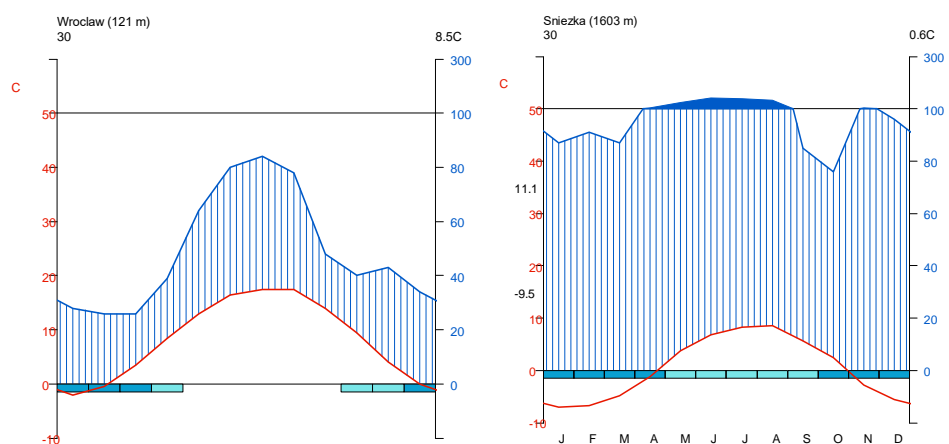


Abb. 3. Standard-Klimadiagramme nach Gauss-Walter für die Station Breslau (*Wrocław*) als Beispiel für das Tiefland (links) sowie für die Schneekoppe (*Śnieżka*) als Gipfel des Riesengebirges (rechts; erstellt mit R-Paket *climatol*; Datenquelle: climatemps.com).

Die vertikalen Temperaturgradienten liegen am unteren Rand des zu erwartenden Bereiches; zwischen Schreiberhau und Schneekoppe ergibt sich ein Unterschied von 5,5 °C zu 0,6 °C bzw. im Mittel ca. 0,5 K / 100 m Höhenunterschied. Für die Ausbildung der Waldgrenze sind aber die Temperaturen der Wachstumsperiode entscheidend. Sie liegen zwischen Mai und September auf der Schneekoppe bei ca. 6,3 °C, also im Grenzbereich des üblicherweise für Wald erträglichen Klimas (KÖRNER & PAULSEN 2004). Berücksichtigt man nun noch, dass das Gebiet sehr exponiert ist (Tabelle 1), so kann ähnlich wie beim Brocken davon ausgegangen werden, dass die Waldgrenze hier natürlich ist oder es zumindest eine natürliche Kampfzone des Waldes gab. Entsprechend konnten sich Pflanzen des Offenlandes in der Kammregion halten.

2.3 Umwelt-, Vegetations und Siedlungsgeschichte

Zur letzten Eiszeit waren Umgebung und Hänge des Riesengebirges eisfrei, während die Kammregion zumindest zu nennenswerten Teilen vergletschert war. Es gibt Hinweise, dass in den oberen Talschlüssen bis 1100 m NN vor dem Maximum der Eiszeit Bestände von

Pinus cf. mugo, *Picea*, *Alnus* und *Betula* vorkamen (in CHYTRÝ 2012). Schon im Spätglazial breiteten sich *Pinus sylvestris* und *Betula pendula* in die umgebenden Tundrasteppen aus. Diese waren durch Arten wie *Juniperus communis*, *Artemisia* spp., verschiedene *Chenopodiaceae* und *Ephedra* spp. charakterisiert.

Wie in anderen Gegenden Mitteleuropas auch breiteten sich im (Prä-)Boreal ab 11500 vor heute (BP – *before present*) Kiefern und Birken aus, die Tundrasteppes ging zurück. *Corylus avellana* und *Ulmus* spp. kolonisierten frische bis feuchte Standorte, in der montanen Stufe kam die Fichte hinzu. Die Arten der Tundrasteppes zogen sich immer mehr auf Sonderstandorte wie Moore und Felsen, im Riesengebirge v. a. aber auch in die Kamm- bzw. Gipfelregion zurück. Das Atlantikum brachte die maximale Ausdehnung der Wälder, aber zu dem Zeitpunkt setzte auch bei ca. 7500 BP die mesolithische Besiedlung und damit die – zunächst noch langsame – anthropogene Auflichtung ein. Seit dieser Zeit entwickeln sich die dichter besiedelten Tallagen zunehmend anders als die montanen und subalpinen Zonen, die weit weniger menschlichem Einfluss ausgesetzt waren. Im Subboreal ab 4500 BP setzen sich langsam *Fagus sylvatica* und *Abies alba* in der montanen Stufe durch.

Diese Wälder bestehen seit dieser Zeit, da bis zum Mittelalter die Besiedlung kaum aus den kollinen Lagen aufstieg (nach CHYTRÝ 2012). Allerdings gab es im Hochmittelalter eine Rodungsphase in der montanen Stufe, die sich bis ins 17. Jahrhundert fortsetzte, als lockere Siedlungen auch bei 800 m NN entstanden. Diese wurden aber später, häufig im Zuge der kleinen Eiszeit wieder aufgegeben und sind heute zum Teil wieder waldbestanden (z. B. das ehemalige Dorf *Budniki* NO der Schneekoppe).

Menschen beeinflussten die Vegetation im Gebirge also vor allem durch Nutzung der Wälder. Bedingt durch die Glas- und Eisenhüttenindustrie sowie den benachbarten Silberbergbau wurden die Wälder ab dem 14. Jh. wirtschaftlich stärker genutzt. Der zunehmenden Übernutzung und Ausplünderung wurde aber erst gegen Ende des 18. Jh. begegnet. Eine geregelte Wiederbegründung der Wälder setzte, zeitgleich zu den Gebirgsregionen Sachsens, erst mit der geregelten Forstwirtschaft im 19. Jh. ein, wobei wegen Mangels an Spenderbäumen Saatgut von österreichischen Anbietern verwendet wurde. Es entstanden dem Verständnis der Zeit entsprechend gleichaltrige, dichtstehende und somit verletzbar Fichtenforste, die gegen die Immissionsbelastung ab Mitte des 20. Jh. sowie ihre Folgeerscheinungen wie Borkenkäferfraß anfälliger waren als die naturnäheren Mischbestände. Das Waldsterben im gesamten Sudetenbogen wurde international bekannt. Ab der 1990er Jahre begann ein Umdenken und der Umbau der Wälder in Anlehnung an die naturnahe Bestockung mit Fähigkeit zur Selbstregeneration. Hinzu kam, dass die technischen Möglichkeiten der Abgasreinigung stark ausgebaut wurden, und auch wenn es nach wie vor sehr große Braunkohlekraftwerke in der Region gibt (bei *Bogatynia*, ehemals Reichenau in Sachsen, heute Polen), ist die Luft heute sauberer. So bedecken Forstökosysteme derzeit 83 % der Fläche des Nationalparks in Tschechien. Allerdings sind es auch hier wieder häufig Kohortenwälder, weil sie zu einer ähnlichen Zeit aufwuchsen.

Hingewiesen werden muss noch auf den Tourismus, der mit regelmäßigen Besteigungen des Riesengebirges im 18. Jh. begann. Die touristische Nutzung nahm im 19. Jh. deutlich zu und ist seit den späten 1800er Jahren regelrecht organisiert und geplant. Anfangs ging es um Ausbau von Wanderwegen, auch das Baudensystem wurde im Kern etabliert. Erst nach 1945 wurde dann Skitourismus wichtig, der heute ein wichtiger Wirtschaftsfaktor in der Region ist.

3. Flora und biogeografische Beziehungen

3.1 Geoelemente

Gelegen im Übergangsbereich zwischen (sub-)atlantischer und sub-kontinentaler Region hat die Umgebung des Riesengebirges eine ähnliche Flora wie z. B. das östliche Sachsen (s. andere Kapitel in diesem Band). Die steil aufsteigenden Hänge und die Kammregionen tragen aber auf kleinem Raum sehr verschiedene Habitats und eine entsprechend reiche Flora. Pflanzen ganz unterschiedlicher Arealtypen kommen hier eng beieinander vor (Tabelle 2). Bemerkenswert sind insbesondere Arten mit heutigem arktisch-alpinem Areal, die als Relikte der ehemals weit verbreiteten Tundrasteppe gelten. Sie verloren mit der Wiederausdehnung des Waldes ihre Standorte im mitteleuropäischen Tief- und Hügelland und zogen sich auf die Hochgebirge zurück, wobei das Riesengebirge die weit und breit ausgedehntesten und auch höchsten besiedelbaren Habitats für diese Arten bot. Hinzu kommt das besondere Lokalklima, das mit seinen steilen Gradienten, v. a. aber auch seinem kalten und oft schneereichen Mikroklima Bedingungen bietet, die sonst auf diesem Breitengrad in Mitteleuropa nicht gefunden werden (Ausnahme Hochharz). Es handelt sich oft nur um kleine Flächen und damit auch begrenzte Vorkommen, z. B. in Karen, die aufgrund ihres Artenreichtums bereits vor ihrer systematischen Erforschung von der Bevölkerung als „Gärtchen“ bezeichnet wurden.

Als typische arktisch-alpine Relikte werden im Riesengebirge u.a. *Rubus chamaemorus*, *Rhodiola rosea* (Abb. 10 oben links), *Pedicularis sudetica* und *Pinus mugo* gedeutet, auch die Vorkommen von *Viola lutea* ssp. *sudetica* und *Campanula bohemica* gehören in diese Kategorie (KAPLAN 2012). Andere Arten sind auf den zentraleuropäischen Gebirgen entstanden und pulsierten in ihrer Verbreitung im Wechsel der Kalt- und Warmzeiten. Zu den heute als Relikte anzusprechenden mitteleuropäischen Gebirgspflanzen gehören im Riesengebirge *Gentiana asclepiadea* sowie *Homogyne alpina*, *Hypochaeris uniflora* und *Primula minima*. Arten der wärmeren Steppen, die z. B. im Süden der tschechischen Republik vorkommen, sind im Riesengebirge aber wegen des insgesamt eher sommerkühlen Klimas kaum zu finden.

Tabelle 2. Charakteristische Geoelemente / chorologische Artengruppen im Gebiet (nach KAPLAN 2012).

Geoelement – Artengruppe	Beispiele
Zentraleuropäisches Geoelement	<i>Fagus sylvatica</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> , <i>Hedera helix</i>
Zentraleuropäisch-(sub-)alpin	<i>Homogyne alpina</i> , <i>Hypochaeris uniflora</i> , <i>Pinus mugo</i> , <i>Potentilla aurea</i> , <i>Primula minima</i>
Arktisches Geoelement	<i>Bartsia alpina</i> , <i>Diphysastrum alpinum</i> , <i>Hieracium alpinum</i> , <i>Juncus trifidus</i> , <i>Luzula spicata</i> , <i>Pedicularis sudetica</i> , <i>Rhodiola rosea</i>
Boreales Geoelement	<i>Trientalis europaea</i> , <i>Vaccinium myrtillus</i> , <i>V. vitis-idaea</i>
Subboreales Geoelement	<i>Sorbus aucuparia</i> , <i>Deschampsia cespitosa</i> , <i>Potentilla erecta</i>
Südsibirisches Geoelement	<i>Veratrum album</i> subsp. <i>lobelianum</i> , <i>Platanthera bifolia</i>

3.2 Endemiten

Wie andere Regionen Mitteleuropas ist auch das Riesengebirge arm an eigenständigen Endemiten (KRAHULEC 2006, KAPLAN 2012). Die isolierte Lage des Riesengebirges und benachbarter Gebirge, z. B. der Karpaten, hat aber dazu geführt, dass einige Sippen entstanden sind, die als Endemiten gelten können und auf den tschechisch-polnischen Grenzraum beschränkt sind (Tabelle 3). Viele von den gelisteten Taxa sind Unterarten oder anderweitig taxonomisch nicht besonders eigenständig und in manchen Fällen mag auch ihr

Tabelle 3. Übersicht der endemischen Gefäßpflanzen im Riesengebirge und in angrenzenden tschechischen Regionen (nach KRAHULEC 2006, KAPLAN 2012).

Art	Höhenstufe [m NN]	Anmerkungen
<i>Alchemilla obtusa</i> ssp. <i>trapezialis</i>	330–850	Quellgebiete in Wiesen und Brüchen
<i>Campanula bohemica</i>	800–1500	Artenreiche alpine und montane Grünländer
<i>Campanula rotundifolia</i> ssp. <i>sudetica</i>	1070–1450	Geröll und Felsen oberhalb der Waldgrenze und in Karen
<i>Carex derelicta</i>	1320	Feuchte Stellen in einem Kar
<i>Euphrasia corcontica</i>	1100–1500	Ehemals subalpines Grasland, Felsen
<i>Galium sudeticum</i> s.l.	1200–1300	Grasländer, Blöcke, Felsen
<i>Hieracium albinum</i>	1050–1300	Grasländer und offene Gebüsche
<i>Hieracium apiculatum</i>	920–1450	Grasländer und offene Gebüsche
<i>Hieracium asperulum</i>	1300–1430	Grasländer und offene Gebüsche
<i>Hieracium chlorocephalum</i>	1100–1350	Grasländer und offene Gebüsche
<i>Hieracium corconticum</i>	1000–1400	Grasländer und offene Gebüsche
<i>Hieracium glandulosodentatum</i>	1000–1550	Grasländer und offene Gebüsche
<i>Hieracium melanocephalum</i>	1000–1580	Grasländer und offene Gebüsche
<i>Hieracium nigrostylum</i>	1180–1560	Grasländer und offene Gebüsche
<i>Hieracium pedunculare</i>	800–1500	Grasländer und offene Gebüsche
<i>Hieracium pseudalbinum</i>	995–1310	Grasländer und offene Gebüsche
<i>Hieracium purkynei</i>	ca 1350	Grasländer
<i>Hieracium riphaeum</i>	900–1500	Grasländer und offene Gebüsche
<i>Hieracium rohlenae</i>	920–1570	Grasländer und offene Gebüsche
<i>Hieracium saxifragum</i> ssp. <i>celakovskianum</i>	1100–1420	Grasländer und offene Gebüsche
<i>Hieracium schneiderianum</i>	1100–1580	Grasländer und offene Gebüsche
<i>Hieracium schustleri</i>	1000–1520	Grasländer und offene Gebüsche
<i>Hieracium tubulosum</i>	980–1580	Grasländer und offene Gebüsche
<i>Hieracium uechtritizianum</i>	920–1520	Grasländer und offene Gebüsche
<i>Knautia arvensis</i> ssp. <i>pseudolongifolia</i>	1320–1400	Grasland über kalkigem Gestein
<i>Minuartia corcontica</i>	1100–1250	Felsen und steinige Hänge
<i>Pedicularis sudetica</i> ssp. <i>sudetica</i>	1150–1450	Moosreiche Quellen
<i>Primula elatior</i> ssp. <i>corcontica</i>	1220–1350	Grasländer und Kare
<i>Saxifraga rosacea</i> ssp. <i>steinmannii</i>	150–350	Felsen und Schutt in tiefen Tälern
<i>Sorbus sudetica</i>	1050–1350	Lawinengassen, Geträuche, Grasländer
<i>Taraxacum alpestre</i>	1400–1600	Schwach gestörte Stellen in felsigem Grasland



Abb. 4. *Sorbus sudetica*, eine endemische Art des Riesengebirges (Foto: A. Beck).

Status fraglich sein. Dies ist aber bei agamen Komplexen, wie z. B. *Hieracium* zu erwarten, bei denen offenbar auch noch nicht alle Kleinarten-Gruppen (z. B. die *H. prenanthoides* Gruppe) vollständig verstanden sind. Gleiches gilt für die in Tschechien nur zum Teil untersuchten *Ranunculus auricomus*-Taxa.

Eine nicht apomiktische, relativ selbständige Art ist *Campanula bohemica*, die in artenreichen Grasländern von der oberen montanen Stufe bis in die Gipfelregion vereinzelt vorkommen hat. Der Artstatus von *Aconitum plicatum* ist ebenfalls gefestigt; die Art hat ihren Schwerpunkt in Böhmen, kommt allerdings auch in weiteren Gebirgen in Polen, Österreich und Deutschland vor. Ein Beispiel für Endemiten schwieriger Artengruppen ist die Gelb-Segge *Carex derelicta*, die früher als *Carex oederi* subsp. *pseudoscandinavica* oder *C. viridula* subsp. *pseudoscandinavica* geführt wurde. Aufgrund häufiger Hybridisierung taxonomisch schwierig sind *Sorbus*-Arten; für das Riesengebirge ist *S. sudetica* – als eine Hybride aus Mehlbeere (*Sorbus aria*) und Zwerg-Mehlbeere (*Sorbus chamaemespilus*) – endemisch (Abb. 4). Für weitere Hinweise sei auf die ausführliche Bearbeitung der Endemiten im tschechischen und polnischen Riesengebirge durch KRAHULEC (2006) verwiesen.

4. Vegetation und Biotoptypen

4.1 Höhenstufung

Wie schon geschildert, finden sich im Riesengebirge auf kleinstem Raum Klimaverhältnisse vom Hügelland bis in die Hochgebirgsregion oberhalb der Waldgrenze. Die Höhenstufen der Vegetation sind dabei recht klar unterschieden (CHYTRÝ 2012). Wie in anderen Gebirgen des östlichen Mitteleuropas wird die potentiell natürliche Vegetation der kollinen bis montanen Stufe von Rotbuchenwäldern (*Fagus sylvatica*) eingenommen, an deren Aufbau sich in der kollinen Stufe die Eiche, ab der submontanen Stufe verstärkt Weißtanne (*Abies alba*) und Fichte (*Picea abies*) beteiligen. Zwischen 1000 und 1100 m NN bilden Fichtenwälder die obere montane Stufe und schließlich auch die Waldgrenze, die allerdings in vielen Teilgebieten anthropogen abgesenkt sein kann. Natürlicherweise liegt sie wohl bei ca.

1200 m NN; das sich anschließende subalpine Ökoton ist im Riesengebirge durch eine ausgeprägte Krummholzstufe mit Latsche (*Pinus mugo*) charakterisiert. In die niedrigen Bestände der Latsche sind immer wieder ausgedehnte Grasländer und auch Vermoorungen eingestreut, so dass der Kamm des Riesengebirges mosaikartig bewachsen ist. Diese Krummholzstufe gibt es in anderen Gebirgen Tschechiens auch in vergleichbaren Höhenstufen nicht. Bei ca. 1500 m erreicht die Krummholzstufe ihre Obergrenze, bis zum Gipfel in 1602 m NN schließt sich dann eine echte alpine Stufe an. Dies betrifft v. a. die Gipfelregion der Schneekoppe, auf der felsiger Boden die Entwicklung geschlossener Grasländer weitgehend verhindert. Auch Schneetälchenvegetation gibt es praktisch nicht. So ist das Riesengebirge zwar ein echtes Hochgebirge mit einer alpinen Waldgrenze, die alpine Stufe im engeren Sinne ist aber auf eine relativ kleine Fläche beschränkt. Hervorzuheben sind schließlich noch die verschiedenen Karbecken, die überwiegend in der hochmontanen bis subalpinen Stufe liegen und oft eine besondere Vegetation beherbergen (Hochstaudenfluren, submerse Vegetation in Kaarseen).

Im Folgenden wollen wir die wichtigsten Formationen kurz vorstellen. Bei der syntaxonomischen Einordnung richten wir uns der Vergleichbarkeit halber nach der tschechischen Literatur (Zusammenstellung in CHYTRÝ 2012). Sie ist nicht in allen Fällen deckungsgleich mit Vorschlägen aus Deutschland, wie sie in den anderen Teilen des vorliegenden Bandes zugrunde gelegt werden (z. B. DIERSCHKE in ELLENBERG & LEUSCHNER 2010; BÖHNERT et al. 2001).

4.2 Obere kolline und montane Wälder

K *Carpino-Fagetea* Jakucs 1967 – Laubwälder

V *Carpinion betuli* Issler 1931 – Eichen-Hainbuchen-Wälder

V *Fagion sylvaticae* Luquet 1926 – Buchenwälder

V *Luzulo-Fagion sylvaticae* Lohmeyer et Tüxen in Tüxen 1954 – Buchenwälder bodensaurer Standorte

K *Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1939 – Boreale Nadelwälder

V *Festuco-Pinion sylvestris* Passarge et Hofmann 1968 – Basiphile kontinentale Kiefernwälder

V *Dicrano-Pinion sylvestris* (Libbert 1933) Matuszkiewicz 1962 – Acidophile boreo-kontinentale Kiefernwälder

V *Piceion abietis* Pawłowski et al. 1928 – Zentraleuropäische acidophile Fichtenwälder

V *Vaccinio uliginosi-Pinion sylvestris* Passarge et Hofmann 1968 – Moor-Kiefernwälder

Das Riesengebirge erhebt sich aus typischen Laubwäldern der kollinen Stufe Mitteleuropas; in den tieferen Regionen herrschen dabei bodensaure Hainsimsen-Buchenwälder vor. Auf den kleinflächig anstehenden basaltischen Substraten finden sich aber auch besser nährstoffversorgte Waldmeister-Buchenwälder mit mesophytischen Arten. Auwälder sind nur noch fragmentarisch erhalten, weil die Beckenlagen recht dicht besiedelt sind. Im Umkreis der Siedlungen breiten sich Neophyten aus, bemerkenswert sind hier *Myrrhis odorata*, *Reynoutria japonica*, *R. sachalinensis* und *Telekia speciosa* (CZARNIECKA et al. 2011).

Im Übergang zur montanen Stufe ändert sich das Bild; den Laubwäldern sind zunehmend Tannen (*Abies alba*) beigemischt, die allerdings früher weit häufiger waren. Buche selbst ist zwar bis max. 1100 m NN im Gebiet zu finden, aber die höchsten ge-



Abb. 5. Links: Montane Wälder des Riesengebirges, **rechts:** *Trientalis europaea* und *Lycopodium annotinum* (Fotos: A. Beck).

schlossenen Bestände enden bei ca. 800 m NN. In engen Tälern sind gelegentlich edellaubholzreiche Schluchtwälder zu finden, auch gibt es entlang der Gerinne zum Teil noch gut ausgebildete Galeriewälder mit Schwarzerle (*Alnus glutinosa*) und *Petasites albus*.

Am Ausgangspunkt der Exkursion bei ca. 700 m NN oberhalb *Szklarska Poręba* ist bereits die Fichtenwaldstufe erreicht. *Picea abies* ist dominant, auch wenn Rotbuchen und gelegentlich Tannen beigemischt sind. Der Fichtenanteil nimmt zur Waldgrenze hin zu und auch in den bodenfeuchten Wäldern steht sie fast allein (Abb. 5 links). Charakteristisch sind im ganzen Gebiet gut entwickelte Zwergstrauchbestände (*Vaccinium vitis-idaea*, *V. myrtillus*) im Unterwuchs sowie deren übliche Begleitarten (*Deschampsia flexuosa*, *Calamagrostis villosa*). Eine auffällige Art ist *Gentiana asclepiadea*; bemerkenswert sind auch *Prenanthes purpurea* sowie *Trientalis europaea* und *Lycopodium annotinum* (Abb. 5 rechts).

Die Wälder sind auf beiden Abdachungen noch erstaunlich geschlossen, auch wenn hier und da noch Siedlungen mit montanen Frischwiesen und Mähweiden eingestreut sind. Viele dieser Siedlungen sind allerdings heute verwaist und von Wald bestanden. Im oberen Bereich sind gelegentlich Lawingassen zu finden sowie in zunehmendem Maße die charakteristischen Felsbildungen mit jeweils eigenen Vegetationstypen (s. u.). Die Fichten nehmen in ihrer Höhe ab, bis schließlich bei ca. 1100 m NN in der Regel heute die Waldgrenze erreicht wird.

4.3 Subalpine Latschenkieferbestände und Borstgrasrasen

K *Roso pendulinae-Pinetea mugo* Theurillat in Theurillat et al. 1995 – Subalpine Krummholz-Vegetation

 O *Pinion mugo* Pawłowski et al. 1928 – Subalpine Latschenkieferbestände

K *Calluno-Ulicetea* Br.-Bl. et Tüxen ex Klika et Hadač 1944 – Borstgrasrasen und Heiden

 O *Nardion strictae* Br.-Bl. 1926 – Subalpine Borstgrasrasen

 O *Nardo strictae-Agrostion tenuis* Sillinger 1933 – Montane Borstgrasrasen mit alpinen Arten

 O *Violion caninae* Schwickerath 1944 – Submontane und montane Borstgrasrasen

 O *Genisto pilosae-Vaccinion* Br.-Bl. 1926 – Submontane bis subalpine *Vaccinium*-Heiden



Abb. 6. Die subalpine Stufe – Blick zur Schnee grubenbaude (Foto: A. Beck).

Die Waldgrenze ist relief- aber sicher auch nutzungsbedingt keine klare Linie und wird von Mosaiken aus letzten Fichtenwäldchen, Felsen, eingestreuten Grasländern sowie Mooren und v. a. ausgedehnten Latschenkiefernbeständen gebildet (Abb. 6). Im Gegensatz zu den Karpaten und Alpen kommen Zirbelkiefer und Lärche nicht autochthon im Gebiet vor und spielen demnach auch keine Rolle an der Waldgrenze. *Pinus mugo* ist rund um den Kamm sehr verbreitet. Die Art ist im Gebiet lange nachgewiesen (z. B. historische Floren: ELSNER 1837, WINKLER 1881, KRUBER 1920) und wohl indigen. Die Bestände sind aber zum Teil durch Pflanzungen gestützt worden, was zu ihrer flächenhaften Ausbreitung beigetragen hat. Charakteristische Begleitarten sind die oben genannten Beerensträucher, aber auch *Huperzia selago*, *Homogyne alpina* und Arten der mosaikartig verzahnten Grasländer.

Borstgrasrasen bedecken weite Teile des oberen Riesengebirges und sind die vorherrschende Vegetation der Kammregion auf allen nicht extrem felsigen oder feuchten Standorten. *Nardus stricta* und *Deschampsia flexuosa* sind dominant, *D. cespitosa* und *Molinia caerulea* leiten zu feuchteren Stellen über. Auffällige Begleitarten sind *Potentilla aurea*, *Luzula spicata*, *Juncus squarrosus*, *Carex bigelowii*, *Pulsatilla alpina* ssp. *austriaca* sowie einige wenige Bestände von *Arnica montana*. Gelegentlich wächst *Botrychium lunaria*, auch *Disphasiastrum alpinum* ist relativ verbreitet sowie die Hybride *D. islerii* (*D. alpinum* × *D. complanatum*).

4.4 Rieselfluren und Moore

- K *Montio-Cardaminetea* Br.-Bl. et Tüxen ex Klika et Hadač 1944 – Vegetation von Quellen
- V *Swertio perennis-Dichodontion palustris* Hadač 1983 – Vegetation von kalkarmen alpinen und subalpinen Quellen
- K *Scheuchzerio palustris-Caricetea nigrae* Tüxen 1937 – Vegetation von Nieder-, Übergangs- und Kesselmooren
- V *Sphagno-Caricion canescentis* Passarge (1964) 1978 – Saure Nieder- und Übergangsmoore
- V *Sphagnion cuspidati* Krajina 1933 – Vegetation von Kesselmooren



Abb. 7. Links: Hochmoorkolk im Aupa-Moor mit Schneekoppe im Hintergrund und, **rechts:** *Carex pauciflora* (Fotos: A. Beck).

Die hohen Niederschläge des Kammes bedingen flächenhaft feuchte Verhältnisse sowie eine Vielzahl von Quellaustritten mit anschließenden Hangrieselfluren und Abflussrinnen mit entsprechender Vegetation auf den Hängen (s. o. Erlengaleriewälder mit Pestwurz).

Die Quellen sind zahlreich aber meist klein. Die prominenteste Ausnahme ist die Elbquelle, heute aber leider mit Steinen eingefasst und touristisch stark genutzt. Typischer sind kleine Wasseraustritte an Hängen, wie sie sich am Rand der Kammregion häufig finden lassen. Diese Rieselfluren enthalten eine Reihe bemerkenswerter Arten wie *Swertia perennis*, *Bartsia alpina*, *Viola biflora*, *Dactylorhiza maculata*, *Tephrosia crista* und *Epilobium anagallidifolium*. Schöne Beispiele für solche Bestände gibt es rund um den Elbfall.

Weitaus flächenhafter sind die zum Teil ausgedehnten Deckenmoore (Hochmoore, Abb. 7 links), wie sie z. B. westlich des Elbfalles vorkommen (sog. Patschewiese). Die bestandsbildende Art ist meist *Trichophorum caespitosum*, oft ist *Carex pauciflora* beigemischt (Abb. 7 rechts). Ebenfalls bemerkenswert sind die Vorkommen von *Carex paupercula* (auch geführt als *Carex magellanica* subsp. *irrigua*), *Rubus chamaemorus* hat randlich der Moore ihre weithin isolierten Vorkommen.

4.5 Hochmontane bis subalpine Hochstaudenfluren

K *Galio-Urticetea* Passarge ex Kopecký 1969 – Nitrophile Staudenvegetation feuchter bis frischer Standorte

V *Petasition hybridi* Sillinger 1933 – Vegetation von montanen und submontanen Auen mit *Petasites*

V *Rumicion alpini* Scharfetter 1938 – Montane Lägerfluren

K *Mulgedio-Aconitetea* Hadač et Klika in Klika et Hadač 1944 – Subalpine Hochstaudenfluren und Laubgebüsche

V *Calamagrostion villosae* Pawłowski et al. 1928 – Subalpine hochwüchsige Grasländer

V *Calamagrostion arundinaceae* (Luquet 1926) Jeník 1961 – Subalpine Grasländer mit *Calamagrostis arundinacea*

V *Salicion silesiacae* Rejmánek et al. 1971 – Subalpine laubwerfende Gebüsche und Gehölze

V *Adenostyilion alliariae* Br.-Bl. 1926 – Subalpine Hochstaudenfluren

V *Dryopterido filicis-maris-Athyrium distentifolii* (Holub ex Sýkora et Štursa 1973) Jeník et al. 1980 – Subalpine Gesellschaften großer Farne



Abb. 8. Links: Hochstaudenflur mit *Rumex alpinus* und *Senecio ovatus* am Kleinen Teich, **rechts:** *Aconitum plicatum* (Sudeten-Eisenhut) in einer Hochstaudenflur an der Strzecha Akademicka (ehemals Hampelbaude (Fotos: A. Beck).

Hochstaudenfluren sind charakteristisch für verschiedene Stufen des Riesengebirges. In der montanen Stufe kommen die im gesamten deutsch-böhmischen Gebiet nicht seltenen Uferfluren mit *Petasites hybridus*, *P. albus* sowie der lokalen Besonderheit *P. kablikianus* vor. Im Übergang zu den Wäldern wachsen *Ranunculus platanifolius*, *Cicerbita alpina* und *Athyrium distentifolium*.

In der oberen montanen Stufe und in der Kammregion gibt es dann spezialisiertere Gesellschaften. Stickstoffreiche und zugleich nasse Standorte, oft in der Nähe von Bauden, besiedelt der im Riesengebirge neophytische *Rumex alpinus* (Abb. 8 links). Die Vorkommen haben einen ruderalen Charakter und wirken oft wie Lägerfluren.

Besonders schön ausgeprägt sind aber die Hochstaudenfluren der verschiedenen Karbeken, wie z. B. der Schneegruben. Neben *Rumex arifolius* sind hier auffällige Arten *Aconitum plicatum* (Abb. 8 rechts), *Streptopus amplexifolius*, *Veratrum album* und *Thalictrum aquilegifolium*.

4.6 Karseen

K *Littorelletea uniflorae* Br.-Bl. et Tüxen ex Westhoff et al. 1946 –Vegetation oligotropher Gewässer

V *Littorellion uniflorae* Koch ex Tüxen 1937 – Submerse Vegetation oligotropher Gewässer

Der Große und der Kleine Teich auf der polnischen Seite des Riesengebirges sind die einzigen beiden nennenswerten Seen der Gebirgsregion. Als Karseen sind sie mit bis >20 m erstaunlich tief, aber nährstoffarm und klar. Ab 1–3 m Wassertiefe wachsen im Großen Teich Bestände des in Mitteleuropa extrem seltenen Brachsenkrautes *Isoëtes lacustris* (Abb. 9). Ihre spezielle Anatomie aber auch Physiologie (CAM-Stoffwechsel) unterscheidet die *Isoëtaceae* stark von anderen Farnartigen im weiteren Sinne. Brachsenkräuter sind mit den Moosfarne (*Selaginellaceae*) verwandt, die im Riesengebirge durch *Selaginella selaginoides* repräsentiert sind. Der Dornige Moosfarn besiedelt feuchte Matten und Graslandstandorte und ähnelt damit den oben erwähnten Bärlappen, die ebenfalls zur erweiterten Verwandtschaft der *Isoëtaceae* gehören.



Abb. 9. Links: Kleiner Teich und, rechts: See-Brachsenkraut (*Isoetes lacustris*, letzteres aus einem norwegischen Bergsee; Fotos: A. Beck).

4.7 Felsvegetation und alpine Schuttfluren

- K *Asplenietea trichomanis* (Br.-Bl. in Meier et Br.-Bl. 1934) Oberdorfer 1977 – Vegetation von Felsen, Mauern und stabilisiertem Schutt
 - V *Asplenion septentrionalis* Gams ex Oberdorfer 1938 – Vegetation der Silikat-Felsen
 - V *Androsacion alpinae* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926 – Vegetation von Silikatschutthalden der subalpinen und alpinen Stufe
- K *Thlaspietea rotundifolii* Br.-Bl. 1948 – Vegetation mobiler Schutthalden
 - V *Galeopsis* Oberdorfer 1957 – Vegetation silikatischer Schutthalden
- K *Loiseleurio-Vaccinietea* Eggler ex Schubert 1960 – Alpine Zwergstrauchvegetation
 - V *Loiseleurio procumbentis-Vaccinion* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926 – Arktisch-alpine Zwergstrauchvegetation
- K *Juncetea trifidi* Hadač in Klika et Hadač 1944 – Alpine Grasländer basenarmer Standorte
 - V *Juncion trifidi* Krajina 1933 – Windexponierte alpine Grasländer basenarmer Standorte
 - V *Nardo strictae-Caricion bigelowii* Nordhagen 1943 – Geschlossene alpine Grasländer basenarmer Standorte
- K *Elyno-Seslerietea* Br.-Bl. 1948 – Grasländer basenreicher Standorte
 - V *Agrostion alpinae* Jeník et al. 1980 – Artenreiche Grasländer von Felsen im Sudetenbogen

Felsen gehören zu den landschaftsprägenden Elementen von der montanen Stufe bis in die Gebirgsregion. Besonders Granitfelsen sind durch ihre Bankung attraktive Bildungen, die dann eigene Namen bekommen haben (z. B. Mädelsteine, Mannsteine). Relative große Flächen nehmen auch verschiedene Blockhalden wie z. B. in den Schneegruben oder auch rund um die Schneekoppe ein, und neben diesen auffälligen Strukturen gibt es im Kammbereich überall kleinere Felsstandorte. Entsprechend gut ausgeprägt ist felsbesiedelnde Vegetation. Im Übergang zwischen Rasen und Klippen wächst die auffällige *Primula minima* als eine ansonsten alpin verbreitete Pflanze (Abb. 10 oben rechts). Auf Schuttkegeln, z. B. in den Schneegruben, kommen mit *Galium anisophyllum*, *Allium victorialis*, *Hypochaeris uniflora* und *Thymus alpestris* weitere arktisch bzw. alpin verbreitete Arten vor. Auf den wenigen Basaltgängen wachsen auch Arten sehr flachgründiger Standorte wie *Rhodiola*

rosea (Abb. 10 oben links) *Cardamine resedifolia*, *Woodsia alpina*, *Cryptogramma crispera* (Abb. 10 unten links), *Arabis alpina* und *Sedum alpestre*. Ebenfalls hier wachsen vier Steinbrecharten: *Saxifraga bryoides*, *S. oppositifolia*, *S. moschata* ssp. *basaltica* und *S. nivalis*.

Hervorzuheben ist noch die besondere Vegetation der Gipfelregion. Zusammen mit den flachen Böden schafft das Klima extreme Bedingungen, die nur von besonderen, oft alpinen oder arktischen Elementen ertragen werden können. Bemerkenswert sind die Vorkommen von *Juncus trifidus*, *Veronica bellidioides*, *Poa laxa* und *Pulsatilla alpina* ssp. *austriaca* (Abb. 10 unten rechts).

Felsstandorte sind allgemein, aber auch im Riesengebirge, eigentlich die Domäne von Kryptogamen. Mit dem dramatisch verringerten Eintrag von Luftschadstoffen sind ihre Bestände heute stabiler; Tabelle 4 gibt eine Übersicht besonderer Kryptogamenarten in Blockhalden des Riesengebirges. Allerdings sind viele verschwundene Arten bis heute nicht zurückgekehrt. Dies zeigt ein Vergleich mit dem wertvollen historischen Herbar von C.G. Mosig, das im Herbarium Senckenbergianum Görlitz aufbewahrt wird. Mosig hat umfangreiche Sammlungen rund um Meffersdorf (*Uniecice*, Polen) gemacht und diese Acharius zum Bestimmen geschickt, der aus dem Material viele Erstfunde aber auch Neubeschreibungen publizierte. Über die Flechten, nicht nur des Riesengebirges sondern des gesamten Dreiländerecks, informiert das Projekt Umwelt im Wandel – das 'Schwarze Dreieck' wird wieder bunt (<http://buntes-neisse-dreieck.net>).



Abb. 10. **Oben links:** *Rhodiola rosea* am Basaltgang der Kleinen Schneegrube, **oben rechts:** *Primula minima* und *Diphasiastrum alpinum* am oberen Rand der Schneegruben, **unten links:** *Cryptogramma crispera* am Fuße des Teufelsgärtchens und **unten rechts:** *Pulsatilla alpina* ssp. *austriaca* an der Schneekoppe (Foto: *P. alpina*: Michael Homann, sonstige Fotos: A. Beck).

Tab. 4. Beispiele für Flechten und Moose in den Blockhalden des Riesengebirges.

Wissenschaftlicher Artname	Anmerkung
<i>Alectoria ochroleuca</i>	Strauchflechte
<i>Amphidium lapponicum</i>	Kleine Schneeegrube
<i>Brodoa intestiniformis</i>	Strauchflechte
<i>Cetraria cucullata</i>	Strauchflechte
<i>Cetraria hepaticum</i>	Laubflechte
<i>Cetraria nivalis</i>	Strauchflechte
<i>Desmatodon latifolius</i>	Kleine Schneeegrube
<i>Flavocetraria cucullata</i>	Strauchflechte
<i>Ophiopharma ventosa</i>	Krustenflechte
<i>Pseudoephebe pubescens</i>	Strauchflechte
<i>Rhizocarpon alpicola</i>	Krustenflechte
<i>Rhizocarpon grande</i>	Krustenflechte
<i>Rhizocarpon lecanorinum</i>	Krustenflechte
<i>Saelania glaucescens</i>	Kleine Schneeegrube
<i>Stereocaulon vesuvianum</i>	Strauchflechte
<i>Thamnotia vermicularis</i>	Strauchflechte
<i>Umbilicaria cylindrica</i>	Nabelflechte
<i>Umbilicaria deusta</i>	Nabelflechte
<i>Andreaea rupestris</i>	Silikatfelsesmoos höherer Berglagen
<i>Grimmia donniana</i>	typische Art der Felsblöcke
<i>Grimmia incurva</i>	Seltene Art höherer Berglagen
<i>Racomitrium lanuginosum</i>	Weltweit verbr. Gesteinsmoos
<i>Tetralophozia setiformis</i>	Seltene Art! In D nur im Harz

5. Naturschutz im Grenzgebiet

Die gesamte Hochgebirgsregion ist heute mehr oder weniger streng geschützt. Es gibt zwei Nationalparks, der *Karkonoski Park Narodowy* auf der polnischen Seite (KPN, insgesamt 59 km²) sowie der *Krkonošský národní park* (KRNAP, insgesamt 370 km²) auf der tschechischen Seite. Beide Parks arbeiten sehr eng zusammen und ein Besucher wird häufig kaum bemerken, dass er die Staatsgrenze übertritt. Die Nationalparks gewährleisten an sich strengen Schutz, aber die erheblichen, v. a. touristischen Interessen, erzwingen immer wieder Kompromisse. Zur Zeit besuchen im Jahr >10 Mio. Touristen die beiden NPs, die damit zu den meist genutzten der Welt zählen (KRKONOŠE MOUNTAINS NATIONAL PARK ADMINISTRATION 2017). Auch wenn die Besucherzahlen möglicherweise noch zunehmen werden, sehen die lokalen Verwaltungen im Tourismus einen zentralen Partner, stellt er doch die perspektivisch vermutlich wichtigste Einkommensquelle in der Region dar. Dies gilt umso mehr, als dass sich die Schwerindustrie zurückgezogen hat und somit auch die Luftverschmutzung als das wahrscheinlich gravierendste Problem nachgelassen hat.

Kern des Gebietsschutzes ist ein Zonierungssystem (Abb. 11), bei dem v. a. die Gipfelregion als Kernzone komplett der natürlichen Sukzession überantwortet wurde. Auf tschechischer Seite sind dies ca. 45 km², auf polnischer Seite ca. 15 km² Fläche. Rund um das eigentliche Schutzgebiet gibt es eine ausgedehnte Pufferzone, in der viele der wichtigen Siedlungen und Verkehrsflächen liegen.

Tabelle 5. Im FFH-Gebiet Riesengebirge (Tschechische Seite) vorkommende Natura 2000-Schutzgegenstände – prioritäre Arten / Lebensräume mit Sternchen gekennzeichnet (HORÁKOVÁ et al. 2006).

Gefäßpflanzen	Vögel
* <i>Pedicularis sudetica</i> ssp. <i>sudetica</i>	<i>Ciconia nigra</i> (Schwarzstorch)
* <i>Galium sudeticum</i> s.l.	<i>Drycopus martius</i> (Schwarzspecht)
* <i>Campanula bohemica</i>	<i>Crex crex</i> (Wachtelkönig)
* <i>Gentianella bohemica</i>	<i>Luscinia svecica svecica</i> (Rotstern-Blaukehlchen)
Fische	<i>Ficedula parva</i> (Zwergschnäpper)
<i>Cottus gobio</i> (Koppe, Groppe)	<i>Aegolius funereus</i> (Rauhfußkauz)
<i>Myotis dasycneme</i> (Teichfledermaus)	<i>Tetrao textrix</i> (Birkhuhn)
Lebensräume	
4030 Trockene Heiden	
4060 Alpine und boreale Heiden	
4070* Buschvegetation mit Bergkiefer (<i>Pinus mugo</i>)	
4080 Subarktische Weidengebüsche	
6150 Boreo-alpines Grasland auf Silikatsubstrat	
6230 Artenreiche montane Borstgrasrasen	
6430 Feuchte Hochstaudenfluren der planaren und montanen bis alpinen Stufe	
6510 Flachland-Mähwiesen	
6520 Berg-Mähwiesen	
7110* Lebende Hochmoore	
7140 Übergangs- und Schwingrasenmoore	
8110 Silikatschutthalden der montanen bis nivalen Stufe	
8220 Silikatfelsen mit Felsspaltenvegetation	
8310 Nicht touristisch erschlossene Höhlen	
9110 Hainsimsen-Buchenwälder	
9130 Waldmeister-Buchenwälder	
9140 Mitteleuropäischer subalpiner Buchenwald mit Ahorn und Bergampter (<i>Rumex arifolius</i>)	
9180* Schlucht- und Hangmischwälder	
91D0* Moorwälder	
91E0* Erlen-Eschen- und Weichholzaunenwälder	
9410 Montane bis alpine bodensaure Fichtenwälder	

Wegen der herausragenden Bedeutung des Riesengebirges ist es nicht erstaunlich, dass sich hier verschiedene Flächenschutzinstrumente überlagern. So ist das Gebiet seit 1992 als grenzübergreifendes Biosphärenreservat ausgeschrieben (ŠTURSA 2011). Selbstverständlich ist die Region auch Teil des Europäischen Natura 2000 Netzwerkes. Auf beiden Seiten gibt es je ein großes FFH-Gebiet, in Polen umfasst dies mit ca. 185 km² weite Teile des gesamten Gebirges, in Tschechien ist es mit 409 km² hingegen deutlich ausgedehnter. Neben einigen europäisch bedeutsamen Arten sichern diese Gebiete vor allem wichtige Lebensraumtypen; Tabelle 5 gibt einen Überblick über die wichtigsten Natura 2000 Zielelemente auf der tschechischen Seite.

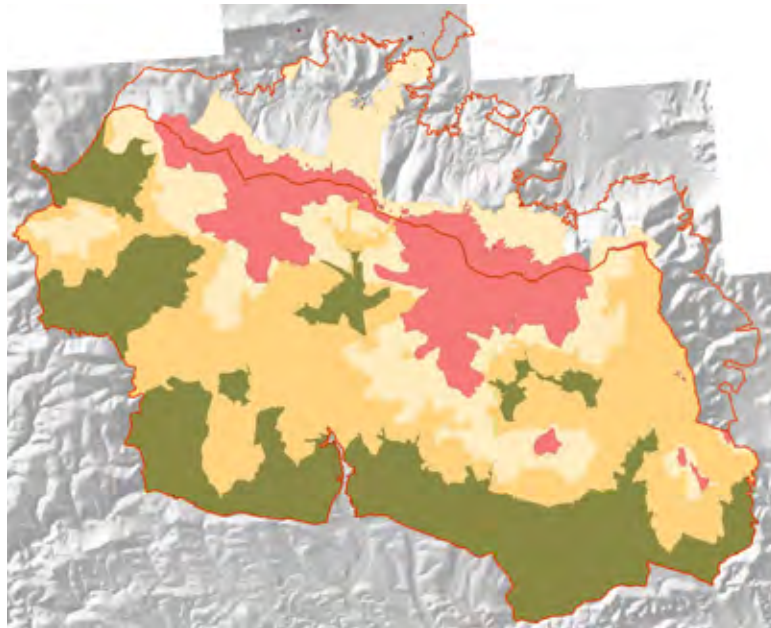


Abb. 11. Aktuelle Zonierung der Nationalparks auf der polnischen und tschechischen Seite (rot: Kernzone – I. Zone; Beigetöne II. & III. Zone; grün: Pufferzone, <http://46.4.17.118/imap/?gmap=gp12&locale=pl>, <http://geoportal.knap.cz/imap/?locale=cz>).

Literatur

- BÖHNERT, W., GUTTE, P. & SCHMIDT, P.A. (2001): Verzeichnis und Rote Liste der Pflanzengesellschaften Sachsens. – Sächsisches Landesamt für Geologie, Dresden: 355 pp.
- CHYTRÝ, M. (2012): Vegetation of the Czech Republic: diversity, ecology, history and dynamics. – *Preslia* 84: 427–504.
- CZARNIECKA, M., DAJDOK, Z. & ŚLIWIŃSKI, M. (2011): Das Auftreten invasiver Neophyten in der Region von Krummhübel (Karpacz) im Riesengebirge (in Polnisch). – *Przyr. Sudet.* 14: 55–67.
- ELLENBERG, H. & LEUSCHNER, C. (2010): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. – Ulmer, Stuttgart: 1334 pp.
- ELSNER, M. (1837): Flora von Hirschberg und dem angrenzenden Riesengebirge. – Adlerholz, Breslau: 210 pp.
- HORÁKOVÁ, V., FLOUSEK, J. & HARČARIK, J. (2006): Natura 2000 im Riesengebirge. – Verwaltung des Riesengebirgsnationalparks, Vrchlabi: 32 pp.
- HUECK, K. (1939): Botanische Wanderungen im Riesengebirge. – Gustav Fischer, Jena: 115 pp.
- KAPLAN, Z. (2012): Flora and phytogeography of the Czech Republic. – *Preslia* 84: 505–573.
- KÖRNER, C. & PAULSEN, J. (2004): A world-wide study of high altitude treeline temperatures. – *J. Biogeogr.* 31: 713–732.
- KRAHULEC, F. (2006): Species of vascular plants endemic to the Krkonoše Mts (Western Sudetes). – *Preslia* 78: 503–516.
- KRKONOŠE MOUNTAINS NATIONAL PARK ADMINISTRATION. (2017): The Krkonoše Mountains National Park. – URL: <http://www.knap.cz/en> [Zugriff am März 2017].
- KRUBER, P. (1920): Exkursionsflora für das Riesen- und Isergebirge sowie für das gesamte niederschlesische Hügelland. – Leipelt, Warmbrunn: 345 pp.
- ŠTURSA, J. (2011): The Krkonoše Mountains National Park. – Krkonoše Mountains National Park Administration: 35 pp.
- WINKLER, W. (1881): Flora des Riesen- und Isergebirges: Mit Berücksichtigung der Vorgebirgsflora. – Gruhn, Warmbrunn: 234 pp.

Anschriften der Autorinnen und Autoren

Arne Beck
Am Bärenstein 3
01796 Struppen
E-Mail: farnika@gmx.de

Christine Brozio
Bautzener Str.30
02956 Rietschen
E-Mail: cfbrozio@freenet.de

PD Dr. Heike Culmsee
DBU Naturerbe GmbH, Deutsche Bundesstiftung Umwelt
An der Bornau 2
49090 Osnabrück
E-Mail: h.culmsee@dbu.de

Ronny Goldberg
Mittelstr. 13
02730 Ebersbach-Neugersdorf
E-Mail: ronnsen@gmx.de

Christian Hoffmann
Straße des Friedens 21
02943 Weißwasser
E-Mail: stipachris@web.de

Dr. Frank Müller
Technische Universität Dresden
Institut für Botanik
01062 Dresden
E-Mail: Frank.Mueller@tu-dresden.de

Frank Richter
Zauckeroder Straße 7
01159 Dresden
E-Mail: frank.richter@tu-dresden.de

Dr. Christiane M. Ritz
Abteilung Botanik – Senckenberg Museum für Naturkunde Görlitz
PF 300 154
02806 Görlitz
E-Mail: christiane.ritz@senckenberg.de

Prof. Dr. Karsten Wesche
Abteilung Botanik – Senckenberg Museum für Naturkunde Görlitz
(sowie: Lehrstuhl für Biodiversität der Pflanzen, Technische Universität Dresden)
PF 300 154
02806 Görlitz
E-Mail: karsten.wesche@senckenberg.de

Alexander E. Wünsche
Kleine Wallstraße 7
02826 Görlitz
E-Mail: alexander.wuensche@arcor.de