



Europäische Union. Europäischer
Fonds für regionale Entwicklung.
Evropská unie. Evropský fond pro
regionální rozvoj.



Ahoj sousede. Hallo Nachbar.
Interreg V A / 2014 – 2020



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DRESDEN

UNIVERZITA J. E. PURKYNĚ V ÚSTÍ NAD LABEM



LESESTEINWÄLLE

im sächsisch-böhmischen Erzgebirge

AGRÁRNÍ VALY A TERASY

na české a saské straně Krušných hor

Claudia Walczak
Iva Machová
Frank Müller
Karel Kubát



Europäische Union. Europäischer
Fonds für regionale Entwicklung.
Evropská unie. Evropský fond pro
regionální rozvoj.



Ahoj sousede. Hallo Nachbar.
Interreg V A / 2014–2020



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DRESDEN

UNIVERZITA J. E. PURKYNĚ V ÚSTÍ NAD LABEM



Lesesteinwälle

im sächsisch-böhmischen Erzgebirge

Agrární valy a terasy

na české a saské straně Krušných hor

Claudia Walczak
Iva Machová
Frank Müller
Karel Kubát



Ústí nad Labem, Dresden, 2021

Diese Broschüre wurde im Rahmen des Projekts „FloraLith - Schutz und Erhalt von durch Bergbau und landwirtschaftliche Nutzung entstandenen Fels-, Gesteins- und Rohbodenbiotopen im Erzgebirge 2018–2021“ herausgegeben.

Das Projekt wurde durch die Europäische Union aus dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) im Kooperationsprogramm Freistaat Sachsen – Tschechische Republik 2014–2020 gefördert.

Tato brožura byla vydána v rámci projektu „FloraLith - Ochrana a zachování vybraných biotopů vzniklých (historickou) hornickou činností a zemědělským využíváním Krušných hor 2018–2021“.

Projekt byl podpořen Evropskou unií z Evropského fondu pro regionální rozvoj (EFRE) v programu spolupráce Svobodný stát Sasko – Česká republika 2014–2020.

Editoren / Redaktoři

¹Claudia Walczak

²Iva Machová

Autoren / Autoři

¹Claudia Walczak, ²Iva Machová, ¹Frank Müller, ²Karel Kubát

¹Technische Universität Dresden

²Univerzita Jana Evangelisty Purkyně Ústí nad Labem

³Naturschutzzinstitut (NSI) Freiberg

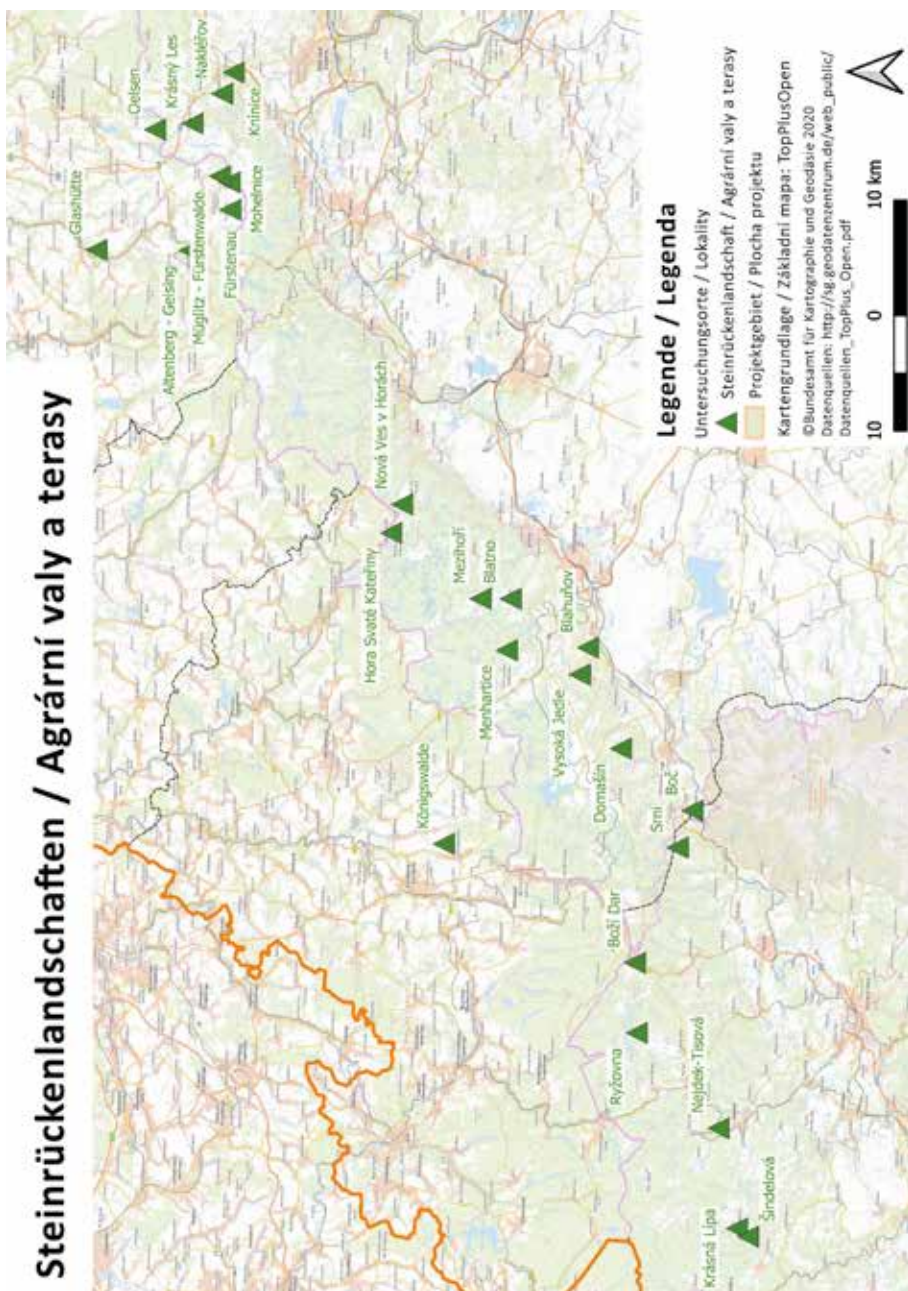


Fotos / Fotky

²Iva Machova, ¹Frank Müller, ¹Katarzyna Onoszko, ¹Claudia Walczak, ²Karel Kubát

Bei der Zusammenstellung der Daten haben außerdem mitgewirkt / Poděkování také patří: ³Andre Günther, ²Jitka Elznicová, ¹Lucie Fatková, ¹Theresa Fischer, ¹Berit Fronk, ¹Katarzyna Onoszko, ¹Jitka Pollakis, ¹Reinhild Müller

Steinrückenlandschaften / Agrární valy a terasy



Steinrückenlandschaften im Untersuchungsgebiet
 Agrární valy a terasy ve studované oblasti

INHALT

1	VORWORT	6
2	LESESTEINWÄLLE IM SÄCHSISCHEN UND BÖHMISCHEN ERZGEBIRGE.....	10
2.1	Lesesteinwälle – eine Einführung	10
2.2	Landschaftsgeschichte	16
2.2.1	Entstehung von Lesesteinwällen und Hangterrassen.....	16
2.2.2	Verluste der Lesesteinwälle und Hangterrassen in der Landschaft.....	16
2.2.3	Historische Nutzung	20
2.2.4	Nutzungsänderung im 20. Jahrhundert.....	20
2.3	Flora der Steinrücken.....	22
2.3.1	Typen der Lesesteinwälle im sächsischen Erzgebirge.....	22
2.3.2	Typen der Lesesteinwälle in Böhmen	32
2.4	Fauna der Steinrücken	40
2.5	Pflege und Entwicklung.....	44
2.6	Planung und Pflege-Management – Erfahrungen aus Sachsen	50
2.7	Kurzporträts der Untersuchungsgebiete.....	54
2.7.1	Steinrückenlandschaften im tschechischen Erzgebirge.....	54
2.7.2	Steinrückenlandschaften im sächsischen Erzgebirge	78
3	BESONDERE PFLANZENARTEN DER LESESTEINWÄLLE	92
3.1	Kahle Busch-Nelke	96
3.2	Pupur-Fetthenne.....	102
3.3	Feuer-Lilie	108
3.4	Wild-Apfel	114
3.5	Fransen-Nabelflechte	122
4	ZUSAMMENFASSUNG	128
5	LITERATUR	130
6	VERZEICHNIS DER ABKÜRZUNGEN UND FACHBEGRIFFE	136

OBSAH

1	PŘEDMLUVA	7
2	AGRÁRNÍ VALY A TERASY NA ČESKÉ A SASKÉ STRANĚ KRUŠNÝCH HOR.....	11
2.1	Agrární valy a terasy – úvod	11
2.2	Historie krajiny	17
2.2.1	Vznik agrárních valů a teras.....	17
2.2.2	Úbytek valů a teras v krajině	17
2.2.3	Historické využití	21
2.2.4	Změna využívání ve 20. století	21
2.3	Flóra agrárních valů a teras	23
2.3.1	Typy valů a teras v saské části Krušných hor.....	23
2.3.2	Typy valů a teras na české straně Krušných hor	33
2.4	Fauna agrárních valů	41
2.5	Péče a rozvoj	45
2.6	Plánování a managementová opatření – zkušenosti ze Saska	51
2.7	Představení lokalit v projektu	55
2.7.1	Krajina s agrárními valy a terasami v české části Krušných hor	55
2.7.2	Krajiny s agrárními valy v saské části Krušných hor	79
3	VZÁCNÉ DRUHY ROSTLIN VYSKYTUJÍCÍ SE NA AGRÁRNÍCH VALECH A TERASÁCH	93
3.1	Hvozdík lesní	97
3.2	Rozchodník nachový	103
3.3	Lilie cibulkonosná pravá	109
3.4	Jabloň lesní	115
3.5	Pupkovka válcovitá.....	123
4	SHRNUTÍ.....	129
5	LITERATURA	130
6	SEZNAM ZKRATEK A ODBORNÝCH TERMÍNŮ	136

1 Vorwort

Die große Strukturvielfalt der Landschaft in Teilbereichen des Erzgebirges ist vor allem auch auf die hohe Anzahl an Steinrücken zurückzuführen. Nicht zuletzt die Vielfalt der Steinrücken macht das Erzgebirge zu einer in Europa einmaligen Kulturlandschaft. Hinsichtlich Anzahl und Dichte von Lesesteinwällen nehmen Teilbereiche des Erzgebirges eine deutschlandweite Spitzenposition ein. Auch im tschechischen Teil des Erzgebirges ist die Dichte hoch. Jedoch ist innerhalb der Tschechischen Republik eine höhere Anzahl an Steinrücken im Gebiet des Böhmisches Mittelgebirges zu finden.

Steinrücken erfüllen zahlreiche landschaftsökologische Funktionen und besitzen außerdem eine hohe Bedeutung als Standorte seltener und gefährdeter Pflanzenarten. Auf Steinrücken überdauern viele Pflanzenarten der Roten Listen (z. B. Wild-Äpfel, Feuer-Lilie, Busch-Nelke). Die Steinrücken stellen auf Grund ihrer besonderen Artenvorkommen einen besonderen Schatz dar, den es unbedingt zu erhalten gilt. Mit ihrer reichen Naturlandschaftsausstattung und ihrer ästhetischen Gliederung des Landschaftsbildes tragen sie erheblich zur Schönheit und Einmaligkeit des Erzgebirges bei.

Im Rahmen des grenzüberschreitenden deutsch-tschechischen Kooperationsprojektes „FloraLith“ (Schutz und Erhalt von durch Bergbau und landwirtschaftliche Nutzung entstandenen Fels-, Gestein- und Rohbodenbiotopen im Erzgebirge) wurden von der Arbeitsgruppe Ökologie und Naturschutz am Institut für Botanik der Technischen Universität Dresden und Wissenschaftlern der Jan-Evangelista-Purkyně Universität in Ústí nad Labem umfangreiche Untersuchungen zu Flora und Vegetation von Steinrücken im Erzgebirge vorgenommen. Dieses Projekt wurde von der Europäischen Union aus dem Europäischen Fond für regionale Entwicklung gefördert.

Wir möchten uns an dieser Stelle bei allen Beteiligten, die das Projekt unterstützt und zu seinem Gelingen beigetragen haben, herzlich bedanken.

„Wenn du mit diesen alten Kulturdenkmälern einmal eine stille Freundschaft geschlossen hast, dann behalten sie dich in ihrem Bann.“ (Zitat: Alfred Eichhorn, 1924)

1 Předmluva

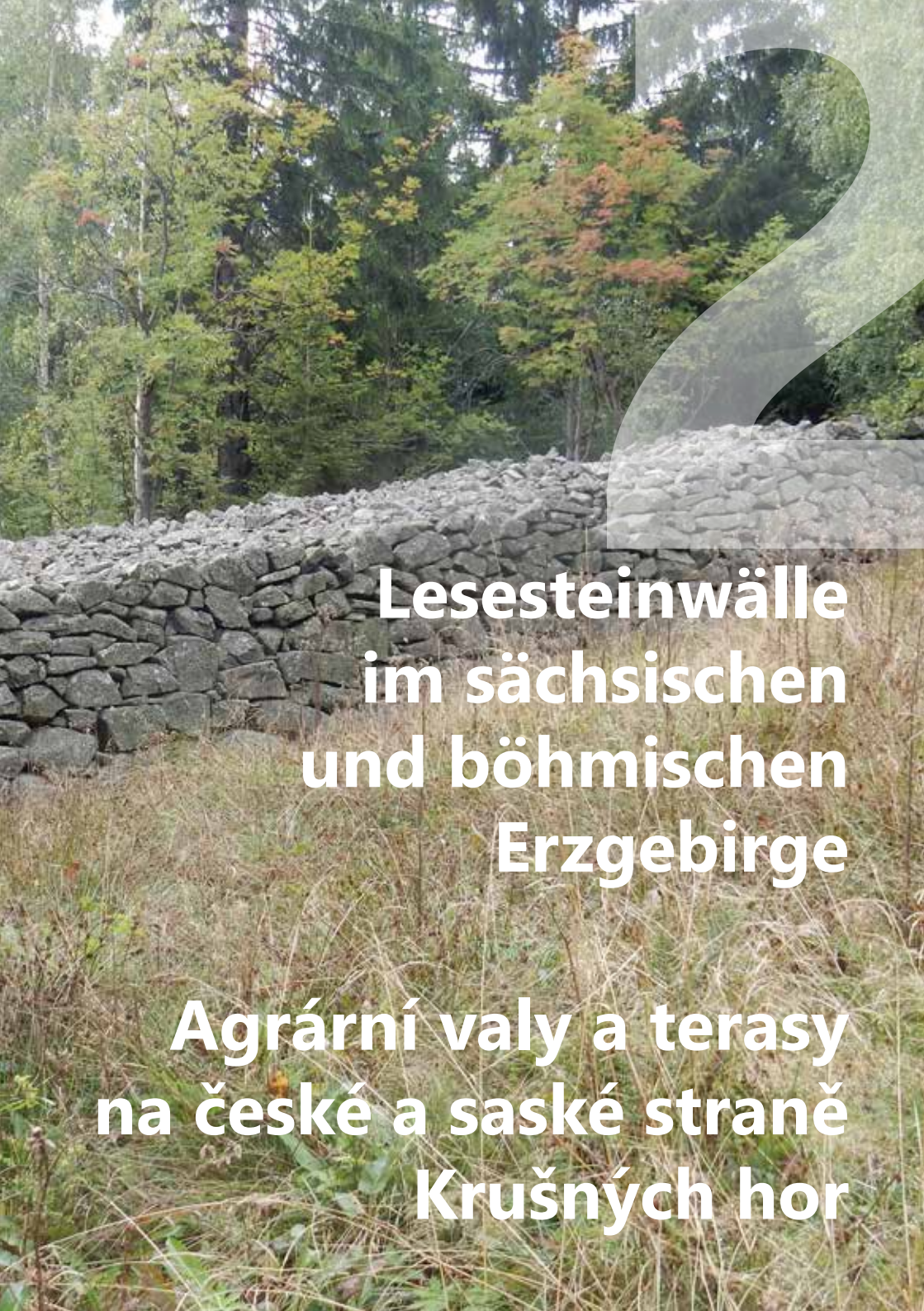
Velká rozmanitost krajiny v některých částech Krušných hor souvisí s výskytem vysokého počtu agrárních valů a teras. V neposlední řadě toto velké množství činí kulturní krajinu Krušných hor jedinečnou v Evropě. V počtu a hustotě agrárních valů zauímají některé části Krušných hor přední místo v Německu. Také v české části Krušných hor je hustota agrárních valů a teras velká. V rámci České republiky však můžeme najít velký počet agrárních valů a teras v podhůří většiny pohoří.

Kamenné snosy plní řadu krajinných ekologických funkcí a jsou důležité také jako místa výskytu vzácných a ohrožených druhů rostlin. Roste na nich mnoho druhů zapsaných na Červené seznamy ohrožených druhů (např. jabloň lesní, lilie cibulkonosná, hvozdík lesní). Tyto biotopy představují díky specifickému výskytu druhů mimořádnou hodnotu, kterou je rozhodně třeba zachovat. Svou přírodní rozmanitostí a estetickým členěním krajiny přispívají kamenné snosy velkou měrou ke kráse a jedinečnosti Krušných hor.

V rámci přeshraničního česko-německého projektu FloraLith (Ochrana a zachování vybraných biotopů vzniklých (historickou) hornickou činností a zemědělským využíváním Krušných hor) provedla pracovní skupina Ekologie a ochrana přírody z katedry botaniky Technické univerzity v Drážďanech a botanici z Univerzity Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem rozsáhlé výzkumy flóry a vegetace biotopů agrárních valů a teras v Krušných horách. Tento projekt byl podpořen Evropskou unií z Evropského fondu pro regionální rozvoj.

Rádi bychom při této příležitosti srdečně poděkovali všem zúčastněným, kteří projekt podpořili a přispěli k jeho úspěchu.

„Jakmile s těmito starými kulturními památkami jednou uzavřeš přátelství, už se z jejich kouzla nevymaníš.“ (citát: Alfred Eichhorn, 1924)



Lesesteinwälle im sächsischen und böhmischen Erzgebirge

**Agrární valy a terasy
na české a saské straně
Krušných hor**

2 Lesesteinwälle im sächsischen und böhmischen Erzgebirge

2.1 Lesesteinwälle – eine Einführung

Vielerorts im Erzgebirge kennt man Steinrücken als vertraute Landschaftselemente. Besonders häufig gibt es sie auf sächsischer Seite im Osterzgebirge im Raum Altenberg, Glashütte sowie bei Oelsen und im Erzgebirgskreis um Königswalde und Mildenau. Auf böhmischer Seite sind typische Steinrückenlandschaften im Osterzgebirge bei Nakléřov, Krásný Les, in der Nähe des ehemaligen Dorfes Mohelnice, bei Habartice; im Mittelerzgebirge bei Hora Sv. Kateřiny, Nová Ves v Horách, in der Nähe des ehemaligen Dorfes Menhartice a Domašín; im Westerzgebirge bei Boží Dar, Ryžovna, Pernink, Tisová-Nejdek und Šindelová zu finden.

Auch in anderen Regionen Deutschlands und der Welt kennt man Lesesteinwälle oder Steinriegel als historische Strukturen der Kulturlandschaft. Den Namen „Steinrücken“ tragen sie aber nur im (sächsischen) Erzgebirge.

Steinriegel und Steinhaufen haben in der Roten Liste der Biotoptypen Deutschlands (FINCK et al. 2017) den Status 1-2 (stark gefährdet bis von vollständiger Vernichtung bedroht). Die Rote Liste der Biotoptypen für Sachsen stuft Steinrücken mit 2 (stark gefährdet) ein (BUDER & UHLEMANN 2010).

Die entsprechend §21 SächsNatschG gesetzlich geschützten Steinrücken werden in der Sächsischen VwV Biotopschutz wie folgt definiert:

„Steinrücken sind linienförmige oder flächige Steinanhäufungen in der freien Landschaft, entstanden aus abgesammelten Steinen von landwirtschaftlichen Nutzflächen und zumeist abgelagert an deren Rändern. Steinrücken besitzen in der Regel eine mehr oder weniger ausgeprägte Baum-, Strauch- und Krautschicht. Sie können auch vegetationsfrei oder nur spärlich bewachsen sein.“

Lesesteinwälle werden im böhmischen Erzgebirge nur als linienförmige Landschaftselemente kartiert. Aber auch in Sachsen werden Steinrücken, Hecken und Ackerterrassen als wertvolle (Kultur-) Landschaftselemente eingestuft (THIEM & BASTIAN 2014).

Teilweise wurden Lesesteine auch zu regelrechten Trockenmauern aufgeschichtet. Am Osthang des Geising- und des Pöhlbergs stabilisieren solche Mauern die als Stufenrain ausgeformten Parzellengrenzen am steilen Hang. Die Übergänge zwischen zerfallenden Lesesteinmauern und ungeschichteten Steinrücken können fließend sein.

2 Agrární valy a terasy na české a saské straně Krušných hor

2.1 Agrární valy a terasy – úvod

Pro mnohá místa v Krušných horách jsou agrární valy a terasy typickým krajinným prvkem. Na saské straně jsou velmi časté ve východních Krušných horách a v okolí obcí Königswalde a Mildenau. Na české straně Krušných hor najdeme typickou krajinu s agrárními valy a terasami např. ve východní části u obcí Nakléřov, Krásný Les, u bývalé obce Mohelnice, u Habartic; ve střední části u obcí Hora Sv. Kateřiny, Nová Ves v Horách, u bývalé obce Menhartice a Domašina; v západní části u Božího Daru, Ryžovny, Perninku, Tisové-Nejdku a Šindelové.

Také v dalších regionech Německa a jinde na světě známe agrární valy a terasy jako historické prvky kulturní krajiny. Název „Steinrücken“ – „kamenné snosy“ je ale běžně používán pouze na saské straně Krušných hor.

Agrární valy a haldy jsou na Červeném seznamu biotopů Německa (FINCK et al. 2017) zařazeny do kategorie 1-2 (tzn. silně ohrožené až ohrožené úplným vymizením). Červený seznam biotopů Saská zařazuje kamenné snosy do kategorie 2 (tzn. silně ohrožené) (BUDER & UHLEMANN 2010).

Kamenné snosy, chráněné dle §21 Saského zákona o ochraně přírody, jsou definovány v saské Vyhlášce o ochraně biotopů (VwV Biotopschutz) takto:

„Kamenné snosy jsou tvořeny jednou linií nebo plošně nakupenými kameny ve volné krajině, které byly vysbírány ze zemědělsky využívaných pozemků a většinou ukládány na jejich okrajích. Kamenné snosy mívají zpravidla více či méně rozvinuté stromové, keřové a bylinné patro. Mohou být i bez vegetace, nebo jen s velmi řídkým porostem.“

Na české straně Krušných hor se agrární valy a terasy mapují jako krajinné prvky tvaru linie. V Sasku se agrární valy, remízky a agrární terasy hodnotí jako cenné prvky (kulturní) krajiny (THIEM & BASTIAN 2014).

Někdy byly ze sesbírání kamenů stavěny suché zídky, např. na východním svahu kopců Geisingberg a Pöhlberg. Stabilizují zde hranice teras na prudkém svahu. Přechody mezi rozpadajícími se suchými zídkami na svahových terasách a kamennými snosy mohou být plynulé.

Na saské straně Krušných hor jsou kamenné snosy definovány jako jedinečný typ biotopu a jsou odlišovány od lineárních porostů na terasách. Pokud chybí kamenný základ valu, je

Auf der sächsischen Seite des Erzgebirges sind Steinrücken als eigener Biotoptyp definiert und werden von anderen linienförmigen Flurgehölzen getrennt betrachtet. Fehlt die charakteristische Basis aus Lesesteinen, werden naturnahe Gehölzformationen nur dem Biotoptyp Feldhecke zugeordnet. In der Tschechischen Republik werden diese Biotoptypen aufgrund ihrer Ähnlichkeit nicht getrennt betrachtet.

Auf der tschechischen Seite des Erzgebirges ist die Verbreitung von Lesesteinwällen an Hangterrassen wesentlich größer. Der steilere Hang des Erzgebirges auf der tschechischen Seite machte für die landwirtschaftliche Nutzung eine Terrassierung der Felder nötig, um Erosion zu verhindern. Diese Ackerterrassen werden durch das flache, bewirtschaftete Grundstück und den Stufenrain gebildet. Die Skala der Strukturen reicht von steinigigen, lose gehäufteten oder aufgeschichteten Lesesteinwällen, wie man sie von der sächsischen Seite kennt, über Stufenraine mit unterschiedlicher Steinigkeit oder Lesesteinmauern bis zu typischen Ackerterrassen auf tonreichen Böden. Diese Strukturen lassen sich nur schwer differenzieren, da sie ein hohes Maß an lokal spezifischen Merkmalen aufweisen. Typisch für die Ackerterrassen ist ihr Verlauf entlang der Höhenlinien (DOBROVODSKÁ & ŠTEFUNGOVÁ, 1996). Je nach Grundgestein, Höhenlage und Nutzung der Landschaft haben sich verschiedene Bewuchstypen entwickelt, die in Kapitel 2.3 genauer betrachtet werden.

Heute wissen wir, dass Steinrücken vielfältige Funktionen in der Kulturlandschaft erfüllen. Steinrücken sind nicht nur zu Rückzugsorten für seltene und gefährdete Gehölze und krautige Pflanzenarten, Moose und Flechten geworden. Eine vielfältige strukturreiche Flora der Steinrücken bietet Vögeln, Reptilien, Kleinsäugetern und Insekten Schutz und Nahrung (siehe Kapitel 2.4). Angrenzende Acker- und Grünlandflächen profitieren von der klimatisch ausgleichenden und schützenden Wirkung. Extremereignisse, ob Dürre oder Starkregen werden gemildert, Bodenerosion reduziert und die Wuchsbedingungen für Grünland oder Feldfrüchte verbessert (ABLEIDINGER et al. 2020, BIANCHIN 2011, MACHOVÁ et al. 2011, ALBERTUS 1982).

Nicht zu unterschätzen ist in allen Regionen auch die ästhetische Wirkung als attraktives Landschaftselement, von der insbesondere der Tourismus profitieren kann.

In Sachsen sind Steinrücken aufgrund ihrer zahlreichen wertvollen Funktionen gesetzlich geschützte Biotope. Sie dürfen nicht geschädigt oder gar zerstört werden. In der Tschechischen Republik genießen sie leider noch keinen ihrem Wert angemessenen Status. Beachtung finden Steinrücken in Böhmen bisher vor allem durch ihre klimatischen, hydrologischen und edaphischen Schutzfunktionen. Jedoch besteht hier die Möglichkeit, auf Antrag und mit Zustimmung des Eigentümers Remisen und Feldraine als besonderes Landschaftselement nach §6 des Natur- und Landschaftsschutzgesetzes 114/1992 Slg. registrieren zu lassen und dadurch unter Schutz zu stellen.

Steinrücken sind als historische Kulturgüter, als Lebensräume für Pflanzen und Tiere, als wertvolle Biotopverbundelemente, zum Erosionsschutz und als ästhetische Naturerlebnisorte unverzichtbar für die Landschaft des sächsischen und böhmischen Erzgebirges. Doch um sie in ihrer außerordentlichen Vielfalt zu bewahren, bedürfen sie des Schutzes und pfleglicher Nutzung.

biotop definován jako remízek nebo remíz. V České republice nejsou biotopové typy vzhledem k jejich podobnosti a plynulosti přechodů obdobně rozlišovány.

Na české straně Krušných hor je rozšíření krajinných prvků charakteru agrárních valů či teras výrazně hojnější. Souvisí to i s tím, že větší sklon Krušných hor na české straně si při zemědělském hospodaření vynutil jako protierozní opatření terasování polí. Agrární terasy jsou tvořeny plochou částí (zemědělsky obhospodařovaným pozemkem) a svahelem terasy. Škála tvarů je od kamenitých volně vršených či skládaných, které známe i ze saské strany) přes svahy teras s diferencovanou kamenitostí či se zídkami až po typické hlinité terasy. Tyto tvary lze jen obtížně rozdělit, protože mají velkou míru lokálně specifických charakteristik. Pro agrární terasy je typická poloha po vrstevnici (DOBROVODSKÁ & ŠTEFUNGOVÁ, 1996).

V závislosti na podloží, nadmořské výšce a způsobu využívání krajiny se vyvinuly rozdílné typy porostů, na které jsme se podrobněji zaměřili v kapitole 2.3.

Současné znalosti ukazují, že agrární valy a terasy plní v kulturní krajině rozmanité funkce. Staly se útočišti pro vzácné a ohrožené druhy dřevin a bylin, mechů a lišejníků. Pestrá druhová skladba a struktura dřevin poskytuje ochranu a potravu ptákům, plazům, drobným obratlovcům a hmyzu (viz kapitola 2.4). Přilehlá pole a louky využívají výhody ochranného působení porostů. Valy mírní klimatické extrémy, jako je sucho nebo silné deště, omezují půdní erozi a zlepšují podmínky růstu rostlin a kulturních plodin (ABLEIDINGER et al. 2020, BIANCHIN 2011, MACHOVÁ et al. 2011, ALBERTUS 1982).

Neměli bychom podceňovat také estetickou hodnotu agrárních valů a teras jako atraktivních krajinných prvku. Pozitivní vliv může mít zejména pro turistiku.

V Sasku jsou kamenné snosy díky mnoha svým cenným funkcím zákonem chráněnými biotopy. Nesmí být poškozovány či dokonce ničeny. V České republice zatím bohužel ještě nemají ochranu, která by odpovídala jejich hodnotě. V Čechách se hodnotí jejich význam především pro jejich klimatické, hydrologické, půdně-ochranné funkce. Zde je možné, na vyžádání a se souhlasem vlastníka, nechat registrovat agrární terasy a meze podle zákona č. 114/1992 Sb., O ochraně přírody a krajiny § 6, jako významný krajinný prvek (VKP) a tím zajistit jejich ochranu. Agrární valy jsou pro krajinu saských a českých Krušných hor nenahraditelné jako historické kulturní dědictví, jako biotopy pro rostliny a živočichy, jako cenné prvky propojující stanoviště, jako ochrana proti erozi a jako esteticky cenná místa umožňující pozitivní vnímání přírody. Aby byly zachovány v celém rozsahu jejich mimořádné rozmanitosti, je třeba je chránit a pečovat o ně.



Ackerterrasse am Osthang des Geisingberges. Foto: C. Walczak, 2019

Agrární terasa na Geisingbergu (na východním svahu). Foto: C. Walczak, 2019



Lesesteinwall am Geisingberg. Foto: C. Walczak, 2019

Agrární val na Geisingbergu. Foto: C. Walczak, 2019



Spärlicher Wuchs der Ebereschen bei Nakléřov. Foto: K. Kubát, 2020

Řídký porost jeřábu ptačího u Nakléřová. Foto: K. Kubát, 2020



Radikaler Rückschnitt eines Ahorns. Foto: I. Machová, 2019

Radikální řez provedený na javoru klenu. Foto: I. Machová, 2019

2.2 Landschaftsgeschichte

2.2.1 Entstehung von Lesesteinwällen und Hangterrassen

Steinrücken sind heute bedeutende Kulturdenkmale, die vom mühsamen Wirtschaften der frühen Siedler berichten. Die Besiedlung des Erzgebirges erfolgte hauptsächlich im 12./13. Jh. Die Häuser der Siedlungen wurden bevorzugt in den weiten Talmulden beiderseits eines Baches aufgereiht. Nach beiden Richtungen wurde von den Häusern der sogenannten Waldhufendörfer ausgehend der Wald gerodet und jedem Hof ein streifenförmiges Flurstück „behufs der Ernährung“ der Siedler zugeordnet – eine „Hufe“. Die beim Pflügen ausgegrabenen und abgeammelten „Lesesteine“ wurden unmittelbar an der Hufengrenze abgelagert (= „gerückt“): Es entstand eine Steinrücke auf der Grundstücksgrenze (LEHMANN 1699). Über Jahrhunderte hinweg haben die Bauern (auch in anderen Flurformen) mühevoll von Hand störende Steine von ihren Äckern aufgelesen und sie an den Flurgrenzen aufgeschichtet. So dienten sie gleichzeitig als Gebietsmarkierung und formten über die Zeit die landschaftsprägenden Lesesteinwälle. Störende Steine wurden nicht nur an den Flurgrenzen, sondern auch überall dort abgelagert, wo Feldbau nicht möglich war. Dies konnten Felsdurchragungen sein, besonders flachgründige Stellen, nasse Senken (in Sachsen) oder auch die Reste alter Bergbauhalden. Hier entstanden Lesesteinhaufen, die man im Erzgebirge ebenfalls häufig antrifft. Der Gehölzbewuchs stellte sich weitestgehend natürlich (durch Sukzession) ein. Eine Anpflanzung von Gehölzen ist für das sächsische Erzgebirge historisch nicht belegt.

Auf der sächsischen Seite, vor allem in den höheren Lagen, wo der Ackerbau wenig Ertrag bringt, wurden bereits seit dem 19. Jahrhundert und noch einmal verstärkt nach Ende des Zweiten Weltkriegs im Zuge der Kollektivierung der Landwirtschaft ab den 1960er Jahren immer mehr Ackerflächen in Grünland umgewandelt. Auf den verbliebenen Flächen übernahmen leistungsstarke Maschinen das Pflügen. Seitdem werden nur noch selten Steine von den Flächen gesammelt und auf Steinrücken abgelagert. Auf der tschechischen Seite des Erzgebirges kam es ebenfalls nach Kriegsende zur Änderung des Landbesitzes. Große Änderungen in der Gliederung des Bodenfonds erfolgten auch in den 1970er Jahren im Rahmen von Grundstücksreformen.

2.2.2 Verluste der Lesesteinwälle und Hangterrassen in der Landschaft

Die Steinrückendichte im Erzgebirge war bis Mitte des 20. Jahrhunderts höher als heute. Etliche Lesesteinwälle fielen der Kollektivierung der Landwirtschaft und der Flurbereinigung nach 1960 zum Opfer (RICHTER 1960, HASCHKE 1965, GRUNDIG 1958 und HACHMÖLLER 1995). Der Rückgang in den ertragsarmen Granit- und Porphyrgebieten war jedoch v.a. aufgrund der zahlreichen massiven Blöcke in den Steinrücken meist gering. In Gemarkungen mit fruchtbaren Böden, wo die Steinrücken aus kleineren, schneller verwitternden Gesteinsbrocken (z. B. Gneis) bestanden, sind die Verluste größer.

2.2 Historie krajiny

2.2.1 Vznik agrárních valů a teras

Agrární valy a terasy jsou dnes významnými kulturními památkami, které svědčí o zemědělském hospodaření již od prvních kolonistů.

Osídlování Krušných hor probíhalo zejména ve 12. a 13. století. Domy byly postaveny v širokých údolích po obou stranách vodních toků. Od těchto domů, které tvořily lesní lánové vsi klučili les směrem do okolních svahů. Ke každému domu byl přidělen pozemek ve tvaru pruhu – označovaný jako „záhumenicová plužina“ nebo „lán“, který sloužil pro obživu. Kameny odkryté při orbě se ukládaly bezprostředně na hranici lánu: na hranici pozemku tak vznikala kamenný snos (LEHMANN 1699). Tento sběr probíhal po staletí. Kameny sloužily zároveň k vymezení území a postupně tak vznikaly agrární valy, utvářející specifický charakter krajiny.

Vybrané kameny se ukládaly nejen na hranicích pozemků, nýbrž všude tam, kde nebylo možné hospodářit. To mohla být místa, kde vyčnívaly skály, nebo byla mělká půda, v Sasku i do podmačených prohlubní nebo i na zbytky starých hornických hald. Tak vznikaly agrární haldy, na které v Krušných horách rovněž narazíme. Agrární valy a haldy postupně zarůstaly dřevinami přirozenou cestou (sukcesí). Vysazování dřevin není na saské straně Krušných hor historicky doloženo.

Především ve vyšších polohách Krušných hor poskytuje hospodářství na polích jen malý výtěžek. Od 19. století a intenzivněji po skončení druhé světové války se v rámci kolektivizace zemědělství v 60. letech 20. století začaly pole přeměňovat na travní porosty. Na zbylé orné půdě se začaly k orbě používat výkonné stroje. Od té doby se kameny z polí vybíraly a ukládaly na meze už jen vzácně.

Na české straně Krušných hor došlo ke změnám vlastnictví půdy již dříve, a to po konci 2. světové války. Velké změny v členění půdního fondu nastaly i v 70. letech v rámci „pozemkových úprav“.

2.2.2 Úbytek valů a teras v krajině

Hustota agrárních valů bývá v Krušných horách až do poloviny 20. století vyšší než v současnosti. Velké množství agrárních valů padlo za oběť kolektivizace zemědělství a rozorávání mezí po roce 1960 (RICHTER 1960, HASCHKE 1965, GRUNDIG 1958 a HACHMÖLLER 1995). V neúrodných oblastech, kde v podloží jsou tvrdé horniny: žula a porfyr, byl jejich úbytek většinou malý především kvůli množství masivních bloků kamene v kamenných snosech. V oblastech s úrodnými půdami, kde se kamenné snosy skládaly z menších, rychleji zvětrávajících kamenů (např. z ruly), je úbytek valů vyšší.

Studie, založené na leteckých snímcích (ELZNICOVÁ 2011, THOMAS 1994), dokládají úbytek kamenných snosů v období po 2. světové válce až do 90. let 20. století. Projekt byl zaměřen

Luftbildbasierte Studien (ELZNIČOVÁ 2011, THOMAS 1994) belegen den Rückgang von Steinrücken nach dem 2. Weltkrieg bis in die 1990er Jahre. Während in den Untersuchungsgebieten geringere Rückgänge bis max. 20 % beobachtet wurden, können in angrenzenden Gebieten Verluste bis zu 50 % angenommen werden.

Für die Tschechische Republik gibt es zahlreiche historische Kartenquellen. Im Rahmen der II. militärischen Kartierung in den Jahren 1836–1852 (Maßstab 1:28 800) wurden Linien der Lesesteinwälle oder Terrassen markiert (www.oldmaps.geolab.cz/ – abgerufen 15. 9. 2020), die die Landschaft noch am Anfang des 20. Jahrhunderts gliederten. Luftbilder wurden seit 1936 durch das Institut für militärische Topographie Dobruška angefertigt.

Für Sachsen liegen historische Karten ab 1781 bis 1810 in Form der Meilenblätter Sachsen (Maßstab 1:12 000) und ab 1908 als Meßtischblätter (Maßstab 1:25 000) ebenfalls digital vor (<https://www.geodaten.sachsen.de/>). Ab den 1950er existieren für das sächsische Erzgebirge auch (anfangs militärische) Luftbilder (vgl. THOMAS 1994).

Auch war der Offenlandanteil früher höher. Belege dafür liefern nicht nur historische Karten, sondern auch Steinrücken in heutigen Wäldern. Auf dem Gebiet der Tschechischen Republik vergrößerte sich die Waldfläche zwischen 1930 und 1960 um 10 % (SVAČINA 2000). Durch Bewaldung der früheren Ackerflächen wurden Lesesteinwälle zum Bestandteil des Waldes (KIRCHNER & PLACHÝ 1985). Solche Standorte befinden sich z. B. bei Knínice, Hrob und Kraslice.



Steinrückenlandschaft bei Müglitz / Mohelnice im Messtischblatt vor 1945

Krajina s kamennými snosy u Müglitz / Mohelnice na historickém mapovém listu (před rokem 1945)

na oblasti s vyšším výskytem kamenných snosů, tj na oblasti s nižšími úbytky (ve výši max. 20 %), v přílehlých oblastech mohl úbytek snosů dosáhnout až 50 %.

Pro území České republiky existují četné historické mapy. V rámci II. vojenského mapování (Františkovo) v letech 1836–1852 (měřítko 1:28 800) byly zaznamenány linie v místě agrárních valů či teras (<http://oldmaps.geolab.cz/>, které členily krajinu ještě na počátku 20. stol. Agrární valy jsou patrné i na leteckých snímcích pořizovaných od r. 1936 Vojenským topografickým ústavem v Dobrušce.

Pro saskou stranu existují historické mapy ve formě „Meilenblätter“ z let 1781 až 1810 (měřítko 1:12 000), od roku 1908 ve formě „Meßtischblätter“ (měřítko 1:25 000), které jsou k dispozici také digitálně na adrese <https://www.geodaten.sachsen.de>. Od 50. let 19. století existují pro saskovou oblast Krušných hor také letecké snímky (zpočátku vytvořené pro vojenské účely) (cf. THOMAS 1994).

Také podíl bezlesí býval dříve vyšší. O tom svědčí nejen historické mapy, ale i výskyt kamenných snosů v lesích. Na území ČR došlo ke zvětšení plochy lesní půdy mezi léty 1930 a 1960 o 10 % (SVAČINA 2000). Díky zalesnění dřívější zemědělské půdy se staly agrární valy součástí lesa (KIRCHNER & PLACHÝ 1985). Doklady tohoto fenoménu lze najít u obcí Knínice, Hrob, Kraslice atd.



Steinrückenlandschaft bei Müglitz / Mohelnice. Foto: I. Machová, 2020

Agrární valy u Müglitz / Mohelnice. Foto: I. Machová, 2020

2.2.3 Historische Nutzung

Steinrücken lieferten über Jahrhunderte hinweg neben Wildfrüchten und -kräutern vor allem Brenn- und Nutzholz für die Dörfler. Je nach Aufwuchs, Bedarf und Nähe zum Gehöft wurden die Gehölze alle 5 bis 30 Jahre „auf-Stock-gesetzt“, d.h. knapp über der Erdoberfläche gekappt, vergleichbar der Nutzungsweise in (Baum-)Hecken in anderen Regionen (vgl. REIF 1983, WITIG 1976 & WEBER 1967). Dadurch wurden hauptsächlich stockausschlagfähige Gehölze gefördert. In Not-Zeiten kam es vor, dass kaum genügend Gehölze nachwachsen konnten. Dieser Nutzungsdruck hat für viele lichtbedürftige Pflanzen- und Tierarten geeignete Lebensräume geschaffen. Vor allem heckenförmige Gehölzgesellschaften waren früher für die Steinrücken charakteristisch, große, kräftige Bäume dagegen eher die Ausnahme.

2.2.4 Nutzungsänderung im 20. Jahrhundert

Seit den 1920er wurde zunehmend Kohle als Brennmaterial genutzt. Dennoch wurden noch bis nach 1945 besonders in Dorfnähe Steinrücken traditionell bewirtschaftet. Dies änderte sich mit der Bildung landwirtschaftlicher Produktionsgenossenschaften zu Beginn der 1960er Jahre. Gehölze auf Steinrücken wurden bis auf wenige Ausnahmen nicht mehr „auf-den-Stock-gesetzt“. Die Beschattung durch das immer dichter werdende Kronendach führte zum Verschwinden lichtbedürftiger Arten. Die heckenförmigen Gehölzstrukturen verschwanden. Der reiche Laubfall führte zu Humusanreicherung und in der Folge zur Vergrasung. Nährstoffeinträge aus den angrenzenden gedüngten Nutzflächen förderten die Ausbreitung von Brennesseln und anderer nitrophiler Stauden. Intensive Rinderbeweidung ebnete viele Steinlager ein. Die Steinrücken des Erzgebirges veränderten vielerorts ihren Charakter infolge der ausbleibenden Nutzung und der nun intensiv genutzten Wirtschaftsflächen. Aus durchsonnten, strukturreichen, offenen Lesesteinwällen mit vielfältigen ökologischen Nischen wurden zunehmend düstere, eher monotone Waldstreifen mit zugewachsenen Steinlagern. Lichtere Formationen erhielten sich nur in nährstoffarmen und exponierten Lagen vor allem im Kammgebiet. Infolge der extremen klimatischen Bedingungen und der Luftverschmutzung starben besonders im böhmischen Kammgebiet viele Gehölze ab. Ein Pflegeschnitt ist hier normalerweise nicht erforderlich.

Auf den böhmischen Ackerterrassen, die in klimatisch und pedologisch günstigeren Räumen liegen, gab und gibt es nur eine extensive Gehölzentnahme und die Auswirkungen der landwirtschaftlichen Bewirtschaftung sind gering. Hier ist die langsame Entwicklung eines strukturierten und artenreichen Waldes zu beobachten.

2.2.3 Historické využití

Porosty na agrárních valech poskytovaly lidem po staletí plody z planých dřevin i bylin a především palivové a užitkové dřevo. Podle vzrůstu, potřeby a vzdálenosti od hospodářství se dřeviny ořezávaly každých 5 až 30 let „na pařez“, tzn. těsně nad zemí, podobně se v jiných regionech Krušných hor využívaly stromy rostoucí na agrárních terasách (cf REIF 1983, WITTIG 1976 & WEBER 1967). Tím se podporovaly hlavně dřeviny, schopné vytvářet pařezové výmladky. V dobách nedostatku dřeva se stávalo, že téměř nebylo možné, aby dorostl dostatek dřevin.

Tento tlak na využití dřevin vytvářel vhodné prostředí pro světlomilné druhy rostlin a živočichů. Pro dřeviny na agrárních valech bylo v minulosti charakteristické spíše mladé sukcesní stadium křovin a „předlesní stadium“ a velké, silné stromy byly spíše výjimkou.

2.2.4 Změna využívání ve 20. století

Od 20. let 20. století se jako palivo stále více využívalo uhlí. Přesto bývaly agrární valy a terasy zejména v blízkosti vsí tradičně obhospodařovány ještě i po roce 1945. To se změnilo zakládáním jednotných zemědělských družstev na začátku 60. let. Dřeviny na kamenných nosech se až na několik málo výjimek již neořezávaly až „na pařez“. Zastínění čím dál hustšími korunami stromů vedlo k úbytku světlomilných druhů. Mizela křovitá struktura dřevin. Hojný spad listů vedl k hromadění humusu a následně k zatravnění. Přísun živin z okolních hnojených, zemědělsky využívaných ploch podpořil rozšíření kopřiv a jiných nitrofilních rostlin. Intenzivní spásání hovězím dobytkem vedlo k zarovnání mnoha kamenných nosů.

V Sasku je popsána situace, kdy agrární valy v Krušných horách změnily na mnoha místech svůj charakter, protože se přestaly využívat a naopak se začalo intenzivně hospodařit na zemědělských plochách. Z prosluněných, strukturně bohatých, otevřených agrárních valů s rozmanitými ekologickými nikami se staly pruhy lesa se zarostlými kamenitými půdami. Prosvětlené formace valů přetrvaly jen na živiny chudých půdách nebo na exponovaných místech, které se nachází především ve vyšších nadmořských výškách.

V Čechách na Krušných horách probíhal odlišný vývoj. Na exponovaných místech panují extrémní klimatické podmínky a vliv mělo i znečištění ovzduší, proto jsme byly svědky kalamit, které postihující mnohé druhy dřevin jako smrk ztepilý, smrk pichlavý, jasan ztepilý, jeřáb ptačí a bříza bělokorá. Důsledkem toho nedochází k souvislému zarůstání kamenitých agrárních valů. V současnosti není většinou zapotřebí destruktivní management.

Na agrárních terasách, které leží v klimaticky i pedologicky vhodnějších stanovištích dochází jen k extenzivní těžbě dřeva a vliv zemědělského hospodaření je malý. Pozorujeme pomalý vývoj strukturovaného a druhově bohatého lesa.

2.3 Flora der Steinrücken

Der Bewuchs der erzgebirgischen Steinrücken ist normalerweise rein zufällig entstanden (MÜLLER 1998). Im Gegensatz dazu wurden in anderen Regionen oft gezielt Gehölze angepflanzt. Die Flora der heimischen Steinrücken besteht bis heute aus natürlichen Vegetationszuständen in unterschiedlichsten Stufen der Sukzession.

Kennzeichnende Arten der Steinrücken sind laut Sächsischer VwV Biotopschutz: Gewöhnliche Eberesche (*Sorbus aucuparia*), Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus*), Gewöhnliche Esche (*Fraxinus excelsior*), Zitter-Pappel (*Populus tremula*), Wild-Apfel (*Malus sylvestris*), Wilder Birnbaum (*Pyrus pyrausta*), Hänge-Birke (*Betula pendula*), Trauben-Holunder (*Sambucus racemosa*), Hasel (*Corylus avellana*), Faulbaum (*Frangula alnus*), Grau-Weide (*Salix cinerea*), Ohr-Weide (*Salix aurita*), Weißdorn (*Crataegus* spp.), Schlehe (*Prunus spinosa*), Rosenarten (*Rosa* spp.), Himbeere (*Rubus idaeus*), Brombeere (*Rubus fruticosus*), Heidekraut (*Calluna vulgaris*), Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*).

In der Krautschicht finden sich abhängig vom Wuchstyp und Standort sowohl Waldarten als auch Arten der Grünländer und Ackerwildkräuter.

Die offenen Blockbereiche von Steinrücken zählen zu den wichtigsten Vorkommensgebieten für Silikatflechten im Erzgebirge, darunter bemerkenswerte Arten wie z. B. *Protoparmelia atriseda*, *Umbilicaria hyperborea*, *U. cylindrica*, *U. nylanderiana*, *Brodoa intestiniformis*, *Micarea bauschiana*, *Lecanora silvae-nigrae*, *Arctoparmelia incurva* (MÜLLER 1998). In Sachsen liegt für einige Flechtenarten der überwiegende Teil ihrer erzgebirgischen Fundorte im Bereich von Steinrücken. Viele der vorkommenden Flechten sind in Sachsen oder Deutschland gefährdet. Auf der tschechischen Seite des Erzgebirges kommen Flechten an beschatteten Standorten häufig vor. Sie wurden allerdings im Rahmen des Projektes nicht bestimmt.

Seit der Intensivierung der Landwirtschaft wurden Steinrücken zudem zu Rückzugsorten heute seltener und gefährdeter Pflanzenarten (siehe auch Kap. 3) und zum bedeutenden Genreservoir für Nutzpflanzen (z. B. Rosen- und Weißdornarten (*Rosa* spp., *Crataegus* spp.), Wild-Apfel (*Malus sylvestris*), Vogel-Kirsche (*Prunus avium*)).

Artenstruktur und Bewuchs der Steinrücken sind vor allem durch die natürlichen Standortbedingungen geprägt, d.h. die Höhenlage, die geologischen Bedingungen, den Charakter des Steinrückens (blockreicher Lesesteinwall – steinarmer Stufenrain), seine Breite, die angrenzende Vegetation, die Entwicklung in der Vergangenheit sowie die aktuellen Managementmaßnahmen.

2.3.1 Typen der Lesesteinwälle im sächsischen Erzgebirge

Die vielfältig untergliederten Gehölzgesellschaften werden in Sachsen vereinfachend zu drei charakteristischen Gruppen zusammengefasst: Ebereschen-Steinrücken, Edellaubholz-Steinrücken und Strauch-Steinrücken. Unter Berücksichtigung des jeweiligen Vegetationstyps kann die Pflege nach naturschutzfachlichen Gesichtspunkten besser auf den einzelnen Steinrücken(-Abschnitt) abgestimmt werden (Kap. 2.6).

2.3 Flóra agrárních valů a teras

Porost agrárních valů a teras v Krušných horách se obvykle vyvíjel zcela nahodile tj. sukcesí, zatímco v jiných regionech se často cíleně vysazovaly určité dřeviny. Flóra zdejších kamenných valů se dnes skládá z přirozené vegetace v různých fázích sukcese.

Za typické druhy kamenných snosů jsou dle saské Vyhlášky o ochraně biotopů považovány: jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*), javor klen (*Acer pseudoplatanus*), jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), topol osika (*Populus tremula*), jabloň lesní (*Malus sylvestris*), hrušeň planá (*Pyrus pyraster*), bříza bělokorá (*Betula pendula*), bez hroznatý (*Sambucus racemosa*), líska obecná (*Corylus avellana*), krušina olšová (*Frangula alnus*), vrba popelavá (*Salix cinerea*), vrba ušatá (*Salix aurita*), hloh (*Crataegus* spp.), trnka obecná (*Prunus spinosa*), růže (*Rosa* spp.), maliník (*Rubus idaeus*), ostružiník (*Rubus fruticosus*), vřes obecný (*Calluna vulgaris*), brusnice borůvka (*Vaccinium myrtillus*).

V bylinném patře se nacházejí v závislosti na typu porostu a stanoviště jak lesní druhy, tak i druhy typické pro louky, pastviny a nitrofilní druhy.

Otevřené kamenité části agrárních valů patří k nejdůležitějším oblastem výskytu lišejníků rostoucích na křemičitých horninách v Krušných horách, k nimž patří pozoruhodné druhy jako např. *Protoparmelia atriseda*, *Umbilicaria hyperborea*, *U. cylindrica*, *U. nylanderiana*, *Brodoa intestiniformis*, *Micarea bauschiana*, *Lecanora silvae-nigrae*, *Arctoparmelia incurva* (MÜLLER 1998). U některých druhů lišejníků se převážná část jejich krušnohorských nalezišť nachází na kamenných snosech. Mnoho z těchto druhů lišejníků je v Sasku nebo celém Německu ohrožené. Na české straně Krušných hor nebyly v rámci projektu lišejníky studovány.

Předpokládáme, že v období intenzivnějšího zemědělského hospodaření se agrární valy staly útočištěm druhů rostlin, z nichž některé jsou v současnosti vzácné či ohrožené (viz také kapitola 3). Můžeme také předpokládat, že jsou významným genovým rezervoárem potenciálních kulturních rostlin např. různých druhů růží a hlohů (*Rosa* sp., *Crataegus* sp.), jabloně lesní (*Malus sylvestris*) a třešně ptačí (*Prunus avium*).

Druhová skladba a porosty valů a teras jsou ovlivněny především přírodními podmínkami, tj. nadmořskou výškou, geologickými podmínkami, charakterem tělesa (kamenitý val – hlinitá terasa) a jeho šíří, okolními porosty, vývojem v minulosti i současným managementem.

2.3.1 Typy valů a teras v saské části Krušných hor

V Sasku jsou rozmanitě členěná společenstva dřevin rozdělena zhruba do tří charakteristických skupin: agrární valy s jeřábem (*Sorbus aucuparia*), agrární valy s ušlechtilými listnáči a agrární valy s keři.



Ebereschen-Steinrücke an der Oelsener Höhe. Foto: C. Walczak, 2018

Kamenný snos s jeřáby na výšině Oelsener Höhe. Foto: C. Walczak, 2018



Edellaubholzreiche Steinrücke bei Oelsen. Foto: C. Walczak, 2018

Kamenný snos s bohatým porostem ušlechtilých listnáčů u Oelsenu. Foto: C. Walczak, 2018



Strauch-Steinrücke am Geisingberg. Foto: C. Walczak, 2019

Kamenný snos porostlý keři na Geisingbergu. Foto: C. Walczak, 2019

Pflanzengesellschaften der sächsischen Steinrücken (nach MÜLLER (1998), verändert)

Gruppe 1: Ebereschen-Steinrücken: Ebereschen-Gesellschaft (*Sorbus aucuparia*-*Sambucus-Salicion*-Gesellschaft bzw. *Piceo-Sorbetum aucupariae*)

Im Erzgebirge meist in Höhenlagen über 600 m NN; über sauren Grundgesteinen wie Granit, Quarz- und Granitporphyr auf überwiegend sehr sauren, nährstoffarmen Böden.

Baumschicht: lückig, maximale Höhe meist deutlich unter zehn Meter; Hauptbaumart ist die Eberesche (*Sorbus aucuparia*); seltene Begleiter sind Sal-Weide (*Salix caprea*), Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus*), Hänge-Birke (*Betula pendula*), Moor-Birke (*Betula pubescens*), Zitter-Pappel (*Populus tremula*), Vogel-Kirsche (*Prunus avium*), außerdem Rot-Buche (*Fagus sylvatica*) und selten Gemeine Fichte (*Picea abies*).

Strauchschicht: artenarm, sehr lückig, meist nur ein bis drei Arten; v.a. Eberesche (*Sorbus aucuparia*), Roter Holunder (*Sambucus racemosa*) und Himbeere (*Rubus idaeus*).

Krautschicht: heterogen; typisch sind Schmalblättriges Weidenröschen (*Epilobium angustifolium*) und Fuchs-Greiskraut (*Senecio ovatus*) (Vorwaldarten); hoher Anteil von Säure- und Magerkeitszeigern, z. B. Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*), Rotes Straußgras (*Agrostis capillaris*), Draht-Schmiele (*Deschampsia flexuosa*), Weiches Honiggras (*Holcus mollis*), Gewöhnliches und Glattes Habichtskraut (*Hieracium lachenalii*, *H. laevigatum*), Bärwurz (*Meum athamanticum*), Rot-Schwingel (*Festuca rubra*), Kleiner Sauerampfer (*Rumex acetosella*), Große und Purpur-Fetthenne (*Hylotelephium maximum*, *H. telephium*); Laubwaldarten fehlen meist; Nährstoffzeiger wachsen nur in Rand- und Saumbereichen.

Charakteristisch für diese Gesellschaft ist zudem ein hoher Anteil von offenen, besonnten Blockanhäufungen mit oft artenreicher Flechtenflora.

Weitere Varianten:

Bergahorn-Variante der Ebereschen-Gesellschaft: zur Bergahorn-Eschen-Gesellschaft vermittelnd, neben der dominierenden Eberesche (*Sorbus aucuparia*) vereinzelt Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus*), Esche (*Fraxinus excelsior*) und etwas wärmebedürftigere Rosen- und Weißdorn-Arten.

Ebereschen-Gesellschaft, Variante mit Wolligem Reitgras bzw. Fichten-Ebereschen-Gesellschaft (Piceo-Sorbetum aucupariae): nur in den höchsten Lagen auf nährstoffärmsten Standorten (auf Quarzporphyr, teilweise von Torfschicht überlagert), z. B. am Georgenfelder Hochmoor, bei Müglitz; extrem lückig entwickelte Baum- und Strauchschicht, stets mit Gemeiner Fichte (*Picea abies*) sowie Fichtenbegleitern. Am Hochmoor mit Moorarten (Rauschbeere (*Vaccinium uliginosum*), Wolliges Reitgras (*Calamagrostis villosa*), Ohr-Weide (*Salix aurita*), Siebenstern (*Trientalis europaea*) usw.).

Rostlinná společenstva kamenných snosů v Sasku (dle MÜLLERA (1998), upravila Walczak)

Seskupení 1: Kamenné snosy s jeřáby: jeřábové společenstvo (*Sambuco-Salicion capreae* / *Piceo abietis-Sorbetum aucupariae*)

V Krušných horách většinou ve výšce kolem 600 m n. m., na bazických horninách v podloží jako je žula, křemenný a žulový porfyr, na převážně velmi kyselých půdách, chudých na živiny.

Stromové patro: řídké, maximální výška většinou výrazně pod 10 m, hlavní dřevinou je jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*), vzácněji jej doprovází další druhy jako vrba jíva (*Salix caprea*), javor klen (*Acer pseudoplatanus*), bříza bělokorá (*Betula pendula*), bříza pýřitá (*Betula pubescens*), topol osika (*Populus tremula*), třešeň ptačí (*Prunus avium*), kromě toho i buk lesní (*Fagus sylvatica*) a zřídka se vyskytující smrk ztepilý (*Picea abies*).

Keřové patro: druhově chudé, velmi řídké, většinou jen jeden až tři druhy, především jeřáb (*Sorbus aucuparia*), bez hroznatý (*Sambucus racemosa*) a ostružiník maliník (*Rubus idaeus*).

Bylinné patro: heterogenní, typickými druhy jsou vrbovka úzkolistá (*Epilobium angustifolium*) a starček Fuchsův (*Senecio ovatus*); vysoký podíl indikátorů kyselých a chudých půd jako brusnice borůvka (*Vaccinium myrtillus*), psineček obecný (*Agrostis capillaris*), metlička křivolaká (*Deschampsia flexuosa*), medyněk měkký (*Holcus mollis*), jestřábník Lachenalův a hladký (*Hieracium lachenalii*, *H. laevigatum*), koprník štětínolistý (*Meum athamanticum*), kostřava červená (*Festuca rubra*), šťovík menší (*Rumex acetosella*), rozchodník velký a nachový (*Hylotelephium maximum*, *H. telephium*). Druhy listnatých lesů většinou chybí, indikátory půd bohatých na živiny rostou jen v lemech.

Pro toto společenstvo je navíc typický vysoký podíl osluněných navršených kamenů, často s druhově bohatou flórou lišejníků.

Další varianty:

Varianta jeřábového společenstva s javorem klenem: přechod ke klenovo-jasanovému společenstvu, kromě dominantního jeřábu ptačího (*Sorbus aucuparia*) ojediněle javor klen (*Acer pseudoplatanus*) a jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*) a poněkud teplomilnější druhy růží a hlohů.

Smrkovo-jeřábové společenstvo (Piceo abietis-Sorbetum aucupariae), varianta s třtinou chloupkatou: pouze v nejvyšších polohách na nejchudších stanovištích (na křemenném porfyru, částečně pokrytém rašelinou), např. na Georgenfeldském vrchovišti, u Müglitz; extrémně řídké stromové a keřové patro, vždy s smrk ztepilý (*Picea abies*) a druhy smrkovému lesu. Na rašelinistiště s rašelinnými druhy (vlochyň bahenní (*Vaccinium uliginosum*), třtina chloupkatá (*Calamagrostis villosa*), vrba ušatá (*Salix aurita*), sedmikvítek evropský (*Trientalis europaea*) a další).

Seskupení 2: Kamenné snosy s ušlechtilými listnáči: klenovo-jasanové společenstvo (společenstvo *Acer pseudoplatanus-Fraxinus excelsior*)

Typické je vysoké stromové patro (až 25 m) s hustou korunou. Porost se vytvořil na ladech bohatých na živiny na méně exponovaných stanovištích; porosty se podobají stromovému patru jasanovo-javorových lesů roklín a stinných svahů, ovšem většinou bez bylinných druhů typických pro rokliny, v důsledku nedostatku světla rostou keře většinou jen v okrajových částech.

Gruppe 2: Edellaubholz-Steinrücken: Bergahorn-Eschen-Gesellschaft (*Acer pseudoplatanus*-*Fraxinus excelsior*-Gesellschaft)

Mangels Nutzung über nährstoffreicheren Böden und in weniger exponierten Lagen entstandene hohe (bis 25 m) Baumreihen mit dichtem Kronendach; Bestände ähneln in der Baumschicht den Eschen-Ahorn-Schlucht- und Schatthangwäldern, jedoch meist ohne typische Schluchtwaldarten in der Krautschicht; infolge Lichtmangels Sträucher meist nur in Randbereichen.

Baumschicht: Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus*) und Esche (*Fraxinus excelsior*) dominieren, Begleiter sind Spitz-Ahorn (*Acer platanoides*), Berg-Ulme (*Ulmus glabra*), Gewöhnliche Traubenkirsche (*Prunus padus*), Vogel-Kirsche (*Prunus avium*), Eberesche (*Sorbus aucuparia*) und Linde (*Tilia* spp.).

Strauchschicht: Vorwald- und Schlagflurarten (z. B. Roter Holunder (*Sambucus racemosa*), Himbeere (*Rubus idaeus*), Eberesche (*Sorbus aucuparia*)), Rosen- und Weißdornarten, Jungwuchs der die Baumschicht aufbauenden Gehölze und Hasel (*Corylus avellana*). Schwarzer Holunder (*Sambucus nigra*) weist auf lokale Nährstoffanreicherung hin.

Krautschicht: kennzeichnend sind Waldarten (z. B. Hain-Rispengras (*Poa nemoralis*), Gewöhnlicher Wurmfarne (*Dryopteris filix-mas*), Busch-Windröschen (*Anemone nemorosa*), Mai-glöckchen (*Convallaria majalis*)); selten echte Schluchtwaldarten wie Mondviole (*Lunaria rediviva*) und Wald-Geißbart (*Aruncus dioicus*); über nährstoffreichen Gesteinen zusätzlich Gewöhnliche Goldnessel (*Galeobdolon luteum*), Wald-Bingelkraut (*Mercurialis perennis*), Zimt-Erdbeere (*Fragaria moschata*), Nickendes Perlgras (*Melica nutans*), Christophskraut (*Actaea spicata*), Benekens Waldtrespe (*Bromus benekenii*), Süße Wolfsmilch (*Euphorbia dulcis*) und Lungenkraut (*Pulmonaria* spec.); außerdem regelmäßig Vorwaldarten (z. B. Fuchssches Greiskraut (*Senecio ovatus*), Schmalblättriges Weidenröschen (*Epilobium angustifolium*), gelegentlich Stinkender Storchschnabel (*Geranium robertianum*)), Säure- und Magerkeitszeiger (häufig sind Weiches Honiggras (*Holcus mollis*), Draht-Schmiele (*Deschampsia flexuosa*), Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*), Rotes Straußgras (*Agrostis capillaris*) und Rot- Schwingel (*Festuca rubra*)) und Nährstoffzeiger (z. B. Gewöhnliches Knäuelgras (*Dactylis glomerata*), Große Brennessel (*Urtica dioica*), Gewöhnliche Quecke (*Elymus repens*), Wiesenkerbel (*Anthriscus sylvestris*), Giersch (*Aegopodium podagraria*), Stechender Hohlzahn (*Galeopsis tetrahit*), Großer Sauerampfer (*Rumex acetosa*), Stumpfblättriger Ampfer (*Rumex obtusifolius*) und Löwenzahn (*Taraxacum sect. Ruderalia*)).

Nach der Höhenlage können differenziert werden:

montane Höhenform: geringere Artenzahl, zusätzlich verschiedene montane Florenelemente, z. B. Schwarze Heckenkirsche (*Lonicera nigra*), Alpen-Johannisbeere (*Ribes alpinum*), Graugrüne Rose (*Rosa dumalis*), Quirlblättrige Weißwurz (*Polygonatum verticillatum*), Weiße Pestwurz (*Petasites albus*) und Purpur-Hasenlattich (*Prenanthes purpurea*).

submontane Form: artenreicher, mit wärmeliebenden Heckengehölzen und Kräutern.

Zusätzlich können in Abhängigkeit vom Basen- und Nährstoffreichtum der Standorte verschiedene Varianten unterschieden werden.

Stromové patro: dominantní druhy jsou javor klen (*Acer pseudoplatanus*) a jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), doprovodné druhy jsou javor mléč (*Acer platanoides*), jilm drsný (*Ulmus glabra*), střemcha (*Prunus padus*), třešeň ptačí (*Prunus avium*), jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*) a lípa (*Tilia* sp.).

Keřové patro: náletové druhy a druhy typické pro mýtiny např. bez hroznatý (*Sambucus racemosa*), ostružiník maliník (*Rubus idaeus*), jeřáb (*Sorbus aucuparia*), růže a hloh, mlazina dřevin tvořících stromové patro a líska obecná (*Corylus avellana*). Bez černý (*Sambucus nigra*) je indikátorem půdy lokálně bohatší na živiny.

Bylinné patro: příznačné jsou lesní druhy např. lipnice hajní (*Poa nemoralis*), kaprad' samec (*Dryopteris filix-mas*), sasanka hajní (*Anemone nemorosa*), konvalinka vonná (*Convallaria majalis*)); vzácně druhy roklinových lesů jako měsíčnice vytrvalá (*Lunaria rediviva*) a udatna lesní (*Aruncus dioicus*), na horninách bohatých na živiny navíc pitulník žlutý (*Galeobdolon luteum*), bažanka vytrvalá (*Mercurialis perennis*), jahodník truskavec (*Fragaria moschata*), strdivka nicí (*Melica nutans*), samorostlík klasnatý (*Actaea spicata*), sveřep Benekenův (*Bromus benekenii*), pryšec sladký (*Euphorbia dulcis*) a plicník tmavý (*Pulmonaria obscura*), kromě toho pravidelně i pionýrské druhy (např. starček Fuchsův (*Senecio ovatus*), vrbovka úzkolistá (*Epilobium angustifolium*), příležitostně kakost smrdutý (*Geranium robertianum*), indikátory kyselých a chudých půd např. časté jsou medyněk měkký (*Holcus mollis*), metlička křivolaká (*Deschampsia flexuosa*), brusnice borůvka (*Vaccinium myrtillus*), psineček obecný (*Agrostis capillaris*) a kostřava červená (*Festuca rubra*) a indikátory půd bohatých na živiny (např. srha laločnatá (*Dactylis glomerata*), kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*), pýr plazivý (*Elymus repens*), kerblík lesní (*Anthriscus sylvestris*), bršlice kozí noha (*Aegopodium podagraria*), konopice polní (*Galeopsis tetrahit*), šťovík kyselý (*Rumex acetosa*), šťovík tupolistý (*Rumex obtusifolius*), smetánka lékařská (*Taraxacum sect. Ruderalia*).

Podle nadmořské výšky můžeme rozlišovat:

montánní formu: nižší počet druhů, navíc různé prvky montánní flóry, např. zimolez černý (*Lonicera nigra*), rybíz alpský (*Ribes alpinum*), růže podhorská (*Rosa dumalis*), kokořík přeslenitý (*Polygonatum verticillatum*), devětsil bílý (*Petasites albus*), věsenka nachová (*Prenanthes purpurea*).

submontánní formu: druhově bohatší, s teplomilnými křovinami a bylinami.

Můžeme ještě rozlišovat různé varianty v závislosti na tom, jak jsou daná stanoviště bazická a bohatá na živiny.

Seskupení 3: Křovinaté kamenné snosy

Podle archivních fotografií před sto lety byla křovinná společenstva pravděpodobně typická pro většinu kamenných snosů. Dnes už jsou zastoupena pouze na malých plochách.

Křoviny s růží podhorskou pašípkovou a trnkou (*Rosa subcanina-Prunus spinosa*-Gesellschaft)

Teplomilné společenstvo, omezené na nižší polohy do max. 600 m n. m., převážně na horninách, které zajišťují hlubší půdy bohatší na živiny (biotitová rula, čedič).

Gruppe 3: Strauch-Steinrücken

Betrachtet man Archiv-Aufnahmen, waren Heckengesellschaften vor ca. 100 Jahren wahrscheinlich für die meisten Steinrücken typisch. Heute sind sie oft nur noch kleinflächig vorhanden.

Falsches Hundsrosen-Schlehen-Gebüsch (*Rosa subcanina*-*Prunus spinosa*-Gesellschaft)

Wärmeliebende Gesellschaft, auf die unteren Höhenlagen bis maximal 600 m NN beschränkt; hauptsächlich über Gesteinen, die nährstoffreichere, tiefergründigere Böden ergeben (Biotitgneis, Basalt).

Baumschicht: fehlt (fast) völlig.

Strauchschicht: Dominanz von Schlehe (*Prunus spinosa*), daneben z. B. Falsche Hundsrose (*Rosa subcanina*), Schwarzer Holunder (*Sambucus nigra*), Großfrüchtiger Weißdorn (*Crataegus x macrocarpa*), Haselblatt-Brombeere (*Rubus fabrimontanus*), Himbeere (*Rubus idaeus*) und Eberesche (*Sorbus aucuparia*)

Krautschicht: nur lückig ausgebildet (infolge starker Beschattung durch die dicht geschlossene Strauchschicht); überwiegend Stickstoffzeiger wie Brennnessel (*Urtica dioica*), Knäuelgras (*Dactylis glomerata*), Quecke (*Elymus repens*) und Wiesen-Kerbel (*Anthriscus sylvestris*).

Fuchskreuzkraut-Hasel-Gebüsch (*Senecio ovati-Coryletum*)

Bevorzugt auf basen- und nährstoffreichen Standorten, deshalb weitestgehend auf die Basaltberge beschränkt (z. B. Geisingberg, Luchberg); ersetzt das Falsche Hundsrosen-Schlehen-Gebüsch auf diesen Gesteinen und mit zunehmender Höhenlage.

Strauchschicht: starke Dominanz der Hasel (*Corylus avellana*); daneben verschiedene Rosenarten sowie Großfrüchtiger Weißdorn (*Crataegus x macrocarpa*); außerdem regelmäßig Eberesche (*Sorbus aucuparia*), Himbeere (*Rubus idaeus*) und Roter Holunder (*Sambucus racemosa*); Schlehe (*Prunus spinosa*) und Schwarzer Holunder (*Sambucus nigra*) fehlen weitgehend.

Krautschicht: häufig Vorwaldarten wie Fuchssches Greiskraut (*Senecio ovatus*), Arten der Schlagfluren und Nährstoffzeiger; Säure- und Magerkeitszeiger nur auf Standorten mit ausgeprägtem Lesesteinwall.

Gebüsch des Roten Holunders (*Sambucetum racemosae*)

Strauchschicht: Hasel (*Corylus avellana*) und Schlehe (*Prunus spinosa*) selten oder fehlend; hohe Dominanz der Vorwaldarten Himbeere (*Rubus idaeus*), Roter Holunder (*Sambucus racemosa*) und Eberesche (*Sorbus aucuparia*); Schwarzer Holunder (*Sambucus nigra*) relativ selten, v.a. an Äckern; ferner verschiedene Rosen, Großfrüchtiger Weißdorn (*Crataegus x macrocarpa*) und Jungwuchs von Waldbäumen.

Krautschicht: wenige Laubwaldpflanzen; basenliebende Arten fehlen; häufig Vorwaldarten wie Fuchssches Greiskraut (*Senecio ovatus*) und Schmalblättriges Weidenröschen (*Epilobium angustifolium*), ebenso Nährstoffzeiger (z. B. Quecke (*Elymus repens*), Wiesen-Kerbel (*Anthriscus*

Stromové patro: (téměř) úplně chybí.

Keřové patro: dominantní je trnka (*Prunus spinosa*), kromě ní např. růže podhorská (*Rosa subcanina*), bez černý (*Sambucus nigra*), hloh velkoplodý (*Crataegus x macrocarpa*), ostružiník jemnozubý (*Rubus fabrimontanus*), ostružiník maliník (*Rubus idaeus*) a jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*)

Bylinné patro: pouze řídké (v důsledku silného zastínění zapojeným keřovým patrem); převážně indikátory dusíku jako kopřiva (*Urtica dioica*), srha laločnatá (*Dactylis glomerata*), pýr plazivý (*Elymus repens*) a kerblík lesní (*Anthriscus sylvestris*).

Křoviny starček Fuchsův a líska obecná (*Senecio ovati-Coryletum*)

Přednostně na bazických stanovištích bohatých na živiny, proto se omezuje ponejvíce na čedičové vrchy (např. Geisingberg, Luchberg); nahrazuje na těchto horninách a s přibývajícím nadmořskou výškou křoviny s růží podhorskou pašpíkovou a trnkou.

Keřové patro: výrazně dominantní je líska obecná (*Corylus avellana*); kromě ní různé druhy růží a hloh velkoplodý (*Crataegus x macrocarpa*); dále pravidelně jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*), ostružiník maliník (*Rubus idaeus*) a bez hroznatý (*Sambucus racemosa*), většinou chybí trnka (*Prunus spinosa*) a bez černý (*Sambucus nigra*).

Bylinné patro: časté jsou pionýrské druhy jako starček Fuchsův (*Senecio ovatus*), druhy mýtin a indikátory půd bohatých na živiny; indikátory kyselých a chudých půd pouze na stanovištích s výrazným agrárním valem.

Křoviny s bezem hroznatým (*Sambucetum racemosae*)

Keřové patro: líska obecná (*Corylus avellana*) a trnka obecná (*Prunus spinosa*) se vyskytují jen vzácně nebo zcela chybí; výrazně dominují pionýrské druhy ostružiník maliník (*Rubus idaeus*), bez hroznatý (*Sambucus racemosa*) a jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*); poměrně vzácně, především u políček se vyskytuje bez černý (*Sambucus nigra*); dále různé druhy růží, hloh velkoplodý a nálety lesních druhů dřevin.

Bylinné patro: málo rostlin typických pro listnaté lesy; chybí bazofilní druhy; časté jsou pionýrské druhy jako starček Fuchsův (*Senecio ovatus*) a vrbovka úzkolistá (*Epilobium angustifolium*), stejně jako indikátory půd bohatých na živiny např. pýr plazivý (*Elymus repens*), kerblík lesní (*Anthriscus sylvestris*), kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*), indikátory chudých a kyselých půd (např. medyněk měkký (*Holcus mollis*)).

Jívové vrbiny s vrbovkou (*Salicetum capreae*)

Předlesní společenstvo tvořené vrbou jívou (*Salix caprea*), topolem osikou (*Populus tremula*) a břízou bělokorou (*Betula pendula*) na surové půdě; dominance vrbovky úzkolisté (*Epilobium angustifolium*)

Porosty maliníku (společenstvo *Rubus idaeus*)

Dominantní porosty maliníku (*Rubus idaeus*) s vrbovkou úzkolistou (*Epilobium angustifolium*) a kopřivou (*Urtica dioica*)

cus sylvestris), Brennnessel (*Urtica dioica*)), Magerkeits- und Säurezeiger (z. B. Weiches Honiggras (*Holcus mollis*)).

Weidenröschen-Salweiden-Gebüsch (*Salicetum capreae*)

Vorwald-Gesellschaft aus Sal-Weide (*Salix caprea*), Zitter-Pappel (*Populus tremula*) und Hänge-Birke (*Betula pendula*) auf Rohböden; Dominanz von Schmalblättrigem Weidenröschen (*Epilobium angustifolium*).

Himbeer-Gestrüpp (*Rubus idaeus*-Gesellschaft)

Dominanzbestände von Himbeere (*Rubus idaeus*) mit Schmalblättrigem Weidenröschen (*Epilobium angustifolium*) und Brennnessel (*Urtica dioica*)

2.3.2 Typen der Lesesteinwälle in Böhmen

(Autor I. Machová)

Auch auf der tschechischen Seite des Erzgebirges sind an die Lesesteinwälle und Terrassen mehrere Vegetationstypen gebunden: von gebüschartigem Bewuchs auf Lesesteinwällen bis zu Vorwald- und Waldstadien im Verbund wachsender Gehölze auf lehmigen bis lehmig-steinigen Ackerterrassen. Hier wurde jedoch eine vereinfachte Klassifizierung entwickelt, die auf einer Kombination aus Lebensraumcharakter und dominanten Baumarten basiert. Entsprechend des überwiegenden Charakters des Bewuchses und der dominierenden Gehölze werden auf der tschechischen Seite fünf Typen linienförmiger Landschaftselemente und Bewuchsarten, einschließlich einer Übergangsform, unterschieden. Die linienförmigen Gehölze sind meistens schmal, beeinflusst von zufälligen Eingriffen und dem angrenzenden Bewuchs. Die kurze Zeit einer ungestörten Entwicklung und die Bodenbedingungen schränken die Waldentwicklung ein, deswegen lässt sich der Bewuchs meist nicht zu den definierten Vegetationseinheiten zuordnen.

TYP I: Lesesteinwälle in den höchsten Lagen des Erzgebirges

Lesesteinwälle in Höhenlagen über 800 m NN. Bei den Gehölzen dominiert die Gemeine Fichte (*Picea abies*), seltener kommen Eberesche (*Sorbus aucuparia*) und Sal-Weide (*Salix caprea*) vor. Die Rücken der Wälle sind meist kahl, in den Randbereichen wachsen Beerensträucher (*Vaccinium spec.*) und Heidekraut (*Calluna vulgaris*). Die Vegetation entspricht den Standortbedingungen. Zur Erhaltung des Zustands ist kein Management notwendig. Der Bewuchs wird durch den hohen Wildbestand bedroht. Einige Standorte sind Bestandteil von Schutzgebieten. Vorkommen befinden sich bei Boží Dar, Ryžovna, Krásná Lípa.

Vergleichbare Standorte in Sachsen gibt es z. B. am Georgenfelder Hochmoor.

2.3.2 Typy valů a teras na české straně Krušných hor

(Autor I. Machová)

Na české straně Krušných hor je na valy a terasy vázáno více typů porostů od keříčkovitých na kamenitých valech až předlesní a lesní stadia souvislých dřevin na hlinitých a hlinito-kamenitých terasách. Pro účely publikace bylo vypracováno zjednodušené třídění vycházející z kombinace charakteru stanoviště a dominantních dřevin. Bylo rozlišeno 5 typů (včetně přechodné formy) stanovišť a jejich porostu. Liniové porosty dřevin jsou většinou úzké, jsou ovlivněny nahodilými zásahy a okolními porosty. Krátká doba nerušeného vývoje a půdní podmínky omezují vývoj lesa, proto porosty většinou nelze přiřadit k definovaným vegetačním jednotkám.

TYP I: Kamenité valy v nejvyšších polohách Krušných hor

Kamenité, vypuklé valy se vyskytují v nadmořských výškách přes 800 m n. m. Z dřevin dominuje vysoký smrk ztepilý (*Picea abies*), méně se vyskytuje jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*), vrba jíva (*Salix caprea*). Hřbítky valů jsou většinou holé, na úpatí s keříčkovitými porosty brusnice (*Vaccinium* sp. div.) a vřesu obecného (*Calluna vulgaris*). Vegetace je v rovnováze s podmínkami prostředí a k udržení stavu není nutný management; porosty ohroženy vysokým stavem zvěře. Některé lokality jsou součástí chráněných území. Vyskyt u Božího Daru, Ryžovny, Krásné Lípy.

Srovnatelná stanoviště v Sasku najdeme např. na Georgenfeldském vrchovíšti.



Lesesteinwall mit hohen Fichten (*Picea abies*) in der Ortschaft Krásná Lípa. Foto: I. Machová, 2020

Kamenitý val s vysokými smrky ztepilými (*Picea abies*) na lokalitě Krásná Lípa. Foto: I. Machová, 2020

TYP II: Lesesteinmauern in höheren Lagen des Erzgebirges

Typisches Merkmal der aufgeschichteten Lesesteinmauern sind deren senkrechte Seiten. Sie bieten deswegen keine geeigneten Bedingungen für das Wachstum von Pflanzen. Gehölze wachsen gewöhnlich am Fuß oder ausnahmsweise direkt aus den Seiten der Mauern. Die obere Fläche ist meistens vegetationsfrei oder nur spärlich mit azidophilen Kräutern bewachsen. Vorkommen: Tisová – Nejdek, eingeschränkt auch bei den Gemeinden Krásný Les, ehemaliges Dorf Mohelnice, Nová Ves v Horách. Diese besondere Form findet man vereinzelt auch in Sachsen, z. B. bei Müglitz und im Erdbachtal.

TYP III: Lesesteinwälle und steinige bis lehmig-steinige Stufenraine auf den erzgebirgischen Kamplateaus

Dieser Typ ist in Höhenlagen um 700 m ü. NN häufig. Hierzu zählen niedrige, meist aus kleineren Steinen bestehende Lesesteinwälle und schmale Terrassen. Bei den Gehölzen dominieren Eberesche (*Sorbus aucuparia*), an einigen Stellen Sal-Weide (*Salix caprea*) und Hänge-Birke (*Betula pendula*). Die Gehölze sind niedrig und lückig. In den Säumen der Lesesteinwälle wachsen spärlich azidophile Kräuter. Schäden durch Wildtiere und Weidevieh (Rinder, Schafe und Ziegen) sind durch Einzäunung und Nachpflanzung der Gehölze zu eliminieren. Vorkommen bei den Gemeinden Nakléřov, Krásný Les, Mohelnice, Nová Ves v Horách, Šindelová, Srní.

Der Bewuchs entspricht dem sächsischen Typ der Ebereschen-Steinrücken. Vergleichbare Standorte in Sachsen wären z. B. NSG Grenzwiesen Fürstenau und Fürstenwalde, Oelsener Höhe, Zinnwald, bei Mildenau.



Berg-Ahorn (Acer pseudoplatanus) wächst am Fuß einer Steinmauer bei Tisová-Nejdek. Foto: I. Machová, 2020

Stavěná kamenitá zídka s javorem klenem (Acer pseudoplatanus) vyrůstajícím z úpatí na lokalitě Tisová-Nejdek. Foto: I. Machová, 2020

TYP II: Stavěné, kamenité valy ve vyšších polohách Krušných hor

Typickým znakem je přítomnost skládaných (suchých) zídek, jejichž obvodové zdi jsou svislé, a proto nevytvářejí vhodné podmínky pro růst rostlin. Obvykle vyrůstají dřeviny z paty kamenitých valů, nebo výjimečně přímo z boku zídek. Horní plocha zídky je většinou bez vegetace nebo roztroušeně rostou acidofilní byliny. Výskyt: Tisová – Nejdek, omezeně i u obce Krásný Les, bývalá obec Mohelnice, Nová Ves v Horách.

Tuto speciální formu najdeme ojediněle i v Sasku, např. u řeky Müglitz nebo v údolí Erdbachtal.

TYP III: Kamenité a hlinito-kamenité valy a terasy na náhorních plošinách Krušných hor

Tento typ je hojně rozšířen v nadmořské výšce okolo 700 m. Řadíme sem nízké valy tvořené většinou menšími kameny a úzké terasy. Z dřevin dominuje jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*), místy vrba jíva (*Salix caprea*), bříza bělokorá (*Betula pendula*). Dřeviny mají nízký vzrůst a nízkou pokryvnost. Acidofilní byliny se vyskytují s nízkou pokryvností v lemech valů. Poškození zvěří a pastvou skotu i ovcí a koz je nutno eliminovat ohrazením dřevin a dosadbou. Výskyt u obcí Nakléřov, Krásný Les, Mohelnice, Nová Ves v Horách, Šindelová, Srní.

Porost odpovídá typu kamenných snosů v Sasku s porostem jeřábu ptačího. Srovnatelná stanoviště v Sasku představují např. přírodní rezervace Hraniční louky Fürstenau a Fürstenwalde, Oelsener Höhe, Zinnwald, u Mildenau.



*Ein niedriger Lesesteinwall mit Ebereschen (*Sorbus aucuparia*) in der Gegend des ehemaligen Dorfes Mohelnice. Foto: I. Machová, 2020*

*Nízký, kamenitý val s jeřábem ptačím (*Sorbus aucuparia*) na lokalitě bývalé obce Mohelnice. Foto: I. Machová, 2020*

TYP IV: Lehmige und steinig-lehmige Stufenraine mit sukzessionsreifem Gehölzbewuchs

Ein vor allem in mittleren Lagen des Erzgebirges verbreiteter Typ. Die Ackerterrassen verlaufen typischerweise entlang einer Höhenlinie. Der Bewuchs reicht von einer Reihe von Gehölzen (nach dem Auslichten) bis zu einem walddahen, breiten Gehölzbewuchs. Mancherorts verbreiten sich die Gehölze ins angrenzende Grünland. Dominierend ist Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus*), ergänzt durch Hänge-Birke (*Betula pendula*), Rotbuche (*Fagus sylvatica*), Espe (*Populus tremula*), Vogel-Kirsche (*Prunus avium*). In niedrigeren Lagen wachsen auch Obstgehölze und Eichen (*Quercus spec.*). Die Artenzahl der Sträucher ist durch die montanen Bedingungen und Auslichtung begrenzt. Die niedrigere Dichte der Kräuter ist durch die Beschattung bedingt, auch Waldarten kommen vor. Vorkommen: Knínice, Mezihoří, Blatno, Menhartice, Vysoká Jedle, Blahuňov, Nová Víska, Boč usw.

Der Bewuchs ähnelt dem sächsischen Typ der Edellaubholz-Steinrücken. In Sachsen existieren ausgeprägte Ackerterrassen z. B. am Osthang des Pöhlbergs und des Geisingbergs. Weniger stark ausgeprägte Stufenraine bzw. Kulturwechselstufen finden sich aber auch z. B. an den Rändern des Oelsener Hochplateaus.

Vom beschriebenen Typ können sich jüngere Sukzessionsstadien unterscheiden, z. B. bei Domašín. Der Bewuchs wird durch eine geschlossene, artenreiche Strauchschicht gebildet, die junge Bäume überwächst. Für einen abgeleiteten Typ mit gleichen Bedingungen halten wir Stufenraine ohne Gehölze, die nur mit Kräutern bewachsen sind. Dieser Stand kann durch die Entfernung der Gehölze entstanden sein und wird durch Mahd oder Beweidung erhalten. Vorkommen: in Nová Ves v Horách, bei Habartice, in Rudolice.



Hangterrasse mit Ahorn-Bergahorn (*Acer Pseudoplatanus*) nach dem Beschneiden. Foto: I. Machová, 2020

Hlinité terasy s javorem klenem (*Acer Pseudoplatanus*) po prořezání. Foto: I. Machová, 2020

TYP IV: Hlinité a kamenito-hlinité terasy se sukcesně zralým porostem dřevin

Hojně rozšířený typ především ve středních polohách Krušných hor. Typický průběh teras je po vrstevnici. Některé porosty tvoří jedna linie dřevin (vznikly po prořezání) jiné, široké porosty dřevin jsou blízké struktuře lesa. Místy se dřeviny šíří do okolních travních porostů, které nebyly koseny. Dominuje javor klen (*Acer pseudoplatanus*), doplněný o druhy bříza bělokorá (*Betula pendula*), buk lesní (*Fagus sylvatica*), topol osika (*Populus tremula*), třešeň ptačí (*Prunus avium*). V nižších polohách jsou součástí i ovocné dřeviny a duby (*Quercus* sp.). Počet druhů keřů je omezen horskými podmínkami a prořezáváním. Nižší pokryvnost bylin je ovlivněna zastíněním, jsou přítomny i lesní druhy. Výskyt: Knínice, Mezihoří, Blatno, Menhartice, Vysoká Jedle, Blahouňov, Nová Víska, Boč atd.

V Sasku existují výrazné agrární terasy např. na východních svazích vrchů Pöhlberg a Geisingberg. Méně výrazné stupňovité meze se ale nacházejí také např. na okrajích Oelsenské náhorní plošiny.

Od uvedeného typu se mohou lišit porosty se sukcesně mladými stadii se dřevinami, např. u Domašína. Porosty jsou tvořeny souvislými, druhově bohatými křovinami, doplněné mladými stromy.

Za odvozený typ teras s vývojem za obdobných podmínek považujeme hlinité terasy bez dřevin, porostlé jen bylinami. Tento stav mohl vzniknout odstraněním dřevin a je udržován kosněním nebo pastvou. Výskyt v Nové Vsi v Horách, u Habartic, v Rudolicích.



Hangterrasse mit massiven Bäumen und einer Grenze aus jüngeren Bäumen und Sträuchern, die sich auf Grünland in der Ortschaft Blatno ausbreiten. Foto: I. Machová, 2020

Hlinitá terasa s mohutnými stromy a s lemem mladších dřevin a keřů, které se šíří do travních porostů na lokalitě Blatno. Foto: I. Machová, 2020

TYP V: Eine Übergangsform zwischen dem III. und IV. Typ.

Die Steinrücken und Wälle verlaufen entlang der Falllinie, mit einer typischen Änderung des Bewuchses in Abhängigkeit von der Höhe. Es handelt sich um Standorte mit einer großen Überhöhung. Im oberen Teil des Lesesteinwalls findet man den III. Typ und im unteren Teil den IV. Typ des Bewuchses. Vorkommen: bei Nakléřov, Hora Sv. Kateřiny, Nová Ves v Horách, Menhartice. Im Rahmen des Managements empfiehlt es sich, für die Erneuerung geschädigter Gehölze durch Neupflanzung zu sorgen.

Auch in Sachsen sind bei den in Richtung des Gefälles verlaufenden Lesesteinwällen deutlich höhenabhängig differenzierte Vegetationstypen (v.a. im Bereich oberhalb 600 m ü. NN) zu beobachten. Beispiele finden sich in allen Schwerpunktgebieten, z. B. südlich der Ortschaft Oelsen, bei Fürstenau und zwischen Königswalde und Mildenau.



Veränderung der Vegetationshöhe (TYP V) bei Nakléřov. Foto: I. Machová, 2020

Změna výšky porostu (TYP V) u Nakléřova. Foto: I. Machová. 2020

TYP V: Typ představuje přechodnou formu mezi III. a IV. typem

Agrární valy a terasy mají průběh po spádnici, s typickou změnou porostu v závislosti na nadmořské výšce. Vyskytují se v místech s velkým sklonem svahů. V horní části valu je III. typ porostu (tj. nízké nebo keřovité formy jeřábu ptačího) a v dolní části IV. typ porostu (souvislé porosty vysokých dřevin, např. javor klen). Výskyt u Nakléřova, Hory Sv. Kateřiny, Nové Vsi v Horách, Menhartic. V rámci managementu je vhodné zajistit obnovu poškozených dřevin výsadbou.

Také v Sasku můžeme u agrárních valů probíhajících po spádnici pozorovat výrazně výškově diferencované typy vegetace (především v oblasti nad 600 m n. m.). Příklady bychom našli ve všech zkoumaných oblastech, např. jižně od obce Oelsen, u Fürstenau a mezi Königswalde a Mildenau.



Eine Übergangsvegetation mit Ebereschen im oberen Teil und hohen Ahornbäumen im unteren Teil des Walles in der Gegend des ehemaligen Dorfes Menhartice. Foto: I. Machová, 2020
Přechodný typ porostu s jeřábem ptačím v horní části a vysokými javory kleny v dolní části valu na lokalitě bývalé obce Menhartice. Foto: I. Machová, 2020

2.4 Fauna der Steinrücken

Eine vielfältige, strukturreiche Gehölzflora an Steinrücken bietet auch zahlreichen Tierarten Schutz und Nahrung. Unter den Vogelarten sind besonders Heckenbrüter wie Goldammer (*Emberiza citrinella*), Neuntöter (*Lanius collurio*) oder Dorngrasmücke (*Sylvia communis*) und Höhlenbrüter wie Buntspecht (*Dendrocopos major*), Wendehals (*Jynx torquilla*) oder Feldsperling (*Passer montanus*) zu nennen. Für das seltene Birkhuhn (*Tetrao tetrix*) bieten beerstrauchreiche (v.a. mit Heidel- und Preiselbeere (*Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*)) Steinrücken am Erzgebirgskamm potentiellen Lebensraum (STUFA (O.J.), GRÜNE LIGA OSTERZGEBIRGE E.V. (2009). Auch Kleinsäuger wie die Haselmaus (*Muscardinus avellanarius*) und echte Mäuse, z. B. Rötelmaus (*Myodes glareolus*) oder Brandmaus (*Apodemus agrarius*) besiedeln die Steinrücken (APITZSCH 1979). Steinrücken sind bevorzugte Aufenthaltsorte für Reptilienarten wie Kreuzotter (*Vipera berus*), Blindschleiche (*Anguis fragilis*) und Eidechsen, die besonders in geröll- und blockreichen Abschnitten geeignete Lebensräume finden. Im Rahmen des Projektes wurden stichprobenhaft Vorkommen von Reptilien und Heuschrecken an ausgewählten Steinrücken in Sachsen untersucht (GÜNTHER & OLIAS 2019): Unter den Reptilien wurde nur die Waldeidechse (*Zootoca vivipara*) regelmäßig beobachtet. Unter den Heuschrecken wurden mit hoher Steigtigkeit das Zwitscherheupferd (*Tettigonia cantans*), Roesels Beißschrecke (*Roeseliana roeselii*), der Bunte Grashüpfer (*Omocestus viridulus*) und verschiedene Arten der Gattung *Chorthippus* beobachtet. Für Heuschrecken besonders bedeutsam sind besonnte vegetationsarme Bereiche der Steinrücken, Zonen mit Magerrasen und Heiden sowie artenreiche, krautdominierte Säume. Abschnittsweiser Verzicht auf die Mahd von Säumen könnte der Überwinterung von Heuschreckenarten mit endophytischer Eiablage dienen. Vegetationsarme Bereiche, Magerasen und Beerstrauchheiden sind als Sonnplätze auch für alle vorkommenden Reptilienarten wertvoll. Alle Maßnahmen, die der Entwicklung dieser Strukturen dienen, fördern sowohl Heuschrecken als auch die Reptilien.

Holec (2020 *in litt.*) beschreibt für Steinrücken im böhmischen Osterzgebirge 64 Spinnenarten. Man findet hier sowohl Wald- oder Waldrandarten, als auch Arten, die für den angrenzenden Rasenbewuchs oder brachliegende Flächen typisch sind. Die Steine der Lesesteinwälle bieten einen geeigneten Lebensraum für einige spezifische Arten, die steinige und besonnte Biotope bevorzugen, bzw. auch für Arten, die aus verschiedenen unterirdischen Räumen bekannt sind. Besonnte steinige Flächen mit lückenhafter Vegetation bewohnen z. B. eine seltenere Springspinne (*Aelurillus v-insignitus*) oder auch häufige Arten wie *Phrurolithus festivus*, *Heliophanus aeneus*, *Drassodes lapidosus*, *Micaria pulicaria* u. ä. Im flachen Untergrund, meist gleich unter den Steinen, wurde das Vorkommen einer wärmeliebenden, aber gewöhnlichen Zitterspinne (*Pholcus opilionoides*) und einer Blattspinne (*Lepthyphantes leprosus*) belegt. In unterirdischen dunklen Räumen, nur einige Dutzend Zentimeter entfernt von den xerothermen Oberflächen, wurde vereinzelt die kleine Art *Porhomma egeria* nachgewiesen, die häufig in verschiedenen Höhlen, Geröllfeldern, aber manchmal auch nicht nur im Untergrund vorkommt. Von den Arten, die für Stollen, Keller, Geröll etc. typisch sind, wurden im feuchten und dunklen Innenraum des Lesesteinwalls wiederholt *Nesticus cellulanus* oder vereinzelt die sonst häufige

2.4 Fauna agrárních valů

Druhově pestrá a strukturně rozmanitá dřevinná vegetace i vlastní stanoviště agrárních valů a teras poskytuje útočiště i potravu mnoha druhům živočichů. Průzkum živočichů byl v rámci projektu jen ojedinělý (nebyl na české straně podporován), proto výsledky jsou zaměřené jen na několik málo skupin živočichů nebo jsou převzaté.

Na saské straně je udáváno několik druhů obratlovců. Z ptačích druhů zejména druhy hnízdící v remízích, jako jsou strnad (*Emberiza citrinella*), ťuhák (*Lanius collurio*) a pěnice hnědokřídla (*Sylvia communis*), a druhy hnízdící v dutinách, jako jsou strakapoud (*Dendrocopos major*), krutihlav (*Jynx torquilla*) nebo vrabec polní (*Passer montanus*). Pro vzácného tetřívka (*Tetrao tetrix*) poskytují kamenné snosy s bohatými brusnicovými porosty (především brusnice borůvky a brusnice brusinky (*Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*) na hřebenech Krušných hor vhodný biotop. (STUFA (O.J.), GRÜNE LIGA OSTERZGEBIRGE E.V. (2009)). Kamenné snosy obývají i drobní savci, jako jsou plšici (*Muscardinus avellanarius*), norník rudý (*Myodes glareolus*), myšice temnopásá (*Apodemus agrarius*) (APITZSCH 1979).

Na agrárních valech se s oblibou zdržují různé druhy plazů, např. zmije (*Vipera berus*), slepýši (*Anguis fragilis*) a ještěrky, kteří nacházejí vhodná stanoviště zejména na kamenitých částech valů. V Sasku v rámci projektu byl na vybraných agrárních valech namátkově zkoumán výskyt plazů a rovnokřídých (GÜNTHER & OLIAS 2019). Z plazů jsme pravidelně nacházeli pouze ještěrku živorodou (*Zootoca vivipara*). Z rovnokřídých jsme téměř vždy pozorovali kobylku zpěvavou (*Tettigonia cantans*), kobylku luční (*Roeseliana roeselii*), saranči zelenou (*Omocestus viridulus*) a různé druhy rodu *Chorthippus*.

Pro kobylky mají velký význam osluněné části kamenných snosů, chudé na vegetaci, úseky s nespojitými trávníky a vřesem a také druhově bohaté lemy s dominantním bylinným patrem. Pokud by se upustilo v určitých úsecích od kosení lemů, mohlo by to posloužit přezimování rovnokřídých s endofytickým způsobem kladení vajíček.

Z posledních let uvádí Holec (2020 *in litt.*) z agrárních valů v české, východní části Krušných hor 64 druhů pavouků. Setkáme se zde s druhy, které doprovázejí lesy nebo jejich okraje, stejně jako druhy okolních travnatých porostů nebo ladem ležících ploch. Kameny agrárních valů, vytváří prostředí i pro některé více specifické druhy kamenitých a výhřevných biotopů nebo naopak druhů známých z různých podzemních prostor. Příkladem z výhřevných kamenitých povrchů s řídkou vegetací mohou být vzácnější skákavka (*Aelurillus v-insignitus*) nebo i běžné druhy *Phrurolithus festivus*, *Heliophanus aeneus*, *Drassodes lapidosus*, *Micaria pulicaria* atp. V mělkém podzemí, většinou hned pod kameny byl potvrzen výskyt opět teplomilnější ale běžné třesavky (*Pholcus opilionoides*) nebo plachetnatky (*Leptyphantes leprosus*). V podzemních tmavých prostorách, jen několik desítek centimetrů od xerothermních povrchů, byl ojediněle potvrzen drobný druh *Porhomma egeria*, častý v různých jeskyních, sutích, ale někdy i mimo podzemí. Z druhů běžných ve štolách, sklepeních, sutích atp. byl opakovaně ve vlhké a tmavém nitru kamenitého valu zjištěn *Nesticus cellulanus* nebo ojediněle jinak běžný a nápadně velký druh *Meta menardi*, jehož výskyt snadno prozradí i nápadné, velikosti holubiho vejce velké, kokony.

und auffallend große Art *Meta menardi* gefunden. Deren Vorkommen verraten auffällige Konkons von der Größe von Taubeneiern.

Zahlreiche weitere Insektengattungen, darunter auch viele für die Landwirtschaft nützliche Arten wie schädlingsfressende Arten (z. B. Marienkäfer (*Coccinellidae*)) und Bestäuber (z. B. Schwebfliegen (*Syrphidae*)) besiedeln die Steinrücken und dienen wiederum als Nahrung für Vögel, Reptilien und Kleinsäuger. Außerdem bieten Feldgehölze für Greifvögel und Insektenfresser Ansitzmöglichkeiten. Dadurch können potentielle Schädlingspopulationen ökologisch reguliert werden. Davon profitieren sowohl angrenzende Wirtschaftsflächen als auch Biotopflächen mit seltenen und gefährdeten Pflanzenarten. Steinrücken sind nicht nur Habitate und Rückzugsorte, sondern auch wichtige Wanderkorridore in der Agrarlandschaft (STUFA O. J., MÜLLER 2000). Auch Steinhaufen sind als Trittstein-Biotop dem Biotopverbund förderlich.

Agrární valy obývá mnoho dalších druhů hmyzu, mezi nimi i mnoho druhů užitečných pro zemědělství, jako jsou druhy, které požírají škůdce např. slunéčko (*Coccinellidae*), a opylovači např. pestřenky (*Syrphidae*). Tento hmyz slouží opět jako potrava pro ptáky, plazy a drobné savce. Rozptýlená vegetace dřevin poskytuje navíc možnost dravcům a hmyzožravcům, aby na ně usedli a číhali na kořist, čímž se ekologicky reguluje potenciální populace škůdců. To přináší prospěch přilehlým zemědělsky využívaným plochám. Agrární valy jsou nejen útočiště, ale i důležitými migračními koridory v zemědělské krajině (STUFA O. J., MÜLLER 2000).



Chorthippus brunneus bei Müglitz. Foto: C. Walczak, 2020

Chorthippus brunneus u Müglitz. Foto: C. Walczak, 2020

2.5 Pflege und Entwicklung

Die traditionelle Nutzung der Steinrücken wurde nach dem 2. Weltkrieg größtenteils aufgegeben. Besonders in Sachsen führte die Nutzungsaufgabe dazu, dass ehemals offene Flächen zunehmend überwuchsen und verbuschten. Dichte Gehölze verdrängten lichtliebende seltene Arten.

Erst seit den 1990er Jahren wurde in Sachsen auf Betreiben des Naturschutzes allmählich eine zielgerichtete Biotoppflege eingeführt. Die in Sachsen mittlerweile schon etablierte Pflegemaßnahme wird traditionell „auf-Stock-setzen“ genannt und bedeutet Absägen der Gehölze knapp über dem Erdboden.

Regelmäßiges „auf-Stock-setzen“ sowie gelegentliche Entbuschung von Steinrücken und Saumbereichen stellen die Basis einer geeigneten Pflege für den Erhalt von Steinrücken dar (vgl. MÜLLER 1998, GRÜNE LIGA OSTERZGEBIRGE E.V. 2007). Zusätzlich zu Pflegegieben wird regelmäßige Mahd (einschließlich Mähgutberäumung) stark vergraster Steinrücken und ein Ausharken des Grasfilzes empfohlen. Nach GRUNDIG (1958) wurde das Ausharken im Oelsener Gebiet früher regelmäßig praktiziert. Diese Maßnahme kann zusätzliche Keimungs- und Etablierungsstellen (vgl. URBANSKA 1992) sowie Nischen zur vegetativen Ausbreitung seltener und gefährdeter Pflanzenarten schaffen und damit zur Regeneration der Populationen beitragen. Steinrückensäume sollten möglichst erst im Spätsommer gemäht werden. Dabei sollte die Breite der extensiv genutzten Streifen beiderseits mindestens 3 m betragen. Wenn Bergwiesen direkt an Steinrücken angrenzen, wird eine jährliche Mahd empfohlen (MÜLLER 1998). Sonst wird eine Mahd aller 3–5 Jahre als ausreichend betrachtet.

Einen positiven Einfluss von Steinrückensäumen kann man z. B. an mehreren Orten im böhmischen Erzgebirge beobachten, wo diese Randbereiche besonders in höheren Lagen als Ressource für die Biodiversität der Bergwiesen dienten. Die ursprünglichen Bergwiesen wurden in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts zu Ackerflächen oder Intensivgrünland umgewandelt. Bis heute werden sie zum Teil als Weiden genutzt. Die Existenz der Steinrückensäume ermöglichte hier die Wiederausbreitung von montanen Kräuterarten.

Kritisch zu betrachten ist die Frage, ob Steinrücken beweidet werden sollten. Langjährige intensive Beweidung mit Rindern führt zu einem zunehmenden Verlust der typischen Struktur der Steinrücken. Die Steinlager werden nach und nach breitgetreten und eingeebnet. Mittlere bis kleine Steine verbreiten sich in die Umgebung und auf die Weiden. Eine extensive Beweidung ist einen Versuch wert, wenn nur dadurch effektiv einer Vergrasung und Verbuschung entgegengewirkt werden kann. Seltene Pflanzenarten sind jedoch aufgrund ihrer Empfindlichkeit gegen Tritt oder Verbiss gefährdet. Zudem wachsen durch den Verbiss kaum Gehölze nach und die Vegetationsstruktur verarmt. Generell sollte nur sehr extensiv und im mehrjährigen Turnus beweidet werden. Steinrücken sollten bei bekannten Vorkommen gefährdeter Pflanzenarten möglichst nicht beweidet werden. Alternativ sind die Vorkommen auszukoppeln.

Auf der tschechischen Seite des Erzgebirges ist die Beweidung der an die Steinrücken angrenzenden Flächen in höheren Lagen verbreitet, in mittleren und niedrigeren Lagen werden

2.5 Péče a rozvoj

Po 2. světové válce se agrární valy a terasy z velké části přestaly tradičně využívat. Zejména v Sasku konec obhospodařování vedl k tomu, že tyto dříve bezlesé plochy začaly zarůstat. Hustý porost dřevin vytlačil světlomilné i vzácné druhy.

Až od 90. let se v Sasku z podnětu ochrany přírody postupně zavádí cílená péče o biotopy. V Sasku je prováděno managementové opatření, které zde bylo již mnohokrát vyzkoušelo a tradičně se nazývá „řez na pařez“ což znamená seříznutí dřevin těsně nad zemí.

Pravidelné „seřezávání na pařez“ a příležitostné prosekání agrárních valů a jejich lemů představuje základ vhodné péče pro zachování konkrétního typu porostů agrárních valů (srov. MÜLLER 1998, GRÜNE LIGA OSTERZGEBIRGE E.V. 2007). Kromě pěstebního kácení se doporučuje pravidelná seč (včetně odstranění posekané hmoty) silně zatrávněných agrárních valů a vyhrabávání travní hmoty. Podle GRUNDIGA (1958) se vyhrabávání dříve pravidelně praktikovalo v oblasti kolem Oelsenu. Toto opatření může vytvořit dodatečný prostor pro klíčení a vytvoření (srov. URBANSKA 1992) prostoru pro vegetativní šíření i vzácných a ohrožených druhů rostlin a tím přispět k regeneraci populací. Travnaté lemy agrárních valů by měly být koseny pokud možno až v pozdním létě. Šíře extenzivně obhospodařovaného pruhu by měla být minimálně 3 m po obou stranách valu. Pokud na kamenné snosy bezprostředně navazují horské louky, doporučuje se každoroční kosení (MÜLLER 1998), jinak se za dostačující považuje kosit jednou v intervalu 3–5 let.

Positivní vliv bylinných lemů můžeme pozorovat na několika lokalitách na české straně Krušných hor, kde ve vyšších polohách hor sloužily lemy valů jako zdroj biodiverzity horských luk. Původní, horské louky byly v druhé polovině 20. stol. převedeny na ornou půdu a následně na kulturní louky. V současnosti jsou využívány i jako pastviny. Existence lemů umožnila šíření horských druhů bylin zpět na tyto kulturní louky.

Otázku, zda by se měly agrární valy spásat, je třeba nahlížet kriticky. Dlouholetá intenzivní pastva hovězího dobytka vede k postupnému vytrácení typické struktury kamenných snosů. Hromady kamenů se postupem času rozšlapávají a zarovnávají. Středně velké až malé kameny jsou rozšiřovány do okolí a na pastviny. Vhodnější by byla extenzivní pastva, pokud by se tím dalo omezit zarůstání valů trávou a keři. Vzácné druhy rostlin mohou být však ohroženy, protože špatně snášejí sešlap nebo okus. Navíc kvůli okusu téměř nedorůstají žádné dřeviny a vegetační struktura chudne. V zásadě by se měly plochy spásat pouze extenzivně ve víceletém turnusu. Pokud je známo, že se na kamenných snosech vyskytují ohrožené druhy, neměly by se pokud možno spásat vůbec, případně by se plochy výskytu měly ohradit.

Na české straně je pastva v okolí valů a teras ve vyšších polohách Krušných hor rozšířena, ve středních a nižších polohách se jedná spíše o kosení luk. Pastva ovce a kozami dlouho na stejné lokalitě vede k úplné absenci bylinného patra. Spasení bylinného porostu je tedy srovnatelné s intenzivní pastvou skotu.

Dnes je v Sasku péče o biotopy dotována (směrnice Přírodní dědictví/2014: Opatření na zajištění přirozené biologické rozmanitosti: sanace dřevin). Podporuje se seřezávání dřevin

die Wiesen vorwiegend gemäht. Die intensive Beweidung durch Schafe und Ziegen über längere Zeit im gleichen Gebiet führt zur Zerstörung der Krautschicht.

Heute ist die Pflege von Steinrücken in Sachsen förderfähig (Richtlinie Natürliches Erbe/ 2014: Maßnahmen zur Sicherung der natürlichen biologischen Vielfalt: Gehölzsanierung). Gefördert wird das „auf-Stock-setzen“ der Gehölze. Das Schnittgut muss beräumt werden und kann im Idealfall als Brennholz genutzt werden.

In der Tschechischen Republik fehlen generell noch spezifische Fördermöglichkeiten für die Steinrückenpflege.

Besonders in den höheren Lagen des Erzgebirges werden Gehölze oft durch Schneebruch und Sturm geschädigt. Wild und Weidetiere fressen neue Triebe und verhindern den Neuwuchs. Im rauen Klima der Kammlagen können nahezu baumfreie Steinrücken ihre bedeutsamen landschaftsökologischen Funktionen nur noch sehr begrenzt ausüben. In Böhmen gibt es deshalb verstärkt Bemühungen, Steinrücken gezielt mit gebietsheimischen Gehölzen wieder zu bepflanzen. Im Rahmen des Projektes „FloraLith“ erfolgte auf der tschechischen Seite des Erzgebirges eine Pflanzung von gebietsheimischen Gehölzarten am Standort Hora Svaté Kateřiny. Diese modellhafte Pflanzung wird in der Zukunft ausgewertet und als Vorbild und Empfehlung für die Pflege von weiteren Steinrücken mit ähnlichen Bedingungen dienen.

Auf deutscher Seite kennt man diese Problematik nur in den Kammlagen oder von der Wiederherstellung und Neuanlage von Flurgehölzen, auch unabhängig von Steinrücken. Speziell in Steinrücken werden allerdings seit einigen Jahren verstärkt Wildobstarten wie z. B. auch der Wild-Apfel (*Malus sylvestris*) gefördert und wiederangesiedelt (siehe Wildapfel- bzw. Wildobstprojekt: <https://wildapfel.info/> bzw. <http://www.wildobstsachsen.de/>). Empfehlungen zur Auswahl geeigneter Gehölzarten geben z. B. PROFT et al. (2018), MÜLLER (2000).

Weiterreichende überregionale Erläuterungen und Hinweise auch zu technischen Fragen der Pflegepraxis für verschiedene Landschaftselemente gibt eine Broschüre des DVL (2006).

Merkblatt für die fachliche Praxis in der Steinrückenpflege:

- Gehölzpflege ist bedarfsabhängig aller 10 bis 20 Jahre nötig
- Rotierende abschnittsweise Nutzung ist empfehlenswert
- Fällarbeiten nur von Anfang Oktober bis Ende Februar ausführen (Tierschutz!)
- Beräumung des Schnittgutes; kein Ablagern auf Steinrücken oder Verbrennen auf Grünland
- Bevorzugt großkronige, stockausschlagfähige Bäume und deren Jungwuchs nutzen (Berg-Ahorn, Esche, Aspe – diese am besten Ringeln, wenn Stockausschläge nicht erwünscht sind)
- nicht-stockausschlagfähige Bäume (Fichte, Buche) nur dort nutzen, wo sie zu dicht und zu zahlreich wachsen
- besonders alte, markante sowie Höhlen-Bäume erhalten

„na pařez“. Ořezané větve a kmeny se musí odstranit a mohou se v ideálním případě využít jako palivo.

V České republice chybí specifické dotační tituly pro péči o agrární valy a terasy.

Zejména ve vyšších plochách Krušných hor bývají dřeviny poškozené lámáním pod tíhou sněhu, námrazy a vichřicemi. Nové výhony a semenáčky okusuje lesní zvěř a na pastvinách hospodářská zvířata, což brání novému růstu. V drsném podnebí na hřebenech Krušných hor mohou agrární valy bez dřevin jen velmi omezeně plnit své důležité ekologické funkce v krajině. V Čechách proto sílí snahy cíleně osázet valy původními druhy dřevin. V rámci projektu „FloraLith“ byla provedena výsadba původních druhů dřevin na lokalitě Hora Svaté Kateřiny. Tato pilotní výsadba bude v budoucnosti vyhodnocena a bude sloužit jako vzor a doporučení pro management na dalších valech v podobných přírodních podmínkách.

Na německé straně je tato problematika pouze ve vrcholových partiích Krušných hor a v kontextu obnovy a nového vytváření remízků, i mimo agrární valy. Speciálně na agrárních valech už několik let začínají čím dál více podporovat a opětovně vysazování druhů planého ovoce, např. jabloně lesní (viz projekt lesních jabloní a planého ovoce: <https://wildapfel.info/> a <http://www.wildobstsachsen.de/>). Doporučení k výběru vhodných dřevin nalezneme např. PROFT et al. (2018), MÜLLER (2000).

Obširný výklad s nadregionálním záběrem a informace i k technickým otázkám praktické péče o různé krajinné prvky nalezneme v brožuře DVL (2006).

Doporučená odborná praxe péče o kamenné snosy:

- péče o dřeviny je podle potřeby nutná každých 10 až 20 let
- doporučuje se cyklické využívání určitých úseků
- kácení provádět pouze od začátku října do konce února (ochrana zvěře!)
- ořezanou hmotu odstranit, nenechávat ležet na kamenných snosech nebo nepálit na louce či pastvině
- využívat přednostně stromy s velkou korunou, schopné obrážet z pařezu, a jejich mláďu (javor klen, jasan, osika – u ní nejlépe odstranit pruh kůry po obvodu kmene, pokud nejsou pařezové výmladky žádoucí)
- stromy, které neobrážejí z pařezu (smrk, buk) využívat pouze tam, kde rostou v příliš těsném zápoji a velkém počtu
- ponechávat staré a výrazné stromy a stromy s dutinami
- zachovávat a podporovat (trnité) keře, domácí druhy planého ovoce představují zdroje potravy a příležitosti pro hnízdění ptáků a hmyzu
- husté trnky a lísky seřezávat na pařez jen v určitých úsecích
- u jeřábů je důležité vícekmenný nechat stát nebo je kompletně vyřezat (pařezy jsou náchylné k houbové infekci) – kamenné snosy porostlé pouze několika jeřáby (především na hřebenech) nepotřebují z důvodů ochrany přírody žádné pěstební kácení
- ponechávat především silné mrtvé dřevo

- Erhalt und Förderung von (Dorn-)Sträuchern, Weiden und gebietsheimischen Wildobstarten schafft Nahrungsquellen und Nistgelegenheiten für Insekten und Vögel
- Dichte Schlehen- oder Haselgebüsche nur abschnittsweise auf-Stock-setzen
- bei Ebereschen wichtig: mehrstämmige Baumgruppen stehen lassen oder komplett absägen (Stümpfe neigen zu Pilzinfektionen) – nur mit wenigen Ebereschen bewachsene Steinrücken (v.a. im Kammgebiet) benötigen aus Naturschutzgründen überhaupt keine Pflegehebe
- v.a. starkes Totholz belassen
- Bei starken Stockausschlägen und Verbuschung Nachpflege nach 3–5 Jahren
- Bei starker Vergrasung gelegentliches Ausmähen
- In exponierten Kammlagen bei Bedarf Nachpflanzung gebietsheimischer Gehölze und Sicherung einer Folgepflege
- das Management in Hinblick auf die erwünschten Funktionen festlegen (z. B. Brennholz, Bodenschutz, Windschutz, Wasserrückhalt in der Landschaft)



Steinrücken in den Kammlagen des Erzgebirges bei Nakléřov mit Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*) und lückigen, niedrigen Ebereschen (*Sorbus aucuparia*). Foto: I. Machová, 2019

Linie valů ve vrcholových partiích Krušných hor u Nakléřova s keříčkovými porosty borůvky (*Vaccinium myrtillus*) a řídkými, nízkými jeřáby ptačími (*Sorbus aucuparia*). Foto: I. Machová, 2019

- při silném zmlazení z pařezů a zarůstání keří je potřebný zásah po 3–5 letech
- při silném zarůstání trávou příležitostné kosení
- v exponovaných polohách na hřebeni v případě potřeby vysazování původních dřevin a zajištění následné péče
- stanovit management s ohledem na požadované funkce (např. jako zdroj paliva, půdochranné opatření, větrolam, zpomalení odtoku vody z krajiny)

Ansprechpartner zu Fragen der Pflege und Verbreitung von Lesesteinwällen im Erzgebirge (Auswahl)

Kontaktní osoby k péči a rozšíření agrárních valů v Krušných horách (výběr).

Ansprechpartner – Kontaktní partneři	Web
Svobodný stát Sasko / Freistaat Sachsen	
BUND	https://www.bund-sachsen.de
Grüne Aktion Westerzgebirge e.V.	http://www.gaw-eibenstock.de/
Grüne Liga Osterzgebirge e.V.	http://osterzgebirge.org/de/
Landesverein sächsischer Heimatschutz e.V.	https://www.saechsischer-heimatschutz.de/
LPV Mittleres Erzgebirge e.V.	http://www.lpvme.de/
LPV Mulde-Flöha e.V.	E-Mail: lpv_Mulde-Flöha@web.de
LPV Osterzgebirge e.V.	http://www.lpv-osterzgebirge.de/
LPV Westerzgebirge e.V.	http://www.lpvwesterzgebirge.de
LPV Zschopau-Flöhatal e.V.	https://www.lpv-pobershau.de/
NABU	https://sachsen.nabu.de/
Naturpark Erzgebirge-Vogtland	https://www.naturpark-erzgebirge-vogtland.de/
Naturschutzstation Osterzgebirge	https://www.naturschutzstation-osterzgebirge.de/
Naturschutzzentrum Erzgebirge e.V.	http://www.Naturschutzzentrum-Erzgebirge.de
Stiftung Naturbewahrung Osterzgebirge e.V.	http://www.naturbewahrung-osterzgebirge.de/
Česká republika / Tschechische Republik	
AOPK (Oficiální stránky Agentury ochrany přírody a krajiny ČR)	https://www.ochranaprirody.cz/kontakty/
RNDr. Iva Machová, Ph.D. (UJEP, CZ)	E-Mail: iva.machova@ujep.cz
Mgr. Jiří Riezner, Ph.D. (UJEP, CZ)	E-Mail: jiri.riezner@ujep.cz

2.6 Planung und Pflege-Management – Erfahrungen aus Sachsen

Bei der Planung eines Eingriffs muss bedacht werden, dass es sich bei Steinrücken um (in Sachsen geschützte) Biotope handelt, die durch die Pflege erhalten werden sollen. Grundlegende Informationen über naturschutzfachliche Besonderheiten können in Sachsen über die Datenbanken der Selektiven Biotopkartierung und der Zentralen Artdatenbank (ZenA) bei den Sächsischen Naturschutzbehörden abgefragt werden (weitere Informationen unter: <https://www.natur.sachsen.de/fachinformationssystem-naturschutz-6893.html>; Basisdaten-Abfrage über iDA (Informationssystem für interdisziplinäre Daten und Auswertungen): <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/ida/>).

In Kapitel 2.3 wurden bereits verschiedene charakteristische Bewuchstypen vorgestellt. Lichte Ebereschen-Steinrücken mit sehr geringem Pflegebedarf bilden sich in exponierten höheren Lagen bzw. in der Kammregion auf sauren und mageren Gesteinen heraus. In milderen Lagen und auf basen- und nährstoffreichen Gesteinen dominieren meist edellaubholzreiche Formationen, die ohne Pflege oft waldartigen Charakter annehmen. Die geeignete Pflege muss aus dem konkreten Bewuchs und dem angestrebten Ziel abgeleitet werden.

Spezifische Entwicklungsziele können dabei z. B. sein: Erhöhung der lichtoffenen Steinanteile mit artenreichem Flechten- und Moosbewuchs; Förderung einer artenreichen Strauchschicht aus einheimischen Gehölzen; Erhalt älterer Solitärgehölze; Verbesserung der Windschutzfunktion usw.

Damit Steinrücken ihre vielfältigen Funktionen optimal entfalten können, ist es nötig, die Pflege immer nur abschnittsweise und passend zum Vegetationstyp zu planen. Durch die abschnittsweise Nutzung existieren unterschiedliche Sukzessionsstadien nebeneinander und bieten eine größtmögliche Vielfalt an Ökosystemdienstleistungen. Abschnittsweise Nutzung mag zunächst nicht sehr effizient klingen, sichert aber langfristig auch eine kontinuierliche, nachhaltige Nutzungsmöglichkeit (und „Winterarbeit“ für die Landwirte) ab.

Basis für die Planung der Pflegemaßnahmen im Naturschutzgroßprojekt (NSGP) „Bergwiesen im Osterzgebirge“ war eine komplette, abschnittsweise nach Vegetationstyp gegliederte Bestandsaufnahme aller Steinrücken im Projektgebiet. Ein „Steinrückenkataster“ – eine Datenbank mit floristischen und pflegerelevanten Daten für jeden Pflegeabschnitt, gekoppelt mit GIS-basierten Geodaten – war Teil des Pflege- und Entwicklungsplanes (PEP) (LBPR 2003).

Im PEP wurden auf Grundlage der Standortbedingungen und des Vegetationstyps fünf Leitbilder in Form von Zieltypen für die Steinrückenpflege beschrieben.

Für jeden Zieltyp sind spezifische Pflegeempfehlungen und ein Rahmen für die Menge der Gehölzentnahme definiert. Aus der Differenz zwischen aktuellem Deckungsgrad der Gehölze und der angestrebten Zielbestockung ergibt sich eine prozentuale Spanne für die Menge der zu entnehmenden Gehölze (vgl. auch <http://www.bergwiesen-osterzgebirge.de/massnahmen/steinrueckenpflege/>).

2.6 Plánování a managementová opatření – zkušenosti ze Saska

Při plánování zásahu musíme mít na mysli, že se u agrárních valů v Sasku jedná o chráněné biotopy, které by se měly díky péči zachovat. Základní informace o zvláštěnostech týkajících se ochrany přírody je v Sasku možné získat z databází „Selektivního mapování biotopů“ a z „Centrální databáze druhů“. (další informace na: <https://www.natur.sachsen.de/fachinformationssystem-naturschutz-6893.html>; vyhledávání základních dat přes iDA (informační systém pro interdisciplinární data a vyhodnocení): <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/ida/>).

V kapitole 2.3 již byly představeny různé charakteristické typy porostu. Řídké porosty agrárních valů s jeřábem ptačím, které vyžadují jen nepatrnou péči, vznikají v exponovaných vyšších polohách resp. na hřebenech na kyselých a chudých půdách. V chráněných polohách a na bazických půdách bohatých na živiny dominují většinou porosty, které bez péče často směřují sukcesí v porost lesního charakteru. Vhodný management musí vycházet z konkrétního porostu a požadovaného cíle.

Specifické cíle mohou být např. zvýšení podílu světlých, kamenitých částí s druhově bohatým porostem mechů a lišejníků, podpora druhově bohatého keřového patra tvořeného původními dřevinami, zachování starších solitérních dřevin, zlepšení funkce ochrany proti větru atd.

Aby agrární valy mohly optimálně rozvíjet své rozmanité funkce, je třeba plánovat péči vždy jen po úsecích a s ohledem na typ vegetace. V důsledku různého využití valů v různých úsecích existují vedle sebe různá stadia sukcese a skýtají maximální možnou rozmanitost ekosystémových služeb. Využití po úsecích nemusí znít zpočátku příliš efektivně, ale dlouhodobě zajistí kontinuální možnost využití (a „zimní práci“ pro zemědělce).

Východiskem pro plánování managementových opatření ve velkém projektu ochrany přírody (NSGP) „Horské louky ve východních Krušných horách“ byla provedena kompletní inventarizace všech agrárních valů v projektové oblasti. Součástí Plánu péče a rozvoje (LBPR 2003) byl zpracován tzv. „katastr agrárních valů“ což je databáze s floristickými daty a daty relevantními pro management pro každý úsek ve spojení s geodaty založenými na GIS.

Plán péče a rozvoje definuje pro Sasko na základě stanovištních podmínek a typu vegetace pět cílových typů.

Pro každý typ jsou formulována managementová doporučení a interval rozsahu dřevin, které je třeba odstranit. Z rozdílu mezi současným stupněm pokryvnosti dřevinami a doporučeným cílovým zalesněním vyplývá odhad pro procentuální rozsah dřevin, které je třeba vykácet (upraveno, srov. <http://www.bergwiesen-osterzgebirge.de/massnahmen/steinrueckenpflege/>).

Zejména v oblastech, které jsou z hlediska ochrany přírody cenné a kde se vyskytují, vzácné a ohrožené druhy rostlin, je vytvoření plánu managementových zásahů nepostradatelnou pomůckou pro plánování péče. Informace pro optimální péči o agrární valy je možné přehledně shrnout.

Besonders in naturschutzfachlich wertvollen Gebieten mit Vorkommen seltener und gefährdeter Tier- und Pflanzenarten kann die Anlage eines Katasters eine wertvolle Planungshilfe für die Pflege sein. Hinweise für eine optimale Steinrückenpflege jedes einzelnen Abschnitts können übersichtlich zusammengefasst und jederzeit abgerufen werden.

Nach dem Vorbild des NSGP wurde auch im Oelsener Gebiet bereits 2010 mit der Anlage eines Steinrückenkatasters begonnen. Während der Projektlaufzeit wurde die Arbeit am Steinrückenkataster für das Oelsener Gebiet durch die Naturschutzstation Osterzgebirge mit fachlicher Begleitung durch das FloraLith-Projekt wiederaufgenommen. Im Raum Oelsen wird die Kartierung bisher nicht flächendeckend, sondern bedarfsabhängig durchgeführt, d.h. es werden immer nur die Steinrückenabschnitte kartiert, die ab dem kommenden Herbst gepflegt werden sollen.

Das System der zieltypenorientierten Pflege hat sich in den vergangenen 15 bis 20 Jahren bereits in der Praxis bewähren können. In vereinfachter bzw. verallgemeinerter Form lassen sich die Zieltypen auch auf andere Regionen mit naturnah bewachsenen Lesesteinwällen anwenden.

Bisher liegt der Schwerpunkt bei der Pflegeplanung auf den biotischen Faktoren, den Lebewesen. Angesichts fortschreitender klimatischer Veränderungen mit einer Zunahme von Extremereignissen wie Dürre, Starkregen und Sturm sollten zukünftig auch abiotische Faktoren bei der Festlegung der Leitbilder für die Pflege und bei der Festlegung der Entnahmemengen verstärkt berücksichtigt werden. Beispiele für die erwünschten Funktionen von Lesesteinwällen sind: Windschutz (z. B. haben gepflegte Hecken mit mittlerer Gehölzdichte den höchsten Effekt für das Abbremsen hoher Windgeschwindigkeiten); Niederschlags- und Nährstoffretention und damit verbunden auch Erosionsschutz; ausgleichende Wirkung auf das Bestandsklima der Ackerkultur bzw. des Grünlandes zur Verbesserung der Erträge; Beschattung angrenzender Flächen in Trockenperioden, um die Austrocknung zu reduzieren (ABLEIDINGER et al. 2020).

Im Bereich touristisch erschlossener Wege und Anlagen ist auch die Erhaltung oder Wiederherstellung von Blickbeziehungen bedeutsam. Die gezielte Förderung vielfältiger Strukturen, insbesondere mit blüten- und fruchttragenden Gehölzen, wird auch von Besuchern als ästhetisch ansprechend wahrgenommen; zudem erhöht sich die Wahrscheinlichkeit für Tierbeobachtungen.

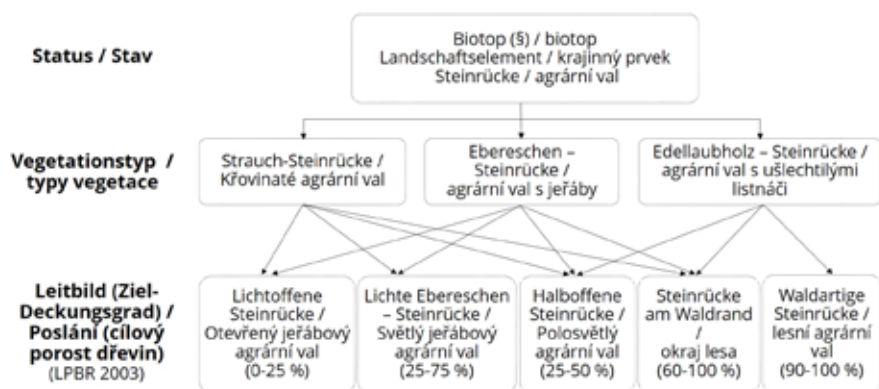
Podle uvedeného vzoru se začal již v roce 2010 vytvářet katastr agrárních valů i v oblasti kolem Oelsenu. V průběhu stávajícího projektu obnovila Stanice ochrany přírody východní Krušné hory práci na katastru agrárních valů s odbornou asistencí projektu Floralith. V oblasti Oelsenu se mapování neprovádí plošně, ale podle potřeby, tzn. mapují se vždy jen ty úseky agrárních valů, kde má od následujícího podzimu probíhat péče. Jedná se o dlouhodobý projekt.

Systém péče zaměřené na konkrétní cíle se v posledních 15 až 20 letech v praxi již osvědčil. V zobecněné formě lze typy cíle použít i pro jiné regiony s agrárními valy s přírodě blízkým porostem v Německu.

Dosud se plánování péče soustředilo na biotické faktory, na živé organismy. Vzhledem k postupujícím klimatickým změnám a častějším extrémním jevům, jako je sucho, silné deště a bouře, by se měly do budoucna při stanovování cílů péče a rozsahu redukce dřevin více zohledňovat i abiotické faktory.

Příkladem žádoucích funkcí agrárních valů a jejich porostů je: ochrana proti větru (např. pěstované porosty se střední hustotou dřevin mají nejvyšší efekt pro zbrzdění rychlosti větru), zadržení srážek a živin a s ní spojená ochrana vůči erozi, vyvažující působení na klima polní kultury resp. pastviny vedoucí ke zvýšení výnosu, zastínění přilehlých ploch v období sucha, čímž se snižuje vysychání (ABLEIDINGER et al. 2020).

S rostoucím významem Krušných hor jako turistických cílů a rekreační oblasti roste význam estetické hodnoty krajiny. Proto je vhodné zachovat a udržovat historické dědictví v podobě linií agrárních valů a teras v krajině. Rozptýlená zeleň přináší do krajiny rozmanité struktury na které je vázán i vyšší výskyt živočichů. Estetická hodnota dřevin je největší v době květu a plodů.



Leitbilder mit Vorgaben für den Zielbestand an Gehölzen nach der Pflege entsprechend Pflege- und Entwicklungsplan (PEP) für das Naturschutzgroßprojekt „Bergwiesen im Osterzgebirge“ (LPBR 2003)

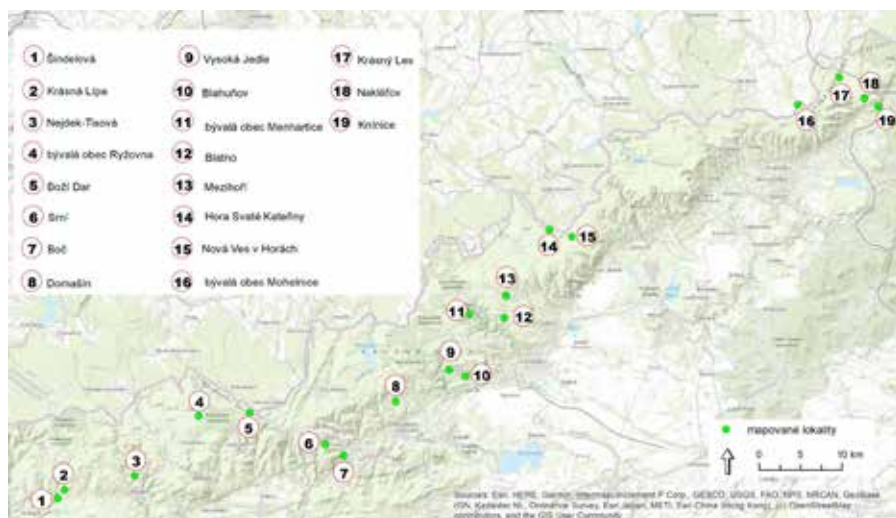
Předloha a cílový porost dřevin po zásahu dle plánu péče a rozvoje pro velký projekt ochrany přírody „Horské louky ve východních Krušných horách“ (LPBR 2003)

2.7 Kurzporträts der Untersuchungsgebiete

2.7.1 Steinrückenlandschaften im tschechischen Erzgebirge

(Autor I. Machová)

1) Der Ort Šindelová liegt von allen untersuchten Gebieten am westlichsten. Die Lesesteinwälle und Hangterrassen erstrecken sich östlich der Gemeinde. Sie verlaufen überwiegend entlang von Höhenlinien und ihr Bewuchs ändert sich mit der Höhe über dem Meeresspiegel. Das Gesteinsmaterial besteht aus Granit und Granodiorit (<https://mapy.geology.cz/geocr50/>). Kleinere Steine bilden die Wälle im oberen Bereich und große die Wälle im unteren Bereich der Hänge. Die Lesesteinwälle sind niedrig, mit einer schmalen Reihe großer bis sehr großer, teilweise mehrstämmiger Bäume. Die häufigste Baumart ist der Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus*). Höher am Hang befinden sich Lesesteinwälle und einzelne Lesesteinmauern, die mit einzelnen niedrigen Gehölzen bewachsen sind: Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus*), Hänge-Birke (*Betula pendula*) und Eberesche (*Sorbus aucuparia*) sowie mit azidophilen Arten wie Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*), Kleines Habichtskraut (*Hieracium pilosella*), Draht-Schmiele (*Deschampsia flexuosa*) und Himbeere (*Rubus idaeus*). An den höchst gelegenen Stellen bestehen die Wälle nur aus Steinen. Pflanzen wachsen nur in Randbereichen. Interessant sind die Vorkommen der Purpur-Fetthenne (*Hylotelephium telephium*), aber auch der Gemeinen Fichte (*Picea abies*).



Überblick über Orte mit zahlreichen Vorkommen von Lesesteinwällen und Ackerterrassen, zusammengestellt von J. Elznicová

Přehled lokalit s četným výskytem agrárních valů a teras na české straně Krušných hor, mapu zpracovala J. Elznicová

2.7 Představení lokalit v projektu

2.7.1 Krajina s agrárními valy a terasami v české části Krušných hor

(Autor I. Machová)

1) Ze všech zkoumaných lokalit leží obec Šindelová nejvíce na západě. Valy a terasy se rozprostírají východně od obce, většina probíhá po vrstevnici a jejich porosty se mění s nadmořskou výškou. Stavební materiál odpovídá hornině granit a granodiorit (<https://mapy.geology.cz/geocr50/>). Kameny jsou na svahu Krušných hor roztrženy podle velikosti a to tak, že drobné kameny tvoří linie v horní části a velké kameny v dolní části. Dolní linie jsou nízké, zarůstají úzkými porosty s jednou řadou velkých až velmi velkých stromů a vícekmennů; nejčastější dřevinou je javor klen (*Acer pseudoplatanus*). Vyšše po svahu jsou kamenité terasy, vyjimečně i zídky řídké porostlé nízkými dřevinami: javor klen (*Acer pseudoplatanus*), bříza bělokorá (*Betula pendula*) a jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*) a acidofilními druhy brusnice borůvka (*Vaccinium myrtillus*), jestřábník chlupáček (*Pilosella officinarum*), metlička křivolaká (*Avenella flexuosa*) a ostužiník maliník (*Rubus idaeus*). V nejvýše položených místech jsou celé linie tvořeny jen kameny a rostliny vyrůstají na úpatí. Zajímavá je přítomnost sledovaného druhu rozchodník nachový (*Hylotelephium telephium*), uplatňuje se i smrk ztepilý (*Picea abies*).



Geschichtete Lesesteinmauer oberhalb von Šindelová. Foto: I. Machová, 2020

Skladaná zídka nad obcí Šindelová. Foto: I. Machová, 2020

2) An den oberen Hängen des Erzgebirges, nördlich von Šindelová liegt der Ort **Krásná Lípa**. Beide Gemeinden gehören zum Naturpark Přebuz. Die Lesesteinwälle und Hangterrassen liegen nordöstlich des Ortes an den Hängen des Berges Ptačí hora in einer Höhe von ca. 750–800 m ü. NN und zeichnen sich durch Blockanhäufungen aus. Die Baumschicht ist sehr lückig, mit Eberesche (*Sorbus aucuparia*), Gemeiner Fichte (*Picea abies*), Rotem Holunder (*Sambucus racemosa*) und Hänge-Birke (*Betula pendula*). In der Krautschicht finden sich lockere Beerstrauch-Gesellschaften mit Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*), Preiselbeere (*Vaccinium vitis-idaea*), Draht-Schmiele (*Deschampsia flexuosa*), Harzer Labkraut (*Galium saxatile*) und Besenheide (*Calluna vulgaris*). Weniger häufige Arten sind Wald-Rispengras (*Poa chaixii*), Arnika (*Arnica montana*), Breitblättriger Thymian (*Thymus pulegioides*) und Borstgras (*Nardus stricta*). Zwischen den Wällen befinden sich Heideflächen.



Lesesteinwall mit Heidekraut-Gesellschaften, Eberesche (*Sorbus aucuparia*) und Gemeiner Fichte (*Picea abies*). Foto: I. Machová, 2020

Kamenitý agrární val s brusnicovými společenstvy, jeřábem ptačím (*Sorbus aucuparia*) a smrkem ztepilým (*Picea abies*). Foto: I. Machová, 2020

2) Na svazích Krušných hor nad obcí Šindelová se nachází obec **Krásná Lípa**. Obě obce jsou součástí Přírodního parku Přebuz. Valy a terasy leží sv. od obce na svazích Ptačí hory ve výšce ca 750–800 m n. m. a vyznačují se vysokou kamenitostí. Pokryvnost dřevin je nízká, rostou zde jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*), smrk ztepilý (*Picea abies*), bez hroznatý (*Sambucus racomosa*) a bříza bělokorá (*Betula pendula*). V podrostu jsou nesouvisle brusnicová společenstva brusnice borůvka (*Vaccinium myrtillus*), brusnice brusinka (*Vaccinium vitis-idaea*), metlička křivolaká (*Avenella flexuosa*), svízel hercynský (*Galium saxatile*), vřes obecný (*Calluna vulgaris*). Ze zajímavějších druhů je přítomna lipnice širolistá (*Poa chaixii*), prha arnika (*Arnica montana*), mateřídouška polejovitá (*Thymus pulegioides*), smilka tuhá (*Nardus stricta*). Mezi liniemi jsou místy vřesoviště.



Lesesteinwall mit Heidekraut-Gesellschaften, Eberesche (Sorbus aucuparia) und Gemeiner Fichte (Picea abies). Foto: I. Machová, 2020

Kamenitý agrární val s brusnicovými společenstvy, jeřábem ptačím (Sorbus aucuparia) a smrkem ztepilým (Picea abies). Foto: I. Machová, 2020

3) Im Ort **Nejdek-Tisová** findet man trockene, aufgeschichtete Lesesteinmauern aus Granit und Granodiorit (<https://mapy.geology.cz/geocr50/>). Die Steinrücken sind im Süden durch die Bahnstrecke und im Norden durch den Seifenweg begrenzt und liegen somit in einer Höhe von 775–830 m ü. NN. Die Gemeinde zeichnet sich durch eine verstreute Bebauung aus. Direkt zwischen den Häusern befinden sich bis zu 2 m hohe Lesesteinmauern, deren Verlauf an ein Netz erinnert, da einige senkrecht zueinander verlaufen. Die Verbreitung der Lesesteinwälle und deren Charakteristik beschrieb KREJČÍKOVÁ (2014). Das Material und die Höhe der Lesesteinmauern bieten keine geeigneten Bedingungen dafür, dass sich Pflanzen auf der Mauerkrone ansiedeln. Daher wachsen die Gehölze an deren Fuß, ausnahmsweise auch direkt aus den Seiten der Mauern. Auf niedrigeren oder zerfallenen Lesesteinmauern wachsen Arten wie Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus*), Hänge-Birke (*Betula pendula*), Gewöhnliche Traubenkirsche (*Prunus padus*), Gemeine Fichte (*Picea abies*) sowie Arten der Buchenwälder wie Hasenlattich (*Prenanthes purpurea*), Mauerlattich (*Mycelis muralis*) und Breitblättriger Dornfarn (*Dryopteris dilatata*). Am Fuß kommt Meisterwurz (*Imperatoria ostruthium*) vor. Zwischen den Mauern liegen beweidete Feuchtwiesen. Ein Teil der Lesesteinwälle befindet sich heute im Wald.

3) V obci **Nejdek-Tisová** jsou suché, skládané, zídky z kamenů, vzniklých rozpadem místní horniny granit a granodiorit (<https://mapy.geology.cz/geocr50/>). Výskyt valů je ohraničen z jihu železniční tratí a ze severu Sejfskou cestou, tj. v nadmořské výšce (775–830 m). Obec je tvořena rozptýlenou zástavbou a přímo mezi domy se nacházejí až 2 m vysoké zídky, s průběhem připomínajícím síť, neboť některé leží navzájem kolmo na sebe. Rozšíření valů a jejich charakteristiku najdeme v práci KREJČÍKOVÉ (2014). Materiál a výška valů nevytvářejí podmínky pro růst rostlin na vrcholu, a proto dřeviny vyrůstají vyjimečně přímo z boku zídek nebo z jejich úpatí. Nižší nebo rozvalené zídky zarůstají horskými druhy javor klen (*Acer pseudoplatanus*), bříza bělokorá (*Betula pendula*), střemcha obecná (*Prunus padus*), smrk ztepilý (*Picea abies*) a bylinami bučín věsenka nachová (*Prenantes purpurea*), mléčka zední (*Mycelis muralis*), kaprad' rozložená (*Dryopteris dilatata*). Na úpatí se vyskytuje všedobr horský (*Imperatoria ostruthium*). Mezi zídkami jsou mokré louky, využívané jako pastviny a část valů je součástí lesa.



Lesesteinmauer in Tisová (Nejdek). Foto: K. Kubát, 2019.

Kamenité, suché skládané zídky v obci Tisová (Nejdek). Foto: K. Kubát, 2019.

4) Das Naturschutzgebiet Ryžovna liegt nördlich des ehemaligen Dorfes **Ryžovna**. Das Naturschutzgebiet wurde zum Schutz eines geologischen Phänomens (tertiäre Basalte) und des Hochmoors ausgewiesen. Die Steinrücken existieren hier unter extrem anspruchsvollen klimatischen Bedingungen. Diese führten dazu, dass das Dorf nach dem Zweiten Weltkrieg schrittweise ausgesiedelt wurde. Die Steinrücken sind niedrig und nur sporadisch mit Gehölzen bewachsen. Es handelt sich um niedrige, krumme Exemplare der Eberesche (*Sorbus aucuparia*) und große Fichten (*Picea abies*). Auf den Steinrücken finden sich lockere Beerstrauchheiden sowie Bergwiesenarten, z. B. Schlangen-Knöterich (*Bistorta officinalis*) und Bärwurz (*Meum athamanticum*).



Steinrücken bei Ryžovna. Foto: I. Machová, 2020

Agrární val u Ryžovny. Foto: I. Machová, 2020

4) Přírodní rezervace Ryžovna se nachází severně od bývalé obce **Ryžovna**. Rezervace byla vyhlášena k ochraně geologického fenomenu (výskyt třetihorních čedičů) a horského vrchoviště. Agrární valy se nacházejí v extrémně náročných přírodních podmínkách. Tyto drsné podmínky vedly k tomu, že obec po 2. světové válce byla postupně vysídlena. Kamenité agrární valy jsou nízké, dřeviny jsou jen sporadické; jedná se o nízké, pokroucené jedince jeřábu ptačího (*Sorbus aucuparia*) a vysoké smrky (*Picea abies*). Na valech jsou řídce brusnicová společenstva a druhy horských luk např. rdesno hadí kořen (*Bistorta officinalis*), koprník štětínolistý (*Meum athamanticum*).



Niedrige Wälle in der Nähe von Ryžovna. Foto: I. Machová 2020

Nízké valy u Ryžovny. Foto: I. Machová 2020

5) In der Umgebung der Bergstadt **Boží Dar** finden sich vereinzelt auch Steinrücken. Aufgrund der Lage in fast 1 000 m ü. NN ist der Bewuchs einem natürlichen Fichtenwald verwandt. Außer alten Fichten (*Picea abies*) wachsen hier Alpen-Brandlattich (*Homogyne alpina*), Wolliges Reitgras (*Calamagrostis villosa*), Zweiblättrige Schattenblume (*Maianthemum bifolium*), Fuchssches Greiskraut (*Senecio ovatus*), Schlangen-Knöterich (*Bistorta officinalis*) und Rote Lichtnelke (*Silene dioica*). Einen Vergleich der Charakteristik der Steinrücken an diesem sowie anderen Standorten stellten MACHOVÁ & KUBÁT (2011) an.

6) Die Gemeinde **Srní** liegt im Naturpark Stráž nad Ohří. Ihr Landschaftsbild wird durch zahlreiche linienförmige Steinrücken und Terrassen direkt im Dorf geprägt. Die höchstgelegenen Steinrücken (800 m ü. NN) sind steinig, mit zerstreutem Vorkommen von niedrigen Ebereschen (*Sorbus aucuparia*) und Sal-Weiden (*Salix caprea*). Die Gehölze leiden unter Verbiss von Vieh, das auf dem umliegenden Grünland weidet. Der untere Teil des Dorfes liegt in nur 600 m ü. NN und die Steinrücken verändern sich dort zu breiten, stark abschüssigen Terrassen mit einem dichten, ungleichaltrigen und artenreichen Baumbestand. Der Bewuchs ist strukturreich und weist Waldcharakter auf. Vertreten sind folgende Bäume: Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus*), Spitzahorn (*Acer platanoides*), Rotbuche (*Fagus sylvatica*), Esche (*Fraxinus excelsior*), Vogel-Kirsche (*Prunus avium*), Bergulme (*Ulmus glabra*) und die Sträucher: Gewöhnliche Traubenkirsche (*Padus padus*), Gemeine Hasel (*Corylus avellana*), Weißdorn (*Crataegus spec.*), Schlehe (*Prunus spinosa*). Einen ähnlichen Charakter haben auch die Terrassen in der Nähe des Nachbardorfs Malý Hrzín, wo sich in der Krautschicht Waldarten finden.

7) **Boč** liegt am Fuße des Erzgebirges (400 m ü. NN), am niedrigsten von allen untersuchten Gebieten. Geologisch gehört das Gebiet eher zum nahen Gebirge Doupovské hory (Gesteine: Nephelinit und Pyroklastite <https://mapy.geology.cz/geocr50/>). Lehmige Terrassen bzw. Hochraine schließen sich an die Bebauung des Ortes an. Darauf findet man wärmeliebende Arten: Feldahorn (*Acer campestre*), Echte Walnuss (*Juglans regia*), Hainbuche (*Carpinus betulus*), Sommerlinde (*Tilia platyphyllos*). Es wurden auch Vorkommen des Wild-Apfels (*Malus sylvestris*) festgestellt. Die Bodenflora braucht zu ihrem Wachstum ausreichend Nährstoffe, Wärme und Licht, aber auch schattige Standorte: Echte Schlüsselblume (*Primula veris*), Fieder-Zwenke (*Brachypodium pinnatum*), Gewöhnlicher Giersch (*Aegopodium podagraria*), Westliche Zaun-Wicke (*Vicia sepium* var. *ericalyx*), Waldmeister (*Galium odoratum*), Wermut (*Artemisia absinthium*), Stachelbeere (*Ribes uva-crispa*), Hügel-Erdbeere (*Fragaria viridis*) und Frühlings-Platterbse (*Lathyrus vernus*).

5) V okolí horského střediska **Božího Daru** se vyskytují především sejpy. Vyjimečně můžeme vidět i agrární val. Jedná se o polohu téměř v 1 000 m n.m., proto je porost blízký přirozenému smrkovému lesu. Kromě vzrostlých smrků (*Picea abies*) zde roste podbělice alpská (*Homogyne alpina*), třtina chloupkatá (*Calamagrostis villosa*), pstroček dvoulistý (*Maianthemum bifolium*), starček Fuchsův (*Senecio ovatus*), rdesno hadí kořen (*Bistorta officinalis*) a knotovka červená (*Silene dioica*). Porovnání charakteristik valů na této a dalších lokalitách je uvedeno v práci MACHOVÁ & KUBÁT (2011).

6) Obec **Srní** leží v Přírodním parku Stráž nad Ohří a její krajinný ráz je ovlivněn výskytem četných linií agrárních valů a teras přímo v obci. Nejvýše položené valy (v 800 m n. m.) mají kamenitý charakter s roztroušeným výskytem nízkého jeřábu ptačího (*Sorbus aucuparia*) a vrby jívy (*Salix caprea*). Dřeviny trpí okusem dobytka, který se pase na okolních pastvinách. Dolní část obce se nachází v 600 m n. m. a kamenité valy byly nahrazeny širokými, silně svažitými terasami s hustým, různověkým a druhově bohatým porostem dřevin. Porost je patrovitý a má charakter lesa se stromy: javor klen (*Acer pseudoplatanus*), javor mléč (*Acer platanoides*), buk lesní (*Fagus sylvatica*), jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), třešeň ptačí (*Prunus avium*), jilm drsný (*Ulmus glabra*) a keři: střemcha hroznovitá (*Padus padus*), líska obecná (*Corylus avellana*), hloh (*Crataegus* sp.), trnka obecná (*Prunus spinosa*). Podobný charakter mají i terasy u sousední obce Malý Hrzín, kde pod dřevinami nacházíme lesní druhy bylin.

7) **Boč** leží na úpatí Krušných hor (ve 400 m n. m.), nejniže ze všech sledovaných lokalit. Geologicky náleží spíše k blízkým Doupovským horám (horniny: nefelinit a pyroklastika) (<https://mapy.geology.cz/geocr50/>). Hlinité terasy navazují na zástavbu v obci a najdeme na nich i teplo-milné druhy: javor babyka (*Acer campestre*), ořešák královský (*Juglans regia*), habr obecný (*Carpinus betulus*), lípa velkolistá (*Tilia platyphyllos*). Byl zjištěn výskyt ohroženého druhu jabloň lesní (*Malus sylvestris*). Zjištěné druhy bylin vyžadují k růstu dostatek živin, tepla a světla i zastíněná stanoviště: prvosienka jarní (*Primula veris*), válečka prapořitá (*Brachypodium pinnatum*), bršlice kozí noha (*Aegopodium podagraria*), víkev plotní vlnatá (*Vicia sepium* var. *ericalyx*), svízel vonný (*Galium odoratum*), pelyněk pravý (*Artemisia absinthium*), mezuzalka srstka (*Ribes uva-crispa*), jahodník trávnice (*Fragaria viridis*) a hrachor jarní (*Lathyrus vernus*).



Grenze der Ausbreitung von Gehölzen von der Ackerterrasse auf die Wiese in der Ortschaft Srní. Foto: K. Kubát, 2019

Omezení dřevin šířících se do louky z agrární terasy na lokalitě Srní. Foto: K. Kubát, 2019

8) Zu den Liegenschaften der Gemeinde **Domašín** gehört auch das verschwundene Dorf Podmílesy, wo sich mehrere Dutzend Terrassen befinden. Die erste Gruppe der Ackerterrassen erstreckt sich westlich vom Ort. Die breiten, lehmigen Terrassen sind mit Sträuchern und niedrigen Bäumen dicht bewachsen, was ein Vorwaldstadium darstellt. Die Artenzusammensetzung ist reich. Hier wachsen z. B. Wildbirne (*Pyrus pyraeaster*), Esche (*Fraxinus excelsior*), Vogel-Kirsche (*Prunus avium*), Schwarzer Holunder (*Sambucus nigra*), Weißdorn (*Crataegus spec.*), Schlehe (*Prunus spinosa*), Gemeine Hasel (*Corylus avellana*). Die Krautschicht fehlt infolge der Beschattung völlig bzw. es kommen nitrophile Arten infolge der landwirtschaftlichen Nutzung der umliegenden Flächen vor (PROCHÁZKOVÁ, VAHALA et MACHOVÁ 2010). Eine weitere Gruppe der Terrassen und Lesesteinwälle befindet sich östlich des Ortes und ist Bestandteil des Naturdenkmals Podmílesy (SVÍTKOVÁ 2010). Die dritte Gruppe der Terrassen liegt nördlich des Ortes, oberhalb der ehemaligen Mühle Podmílesy. Der Gehölzbestand einiger Terrassen geht fließend in den umliegenden Wald über. Eine große Biodiversität der Gehölze zeigt den Übergang von Pionierarten wie Hänge-Birke (*Betula pendula*), Eberesche (*Sorbus aucuparia*), Esche (*Fraxinus excelsior*) zu langlebigen Gehölzen wie Traubeneiche (*Quercus petraea*), Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus*), Rotbuche (*Fagus sylvatica*). Es wurde auch ein großer Holz-Apfel (*Malus sylvestris*) gefunden, der 3 Stämme – jeder mit einem Umfang von mehr als 1 m – hatte. Die Strauchschicht ist gut ausgebildet. In der Krautschicht sind nitrophile Arten, Wiesenarten sowie Gehölzsämlinge vertreten.

8) Katastr obce **Domašín** zahrnuje i bývalou obec Podmílesy; nachází se zde několik desítek teras. První skupina hlinitých teras leží západně od obce. Široké, hlinité terasy jsou zarostlé hustými křovinami a nízkými stromy, což představuje předlesní stádium porostu. Druhá skladba je bohatá, roste zde např. hrušeň polnička (*Pyrus pyraeaster*), jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), třešeň ptačí (*Prunus avium*), bez černý (*Sambucus nigra*), hloh (*Crataegus* sp.), trnka obecná (*Prunus spinosa*), líska obecná (*Corylus avellana*). Bylinné patro díky zastínění chybí nebo se vyskytují nitrofilní druhy v důsledku hospodaření v okolí (PROCHÁZKOVÁ, VAHALA & MACHOVÁ 2010). Další skupina teras a valů leží východně od obce a je součástí rezervace PP Podmílesy (SVÍTKOVÁ 2010). Třetí skupina teras leží severně, nad bývalým Podmíleským mlýnem. Porosty dřevin na některých terasách splývají s okolním lesem. Velká biodiverzita dřevin ukazuje přechod od pionýrských druhů např. bříza bělokorá (*Betula pendula*), jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*), jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*) k dřevinám dlouhověkým např. dub zimní (*Quercus petraea*), javor klen (*Acer pseudoplatanus*), buk lesní (*Fagus sylvatica*). Byl zjištěn i velký jedinec druhu jablonoň lesní (*Malus sylvestris*), který měl 3 kmeny a každý o obvodu přes 1 m. Dobře je vyvinuto keřové patro. Bylinný podrost obsahuje nitrofilní druhy, luční druhy a semenáčky dřevin.



Terrassen bei der Gemeinde Domašín. Raumstruktur eines Vorwaldstadiums. Foto: I. Machová, 2020

Agrární terasy u obce Domašín. Prostorová struktura předlesního stadia. Foto: I. Machová, 2020

9) In der Umgebung des Ortes **Vysoká Jedle** befinden sich mehrere Terrassen und Lesesteinwälle. Ein Teil ist unzugänglich, da er sich inmitten eines umzäunten Geheges befindet. Nördlich des Ortes findet man niedrige Steinrücken inmitten einer Feuchtwiese. Westlich liegen einige lehmig-steinige Terrassen. Die Terrassen werden durch Schlehen (*Prunus spinosa*) oder Pioniergehölze wie Hänge-Birke (*Betula pendula*), Zitter-Pappel (*Populus tremula*), Gemeine Hasel (*Corylus avellana*) und Vogel-Kirsche (*Prunus avium*) umsäumt. Über die Pioniergehölze verbreitet sich der Bewuchs in die umliegenden Wiesen. Die Terrassen sind mit einem ungleichaltrigen, strukturreichen, dichten Vegetationsbestand einschließlich alter Gehölze bewachsen. Man findet hier Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus*), Rotbuche (*Fagus sylvatica*), Traubeneiche (*Quercus petraea*), Weißdorn (*Crataegus spec.*) sowie Waldarten wie Hain-Veilchen (*Viola riviniana*), Hain-Rispengras (*Poa nemoralis*), Buschwindröschen (*Anemone nemorosa*) in der Krautschicht.

10) Der Ort **Blahuňov** liegt fast am Fuße des Erzgebirges, die Steinrücken befinden sich in 450–500 m ü. NN. Die Ackerterrassen liegen in einem Gebiet, für das lockeres, steiniges bis lehmig-steiniges Sediment angegeben wird (<https://mapy.geology.cz/geocr50/>). Es lässt sich nicht ausschließen, dass die Terrassen für die Pflanzung von Obstbäumen genutzt wurden. Man findet verschiedene Obstgehölze: Echte Walnuß (*Juglans regia*), Vogel-Kirsche (*Prunus avium*), Kultur-Birne (*Pyrus communis*), Pflaume (*Prunus domestica*). In regelmäßig gepflegten Gebieten wachsen auch Stieleiche (*Quercus robur*), Esche (*Fraxinus excelsior*), Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus*), Spitzahorn (*Acer platanoides*) und der Wild-Apfel (*Malus sylvestris*). Im Unterwuchs findet man den wärmeliebenden Liguster (*Ligustrum vulgare*).



Zerstreuter Gehölzbestand auf einem Steinrücken bei Blahuňov. Foto: I. Machová, 2020
Rozvolněný porost dřevin na agrární terase u Blahuňova. Foto: I. Machová, 2020

9) V okolí obce **Vysoká Jedle** se nachází několik teras a valů. Část je nedostupná, neboť je součástí oplocené obory. Severně od obce jsou nízké, kamenité valy obklopené mokrou loukou. Západně od obce leží několik hlinito-kamenitých teras. Terasy jsou lemovány trnkou obecnou (*Prunus spinosa*) nebo náletem pionýrských dřevin: bříza bělokorá (*Betula pendula*), topol osika (*Populus tremula*) a dále lískou obecnou (*Corylus avellana*) a třešní ptačí (*Prunus avium*). Těmito nálety se porosty teras šíří do okolních luk. Terasy jsou porostlé různověkým, prostorově rozrůzněným, hustým porostem včetně starých dřevin, uplatňuje se javor klen (*Acer pseudoplatanus*), buk lesní (*Fagus sylvatica*), dub zimní (*Quercus petraea*), hloh (*Crataegus* sp.) i lesní druhy bylin violka Rivinova (*Viola riviniana*), lipnice hajní (*Poa nemoralis*), sasanka hajní (*Anemone nemorosa*).

10) Obec **Blahuňov** leží téměř na úpatí Krušných hor; agrární terasy se nacházejí ve 450–500 m n. m. Hlinité terasy leží v oblasti, kde je udáván nepevněný, kamenitý až hlinito-kamenitý sediment (<https://mapy.geology.cz/geocr50/>). Nelze vyloučit, že terasy byly využívány pro výsadbu ovocných stromů. Nachází se na nich ovocné dřeviny: ořešák královský (*Juglans regia*), třešeň ptačí (*Prunus avium*), hrušeň obecná (*Pyrus communis*), švestka obecná (*Prunus domestica*). V prořezávaných porostech jsou také dub letní (*Quercus robur*), jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), javor klen (*Acer pseudoplatanus*), javor mléč (*Acer platanoides*) a jabloň lesní (*Malus sylvestris*). V podrostu vidíme i teplomilný ptačí zob (*Ligustrum vulgare*).



Vegetation mit Obstbäumen in der Ortschaft Blahuňov. Foto: I. Machová, 2020

Porost s ovocnými dřevinami na lokalitě Blahuňov. Foto: I. Machová, 2020

11) Der ehemalige Ort **Menhartice** liegt westlich von Hora Svatého Šebestiana und ist nur schwer zugänglich. Die Linien von Steinrücken und Terrassen findet man in der Umgebung der ehemaligen Bahnstrecke, die von Křimov nach Deutschland führte. Oberhalb der Bahnstrecke, am Hang des Berges Menhartický vrch (849 m ü. NN), befinden sich niedrige Steinrücken mit einem entsprechend der Höhe über dem Meeresspiegel differenzierten Vegetationsbestand. Im oberen, klimatisch exponierten Bereich wachsen niedrige und lückige Gehölze: Eberesche (*Sorbus aucuparia*), Sal-Weide (*Salix caprea*) und Hänge-Birke (*Betula pendula*). Im unteren, teilweise geschützten Bereich wachsen höhere Berg-Ahorne (*Acer pseudoplatanus*). Unterhalb der Bahnstrecke gibt es breite, stark abschüssige oder zweistufige Terrassen mit Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus*), Hänge-Birke (*Betula pendula*), Zitter-Pappel (*Populus tremula*), Gewöhnlicher Traubenkirsche (*Prunus padus*). Bizarre Baumformen oder abgebrochene Spitzen sind Folgen von Frost- und Schneeschäden. Nicht gemähte Wiesen, zugewachsene Hohlwege und ein mit Gehölzen bewachsener Bahndamm unterstreichen die Verlassenheit der Landschaft.



Birken (*Betula pendula*) auf einem Steinrücken bei Menhartice, deren Wuchs durch extreme klimatische Bedingungen geprägt wird. Foto: I. Machová, 2020

Břízy (*Betula pendula*) na agrární terase u Menhartic, jejichž vzrůst je ovlivněn extrémními klimatickými podmínkami. Foto: I. Machová, 2020

11) Bývalá obec **Menhartice** leží západně od Hory Svátého Šebestiana a je obtížně dostupná. Linie valů a teras nalezneme v okolí bývalé železniční trati, která vedla z Křímova do Německa. Nad tratí na svazích Menhartického vrchu (849 m n. m.) jsou nízké agrární valy s porostem diferencovaným podle nadmořské výšky. V horní, klimaticky exponované části jsou nízké a řídké dřeviny: jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*), vrba jíva (*Salix caprea*) a bříza bělokorá (*Betula pendula*). V dolní, částečně chráněné části, rostou vyšší stromy javor klen (*Acer pseudoplatanus*). Pod tratí jsou široké a prudce svažité nebo dvoustupňové terasy s druhy typickými pro horské polohy: javor klen (*Acer pseudoplatanus*), bříza bělokorá (*Betula pendula*), topol osika (*Populus tremula*), střešma obecná (*Prunus padus*). Některé stromy mají bizarní tvary nebo ulámané vršky jako následek poškození v důsledku námrazy a sněhu. Nekosené louky, zarostlé úvozy, rozpadající se a dřevinami zarůstající násep železniční trati podtrhují opuštěnost krajiny.



Ackerterrassen bei Menhartice mit durch extremes Klima geschädigten Bäumen. Foto: I. Machová, 2019

Agrární terasy u Menhartic s poškozenými stromy v důsledku extrémního klima. Foto: I. Machová, 2019

12) In der Umgebung der Gemeinde **Blatno** gibt es zwei große Gruppen von Steinrücken. Lehmige Ackerterrassen liegen nördlich des Dorfes oberhalb der Straße Richtung Radenov; lehmig-steinige Terrassen liegen westlich in Richtung Bečov. Hier gibt es einige Terrassen mit Lesesteinmauern. Auf den Terrassen bildete sich ein struktur- und artenreicher Vegetationsbestand mit Waldarten, in dem große Bäume wie z. B. Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus*) mit 10 Stämmen und Eberesche (*Sorbus aucuparia*) mit ebenfalls 10 Stämmen (jeder im Umfang von 40–60 cm) vorkommen. Man findet auch Spitz-Ahorn (*Acer platanoides*), Hänge-Birke (*Betula pendula*), Vogel-Kirsche (*Prunus avium*), Zitter-Pappel (*Populus tremula*), Gewöhnliche Traubenkirsche (*Prunus padus*), Gemeine Hasel (*Corylus avellana*) und Wild-Apfel (*Malus sylvestris*). Aus dem alten Bestand breiten sich jüngere Pionierbäume auf die benachbarte Wiese aus. Auch die Krautschicht ist artenreich: Hohler Lerchensporn (*Corydalis cava*), Ähriges Christophskraut (*Actaea spicata*), Türkenbund (*Lilium martagon*), Wald-Trespe (*Bromus benekenii*), Quirlblättrige Weisswurz (*Polygonatum verticillatum*). Im oberen Bereich, in den Lagen über 700 m ü. NN, grenzt der Wald an die Terrassen an.

13) Eine besondere Lage der Steinrücken findet man in der Gemeinde **Mezihoří**. Hier blieben ca. 15 schmale Steinrücken erhalten, die quer zur Achse des Weges verlaufen. Man sieht hier noch die ursprüngliche Lage der Waldhufen. Entlang der Terrassen führen Wege zu den Häusern. Die Gehölze bilden meistens nur eine Reihe Bäume. Die Lage in 670–750 m ü. NN bedingt das Vorkommen von anspruchslosen Gehölzen wie Hänge-Birke (*Betula pendula*), Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus*), Gemeine Fichte (*Picea abies*), Stech-Fichte (*Picea pungens*) und Esche (*Fraxinus excelsior*).

14) **Hora Svaté Kateřiny** ist eine alte Bergstadt (seit 1480). Die Nebenerwerbs-Landwirtschaft beeinflusste die Entstehung von landschaftlich attraktiven Steinrücken, die sich in der Falllinie vom Gipfel des Berges Růžový vrch (729 m ü. NN) nordwestlich in das Tal des Baches Kateřinský potok südöstlich zum Bach Svidnice hinziehen. Man kann die Linien schon auf Karten („Kaiserlicher Pflichtabdruck der Karten des stabilen Katasters“) ab Mitte des 19. Jahrhunderts sehen. Im oberen Bereich bestehen die Steinrücken aus kleinen Steinen, auf denen zerstreut Eberesche (*Sorbus aucuparia*) sowie anspruchslose Kräuter mit geringer Deckung wie Draht-Schmiele (*Deschampsia flexuosa*), Kleines Habichtskraut (*Pilosella officinarum*), Kleiner Sauerampfer (*Rumex acetosella*), Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*), Harzer Labkraut (*Galium saxatile*), Echter Schaf-Schwengel (*Festuca ovina*), Wolliges Honiggras (*Holcus lanatus*) und Wildes Stiefmütterchen (*Viola tricolor* subsp. *polychroma*) wachsen. Im unteren Bereich bestehen die Steinrücken aus großen Steinen und sind mit mächtigen Bäumen bewachsen: Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus*), Gewöhnliche Traubenkirsche (*Prunus padus*), Rotbuche (*Fagus sylvatica*), Vogel-Kirsche (*Prunus avium*). In der Krautschicht finden sich zerstreut Bärwurz (*Meum athamanticum*), Gewöhnlicher Rot-Schwengel (*Festuca rubra*), Wald-Frauenfarn (*Athyrium filix-femina*), Himbeere (*Rubus idaeus*), Fuchssches Greiskraut (*Senecio ovatus*).

12) V okolí obce **Blatno** jsou dvě velké skupiny agrárních teras. Hlinité terasy leží severně od obce nad silnicí na Radenov; hlinito-kamenité terasy leží západně směrem na Bečov. Zde se na některých terasách nacházejí i kamenité zídky. Na terasách se vytvořil strukturovaný, druhově pestrý porost lesního charakteru, který je tvořen velkými stromy např. javor klen (*Acer pseudoplatanus*) s 10 kmeny a jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*) s 10 kmeny (každý o obvodu 40–60 cm). Uplatňují se i javor mléč (*Acer platanoides*), bříza bělokorá (*Betula pendula*), třešeň ptačí (*Prunus avium*), topol osika (*Populus tremula*), střemcha obecná (*Prunus padus*), líska obecná (*Corylus avellana*) a jabloň lesní (*Malus sylvestris*). Na staré porosty navazuje mnohem mladší nálet na sousední louce. Tímto způsobem dochází k rozšiřování porostů teras. Bohaté je i bylinné patro na terasách: dýmnivka dutá (*Corydalis cava*), samorostlík klasnatý (*Actaea spicata*), lilie zlatohlavá (*Lilium martagon*), sveřep Benekenův (*Bromus benekenii*), kokořík přeslenitý (*Polygonatum verticillatum*). Les navazuje na terasy v polohách nad 700 m n. m.

13) Specifická poloha agrárních valů je v obci **Mezihoří**. Zde je zachováno ca 15 úzkých, kamenitých teras, které probíhají kolmo k osově komunikaci. Je zde tedy vidět ještě původní poloha záhumenicové plužiny. Podél teras vedou cesty k domům. Dřeviny tvoří většinou jen jednu řadu stromů. Nadmořská výšky 670–750 m ovlivňuje výskyt pouze nenáročných druhů dřevin jako bříza bělokorá (*Betula pendula*), javor klen (*Acer pseudoplatanus*), smrk ztepilý (*Picea abies*), smrk pichlavý (*Picea pungens*), jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*).

14) **Hora Svaté Kateřiny** je staré hornické město (od r. 1480). Doplnčková zemědělská činnost ovlivnila vznik krajinářsky atraktivních agrárních valů, které se tahnou po spádnici od vrcholu Růžového vrchu (729 m n. m.) na sz. do údolí Kateřinského potoka a na jv. k potoku Svídnice. Linie byly vidět již na mapách: „císařské, povinné otisky map stabilního katastru“ z poloviny 19. století. Materiál valů je v horní části z drobných kamínků, kde rostou roztroušeně jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*) a nenáročné byliny s malou pokryvností metlička křivolaká (*Avenella flexuosa*), jestřábník chlupáček (*Hieracium pilosella*), šťovík menší (*Rumex acetosella*), brusnice borůvka (*Vaccinium myrtillus*), svízel hercynský (*Galium saxatile*), kostřava ovčí (*Festuca ovina*), medyněk vlnatý (*Holcus lanatus*), violka trojbarevná (*Viola tricolor* subsp. *polychroma*). V dolní části jsou valy tvořeny i z velkých kamenů a rostou na nich mohutné stromy javor klen (*Acer pseudoplatanus*), střemcha obecná (*Prunus padus*), buk lesní (*Fagus sylvatica*), třešeň ptačí (*Prunus avium*) a roztroušeně byliny koprník štětínolistý (*Meum athamanticum*), kostřava červená (*Festuca rubra*), papratka samičí (*Athyrium filix-femina*), maliník (*Rubus idaeus*), starček Fuchsův (*Senecio ovatus*).

15) Zu den Liegenschaften der Gemeinde **Nová Ves v Horách** gehören mehrere Lesesteinwälle und Terrassen. In der Nähe der Straße Richtung Hora Sv. Kateřiny und im Windpark findet man niedrige Steinrücken mit zerstreuten Steinen. Die spärlichen Gehölze sind von niedrigem Wuchs. Am häufigsten kommt die Eberesche (*Sorbus aucuparia*) vor. Die Krautschicht bilden wenig anspruchsvolle Arten wie Draht-Schmiele (*Deschampsia flexuosa*), Hain-Rispengras (*Poa nemoralis*) oder kleinflächig Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*). Gehölze und Kräuter werden durch die Rinder-, Schaf- und Ziegenbeweidung reduziert. Einen anderen Typ von hohen Gesteinsformationen finden wir nördlich und nordöstlich vom Ort entlang des Waldes oder im Wald. Es handelt sich wahrscheinlich um eine Kumulation von zerstreuten großen Steinen von der Felsformation Bohuňkovy skály. Am Fuße der Gesteinsformationen gibt es mancherorts Reihen von niedrigen Gehölzen. Einen weiteren Typ stellen niedrige Ackerterrassen ohne Gehölze dar, die östlich vom Berg Strážný vrch liegen.



Niedrige Steinrücken bei der Gemeinde Nová Ves v Horách. Foto: I. Machová, 2020
Nízké, kamenité agrární valy u obce Nová Ves v Horách. Foto: I. Machová, 2020

15) Na katastru obce **Nová Ves v Horách** je několik typů valů a teras. U silnice na Horu Sv. Kateřiny a v oblasti parku větrných elektráren jsou v pastvinách velmi nízké valy s roztroušenými kameny. Několik málo druhů dřevin má malou pokrývnost a stromy jsou nízkého vzrůstu. Nejčastější je jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*). Z bylin se vyskytují nenáročné druhy tráv metlička křivolaká (*Avenella flexuosa*), lipnice hajní (*Poa nemoralis*) či ostrůvky brusnice borůvky (*Vaccinium myrtillus*). Dřeviny i byliny jsou redukovány pastvou skotu, ovcí a koz. Další typ vysokých kamenitých útvarů nalezneme na s. a sv. obce podél lesa nebo leží v lese. Pravděpodobně se jedná o kumulaci roztroušených balvanů ze skalního útvaru Bohuňkovy skály. Na úpatí kamenitých seskupení jsou místy linie tvořené nízkými dřevinami. Další typ představuje početná skupina nízkých, hlinitých teras bez dřevin, leží východně od Strážného vrchu.



Nová Ves v Horách - Weide für Schafe. Foto: I. Machová, 2020

Nová Ves v Horách – pastvina pro ovce. Foto: I. Machová, 2020

16) Das ehemalige Dorf **Mohelnice** liegt zwischen den Gemeinden Fojtovice und Adolfov im Naturpark Östliches Erzgebirge. Die Steinrücken verlaufen parallel zur Staatsgrenze. Man findet hier niedrige Stufenraine, aber auch hohe, geschichtete Steinrücken. Historische Veränderungen des Bestandes wurden in Form von Karten bearbeitet (ELZNIČOVÁ & MACHOVÁ (2010/1). Zerstreute, niedrige Ebereschen (*Sorbus aucuparia*) bilden flaggenartige Formen (Windflüchter) oder sind vertrocknet (KAMENSKÁ 2011). Um den Baumbestand zu erhalten, wird eine Erneuerung durch Pflanzung empfohlen. In der Krautschicht wachsen wenig anspruchsvolle Arten wie Weiches Honiggras (*Holcus mollis*), Wiesen-Kerbel (*Anthriscus sylvestris*), Rotes Straußgras (*Agrostis capillaris*), Rundblättrige Glockenblume (*Campanula rotundifolia*), Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*), Borstgras (*Nardus stricta*) und Bärwurz (*Meum athamanticum*) (KAMENSKÁ 2009). Früher waren die Steinrücken von Bergwiesen umgeben, diese wurden jedoch im Rahmen von Kulturmaßnahmen verdrängt und heute überwiegt hier eingesäter Rot-Schwingel (*Festuca rubra*). Von den Steinrücken aus könnten allerdings Bergwiesen-Arten wieder in diesen Kulturbewuchs einwandern. Das Gebiet bei Mohelnice ist außerdem von besonderer Bedeutung für den Erhalt von *Umbilicaria cylindrica* im Erzgebirge.



Geschichtete Steinrücken bei dem ehemaligen Dorf Mohelnice. Vom Randbereich verbreitet sich Bärwurz (*Meum athamanticum*) in die Kulturwiese. Foto: I. Machová, 2020

Skládané zídky u bývalé obce Mohelnice. Z úpatí se do kulturní louky šíří koprník (*Meum athamanticum*). Foto: I. Machová, 2020

16) Bývalá obec **Mohelnice** leží mezi obcemi Fojtovice a Adolfov v Přírodním parku Východní Krušné hory. Soustava agrárních valů je souběžná se státní hranicí. Nalezneme zde nízké kamenité terasy i vysoké, skládané zídky. Historické změny plochy linií jsou zpracovány formou map (ELZNICOVÁ & MACHOVÁ (2010/1). Roztroušené, nízké jeřáby ptačí (*Sorbus aucuparia*) tvoří vlajkové formy nebo jsou proschlé (KAMENSKÁ 2011). K zachování stromové vegetace bude nutná obnova výsadbou. Bylinné patro je tvořeno nenáročnými druhy medyněk měkký (*Holcus mollis*), kerblík lesní (*Anthriscus sylvestris*), psineček obecný (*Agrostis capillaris*) zvonek okrouhlostý (*Campanula rotundifolia*), brusnice borůvka (*Vaccinium myrtillus*), smilka tuhá (*Nardus stricta*) a koprník štětínolistý (*Meum athamanticum*) (KAMENSKÁ 2009). Dříve byly valy obklopeny horskými loukami, ale ty byly v rámci náhradních rekultivací zlikvidovány a v současnosti zde převažuje vysetá kostřava červená (*Festuca rubra*). Z úpatí valů se původní druhy horských luk mohou šířit do těchto kulturních porostů. Oblast u Mohelnice má také obzvlášť velký význam pro zachování populace *Umbilicaria cylindrica*.



Mohelnice - mit krautiger Vegetation überwachener Lesesteinwall. Foto: I. Machová, 2019
Mohelnice – povrch agrárního valu s bylinným porostem. Foto: I. Machová 2019

17) Zwischen der Gemeinde **Krásný Les** und der Staatsgrenze, im Naturpark Östliches Erzgebirge, erstrecken sich etliche Steinrücken. Die Steinrücken sind niedrig, mit lückiger Baumschicht (MYNÁŘOVÁ 2011). Aufgrund exponierter Lagen auf dem Kamplateau des Erzgebirges und der Nährstoffarmut kommen hier nur wenige Arten vor, z. B. Eberesche (*Sorbus aucuparia*), Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus*), Esche (*Fraxinus excelsior*), Hänge-Birke (*Betula pendula*). In höheren Lagen sind die Gehölze niedriger, in tieferen Lagen nimmt die Höhe der Gehölze zu. Die Krautschicht ist lückig, mit wenig anspruchsvollen Arten: Hain-Rispengras (*Poa nemoralis*), Kleines Springkraut (*Impatiens parviflora*), Wald-Frauenfarn (*Athyrium filix-femina*), Wald-Sauerklee (*Oxalis acetosella*), Quirlblättrige Weisswurz (*Polygonatum verticillatum*), Schmalblättriges Weidenröschen (*Epilobium angustifolium*), Himbeere (*Rubus idaeus*), Weiches Honiggras (*Holcus mollis*).

18) Die Reste der Besiedlung des Ortes **Nakléřov** befinden sich an der Kante des Erzgebirgsplateaus. Niedrige, zerstreute Steinrücken verlaufen entlang der Falllinie ins Tal des Baches. Man kann an den Steinrücken verschiedene Artenzusammensetzungen und die Höhe des Bestandes in Abhängigkeit von der Lage beobachten. Ähnlich wie in Hora Sv. Kateřiny, bei Menhartice und Krásný Les gibt es in höherer Lage (über 650 m ü. NN) einen niedrigen, lückigen Bestand an Gehölzen, insbesondere mit Eberesche (*Sorbus aucuparia*), Sal-Weide (*Salix caprea*) und Hänge-Birke (*Betula pendula*). Im unteren, geschützten Bereich wachsen höhere Bäume. Dokumentiert wurden ein Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus*) mit 15 Stämmen und große Rotbuchen (*Fagus sylvatica*). Die Krautschicht ist arm (HENDRYCH 2012). Hier findet man Bärwurz (*Meum athamanticum*), Weiches Honiggras (*Holcus mollis*), Kleinen Sauerampfer (*Rumex acetosella*), Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*), Rotes Straußgras (*Agrostis capillaris*) und Fuchssches Greiskraut (*Senecio ovatus*).



Steinrücken mit niedriger und lückiger Gehölzvegetation bei Krásný Les. Foto: I. Machová, 2020

Agrární valy s nízkou a řídkou vegetací dřevin u Krásného Lesa. Foto: I. Machová, 2020

17) Četné agrární valy se rozkládají mezi obcí **Krásný Les** a státní hranicí, v Přírodním parku Východní Krušné hory. Valy jsou nízké, kamenité, s řídkou stromovou vegetací (MYNÁŘOVÁ 2011). Díky exponovaným polohám na vrcholovém Krušnohorském plató a omezeným živinám se vyskytují jen běžné druhy dřevin i bylin např. jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*), javor klen (*Acer pseudoplatanus*), jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), bříza bělokora (*Betula pendula*). Ve vyšších polohách jsou dřeviny nižšího vzrůstu a směrem dolů výška dřevin roste. Bylinné patro má omezenou pokryvnost nenáročných druhů lipnice hajní (*Poa nemoralis*), netýkavka malokvětá (*Impatiens parviflora*), papratka samičí (*Athyrium filix-femina*), šťavel kyselý (*Oxalis acetosella*), kokořík přeslenitý (*Polygonatum verticillatum*), vrbovka úzkolistá (*Epilobium angustifolium*), ostružiník maliník (*Rubus idaeus*), medyněk měkký (*Holcus mollis*).

18) Zbytky osídlení obce **Nakléřov** se nacházejí na hraně Krušnohorského plató. Nízké, roztroušeně kamenité valy mají průběh po spádnicí do údolí potoka. Můžeme na nich pozorovat odlišnou druhovou skladbu a výšku porostu podle polohy valu. Obdobně jako na Hoře Sv. Kateřiny, u Menhartic a Krásného Lesa jsou v horní části (nad 650 m n. m.) nízké, nezapojené porosty dřevin, především jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*), vrba jíva (*Salix caprea*) a bříza bělokora (*Betula pendula*). V dolní, chráněné části, rostou vyšší stromy. Byl zjištěn javor klen (*Acer pseudoplatanus*) s 15 kmeny, velké buky lesní (*Fagus sylvatica*). Bylinné patro je chudé (HENDRYCH 2012), nacházíme koprník štětínolistý (*Meum athamanticum*), medyněk měkký (*Holcus mollis*), šťovík menší (*Rumex acetosella*), brusnice borůvka (*Vaccinium myrtillus*), psineček obecný (*Agrostis capillaris*), starček Fuchsův (*Senecio ovatus*).



Die Höhe der Gehölze wird durch deren Exposition beeinflusst. Gehölze in höheren Lagen sind niedriger. Foto: I. Machová, 2020

Výška dřevin ovlivněna expozicí, dřeviny ve vyšší nadmořské výšce jsou nižší. Foto: I. Machová, 2020

19) Der Ort **Knínice** liegt am Fuße des Erzgebirges. In einer Höhe von 500–550 m ü. NN befinden sich breite Ackerterrassen. Für das Gebiet werden im geologischen Untergrund quartäre steinige bis steinig-lehmige Sedimente angegeben (<https://mapy.geology.cz/geocr50/>). Eine Besonderheit des Gebiets besteht darin, dass die Breite des ehemaligen Feldes nur 2- bis 5-mal größer als die der Böschung der Terrasse ist. Der Anteil der Offenlandschaft war ursprünglich größer. Die Steinrücken sind auch höher am Hang zu finden, wo sie heute aber schon mitten im Wald liegen (ELZNICOVÁ, MACHOVÁ 2010 /2/; ŠTEFKOVÁ 2010). Die Bäume auf den Steinrücken sind mächtig und verhindern durch ihren Schatten die Entfaltung der Krautschicht. Diese wird nur durch Sämlinge von Gehölzen und im Randbereich durch Wiesenkräuter gebildet. Das Fehlen von Waldarten führte zur insgesamt niedrigen Zahl der festgestellten Pflanzenarten (HAMERNÍKOVÉ 2009). Bei den Gehölzen findet man Hänge-Birke (*Betula pendula*), Stieleiche (*Quercus robur*), Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus*), Gemeine Hasel (*Corylus avellana*), Rotbuche (*Fagus sylvatica*), Schlehe (*Prunus spinosa*), Hainbuche (*Carpinus betulus*), Vogel-Kirsche (*Prunus avium*). In den letzten Jahren wurden einige Gehölze von den Steinrücken entfernt.

2.7.2 Steinrückenlandschaften im sächsischen Erzgebirge

Im Rahmen des Projektes konnte nur ein Teil der sächsischen Steinrückenlandschaften genauer betrachtet werden. Maßgeblich für deren Auswahl war vor allem das Vorkommen von Zielarten des Projektes. Alle bekannten sächsischen Steinrücken und Feldhecken sind bereits in der Datenbank der sächsischen Selektiven Biotopkartierung grundlegend beschrieben. Die Datenblätter sind bei den Unteren Naturschutzbehörden einsehbar. Beispielhaft sind in Tabelle sächsische Gemeinden mit hoher Steinrückendichte aufgelistet.

Sächsische Gemeinden mit hoher Steinrückendichte (Daten der Selektiven Biotopkartierung, Stand 2020)

Saské obce s velkou hustotou kamenných snosů (Data selektivního mapování biotopů, stav v roce 2020)

Gemeinde / Město – obec	Summe der Steinrückenlängen in km / Součet délek kamenných snosů v km
Altenberg (Stadt / město)	155,08
Glashütte (Stadt / město)	89,01
Mildenau	61,31
Bad Gotttleuba-Berggießhübel (Stadt / město)	39,95
Jöhstadt (Stadt / město)	26,61
Dippoldiswalde (Stadt / město)	25,17
Liebstadt (Stadt / město)	24,39
Zschopau (Stadt / město)	23,77
Großrückerswalde	23,46

Fortsetzung auf S. 79/ Pokračování na str. 79

19) Obec **Knínice** leží na úpatí Krušných hor. V nadmořské výšce 500–550 m se nachází široké hlinité agrární terasy, tj. v území kde jsou v geologickém podloží udávány čtvrtohorní kamenitý až hlinitokamenitý sediment (<https://mapy.geology.cz/geocr50/>). Specifikem lokality je, že šíře bývalého políčka je jen 2–5x větší než svah terasy. Rozsah původního bezlesí byl větší, neboť agrární terasy pokračují výše po svazích Krušných hor, kde jsou již součástí lesa (ELZNICOVÁ, MACHOVÁ 2010 /2/; ŠTEFKOVÁ 2010)

Stromy na terasách jsou mohutné a svým zastíněním brání přítomnosti bylinného patra. To je tvořeno jen semenáčky dřevin a na okrajích porostu lučními bylinami. Absence lesních druhů bylin vedla k celkově nízkému počtu zjištěných druhů rostlin (HAMERNÍKOVÉ 2009). Dřevin je více druhů: bříza bělokorá (*Betula pendula*), dub letní (*Quercus robur*), javor klen (*Acer pseudoplatanus*), líska obecná (*Corylus avellana*), buk lesní (*Fagus sylvatica*), trnka obecná (*Prunus spinosa*), habr obecný (*Carpinus betulus*), třešeň ptačí (*Prunus avium*). V posledních letech byly některé dřeviny na terasách odstraněny.

2.7.2 Krajiny s agrárními valy v saské části Krušných hor (autor C. WALCZAK)

V rámci projektu jsme se mohli podrobněji zabývat jen částí území s kamennými snosy na saské straně. Pro jejich výběr bylo rozhodující, zda se v nich vyskytují cílové druhy zkoumané v projektu. Všechny známé saské kamenné snosy a remízky už jsou důkladně popsány v databázi saského Selektivního mapování biotopů. Datové listy jsou k nahlédnutí u místních úřadů ochrany přírody. Jako příklad jsou v tabulce uvedeny saské obce s velkou hustotou kamenných snosů.

Fortsetzung von S. 78/ Pokračování ze str. 78

Gemeinde / Město – obec	Summe der Steintrümmenlängen in km / Součet délek kamenných snosů v km
Marienberg (Stadt / město)	22,56
Königswalde	18,12
Schwarzenberg/Erzgeb. (Stadt / město)	14,24
Pockau-Lengefeld (Stadt / město)	10,96
Steinigtwolmsdorf	10,34
Thermalbad Wiesenbad	9,09
Annaberg-Buchholz (Stadt / město)	8,89
Grünhainichen	8,69
Sayda (Stadt / město)	8,41
Lichtenberg/Erzgeb.	8,32
Wolkenstein (Stadt / město)	8,14
Neuhausen/Erzgeb.	7,60
Bahretal	7,55

Die im Projekt „FloraLith“ beispielhaft ausgewählten Steinrückenlandschaften werden im Anschluss kurz vorgestellt.

1) Steinrücken im mittleren Erzgebirge

Östlich des Pöhlbergs bei Annaberg-Buchholz, im Naturpark „Erzgebirge/Vogtland“, fällt die Königswalder Waldhufenflur mit ihren markanten Steinrücken und Feldhecken in Höhenlagen zwischen 500–700 m ü. NN schon von weitem ins Auge. Um die Ortschaften Königswalde und Mildenau „erstreckt sich auf etwa 3 000 ha eine der reizvollsten Heckenlandschaften Mitteleuropas“ (LPV ME o.J.). Für deren Erhalt und Pflege setzt sich vor allem der Landschaftspflegeverband Mittleres Erzgebirge e.V. (LPV ME) ein.

Vorherrschende Grundgesteine sind Muskovitgneis und Zweiglimmer-Paragneis. Die verhältnismäßig fruchtbaren Böden werden ackerbaulich oder als Dauergrünland, oft als Weideflächen genutzt. An den Talhängen überwiegen edellaubholzreiche Steinrücken, während an den exponierten Kuppen auch Ebereschen-Steinrücken ausgebildet sind. Meist findet man eine hochwüchsige, von Himbeeren, Stauden und Gräsern dominierte Krautschicht vor, die von kontinuierlichen Nährstoffeinträgen durch die landwirtschaftliche Nutzung zeugt. Jedoch blieben stellenweise auch magere, lichtoffene Bereiche erhalten und sogar ein Vorkommen der Fransen-Nabelflechte (*Umbilicaria cylindrica*).

Am Osthang der Basalkuppe des Pöhlberges (831 m ü. NN) verlaufen charakteristische, von edellaubholzreichen Feldhecken gesäumte Ackerterrassen entlang der Höhenlinien.



Steinrückenlandschaft östlich von Königswalde. Foto: C. Walczak, 2019

Krajina kamenných snosů východně od Königswalde. Foto: C. Walczak, 2019

V následující části stručně představíme oblasti s kamennými snosy, které byly jako příklad vybrány v projektu „FloraLith“.

1) Kamenné snosy ve střední části Krušných hor

Východně od vrchu Pöhlberg u města Annaberg-Buchholz, v Přírodním parku „Erzgebirge/Vogtland“, jsou již zdaleky vidět políčka lesní lánové vsi Königswalde s výraznými kamennými snosy a remízky v nadmořské výšce 500–700 m n. m. V okolí vsí Königswalde a Mildenau „se rozprostírá na asi 3 000 ha jedna z nejpůvabnějších krajin remízků ve střední Evropě“ (LPV ME o.J.). O jejich zachování a péči se zasazuje především Svaz péče o krajinu středních Krušných hor (LPV ME).

V podloží převládají muskovitová rula a dvojslídna pararula. Poměrně úrodné půdy jsou zemědělsky využívány jako pole, louky a často jako pastviny. Na údolních svazích převládají kamenné snosy s bohatým porostem ušlechtilých listnáčů, zatímco na exponovaných kupách nacházíme i kamenné snosy s jeřábky. Na kamenných snosech se většinou vyskytuje vysoké bylinné patro, kterému dominují maliníky, vytrvalé byliny a trávy, které svědčí o kontinuálním přísunu živin daném zemědělským využíváním okolních ploch. Místy však zůstávají zachovány i chudé, světlé části kamenných snosů a dokonce i výskyt pupkovky válcovité (*Umbilicaria cylindrica*).

Na východním úbočí čedičového vrchu Pöhlberg (831 m n. m.) jsou vidět charakteristické živé ploty, které lemují po vrstevnicích teras políček.



Feldhecken entlang der alten Ackerterrassen am Pöhlberg. Foto: C. Walczak, 2019

Remízky podél bývalých teras políček na Pöhlbergu. Foto: C. Walczak, 2019

2) Steinrücken im Gebiet des Naturschutzgroßprojektes zwischen Altenberg und Fürstenwalde

Bereits 1999 begann im Gebiet der Gemeinde Altenberg das vom Bundesamt für Naturschutz (BfN) geförderte Naturschutzgroßprojekt (NSGP) „Bergwiesen im Osterzgebirge“ (<http://bergwiesen-osterzgebirge.de/>). Zu den Zielen des Projektes gehörte es unter anderem, die im Projektgebiet befindlichen Steinrücken in einen solchen Pflegezustand zu versetzen, dass sowohl das historische Landschaftsbild als auch geeignete Lebensbedingungen für die typischen Pflanzen- und Tierarten wiederhergestellt werden. Mittlerweile können die Beteiligten fast 20 Jahre Pflege-Erfahrung vorweisen. Die im Folgenden vorgestellten zwei Naturschutzgebiete beherbergen einen Großteil der wertvollsten Steinrücken im Gebiet.

Steinrücken im Naturschutzgebiet (NSG) „Geisingberg“

Die weithin sichtbare, 824 m hohe Basaltkuppe des Geisingberges zieht schon seit über 100 Jahren Ausflügler, Botaniker und Naturschützer an. Im bereits seit 1912 in Teilen dem Naturschutz gewidmeten, 1961 bzw. 1967 neu ausgewiesenen und in der heutigen Form seit 2000 bestehenden Naturschutzgebiet „Geisingberg“ (314 ha) findet man eine große Vielfalt an Gehölzgesellschaften der Steinrücken inmitten besonders artenreicher, geschützter Grünland-Biotope (SMUL 2009).

Hauptfaktor für die Entwicklung vieler unterschiedlicher Gehölz-Gesellschaften am Geisingberg ist der geologische Untergrund. Auf sehr engem Raum treffen hier außergewöhnlich viele verschiedene Gesteinsarten aufeinander. Über saurem, nährstoffarmem Quarz- und Granitporphyr entwickelten sich Varianten der Ebereschen-Gesellschaft (SW-, O- und SO-Hang). Eine mittlere Nährstoff- und Basenversorgung über Gneis oder Gemischen von Granitporphyr mit Basalt begünstigte die Entwicklung von ärmeren Varianten der Berg-Ahorn-Eschen-Gesellschaft (NW- und N-Hang). Basenreicher Basalt führte zur Ausprägung der Bingelkraut-Variante der Berg-Ahorn-Eschen-Gesellschaft (NO- und N-Fuß). Steinrücken mit Basaltanteil, auf denen auch anspruchsvolle Arten basenreicher Buchenwälder wie Waldmeister (*Galium odoratum*) oder Breitblättrige Glockenblume (*Campanula latifolia*) gedeihen, findet man im sächsischen Erzgebirge sehr selten. In den Steinrücken rund um den Geisingberg gibt es bedeutende Vorkommen von Feuer-Lilie (*Lilium bulbiferum*) und Seidelbast (*Daphne mezereum*). Außerdem sind zahlreiche Wild-Äpfel (*Malus sylvestris*) dank der Beschilderung der Grünen Liga Osterzgebirge e.V. zu jeder Jahreszeit leicht zu erkennen. Auf großflächigen Steinlagern am Osthang kommt zudem die Fransen-Nabelflechte (*Umbilicaria cylindrica*) vor.

2) Krajiny kamenných snosů v oblasti velkého projektu ochrany přírody mezi Altenbergem a Fürstenwalde

Již v roce 1999 byl v katastru města Altenberg v bezprostředním sousedství s Českem zahájen velký projekt ochrany přírody „Horské louky ve východních Krušných horách“ (<http://bergwiesen-osterzgebirge.de/>), podpořený Spolkovým úřadem ochrany přírody. K cílům projektu patřilo mimo jiné uvést kamenné snosy vyskytující se na projektovém území do takového stavu, aby byl obnoven jak historický ráz krajiny, tak i vhodné životní podmínky pro typické druhy rostlin a živočichů. Partneři zapojení do projektu mají dnes již téměř dvacetileté zkušenosti s péčí o agrární valy. Dvě přírodní rezervace, které níže představujeme, zahrnují velkou část těchto nejcecnějších kamenných snosů v celé oblasti.

Kamenné snosy v přírodní rezervaci „Geisingberg“

Již zdálky viditelná čedičová kupka Geisingbergu přitahuje již více než 100 let výletníky, botaniky a ochránce přírody. V přírodní rezervaci „Geisingberg“, jejíž některé části jsou chráněny již od roku 1912 a která byla nově vytyčena v roce 1961 a 1967 a v dnešní podobě existuje od roku 2000, se nachází na kamenných snosech uprostřed druhově bohatých, chráněných biotopů luk a pastvin velmi rozmanitá společenstva dřevin (SMUL 2009).

Hlavním faktorem pro rozvoj mnoha různých společenstev dřevin na kamenných snosech je geologické podloží.

Na velmi malém prostoru se tu vyskytuje mimořádně mnoho různých druhů hornin. Na kyselém křemenném a žulovém porfyru, chudém na živiny, se rozvinuly varianty společenstva jeřábů (JZ, V a JV svah). Středně bazické podloží, průměrně bohaté na živiny, na rule nebo směsi žulového porfyru s čedičem vytvořilo podmínky pro rozvoj chudších variant společenstva javorů klenů a jasanů (SZ a S svah). Bazický čedič dal vzniknout bažankové variantě společenstva javorů klenů a jasanů (SV a S úpatí).

Agrární valy s podílem čediče, na nichž se daří i náročnějším druhům bazických bučin, jako je svízel vonný (*Galium odoratum*) nebo zvonek širokolistý (*Campanula latifolia*), se na saské straně Krušných hor nachází jen velmi zřídka.

Na kamenných snosech kolem Geisingbergu byl zaznamenán významný výskyt lilie cibulkonosné (*Lilium bulbiferum*) a lýkavce jedovatého (*Daphne mezereum*). Kromě toho tu můžeme díky označení, které umístila Zelená liga východní Krušné hory, v každé roční době snadno rozpoznat velké množství jabloní lesních (*Malus sylvestris*). Na východním svahu se navíc vyskytuje pupkovka válcovitá (*Umbilicaria cylindrica*).

Steinrücken im Naturschutzgebiet (NSG) „Grenzwiesen Fürstenau und Fürstenwalde“

Fürstenau zählt zu den ältesten Siedlungen im Osterzgebirge (1324 erstmals erwähnt). Bis heute sind die von Steinrücken gesäumten schmalen Feldstücke der Waldhufenflur landschaftsprägend. Die Steinrückenlandschaft um Fürstenau wurde 2007 in das Naturschutzgebiet eingegliedert. Seit 2015 zählt auch das Gebiet südlich Fürstenwalde bis zur tschechischen Grenze zum heute ca. 976 ha großen NSG (§ 2 Abs 1 SchutzgebietsV). Auf den vorherrschenden sauren Grundgesteinen grobporphyrischer Mikrogranit (bzw. Granitporphyr, westlich von Fürstenau) und Granodiorit (östlich von Fürstenau bis Fürstenwalde) und bei rauen klimatischen Verhältnissen in einer Höhenlage um 700–800 m ü. NN, sind die Wuchsbedingungen besonders unwirtlich. Heute gibt es nur noch wenige Äcker, dagegen viele Flächen mit wertvollen Berg- und Feuchtwiesen, die durch Biotoppflege erhalten werden. Um die Ortschaften Fürstenau, Gottgetreu-Müglitz und Fürstenwalde findet man hauptsächlich lichte Ebereschen-Steinrücken (Ebereschen-Gesellschaft). Die meist eher niedrigen, oft wettergegerbten Baumreihen setzen sich im angrenzenden tschechischen Gebiet bei Habartice / Mohelnice fort und bieten ein beeindruckendes Landschaftserlebnis zu jeder Jahreszeit. Auf ausgedehnten offenen, blockreichen Abschnitten findet man oft Zwergsträucher und einen reichen Flechtenbewuchs. Bemerkenswert sind die Vorkommen von Busch-Nelke (*Dianthus sylvaticus*), Feuer-Lilie (*Lilium bulbiferum*) sowie der Fransen-Nabelflechte (*Umbilicaria cylindrica*).



Steinrücken am Westhang des Geisingberges. Foto: C. Walczak, 2018

Kamenné snosy na západním svahu Geisingbergu. Foto: C. Walczak, 2018

Kamenné snosy v přírodní rezervaci „Hraniční louky Fürstenau a Fürstenwalde“

Fürstenau patří k nejstarším osadám ve východních Krušných horách (první zmínky pocházejí z roku 1324). Dodnes krajinu utvářejí úzké pruhy políček lesní lánové vsi, lemované kamennými snosy. Krajina kamenných snosů kolem Fürstenau byla v roce 2007 začleněna do přírodní rezervace. Od roku 2015 patří do této přírodní rezervace, která má dnes plochu již 976 ha, i oblast jižně od Fürstenwalde až k české hranici (§ 2 ods 1 vyhláška o chráněném území). Podmínky pro růst rostlin jsou na kyselém podloží, v němž převládá hrubě porfyrický mikrogranit (resp. žulový porfyr, západně od Fürstenau) a granodiorit (východně od Fürstenau až po Fürstenwalde), a v drsných klimatických podmínkách v nadmořské výšce kolem 700–800 m n. m. mimořádně nehostinné. Dnes už je tu jen velmi málo políček a naproti tomu mnoho ploch s cennými horskými a vlhkými loukami, které se udržují díky péči o biotopy. V okolí obcí Fürstenau, Gottgetreu-Müglitz a Fürstenwalde nacházíme hlavně kamenné snosy se světlými porosty jeřábu (jeřábové společenstvo). Většinou spíše nižší stromořadí, ošlehaná větrem, pokračují i v sousední české oblasti u Habartic / Mohelnice a vytváří v každé roční době velmi působivý obraz krajiny. Na velkých otevřených suťových úsecích často nacházíme zakrslé keře a bohaté porosty lišejníků. Za zmínku stojí výskyt hvozdíku lesního (*Dianthus sylvaticus*), lilie cibulkonosné (*Lilium bulbiferum*) a pupkovky válcovité (*Umbilicaria cylindrica*).



Steinrücken bei Müglitz und Fürstenau. Foto: C. Walczak, 2018

Kamenné snosy u Müglitz a Fürstenau. Foto: C. Walczak, 2018

3) Steinrückenlandschaften um Glashütte

Südlich von Glashütte erstrecken sich charakteristische Steinrückenlandschaften in denen auch der Wild-Apfel (*Malus sylvestris*) vorkommt. Die in allen Gebieten zu beobachtende zunehmende Verstaudung und Vergrasung wird hier mit abnehmender Höhenlage durch die milderen klimatischen Verhältnisse noch begünstigt. Drei Gebiete sollen hier aufgrund der hohen Dichte der Steinrücken hervorgehoben werden.

Die Flur bei Rückenhain (um 400 m ü. NN) ist durch parallel zur Höhenlinie verlaufende Steinrücken charakterisiert. Der geologische Untergrund wird von Gneisen gebildet. Der Bewuchs entspricht hauptsächlich dem edellaubholzreichen Typ (v. a. Berg-Ahorn- Eschen-Gesellschaft, Trauben-Eichen- Variante) (MÜLLER 1998).

Im Gebiet zwischen Johnsbach und Falkenhain (um 500–700 m ü. NN) finden sich einzelne alte Exemplare von Wacholder (*Juniperus communis*) und zwei Vorkommen der Fransen-Nabelflechte (*Umbilicaria cylindrica*). Über Zweiglimmer-Paragneis im Nordosten sind vor allem Edellaubholz-Steinrücken (Berg-Ahorn-Eschen-Gesellschaft, Bingelkraut- und Trauben-Eichen-Variante) ausgebildet (MÜLLER 1998). Über nährstoffärmerem grobporphyrischem Mikrogranit (tw. überlagert von Granitporphyr) im Südwesten stocken ebenfalls Edellaubholz-Steinrücken (Berg-Ahorn- Eschen-Gesellschaft, typische Variante), aber auch vermehrt Ebereschen-Steinrücken (Ebereschen-Gesellschaft, typische und Berg-Ahorn- Variante) (MÜLLER 1998).

In der Bärensteiner Steinrückenlandschaft (um 600–700 m ü. NN) in der unmittelbaren Nachbarschaft des Naturschutzgroßprojektes wurden bereits viele Steinrücken gepflegt. Als Grundgesteine stehen hier, ähnlich wie bei Johnsbach, Zweiglimmer-Paragneis im Nordosten und grobporphyrischer Mikrogranit im Südwesten an. Auch hier überwiegen Edellaubholz-Steinrücken (Berg-Ahorn- Eschen-Gesellschaft), in denen auch die Purpur-Fetthenne (*Hylotelephium telephium*) vorkommt.



Wacholder (*Juniperus communis*) bei Johnsbach. Foto: C. Walczak, 2019

Jalovec obecný (*Juniperus communis*) poblíž Johnsbach. Foto: C. Walczak, 2019

3) Krajiny s kamennými snosy v okolí Glashütte

Jižně od Glashütte se rozprostírá charakteristická krajina kamenných snosů, na nichž se vyskytuje i jablň lesní (*Malus sylvestris*). Zarůstání bylinami a trávou, které pozorujeme ve všech oblastech, je se snižující se nadmořskou výškou díky mírnějším klimatickým poměrům ještě intenzivnější. S ohledem na velkou hustotu agrárních valů bychom zde chtěli vyzdvihnout tři oblasti.

Nivu u Rückenhainu (kolem 400 m n. m.) charakterizují linie kamenných snosů probíhající kolmo ke svahu. Geologické podloží tvoří ruly. Porost odpovídá zejména typu kamenných snosů s ušlechtilými listnáči (především společenstvo javorů klenů-jasanů, varianta s dubem zimním). (MÜLLER 1998).

V oblasti mezi Johnsbachem a Falkenhainem (kolem 500–700 m n. m.) se nacházejí ojedinělé staré exempláře jalovce (*Juniperus communis*) a dva výskyty pupkovky válcovité (*Umbilicaria cylindrica*). Na dvojslídne rule na severovýchodě se vytvořily především kamenné snosy s ušlechtilými listnáči (klenovo-jasanové společenstvo, varianta s bažankou a dubem zimním) (MÜLLER 1998). Na hrubozrnném porfyrickém mikrogranitu (částečně překrytém žulovým porfyrem) na jihozápadě, který je chudý na živiny, se vyskytují rovněž kamenné snosy s ušlechtilými listnáči (společenstvo javorů klenů-jasanů, typická varianta), ale ve větší míře i jasanové kamenné snosy (klenovo-jasanové společenstvo, typická varianta a varianta s kleny) (MÜLLER 1998).

V krajině kamenných snosů u Bärensteinu (kolem 600–700 m n. m.) v bezprostředním sousedství ploch velkého projektu ochrany přírody proběhla péče již na mnoha snosech. Základními horninami jsou zde podobně jako u Johnsbachu dvojslídna pararula na severovýchodě a porfyrický mikrogranit na jihozápadě. I zde převládají kamenné snosy s ušlechtilými listnáči (klenovo-jasanové společenstvo), na nichž se vyskytuje i rozchodník nachový (*Hylotelephium telephium*).



Steinrücken bei Rückenhain. Foto: F. Müller, 2017

Kamenné snosy u Rückenhainu. Foto: F. Müller, 2017

4) Steinrücken im östlichen Osterzgebirge um Oelsen und Umgebung

Am klimatisch bereits subkontinental getönten östlichen Rand des Osterzgebirges liegt das seit 1967 ausgewiesene, 2012 auf 515 ha erweiterte Naturschutzgebiet (NSG) „Mittelgebirgslandschaft um Oelsen“ (§ 2 Abs 1 SchutzgebietsV). Bereits in den 1920er Jahren wurden artenreiche Bergwiesen, die den Kern des heutigen NSG bilden, auf Initiative des Landesvereins Sächsischer Heimatschutz e. V. unter Schutz gestellt. Bis heute ist der Verein treibende Kraft des Naturschutzes im Gebiet und war ab 2001 Träger des Erprobungs- und Entwicklungsvorhabens „Grünlandverbund Osterzgebirge-Oelsen“ (<http://www.gruenland-osterzgebirge.de/>), das in zwei Phasen bis 2017 fortgeführt wurde. Im Projektgebiet rund um die Ortschaft Oelsen standen neben der Regeneration und Revitalisierung von wertvollen Berg- und Feuchtwiesenkomplexen auch die ersten Steinrücken-Pflegemaßnahmen auf dem Programm. Die Pflege wird seitdem nach dem Vorbild des NSGP (siehe oben) kontinuierlich fortgeführt. Vorherrschendes Grundgestein sind Metagranodioritgneise. Die Böden sind fruchtbar genug, um nicht nur als Extensiv-Grünland, sondern auch ackerbaulich genutzt zu werden (SMUL 2008). Die Gehölzgesellschaften der langgestreckten, in Nord-Süd-Richtung verlaufenden Steinrücken sind auch hier vielfältig. In exponierter Lage, z. B. an der Oelsener Höhe (644 m ü. NN) entlang des Wanderweges Richtung Sattelberg / Špičák u Krásného Lesa, sieht man Abschnitte mit typischen Ebereschen-Steinrücken (Ebereschen-Gesellschaft), teilweise mit großflächigen, offenen Steinlagern. Bei besserer Nährstoffsituation und in geschützteren Lagen am Rand des Plateaus gehen diese in Edellaubholz-Steinrücken (Berg-Ahorn- Eschen – Gesellschaft) über. Besonders bemerkenswert sind die Vorkommen der Busch-Nelke (*Dianthus sylvaticus*) und der Feuer-Lilie (*Lilium bulbiferum*).

Östlich der Alten Teplitzer Poststraße zwischen Hartmannsbach und Breitenau sowie an den Talhängen um Hellendorf und Markersbach findet man weitere Steinrückenlandschaften, in denen auch vereinzelt Wild-Äpfel (*Malus sylvestris*) vorkommen.



Steinrücken bei Oelsen. Foto: C. Walczak, 2018

Kamenné snosy u Oelsenu. Foto: C. Walczak, 2018

4) Kamenné snosy ve východních Krušných horách v okolí Olsenu

Na samém východním okraji Krušných hor, který má klimaticky již subkontinentální ráz, leží přírodní rezervace „Krajina středohoří kolem Olsenu“, vyhlášená v roce 1967. V roce 2012 byla přírodní rezervace rozšířena na 515 ha (§ 2 ods 1 vyhláška o chráněném území). Druhově bohaté horské louky, které tvoří jádro dnešní přírodní rezervace, začaly být chráněny z iniciativy „Landesverein Sächsischer Heimatschutz e. V.“ již ve 20. letech 20. století. Dodnes je spolek hlavním iniciátorem ochrany přírody v této oblasti. Od roku 2001 byl spolek nositelem zkušebního a vývojového projektového záměru „Soubor luk a pastvin východních Krušných hor – Oelsen“ (<http://www.gruenland-osterzgebirge.de/>), který pokračoval ve dvou fázích až do roku 2017. V projektové oblasti v okolí obce Oelsen byla na programu kromě regenerace a revitalizace cenných souborů horských a vlhkých luk také první opatření zaměřená na péči o kamenné snosy. V péči se od té doby kontinuálně pokračuje po vzoru velkého projektu ochrany přírody. V podloží převládají metagranodioritové ruly. Půdy jsou dostatečně úrodné na to, aby se využívaly nejen jako extenzivní louky a pastviny, ale i jako orná půda (SMUL 2008). Dřevinná společenstva dlouhých agrárních valů, táhnoucích se severojižním směrem, jsou i zde rozmanitá. V exponovaných polohách, např. na výšině Oelsener Höhe (644 m n. m.) vidíme podél cesty vedoucí na Sattelberg / Špičák u Krásného Lesa úseky s typickými kamennými snosy porostlými jeřáby (jeřábové společenstvo), částečně s velkými plochami otevřených kamenných sutí. V místech bohatších na živiny a ve více chráněných polohách na okraji plošiny přecházejí v kamenné snosy s porosty ušlechtilých listnáčů (klenovo-jasanové společenstvo). Za zmínku stojí zejména výskyt hvozdíku lesního (*Dianthus sylvaticus*) a lilie cibulkonosné (*Lilium bulbiferum*).

Východně od staré teplické poštovní silnice mezi Hartmannsbachem a Breitenau a také na údolních svazích v okolí Hellendorfu a Markersbachu nacházíme další oblast s kamennými snosy, na nichž se ojediněle vyskytují i jabloně lesní (*Malus sylvestris*).



Steinrücken bei Breitenau, östlich von Oelsen. Foto: C. Walczak, 2018

Kamenné snosy u Breitenau, východně od Olsenu. Foto: C. Walczak, 2018

A photograph of several bright orange lilies with dark red centers, growing in a field of green foliage. A large, semi-transparent number '3' is overlaid on the right side of the image.

Besondere Pflanzenarten der Lesesteinwälle

**Vzácné druhy rostlin vyskytující
se na agrárních valesích
a terasách**

3 Besondere Pflanzenarten der Lesesteinwälle

In den folgenden Kapiteln werden einige seltene Pflanzenarten genauer vorgestellt.

Die Angaben zu Gefährdung und Schutz stammen aus den folgenden Quellen:

- Rote Liste Tschechische Republik: GRULICH (2012)
- Rote Liste Sachsen: SCHULZ (2013)
- Rote Liste Deutschland: METZING et al. (2018)
- Schutzstatus Tschechische Republik: Zákon České národní rady o ochraně přírody a krajiny
- BNatSchG: Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege inklusive der Bundesartenschutzverordnung der BRD

Die Beschreibungen der Arten in den folgenden Kapiteln orientieren sich grundsätzlich an ROTHMALER (2017), GUTTE et al. (2013) bzw. KAPLAN et al. (2019), zusätzlich an ROLOFF & BÄRTELS (2008) für *Malus sylvestris*.

Für die Angabe der mittleren Populationsgröße in den Tabellen werden folgende Größenklassen unterschieden: 1; 2–5; 6–25; 26–50; 51–100; 101–1000; 1001–10.000; >10.000 (BRÄUER et al. 1999).

Gefährdungsursachen für die vorgestellten Arten liegen vor allem in der Intensivierung der Landnutzungsformen, zu früher Mahd, Eutrophierung oder auch Nutzungsaufgabe, insbesondere auch in fehlender Steinrückennutzung (MÜLLER 1998, HARDTKE & IHL 2000, SCHNEIDER 2009).

Allen hier vorgestellten Arten gemeinsam sind Ihre Anspruchslosigkeit hinsichtlich Nährstoff- und Wasserverfügbarkeit. Dabei bevorzugen sie konkurrenzarme, lichte und spät bzw. nicht gemähte Standorte – Bedingungen, wie sie in den letzten Jahrzehnten bis heute im (sächsischen) Erzgebirge oft nur noch im Bereich (gepflegter) Steinrücken vorzufinden waren. Letztere wurden dadurch zu Rückzugsorten dieser Arten.

Allgemeine Empfehlungen zur Pflege von Steinrücken werden in Kapitel 2.5 gegeben. Spezielle Pflegehinweise zu den einzelnen Arten finden sich in den folgenden Kapiteln.

Selten gewordene, gefährdete Arten brauchen unseren Schutz und aktive Hilfe, wenn sie überleben sollen. Neben Erhaltungskulturen, wie sie auch im Rahmen des „FloraLith“-Projektes gefördert wurden, spielen praktische Maßnahmen wie eine gezielte Pflege, Populationsstützung oder (Wieder-) Ansiedlung (durch Saat oder Pflanzung) an geeigneten Standorten eine wichtige Rolle in der praktischen Naturschutzarbeit.

3 Vzácné druhy rostlin vyskytující se na agrárních valech a terasách

V následujících kapitolách budou představeny některé vzácné druhy rostlin.

Údaje o ohrožení a ochraně vycházejí z následujících zdrojů:

- Červený seznam ČR: GRULICH (2012)
- Červený seznam Sasko: SCHULZ (2013)
- Červený seznam Německo: METZING et al. (2018)
- Zákon o ochraně přírody ČR: 114/ 92 Sb: Zákon O ochraně přírody a krajiny ČR
- Spolkový zák. o ochraně přírody: Zákon o ochraně přírody a krajiny včetně spolkového nařízení o druhové ochraně, BNatSchG

Popis druhů v následujících kapitolách se opírá o díla autorů ROTHMALER (2017), GUTTE et al. (2013) resp. KAPLAN et al. (2019), pro *Malus sylvestris* navíc o ROLOFF & BÄRTELS (2008).

U údajů průměrné velikosti populace v tabulkách rozlišujeme následující velikostní třídy: 1; 2–5; 6–25; 26–50; 51–100; 101–1000; 1001–10.000; >10.000 (BRÄUER et al. 1999).

Příčiny ohrožení sledovaných druhů spočívají především v intenzifikaci zemědělského využití ploch, příliš časném kosení, eutrofizaci, anebo také neobhospodařování ploch, zejména nevyužívání kamenných snosů (MÜLLER 1998, HARDTKE & IHL 2000, SCHNEIDER 2009).

Všem druhům, kterým jsme se věnovali je společné, že rostou na méně úživných stanovištích. Upřednostňují konkurenčně slabá, světlá a pozdě sečená resp. nesečená stanoviště, což jsou podmínky, které se v posledních desetiletích nacházely v (saských) Krušných horách často pouze na (udržovaných) kamenných snosech. Kamenné snosy se tak stávaly útočištěm těchto druhů.

Obecná doporučení pro péči o kamenné snosy jsou formulována v kapitole 2.5. Speciální doporučení pro péči o jednotlivé druhy najdete v následujících kapitolách.

Pokud mají tyto dnes vzácné, ohrožené druhy přežít, potřebují naši ochranu a aktivní pomoc. Kromě kultivací na zachování druhu, které byly podporovány i v rámci projektu FloraLith, hrají významnou roli v ochraně přírody i praktická opatření, jako je cílená péče, podpora populací a (opětovné) rozšíření (výsevem nebo výsadbou) na vhodná stanoviště.

Již v průběhu projektu a následně v projektovém záměru „Soubor luk a pastvin východních Krušných hor – Oelsen“ (<http://www.gruenland-osterzgebirge.de/>) a velkého projektu ochrany přírody „Horské louky ve východních Krušných horách“ (<http://bergwiesen-osterzgebirge.de/>) byla a jsou ve východních Krušných horách realizována různá opatření ke stabilizaci stávajících

Bereits während sowie in Folge des Erprobungs- und Entwicklungsvorhabens „Grünlandverbund Osterzgebirge-Oelsen“ (<http://www.gruenland-osterzgebirge.de/>) sowie des Naturschutzgroßprojektes „Bergwiesen im Osterzgebirge“ (<http://bergwiesen-osterzgebirge.de/>) wurden und werden im Osterzgebirge verschiedene Maßnahmen zur Stabilisierung der bestehenden Populationen sowie zur Wiederansiedlung von Busch-Nelke (*Dianthus sylvaticus*) und Feuer-Lilie (*Lilium bulbiferum*) realisiert.

Im mittleren Erzgebirge widmet sich ein deutsch-tschechisches Kooperationsprojekt am Naturschutzzentrum Erzgebirge e. V. gemeinsam mit dem Zoopark Chomutov dem Erhalt und der Förderung der Feuer-Lilie (<http://www.naturschutzzentrum-erzgebirge.de/naturschutz/aktuelle-projekte/handmade-nature/>).

Der Wild-Apfel (*Malus sylvestris*) wird seit 2007 auf Initiative der Grünen Liga Osterzgebirge e. V. durch das Wildapfel- und das Wildobstprojekt intensiv gefördert. Im Westerzgebirge bemühen sich die Grüne Aktion Westerzgebirge e.V. (<http://www.gaw-eibenstock.de/>) und der Landschaftspflegeverband Mittleres Erzgebirge e.V. (<http://www.lpvme.de/>) um den Erhalt dieser Art.

populací a k opětovnému rozšíření hvozdíku lesního (*Dianthus sylvaticus*) a lilie cibulkonosné (*Lilium bulbiferum*).

Ve střední části Krušných hor se zachování a podpoře lilie cibulkonosné věnuje česko-německý kooperační projekt Centra ochrany přírody Krušné hory společně se Zoopark Chomutov (<http://www.naturschutzzentrum-erzgebirge.de/naturschutz/aktuelle-projekte/handmade-nature/>).

Jabloň lesní (*Malus sylvestris*) je intenzivně podporována od roku 2007 projektem na záchranu jabloně lesní a dalších planých druhů ovoce z iniciativy Zelené ligy východní Krušné hory. V západních Krušných horách usilují o zachování jabloně lesní spolky Grüne Aktion Westerzgebirge e.V. (<http://www.gaw-eibenstein.de/>) a Svaz péče o krajinu střední Krušné hory (<http://www.lpvme.de/>).

3.1 Kahle Busch-Nelke

Dianthus sylvaticus

Hvozdík lesní

Taxonomie

gültiger Name: *Dianthus sylvaticus*
Hoppe ex Willd., Enum. Pl. 1: 467, 1809.

Familie: Caryophyllaceae

Synonyme: *Dianthus seguieri* Vill. subsp.
glaber Čelak.

Gefährdung und Schutz

Rote Liste Tschechische Republik (2017): C3
(IUCN: VU)

Schutz Tschechische Republik: §3

Rote Liste Sachsen (2013): 1

Rote Liste Deutschland: 3

BNatSchG: besonders geschützt

Die Busch-Nelke gilt zentral- bis europaweit als stark gefährdet (METZING et al. 2018). Deutschland besitzt einen Anteil von 33–75 % am Gesamtareal der Art. Damit kommt der Bundesrepublik Deutschland für den Erhalt der Art eine hohe Verantwortung zu (LUDWIG et. al. 2007).



Dianthus sylvaticus bei Oelsen. Foto: C. Walczak, 2019

Dianthus sylvaticus u Oelsenu. Foto: C. Walczak, 2019

Artbeschreibung und Determination

Die Busch-Nelke kann eine Wuchshöhe zwischen ca. 25 und 60 cm erreichen. Die Stängel sind kahl, unverzweigt und, wie die schmal lanzettlich geformten, 30–60 mm langen Blätter, meist bläulich überlaufen, oft länger als die Stängelsegmente. Die hellpurpurn gefärbten Blüten stehen einzeln oder in wenigblütigen lockeren Rispen. Der relativ große Blüten Durchmesser von bis zu 3,5 cm unterscheidet die Art von ähnlichen Arten. Die Kronblätter sind am Rand unregelmäßig gezähnt und zeigen am Grund dunkelrote Punkte sowie häufig auch basale Querstreifen. Der Kelch ist 14–20 mm lang, er besitzt meist vier grünlige eiförmige Kelchschuppen mit aufgesetzter Spitze, die ungefähr halb so lang wie der Kelch sind.

3.1 Hvozdík lesní

Dianthus sylvaticus

Kahle Busch-Nelke

Taxonomie

Platné jméno: *Dianthus sylvaticus*
Hoppe ex Willd., Enum. Pl. 1: 467,
1809.

Čeleď: Caryophyllaceae

Synonyma: *Dianthus seguieri* Vill. sub-
sp. *glaber* Čelak.

Ohrožení a ochrana

Červený seznam ČR (2017): C3 (IUCN: VU)

Zákon o ochraně přírody ČR: §3

Červený seznam Sasko (2013): 1

Červený seznam Německo: 3

Spolkový zákon o ochraně přírody: zvláště
chráněný

Hvozdík lesní je v celé střední Evropě považován za silně ohrožený druh (METZING et al. 2018). Na území Německa se nachází 33–75 % z celkového výskytu tohoto druhu. Spolková republika Německo tak nese za zachování tohoto druhu vysokou zodpovědnost (LUDWIG et. al 2007).



Dianthus sylvaticus bei Oelsen. Foto: C. Walczak, 2012

Dianthus sylvaticus u Oelsenu. Foto: C. Walczak, 2012

Charakteristika druhu

Hvozdík lesní může dorůstat výšky mezi cca 25 a 60 cm. Lodyhy jsou lysé, nevětvené a stejně jako úzce kopinaté, 30–60 mm dlouhé listy bývají většinou modravé. Světle purpurové květy jsou jednotlivé nebo uspořádané ve volných latách s několika málo květy. Od podobných druhů hvozdíků se odlišuje relativně velkým průměrem květu (až 3,5 cm). Korunní lístky jsou na okrajích nepravidelně zubaté, na bázi s tmavě červenými tečkami a často i příčnými pruhy. Kalich je 14–20 mm dlouhý, většinou se čtyřmi zelenavými vejčitými podkališními listenci s nasazenou špičkou, které jsou přibližně o polovinu kratší než kalich.

Verbreitung im Untersuchungsgebiet

Während die Busch-Nelke bis in die 1950er Jahre noch recht häufig vorkam, wurde bis zur Jahrtausendwende ein dramatischer Rückgang der Fundorte dokumentiert (MÜLLER & KUBÁT 2013 sowie KUBÁT & ABTOVÁ 1988).

Im tschechischen Teil des Projektgebietes konzentrieren sich die aktuellen Vorkommen im Ostteil auf das weitere Umfeld von Tisá, vom PR Špičák u Krásného Lesa (Sattelberg) und PR Černá louka (Schwarze Wiesen), wo sie sich an die sächsischen Vorkommen anschließen.

Der sächsische Verbreitungsschwerpunkt liegt im Osterzgebirge.

Aktuelle Vorkommen der Busch-Nelke an Steinrücken

Gebiet	Anzahl der Wuchsorte	Mittlere Größenklasse
FFH-Gebiet bzw. NSG „Mittelgebirgslandschaft um Oelsen“	22	51–100
NSG Grenzwiesen Fürstenau und Fürstenwalde	14	101–1 000
PR Špičák u Krásného Lesa	5	51–100
PR Černá louka	4	51–100

Habitat

HEGI (1979) vermutet, dass die Busch-Nelke als Element einer frühpostglazialen Waldsteppe angesehen werden kann. Die Busch-Nelke ist typischerweise in Gesellschaft von Verhagerungs-, Säure- und Magerkeitszeigern anzutreffen. Ihre häufigsten Begleiter sind Draht-Schmiele (*Deschampsia flexuosa*) und Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*) sowie typische Arten der Bergwiesen und Borstgrasraen wie Rot-Schwengel (*Festuca rubra*), Bärwurz (*Meum athamanticum*), Rotes Straußgras (*Agrostis capillaris*), Rundblättrige Glockenblume (*Campanula rotundifolia*), Borstgras (*Nardus stricta*), Hain-Simse (*Luzula multiflora*) und Blutwurz-Fingerkraut (*Potentilla erecta*). An Lesesteinwällen („Steinrücken“) siedelt die Busch-Nelke auch im Übergangsbereich zu Prunetalia- und azidophilen Saumgesellschaften (MÜLLER 1998, WALCZAK et al. 2008).

Ökologie und spezifische Pflegeansprüche

Die Busch-Nelke ist ein ausdauernder Hemikryptophyt. Sie bildet zunächst eine kräftige Primärwurzel aus. Durch Kriechtriebe kann die Art ein weitläufiges Netz unterirdischer Sprosse aufbauen (HEGI 1979). Die Hauptblüte erfolgt von Ende Juni bis Anfang August (SEBALD et al. 1993, RICHTER 2005, eigene Beobachtungen). Aus den insektenbestäubten Blüten entwickeln sich Kapseln mit teilweise mehr als 60 Samen (WALCZAK 2007, KÖNIG 2012). Die Busch-Nelke ist ein Licht- und Wärmekeimer und bei Samenreife keimfähig. Rohbodenstellen begünstigen die Jungpflanzenentwicklung. Die Busch-Nelke ist außerdem in der Lage, eine ausdauernde (> 5 Jahre) Diasporenbank zu bilden (HACHMÖLLER et al. 2010).

WALCZAK (2007) konnte experimentell nachweisen, dass die Busch-Nelke zwar teilweise Beschattung verträgt, auf starke bis vollständige Beschattung jedoch mit eingeschränktem Wachs-

Rozšíření v zájmovém území

Zatímco se hvozdík lesní do 50. let 20. století vyskytoval ještě dosti často, zdokumentovali MÜLLER & KUBAT 2013, KUBÁT & ABTOVÁ 1988 na přelomu století dramatický úbytek jeho lokalit.

V české části projektového území se koncentruje aktuální výskyt druhu v jeho východní části, konkrétně v širším okolí obce Tisá – PR Špičák u Krásného lesa a PR Černá louka, kde navazuje na výskyt druhu na saské straně hranic.

Aktuální výskyt Dianthus sylvaticus na agrárních valech.

Oblast	Počet stanovišť	Velikost populace
EVL – Evropsky významná lokalita resp. NSG „Mittelgebirgslandschaft um Oelsen“	22	51–100
NSG Grenzwiesen Fürstenau a Fürstenwalde	14	101–1 000
PR Špičák u Krásného lesa	5	51–100
PR Černá louka	4	51–100

Habitat

HEGI (1979) se domnívá, že hvozdík lesní lze považovat za prvek raně postglaciálních lesních stepí. Hvozdík lesní se typicky vyskytuje ve společnosti druhů, které poukazují na produkčně slabá, kyselá a na živiny chudá stanoviště. Nejčastějšími doprovodnými druhy jsou metlička křivolaká (*Avenella flexuosa*) a brusnice borůvka (*Vaccinium myrtillus*) a druhy typické pro horské louky a smilkové trávníky, jako je kostřava červená (*Festuca rubra*), koprník štetinolistý (*Meum athamanticum*), psineček obecný (*Agrostis capillaris*), zvonek okrouhlostý (*Campanula rotundifolia*), smilka tuhá (*Nardus stricta*), bika mnohokvětá (*Luzula multiflora*) a mochna nátržník (*Potentilla erecta*). Na agrárních valech roste hvozdík lesní i na kontaktu se společenstvy tř. *Prunetalia* a s acidofilními lemovými společenstvy (MÜLLER 1998, WALCZAK et al. 2008).

Ekologie a specifické nároky na péči

Hvozdík lesní je vytrvalý hemikryptofyt. Vytváří nejprve silné primární kořeny. Díky plazivým oddenkům může druh vytvářet rozsáhlou podzemní síť výhonků (HEGI 1979). Kvete od konce června do začátku srpna (SEBALD et al. 1993, RICHTER 2005, vlastní pozorování). Z hmyzem opylovaných květů se vyvinou tobolky mnohdy s více než 60 semeny (WALCZAK 2007, KÖNIG 2012). Hvozdík lesní potřebuje ke klíčení světlo a teplo, schopnost klíčení mají pouze zralá semena. Obnažená místa v půdě podporují vývoj a růst mladých rostlin. Hvozdík lesní je schopen vytvářet dlouhověkou (> 5 let) semennou banku (HACHMÖLLER et al. 2010).

WALCZAK (2007) experimentálně prokázala, že hvozdík lesní sice zastínění částečně toleruje, ale na silné nebo celkové zastínění reaguje omezením růstu a sterilitou. Pomocí pravidelné péče o agrární valy a remízky na okrajích lesa lze zajistit v místě výskytu druhu dostačující světelné podmínky. Seč v místě výskytu je vhodné provádět až po dozrání semen, což nastává obvykle v srpnu. V případě pastvy dobytka je nutné agrární valy chránit ohradníkem.

tum und ausbleibender Blüte reagiert. Durch regelmäßige Pflege der Steinrücken bzw. Gehölzsäume und Waldränder muss für ausreichend lichte Verhältnisse an den Wuchsorten der Art gesorgt werden.

Eine Mahd darf erst nach der Samenreife ab August stattfinden. Bei Beweidung müssen die Steinrücken ausgekoppelt werden.

Hinweise zur Kultur und Anzucht

Die Busch-Nelke lässt sich unkompliziert aus Samen kultivieren. Die Aussaat ist direkt nach der Ernte ohne Vorbehandlung des Saatgutes möglich (HACHMÖLLER et al. 2010).

Populationsstützung oder Wiederansiedlung sind mittels Einsaat oder Pflanzung möglich. Je nach Umfang der Maßnahme kann die Anlage einer Vermehrungskultur ex situ sinnvoll sein. Angezogene Pflanzen können bereits im Folgejahr nach der Aussaat blühen und wiederum Samen produzieren.

Poznámky ke kultuře a pěstování

Hvozdík lesní lze poměrně nenáročně rozmnožovat v kultuře pomocí semen. Vysévání je možné hned po sklizni, bez předchozí úpravy semen (HACHMÖLLER et al. 2010).

Populaci a obnovu jejího rozšíření je možné podpořit výsevem nebo výsadbou mladých rostlin. V závislosti na rozsahu opatření by mohlo být smysluplné i založení kultury pro množení ex situ. Vyprodukované rostliny mohou hned v následujícím roce kvést a produkovat semena.



Dianthus sylvaticus bei Oelsen. Foto: C. Walczak, 2018

Dianthus sylvaticus u Oelsenu. Foto: C. Walczak, 2018

3.2 Pupur-Fetthenne

Hylotelephium telephium s. str.

Rozchodník nachový

Taxonomie

Gültiger Name: *Hylotelephium telephium* (L.) H. Ohba, Bot. Mag. (Tokyo) 90: 53 (1977)

Familie: Crassulaceae

Synonyme: *Sedum telephium* L. s. str.;
Hylotelephium purpureum (L.) Holub

Gefährdung und Schutz

Rote Liste Tschechische Republik (2017):
C4a (IUCN: NT)

Schutz Tschechische Republik: –

Rote Liste Sachsen (2013): D

Rote Liste Deutschland: –

BNatSchG: –

Artbeschreibung und Determination

Der deutsche Name „Fetthenne“ ist auf die sukkulente Wuchsform der Crassulaceae = „Dickblatt-Gewächse“ zurückzuführen.

Hylotelephium telephium s. str. stellt ein kartierungskritisches Taxon dar, das oft nicht von *H. maximum* getrennt kartiert werden kann. Eine sichere Artansprache ist nur anhand von älteren und blühenden Exemplaren (Blütezeit: Ende Juli bis September) möglich. Die winzigen Blüten stehen in reichblütigen Schirm-Rispen zusammen. Die Kronblätter von *Hylotelephium telephium* s. str. sind rosa bis purpurrot, die Staubblätter rosa. *H. maximum* blüht dagegen weiß. Die ab September zu findenden Balgfrüchte enthalten zahlreiche winzige Samen.



Hylotelephium telephium bei Geising. Foto:
C. Walczak, 2018

Hylotelephium telephium u Geisingu. Foto:
C. Walczak, 2018

Eine Bestimmung junger Triebe ausschließlich anhand der Blattform ist nicht sicher möglich. Hier kann oft nur die Artengruppe (*Hylotelephium telephium* agg.) bestimmt werden. Ein günstiges Bestimmungsmerkmal ist der Blattgrund bzw. der Ansatz am Stängel. Die Blätter von *Hylotelephium telephium* s. str. sind oval bis länglich-elliptisch, am Grund keilförmig, die oberen mit abgerundetem bis gestutztem Grund sitzend, jedoch nie (herzförmig) stängelumfassend wie bei *H. maximum*. Sie sind mehr oder weniger stark gezähnt und mit zunehmendem Längenwachstum des Sprosses deutlich wechselständig. Die Blätter von *H. maximum* sind dagegen überwiegend gegenständig oder in dreizähligen Quirlen angeordnet.

3.2 Rozchodník nachový

Hylotelephium telephium s. str.

Purpur-Fetthenne

Taxonomie

Platné jméno: *Hylotelephium telephium* (L.) H. Ohba, Bot. Mag. (Tokyo) 90: 53 (1977)

Čeleď: Crassulaceae

Synonyma: *Sedum telephium* L. s. str.;
Hylotelephium purpureum (L.) Holub

Ohrožení a ochrana

Červený seznam ČR (2017): C4a
(IUCN: NT)

Zákon o ochraně přírody ČR: -

Červený seznam Sasko (2013): D

Červený seznam Německo: -

Spolkový zákon o ochraně přírody: -

Charakteristika druhu

Hylotelephium telephium s. str. je vytrvalý hemikryptofyt s nepřezimujícími lodyhami. Německý název „Fetthenne“, který v překladu znamená „tlustá slepice“, je odvozen od sukulentní formy růstu čeledi tlusticovitých (Crassulaceae).

Hylotelephium telephium s. str. představuje z hlediska mapování kritický taxon, který často nelze mapovat odděleně od *H. maximum*. Bezpečně rozlišit tyto druhy je možné pouze na základě starších a kvetoucích exemplářů (kvete od konce července do září). Drobné květy jsou uspořádány v bohatých chocholičnatých latách. Korunní lístky *Hylotelephium telephium* s. str. jsou růžové až purpurově červené, tyčinky jsou růžové. *H. maximum* kvete naopak žlutobíle. Plody jsou měchýřky



Blüten von *Hylotelephium telephium* s. str.

Foto: C. Walczak, 2018

Květy *Hylotelephium telephium* s. str. Foto:
C. Walczak, 2018

obsahující velké množství drobných semen a objevují se od září.

Určit mladé rostliny výlučně na základě tvaru listu není s jistotou možné. V takovém případě je často možné určit pouze druhovou skupinu (*Hylotelephium telephium* agg.). Dobrým určovacím znakem je báze listu resp. jeho nasazení na lodyze. Listy *Hylotelephium telephium* s. str. jsou oválné až podlouhle eliptické, na bázi klínovité, horní přisedlé okrouhlou až zkrácenou bází, nikdy však (srdčitě) neobjímají lodyhu jako u *H. maximum*. Okraje listů jsou více či méně výrazně zubaté. S rostoucí délkou výhonku vyrůstají listy zřetelněji střídavě. Listy *H. maximum* bývají naproti tomu uspořádány převážně vstřícně nebo v trojčetných přeslenech.

Verbreitung im Untersuchungsgebiet

In Sachsen ist *Hylotelephium telephium* s. str. insgesamt selten. Ein Verbreitungsschwerpunkt wurde im oberen Osterzgebirge (Raum Oelsen bis Altenberg) bestätigt. Mit abnehmender Höhenlage tritt neben *H. telephium* s. str. zunehmend *H. maximum* auf und scheint erstere in tieferen Lagen größtenteils zu ersetzen.

Im Gebiet zwischen Altenberg und Fürstenwalde wurde fast ausschließlich *Hylotelephium telephium* s. str. beobachtet. Weiter nördlich mit abnehmender Höhenlage im Gebiet um Oelsen, Bärenstein, Johnsbach sowie im Raum Königswalde kommt *Hylotelephium telephium* s. str. wohl nur noch vereinzelt neben *H. maximum* vor. Meist konnte aufgrund fehlender Blüten nur die Artengruppe dokumentiert werden. Die tatsächliche Anzahl der einzelnen Wuchsorte kann variieren. Da die Artengruppe eher selten und recht spät blüht und zudem zur Blütezeit oft starke Fraßschäden aufweist, wird sie leicht übersehen.

Im Rahmen des Projektes nachgewiesene Vorkommen an Steinrücken

Gebiet	Anzahl der Wuchsorte (Schätzung) H. telephium s. str.	Anzahl der Wuchsorte (Schätzung) H. telephium agg.
Bad Gottleuba – Berggießhübel	13	19
Altenberg	273	152
Glashütte	1	46
Annaberg-Buchholz, Königswalde, Mil- denau	1	22
Petrovice, Steinrücken am Fuß des Špičák,	2	
Krásný Les, Steinrücken	3	
Horní Krupka: am „Mückentürmchen“	3	
Habartice: Steinrücken in den „Schwarzen Wiesen“	2	
Adolfov, Stufenraine	6	
Šindelová, Stufenraine	3	

Die Erfassung in Sachsen erfolgte sehr detailliert: die einzelnen Bestände liegen im Durchschnitt in Größenklasse 3 (6–25 Sprosse).

Auch auf der tschechischen Seite des Erzgebirges ist das Vorkommen von *Hylotelephium* vor allem an den östlichen Teil des Gebirges gebunden. Kleinere Populationen wurden hauptsächlich auf dem Gebiet zwischen Petrovice und Činovec festgestellt. Sie wächst meist auf Wiesen, an Waldrändern, Steinrücken oder Ackerterrassen. Arme Populationen oder einzelne Pflanzen wurden sehr selten auch im Mittel- und Westerzgebirge, häufig an Wegsrändern oder in Siedlungsnähe, z. B. bei den Ortschaften Blatno, Hřebečná, Pěkná u Kraslic, Šindelová usw. gefunden. Es ist nicht ausgeschlossen, dass es sich größtenteils um eingeschleppte oder verwilderte Pflanzen handelt.

Rozšíření v zájmovém území

V Sasku je *Hylotelephium telephium* s. str. celkově vzácný druh. Jeho hlavní rozšíření je potvrzeno ve východních Krušných horách (v oblasti od Oelsenu po Altenberg). S ubývající nadmořskou výškou se kromě *H. telephium* s. str. čím dál více vyskytuje i *H. maximum*, který v nižších polohách, jak se zdá, *H. telephium* z velké části nahrazuje.

V oblasti mezi Altenbergem a Fürstenwalde byl téměř výhradně pozorován druh *Hylotelephium telephium* s. str. Dále na sever s ubývající nadmořskou výškou v oblasti kolem obcí Oelsen, Bärenstein, Johnsbach a v okolí Königswalde se *Hylotelephium telephium* s. str. vyskytuje již jen ojediněle vedle *H. maximum*. Kvůli chybějícím květům mohla být většinou zdokumentována pouze druhová skupina. Skutečný počet jednotlivých stanovišť může varírovat. Jelikož tato druhová skupina kvete spíše vzácně a velmi pozdě a navíc v době květu často trpí okusem, je možné ji snadno přehlédnout.

Vyskyty na agrárních valech doložené v rámci projektu

Oblast	Počet lokalit (odhad) H. telephium s. str.	Počet lokalit (odhad) H. telephium agg.
Bad Gottleuba – Berggießhübel	13	19
Altenberg	273	152
Glashütte	1	46
Annaberg-Buchholz, Königswalde, Mil-denau	1	22
Petrovice, úpatí vrchu Špičák, agrární valy	2	
Krásný Les, kamenné snosy	3	
Horní Krupka: Komářův vížka	3	
Habartice: Černá louka, agrární valy	2	
Adolfov, agrární terasy	6	
Šindelová, agrární terasy	3	

Dokumentace v Sasku proběhla velmi detailně: jednotlivé výskyty mají v průměru velikostní třídu 3 (6–25 výhonů).

Také v české části Krušných hor je výskyt *H. telephium* vázán především na východní část pohoří. Nevelké populace byly zjištěny hlavně v území mezi Petrovicemi a Cínovcem. Roste většinou na loukách, krajích lesů, kamenných snosech nebo agrárních terasách. Velmi vzácně byly nalezeny chudé populace nebo jednotlivé rostliny i ve středních a západních Krušných horách, často na krajích komunikací nebo v blízkosti obydlí, např. u obcí Blatno, Hřebečná, Pěkná u Kraslic, Šindelová atd. Není vyloučeno, že se z větší části jedná o rostliny zavlečené nebo zplnělé.

Rozšíření *H. telephium* s. str. v Česku se věnoval GRULICH (1982).

Der Verbreitung von *H. telephium* s. str. in Tschechien widmete sich bereits GRULICH (1982). Während eines floristischen Kurses der Tschechischen Botanischen Gesellschaft in Kadaň wurden in der breiteren Umgebung der Stadt etwa 25 Fundorte von sterilen Pflanzen der Gattung *Hylotelephium* entdeckt (KUBÁT 1978, s. auch Kommentar von J. Holub, S. 143–144). Rot blühende Pflanzen wurden hier später nicht festgestellt.

Habitat

H. telephium wächst typischerweise in Fels- und Schotterfluren auf skelettreichen, flachgründigen Böden gemeinsam mit anderen Magerkeitszeigern.

Im Untersuchungsgebiet ist die Art regelmäßig an Lesesteinwällen, Alt-Halden, mageren Wegrändern und Böschungen anzutreffen. Sie besiedelt bevorzugt offene, steinig-blockreiche, besonnte Steinrückenbereiche. Die charakteristische Gesellschaft der nährstoffarmen Standorte ist hier das Piceo-Sorbetum aucupariae bzw. die Sorbus aucuparia-Sambuco-Salicion-Gesellschaft, typische Variante (MÜLLER 1998), mit lückiger Baum- und Strauchschicht und einem hohen Prozentsatz Verhagerungs-, Säure- und Magerkeitszeigern in der Krautschicht.

Die Extensivierung der Grünlandbewirtschaftung und (Wieder-) Einführung der Steinrücken- bzw. Heckenpflege in den letzten 20 Jahren dürften durch die Wiederherstellung geeigneter Wuchsorte eine (Wieder-) Ausbreitung der Purpur-Fetthenne begünstigt haben.

Ökologie und spezifische Pflegeansprüche

Hylotelephium telephium s. str. ist ein sommergrüner ausdauernder Hemikryptophyt. Wuchsorte der Art im Grünland bzw. Steinrückensäumen sollten bei der Mahd ausgespart bzw. nur sehr früh (Mai) oder sehr spät (ab Oktober) gemäht werden. Die Ausbreitung entlang von Steinrücken wird vermutlich begünstigt durch das wieder Anwachsen von abgetrennten Sprossen und Wurzelknollen, welche während des Mahdbetriebes oder durch Wild und Kleinsäuger verschleppt werden.

H. telephium wird vom Wild wie auch von Weidevieh gern vollständig abgefressen. Die Wurzelknollen können dabei herausgezogen oder durch Tritt freigelegt werden. Steinrücken mit gering entwickelter Krautschicht sollten deshalb generell ausgekoppelt werden. Alternativ ist es möglich, in mehrjährigen Intervallen zu beweiden.

Hinweise zur Kultur und Anzucht

H. telephium agg. besitzt ein sehr hohes Regenerationsvermögen aus Spross- und Rhizomabschnitten bzw. Wurzelknollen. Nach eigenen Beobachtungen können Sprossabschnitte auch nach mehrwöchiger trockener Lagerung wieder austreiben, sich bewurzeln und zu neuen Pflanzen heranwachsen. Eine Anzucht ist aus Samen, Stecklingen und Wurzelknollen möglich.

Během floristického kurzu ČBS v Kadani bylo v širším okolí města zjištěno asi 25 lokalit ste-
rlních rostlin z rodu *Hylotelephium*. (KUBÁT 1978, viz také komentář J. Holuba, str. 143.144).
Červeně kvetoucí rostliny zde později zastíženy nebyly.

Habitat

H. telephium roste typicky na skalnatých a štěrkovitých stanovištích na skeletových, mělkých
půdách společně s dalšími druhy indikujícími chudé půdy.

Ve zkoumané oblasti se druh vyskytuje pravidelně na agrárních valech, starých haldách, chu-
dých okrajích a svazích cest. Osidluje především otevřené, kamenité, osluněné části agrárních
valů. Charakteristickým společenstvem těchto na živiny chudých stanovišť je zde *Piceo-Sorbe-
tum aucupariae*, typická varianta (MÜLLER 1998), s řídkým stromovým a keřovým patrem a vy-
sokým podílem indikátorů kyselá a chudé půdy v bylinném patře.

Extenzivní obhospodařování pastvin a luk a (opětovné) zavedení péče o agrární valy a remíz-
ky v posledních 20 letech zřejmě díky obnově vhodných stanovišť vytvořilo výhodné podmínky
pro (opětovné) rozšíření rozchodníku nachového.

Ekologie a specifické nároky na péči

Louky resp. agrární valy, kde tento druh roste, by se neměly kosit, případně kosit jen velmi brzy
(květen) nebo velmi pozdě (říjen). Rozšíření podél agrárních valů se pravděpodobně daří díky
dorůstání oddělených výhonů a kořenových hlíz, které se během seče dostávají z původního
stanoviště dál nebo bývají zavlečeny dál divokou zvěří a drobnými savci.

H. telephium často kompletně spasou divoká zvířata, ale i pasoucí se dobytek. Při tom mohou
vytáhnout nebo obnažit kořenové hlízy. Kamenné snosy s málo vyvinutým bylinným patrem by
proto měly být obecně vyjmuty z ohrad. Alternativně je možné pást ve víceletých intervalech.

Poznámky ke kultuře a pěstování

H. telephium agg. má velmi vysokou schopnost regenerace z částí výhonků a oddenků resp. ko-
řenových hlíz. Z vlastního pozorování můžeme potvrdit, že části výhonků mohou znovu obrážit
i po několikátýdenním skladování v suchu, zasadit kořeny a vyrůst v nové rostliny. Pěstování je
možné ze semen, řízků a kořenových hlíz.

3.3 Feuer-Lilie

Lilium bulbiferum subsp. *bulbiferum*

Lilie cibulkonosná pravá

Taxonomie

Gültiger Name: *Lilium bulbiferum* L. Sp.
Pl. 302, 1753

Familie: Liliaceae

Gefährdung und Schutz

Rote Liste Tschechische Republik (2017): C2b
(IUCN: VU)

Schutz Tschechische Republik: §S

Rote Liste Sachsen (2013): R

Rote Liste Deutschland: R

BNatSchG: -

Artbeschreibung und Determination

Feuer-Lilien sind krautige Pflanzen mit sehr auffälligen, orange- bis rosaroten, häufig dunkel gepunkteten Blüten mit einem Durchmesser von 4–8 cm. An der Spitze des Stängels befinden sich 1–2(–6) Blüten mit je 6 Blütenblättern mit nach außen geknickten Spitzen (Blütezeit: Juni bis Juli). Die Blüten der im Erzgebirge wachsenden Pflanzen sind überwiegend zweigeschlechtig, mit gut entwickelten 6 Staubblättern und einer Blütennarbe. Häufig sind allerdings auch Pflanzen mit eingeschlechtigen, männlichen Blüten, in denen die Blüthenarbe völlig fehlt. Im säch-



Feuer-Lilie (Lilium bulbiferum) bei Adolfov bei Telnice. Foto: K. Kubát, 2020

Lilie cibulkonosná (Lilium bulbiferum) u Adolfova u Telnice. Foto: K. Kubát, 2020

sischen Erzgebirge wurden mehrfach beide Blütenformen an einer Pflanze beobachtet. In der Umgebung von Adolfov wurden bisher Pflanzen mit entweder zweigeschlechtigen oder nur männlichen Blüten beobachtet. Kapselfrüchte mit Samen entwickeln sich nur sehr selten. Die Ursache wird im Fehlen der Bestäuber vermutet. Die Stängel sind aufrecht, unverzweigt, 30–60 cm lang, dicht beblättert. Die sitzenden Blätter sind schmal bis linealisch-lanzettlich, oft mit 1(–3) grünen bis braun-grünen Brutknöllchen (Bulbillen) in der Blattachsel.

In Gärten wird gelegentlich *L. bulbiferum* var. *croceum* (Chaix) Pers. gezüchtet. Sie unterscheidet sich vor allem durch das Fehlen der Brutknöllchen in den Blattachsen und die

3.3 Lilie cibulkonosná pravá

Lilium bulbiferum var. *bulbiferum*

Feuer-Lilie



Taxonomie

Platné jméno: *Lilium bulbiferum* L. Sp.
Pl. 302, 1753

Čeleď: Liliaceae

Ohrožení a ochrana

Červený seznam Česká republika (2017): C2b
(IUCN: VU)

Zákon o ochraně přírody: §5

Červený seznam Sasko (2013): R

Červený seznam Německo: R

Spolkový zákon o ochraně přírody: -

Charakteristika druhu

Lilie cibulkonosná je bylina s velmi nápadnými oranžově až růžově červenými, často tmavě tečkovanými květy o průměru 4–8 cm. Okvětních lístků 6, s ven vyhnutými špičkami; na vrcholu lodyhy je 1–2(–6) květů. Květy rostlin, rostoucích na Krušných horách, jsou většinou oboupohlavné, s dobře vyvinutými 6 tyčinkami a s pestíkem (Období květu: červen až červenec). Časté jsou ale i rostliny s květy jednopohlavnými, samčími, ve kterých pestík úplně schází. Na saské straně Krušných hor byly opakovaně pozorovány jedinci s oběma

Lilium bulbiferum bei Oelsen. Foto: C. Walczak, 2018

Lilium bulbiferum u Oelsenu. Foto: C. Walczak, 2018

typy květů na jedné rostlině. V okolí Adolfova byly zatím pozorovány rostliny s květy buď jen oboupohlavnými, nebo jen samčími. Tobolky se semeny se vyvíjí jen velmi zřídka. Příčina je hledána v absenci opylovačů. Lodyhy jsou přímé, nevětvené, 30–60 cm vysoké, hustě olistěné. Listy přisedlé, úzce až čárkovitě kopinaté, často v úžlabí s 1(–3) zelenou až hnědozelenou pacibulkou (bulbily).

Na zahrádkách se občas pěstuje *L. bulbiferum* var. *croceum*. (Caix) Pers. Od nominální variety se liší především absencí rozmnožovacích pacibulek v paždí listů a častější tvorbou obvejcovitých tobolek s ostřejšími hranami a dobře vyvinutými semeny.

häufigere Bildung von verkehrt-eiförmigen Kapselfrüchten mit schärferen Kanten und gut entwickelten Samen.

Verbreitung im Untersuchungsgebiet

L. bulbiferum wächst im Erzgebirge in der weiteren Umgebung vom Klínovec (Abertamy, Nové Město, Ostrov, Měděnec usw.) und im NSG Fichtelberg, außerdem im Osterzgebirge (Mikulov, Cínovec, Adolfov, Petrovice, Altenberg, Fürstenau, Oelsen usw.). Viele Populationen sind sehr klein. Nur ausnahmsweise wurden an einem Wiesen-Standort mehr als 100 Pflanzen (blühend, nicht blühend und Sämlinge – ONDRÁČEK 2010) gefunden.

Aktuelle Vorkommen von L. bulbiferum an Steinrücken.

Gebiet	Anzahl Wuchsorte	Mittlere Größenklasse (blühend)
Adolfov bei Telnice	2	2–5
Abertamy	1	6–25
NSG Geisingberg	20	2–5
Talhänge des Roten Wassers bei Geising	5	6–25
NSG Grenzwiesen Fürstenau und Fürstenwalde	11	2–5
NSG Mittelgebirgslandschaft um Oelsen	22	2–5
NSG Zechengrund	2	6–25
Königswalde	1	ohne Blüten

Habitat

Die Feuer-Lilie wächst heute am häufigsten auf mäßig trockenen bis feuchten Wiesen, Skipisten, am Fuße von Lesesteinwällen und -haufen, an grasigen Waldrändern und Wegrändern. Noch bis in die 1960er Jahre (vor der Einführung des Tiefpflügens) war die Art auch auf Äckern bzw. Ackerbrachen verbreitet. Intensive Landwirtschaft, die in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts in den höheren Lagen im Erzgebirge betrieben wurde (intensive Ackernutzung, Grünlandumbruch, intensive Mahd) führte zur Schwächung und stellenweise zum Verschwinden der Lilie. Sie blieb häufig nur in einigen Exemplaren an nicht bewirtschaftbaren Säumen von Lesesteinhaufen und steinigen Waldrändern erhalten. Stellenweise wächst sie auch an leicht ruderalisierten oder durch frühere landwirtschaftliche Tätigkeit geprägten Flächen; manchmal ist unklar, ob es sich um ein „Überleben“ der Pflanzen oder eine fortlaufende Sukzession handelt.

Ökologie und spezifische Pflegeansprüche

L. bulbiferum subsp. *bulbiferum* verbreitet sich bei uns fast ausschließlich vegetativ über Bulbillen. An einer Pflanze können mehrere Dutzend Bulbillen wachsen. Unter günstigen Bedingungen keimen diese Brutknöllchen gut. Die Entwicklung der Pflanzen von der Auskeimung bis zum Stadium, in welchem sich die Bulbillen bilden, dauert mehrere Jahre, die Sterblichkeit der Sämlinge ist hoch. Die Ausbreitung der Lilie ist problematisch, da die Bulbillen keine Möglichkeit

Rozšíření v zájmovém území

L. bulbiferum roste v Krušných horách v širším okolí Klínovce (Abertamy, Nové Město, Ostrov, Měděnec atd.) a v NSG Fichtelberg a ve východních Krušných horách (Mikulov, Cínovec, Adolfov, Petrovice, Altenberg, Fürstenau, Oelsen atd.). Mnohé populace jsou velmi malé. Jen výjimečně bylo na jedné luční lokalitě zjištěno víc než 100 rostlin (kvetoucích, nekvetoucích a semenáčů – ONDRÁČEK 2010).

Aktuální výskyt L. bulbiferum na kamenných snosech

Lokalita	Počet nálezů	Průměrná velikost populace (kvetoucí)
Adolfov u Telnice	2	2–5
Abertamy	1	6–25
NSG Geisingberg	20	2–5
Talhänge des Roten Wassers bei Geising	5	6–25
NSG Grenzwiesen Fürstenau und Fürstenwalde	11	2–5
NSG Mittelgebirgslandschaft um Oelsen	22	2–5
NSG Zechengrund	2	6–25
Königswalde	1	bez květu

Stanoviště – Habitat

Lilie cibulkonosná roste dnes nejčastěji na mírně suchých až vlhkých loukách, sjezdovkách, úpatích agrárních valů a jiných kamenných snosů, travnatých okrajích lesů, okrajích komunikací atd. Tento druh byl až do 60. let (než byla zavedena hloubková orba) rozšířen i na polích resp. ladech. Intenzivní zemědělská činnost, provozovaná ve vyšších partiích Krušných hor v 2. polovině minulého století (intenzivní využívání polí, rozorání luk, intenzivní kosení) vedlo k oslabení a místy i vymizení lilie. Ta zbyla často jen v několika exemplářích na neobdělávatelných úpatích agrárních valů a kamenitých okrajích lesů. Místy roste i na plochách mírně ruderalizovaných nebo ovlivněných dřívější zemědělskou činností; někdy nelze rozhodnout, jestli jde o „přežívání“ rostlin nebo o probíhající sukcesii.

Ekologie a specifické nároky na péči

L. bulbiferum var. *bulbiferum* se u nás rozmnožuje prakticky jen vegetativně, pacibulkami. Těch může na jedné rostlině vyrůst až několik desítek. Za příznivých podmínek jsou pacibulky dobře klíčivé. Vývin rostlin od vyklíčení po stadium, kdy tvoří pacibulky, trvá údajně i několik let, úmrtnost semenáčů je vysoká. Problémem je šíření lilie, protože pacibulky nemají prakticky žádnou možnost se dostat dál od mateřské rostliny. Jako možnost se uvažuje zoochorie, pravděpodobnější se zdá být manipulace s posekanou trávou nebo senem.

Časné a v roce několikrát opakované kosení luk může mít za následek rychlé a často nevratné vymizení druhu. Na lokalitách a na potenciálně, vhodných lokalitách pro rozšíření druhu je vhodné extenzivně hospodářit stejně jako dosud (kosit jednou ročně nebo každý druhý rok,

haben, weiter weg von der Mutterpflanze zu gelangen. Als eine Möglichkeit wird die Zoochorie angesehen, wahrscheinlicher erscheint allerdings Verschleppung mit Mähgut oder Heu.

Frühe und mehrschürige Mahd der Wiesen kann den schnellen und oft irreversiblen Schwund der Art zur Folge haben. An Standorten der Art sowie an potentiellen Standorten ist erwünscht, extensiv zu wirtschaften (Mahd einmal pro Jahr oder alle zwei Jahre, jeweils Ende des Sommers; an Steinrücken licht stellen, Entbuschung und Mahd nach Bedarf).

An ausgewählten Standorten sollte die Nachpflanzung mit Hilfe von Bulbillen gebietsheimischer Pflanzen auf vorher vorbereitete, etwa 1 dm² große vegetationsfreie Flächen erfolgen.

Hinweise zur Kultur und Anzucht

Im sächsischen Erzgebirge werden seit mehreren Jahren Populationsstützungsmaßnahmen v.a. durch Übertragung von Bulbillen praktiziert. Der Botanische Garten der TU Dresden betreut eine Erhaltungskultur der Herkunft Oelsen / Osterzgebirge. Die Kultivierung dieser Art im Garten der Naturwissenschaftlichen Fakultät der Jan-Evangelista-Purkyně-Universität in Ústí n. L. (UJEP) verfolgt das Ziel, Kenntnisse zur individuellen Entwicklung der Pflanzen zu gewinnen, auf die man im Fall der Notwendigkeit einer Rettungskultivierung zurückgreifen könnte. Die Anzucht im Garten der UJEP erfolgt mit Bulbillen im Boden von einem Fundort von *L. bulbiferum* im Erzgebirge und im Boden mit einem hohen CaCO₃-Gehalt (Versuchsgarten). In dieselben Böden werden auch durch künstliche Bestäubung gewonnene Samen ausgesät.

vždy až koncem léta; na kamenných snosech zajistit dostatek světla, provádět prořezávání a seč podle potřeby).

Na vytipovaných místech provádět dosadbu pacibulkami z místních rostlin na předem připravené plošky asi 1 dm² velké, zbavené vegetace.

Poznámky ke kultuře a pěstování

Na saské straně Krušných hor probíhají již řadu let opatření na podporu populací, které spočívají především v přenosu a výsadbě pacibulek. Botanická zahrada Technické univerzity v Drážďanech udržuje populaci, která je původem z lokality Oelsen/Východní Krušné hory. Kultivace na zahradě PŘF UJEP v Ústí n. L. má za cíl získat poznatky o individuálním vývoji rostlin, využitelné v případě nutnosti záchranné kultivace. Na zahradě PŘF UJEP v Ústí n. L. probíhá pěstování z pacibulek na substrátu z lokality *L. bulbiferum* na Krušných horách a na půdě s vysokým obsahem CaCO₃ (pokusná zahrada). Na stejné substráty budou vyseta i semena získaná umělým opylením.



Feuer-Lilie (*Lilium bulbiferum*) an einer Steinrücke bei Oelsen. Foto: C. Walczak, 2019

Lilie cibulkonosná (*Lilium bulbiferum*) na kamenných snos u Oelsenu. Foto: C. Walczak, 2019

3.4 Wild-Apfel

Malus sylvestris

Jabloň lesní

Taxonomie

gültiger Name: *Malus sylvestris* Mill.
Gard. Dict., ed. 8: no. 1 (1768)

Familie: Rosaceae

Synonyme: *Pyrus malus* var. *sylvestris* L.

Gefährdung und Schutz

Rote Liste Tschechische Republik (2017): C3
(IUCN: DD)

Schutz Tschechische Republik: –

Rote Liste Sachsen (2013): 3

Rote Liste Deutschland: V

BNatSchG: –

Artbeschreibung und Determination

Der sommergrüne, weiß bis rosa blühende Obstbaum wird bis zu 10 m hoch, wächst jedoch oft eher strauchförmig. Die Unterscheidung zwischen Wild- und Kulturapfel sowie hybriden Mischformen ist allein anhand äußerlicher Merkmale selten mit absoluter Sicherheit möglich.

Im Rahmen des Wild-Apfel-Projektes der Grünen Liga Osterzgebirge e. V. wurden, gestützt durch genetische Analysen, besonders sichere Erkennungsmerkmale identifiziert (REIM et al. 2011, HEINZ & PROFT 2011): die



Blüte von *Malus sylvestris* am Luchberg.

Foto: C. Walczak, 2018

Květ *Malus sylvestris* na vrchu Luchberg.

Foto: C. Walczak, 2018

Blütenbehaarung korreliert am meisten mit der genetischen Einstufung, gefolgt von der Blattbehaarung und der Fruchtgröße.

Die rundlichen bis eiförmigen, am Rand gesägten Blätter sowie Blatt- und Blütenstiele sind beim Austrieb nur schwach behaart bis kahl. Knospen sind meist spitzkegelig und eher unbehaart. Die kugeligen Früchte sind im Durchmesser kleiner als 3,5 cm, grün bis honiggelb und höchstens auf der Sonnenseite rötlich überhaucht. Die Kelchgrube ist höchstens leicht eingesenkt, die Stielgrube eng. Die Früchte schmecken adstringierend sauer und werden traditionell u.a. zu erfrischendem und fiebersenkenden Tee verarbeitet.

An der Basis der Stämme finden sich oft Schosser mit dornenartigen Kurztrieben, die

3.4 Jabloň lesní

Malus sylvestris

Wild-Apfel

Taxonomie

Platné jméno: *Malus sylvestris* Mill.
Gard. Dict., ed. 8: no. 1 (1768)

Čeleď: Rosaceae

Synonyma: *Pyrus malus* var. *sylvestris* L.

Ohrožení a ochrana

Červený seznam Česká republika (2017): C3
(IUCN: DD)

Zákon o ochraně přírody ČR: –

Červený seznam Sasko: 3

Červený seznam Německo: V

Spolkový zákon o ochraně přírody: –

Charakteristika druhu

Opadavý, bílé až růžově kvetoucí ovocný strom nebo keř, dorůstající výšky až 10 m.

Rozlišit jabloň lesní od kulturních jabloní a hybridních forem pouze na základě vnějších znaků je možné s absolutní jistotou jen málokdy.

V rámci projektu organizace Grüne Liga Ost-erzgebirge e. V., věnovaného tomuto druhu, byly na základě genetických analýz identifikovány jako bezpečné tyto rozlišovací znaky (REIM et al. 2011, HEINZ & PROFT 2011): chlupatost květů nejvíce koreluje s genetickým



Frucht von Malus sylvestris bei Johnsbach.

Foto: C. Walczak, 2019

Plod Malus sylvestris, Johnsbach. Foto: C. Walczak, 2019

zařazením, následuje chlupatost (odění) listů a velikost plodu.

Okrouhlé až široce vejčité, na okraji pilovité listy, řapíky listů a květní stopky bývají již v době rašení jen slabě chlupaté až lysé. Pupeny většinou kuželovité a spíše lysé. Kulaté plody v průměru menší než 3,5 cm, zelené až medově žluté a nanejvýš na osluněné straně načervenalé. Kališní jamka je nanejvýš lehce vtlačená, stopečná jamka je úzká. Plody mají svíravě kyselou chuť a dodnes se zpracovávají mj. na osvěžující čaj, snižující horečku.

einen guten Schutz gegen Verbiss bilden können. Weitere Merkmale, die auf echte *M. sylvestris* hinweisen können, sind seitlich zurückgebogene Blattspitzen und am Blattrand schlingenartig zusammenlaufende Blattnerven (sehr ähnlich Purgier-Kreuzdorn (*Rhamnus cathartica*)).

Im Rahmen des Projektes neu gefundene Individuen wurden nur nach der Morphologie unterschieden. Wenn weitestgehend Wild-Äpfel-Merkmale überwogen, wurden die Pflanzen *M. sylvestris* zugeordnet. Als *M. domestica* wurden Exemplare mit deutlicher weißlicher Behaarung von Blüten- und Blattstiel, fehlender Dornigkeit und sehr großen Früchten (>3,5 cm) eingeordnet. Zwischenformen mit überwiegend typischen Merkmalen des Wild-Äpfels wurden als mögliche Hybriden (*Malus domestica* x *M. sylvestris* = *M. x dasyphylla* Borkhausen) eingestuft.

Verbreitung im Untersuchungsgebiet

Ein großer Anteil der Wild-Äpfel im Osterzgebirge wächst auf Steinrücken. Sichere Nachweise für den Wild-Äpfel bzw. Hybriden mit typischen Merkmalen des Wild-Äpfels im Osterzgebirge liegen für die Gebiete um Glashütte und Altenberg sowie im Gebiet um Oelsen (Bad Gottleuba-Berggießhübel); außerdem für Hennersdorf und Mulda vor. Die Datenbank des Wild-Äpfel-Projektes umfasst insgesamt ca. 1000 Bäume.

Im Erzgebirgskreis zwischen Annaberg-Buchholz, Mildenau und Königswalde konnten aktuell zwar keine Vorkommen direkt an Steinrücken festgestellt werden. An anderen Standorten wie Feldhecken und -gehölzen, wurden dagegen 11 Wild-Äpfel bzw. mögliche Hybriden dokumentiert.

Auf der tschechischen Seite wächst der Wildapfel vor allem im Ost- und Mittelerzgebirge (weitere Umgebung der Gemeinden Krupka, Blatno u Chomutova, Stráž n. O. usw.), häufig auf Lesesteinwällen. Vorkommen an anderen Standorten wurden in der Tabelle meist nicht erfasst. Der Mangel an Angaben zum Westerzgebirge kann dadurch bedingt sein, dass dieses Gebiet bisher weniger erforscht wurde.

Die Angaben in Tabelle 6 schließen auch mögliche Hybriden (*Malus domestica* x *M. sylvestris*) mit überwiegend typischen Merkmalen des Wild-Äpfels ein.

Vorkommen von Malus sylvestris an Steinrücken, Zeitraum 2000–2020 (Daten der Grünen Liga Osterzgebirge e.V. und eigene Erhebungen)

Gebiet	Anzahl der Wuchsorte
Eigene Untersuchungen:	
Adolfov u Telnice	2
Krásný Les	2
Domašín	3
Blatno	3
Blahuňov	1
Boč	1
Stráž nad Ohří, Steinbruch	1

Při bázi kmene se často vyskytují výmladky s trnovitými krátkými kolci, které mohou účinně chránit proti okusu. Dalšími znaky, poukazujícími na pravou *M. sylvestris*, jsou po straně ohnuté špičky listů a na okraji listů kličkovitě se sbíhající listové žilky (podobný je řešetlák počistivý, *Rhamnus cathartica*).

Exempláře, které byly nalezeny nově v rámci projektu, byly rozlišovány pouze podle morfologie. Pokud do značné míry převažovaly znaky jabloně lesní, byly rostliny přiřazeny k druhu *M. sylvestris*. Jako *M. domestica* byly určeny exempláře s výrazně bělavým oděním květních stopek a listových řapíků, absencí kolců a velkými plody (>3,5 cm). Smíšené formy s převážně typickými znaky jabloně lesní byly zařazeny jako možné hybridy (*Malus domestica* x *M. sylvestris* = *M. x dasycphylla* Borkhausen).

Rozšíření v zájmovém území

Velká část nálezů jabloně lesní ve (východních) Krušných horách se nachází na kamenných snosech. Výskyt jabloně lesní resp. hybridů s typickými znaky jabloně lesní je ve východních Krušných horách bezpečně doložen v oblasti kolem Glashütte a Altenbergu, v oblasti kolem Oelsenu (Bad Gottleuba-Berggießhübel) a navíc u obcí Hennersdorf a Mulda. Databáze projektu jabloně lesní zahrnuje celkem cca. 1000 stromů.

V Krušnohorském okrese mezi Annaberg-Buchholz, Mildenau a Königswalde se sice aktuálně nepodařilo doložit výskyt jabloně lesní na kamenných snosech, ale na jiných stanovištích, jako jsou polní remízky a ostrůvky dřevin uprostřed polí, bylo zdokumentováno 11 jabloní lesních, resp. možných hybridů.

Na české straně Krušných hor roste především v jejich východní a střední části (širší okolí obcí Krupka, Blatno u Chomutova, Stráž n. O atd.), často na agrárních valech a terasách. Lokality na jiných stanovištích většinou nejsou v tabulce zařazeny. Příčinou nedostatku údajů ze západní části pohoří může být menší prozkoumanost území.

Údaje v tabulce 6 zahrnují i možné hybridy (*Malus domestica* x *M. sylvestris*) s převážně typickými znaky jabloně lesní.

Výskyt Malus sylvestris na kamenných snosech, období 2000–2020 (Data organizace Grüne Liga Osterzgebirge e.V. a vlastní šetření)

Oblast	Počet stanovišť
Vlastní šetření:	
Adolfov u Telnice, agrární val	2
Krásný Les	2
Domašín, agrární valy	3
Blatno	3
Blahuňov, valy	1
Boč, valy	1
Stráž nad Ohří, lom	1

Gebiet	Anzahl der Wuchsorte
Místo	1
Volyně	1
Bad Gottleuba – Berggießhübel	38
Projektdaten der Grünen Liga Osterzgebirge e.V.:	
Altenberg	214
Glashütte	94
Liebstadt	15
Dippoldiswalde, Stadt	10
Bahretal	3

Habitat

Malus sylvestris besiedelt fast ganz Europa, außer die nördlichsten und südlichsten Regionen. Die, im Gegensatz zum Kulturapfel (*M. domestica*), endemische Art gedeiht bei mittlerer Wasser- und Nährstoffversorgung. Obwohl früher nicht selten, ist *M. sylvestris* heute nur noch in Gebieten mit extensiver Bewirtschaftung, vor allem in den mittleren Lagen der Mittelgebirge zu finden. An orts- bzw. kulturfernen Standorten ist das Risiko einer Hybridisierung mit dem aus Südosteuropa stammenden *M. domestica* deutlich geringer.

Neben einzelnen freistehenden Exemplaren sowie Vorkommen in Wäldern und Flurgehölzen ist *M. sylvestris* im Erzgebirge auch deutlich an „steinrückenspezifische“ Strukturen gebunden (MÜLLER 1998).

Die meisten Nachweise stammen von Steinrücken mit der *Acer pseudoplatanus-Fraxinus excelsior*-Gesellschaft, einzelne Nachweise liegen zudem aus Beständen der *Sorbus aucuparia-Sambuco-Salicion*-Gesellschaft (*Acer pseudoplatanus*-Variante) vor.

Die höchstgelegenen Fundorte befinden sich am Geisingberg (bis 740 m ü.NN; nach TRÖGER [1960] bis 750 m ü.NN) und am Špičák bei Petrovice (bis 715 m ü.NN).

Ökologie und spezifische Pflegeansprüche

Blütezeit ist im Gebirge ab Ende April bis Ende Mai. Reife Früchte findet man ab September. *M. sylvestris* bevorzugt lichte und konkurrenzarme Wuchsorte, wie Waldränder, Feldgehölze, Steinrücken, Böschungen, naturbelassene Schlagflächen. Starke Beschattung führt zu strauchartigem Wuchs und ausbleibender Blüte. *M. sylvestris* sollte (z. B. im Rahmen einer Steinrückenpflege) regelmäßig licht gestellt werden. Eine plötzliche vollständige Exposition stark beschatteter Exemplare sollte jedoch vermieden werden.

Junge Bäume sollten vor Verbiss geschützt werden, z. B. durch Verkrakeln mit stacheligen Ästen oder Drahtgitter.

Oblast	Počet stanovišť
Místo, valy	1
Volyně, valy	1
Bad Gottleuba – Berggießhübel	38
Projektová data organizace Grüne Liga Osterzgebirge e.V.:	
Altenberg	214
Glashütte	94
Liebstadt	15
Dippoldiswalde, město	10
Bahretal	3

Habitat

Malus sylvestris je rozšířen téměř v celé Evropě kromě nejsevernějších a nejjižnějších regionů. Tomuto druhu, který je na rozdíl od jabloně domácí (*M. domestica*) endemický, se daří při průměrném přísunu vody a živin. Ačkoli tento druh nebyval dříve vzácný, dnes se dá najít už jen v oblastech s extenzivním hospodařením, především ve středních polohách v horách. Na stanovištích vzdálených od osídlení je riziko hybridizace s druhem *M. domestica* pocházejícím z jižní Evropy výrazně nižší.

Kromě jednotlivých volně stojících exemplářů a výskytu v lesích a remízcích je *M. sylvestris* v Krušných horách silně vázán na struktury specifické pro agrární valy (MÜLLER 1998).

Většina doložených výskytů pochází z agrárních valů se společenstvem *Acer pseudoplatanus-Fraxinus excelsior*, jednotlivé výskyty byly doloženy také z porostů společenstvo *Sorbus aucuparia-Sambuco-Salicion*, varianta *Acer pseudoplatanus*.

Nejvýše položená stanoviště se nacházejí na Geisingbergu (až 740 m n. m.; TRÖGER [1960] uvádí až 750 m n. m.) a na Špičáku u Petrovic asi 715 m n. m.

Ekologie a specifické nároky na péči

Jabloň lesní kvete od konce dubna do konce května. Plody dozrávají od září.

M. sylvestris upřednostňuje světlá stanoviště se slabou konkurencí ostatních rostlin, jako jsou okraje lesa, ostrůvky dřevin v polích, agrární valy, svahy, mýtiny ponechané přírodě. Silné zastínění vede ke keřovitému růstu a absenci květů. Porosty s *M. sylvestris* by se měly (např. v rámci péče o agrární valy) pravidelně prosvětlovat. Měli bychom se však vyvarovat náhlému úplnému oslunění silně zastíněných exemplářů.

Mladé stromy by se měly chránit před okusem, např. omotáním trnitými větvemi nebo drátěným pletivem.

Hinweise zur Kultur und Anzucht

Aktuell gibt es im sächsischen Erzgebirge zwei Erhaltungs-Samenplantagen im Osterzgebirge – in Klingenberg und Oberfrauendorf (Ansprechpartner: Grüne Liga Osterzgebirge e.V.). Im West-erzgebirge hat die „Grüne Aktion Westerzgebirge“ e.V. (GAW) eine Erhaltungskultur in Bockau angelegt. Neuanpflanzungen sollten möglichst nicht in der Nähe von Kulturapfelsorten erfolgen, um Hybridisierung zu vermeiden.

Poznámky ke kultuře a pěstování

V současnosti jsou na saské straně Krušných hor dvě semenné plantáže ve východních Krušných horách v Klingenbergu a Oberfrauendorfu (kontakt: Grüne Liga Osterzgebirge e.V.) a v západních Krušných horách jedna kultura na zachování druhu, o kterou se stará spolek „Grüne Aktion Westerzgebirge“ e.V. (GAW) v Bockau. Nové výsadby by se pokud možno neměly provádět v blízkosti odrůd jabloně domácí, aby nedošlo k hybridizaci.



Wuchsform von Malus sylvestris bei Geising. Foto: C. Walczak, 2018

Zevnějšek Malus sylvestris u Geisingu. Foto: C. Walczak, 2018

3.5 Fransen- Nabelflechte

Umbilicaria cylindrica

Pupkovka válcovitá

Taxonomie

gültiger Name: *Umbilicaria cylindrica* (L.)
Delise, Botanicon gallicum 2: 593. 1830.

Familie: Umbilicariaceae

Synonyme: –

Gefährdung und Schutz

Rote Liste Tschechische Republik: NT

Schutz Tschechische Republik: –

Rote Liste Sachsen: G

Rote Liste Deutschland: 3

BNatSchG: –

Artbeschreibung und Determination

Die Flechte bildet graue bis weißlich-graue Lager aus, die in der Jugend aus einem annähernd rundlichen, gewellt-verbogenem Lappen bestehen. Später gliedert sich der Thallus in mehrere Läppchen auf. Er kann Größen von bis zu 5 cm, in seltenen Fällen von bis zu 10 cm erreichen. Der Thallus ist nur an einer Stelle am Untergrund befestigt (mit einem dicken Hyphenstrang, dem „Nabel“, deshalb der Name Nabelflechte). Der Thallusrand ist meist mit schwarzen, starren, verzweigten Wimpern (Borsten) gesäumt. Die Thallusunterseite ist hellbraun bis blassrosa gefärbt



Umbilicaria cylindrica bei Mohelnice. Foto: K. Onoszko, 2019

Umbilicaria cylindrica u Mohelnice. Foto: K. Onoszko, 2019

und normalerweise kahl. Die Thallusoberseite ist meist mit schwarzen Apothecien besetzt, diese besitzen eine verengte Basis und sind oberseits gerillt. Die in den Apothecien gebildeten Sporen sind einzellig und farblos. Der Phycobiont ist eine einzellige Grünalge.

Verbreitung im Untersuchungsgebiet

Die Flechte kommt in Europa, Asien, Nord- und Südamerika sowie Australien vor. In Europa ist sie hochmontan-alpin-arktisch verbreitet, wobei die Alpen und die nordischen Länder Schwerpunkte darstellen. In der Tschechischen Republik befinden sich Häufungszentren im Riesengebirge und im Altvatergebirge, in den Mittelgebirgen Böhmens und Mährens kommt sie selten vor, so auch im böhmischen Teil des Erzgebirges. In Sachsen ist die Art aus-

3.5 Pupkovka válcovitá

Umbilicaria cylindrica

Fransen-Nabelflechte

Taxonomie

Platné jméno: *Umbilicaria cylindrica* (L.) Delise, Botanicon gallicum 2: 593. 1830.

Čeleď: Umbilicariaceae

Synonyma: –

Ohrožení a ochrana

Červený seznam Česká republika: NT

Zákon o ochraně přírody ČR: –

Červený seznam Sasko: G

Červený seznam Německo: 3

Spolkový zákon o ochraně přírody: –

Charakteristika druhu

Lišejník vytváří šedá až bělavě-šedá lože, která v raném stádiu sestávají z přibližně okrouhlého, vlnitě prohnutého laloku. Později se stélka (thallus) rozčlení na několik lalůčků. Může dosahovat velikosti až 5 cm, ve vzácných případech až 10 cm. Thallus je přichycen k podkladu pouze na jednom místě (silným hyfovým vláknem, „pupkem“, odtud název pupkovka). Okraj stélky je většinou lemován černými, tuhými, rozvětvenými brvami. Spodní strana stélky je barvy světle hnědé až bledě růžové a obvykle holá. Horní strana stélky je většinou pokryta černými apotecii, která mají zúženou



Wuchsort von Umbilicaria cylindrica bei Mohelnice. Foto: K. Onoszko, 2019

Místo výskytu Umbilicaria cylindrica u Mohelnice. Foto: K. Onoszko, 2019

bázi a jsou na obou stranách rýhovaná. Spory, tvořené v apoteciích, jsou jednobuněčné a bezbarvé. Fykobiontem je jednobuněčná zelená řasa.

Rozšíření v zájmové oblasti

Lišejník se vyskytuje v Evropě, Asii, Severní a Jižní Americe a v Austrálii. V Evropě má supramontánní arkticko-alpínské rozšíření, největší výskyt najdeme zejména v Alpách a severských zemích. V České republice se centra jeho výskytu nacházejí v Krkonoších a Jeseníkách, vzácně se vyskytuje ve středohořích Čech a Moravy, tedy i na české straně Krušných hor.

schließlich aus dem Erzgebirge bekannt. SCHADE (1955) ordnet *U. cylindrica* in seinem Fundortverzeichnis der sächsischen *Umbilicaria*-Arten in die Gruppe der selteneren Nabelflechten ein. Er schreibt: „und steht wohl im Begriff auszusterben“, da kaum noch junger Nachwuchs an den Fundstellen vorhanden ist. Er führt insgesamt 16 sichere sächsische Fundorte auf, von denen nur die Vorkommen an den Basaltbergen Scheibenberg und Pöhlberg umfangreichere Bestände aufweisen. FLÖSSNER (1963) gibt die Art in seinem Untersuchungsgebiet (Mittel- und westliches Osterzgebirge einschließlich der böhmischen Seite) als zerstreut, aber immer nur spärlich auftretend, an. Ein individuenreiches Vorkommen erwähnt er nur aus Nordböhmen. Eine Übersicht zu Vorkommen der Art auf Steinrücken im sächsischen Erzgebirge gibt MÜLLER (1998). Die Flechte konnte besonders auf Steinrücken im Osterzgebirge (Falkenhain, Geisingberg, Traugottshöhe bei Geising, Erdbachtal und Kalter Brunnen bei Geising, Georgenfeld, Fürstenau, Müglitz) nachgewiesen werden, seltener im Mittelerzgebirge (Mildenau, Königswalde, Steinbach). Der überwiegende Anteil der neueren sächsischen Fundorte und mindestens 90 % der Individuen befinden sich auf Steinrücken. Dem stehen wenige aktuelle Vorkommen auf natürlichen Fels- und Blockstandorten gegenüber, so dass Steinrücken einen Schwerpunkt für den Erhalt der Art im Erzgebirge darstellen. Im Zuge des FloraLith-Projektes wurden insbesondere die Fundorte im sächsischen Teil des Osterzgebirges erneut aufgesucht, um ihren aktuellen Zustand zu ermitteln. Außerdem erfolgten Erfassungen im böhmischen Teil des Osterzgebirges. Nicht alle der von MÜLLER (1998) erfassten Vorkommen konnten dabei wiederbestätigt werden. Der Bestand bei Mohelnice ist sowohl hinsichtlich der Einzelvorkommen als auch der Individuenzahlen sehr umfangreich. Vor allem in den zwei besonders großen Teilbeständen sind viele kleinere Thalli zu beobachten, so dass hier offensichtlich auch noch eine Verjüngung bzw. Vergrößerung des Bestandes stattfindet. Das Gebiet bei Mohelnice ist für den Erhalt von *Umbilicaria cylindrica* im Erzgebirge deshalb von besonderer Bedeutung.

Aktuelle Vorkommen im Gebiet

Gebiet	Anzahl der Wuchsorte	Mittlere Größenklasse
Falkenhain, Steinrücke ca. 600 m östlich vom Ort	1	6–25
Johnsbach, Steinrücke ca. 500 m SO vom Ort im Quellbereich des Bärenhecker Bachs	1	6–25
Geisingberg, Steinrücken am SO-Hang oberhalb Eisenbahnlinie	2	51–100
Geising S, Steinrücken im Quellgebiet des Kalten Brunnens	3	101–1 000
Fürstenau O, Steinrücke südlich Kadnerhöhe	1	2–5
Steinrücken NO der Wüstung Mohelnice (Böhmisch-Müglitz)	11	51–100
Mildenau, Hermannshöhe	1	6–25

V Sasku je tento druh znám pouze z Krušných hor. SCHADE (1955) řadí *U. cylindrica* ve svém soupisu nalezišť saských druhů rodu *Umbilicaria* do skupiny vzácnějších pupkovek. Píše: „a je na vyhynutí“, jelikož na nalezištích nejsou téměř žádné mladé rostliny. Uvádí celkem 16 bezpečných saských nalezišť, z nichž jen výskyty na čedičových kopcích Scheibenberg a Pöhlberg vykazují rozsáhlejší porosty. FLÖSSNER (1963) uvádí, že se tento druh v jeho zkoumané oblasti (střední a západní část východních Krušných hor včetně české strany) vyskytuje roztroušeně, ale vždy jen poskrovnu. Bohatší populace zmiňuje pouze v severních Čechách. Přehled výskytu druhu na kamenných snosech v saských Krušných horách uvádí MÜLLER (1998). Lišejník byl prokázán zejména na kamenných snosech ve východních Krušných horách (Falkenhain, Geisingberg, Traugotthöhe u Geisingu, Erdbachtal a Kalter Brunnen u Geisingu, Georgenfeld, Fürstenau, Müglitz), vzácněji ve středních Krušných horách (Mildenau, Königswalde, Steinbach). Převažná část nových saských nalezišť a nejméně 90 % jedinců se nachází na kamenných snosech. Na přirozených skalních stanovištích a blocích je naopak aktuálně malý výskyt, takže kamenné snosy představují základ pro zachování druhu v Krušných horách. V průběhu projektu FloraLith byla znovu navštívena zejména naleziště v saské části východních Krušných hor, abychom zjistili jejich aktuální stav. Kromě toho proběhl sběr dat v české části východních Krušných hor. Ne všechny výskyty zdokumentované MÜLLEREM (1998) se při něm mohly znovu potvrdit. Porost u Mohelnice je jak z pohledu výskytu jednotlivých stanovišť, a tak i co do počtu jednotlivců, největší. Obzvláště na dvou stanovištích je možno najít velké množství malých thallusů, což jasně dokazuje zmlazování a zvětšování populace. Oblast u Mohelnice má pro zachování populace *Umbilicaria cylindrica* v Krušných horách obzvláště velký význam.

Aktuální výskyt v oblasti

Oblast	Počet nalezišť	Průměrná velikost populace
Falkenhain, kamenný snos cca. 600 m východně od obce	1	6–25
Johnsbach, kamenný snos cca. 500 m JV od obce v prameništi potoka Bärenhecker Bach	1	6–25
Geisingberg, kamenné snosy na JV svahu nad železnicí	2	51–100
Geising jih, kamenné snosy v prameništi potoka Kalter Brunnen	3	101–1 000
Fürstenau východ, kamenný snos jižně od výšiny Kadnerhöhe	1	2–5
Kamenné snosy SV od bývalé osady Mohelnice	11	51–100
Mildenau, Hermannshöhe	1	6–25

Habitat

Die Art besiedelt nackten, kalkfreien Silikatfels, wobei gut belichtete Standorte bevorzugt werden. Schwerpunkte sind montane bis hochmontane Lagen (> 650 m ü. NN). Da lichtoffene natürliche Silikatfelsen in höheren Lagen des Erzgebirges selten sind, wächst die Art im Erzgebirge insbesondere auf Steinrücken. Bevorzugte Standorte sind voll besonnte, weit ihre Umgebung überragende, stark windexponierte, voll beregnete massive Silikatblöcke. Die meisten Vorkommen befinden sich auf hartem Silikatgestein, insbesondere Granitporphyr. Bestände mit der Art werden als eigene Flechtengesellschaft *Umbilicarium cylindricae* abgegrenzt.

Ökologie und spezifische Pflegeansprüche

Die Art verbreitet sich durch Sporen oder über Thallusbruchstücke. Apothecien werden zumindest an größeren Thalli regelmäßig ausgebildet. Bruchstücke sind nur für die Nahausbreitung geeignet.

Da die Art volle Besonnung benötigt, wirkt sich eine Übershattung durch Gehölze ungünstig auf die Bestände aus. Einer zunehmenden Beschattung der Wuchsorte sollte durch eine Freistellung (Abholzung schattenwerfender Gehölze) entgegengewirkt werden.

Die Thalli sind sehr trittempfindlich und können insbesondere bei trockener Witterung bei mechanischer Beeinflussung leicht zerbröseln. Da Flechten sehr langsam wachsen, sind zerstörte Vorkommen kaum zu regenerieren. Alle Flächen mit Vorkommen der Art sollten deshalb aus der Beweidung ausgeschlossen werden. Auch bei der Steinrückenpflege sollten die Vorkommen zu ihrem Schutz vor Arbeitsbeginn markiert werden.

Hinweise zur Kultur und Anzucht

Kultur- und Anzuchtversuche sind für die Art nicht bekannt.

Habitat

Druh osidluje holé, bezvápenné křemičité skály a při tom upřednostňuje dobře osvětlená stanoviště. Nejvíce se nachází v montánních až supramontánních polohách (> 650 m n. m.). Jelikož jsou v Krušných horách dobře osvětlené, přirozené křemičité skály ve vyšších polohách vzácností, roste tu tento druh zejména na kamenných snosech. Jeho upřednostňovanými stanovišti jsou plně osluněné křemičité kamenné bloky, které výrazně převyšují své okolí a jsou silně vystaveny větru a dešti. Většina míst výskytu se nachází na tvrdé křemičité hornině, zejména na granitovém porfyru. Porosty s tímto druhem se vymezují jako vlastní lišejníkové společenstvo *Umbilicarietum cylindrica*.

Ekologie a specifické nároky na péči

Druh se šíří sporami nebo úlomky stélky. Apotecia se pravidelně tvoří minimálně na větších stélkách. Úlomky zajišťují pouze šíření v blízkosti.

Jelikož druh vyžaduje plné oslunění, má jeho zastínění dřevinami na porosty negativní vliv. Stále většímu zastínění míst výskytu by se mělo bránit prosvětlením (vykácením stínících dřevin).

Stélky jsou velmi citlivé na sešlap a mohou se při mechanickém zatížení zejména za sucha snadno rozpadat. Jelikož lišejníky rostou velmi pomalu, nedají se zničené porosty téměř vůbec zregenerovat. Všechny plochy s výskytem tohoto druhu by se proto měly vyjmout z pastvy. Rovněž při péči o kamenné snosy by se měla před zahájením prací vyznačit místa výskytu pro jejich ochranu.

Poznámky ke kultuře a pěstování

Pokusy o založení kultury a pěstování nejsou pro tento druh známy.

4 Zusammenfassung

Die Lesesteinwälle im Erzgebirge zeichnen sich durch einen hohen Natürlichkeitsgrad der Vegetation sowie verschiedene Pflanzenarten der Roten Listen Sachsens und der Tschechischen Republik aus. Darunter sind auch Arten der höchsten Kategorie „vom Aussterben bedroht“. Steinrücken gehören in Sachsen zu den geschützten Biotoptypen. Der botanische Wert der Steinrücken auf der tschechischen Seite des Erzgebirges besteht insbesondere in der Erhöhung der lokalen Biodiversität.

In der vorliegenden Broschüre wird zunächst ein kurzer Überblick zur Bedeutung und Geschichte der Lesesteinwälle im Erzgebirge gegeben. Hauptteile der Broschüre nehmen Kurzporträts wichtiger Steinrückenlandschaften des Erzgebirges und Beschreibungen der Vegetation sowie besonderer Pflanzenarten der Steinrücken ein. Die Fauna der Steinrücken wird ebenfalls kurz betrachtet. In weiteren Kapiteln werden zum Schutz und Erhalt der Lesesteinwälle und ihrer Artenausstattung allgemeine Pflegehinweise und spezielle typen- bzw. artengruppenspezifische Hinweise gegeben.

Ziel dieser Broschüre ist es, die Öffentlichkeit und das Fachpublikum über die landschafts-ökologische Bedeutung und den Reichtum der biotischen Ausstattung der Lesesteinwälle des Erzgebirges zu informieren und sie zugleich für deren Schutz und Erhalt zu sensibilisieren.

4 Shrnutí

Agrární valy a terasy v Krušných horách se vyznačují výskytem relativně původní vegetace a některých ohrožených druhů, zapsaných na Červené seznamy v Sasku a v České republice. Mezi nimi jsou i druhy z nejvyšší kategorie, kterým hrozí vymření. Kamenné snosy patří v Sasku k chráněným biotopům. Botanický význam porostu valů na české straně Krušných hor spočívá především ve zvyšování lokální biodiverzity.

V této brožuře je nejprve uveden stručný přehled významu a historie agrárních valů a teras v Krušných horách. Hlavní část brožury zaujímá stručné představení lokalit, kde se vyskytují, agrární valy a terasy, včetně charakteristiky vegetace a druhů rostlin. Krátce je představena i fauna kamenných snosů. V dalších kapitolách jsou formulována obecná managementová doporučení pro ochranu a zachování kamenných snosů a druhů, které se na nich vyskytují, a také speciální doporučení pro určité typy porostů.

Cílem brožury je informovat veřejnost i odborníky o významu z hlediska krajinné ekologie a druhovém bohatství kamenných snosů, agrárních valů a teras v Krušných horách a zdůraznit tak význam jejich ochrany a zachování.

5 Literatur / Literatura

- ABLEIDINGER, C.; ERHART, E.; SANDLER, K.; KROMP, B. & HARTL, W. (2020): Mehrnutzungshecken. Bio Forschung Austria, Eigenverlag, Wien. 50 S.
- ALBERTUS, J. (1982): Steinrücken im östlichen Erzgebirge. Museum Schloss Lauenstein.
- APITZSCH, M. (1979): Artenlisten der Biozönose „Osterzgebirgische Steinrücken“. Altenberg, Manuskript.
- BECK MANNAGETTA, G. (1907): Abnorme Blüten bei *Lilium bulbiferum* L. – Lotos, Prag, 1907/2: 21–22.
- BIANCHIN, S. (2011): Feldhecken und deren Einfluss auf Hochwasser und Naturschutz unter Berücksichtigung von agrarökonomischen Belangen im Naturraum Erzgebirge. Diss., TU Bergakademie Freiberg.
- BRÄUER, I.; MAIBOM, W.; MATTHIES, D. & TSCHARNTKE, T. (1999): Populationsgröße und Aussterberisiko gefährdeter Pflanzenarten in Niedersachsen. Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie, 29: S. 505–510.
- BUDER, W. & UHLEMANN, S. (2010): Biotoptypen – Rote Liste Sachsens. – Arbeitsmat. Naturschutz, LfULG (Hrsg.). – 140 S.
- DOBROVODSKÁ, M. & ŠTEFUNKOVÁ, D. (1996): Historické poľnohospodárske formy antropogénneho reliéfu v oráčino-lúčno-pasienkárskej a vinohradnickej krajine. – Acta Environmentalica Universitatis Comenianae, Bratislava 7, 85–91.
- DVL (DEUTSCHER VERBAND FÜR LANDSCHAFTSPFLEGE) e.V. (2006): Landschaftselemente in der Agrarstruktur – Entstehung, Neuanlage und Erhalt. DVL-Schriftenreihe „Landschaft als Lebensraum“, Heft 9, 122 S.
- EICHHORN, A. (1924): Im Banne der Steinrücken. – In: Mitteilungen des Landesvereins Sächsischer Heimatschutz Heft 3 bis 4 Band XIII. Dresden. S. 94–95
- ELZNICOVÁ, J. & MACHOVÁ, I./1/ (2010): Vývoj agrárních valů a teras mezi obcemi Adolfovo a Fojtovice v Krušných horách v letech 1946 až 2002. FZP_ELZ_MAP3. (ve vytištěné formě depon. in UJEP, Ústí nad Labem, pdf dostupné na http://fzp.ujep.cz/projekty/QH82126/V001/mapa3_Adolfovo.pdf)
- ELZNICOVÁ, J. & MACHOVÁ, I./2/ (2010): Vývoj agrárních valů a teras mezi obcemi Knínice a Libouchec v Krušných horách v letech 1938 až 2002. FZP_ELZ_MAP4. (ve vytištěné formě depon. in UJEP, Ústí nad Labem, pdf dostupné na http://fzp.ujep.cz/projekty/QH82126/V001/mapa4_Libouchec.pdf)

- ELZNICOVÁ, J. (2011): Analýza vývoje krajiny modelové lokality se zaměřením na agrární valy a terasy mezi obcemi Knínice a Libouchec v Krušných horách v letech 1938 až 2002. FŽP UJEP, vytištěno, formát A4, Ústí nad Labem, 20 s. http://fzp.ujep.cz/projekty/QH82126/V001/Specializovane_mapy_Kninice2011.pdf nahlíženo 19.10.2020
- FINCK, P.; HEINZE, S.; RATHS, U.; RIECKEN, U.; SSYMAN, A.; ACKERMANN, W.; FÜRHAUPTER, K. & HEINICKE, K. (2017): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Deutschlands. In: Bundesamt für Naturschutz (BfN): Naturschutz und Biologische Vielfalt; Heft 156, Landwirtschaftsverlag.
- FLÖSSNER, W. (1963): Beiträge zur Flechtenflora des Erzgebirges im Raum zwischen Freiburger Mulde und Preßnitz. Veröff. Mus. Naturkunde Karl-Marx-Stadt 2: 1–146.
- GRULICH, V. & CHOBOT K. [eds.] (2017): Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Cévnaté rostliny – Příroda, Praha, 35: 1–178.
- GRULICH, V. (1982): *Hylotelephium argutum* (Haw.) Holub a *H. purpureum* (L.) Holub v ČSSR. – Severočes. Přír., Litoměřice, 13: 1–12.
- GRULICH, V. (2012): Red List of vascular plants of the Czech Republic: 3rd edition. Preslia, 84: S. 631–645.
- GRUNDIG, H. (1958): Pflanzengeographische Kartierung des Gebietes Oelsen (Kreis Pirna). – Staatsexamensarbeit, PH Potsdam, Mskr.
- GRÜNE LIGA OSTERZGEBIRGE E.V. (2009): Steinrücken – Schutz und Pflege der besonderen Biotope des Ost-Erzgebirges. Naturschutz praktisch. Heft 1
- GÜNTHER, A. & OLIAS, M. (2019): Erfassung der Artengruppen Kriechtiere und Heuschrecken auf ausgewählten Bergbauhalden bei Freiberg und auf Steinrücken bei Altenberg. Forschungsbericht des Naturschutzes (NSI) Freiberg. Manuskript.
- GUTTE, P.; HARDTKE, H.-J. & SCHMIDT, P.A. (2013): Die Flora Sachsens und angrenzender Gebiete – Ein pflanzenkundlicher Exkursionsführer. Quelle & Meyer Verlag, 983 S.
- HACHMÖLLER, B. (1995): Schutzwürdigkeitsgutachten für das bestehende und zu erweiternde Naturschutzgebiet „Oelsen“. – Staatliches Umweltfachamt Radebeul, Mskr.
- HACHMÖLLER, B.; HÖLZEL, M.; SCHMIDT, P.A.; WALCZAK, C.; ZIEVERINK, M. & ZÖPHEL, B. (2010): Regeneration und Verbund (sub-)montaner Grünlandbiotope im Osterzgebirge. Naturschutz und Biologische Vielfalt 99: 244 S.
- HAMERNÍKOVÁ, J. (2009): Flóra agrárních valů mezi obcemi Knínice a Libouchec a její srovnání s okolními biotopy. – Ms. 68 pp. (BP, depon. in knihovna UJEP, Ústí n. L.)
- HASCHKE, I. (1965): Vegetationskundliche Untersuchungen auf den Steinrücken im Raum Altenberg. – Staatsexamensarbeit, Univ. Jena, Mskr.
- HEGI, G. (1979): Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Bd. III Teil 2, 2. Aufl. Paul Parey Verlag, Berlin, Hamburg.

- HEINZ, S. & PROFT, A. (2011): Abschlussbericht zum Modell- und Demonstrationsvorhaben, Erhaltung von *Malus sylvestris* unter In-situ-Bedingungen im Osterzgebirge'.
- HENDRYCH, M. (2012): Studie podmínek a flóry agrárních valů u Nakléřova v Krušných horách. – Ms. 51 pp. (BP, depon. in knihovna UJEP Ústí n. L.).
- HOLEC, M. (2020): Pavouci kamenných snosů východních Krušných hor. in litt
- KAMENSKÁ, M. (2009): Flóra území mezi státní hranicí a obcí Adolfov s důrazem na agrární valy a horské louky. – Ms. 60 pp. (BP, depon. in knihovna UJEP Ústí n. L.).
- KAMENSKÁ, M. (2011): Příčiny současného stavu porostů na agrárních valech na Krušných horách. – Ms. 100 pp. (DP, depon. in knihovna UJEP, Ústí n. L.)
- KAPLAN, Z.; DANIHELKA, J.; CHRTEK, J.; KIRSCHNER, J.; KUBÁT, K.; ŠTECH, M. & ŠTĚPÁNEK, J. (2019): Klíč ke květeně České republiky [Key to the flora of the Czech Republic]
- KIRCHNER, K. & PLACHÝ, S. (1985): Antropogenní transformace reliéfu Teplicka a jejich hodnocení. – Zprávy Geografického ústavu ČSAV, 22, č 4: 41–59.
- KÖNIG, C. (2012): Gefährdungsanalyse für die osterzgebirgischen Bestände der kahlen Busch-Nelke *Dianthus seguieri* ssp. *glaber* ČELAK. Bachelorarbeit HTW Dresden. Manuskript.
- KREJČÍKOVÁ, M. (2014): Vývoj, charakteristika a flóra agrárních valů v okolí obce Tisová – Nejdek – Ms. (BP, depon. in knihovna UJEP Ústí n. L.).
- KUBÁT, K. & ABTOVÁ, M. (1988): *Dianthus carthusianorum* subsp. *carthusianorum* × *sylvaticus* (D. × *lorberi* hybr. nova). Severočes. Přír., Litoměřice, 21: 5-13.
- KUBÁT, K. & MACHOVÁ, I. (2015): Dodatky k výskytu *Malus sylvestris* Mill. V Ústeckém kraji. – Severočes. Přír. 47: 43–46.
- KUBÁT, K. [ed.] (1978): Floristické materiály ke květeně Kadaňska. – Severočes. Přír., Litoměřice, 8-9 (1-2): 1–177.
- LANDSCHAFTSPFLEGEVERBAND MITTLERES ERZGEBIRGE E.V. (LPV ME) (o.J.): Faltblatt „Heckenerlebnispfad Hagebuttenweg“. http://www.lpvme.de/download/faltblatt_hbw.pdf, letzter Abruf 20.01.2021
- LEHMANN, Ch. (1699): Historischer Schauplatz derer natürlichen Merckwürdigkeiten in dem Meißnischen Ober-Ertzgebirge. – Leipzig. (Reprint: Verlag von Elterlein, Stuttgart 1988).
- LPBR (LANDSCHAFTS-PLANUNG DR. BÖHNERT & DR. REICHHOFF GMBH) (2003): Pflege- und Entwicklungsplan für das Naturschutzgrossprojekt „Bergwiesen im Osterzgebirge“. Manuskript.
- LUDWIG, G., MAY, R. & OTTO, C. (2007): Verantwortlichkeit Deutschlands für die weltweite Erhaltung der Farn- und Blütenpflanzen – Vorläufige Liste. Bonn: Bundesamt für Naturschutz, BfN-Skripten (220), 32 S.
- MACHOVÁ, I. & KUBÁT, K. (2012): Flóra agrárních valů z vrcholových partií Krušných hor. – *Studia Oecologica* IV.: 40–49

- MACHOVÁ, I.; KUBÁT, K.; ELZNICOVÁ, J.; RIEZNER, J. & KOVÁŘ, P. (2011): Význam agrárních valů v krajině a možnosti jejich využití při hospodaření. Certifikovaná metodika, FŽP UJEP, Ústí n. L.: 50 pp.
- MACHOVÁ, I.; SYNEK, V. & KUBÁT, K. (2011): Flóra agrárních valů a teras Krušných hor. – Příroda, 30: 5–28.
- METZING, D.; HOFBAUER, N.; LUDWIG, G. & MATZKE-HAJEK, G. (RED.) (2018): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 7: Pflanzen. Naturschutz und biologische Vielfalt: Heft 70,7; Bundesamt für Naturschutz (BfN)
- MÜLLER, F. (2000): Steinrücken als wichtige Vernetzungselemente in Bergwiesengebieten – Vegetationsstruktur, Schutz und Pflege. Artenschutzreport 10, 22–26
- MÜLLER, F. & KUBÁT, K. (EDS.) (2013): Seltene Pflanzen im Erzgebirge – Situation in Böhmen und Sachsen. Ústí nad Labem: Mikulanka Tomáš – CDSM, 2013. 250 s.
- MÜLLER, F. & WEBER, J. (2008): Steinrücken – die besonderen Biotope. In: Naturführer Osterzgebirge Band 2, S. 278–305.
- MÜLLER, F. (1998): Struktur und Dynamik von Flora und Vegetation (Gehölz-, Saum-, Moos, Flechtengesellschaften) auf Lesesteinwällen (Steinrücken) im Erzgebirge. Dissertationes Botanicae 295: 1-296.
- MYNÁŘOVÁ, M. (2011): Vyhodnocení flóry agrárních valů a luk u obce Krásný Les v Krušných horách. Ms. 70 pp. (BP, depon. in knihovna UJEP, Ústí n.L.)
- ONDŘÁČEK, Č. (2010): Rozšíření a ochrana lilie cibulkonosné (*Lilium bulbiferum* L. subsp. *bulbiferum*) v Krušných horách. – Severočes. Přír. 41: 17–31.
- PROCHÁZKOVÁ, P.; VAHALA M. & MACHOVÁ I. (2010): Přiblížení podmínek vegetace agrárních teras u obce Domašín v Krušných horách. – Studia Oecologica IV/4, Ústí n. L.: 50–58
- PROFT, A.; LOCHSCHMIDT, F. & REIM, S. (2018): Ein Streifzug durch Hecken und Gebüsche. – Dipoldiswalde: Grüne Liga Osterzgebirge [Hrsg.], 24 S.
- REIF, A. (1983): Nordbayerische Heckengesellschaften. – Hoppea 41: 3–204.
- REIM, S.; PROFT, A.; HEINZ, S. & HÖFER, M. (2011): Diversity of the European indigenous wild apple *Malus sylvestris* (L.) Mill. in the East Ore Mountains, Germany: I. Morphological characterization. Genetic Resources and Crop Evolution, 59 (6): 1101–1114.
- RICHTER, F. (2005): Die Phänologie von Arten montaner Grünlandgesellschaften im Osterzgebirge im Hinblick auf die Entwicklung eines phänologischen Indikatorsystems zur Optimierung eines naturschutzgerechten Mahdtermins. Diplomarbeit Technische Universität Dresden, Institut für Botanik. Manuskript.
- RICHTER, H. (1960): Hochraine, Steinrücken und Feldhecken im Erzgebirge. – Wiss. Veröff. d. deutschen Instituts für Länderkunde N.F. 17/18: 283–321.

- ROTHMALER, W. (BEGR.) (2017): Exkursionsflora von Deutschland. Gefäßpflanzen: Grundband, 21. Auflage. E. J. JÄGER & K. WERNER [HRSG.]; München: Springer Spektrum, Akad. Verl.
- SCHADE, A. (1955): Zur sächsischen Flechtenflora insbesondere aus der Familie der Umbilicariaceen. *Nova Acta Leopoldina N.F.* 17: 191–280.
- SCHNEIDER, G. (2009): Busch-Nelke – *Dianthus seguieri* subsp. *glaber* Čelak. Merkblatt Artenschutz 2. Bayrisches Landesamt für Umwelt (LFU).
- SCHULZ, D. (2013): Rote Liste und Artenliste Sachsens – Farn- und Samenpflanzen. Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG), Dresden.
- SEBALD, O.; SEYBOLD, S. & PHILLIP, G. [HRSG.] (1993): Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs. Bd. 1 u. 2. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart (Hohenheim).
- SMUL (SÄCHSISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND LANDWIRTSCHAFT) (2009): Naturschutzgebiete in Sachsen. Dresden, 720 S.
- ŠTEFKOVÁ, M. (2010): Lesní druhy rostlin na různých typech stanovišť na lokalitě mezi obcemi Knínice a Libouchec. – Ms. 69 pp. (BP, depon. in knihovna UJEP, Ústí n. L.)
- STUFA (STAATLICHES UMWELTFACHAMT RADEBEUL) [HRSG.] (o. J.): Geschützte Biotope im Osterzgebirge: Steinrücken. Radebeul.
- SVAČINA, T. (2000): Shrnutí údajů o stavu lesa a lesnictví v ČR k 31. 12. 1999 pro zájmy ochrany přírody. – ČSOP Bystřice pod Hostýnem. (Dep. in OKÚ-RŽP Kroměříž et ČSOP Bystřice pod Hostýnem.)
- SVÍTKOVÁ, V. (2010): Vegetační kryt agrárních teras a jejich okolí mezi obcemi Domašín a Louchov v Krušných horách. – Ms. 68 pp. (BP, depon. in knihovna UJEP Ústí n. L.)
- THIEM, K. & BASTIAN, O. (2014): Historische Kulturlandschaftselemente in Sachsen – Steckbriefe für ausgewählte landschaftsprägende historische Kulturlandschaftselementtypen im Freistaat Sachsen.- Schriftenreihe des LfULG, Heft 18/2014.
- THOMAS, S. (1994): Flurgehölze im oberen Osterzgebirge. Entwicklung von 1953 bis 1993 – Sächs. Landesamt für Umwelt u. Geologie, Radebeul, Mskr.
- TRÖGER, K. (1960): Die Steinrücken um Geising und Altenberg. Sächsische Heimatblätter, 6. 19–27
- URBANSKA, K. M. (1992): Populationsbiologie der Pflanzen. Grundlagen, Probleme, Perspektiven. XII. Aufl. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, Jena. 374 S.
- WAGNER, I. (1995): Identifikation von Wildapfel (*Malus sylvestris* (L.) Mill.) und Wildbirne (*Pyrus pyraster* (L.) Burgsd.). *Forstarchiv* 66: 39–47.
- WALCZAK, C. (2007): Untersuchungen zur Populationsökologie der Busch-Nelke *Dianthus seguieri* subsp. *glaber* Čelak. im Raum Oelsen/Osterzgebirge. Diplomarbeit Technische Universität Dresden. Manuskript.

- WALCZAK, C.; ZIEVERINK, M. & SCHMIDT, P.A. (2008): Populationsbiologische Untersuchungen an *Dianthus seguieri* Vill. im Osterzgebirge. *Tuexenia*, 28: S. 133–150.
- WEBER, H. E. (1967): Über die Vegetation der Knicks in Schleswig-Holstein.- Mitt. Arbeitsgem. Floristik Schleswig-Holstein u. Hamburg 15.
- WITTIG, R. (1976): Die Gebüsch- und Saumgesellschaften der Wallhecken in der Westfälischen Bucht. – Abh. Landesmuseum für Naturkunde Münster 38 (3): 1–78.

Gesetze und Verordnungen / Zákony a předpisy

- Verordnung des Regierungspräsidiums Dresden zur Festsetzung des Naturschutzgebietes „Grenzwiesen Fürstenau und Fürstenauer Heide“ vom 29. November 2007 (SächsGVBl. S. 613)
- Verordnung des Regierungspräsidiums Dresden zur Festsetzung des Naturschutzgebietes „Geisingberg“ vom 27. November 2000 (SächsABL. S. 989; 2001 S. 414), die durch die Verordnung vom 13. April 2007 (SächsABL. SDR. S. S 294) geändert worden ist
- Verordnung der Landesdirektion Dresden zur Bestimmung des Gebietes von gemeinschaftlicher Bedeutung „Mittelgebirgslandschaft um Oelsen“ vom 14. Januar 2011 (SächsABL. SDR. S. S 588)
- VwV Biotopschutz vom 27. November 2008 (SächsABL. S. 1716), zuletzt enthalten in der Verwaltungsvorschrift vom 9. Dezember 2019 (SächsABL. SDR. S. S 414)
- Zákon České národní rady O ochraně přírody a krajiny č. 114/1992 Sb. und MŽP ČR č. 395/1992 Sb.
- Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), das zuletzt durch Artikel 290 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328) geändert worden ist
- Bundesartenschutzverordnung vom 16. Februar 2005 (BGBl. I S. 258, 896), die zuletzt durch Artikel 10 des Gesetzes vom 21. Januar 2013 (BGBl. I S. 95) geändert worden ist
- Sächsisches Naturschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. Juli 2007 (SächsGVBl. S. 321), das zuletzt durch Artikel 57 des Gesetzes vom 27. Januar 2012 (SächsGVBl. S. 130) geändert worden ist

6 Verzeichnis der Abkürzungen und Fachbegriffe / Seznam zkratek a odborných termínů

Begriff	Pojem	Erklärung	Vysvětlení
DE	CZ	DE	CZ
agg.	agg.	Aggregat = Artengruppe – fasst schwer unterscheidbare Kleinarten zusammen	Agregát = skupina drobných druhů, často obtížně určitelných
cf.	cf.	confer = ähnlich, vergleichbar	srovnej, viz
Edel-Laubholz	Ušlechtilé listnáče	Auch „Edellaubbaum“; Sammelbegriff für Ahorn, Esche, Ulme, versch. Wildobstbäume	souborné označení pro javor, jasan, jilm a druhy planých ovocných stromů (termín se v ČR nepoužívá)
FFH-Gebiet		Fauna-Flora-Habitat-Gebiet innerhalb des EU-weiten Natura 2000 Schutzgebietssystem	
FND	PP – Přírodní památka	Flächennaturdenkmal	maloplošné chráněné území
i.e.S.		im engeren Sinne	v užším (zúženém) pojetí

Begriff	Pojem	Erklärung	Vysvětlení
IUCN	IUCN	International Union for Conservation of Nature (Weltnaturschutzunion). Gefährdungskategorien EX (Extinct – ausgestorben) EW (Extinct in the Wild – in der Natur ausgestorben) RE (Regionally Extinct – regional ausgestorben) CR (Critically Endangered – vom Aussterben bedroht) EN (Endangered – stark gefährdet) VU (Vulnerable – verletzlich) NT (Near Threatened – potenziell gefährdet) LC (Least Concern – nicht gefährdet) DD (Data Deficient – ungenügende Datengrundlage) NE (Not evaluated – nicht beurteilt)	Mezinárodní unie ochrany přírody. kategorie ohrožení: EX (Extinct – vyhynulý nebo vyhubený) EW (Extinct in the Wild – vyhynulý ve volné přírodě) RE (Regionally Extinct – vyhynulý v určité části světa) CR (Critically Endangered – kriticky ohrožený) EN (Endangered – ohrožený) VU (Vulnerable – zranitelný) NT (Near Threatened – téměř ohrožený) LC (Least Concern – málo dotčený) DD (Data Deficient – druh, o němž jsou nedostatečné údaje) NE (Not Evaluated – nevyhodnocený)
NSG	PR	Naturschutzgebiet	Přírodní rezervace
Ökosystem-Dienstleistungen	Ekosystémové služby	Ökosystemdienstleistungen sind definiert als Vorteil, Nutzen oder Gewinn (benefits), den die menschliche Gesellschaft aus Ökosystemen zieht und die maßgeblich das Wohlergehen und die Lebensqualität des Einzelnen (human well being) mitbestimmen.	Ekosystémové služby jsou definovány jako výhody, které lidská společnost čerpá z ekosystémů a které jsou rozhodující pro blahobyt a pomáhají určovat kvalitu života jednotlivce (human well being).

Begriff	Pojem	Erklärung	Vysvětlení
Rote Liste Deutsch- land	Červený seznam Německo	Rote Liste der Farn- und Blüten- pflanzen (METZING et al. 2018). Gefährdungskategorien: 0 – Ausgestorben oder verschol- len 1 – Vom Aussterben bedroht 2 – Stark gefährdet 3 – Gefährdet G – Gefährdung unbekannten Ausmaßes R – Extrem selten V – Vorwarnliste * – Ungefährdet D – Daten unzureichend nb – Nicht bewertet	Červený seznam kapradňorostů a kvetoucích rostlin (METZING et al. 2018). Kategorie ohrožení: 0 – vyhynulé nebo neznámé 1 – ohrožené vyhynutím 2 – silně ohrožené 3 – ohrožené G – stupeň ohrožení neznámý R – mimořádně vzácné V – potenciálně ohrožené * – bez ohrožení- D – nedostatečná data nb – nehodnoceno
Rote Liste Sachsen	Červený seznam Sasko	Rote Liste und Artenliste Sach- sens Farn- und Samenpflanzen (SCHULZ 2013) Gefährdungskat- egorien: 0 – Ausgestorben oder verschol- len 1 – Vom Aussterben bedroht 2 – Stark gefährdet 3 – Gefährdet G – Gefährdung unbekannten Ausmaßes R – Extrem selten V – Vorwarnliste D – Daten unzureichend * – Ungefährdet	Červený seznam a seznam druhů Sasko Kapradořosty a semenné rostli- ny (SCHULZ 2013) Kategorie ohrožení: 0 – vyhynulé nebo neznámé 1 – ohrožené vyhynutím 2 – silně ohrožené 3 – ohrožené G – stupeň ohrožení neznámý R – mimořádně vzácné V – potenciálně ohrožené D – nedostatečná data * – bez ohrožení

Begriff	Pojem	Erklärung	Vysvětlení
Rote Liste Tschechi- sche Republik	Červený seznam, Česká repu- blika	Rote Liste der Gefäßpflanzen der Tschechischen Republik (GRULICH 2017). Gefährungskategorien (ent- sprechende IUCN-Kategorie in Klammern dahinter): C1 (CR) – vom Aussterben bedroht C2 (EN) – stark gefährdet In den Kategorien C1 und C2 wird zusätzlich die zugrundelie- gende Gefährungsursache als Index vermerkt: r – sehr seltene Arten: C1r = 1–5 Lokalitäten; C2r = 6–20 Lokalitäten t – Trend: C1t = mindestens 90 % aller historischen Lokalitä- ten sind verschwunden; C2t = 50–90 % aller Lokalitäten sind verschwunden b – Kombination von „r“ und „t“ C3 (VU) – Verletzliche Art C4a (NT) – geringeres Risiko – potentiell gefährdet C4b (DD) – geringeres Risiko – ungenügende Datengrundlage	Červený seznam cévnatých roślin České republiky (GRULICH 2017). Kategorie ohrožení (v závorce za nimi odpovídající kategorie IUCN): C1 (CR) – ohrožené vyhynutím C2 (EN) – silně ohrožené V kategoriích C1 a C2 jsou doplněny informace o ohrožení indexem: r – druhy velmi vzácné: C1r = 1–5 lokalit; C2r = 6–20 lokalit t – trend: C1t = úbytek alespoň 90 % historických lokalit; C2t = úbytek 50–90 % historických lokalit b – kombinace „r“ a „t“ C3 (VU) – ohrožené C4a (NT) – menší riziko, téměř ohrožený C4b (DD) – menší riziko, druh, o němž jsou nedostatečné údaje
Schutz Tsche- chische Republik	Ochrana podle Vy- hlášky MŽP 395/1992 Sb.	Gefährungskategorien: ŠK – kritisch gefährdet ŠS – stark gefährdet ŠO – gefährdet	Kategorie ochrany: ŠK – kriticky ohrožené ŠS – silně ohrožené ŠO – ohrožené
sp.	sp.	species = Spezies, Arten – Art unsicher, kennzeichnet nur bis zur Gattung bestimmte Arten	Species, druh. Na místě dru- hového jména: některý blíže neurčený druh rodu.
sp. div.	sp. div.	Verschiedene Arten der Gattung	různé druhy
s.str.	s. str.	sensu stricto = im engeren Sinne	v užším pojetí
subsp.	subsp.	subspecies = Unterarten – sind auf dem Weg der Artbildung befindliche Sippen	subspecie = poddruh, taxon nižší kategorie než druh

Titel / Název: Lesesteinwälle im sächsisch-böhmischen Erzgebirge
Agrární valy a terasy na české a saské straně Krušných hor

Editoren / Editoři: Claudia Walczak, Iva Machová

Autoren / Autoři: Claudia Walczak, Iva Machová, Frank Müller, Karel Kubát

Verlag / Vydavatel: CDSM.cz, Ústí nad Labem

Ort und Jahr der Ausstellung / Rok a Místo vydání: Ústí nad Labem, 2021

Ausgabe / Vydání: erste / první

Auflage / Náklad: 250 Exemplare / výtisků

Umfang / Rozsah: 140 Seiten / stran

Druckerei / Tisk: CDSM.cz – Centrum digitálních služeb MINO, Ústí nad Labem

ISBN: 978-80-87889-18-3



Ústí nad Labem / Dresden 2021

ISBN 978-80-87889-18-3



9 788087 1889183