© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627

BERICHTE DER NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT DER OBERLAUSITZ

Band 23 Görlitz 2015 Seite 95–105

Charakterisierung von Vorkommen des Gewöhnlichen Wacholders (*Juniperus communis* L.) im Gebiet des Biosphärenreservates „Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft“

Von STEFANIE REIM und FRANK LOCHSCHMIDT

Zusammenfassung

Durch veränderte Nutzungsformen sind die vorhandenen Wacholderstandorte in Deutschland stark rückläufig. Für Gesamtdeutschland wurde der Wacholder daher in die Vorwarnliste der gefährdeten Arten aufgenommen. In Sachsen gilt die Art als stark gefährdet.
Das Biosphärenreservat „Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft“ umfasst eines der wenigen größeren Wacholdervorkommen in Sachsen. Da aber auch in diesem Gebiet immer weniger geeignete Lebensräume zur Verfügung stehen, sind auch hier die Bestände stark zurückgegangen. Durch das geringe regenerative Potential des Wacholders wird dieser Rückgang noch verstärkt. Aus diesem Grund wurden in den vergangenen Jahren vermehrt Bemühungen unternommen, diesem negativen Trend entgegenzuwirken. So wurden in den vergangenen Jahren im Untersuchungsgebiet bereits Wacholder durch Samen bzw. Stecklinge vermehrt und ausgepflanzt. Zum jetzigen Zeitpunkt sind etwa 680 Wacholderpflanzen im Untersuchungsgebiet erfasst. Eine Auswahl von 102 Wacholderpflanzen wurde hinsichtlich ihrer Standort- und Baumeigenschaften genauer beschrieben. Dabei wurden auch genetische Analysen durchgeführt mit dem Ziel, Aussagen zur genetischen Diversität und Struktur der Wacholderpopulation zu erhalten. Zusätzlich wurden Untersuchungen zum Vollkornanteil durchgeführt, um das Regenerationspotentials der Wacholderpopulation einschätzen zu können. Auf Grundlage der Ergebnisse dieser Untersuchungen werden weitere Möglichkeiten zur Arterhaltung im Untersuchungsgebiet abgeleitet.

Abstract
Characterization of the occurrence of Common Juniper *Juniperus communis* L. in the area of the biosphere reserve “Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft”

Over recent decades land use changes have lead to a rapid decline of juniper populations in Germany. The German Red List of endangered species categorizes *Juniperus communis* as vulnerable. In Saxony, the species is considered as endangered. The area of the “Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft” includes one of the few sizeable juniper populations in Saxony. But, even in this area, the decrease in the number of suitable habitats has lead to a decline of juniper populations, a situation aggravated by the low regenerative potential of this species. Conservation measures, such as the reintroduction of juniper cuttings or seedlings to the most vulnerable areas, have been implemented in order to counteract this negative trend within the study area. So far, about 680 juniper plants have been documented in the study area. For a selection of 102 individuals, the habitat and morphological characteristics have been described in detail. Genetic analyses were performed to estimate the genetic diversity and structure of the juniper populations. Additionally, the viability of juniper seeds was investigated to evaluate the regeneration potential

© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627

of this species. Based on the results of this study, further appropriate conservation strategies in the study area have been derived.

Keywords: conifers, endangered species, reproduction, conservation measures.

1 Einleitung

Der Gewöhnliche Wacholder (*Juniperus communis* L.) ist die weltweit verbreitetste Koniferenart. Wacholder wachsen zumeist als mehrstämmige bis etwa 4 m hohe Büsche, aber auch baumförmige Exemplare bis etwa 10 m Höhe sind in freien Lagen keine Seltenheit. Wacholder können bis 600 Jahre alt werden (LWF 2003). Je nach Standort kann deren Zuwachs sehr stark variieren. Der Wacholder ist eine windbestäubte, zumeist zweihäusige Art, d.h. es gibt männliche und weibliche Pflanzen (Thomas et al. 2007). Die Blütezeit liegt zwischen April und Mai. Die Zeitspanne von der Bestäubung bis zur Reife der blauschwarzen Beerenzapfen beträgt 2 bis 3 Jahre (Gruwez et al. 2012). Die Beerenzapfen besitzen einen hohen Zuckergehalt (bis 30 %) und werden vorzugsweise von Vögeln gefressen (Roth et al. 2012).

Kaum ein anderes unserer heimischen Gehölze ist in Bezug auf Nährstoffangebot und Wasserversorgung derart anspruchslos. Zusätzlich ist der Wacholder extrem frosthart und toleriert Temperaturen bis -40 °C (Thomas et al. 2007). Lediglich an die Lichtverhältnisse stellt der Wacholder besondere Ansprüche, da er als Lichtholzart auf ein ausreichendes Lichtangebot angewiesen ist (Ellenberg et al. 1992). Aufgrund seiner Anpassungsfähigkeit ist der Wacholder in einer Vielzahl europäischer Klimazonen zu finden, in der andere Gehölzarten nicht mehr bestandsbildend auftreten wie z. B. auf nährstoffarmen und trockenen Gebirgsstandorten. Abgesehen von den Vorkommen in klimatisch bedingt baumfreien (Hochgebirgs-)Lagen ist der Wacholder ein typischer Kulturfolger des Menschen. Vor allem Heidelandschaften oder durch jahrhundertelange Übernutzung aufgelichtete Wälder bieten der Art ausreichend Licht. Gleichzeitig schützen seine derben und stacheligen Nadeln vor übermäßigem Verbiss durch Weidetiere und Wild und verschaffen dem Wacholder damit einen Konkurrenzvorteil gegenüber anderen Pionierbaumarten. Die typischen Wacholderstandorte sind allerdings durch Aufgabe historischer Nutzungsformen, Einführung einer geregelten Forstwirtschaft sowie zunehmende Nährstoffeinträge in ihrem Flächenumfang stark rückläufig oder bereits weitgehend verschwunden (Ellenberg 1996). Dementsprechend kritisch ist die Bestandsentwicklung des Wacholders zu bewerten. Für Gesamtdeutschland wurde *J. communis* in die Vorwarnliste der gefährdeten Arten aufgenommen (Ludwig & Schnittler 1996). In Sachsen gilt die Art als stark gefährdet, und es wird langfristig mit einem starken Rückgang gerechnet (Schulz 2013, Buder & Uhlemann 2010).

Der Rückgang des Wacholders wird möglicherweise durch sein geringes regeneratives

Abb. 1: Weibliche Wacholderblüte (mit Bestäubungstropfen, roter Pfeil linkes Bild), männliche Blüten (roter Pfeil mittleres Bild) und voll ausgereifte Beerenzapfen (rechtes Bild). Fotos: Frank Lochschmidt

© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627

Potential verstärkt. Die generative Vermehrung des Wacholders ist sehr komplex und unter den heutigen Umwelt- und Standortbedingungen vergleichsweise ineffizient. Zur Blütezeit bilden die weiblichen Blüten je Samenanlage einen sogenannten Bestäubungstropfen, in dem der Pollen „eingefangen" wird (Abb. 1). Unmittelbar nach der Bestäubung wird dieser Tropfen eingezogen. Zur eigentlichen Befruchtung kommt es mitunter erst im darauffolgenden Frühjahr. Die Ausreifung des Beerenzapfens nimmt dann ein weiteres Jahr in Anspruch (Gruwez et al. 2012).

Wie bei vielen anderen Nadelbaumarten ist beim Wacholder der Anteil keimfähiger Samen gering (McCartan & Gosling 2013). Der Anteil voller Körner kann stark in Abhängigkeit von dem Alter der Individuen (bei alten Pflanzen niedrigerer Anteil keimfähiger Samen), deren Standort, Entfernung zu männlichen Exemplaren, Vegetationsbedeckung des Umfeldes sowie dem Befall mit Schadinsekten variieren (Gruwez et al. 2012, Thomas et al. 2007, Garciá 1998, Ward 2010). Darüber hinaus sind die reifen Wacholdersamen in der Regel tief dormant (Schubert 1999). Diese Keimhemmung kann nur durch eine lange Stratifizierung überwunden werden und trotzdem keimen die Samen im Durchschnitt erst nach etwa zwei Jahren und sieben Monaten (Broome 2003). Diese Faktoren und der starke Wildverbiss an Keimlingen und Jungpflanzen durch überhöhte Wildbestände erschweren eine Naturverjüngung enorm. Zusammen mit dem Rückgang der Heideflächen und lichten Waldstandorte als Lebensraum führten diese Einflüsse dazu, dass die Wacholdervorkommen im Biosphärenreservat Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft, wie auch in ganz Sachsen, stark zurückgegangen sind (Hardtke & Ihl 2000).

Durch Pflege und Verjüngungsmaßnahmen sowie durch den Einzelbaumschutz vor Verbiss und Fegeschäden versucht die Verwaltung des Biosphärenreservates „Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft" den Gewöhnlichen Wacholder zu bewahren. Weiterhin werden in Zusammenarbeit mit dem Referat für Forstgenetik und Forstpflanzenzüchtung des Staatsbetriebes Sachsenforst aus Wacholderstecklingen eine Samenplantage angelegt und Wacholdersämlinge für die Wiedereinbringung angezogen. Im Rahmen des Wildobstprojektes wurden ausgewählte Wacholdervorkommen im Oberlausitzer Heide- und Teichgebiet intensiver hinsichtlich ihres Standortes, der Vermehrung und der genetischen Diversität und Struktur untersucht. Im Folgenden soll der Stand der Erfassung und Charakterisierung vorhandener Wacholdervorkommen im Gebiet der Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft aufgezeigt werden. Weiterhin werden weitere Möglichkeiten zur Arterhaltung im Untersuchungsgebiet erläutert.

2 Material und Methoden

2.1 Untersuchungsgebiet und Erfassung

Das Untersuchungsgebiet umfasst die Flächen des Biosphärenreservates Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft sowie unmittelbar angrenzender Gebiete. Eine flächendeckende Kartierung der Art im Untersuchungsgebiet erfolgte ab 1994 durch Mitarbeiter der Naturwacht des Biosphärenreservatszentrums unter Federführung von Peter Ulbrich. Gemeldet wurden Funde aber auch von Förstern und ehrenamtlichen Naturschützern. Alle gefundenen Wacholder wurden nummeriert und ihre Standorte mittel GPS erfasst. Weiterhin wurde während der Blütezeit das Geschlecht der Individuen bestimmt. Im Rahmen des Wildobstprojektes wurden von 102 ausgewählten Pflanzen zusätzlich Größe, Standort und Vitalität bonitiert.

2.2 Genetische Analysen

Für die Bestimmung der genetischen Diversität und populationsgenetischer Strukturen wurden die 102 ausgewählten Wacholder genetisch untersucht. Dazu wurden von jedem Einzelstrauch Nadelproben gesammelt und daraus genomische DNA isoliert und mit sogenannten Mikrosatelliten-Markern untersucht. Eine detaillierte Beschreibung der durchgeführten genetischen Analysen und der statistischen Auswertung ist in einer eigenen Publikation zusammengefasst (Reim et al., eingereicht).

© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627

2.3 Vollkornbestimmung

Für eine Einschätzung des Regenerationspotentials des Wacholders wurde die Anzahl von Samen sowie der Anteil an vollen Samen (Vollkörner) pro Beerenzapfen ermittelt. Dazu wurden von insgesamt 41 früchtetragenden, weiblichen Sträuchern je 10 grüne und blaue Beerenzapfen im Jahre 2013 und 2014 gesammelt. Bei 29 Individuen konnte die Vollkornbestimmung in beiden Jahren erfolgen. Die restlichen 12 Sträucher konnten aufgrund des geringen Fruchtbehangs entweder nur im Jahre 2013 oder 2014 untersucht werden. Insgesamt wurden 3936 Samen analysiert. Für die Bestimmung des Vollkornanteils wurden die Beerenzapfen entlang des „Äquators" aufgeschnitten und die Anzahl voller und leerer Samen ausgezählt (Abb. 2). Wenn erkennbar, wurden Fraßspuren bzw. Bohrlöcher von Insekten oder die Anwesenheit adulter Tiere vermerkt.

3 Ergebnisse und Diskussion

3.1 Erfassung und Charakterisierung

Es ist davon auszugehen, dass mit etwa 680 Einzelpflanzen der überwiegende Teil der Wacholdergruppen und Individuen innerhalb des Untersuchungsgebietes erfasst ist. Einen Überblick zu derzeit bekannten Wacholderstandorten im Untersuchungsgebiet gibt Abb. 3. Vorkommensschwerpunkte sind der nördliche Zipfel des Schutzgebietes um Bärwalde, der zentrale Teil zwischen Commerau und Uhyst sowie die Dürrbacher und Krebaer Heide um Kreba-Neudorf im Ostteil des Biosphärenreservates.

Innerhalb der Grenzen des Biosphärenreservates stehen nur knapp 5 % der Pflanzen in Schutzzone 1, jenen Totalreservaten, die gänzlich frei von steuernden Eingriffen durch den Menschen bleiben. Etwa 30 % der Pflanzen wachsen in Schutzzone 2. In dieser Zone sind lenkende Eingriffe, beispielsweise zur Regulierung des Kronenschlussgrades, unter prioritärer Beachtung naturschutzfachlicher Ziele möglich.

Die Wacholderstandorte innerhalb des Untersuchungsgebiets sind sehr variabel. So wurden Wacholdervorkommen sowohl in trockenen und weitgehend bodenvegetationsfreien Kiefernbeständen, aber auch in staunassen, unterholzreichen Auenbereichen gefunden (Abb. 4). Größere zusammenhängende Bestände waren vorwiegend in den „klassischen" Wacholderheiden und unter den baumfreien Leitungstrassen zu finden (Abb. 4). Allerdings machen die mäßig bis stark überschirmten Standorte knapp die Hälfte der Wacholderstandorte im Untersuchungsgebiet aus. Als konkurrierende Baumart im Oberstand ist vor allem die Gewöhnliche Kiefer zu finden, während im Unterstand verschiedene Laubholzarten wie Hänge-Birke, Aspe oder Spätblühende Traubenkirsche überwiegen. Eine konsequente Freistellung durch extensive Beweidung im Untersuchungsgebiet erfolgt nur bei dem Wacholdervorkommen in Sprey, das etwa 200 Einzelsträucher umfasst.

Der überwiegende Teil (47 %) der 102 untersuchten Wacholderpflanzen wächst im Wald. Ein weiterer bedeutender Standort, der bezüglich des Lichtgenusses dem Offenlandstandort gleicht, ist der Wald- bzw. Feldrand. An diesen Standorten befinden sich 29 % aller erfassten Pflanzen. Mit nur 17 % Offenlandstandorten sind diese in einer „Heidelandschaft" unterrepräsentiert (Abb. 5). Dies liegt sehr wahrscheinlich an dem zunehmenden Rückgang dieses Lebensraumtyps in den letzten Jahren.

Das Geschlechtsverhältnis ist mit 1,3 (Anzahl männlicher Pflanzen / Anzahl weiblicher Pflanzen) leicht von männlichen Individuen dominiert (Abb. 5). Der Anteil an Sträuchern, an denen das Geschlecht bisher nicht bestimmt werden konnte, ist in den untersuchten Vorkommen mit 4 % gering. Das ermittelte Geschlechtsverhältnis ist vergleichbar mit Ergebnissen anderer Untersuchungen. Danach dominieren insbesondere in älteren Wacholderbeständen männliche Exemplare, da sie eine höhere Lebensdauer haben (Clifton et al. 1996).

Die Vitalität ist beim Großteil der 102 bonitierten Pflanzen hoch (85 %) und weist nur in geringem Umfang Schadmerkmale wie Nadel- und Feinastverlust oder Nadelvergilbungen auf (Abb. 5). Selbst relativ stark überschirmte Exemplare sind erstaunlich vital. Die im Rahmen des Wildobstprojektes durchgeführte Größenbestimmung zeigte, dass Pflanzen mit einer Größe von mehr als 300 cm (47 %) dominieren. Jungpflanzen

© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627

Abb. 2: Vollkörner bei grünen (linkes Bild) und schwarzen (rechtes Bild) Beerenzapfen des Wacholders. Die roten Pfeile zeigen auf volle Samen, die anderen Samen sind vertrocknet. Fotos: Stefanie Reim

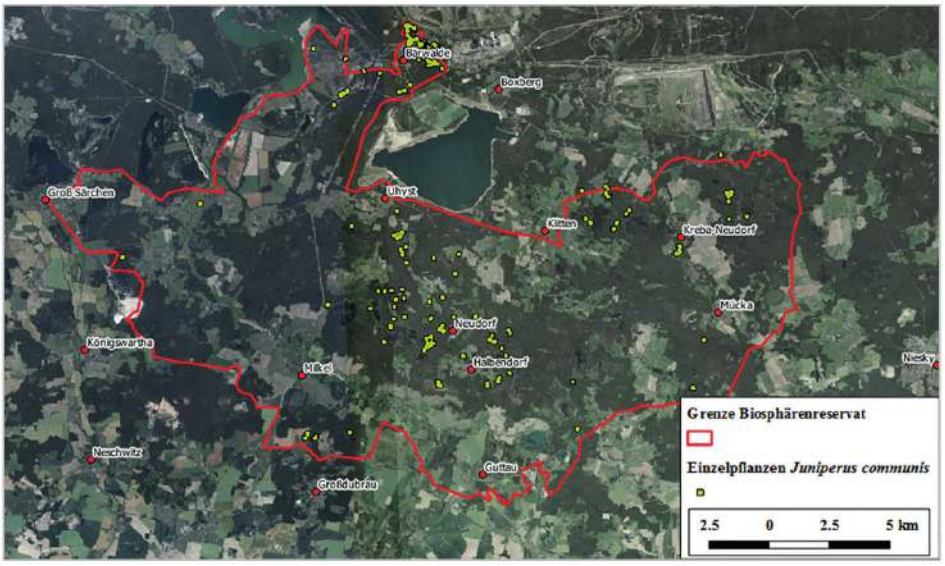

Abb. 3: Untersuchungsgebiet Biosphärenreservat Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft. Jeder gelbe Einzelpunkt stellt eine Einzelpflanze dar. Foto: Frank Lochschmidt

Abb. 4: Standorte des Wacholders im Gebiet der Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft. Linkes Bild: Typischer Wacholderstandort in Erlen-Birken-Bruchwäldern oder dem Umfeld größerer Teiche. Die Fläche zeichnet sich durch eine hohe Bodenfeuchte, eine meist dichte Bodenvegetation und zweite Baumschicht sowie eine meist starke Überschirmung aus. Rechtes Bild: Wacholderheide bei Sprey an der nördlichen Grenze des Biosphärenreservates. Die Fläche ist durch extensive Beweidung und regelmäßige Rodung weitgehend frei von konkurrierenden Gehölzen. Fotos: Frank Lochschmidt

© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627

(Größenklasse bis 100 cm) sind mit einem Anteil von 8 % stark unterrepräsentiert, was auf ein geringes Verhältnis an Naturverjüngung an der Gesamtpopulation schließen lässt (Abb. 5). Dabei war lediglich in zwei Beständen mit einer größeren Dichte an Individuen eine Naturverjüngung zu beobachten.

3.2 Genetische Analysen

Die auf Basis der genetischen Daten berechneten populationsgenetischen Parameter weisen auf eine hohe genetische Diversität in der Wacholderpopulation im Untersuchungsgebiet hin. Die konkreten Daten werden in einer gesonderten Publikation veröffentlicht (Reim et al., eingereicht). Der Vergleich der genetischen Struktur dieser Population zeigt nur sehr geringe Unterschiede zu anderen Wacholdervorkommen aus Sachsen. Das bedeutet, dass sich die verschiedenen Wacholder-Populationen in Sachsen kaum in ihrer genetischen Ausstattung unterscheiden. Vergleichbare Studien zur genetischen Struktur verschiedener Populationen von *J. communis* in den Niederlanden, Belgien und Deutschland kamen zu ähnlichen Ergebnissen (Van den Broeck et al. 2011, Michalczyk 2008, Ostermeijer 2004). Das Fehlen einer ausgeprägten genetischen Struktur und die hohe Diversität in der Population deuten darauf hin, dass ein genetischer Austausch trotz der zunehmenden Fragmentierung der Individuen stattfindet. Eine andere Erklärung wäre, dass der Austausch von Pollen oder Samen zwischen den Populationen zwar eingeschränkt ist, sich aber noch nicht auf die genetische Struktur der Populationen ausgewirkt hat (Michalczyk et al. 2010). Um diese Frage zu klären, sind weiterführende Untersuchungen zum Pollenflug des Wacholders geplant.

3.3 Bestimmung des Vollkornanteils bei Wacholdersamen

Im Jahr 2013 lag der Zentralwert (Median) an vollen Wacholdersamen aus grünen Beerenzapfen bei rund 65 %. Der mittlere Vollkornanteil bei den Samen aus den blauen Beerenzapfen betrug rund 57 %. Im Jahr 2014 wurde die Untersuchung zum Vollkornanteil wiederholt und ein deutlich geringerer Anteil an vollen Samen festgestellt. Für die Samen aus den grünen Beerenzapfen konnte nur noch ein Zentralwert von 42 % bestimmt werden. Bei den Samen aus den blauen Beerenzapfen sank der Medianwert für die vollen Körner auf 16 %. Die Schwankung des Vollkornanteils zwischen zwei Jahren ist sehr wahrscheinlich auf Witterungsverhältnisse zurückzuführen (Johnson 1995). Für eine fundierte Aussage wären jedoch Untersuchungen über einen längeren Zeitraum notwendig. Weiterhin wurde festgestellt, dass der Anteil voller Samen bei grünen Beerenzapfen generell höher ist als bei den ausgereiften blauen Beerenzapfen (Abb. 6).

Diese Feststellung gilt auch für andere Wacholdervorkommen aus Sachsen, die im Rahmen des Wildobstprojektes hinsichtlich des Vollkornanteils untersucht wurden. Auch andere Studien zum Vollkornanteil beim Wacholder berichteten, dass mit zunehmender Reifezeit der Beerenzapfen die Überlebensfähigkeit abnimmt (Gruwez et al. 2012). Auffällig in unseren Untersuchungen war auch, dass die Abnahme der Lebensfähigkeit bei den Vorkommen im Wald weniger stark ausgeprägt war als bei den Vorkommen im Offenland. Möglicherweise ist die stärkere Abnahme des Vollkornanteils in Offenlandbeständen (die meist individuenreich sind) auf das vermehrte Auftreten von Schadinsekten zurückzuführen. Beobachtungen bei unseren Wacholderkartierungen zeigten, dass insbesondere Offenlandstandorte sowie größere Wacholderbestände (hohe Strauchdichte) stärker mit Schadinsekten befallen sind als Waldstandorte.

Reichlich 30 Arten phytophager Insekten wurden an Wacholdern nachgewiesen (Thomas et al. 2007). Dabei handelt es sich vorwiegend um verschiedene Wanzen, Milben oder Samenwespen. Aus der Gruppe der Wanzen war insbesondere die Art ‚Buntrock' (*Cyphostethus tristriatus*) im Untersuchungsgebiet häufig zu beobachten (Abb. 7). Diese Art saugt im Parenchym der Beerenzapfen.

Als Samenschädling tritt vor allem die Samenwespe (*Megastigmus bipunctatus*) in den Wacholdervorkommen auf. Die weiblichen Wespen besuchen fast ausschließlich Beerenzapfen des zweiten und dritten Entwicklungsjahres zur Eiablage (Göttsche 1977). Die

© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627

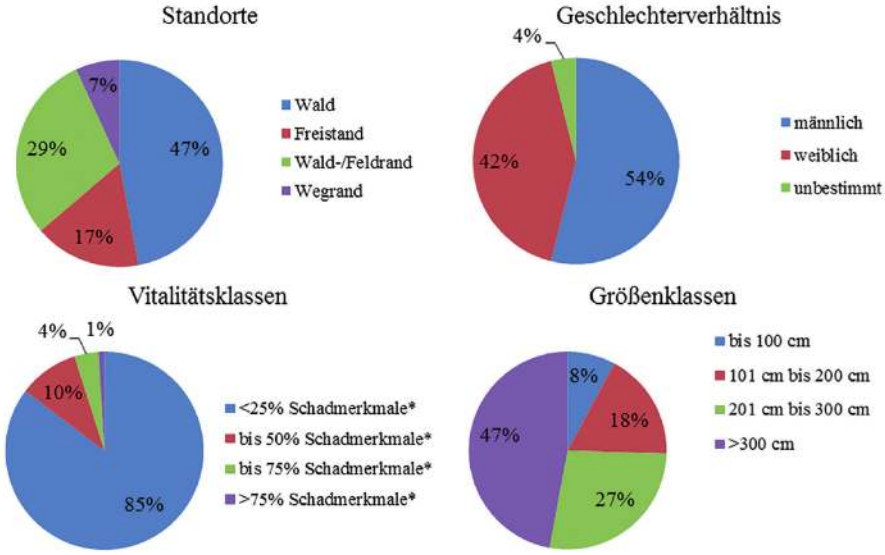

Abb. 5: Prozentuale Verteilung der erfassten Parameter zu Standort, Geschlechterverhältnis, Vitalität und den Größenklassen der untersuchten Wacholder im Gebiet der Oberlausitzer Heide und Teichlandschaft. *bezogen auf die Einzelpflanze

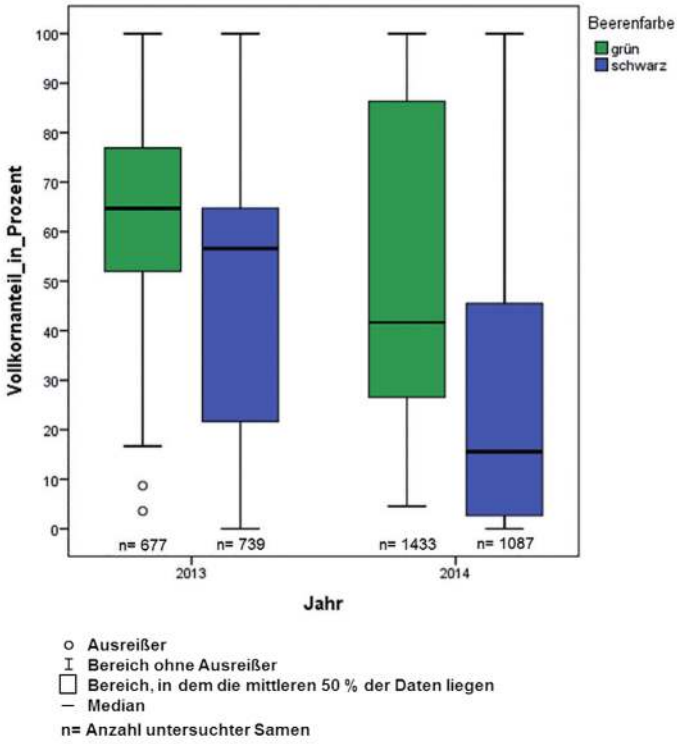

Abb. 6: Graphische Darstellung zur Verteilung der Vollkornanteile (in %) bei grünen und ausgereiften (schwarzen) Beerenzapfen in den Jahren 2013 und 2014 im Biosphärenreservat „Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft" mittels Boxplot.

© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627

Larven dieser Wespe entwickeln sich dann in den Samen von *Juniperus communis*. Dabei werden die Samen vollständig gefressen und sind damit keimunfähig. Abbildung 7 (rechtes Bild) zeigt die charakteristischen kreisrunden Bohrlöcher der Larven von *Megastigmus bipunctatus*. Ein Befall mit der Milbenart *Trisetacus quadrisetus* führt stets zum Absterben aller Samen eines Beerenzapfens (Falke 2002).

Das charakteristische Schadbild, eine schmale, dreistrahlige Spalte an den Beerenzapfen, die durch unvollständiges Verwachsen der Fruchtblätter hervorgerufen wird, war im Untersuchungsgebiet ebenfalls häufig zu beobachten.

Ein solcher Insektenbefall könnte die genannten Unterschiede im Vollkornanteil grüner und blauer Beerenzapfen sowie bei Wald- und Offenlandstandorten zum Teil erklären. Auf der anderen Seite haben Offenlandbestände einen deutlich höheren Fruchtbehang als die weiblichen Wacholderpflanzen im Wald. Auch war die Anzahl an Samen pro Beerenzapfen im Offenland deutlich höher als in den Vorkommen im Wald. So wurde beispielsweise auf einer 1 ha großen Offenlandfläche mit 60 Wacholdersträuchern ein mittlerer Wert von 3,0 Samen je Beerenzapfen ermittelt. Dagegen betrug der durchschnittliche Wert von Samen/Beerenzapfen nur 1,8 in einem Waldvorkommen mit etwa 40 Wacholderindividuen. Vergleichbare Untersuchungen aus Finnland (Raatikainen & Tanska 1993) bestätigen den Zusammenhang von Standort (Wald bzw. Offenland; große bzw. kleine Bestände) und der mittleren Samenanzahl. Als Ursache hierfür sind Unterschiede in der Pollenausbreitung bzw. dem Pollenangebot zur Bestäubung der weiblichen Blüten anzunehmen.

4 Fazit

Die Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft ist mit etwa 680 Einzelexemplaren das größte Wacholdervorkommen in Sachsen. Die genetische Diversität der Wacholder im Untersuchungsgebiet ist sehr hoch und eine ausgeprägte genetische Struktur im Vergleich zu anderen Wacholderpopulationen nicht zu erkennen. Das deutet darauf hin, dass in der Vergangenheit ein uneingeschränkter genetischer Austausch sowohl innerhalb des Untersuchungsgebietes, als auch mit weiter entfernten Wacholderpopulationen stattgefunden hat. Die Vitalität der vorhandenen Wacholdersträucher ist bei dem Großteil der untersuchten Pflanzen hoch. Weiterhin ist das Geschlechterverhältnis innerhalb der Population relativ ausgeglichen. Damit sind zunächst wesentliche Voraussetzungen für einen Fortbestand der verbliebenen Wacholdervorkommen im Untersuchungsgebiet erfüllt. Trotzdem zeigen die vorhandenen Vorkommen kaum Naturverjüngung, so dass ein Großteil der Bestände überaltert ist. Die von Natur aus schlechten reproduktiven Voraussetzungen des Wacholders wie geringer Vollkornanteil und ausgeprägte Keimruhe werden von ungünstigen Standortbedingungen weiter negativ beeinflusst. Wacholder-

Abb. 7: Wacholderschädling ‚Buntrock' (*Cyphostethus tristriatus*) (linkes Bild). Typische Bohrlöcher der Wacholdersamenwespe (*Megastigmus bipunctatus*) (rechtes Bild). Fotos: Stefanie Reim

© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627

vorkommen im Wald zeigen im Allgemeinen einen viel geringeren Fruchtansatz und eine geringere Samenanzahl pro Beerenzapfen als die Vorkommen im Offenland. Dadurch ist die Chance auf Nachkommen geringer als im Offenland. Ein Teil dieses Defizits wird sicherlich durch die geringere Abnahme der Lebensfähigkeit während der Samenreifung und den geringeren Schadinsektenbefall im Wald ausgeglichen. Nichtsdestotrotz wurde in unseren Untersuchungen nur in zwei Offenlandvorkommen eine Naturverjüngung festgestellt.

Aus diesem Grunde sind geeignete In-situ- (am natürlichen Standort) und Ex-situ- (außerhalb des natürlichen Standortes) Maßnahmen für eine Verbesserung des natürlichen Erhaltungszustandes des Wacholders im Untersuchungsgebiet sinnvoll.

Bei der Bewertung des aktuellen Wacholderbestandes sowie der Formulierung einer „Zielgröße“ muss bedacht werden, dass viele forstwirtschaftlich genutzte Flächen keinen geeigneten Lebensraum für den Wacholder mehr darstellen und darstellen werden. Die Art wird weiterhin nur „Sonderstandorte“ bzw. natürlicherweise sehr lichte Standorte besiedeln können. Dafür bietet das Untersuchungsgebiet allerdings noch reichlich Potential. Gerade der großräumige Schutzstatus des Untersuchungsgebietes als Biosphärenreservat eröffnet für Erhaltungsmaßnahmen günstige Möglichkeiten. Für einen Großteil der Flächen ist die Bewirtschaftung unter Aspekten des Naturschutzes gesetzlich festgelegt (SMUL 1997).

Grundsätzlich kommen als In-situ-Maßnahmen des Wacholderschutzes Nachpflanzungen sowie Erhaltungs- und Pflegemaßnahmen am Altbestand in Frage.

Für Nachpflanzungen bietet das Untersuchungsgebiet eine Reihe geeigneter Standorte, wo sich der Wacholder auch langfristig etablieren kann:

- Damm- und Randbereiche der zahlreichen Teiche
- Wald- und Feldränder, Waldinnenränder (Wege, Schneisen, Waldwiesen)
- Trassen von Strom- und Gasleitungen, die auch langfristig von Baumbewuchs freigehalten werden.
- Rekultivierungsflächen in Bergbaufolgelandschaften.

Abb. 8: Wacholderpflanzung bei Neustadt/Spree. Auf reichlich einem Hektar ist hier auf einer ehemaligen Leitungstrasse der in Sachsen vom Aussterben bedrohte Biotoptyp „Wacholderheide“ mit flächendeckendem Vorkommen der Besenheide (*Calluna vulgaris*) angelegt worden. Foto: Frank Lochschmidt

© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627

Besonders die Bergbaufolgelandschaften weisen ein großes Potential auf, die Pionierart Wacholder auf großer Fläche zu fördern. Bereits Mitte der 1990er Jahre wurde bei Neustadt/Spree eine größere Wacholderpflanzung vorgenommen (Abb. 8).

In den vergangenen Jahren sind etwa 200 Sämlinge im Gebiet um Lippitsch sowie Bärwalde ausgebracht worden.

In geringem Umfang wurden bei Rekultivierungsarbeiten am ehemaligen Tagebau Nochten Wacholder gepflanzt. Seit etwa 1988 werden an Einzelexemplaren bekannten Geschlechts gezielt männliche oder weibliche Partner regionaler Reisernachzuchten zur Initiierung kleinerer „Fortpflanzungsgemeinschaften“ gepflanzt. Neben den Nachpflanzungen ist es sinnvoll, die Standortverhältnisse vorhandener Wacholderbestände durch Pflegemaßnahmen zu verbessern. So können gezielte Einzelbaumentnahmen im Ober- und Unterstand (vor allem von aggressiven Neophyten wie Späte Traubenkirsche) eine Fruktifikation sowie möglicherweise das Auflaufen von Naturverjüngung fördern. In jedem Fall werden dadurch die Vitalität und das Wachstum bisher ausgedunkelter Individuen verbessert.

In-situ-Maßnahmen sind Ex-situ-Maßnahmen grundsätzlich vorzuziehen. Problematisch bei der Umsetzung von In-situ-Maßnahmen ist allerdings die Eigentumsstruktur der Waldflächen im Untersuchungsgebiet. Aufgrund der vielen Privateigentümer vorwiegend kleiner und verteilter Waldflächen sind hier umfangreiche Vorbereitungsarbeiten und gute Abstimmungen zwischen Eigentümern, Naturschutz und Forstverwaltung bei der Umsetzung von Freistellungsmaßnahmen erforderlich.

Ergänzend zu In-situ-Maßnahmen werden bei seltenen Arten oftmals Genarchive in Form von Generhaltungsplantagen als Ex-situ-Maßnahme angelegt. Das notwendige Pflanzenmaterial lässt sich durch vegetative Vermehrung oder Sämlingsanzucht gewinnen. Als Gensicherung sind 2012 von 125 Wacholdern im Untersuchungsgebiet Stecklinge geschnitten und angezogen worden. Auf einer 1 ha großen Erhaltungsanlage bei Lippen soll ein für das Gebiet des Biosphärenreservates „Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft“ repräsentativer Genpool gesichert und zum Zwecke der Saatguterzeugung genutzt werden.

Danksagung

Unser Dank gilt den Kollegen und Projektpartnern der Grünen Liga Osterzgebirge e.V., des Sachsenforstes und der Biosphärenreservatsverwaltung für ihre Unterstützung. Wir danken insbesondere Anke Proft, Lutz Weinbrecht, Theresa Friedrich und Peter Ulbrich für Bestandserfassung, Kartierungsarbeiten, Datenbereitstellung und Detailinformationen zum Untersuchungsgebiet.

Das Projekt ‚Erhaltung der innerartlichen Vielfalt gebietsheimischer Wildobstarten in Sachsen‘ wurde über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft gefördert (BMEL). Förderkennzeichen: 2810BM025 (Staatsbetrieb Sachsenforst) 2810BM018 (Grüne Liga Osterzgebirge e.V.)

Literaturverzeichnis

Broome, A. (2003): Growing Juniper: Propagation and establishment practices. – Forestry Commission **50**: 1–12

Buder, W. & S. Uhlemann (2010): Rote Liste Sachsens – Biotoptypen. – Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie; Dresden: 140 S.

Clifton, S. J., L. K. Ward & D. S. Ranner (1996): The status of Juniper, *Juniperus communis* L., in northeast England. – Biological Conservation **79**: 67–77

Ellenberg, H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht, 5. Auflage. – Verlag UTB; Stuttgart: 1095 S.

Ellenberg, H., H. E. Weber., R. Düll, V. Wirth, W. Werner & D. Paulissen (1992): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa, 2. Auflage. – Scripta Geobotanica **18**: 1–258

Falke, B. (2002): Der Phytophagenkomplex des Wacholders (*Juniperus communis* L.) und der Einfluss spezialisierter Wirbellosenarten auf die Verjüngung. – Dissertation, Universität Osnabrück.

Garciá, D. (1998): Interaction between juniper *Juniperus communis* L. and its fruit pest insects: Pest abundance, fruit characteristics and seed viability. – Acta Oecologica **19**, 6: 517–525

Göttsche, A. B. (1977): Verhalten von *Megastigmus bipunctatus* (Hymenoptera, Chalcididae) bei der

© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627

Wirts- und Nahrungssuche. – Entomologia Experimentalis et Applicata **22**, 1: 90–106

Gruwez, R., O. Leroux, P. De Frenne, W. Tack, R. Viane & K. Verheyen (2012): Critical phases in the seed development of common juniper (*Juniperus communis*). – Plant Biology **15**, 1: 1–10.

Hardtke, H. J. & A. Ihl (2000): Atlas der Farn- und Samenpflanzen Sachsens. – In: Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie (Hrsg.) – Materialien zu Naturschutz und Landschaftspflege; Dresden: 806 S.

Johnson, G. (1995): The basic biology of *Juniperus* seed production. – In: Landis, T. D. & B. Cregg: National Proceedings, Forest and Conservation Nursery Associations. Gen. Tech. Rep. PNW 365. www.fcnanet.org/proceedings/1995/johnson.pdf

LWF (Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft) (2003): Beiträge zum Wacholder. – LWF Wissen, Heft **40**; Freising.

Ludwig, G. & M. Schnittler (1996): Rote Liste gefährdeter Pflanzen Deutschlands. – Schriftenreihe für Vegetationskunde, Heft **28**. Bundesamt für Naturschutz.

McCartan, S. A. & P. G. Gosling (2013): Guidelines for seed collection and stratification of Common Juniper (*Juniperus communis* L.). – Tree Planters' Note **56**, 1: 24–29

Michalczyk, I., Y. Lücke, S. Huck & B. Ziegenhagen (2010): Genetic support for perglacial survival of *Juniperus communis* L. in Central Europe. – Holocene **20**, 6: 887–894

Michalczyk, I. (2008): Application of DNA marker systems to test for genetic imprints of habitat fragmentation in *Juniperus communis* L. on different spatial and temporal scales. Integration of scientific knowledge into conservation measures. – Dissertation Universität Marburg.

Ostermeijer, J. G. B. & B. De Knegt (2004): Genetic population structure of the wind-pollinated, dioecious shrub *Juniperus communis* in fragmented Dutch heathlands. – Plant Species Biology **19**: 175–184

Raatikainen, M. & T. Tanska. (1993): Cone and seed yields of the juniper (*Juniperus communis*) in southern and central Finland. – Acta Botanica Fennica **149**: 27–39

Reim, S., F. Lochschmidt, A. Proft, U. Tröber & H. Wolf: Genetic structure and diversity in Juniper (*Juniperus communis* L.) populations in Saxony, Germany. – Silvae Genetica (eingereicht)

Roth, L., M. Daunderer & K. Kornmann (2012): Giftpflanzen. Pflanzengifte. 6. überarbeitete Auflage. – Nikol-Verlag; Hamburg: 1122 S.

Schubert, J. (1999): Lagerung und Vorbehandlung von Saatgut wichtiger Baum- und Straucharten. LÖBF, Recklinghausen, 183 S.

Schulz, D. (2013): Rote Liste und Artenliste Sachsens – Farn- und Samenpflanzen. – Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie; Dresden: 304 S.

SMUL (Sächsisches Ministerium für Umwelt und Landwirtschaft) (1997): Verordnung des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft über die Festsetzung des Biosphärenreservates „Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft" (Biosferowy rezerwat „Hornjołužiska hola a haty") und der Schutzzonen I und II dieses Biosphärenreservates als Naturschutzgebiet. – http://www.revosax.sachsen.de/GetXHTML.do?sid=8141015817363, Zugriff 6.1.2015

Thomas, P. A., M. El-Barghathi & A. Polwart (2007): Biological Flora of the British Isles: *Juniperus communis* L. – Journal of Ecology **95**, 6: 1404–1440

Van den-Broeck, A., R. Gruwez, K. Cox, S. Adriaenssens, I. Michalczyk & K. Verheyen (2011): Genetic structure and seed-mediated dispersal rates of an endangered shrub in a fragmented landscape: a case study for *Juniperus communis* in northwestern Europe. – BMC Genetics **12**: 73, doi:10.1186/1471-2156-12-73

Ward, L. K. (2010): Variation in ripening years of seed cones of *Juniperus communis*. – Watsonia **28**: 11–19

Anschriften der Verfasser

Dr. Stefanie Reim
Staatsbetrieb Sachsenforst
Referat Forstgenetik und Forstpflanzenzüchtung
Bonnewitzer Str. 34
01796 Pirna OT Graupa
E-Mail: stefanie.reim@smul.sachsen.de

Frank Lochschmidt
Grüne Liga Osterzgebirge e.V.
Große Wassergasse 9
01744 Dippoldiswalde
E-Mail: f.lochschmidt@wildobstsachsen.de

Manuskripteingang	10.2.2015
Manuskriptannahme	17.9.2015
Erschienen	7.12.2015

© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz

Jahr/Year: 2015

Band/Volume: 23

Autor(en)/Author(s): Reim Stefanie, Lochschmidt Frank

Artikel/Article: Charakterisierung von Vorkommen des Gewöhnlichen Wacholders (Juniperus communis L.) im Gebiet des Biosphärenreservates "Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft" 95-105