Fabian Borchard, Axel M. Schulte, Thomas Fartmann

Restitution montaner Heiden im Rothaargebirge

Evaluation der Restitutionsmaßnahmen montaner Heidebestände durch vegetations- und tierökologische Untersuchungen im Hochsauerland

Die Bergheiden des Rothaargebirges haben als Reliktstandorte für seltene, arktisch-alpine und boreal-montane Pflanzen- und Tierarten eine herausragende Bedeutung für den europäischen Artenschutz. Dabei sind die montanen Heiden des Sauerlandes anthropozoogene Ersatzgesellschaften, die sich durch jahrzehntelange menschliche Nutzung aus Buchenwäldern entwickelt haben (BÜKER 1942). Die lange Nutzungsgeschichte führte zur Ausbildung unterschiedlicher Heidewirtschaftssysteme (SCHWERZ 1836) die unter anderem in Waldrodung, willkürlichem Holzeinschlag, Waldhude, Streurechen und Frasenhacken (Plaggenhieb) zum Ausdruck kamen (BUDDE & BROCKHAUS 1954, SPEIER 1994, 1999; HOFFMANN 1997). Anstelle des Waldes entwickelten sich auf den Hochlagen der Bergkuppen montane Heiden (Abb. 1), die im vergangenen Jahrhundert noch zahlreiche Hochflächen des Sauerlandes bedeckten (HESMER 1958).

Abb. 1: Montane Heiden im Rothaargebirge (Niedersfelder Hochheide; links: Mai 2011; rechts: März 2013). *Foto: F. Borchard*

Landnutzungswandel und Naturschutz

Im 20. Jahrhundert wurde die traditionelle Bewirtschaftung der Bergheiden, der Plaggenhieb, eingestellt und auch die Beweidung war seit den 1950er Jahren nicht mehr rentabel. Nach der Nutzungsaufgabe unterlag ein Großteil der Hochheiden der natürlichen Sukzession oder wurde mit Fichten aufgeforstet (LINDEMANN 1993). Die offenen Plaggflächen, die einen Lebensraum für zahlreiche konkurrenzschwache, Licht liebende Arten darstellten verschwanden zunehmend.

Den montanen Heiden im Rothaargebirge kommt als Lebensraum seltener und in ihrem Bestand gefährdeter Arten der Flora und Fauna eine nationale und internationale Bedeutung zu. Dementsprechend zählen die zwergstrauchreichen Heidekomplexe zu den prioritären Lebensraumtypen der FFH-Richtlinie. Zu den Vogelarten von gemeinschaftlichem Interesse gemäß Vogelschutzrichtlinie gehören Grauspecht (*Picus canus*), Schwarzspecht (*Dryocopus martius*), Neuntöter (*Lanius collurio*), Raubwürger (*Lanius excubitor*), Wiesenpieper (*Anthus pratensis*) und Rotmilan (*Milvus milvus*) (SCHULTE 2005a).

Nahezu alle Hochheideflächen sind als FFH-Gebiete ausgewiesen und somit Bestandteile des europäischen Schutzgebiets-Netzes Natura 2000. In der Roten Liste der gefährdeten Biotoptypen in Nordrhein-Westfalen werden die Bergheiden als stark gefährdet eingestuft (VERBÜCHELN et al. 1999).

Evaluation der Restitutionsmaßnahmen

Im Rahmen der vorliegenden Studie wurden die Restitutionsmaßnahmen zur Vergrößerung der bestehenden Hochheiden mit Hilfe vegetations- und tierökologischer Untersuchungen evaluiert. Dabei wurden bestehende Hochheideflächen mit Restitutions- und Kontrollflächen verglichen.

Die Restitutionsmaßnahmen wurden in den Jahren 2008 und 2009 durchgeführt. Bei den Kontrollflächen handelt es sich um Windwurfflächen, die im Jahr 2007 durch den Sturm Kyrill entstanden sind. Alle Untersuchungsflächen, also Restitutions- und Kontrollflächen, liegen auf ehemaligen Hochheidestandorten (Preußische Uraufnahme).

Das Ziel der vorliegenden Studie ist es, die Auswirkungen der Restitutionsmaßnahmen auf die Vegetation und verschiedene Tiergruppen zu untersuchen und den Erfolg der durchgeführten Maßnahmen zu bewerten. Im Mittelpunkt der hier vorgestellten Untersuchungen standen folgende Fragen:

- Welche Auswirkungen haben die Restitutionsmaßnahmen im Hinblick auf die Etablierung der hochheidetypischen Zwergsträucher? Wie unterscheiden sich die bestehenden Hochheiden von den Restitutions- und Kontrollflächen?
- Welche faunistischen Unterschiede bestehen zwischen Hochheiden, Restitutions- und Kontrollflächen und wodurch wird die Artenzusammensetzung der untersuchten Tiergruppen beeinflusst?

Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet liegt im Grenzgebiet von Nordrhein-Westfalen und Hessen (Abb. 2) und umfasst das Bergisch-Sauerländische Gebirge mit den naturräumlichen Untereinheiten Rothaargebirge mit Hochsauerland und Innersauerländer Senken. Die Höhenlagen der Untersuchungsflächen liegen zwischen 831 m NN auf dem Kahlen Asten und 540 m NN am Sonderkopf.

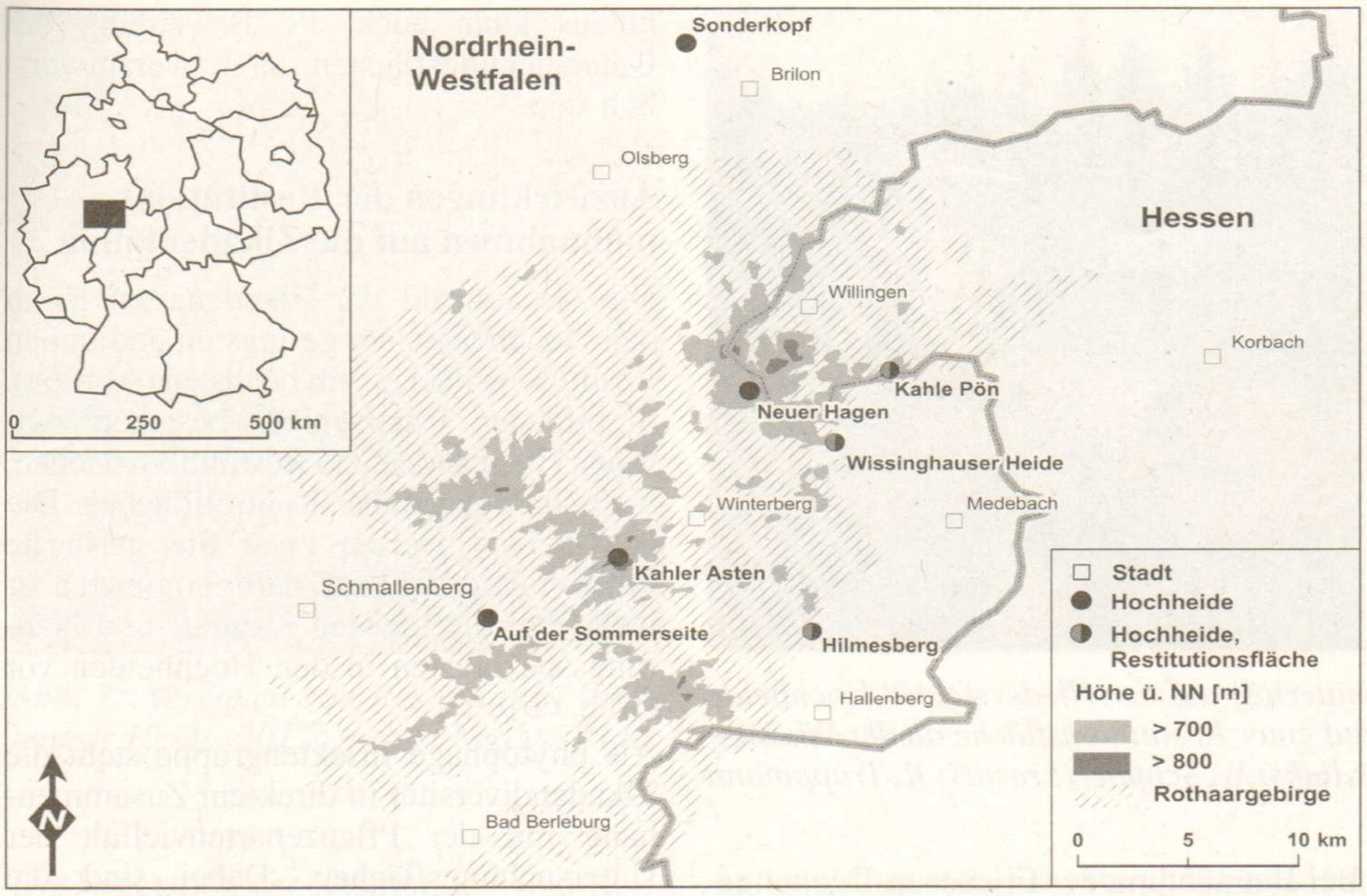

Abb. 2: Übersicht über das Untersuchungsgebiet

Klima

Das subozeanische Klima mit vorherrschenden Westwinden sorgt für eine Jahresmitteltemperatur von 5 °C und mittlere Niederschlagsmengen pro Jahr von 1454 mm (Kahler Asten, Winterberg). Ein Großteil des Niederschlages fällt während der Wintermonate in Form von Schnee. Die höchsten Erhebungen sind fast ein Drittel des Jahres (ca. 100 d/a) mit einer geschlossenen Schneeschicht bedeckt (HOFFMANN 1990). Die Hochlagen des Rothaargebirges weisen daher im Gegensatz zu den Tieflagen ein montan getöntes Klima auf (SCHULTE 2005b).

Methoden

Angewandte Restitutionsverfahren

Die Restitution der montanen Heiden wurde durch die Europäische Gemeinschaft, das Land NRW und den Hochsauerlandkreis im Rahmen des Life-Projektes „Medebacher Bucht – Baustein für Natura 2000“ gefördert und von der Biologischen Station Hochsauerlandkreis in Zusammenarbeit mit den ausführenden Unternehmern durchgeführt. Im Fokus der Maßnahmen stand dabei die Wiederentwicklung von montanen Beerstrauch-Heiden auf Standorten ehemaliger Fichtenforsten. Die Restitutions- und Kontrollflächen liegen in unmittelbarer Umgebung zu den bestehenden Hochheiden. Der Schlagabraum (Astmaterial) wurde sowohl auf den Restitutions- als auch den Kontrollflächen entfernt (Abb. 3). Bei der Restitution wurden zwei verschiedene Ansaatverfahren erprobt:

Anspritzverfahren *(Hydroseeding)*

Das Anspritzverfahren (Abb. 3) wurde in Zusammenarbeit mit den Firmen Engelhard, Ökologie (Gangkofen/Bayern) und Bender, Rekultivierungen (Rabenau/Hessen) entwickelt. Bei dem Verfahren werden fruktifizierende Spenderflächen gemäht und das gewonnene Mahdgut zu Ballen gepresst. Die Samen werden ausgedroschen, in einer Kältekammer stratifiziert und mit einem Stärkekleber versehen auf die Flächen gespritzt (Abb. 3).

Auftrag von Choppermaterial

Durch das „Choppern“ geeigneter Hochheideflächen (Spenderflächen) wird die Vegetationsdecke mit einer geringen Rohhumusauflage maschinell abgetragen. Der Hauptteil der Wurzelstöcke sowie die Samenbank und Mykorrhiza bleiben dabei auf der Spenderfläche. Das gewonnene Material wird auf einen Breitflächenstreuer umgeladen und auf den Restitutionsflächen (Empfängerflächen) aufgebracht (Abb. 4). Dieses von der Firma Meyer-Luhdorf (Winsen, Niedersachsen) entwickelte Verfahren wurde im Untersuchungsgebiet aufgrund des hohen Arbeitsaufwandes (Anlage von Fahrgassen) und der dabei entstehenden Kosten nur auf Flächen bis zu einem Hektar Größe angewandt.

Vegetations- und tierökologische Erfassungen

Zu Beginn der Studie wurden auf den Hochheiden, den Restitutions- und Kontrollflächen nach dem Zufallsprinzip insgesamt 19 Untersuchungsflächen mit einer Größe von 500 Quadratmeter (20 × 25 m) angelegt und dauerhaft markiert. In dem Zeitraum von 2011 bis 2013 wurden auf diesen Untersuchungsflächen sowohl vegetations- als auch tierökologische (Heuschrecken, Zikaden, Laufkäfer, Spinnen) Untersuchungen durchgeführt.

Für die vegetationsökologischen Erfassungen wurden nach dem Zufallsprinzip auf jeder Untersuchungsfläche drei 16 Quadratmeter (4 × 4 m) große Subplots angelegt. Neben Vegetationsaufnahmen nach Braun-Blanquet wurden für jeden Subplot folgende Strukturparameter ermittelt:

- Deckungsgrad und Wuchshöhe der einzelnen Vegetationsschichten
- Anteil an Offenboden, Streu und Totholz
- Exposition, Inklination

Ergebnisse zu den Untersuchungen der Heuschreckengemeinschaften sind bereits in BORCHARD et al. (2013) veröffentlicht. Die hier vorgestellten, tierökologischen Ergebnisse beziehen sich auf die Erfassungen der Zikaden (Auchenorrhyncha). Diese Tiergruppe wurde in den Jahren 2011 und 2012 auf allen Untersuchungsflächen sowohl durch Kescherfänge (100 Kescherschläge pro Untersuchungsfläche) als auch durch Bodenfallen (3 Fallen pro Untersuchungsfläche) erfasst.

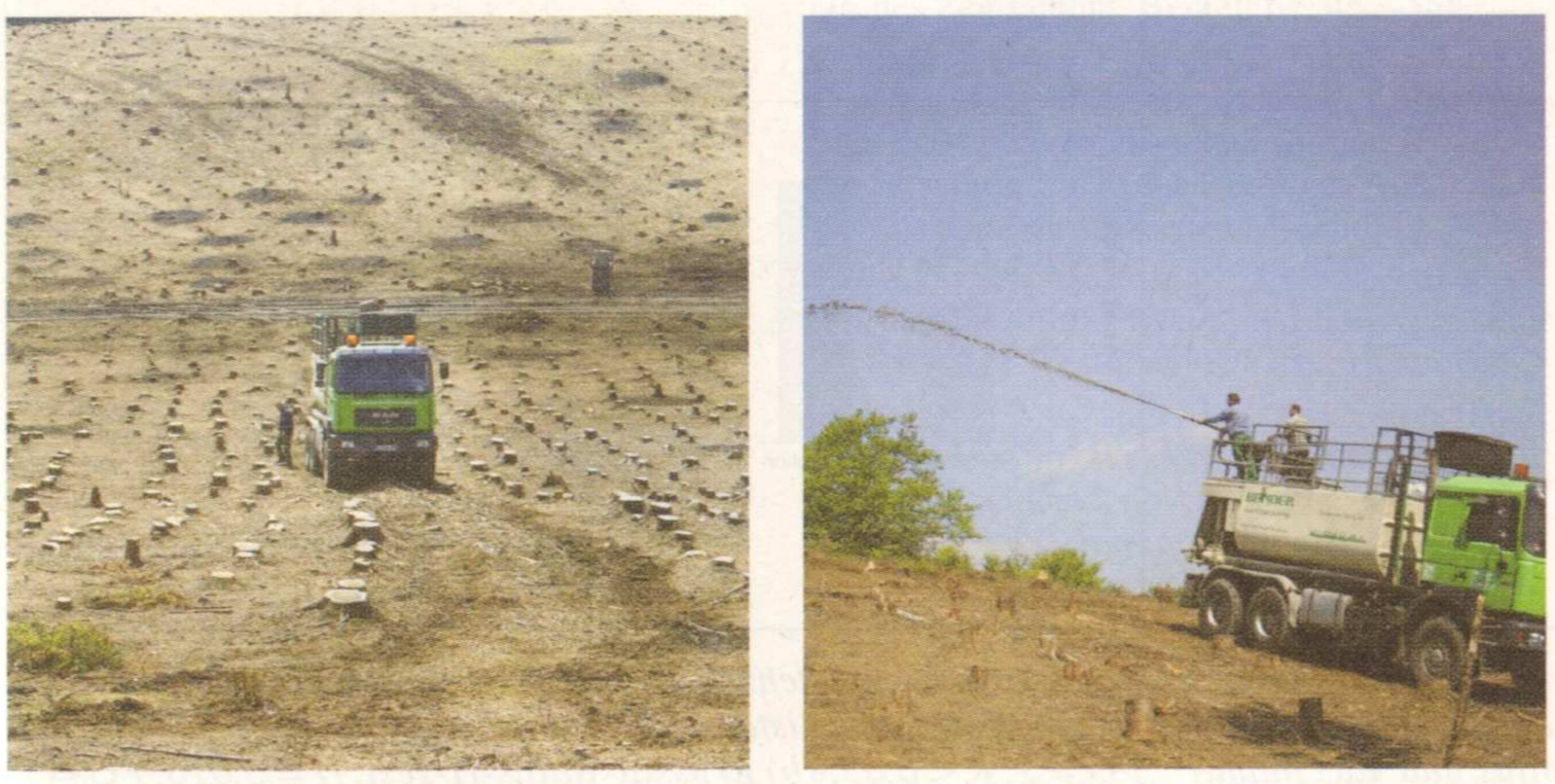

Abb. 3: „Besenreine“ Kahlschlagfläche (links) sowie Restitution im Anspritzverfahren (rechts) (Wissinghauser Heide, 2008). Foto: A. Schulte

Abb. 4: Gewinnung von Mahdgut (Choppermaterial) auf der Niedersfelder Hochheide (1997) (links); Auftrag von Choppermaterial auf einer Restitutionsfläche an der Wissinghauser Heide (2008) (rechts). Foto: links: W. Schubert; rechts: R. Trappmann

Ergebnisse und Diskussion

Auswirkungen auf Etablierung typischer Zwergstrauchbestände

Ein Ziel der Restitutionsmaßnahmen war die Etablierung hochheidetypischer Pflanzenarten auf den Maßnahmenflächen. Wichtigste Zielarten waren die typischerweise bestandsprägenden Zwergsträucher Besenheide (*Calluna vulgaris*), Blaubeere (*Vaccinium myrtillus*) und Preiselbeere (*Vaccinium vitis-idaea*).

Den Strukturuntersuchungen dieser Studie zufolge nahmen die Deckungsgrade der Zielarten auf den Hochheiden im Untersuchungszeitraum zu (Abb. 5a), während die Wuchshöhen der Zwergsträucher insgesamt leicht abnahmen (Abb. 5b). Auf den Restitutionsflächen nahmen die Deckungsgrade der Zwergsträucher im ersten Beobachtungsjahr deutlich zu, im zweiten Jahr geringfügig ab (Abb. 5a). Auf den Kontrollflächen sind die Zwergsträucher in einem durchweg geringen Deckungsanteil (Abb. 5a) und mit geringen Wuchshöhen vertreten (Abb. 5b).

Bei Betrachtung der Ericaceen-Deckungsgrade und Wuchshöhen im ersten Beobachtungsjahr wird deutlich, dass sich die Zielarten auf den Restitutionsflächen besser etablieren und ausbreiten konnten als auf den Kontrollflächen. Ein Grund für diesen Etablierungsvorsprung ist die Tatsache, dass durch die Restitutionsmaßnahmen große Mengen keimfähiger Samen auf die Flächen übertragen wurden und bedingt durch den hohen Anteil an Offenboden (Borchard et. al 2013) günstige Keimbedingungen bestanden (Abb. 7). Dahingegen sind Samen aus der Bodensamenbank der Kontrollflächen in deutlich geringerem Umfang gekeimt und konnten sich gegenüber den schnellwüchsigeren Pionierarten der Kahlschlagflächen wie Himbeere (*Rubus idaeus*), Besenginster (*Cytisus scoparius*), Rotem Straußgras (*Agrostis capillaris*) und Fingerhut (*Digitalis purpurea*) nicht durchsetzen (vgl. Abb. 7). Die Abnahme der Wuchshöhen bei den Zielarten im letzten Beobachtungsjahr ist wahrscheinlich das Ergebnis starker Spätfröste im Frühjahr 2013. Darüber hinaus kann auch die Beweidung der Untersuchungsflächen dafür verantwortlich sein.

Auswirkungen der Restitutionsmaßnahmen auf die Zikadenfauna

Die Gesamtzahl der Zikadenarten ist in den Hochheiden am geringsten und in den Restitutionsflächen am höchsten (Abb. 6a). Signifikante Unterschiede bestehen zwischen Hochheiden und Restitutionsflächen, nicht aber gegenüber Kontrollflächen. Die Hochheiden weisen zwar die geringste mittlere Artenzahl auf, dafür kommen aber im Mittel die meisten Habitat- und Nahrungsspezialisten in den Hochheiden vor (Abb. 6b).

Als phytophage Insektengruppe steht die Zikadendiversität in direktem Zusammenhang mit der Pflanzenartenvielfalt der Untersuchungsflächen. Dabei sind die montanen Heiden aufgrund der lang andauernden, intensiven Nutzung durch den Menschen und dem damit verbundenen Nährstoffentzug durch Rodung, Beweidung und Plaggenhieb relativ artenarm. Die charakteristische Vegetation wird von Besenheide (*Calluna vulgaris*), Blaubeere (*Vaccinium myrtillus*) und Preiselbeere (*V. vitis-idaea*) dominiert (Geringhoff & Daniels 2003). Darüber hinaus sind am Aufbau dieser Pflanzenbestände nur wenige, teilweise jedoch hoch spezialisierte Gefäßpflanzenarten mit besonderer Anpassung an die Nährstoffarmut und die ungünstigen klimatischen Bedingungen beteiligt.

Diese Tatsache spiegelt sich in den relativ niedrigen Gesamtartenzahlen der Zikadenfauna wider, die jedoch durch einen hohen Anteil an „Heidespezialisten" gekennzeichnet ist. Zu diesen Spezialisten gehört beispielsweise auch die Heidekrautzikade (*Ulopa reticulata*), die sich monophag vom Pflanzensaft der Besenheide (*Calluna vulgaris*) ernährt.

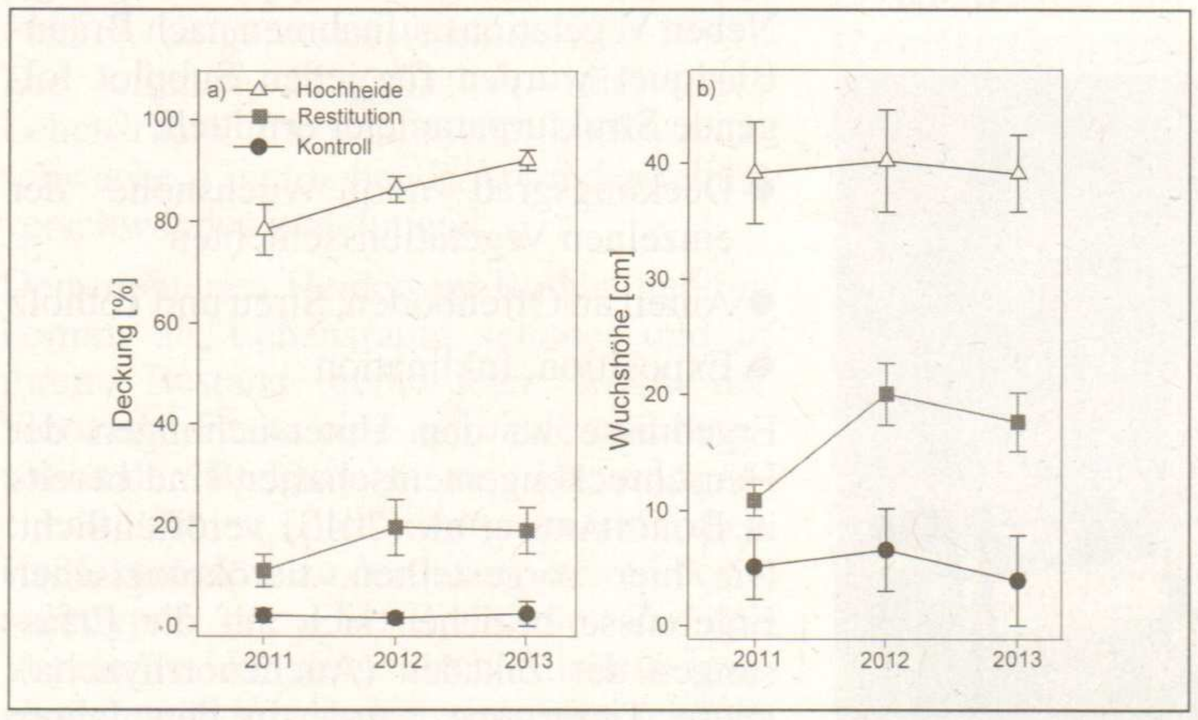

Abb. 5: Vergleich der mittleren (± Standardfehler) Deckungsgrade (a) und Wuchshöhen (b) der hochheidetypischen Zwergsträucher (Calluna vulgaris, Vaccinium myrtillus und Vaccinium vitis-idaea) auf den Untersuchungsflächen.

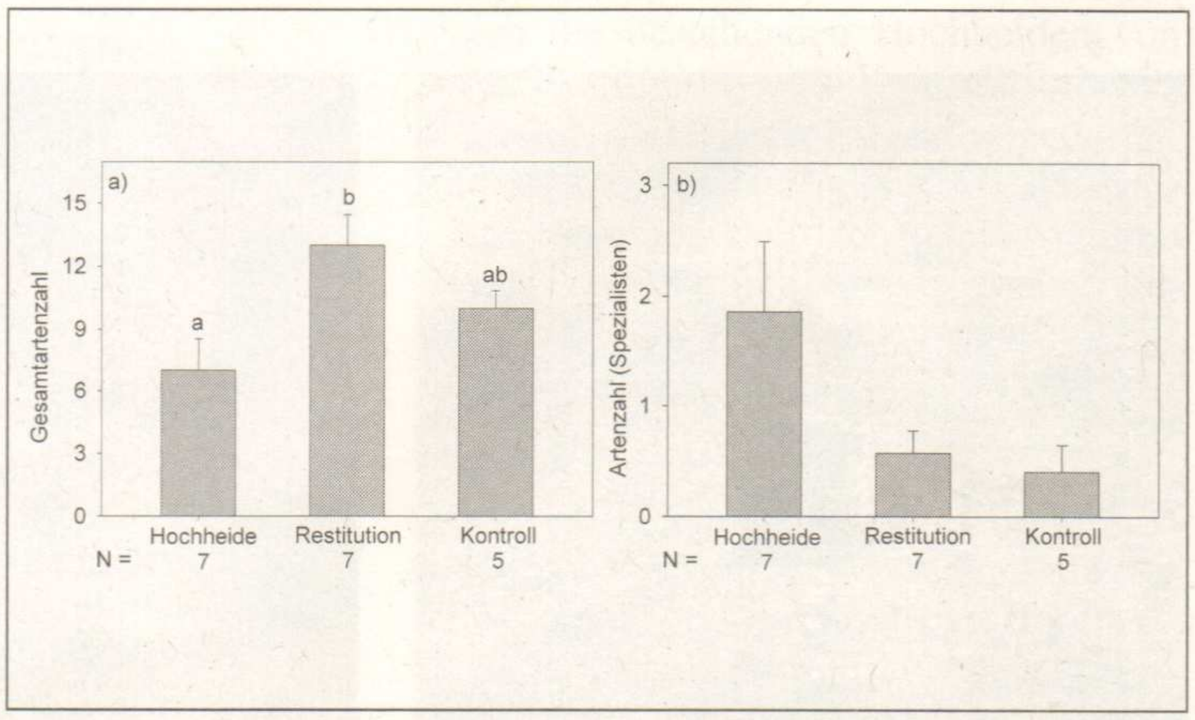

Abb. 6: Gesamtartenzahl der festgestellten Zikaden (a) und Anzahl der Spezialisten (b). Statistik: (a) ANOVA, $F = 4.990$, $FG = 2$, $P < 0.05$; (b) Kruskal-Wallis-H-Test, $H = 5.070$, $FG = 2$, $P = 0.08$. Paarweise Vergleiche wurden mittels Holm-Sidak-Test (a) durchgeführt.

Abb. 7: Vergleich von Restitutions- (links) und Kontrollfläche (rechts) (links: Wissinghauser Heide, 2012; rechts: Niedersfelder Hochheide, 2012).

Foto: F. Borchard

Die Vegetation der Restitutions- und Kontrollflächen besteht neben den typischen Zwergsträuchern der Hochheiden aus einer großen Anzahl schlagflur-typischer, oft einjähriger Pionierpflanzen. Entsprechend dieser Diversität an potentiellen Nahrungspflanzen ist hier auch eine höhere Gesamtartenzahl an Zikaden anzutreffen. Dabei ist der Anteil an Heidespezialisten sowohl auf den Restitutions- als auch Kontrollflächen gering. Eine hochheidetypische Zikadenfauna konnte sich bislang nicht auf den Restitutionsflächen etablieren.

Aus vegetationsökologischer Sicht ist die Entwicklung der Zielarten auf den Restitutionsflächen positiv zu bewerten, auch wenn deren Etablierung und Entwicklung langsam verläuft. Die Studie verdeutlicht, dass die Restitution montaner Heiden ein langfristiger Prozess ist und der Erhalt bestehender Hochheiden der Restitution grundsätzlich vorzuziehen ist; insbesondere wenn man das gesamte Arteninventar eines Standortes berücksichtigt. Die aus naturschutzfachlicher Sicht besonders schützenswerten Pflanzenarten, dazu gehören gemäß der Roten Liste Deutschlands beispielsweise Bergwohlverleih (*Arnica montana*, RL 3), Quendel-Kreuzblume (*Polygala serpyllifolia*, RL 3) Keulen-Bärlapp (*Lycopodium clavatum*, RL 3) und Alpen-Flachbärlapp (*Diphasiastrum alpinum*, RL 2), konnten durch die Restitutionsmaßnahmen nur sporadisch übertragen werden. Die Ergebnisse dieser Studie belegen, dass fünf bis sechs Jahre nach Umsetzung der Restitutionsmaßnahmen ein deutlicher Unterschied zwischen den Hochheiden und den Restitutionsflächen besteht. Im Gegensatz zu den Kontroll- konnte sich auf den Restitutionsflächen jedoch ein höherer Anteil an Zielarten etablieren.

Synthese und Ausblick

Im Zuge des Life-Projektes „Medebacher Bucht – Baustein für Natura 2000“ wurde im Umfeld bestehender Bergheiden in den Jahren 2008 und 2009 eine Wiederherstellung natur- und kulturhistorisch wertvoller Heidebestände im Rothaargebirge eingeleitet. Ein Vergleich der bestehenden Hochheiden mit den Restitutions- und Kontrollflächen zeigte, dass die Restitution montaner Heiden ein langfristiger Prozess ist. Sowohl die Etablierung einer typischen Hochheideflora wie auch -fauna kann durch entsprechende Wiederherstellungsmaßnahmen nur geringfügig beschleunigt werden. So zeigten insbesondere die tierökologischen Untersuchungen der Zikaden (Auchenorrhyncha) keine maßgeblichen Unterschiede zwischen den Restitutions- und Kontrollflächen.

Literatur

BORCHARD, F., SCHULTE, A. M. & T. FARTMANN (2013): Rapid response of Orthoptera to restoration of montane heathland. *Biodiversity and Conservation* 22: 687–700.

BUDDE, H. & W. BROCKHAUS (1954): Die Vegetation des Südwestfälischen Berglandes. Decheniana 102: 47–275.

BÜKER, R. (1942): Beiträge zur Vegetationskunde des südwestfälischen Berglandes. Botanisches Zentralblatt, Beiheft 61: 452–558.

GERINGHOFF, H.J.T. & F.J.A. DANIELS (2003): Zur Syntaxonomie des *Vaccinio-Callunetum* Büker 1942 unter besonderer Berücksichtigung der Bestände im Rothaargebirge. Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde 65: 1–80.

HESMER, H. (1958): Wald- und Forstwirtschaft in Nordrhein-Westfalen. Schaper, Hannover.

HOFFMANN, A. (1990): Exkursionsführer Hochheiden im Waldecker Upland. 1. Teil: Waldecker Upland, unveröffentl.

HOFFMANN, A. (1997): Naturraumführer Waldecker Upland. Cognitio Verlag, Niedenstein.

LINDEMANN, K.-O. (1993): Die Rolle von *Deschampsia flexuosa* in Calluna-Heiden Mitteleuropas. NNA-Berichte 5: 20–39.

SCHULTE, A. (2005a): Pflege- und Entwicklungsplan für das FFH- und Naturschutzgebiet „Kahle Pön“. Meschede, unveröffentl.

SCHULTE, A. (2005b): Pflege- und Entwicklungsplan für das FFH-Gebiet „Liesetal und Hilmesberg“, Teilgebiet Hilmesberg. Meschede, unveröffentl.

SCHWERZ, J.N. (1836): Beschreibung der Landwirtschaft in Westfalen. Faksimiledruck der Ausgabe von 1836. Landwirtschaftsverlag, Münster-Hiltrup.

SPEIER, M. (1994): Vegetationskundliche und paläoökologische Untersuchungen zur Rekonstruktion prähistorischer und historischer Landnutzungen im südlichen Rothaargebirge. Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde 56: 1–174.

SPEIER, M. (1999): Das Ebbegebirge – Vegetationskundliche und paläoökologische Untersuchungen zur Vegetations- und Landschaftsgeschichte des Hochsauerlandes. Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde 61: 1–175.

VERBÜCHELN, G., SCHULTE, G. & R. WOLFF-STRAUB (1999): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen in Nordrhein-Westfalen. 1. Fassung. In: LÖBF/LAfAO Rote Liste der gefährdeten Pflanzen und Tiere in Nordrhein-Westfalen. LÖBF-Schriftenreihe. 17: 37–56.

Zusammenfassung

Im Zuge des Life-Projektes „Medebacher Bucht – Baustein für Natura 2000“ wurde im Umfeld bestehender Bergheiden in den Jahren 2008 und 2009 eine Wiederherstellung natur- und kulturhistorisch wertvoller Heidebestände im Rothaargebirge eingeleitet. Dabei wurden die bestehenden, artenreichen Bergheiden durch verschiedene Restitutionsverfahren vergrößert.

Die vorliegende, durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) geförderte Studie gibt einen Überblick über die durchgeführten Maßnahmen und fasst einzelne Ergebnisse der vegetations- und tierökologischen Untersuchungen zur Restitution der Bergheiden zusammen.

Anschrift der Verfasser

Dipl.-Landschaftsökologe Fabian Borchard
PD Dr. Thomas Fartmann
Westfälische Wilhelms-Universität
Münster
Institut für Landschaftsökologie,
AG Biozönologie
Heisenbergstraße 2, 48149 Münster
E-Mail: Fabian.Borchard@gmx.de,
fartmann@uni-muenster.de

Dr. Axel M. Schulte
Naturschutzzentrum – Biologische
Station – Hochsauerlandkreis
St.-Vitus-Schützenstraße 1
57392 Schmallenberg-Bödefeld
E-Mail: a.schulte@biostation-hsk.de

PD Dr. Thomas Fartmann
Universität Osnabrück
Fachbereich Biologie/Chemie
Abteilung Ökologie
Barbarastraße 13, 49069 Osnabrück