

Kurzfassung zum

Modell- und Demonstrationsvorhaben im Bereich Biologische Vielfalt: „Mittelwaldähnliche Waldrandgestaltung und –nutzung“

Projektdurchführende:

Landschaftsstation im Kreis Höxter e.V.

Regionalforstamt Hochstift, Landesbetrieb Wald und Holz NRW

Hintergrund des Projektes

Mitteleuropa wäre ohne Einflussnahme des Menschen überwiegend Waldland, welches in weiten Bereichen von verschiedenen Buchenwaldgesellschaften dominiert wäre. Bereits im ausgehenden Altertum etablierte der Mensch in Mitteleuropa die Holz- und Holzkohlegewinnung aus Stockausschlagwäldern. Der mit Beginn des Mittelalters in stärker besiedelten Gebieten Mitteleuropas zusätzlich entstandene Mangel an Bauholz führte zur Modifizierung der Niederwald-Nutzung zur Betriebsart Mittelwald: innerhalb eines Systems kleinräumiger schlagweiser Kahlschlagwirtschaft mit kurzer Umtriebszeit bleiben einzelne Wertholzbäume in Bestand stehen. Bereits im Hochmittelalter ist die Betriebsart Mittelwald in Mitteleuropa verbreitet, seit dem 16. Jahrhundert wurde sie „geregelt“ durchgeführt. Im Oberstand werden hierbei Baumarten gefördert, die den Unterwuchs relativ wenig beschatten (insbesondere Stiel-Eiche, Trauben-Eiche, Esche). Im Unterstand werden ausschlagkräftige und halbschattenertragende Bäume und Sträucher gefördert (wie Hainbuche, Hasel, Eibe, Esche, Winter-Linde, Sommer-Linde). Die in Deutschland großflächig verwirklichten Betriebsarten Niederwald und Mittelwald führten jahrhundertlang zur Förderung ausschlagkräftiger Baum- und Straucharten und bildeten den Sekundärlebensraum zahlreicher thermophiler, krautiger Pflanzen lichter Standorte. Vor allem seit Ende des 19. Jahrhunderts sind zahlreiche dieser über Jahrhunderte bewirtschafteten Nieder- und Mittelwälder schnellwachsenden Nadelwäldern gewichen oder sind zu Hochwäldern durchgewachsen. In den letzten Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts wurde darüber hinaus im Rahmen der naturnahen bzw. naturgemäßen Waldwirtschaft v.a. die Buche gefördert, die als Schattholz kaum andere Arten toleriert. Dies bedingt, dass viele wärme- und lichtliebende Gehölze und Kräuter und mit diesen bzw. mit lichten Wäldern assoziierte Tierarten in ihren Beständen stark zurückgegangen sind. Zum Erhalt der biologischen Vielfalt in mitteleuropäischen Waldökosystemen kann die Förderung dieser anthropogen bedingten Nieder- bzw. Mittelwälder einen wichtigen Beitrag liefern.

Ziel des Projektes ist die Förderung der in ihren Beständen im Rückgang befindlichen, lichtliebenden Baumarten Trauben-Eiche (*Quercus petraea*), Stiel-Eiche (*Quercus robur*), Hainbuche (*Carpinus betulus*), Feld-Ahorn (*Acer campestre*), Winter-Linde (*Tilia cordata*), Elsbeere (*Sorbus torminalis*), Wacholder (*Juniperus communis*) und Eibe (*Taxus baccata*) sowie der korrespondierenden Flora und Fauna. Im Modellvorhaben werden Waldränder schwerpunktmäßig zur Waldrandstabilisierung und /oder Gewährleistung der Verkehrssicherheit mittelwaldähnlich bewirtschaftet und das „Niederwald-Durchforstungsholz“ regional genutzt. Dies eröffnet neue Möglichkeiten, in mitteleuropäischen Wäldern im Rückgang befindliche Baum- und Straucharten ökonomisch tragfähig in einem landschaftsökologisch vertretbaren Kontext auf größerer Fläche langfristig zu erhalten bzw. zu fördern. Das Vorhaben soll aufzeigen, wie durch geschickte Verknüpfung heutiger Nutzungsansprüche und historischer Nutzungsformen ein wertvoller Beitrag zum Erhalt der Biodiversität in der heutigen Kulturlandschaft geleistet werden kann.

Vorgehensweise im Modell- und Demonstrationsvorhaben

Im östlichen Bereich des Kreises Höxter (Nordrhein-Westfalen) werden auf insgesamt sieben Modellflächen (20 ha), die jeweils unterschiedliche Bodenverhältnisse, Expositionen und Wasserhaushalte repräsentieren, der Bestockungsgrad der Waldränder bis in eine Tiefe von etwa 30 – 50 m abschnittsweise in zwei oder drei Jahren auf etwa 30 % abgesenkt. Insbesondere die Randbäume werden bis auf einige wenige, vollkronige Einzelstämme entnommen. Exemplare der zu fördernden Zielarten wurden, soweit vorhanden, als Überhälter und Samenbäume auf den Modellflächen belassen. Auf denjenigen Modellflächen, auf denen die Zielbaumarten nicht oder in zu geringer Anzahl vorkommen, erfolgt eine ergänzende Anpflanzung von Gehölzen.

Hinsichtlich des Schlagabraumes werden die Modellflächen nach dem erstmaligen Einschlag unterschiedlich behandelt: An jedem Standort werden nach dem Vorbild der traditionellen Mittelwaldnutzung auf der Hälfte der Fläche das gesamte Schnittgut (also auch der feine Kronenschnitt) wie auch die Sträucher im Unterwuchs entfernt; auf der anderen Hälfte wird das Material dagegen im Bestand belassen. So soll geklärt werden, ob eine bessere Entwicklung der Zielbaumarten und Begleitazonosen auf den traditionell behandelten Flächen aufgrund der geänderten Konkurrenzverhältnisse die ausgabenintensive Nacharbeit rechtfertigt oder ob das Belassen und unter Umständen auch Verteilen des Schlagabraumes auf dem Waldboden mit den Zielsetzungen des Vorhabens ebenfalls vereinbar ist. Im Vorhaben werden weiterhin auf einem Teil der Flächen unerwünschte Entwicklungen, wie z.B. die Etablierung ausgedehnter Schlagfluren oder das Ansamen schnellwüchsiger, konkurrenzstarker Baumarten wie Esche oder Berg-Ahorn, durch Pflegemaßnahmen unterbunden. Durch Vergleich der Entwicklungen auf den gepflegten und den unbehandelten Flächen werden so Aussagen möglich, ob die Ergebnisse auf den Pflegeflächen den höheren Arbeitsaufwand rechtfertigen.

Um die Entwicklung der Flächen nach der Waldrandgestaltung zu dokumentieren und bei Fehlentwicklungen ggf. durch Pflegemaßnahmen oder eine abgeänderte Gestaltung nachregeln zu können, werden in der Vegetationsperiode vor dem Einschlag sowie in den bis zu vier darauffolgenden Jahren auf den Modellflächen detaillierte Erhebungen zur Flora und zur Vegetation durchgeführt. Ferner wird in den Jahren 2008 bis 2011 im Rahmen von standardisierten Erhebungen die Entwicklung der Zönosen ausgewählter Taxa (Kleinsäuger, Vögel, tagfliegende Schmetterlinge, Reptilien) auf den Modell- und Referenzflächen dokumentiert.

Projektergebnisse

Waldbauliche Aspekte

Waldrandbewirtschaftung - Holzernte

Bei der Holzernte hat sich die Kombination von manueller und maschineller Holzernte als zielführend erwiesen: Im befahrbaren Bereich wurde eine Vollerntemaschine (Vollernter „Harvester“) eingesetzt, die ein kontrolliertes Fällen der Randbäume ermöglicht. Außerhalb des Wirkungsfeldes der Vollerntemaschine zu fallende Bäume wurden manuell zugefällt und mit dem Seil in die Reichweite des Vollernters vorgeliefert. Der Vollernter konnte dann die teilweise unter erheblicher Spannung stehenden Bäume gefahrlos entzerren und aufarbeiten.

Eine Ausschreibung der Holzwerbung trug zur Erzielung deutlich höherer Gewinne bei, wobei vor dem Einschlag jeweils baumartenweise eine sortimentsbezogene Preisermittlung

durchgeführt wurde. Am lukrativsten ist eine konsequent abgestufte Verwertung des Holzes, wobei ein möglichst hoher Anteil als Stückbrennholz oder Industrieholz zu verwerten ist und der Rest als Hackschnitzel aufbereitet wird; Nadelholzhackschnitzel mit ihrem besonders hohen Feinanteil sind hierbei allerdings fast ausschließlich für Großfeuerungsanlagen verwendbar.

Die Holzwerbungskosten betragen auf den Modellflächen je nach Schwierigkeitsgrad zwischen 18,- und 30,- € pro Festmeter. Die Holzmassenmobilisierung bei der Überführung der Waldränder in mittelwaldähnliche Strukturen lieferte pro Kilometer Waldrand durchschnittlich über 500 Festmeter Holz mit einem Reinerlös von über 10.000,- €/km Waldrand. Bei einer 20-jährigen Umtriebszeit ist dementsprechend für die Modellflächen mit einem Holzanfall von 160 bis 180 Fm/ha zu rechnen, dies entspricht einem jährlichen Durchschnittszuwachs von 8 bis 9 Fm/ha.

Im Kontext der Verkehrssicherung sind die auf den Modellflächen der „Mittelwaldähnlichen Waldrandgestaltung“ erzielten Betriebsergebnisse im Vergleich z.B. zu den „Kontrollmaßnahmen nach Betriebsanweisung des Landesbetriebes Wald und Holz NRW“ noch deutlicher: Statt Kosten von 600,- € pro Jahr und Kilometer für Kontroll- und Verkehrssicherungs-Maßnahmen zu erzeugen, wird durch die „Mittelwaldähnliche Waldrandgestaltung“ ein Gewinn von 450,- pro Jahr und Kilometer Waldrand erzielt. Im Betriebsergebnis ergibt sich somit eine Differenz von 1.050,-€ pro Jahr und Kilometer Waldrand!

Pflanzung und Pflege

Wenn entsprechende Zielbaumarten im Bestand fehlen, wurden einjährige Sämlinge in Schutzzröhren („Tubex“-Röhren) gepflanzt. Dies hilft einerseits aufwendigen Wildschutzzaunbau zu vermeiden und fördert andererseits den Anwuchs. Darüber hinaus wird das Auffinden der Zielbäume bei Pflegeeingriffen gravierend erleichtert. Bei den Pflanzungen dürften i.d.R. Dreiergruppen in mosaikartigem Abstand von ca. 12 m ausreichen, der Abstand zu Straßen sollte 5 m nicht unterschreiten. Bei einem Preis - inkl. Wuchshülle und Pflanzung - von 3 bis 5,- € je Pflanze sollten im Normalfall etwa 1.000,- € für die Etablierung der Zielbaumarten je 1.000 m Waldrand ausreichen. Die durchschnittlichen Höhen der als einjährige Sämlinge ausgebrachten Zielbaumarten betragen nach drei Vegetationsperioden zwischen 1,5 und 2 m. Die Anwuchsrate der in Tubex-Röhren ausgebrachten Gehölze lag bei etwa 80 %.

Waldökologische Aspekte

Forstökologische Ziele

Durch die Auflichtung der Bestände ist Freiraum für die natürliche Sukzession geschaffen worden: Lichtliebende Pflanzen haben sich eingestellt und erheblich zur Erhöhung der Artenvielfalt beigetragen. Wenig beschattetes Totholz kann in größerer Entfernung zum Waldrand stehen bleiben. Thermophile Sonderstandorte, wie Felsvorsprünge, werden ebenfalls begünstigt.

Entwicklung der Gefäßpflanzen-Artenzahlen

Die Gefäßpflanzen-Artenzahlen erhöhten sich nach der „Mittelwaldähnlichen Waldrandgestaltung“ im Mittel aller Modellflächen um fast 50 %. Die höchsten Gesamtartenzahlen finden sich - weitgehend unabhängig von Exposition, Geologie und

vorhergehender Bestockung - zumeist im dritten Jahr nach der Waldrandgestaltung. Insbesondere auf süd- bzw. südwestexponierten Muschelkalkstandorten zeigen sich sehr stark ausgeprägte Artenzuwächse (viele „Kalkmagerrasenarten“ bilden eine permanente Diasporenbank aus und können bei geringem Auflagehorizont (z.T. Rendzina) und damit verbundener schneller Bodenerwärmung relativ bald nach dem Holzeinschlag keimen!).

Bewirtschaftungsbedingte Verschiebungen im Vorkommen von Charakterarten verschiedener Pflanzengesellschaften

Infolge der Lichtstellung der Baum- und Krautschicht kam es zu einer deutlichen Veränderung der Standortfaktoren. Hierdurch kam es zu Verschiebungen bei den Artenzahlen verschiedener Artengruppen mit ökologisch unterschiedlichen Ansprüchen:

Die Arten der stickstoffliebenden Saum- und Verlichtungsgesellschaften (*Artemisietea vulgaris* (Lohmeyer, Preising et R. Tx. 1947)) profitieren deutlich von den geänderten ökologischen Bedingungen und erreichen auf dem überwiegenden Teil der Modellflächen im vierten Jahr nach der Waldrandgestaltung ihre maximale Artenzahl. Gleiches gilt für licht- und wärmeliebende Arten der Magerrasen und wärmeliebenden Säume (*Festuco-Brometea* (Br.-Bl. et R. Tx. 1943) bzw. *Origanetalia vulgaris* (Th. Müller 1961)). In geringerem Maße nimmt die Zahl der Charakterarten der Schlagfluren und Vorwaldstadien (*Epilobietea angustifolii* (R. Tx. et Prsg. ex v. Rochow 1951)) zu.

Die Artenzahlen der untersuchten Artengruppen sind am Ende des Untersuchungszeitraumes durchweg höher als vor der Waldrandgestaltung.

Gefährdete und geschützte Pflanzenarten

Die Anzahl der gefährdeten Pflanzenarten nahm durch die „Mittelwaldähnliche Waldrandgestaltung“ deutlich zu - vor allem auf südexponierten Flächen mit Muschelkalk. Im dritten Jahr nach dem Einschlag hat sich ihre Zahl mehr als verdoppelt, um danach wieder leicht abzunehmen.

Vegetationsentwicklung auf den Flächen

Insgesamt vollzog sich auf den Modellflächen im Wesentlichen eine gleichgerichtete Entwicklung: Nach dem Auf-den-Stock-Setzen entwickelt sich zunächst eine hohe Diversität verschiedenster Vegetationseinheiten. In einem kleinräumigen Mosaik wechseln sich Schlagfluren, stickstoffliebende Krautfluren, auf trockenwarmen flachgründigen Standorten auch halbtrockenrasenähnliche Bestände ab. Mit zunehmender Vegetationsentwicklung erfolgt eine Homogenisierung der Vegetationseinheiten. So erlöschen konkurrenzschwache Pflanzenbestände und es kommt zu einer Zunahme von Vorwaldstadien. Kurze Zeit später entwickeln sich erste mit ausschlagkräftigen Waldbäumen bestockte Bereiche.

Die Flächen mit und ohne Schlagabraum weisen auf allen sieben Modellflächen sowohl vom Arteninventar, als auch von den Deckungsgraden der Arten her nur geringe, keinesfalls aber gleichgerichtete signifikante Unterschiede auf. Lediglich im ersten Jahr sind auf einem Teil der Flächen deutliche Unterschiede erkennbar.

Diversität der Vegetationseinheiten

Neben einer großen Artenvielfalt stellt auch eine Vielfalt unterschiedlicher Habitats und Strukturen in kleinräumigem Wechsel aus naturschutzfachlicher Sicht ein „Qualitätsmerkmal“ dar. Letztendlich dürfte ein abwechslungsreiches Mosaik unterschiedlicher Lebensraumtypen

auch eine große Fülle an Tier- und Pflanzenarten bedingen. Um die Diversität der Flächen zu einem gegebenen Entwicklungsstand quantifizieren zu können, wurden die auskartierten Flächen pro Abschnitt ausgezählt und über die Zeitachse miteinander in Beziehung gesetzt: Bei sämtlichen Flächen liegt im ersten oder im zweiten Jahr nach dem Einschlag das abwechslungsreichste Mosaik vor. Im Mittel aller Flächen verachtfacht sich die Anzahl unterschiedlicher Vegetationseinheiten im zweiten Jahr gegenüber dem Ausgangszustand. Der Grenzlinienreichtum dürfte insgesamt noch deutlich höher sein, da „gleichförmig heterogene Bestände“ in den ersten Jahren nach der Waldrandgestaltung augenfällig häufiger vorkommen.

Veränderungen in Baum- Strauch- und Krautschicht

Infolge der Waldrandgestaltung und der mit dieser einhergehenden Abnahme der Deckung in der Baum- und Strauchschicht erfolgte eine Zunahme in der Deckung der Krautschicht. Hier sind es vor allem lichtliebende, wärmeliebende, trockenheitsertragende und stickstoffliebende Arten, die von der stärkeren Belichtung des Waldbodens profitieren, während die Waldarten in ihren Beständen deutlich abnehmen. Im Zuge der Wiederbewaldung nehmen die Waldarten ab dem dritten oder vierten Jahr auf Kosten der oben genannten Artengruppen allmählich wieder zu.

Zitter-Pappel und Robinie als partielle Problembaumarten

Zitter-Pappel-Austrieb (*Populus tremula*) über Wurzelbrut konnte bereits im ersten Jahr nach dem Holzeinschlag nahezu bestandsbildend werden. Als sehr problematisch erweist sich die Robinie (*Robinia pseudoacacia*). Durch ihre sehr große Konkurrenzkraft - v.a. aufgrund der Eigenschaft, bereits nach wenigen Jahren zu fruchten und sich ausgeprägt über Wurzelausläufer zu vermehren - steht hier zu vermuten, dass ihre Bestände ohne steuernde Eingriffe auf Kosten der Zielbaumarten langfristig stabil bleiben dürften.

Durch die selektive Gehölzentnahme bei der Waldrandgestaltung reduziert sich in der Baumschicht die Deckung, v.a. der konkurrierenden Baumarten, erheblich. In der Strauchschicht gilt dies für Zielbaumarten und konkurrierende Baumarten gleichermaßen. In den Folgejahren nimmt die Deckung der Gehölze, vor allem durch Stockausschlag, wieder zu, wobei die konkurrierenden Arten i.d.R. den höheren Zuwachs haben und die Bestände teilweise dominieren können.

Gehölzetaulierung: Kleinsäuger und Räumen der Flächen

Die Untersuchungen zeigten, dass die neu gestalteten Waldränder in den ersten Jahren attraktive Lebensräume für unsere heimischen Nagetiere darstellen. Sie erreichen hier deutlich höhere Populationsdichten als in den benachbarten Wäldern.

Trotz einer Gradation der als Forstschädling bekannten Rötelmaus im Jahr 2010 konnten keine Schäden an den neugepflanzten Zielbaumarten oder dem aus der Naturverjüngung aufgelaufenen Baumjungwuchs festgestellt werden. Auch weichen die geräumten Flächen nicht signifikant von den nicht geräumten Flächen ab. Da hier ein Vorteil bezüglich der Vorkommensdichte potentieller Schädner zeitlich nur auf zwei Jahre beschränkt ist und zudem keine Schädwirkungen festgestellt werden konnten, ist zumindest aus Sicht der Schädlingsprävention das aufwändige Räumen der Flächen nicht notwendig.

Brutvögel-Entwicklung

Als direkte Folge der Waldrandgestaltung ging die Abundanz der Brutvögel im Gegensatz zur Artenzahl zunächst stark zurück. Bereits im vierten Jahr nach dem Eingriff aber erreichten die

Brutvogeldichten wieder die Höhe der Ausgangsbestände oder übersteigen sie sogar. Die Auswirkungen des Eingriffs in den Waldrand sind somit zeitlich stark begrenzt. Wird die Umgestaltung des Waldrandes nur sukzessive durchgeführt und sind bereits hinreichend alte Exemplare der Zielbaumarten im Bestand vorhanden, sind keine negativen Auswirkungen sowohl auf die Artenzahl als auch auf Abundanzen der Brutvögel feststellbar. Bezogen auf seltene und gefährdete Arten wirken sich die Maßnahmen der Mittelwaldähnlichen Waldrandgestaltung“ durchaus positiv aus. Eine Betrachtung der ökologischen Gilden zeigt, dass diejenigen Vogelarten, die Gebüsche und Dickichte präferieren, ab dem dritten Jahr nach Durchführung der Maßnahme deutlich gefördert werden. In den ersten drei Jahren profitieren v.a. Arten der halboffenen Landschaft und der Ökotope von den Maßnahmen. Negative Auswirkungen sind in den ersten Jahren dagegen für ubiquitäre Arten und langfristig für Arten der Nadelholzbestände gegeben.

Tagfalter-Entwicklung

Die umgestalteten Waldränder stellen insbesondere in Süd- oder Westexposition attraktive Lebensräume für tagfliegende Schmetterlinge dar. Sowohl die Diversität als auch die Abundanzen liegen auf den Maßnahmenflächen um ein Mehrfaches über den Werten der unbehandelten Waldränder (Referenzflächen). Die höchsten Abundanzen wurden im 2. Jahr nach Umgestaltung der Flächen erreicht, die höchsten Artenzahlen dagegen erst im 4. Jahr. Während in den ersten Jahren eher ubiquitäre Arten und Arten des mesophilen Grünlandes profitierten, waren es im dritten und vierten Jahr v.a. in Südexposition die Arten der gehölzbetonten Übergangsbereiche und der Waldränder - die Arten also, die auch in den nächsten Jahren am deutlichsten profitieren sollten.

Reptilien

Auf allen Flächen wurden verschiedene Reptilienarten nachgewiesen, allerdings nur in sehr geringer Abundanz. Weitere Schlussfolgerungen und Auswertungen waren hier somit nicht angezeigt.

Gesamtfazit

Die „Mittelwaldähnliche Waldrandgestaltung“ fördert stark im Rückgang begriffene Baumarten in ökonomisch tragfähiger Weise. Sie ist somit sowohl aus ökonomischer als auch aus ökologischer Sicht zielführend. Positive Auswirkungen hat die „Mittelwaldähnliche Waldrandgestaltung“ sowohl für die Diversität der Strauch- und Krautschicht im räumlich-zeitlichen Kontext als auch für viele seltenere Arten, die mit spezifischen Vertikalstrukturen und einer Erhöhung der Phytodiversität korrespondieren. Die maximale Diversität sowohl aus floristischer-vegetationskundlicher wie auch aus tierökologischer Sicht wird bei allen untersuchten Parametern etwa 3 - 4 Jahre nach dem Ersteinschlag erreicht. Bei einem Einschlag etwa alle 20 Jahre sollte die Gesamtfläche daher in etwa 5 Abschnitte aufgeteilt werden, die im Abstand von ca. 4 Jahren auf den Stock gesetzt werden. Zur optimalen Förderung der Zielbaumarten erscheint nach dem ersten Auf-den-Stock-Setzen - zumindest nach jetzigem Stand (vier Jahre nach der Waldrandgestaltung) - eine selektive Pflege zumindest von Teilbereichen der Bestände angezeigt. Das Abräumen der Flächen, wie in der traditionellen Niederwald- und Mittelwaldbewirtschaftung üblich, ist grundsätzlich nicht notwendig. Kleinsäuger stellen für zusätzlich gepflanzte Zielgehölze keine große Gefahr dar. Die Vegetationsentwicklung verläuft auf den konkreten Modellflächen zeitlich und räumlich lehrbuchgemäß!