



Wolfram ADELMANN, Alma HUMMELBERGER und Fabian ROYER

## Das Ende der „Waldwände“: Lichte Wälder und Waldränder für den Biotopverbund Offenland nutzen

### Abbildung 1

Seiner ökologischen Funktion beraubt und eine ästhetische Zumutung – dieses Extrembeispiel zeigt, dass bei sehr vielen Waldrändern dringender Handlungsbedarf für eine ökologische Aufwertung besteht (Foto: Wolfram Adelman).

Wie lassen sich Waldränder ökologisch wertvoll gestalten, damit sie zum Biotopverbund beitragen können? Verschiedene Wege sind denkbar: Die Renaturierung natürlicher Waldgrenzen, die Gestaltung von landwirtschaftlichen Nutzflächen als dem Wald vorgelagerte Verbundflächen oder buchtenweise in den Wald hinein verlagerte Offenbereiche und Lichtwälder. Wir stellen hier die Typen sowie einhergehende Kriterien für eine räumliche Planung vor. Wichtigste Erkenntnis ist, dass mit Willen von Forst- und Landwirtschaft und einem breiten Bündnis von Flächenbesitzern ein großer Gestaltungsraum zur Verfügung steht.

### 15 % Biotopverbundflächen gesetzliches Ziel in Bayern

Seit 2019 besteht in Bayern die Verpflichtung, einen Biotopverbund zu schaffen, welcher „bis 2030 mindestens 15 % Offenland der Landesfläche umfasst“ (BAYERISCHES NATURSCHUTZGESETZ [BAYNATSCHG] 2021). Der staatliche Statusbericht 2021 weist bislang 9 % Biotopverbundfläche aus (STMUV 2021). Diese Biotopverbundflächen sind rechtlich zu sichern (nach § 21 Abs. 4 Bundesnaturschutzgesetz [BNatSchG]). Dies kann als geschützter Teil von Natur und Landschaft (im Sinne von § 20 Abs. 2 BNatSchG)

durch planrechtliche Festlegung, durch langfristige vertragliche Vereinbarungen (wie Bayerisches Vertragsnaturschutzprogramm [VNP]) oder andere geeignete Maßnahmen erfolgen. Waldränder sind laut Art. 19 BayNatschG ausdrücklich als Vernetzungsstruktur für Offenland zu nutzen, jedoch ist nur der Offenlandanteil anrechenbar. Die Forstwirtschaft ist gefordert, sich explizit für die Schaffung von Offenland einzusetzen. Wichtiger erscheint es, neben einer quantitativen Erfüllung des Biotopverbundes, besonders auch auf eine qualitative und funktionale Umsetzung zu achten.

**Abbildung 2**

Abrupter Übergang zwischen Wald und Ackerfläche. Diese „Waldwände“ haben nur minimalen Wert als Verbundstruktur und sind auch ästhetisch wenig ansprechend. Zudem beeinflussen sich Acker wie Wald gegenseitig negativ (Schattwirkung im Anbau, Stoffeinträge in den Wald; Foto: Ilse Englmaier).

Waldränder, aber auch Lichtwälder, haben als Ökoton eine sehr große ökologische Bedeutung. Viele klassische Waldarten sind genau betrachtet spezialisierte Komplexbewohner des Waldrandes oder Arten der Lichtwälder. Durch vielfältige Verzahnungen können Waldränder auch einem Biotopverbund von verschiedenen Lebensräumen dienen (siehe Empfehlungen BUND 2020; ULRICH et al. 2020). Wir sehen daher besonders die Waldränder als vielversprechenden Raum, um dynamische und vielseitige Maßnahmen umzusetzen (vergleiche BAILEY 2007; FERRIS & CARTER 2000).

Eine Inventur der Waldrandstruktur (inklusive Strauchschicht, Krautsäume) fehlt leider ebenso wie eine Wald-Biotopkartierung der lichten Wälder. Ein Blick in die Normallandschaft zeigt jedoch, dass einstufige Wald-Offenlandgrenzen „Waldwände“ dominieren (Abbildung 2; DÖRING 2017).

Die folgenden Ausführungen fassen Möglichkeiten zusammen, wie Waldränder im Offenlandverbund mitgedacht werden können.

### Wie Waldränder entwickeln? Buchtenweise Offenland in den Wald verlagern

Hierzu werden Altbäume buchtenförmig geschlagen, jedoch werden die windschützenden Randbäume belassen (siehe URL 1; ADELMANN et al. 2021). Ohne weitere Pflege stellt sich in den meisten Fällen eine Schlagflurvegetation ein und rasch entwickelt sich Gebüsch oder ein Vorwald. Um verschiedene Sukzessionsstadien nebeneinander zu schaffen, können die Flächen gemäht, beweidet oder wiederkehrend aufgelichtet werden. Man könnte durch Mähgutübertragung gezielt Offenlandarten einbringen. Eine anschließende Grünlandnutzung der Teilflächen ist dann sinnvoll. Jedoch auch ohne Pflege können hier in süd-südöstlicher Exposition Wärmeinseln mit entsprechendem Totholzanteil geschaffen werden, zum Beispiel für wärmeliebende xylobionte Lebewesen. Auflichtungen in nördlicher Exposition bringen kaum einen Mehrwert als Korridore für Arten (vergleiche SCHRÖDER et al. 2016), westlich gelegene Auflichtungen werden aufgrund des Windwurf-Risikos nicht empfohlen (vergleiche ADELMANN et al. 2021).

**Abbildung 3**

**Halboffene Korridore:** Ein erstrebenswerter, vielfältiger Biotopverbund deckt Gehölze wie Grünland ab. Die Mischung aus trocken/feucht, kühl schattig/trocken heiß, Offenboden und Brachen sind optimal. Eine Pflege durch temporäre Beweidung erscheint hier wesentlich einfacher als durch Mahd (vergleiche URL 1; Foto: Wolfram Adelman).



**Abbildung 4**

Variante 1:

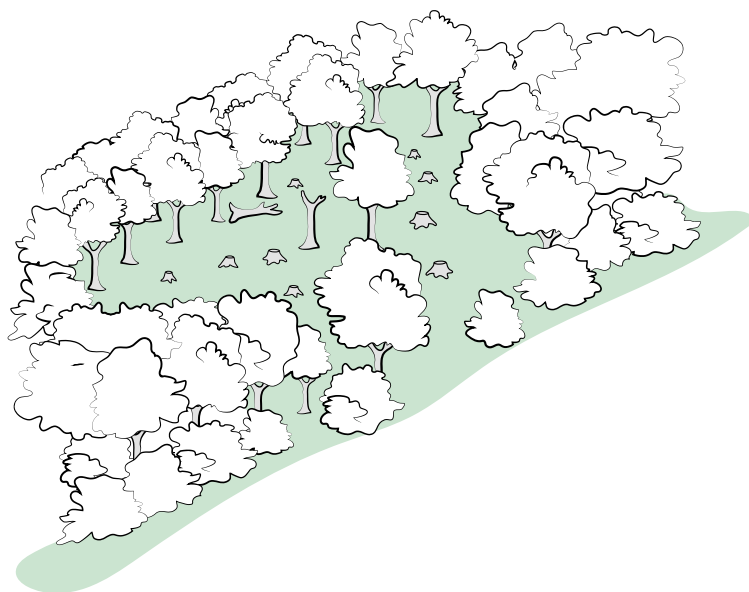
Durch Rücknahme von Bäumen und nachstehender Pflege entsteht eine Offenlandbucht. Die ehemaligen Waldrandbäume werden als windstabilste Individuen belassen (Foto: Wolfram Adelman; Schema: ADELMANN et al. 2021).

In den Bayerischen Staatsforsten (BaySF)-Naturschutzkonzepten der Betriebe gibt es eine Bandbreite von Herangehensweisen: Von vagen Aussagen (Beispiel Waldsassen „Wald-ränder sind attraktiv zu gestalten“, URL 2) bis hin zu sehr guten Ansätzen zur Pflege von mit Wald verzahnten Offenlandflächen (Beispiel St. Martin, URL 3). In den Bergwaldrichtlinien der Bayerischen Staatsforsten fehlt der Begriff „Waldrand“ erstaunlicherweise komplett (BaySF, URL 4).

**WER IST WIE GEFORDERT?** In der Schweiz sind Waldrandbuchten bereits etabliert und werden dort gefördert (Kanton Aargau, URL 1). Es wäre wünschenswert, wenn die BaySF dem Schweizer Beispiel folgen würden und gezielt buchtenförmige Waldränder in ihren Naturschutzkonzepten mitdenken würden. Gleichzeitig bietet sich eine Ergänzung des VNP Wald an, um diese Maßnahme im Kommunal- oder Privatwald attraktiver zu machen.

#### **Wie Waldränder entwickeln? Neue Waldränder nach außen schaffen**

Hierzu werden vorgelagerte Waldränder entwickelt beziehungsweise deren natürliche Entwicklung zugelassen. Die vormals vorhandenen Lebensräume, wie Grünland oder Brachen werden mit den neuen Gehölzen verzahnt und bleiben ausschließlich durch Pflege erhalten (SCHRÖDER et al. 2016), wobei hier ein teilflächen- und zeitversetztes Management zwingend einzuführen ist (vergleiche ADELMANN et



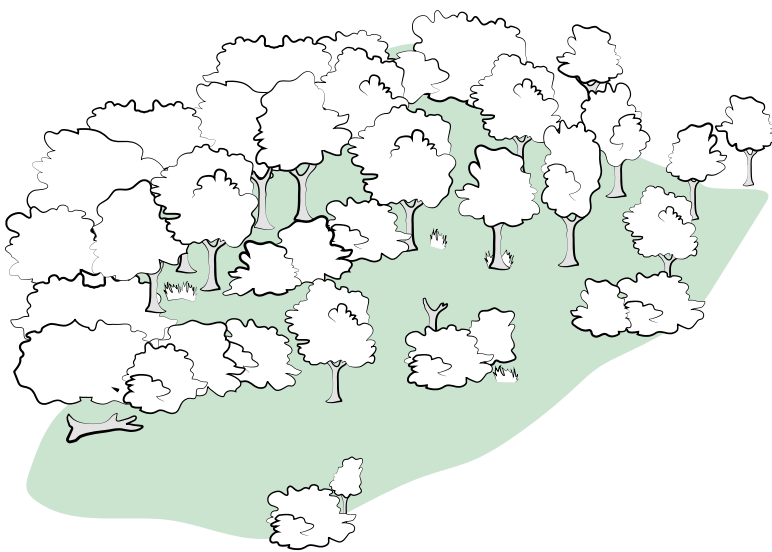
al. 2021). Seltene Baumarten sollten dabei ebenso gefördert werden, wie begleitende Strukturen (Totholzreicherung, Lesesteinhaufen und so weiter). Eine gute Umsetzungs- und Pflegeplanung zeigt der Kanton Aargau (siehe URL 16). Auch dem Wald vorgelagerte Streuobstwiesen (Streuobstpakt der Bayerischen Staatsregierung!) sind als Waldrandgestaltung mitzudenken (vergleiche Abbildung 5).

**WER IST WIE GEFORDERT?** Vorgelagerte Wald-ränder brauchen Platz. Somit sind entsprechende Ansätze in enger Abstimmung mit der Landwirtschaft zu entwickeln und umzusetzen.

**Abbildung 5**

Variante 2:

Möglichkeit eines vorgelagerten Waldrandes mit Grünlandbereichen, hier teilweise mit genutzten Obstgehölzen kombinierbar (Foto: Wolfram Adelman, Schema: Wolfram Adelman).



Dabei ist eine weitere wirtschaftliche Nutzung nicht ausgeschlossen, wohl aber eine deutliche Neuorientierung hin zu nährstoffarmem Grünland mit Baumbestand erforderlich. Fördertatbestände existieren bereits in den Programmen. Wird die Förderung erhöht, steigert dies die Bereitschaft auf Landwirtschaftsseite deutlich (HOPFENMÜLLER et al. 2021): Mit mehr Geld erreicht man mehr. Der Streuobstpakt ist hier das richtige Signal. Ein „Seltene-Baumarten-Pakt“ wäre eine wertvolle Ergänzung.

### Wie Waldränder entwickeln? Natürliche Waldgrenzen wiederherstellen oder zulassen

Viele natürliche Waldränder werden durch den Menschen aktiv verhindert: Natürlich gestufte Seeufer, dynamische Flussufer im Pendelbereich eines Gewässers, aber auch natürliche Waldränder der subalpinen Höhenstufen fehlen vielerorts. Dies ist teilweise einer Verbauung (Uferpromenade, Wege-/Straßenbau), teils auch der Pflege in Landwirtschaft (zum Beispiel Almen) oder im Naturschutz (zum Beispiel Moorwälder) geschuldet. Die Wiederherstellung von natürlichen Waldrändern ist schwierig: So gilt es, die zahlreichen existierenden Nutzungskonflikte, auch innerhalb des Naturschutzes, aufzuarbeiten. Doch in der Verbundplanung sollte auch die Renaturierung von dynamischen, natürlichen Waldrändern mitgedacht werden.

**WER IST WIE GEFORDERT?** Oftmals sind natürliche Waldränder durch Infrastruktur verbaut und im Besitz, der öffentlichen Hand. Renaturierungen sind sehr kosten- und planungsaufwendig. Sie bieten sich im Rahmen von Eingriffs-/Ausgleichsmaßnahmen oder geförderten Naturschutzprojekten an (Projekten des Naturschutzfonds, Ökokontoflächen). Ein landesweites finanzstarkes Flächenentsiegelungsprogramm wäre daher sehr förderlich.

Tabelle 1: Übersicht über mögliche Waldrandtypen, Lichtwälder und Mischungen für einen Biotopverbund.

	A – Dem Wald vorgelagert		AB – Dynamische Mischform		B – Lichtwälder	
	Typ A1: Grünlandstreifen	Typ A2: Gestuftter Waldrand	Typ AB1: Beweidete Waldränder	Typ AB2: Dynamische Wald- Offenlandmosaika	Typ B1: Mittelwälder	Typ B2: Störstellen im Wald
<b>Maßnahmen</b>	Extensive Grünlandstreifen vor dem Wald schaffen:	Dem Waldrand vorgelagerte Hecke plus Grünlandstreifen (Pflege siehe A1):	Den unmittelbaren Waldrand und vorgelagerte Grünlandbereiche extensiv beweidet:	Vergleiche Trassenmanagement von Freileitungen:	Als Mittelwald nutzen mit Altbäumen als Überschirmung:	Zulassen von lichten Störstellen im Wald:
	Keine Düngung (Aushagerung dort wo nötig!)	Südexponierte Lagen bevorzugen	Optimal in Vernetzung mit bereits existierendem extensiven Grünland	Mischung von niederwaldähnlichen Strukturen und Grünlandflächen	Ernte der Matrix im 30-jährigen Rhythmus	a) Kleinräumige Windwürfe am Waldrand (Trittsteine), Belassen des Totholzes
	Keine Pestizide	Keine Pestizide	Keine Pestizide	Keine Pestizide	Keine Pestizide	b) Krautsäume entlang von Waldwegen
	Idealerweise 2-fache Mahd	Regelmäßiges „Auf-den-Stock-setzen“ der Hecke	Möglicherweise Rodungsantrag nötig	Baum- und Gehölzentnahme	Mahd, teils Beweidung wünschenswert	c) Lichtungen nach Holzernte
	Altgrasstreifen stehen lassen	Keine Düngung		Streubstbereiche einbeziehen		
<b>Raumbedarf</b>	Minimumbreite 6–9 m; bei angrenzenden Flächen mit Pestizidanwendungen besser breiter als 15 m; optimalerweise 40 m	8–30 m für Strauchsaum plus mindestens 6–9 m Krautsaum, besser breiter	optimal: 50 m bis mehrere Hundert Meter breit; > 3 ha	Leitungstrasse 20–100 m breit; prinzipiell überall denkbar, wo Verkehrssicherheit eine Rolle spielt (entlang Straßen/Bahntrassen und so weiter)	> 60 m breit	a) > 0,3 ha b) > 3 m, nach Möglichkeit mehr c) > 0,3 ha und < 1 ha
<b>Zeitbedarf Etablierung</b>	Je nach Ausgangszustand – bei vorherigen nährstoffarmen Standorten: 1 Jahr; bei nährstoffreichen ist erst eine Aushagerung nötig; bis 5–10 Jahre; sehr magere Standorte als Zielzustand > 10 Jahre	Krautstreifen 1–10 Jahre (siehe Typ A1); Hecke > 10 Jahre	Struktur: Innerhalb eines Jahres, Umstellung in mittel-nährstoffreiche Vegetation 3–10 Jahre, in magere Standorte > 10 Jahre	Struktur: Innerhalb eines Jahres; Niederwaldturnus 15–30 Jahre, Streubstwiesen 15–60 Jahre	Spontane Schlagflurvegetation durch Freistellung – sukzessiver Umbau Hochwald in Mittelwald 30–60 Jahre; Neubegründung bis 120 Jahre	a) Windwürfe entstehen spontan – Offenheit der Fläche: 2–5(–10) Jahre möglich; Holz verbleibt 10–15 (–25) Jahre b) Wie Typ A1 Mahd 1- bis 2-mal jährlich c) Entstehen bei Ernte von Baumgruppen
<b>Kosten/Aufwand</b>	Jährliche Pflege	Regelmäßige Pflege, alle 5 Jahre Entnahme Gehölze auf Teilflächen	im Grundstock kostenintensiv (Zäunung) und zeitaufwendig, ohne Zäunung personalaufwendig	Regelmäßige Pflege, alle 5–10 Jahre Entnahme Gehölze aus Teilflächen	Pflege der Freifläche empfohlen, Ernte einmal pro 30 Jahre	a) Nutzungsverzicht Holz b) Jährliche Pflege c) Regulärer Forstbetrieb
<b>Dynamik erhöhen</b>	Abwechselnde Mahd, dreijährige Altgrasstreifen	Grünland durch Mahd oder Beweidung pflegen (siehe A1), Wechsel von natürlicher Sukzession; abschnittsweiser Rückschnitt der Gehölze	Regelmäßig wechselnde Beweidungsflächen fördern Dynamik und damit Diversität der Lebensräume, Zäunung schlangelinienförmig gestalten und diese mit der Zeit variieren	Hochdynamisches Mosaik durch Eingriffe in immer neue Flächen und Sukzession in alten Flächen	Wiederkehrende Sukzession durch Auflichtung und anschließende Wiederbewaldung; Ernte verschiedener Parzellen zeitlich staffeln	a) und c) Möglichst sich selbst überlassen; Sukzessionsverlauf extrem vom Standort abhängig (Offenheit der Fläche 2–5 Jahre möglich) b) Abwechselnde Mahd mit Altgrasstreifen wie Typ A1
<b>Gut geeignet für</b>	Verbund von high nature value-Grünlandflächen	Die Pflege straubetonten Lebensräume, viele Waldrandbewohner, vor allem Vögel	Für fast „alle was dabei“	Komplexbewohner jüngerer Sukzessionsstadien	Viele Waldrandbewohner, viele wärmeliebende Arten	Totholzbewohner, wärme- und deckungsliebende Arten (Kleinsäuger/Reptilien/Amphibien)
<b>Vorschlag: Leit-/Schirmarten</b>	„Kaisermantel ( <i>Argynnis paphia</i> ); bei Anwesenheit von Offenbodenstellen und Totholz: Waldeidechse ( <i>Lacerta vivipara</i> ); Feldgrille ( <i>Gryllus campestris</i> ); für magere Standorte Thymian-Ameisenbläuling ( <i>Phenagris arion</i> )“	„Lichtere Hecken: Neuntöter ( <i>Lanius collurio</i> ) oder Dorngrasmücke ( <i>Sylvia communis</i> ); dichtere Hecken: Goldammer ( <i>Emberiza citrinella</i> )“	„Thymian-Ameisenbläuling ( <i>Maculinea arion</i> ); Hänfling ( <i>Carduelis cannabina</i> ); Europäische Wildkatze ( <i>Felis silvestris silvestris</i> ), in alpinen Regionen: Gelber Enzian ( <i>Gentiana lutea</i> )“	Gelbringfalter ( <i>Lopinga achine</i> ), Gartenrotschwanz ( <i>Phoenicurus phoenicurus</i> ), Waldeidechse ( <i>Lacerta vivipara</i> )	Mittelspecht ( <i>Leipicus medius</i> ); Maivogel ( <i>Euphrydas maturna</i> )	a) xylobionte Käfer, Grauspecht ( <i>Picus canus</i> ), Gartenrotschwanz ( <i>Phoenicurus phoenicurus</i> ); Brauner Grashüpfer ( <i>Chorthippus brunneus</i> ) b) Wie Typ A1 c) Diverse“
<b>Fördermöglichkeiten</b>	„Diverse: Extensives Grünland (VNP H20; H21–26; H30; N21/N22; KULAP B28; gegebenenfalls B30, B40/B41); LNPR denkbar im Biotopverbund, Altgrasstreifen (B42)“	Neuanlage von Hecken förderfähig (KULAP B49; LNPR), extensives Grünland förderfähig (siehe Typ A1)	Im Rahmen von LNPR, Extensivbeweidung VNP (H31/F31; H33/F33)	Niederwälder (VNP Wald 2.1.1.2) oder/und extensives Grünland (siehe Typ A1) möglich; Streubstwiesen (VNP W07/KULAP B57 sowie LNPR1)	Mittelwaldbewirtschaftung (VNP-Wald 2.1)	a) Erhalt vielfältiger Biotopbaum-, Totholz- und Lichtwaldstrukturen nach Störungsereignissen VNP-Wald 2.5 b) –/– c) –/–
<b>Mögliche Ansprechpartner</b>	Landwirte, Landwirtschafts-/Naturschutzverwaltungen, Jägerschaft	Landwirtschafts-, Forst-/Naturschutzverwaltungen, Landwirte, Jägerschaft, Kommunen	Forst-/Naturschutzverwaltungen, Waldbesitzer/Landwirte, Landschaftspflegeverbände	Freileitungsbetreiber, Gegebenenfalls Forstverwaltungen oder private Unternehmer für Energieholznutzung im Kurzumtrieb	Bahn-/Straßenverwaltungen, Energietrassebetreiber, Waldbesitzer, Forst-/Naturschutzverwaltungen	Waldbesitzer/Forstverwaltungen/Naturschutzverwaltungen
<b>Für alle ergänzend</b>	Wünschenswerte Ergänzungen wären Totholz- und Steinhäufen, Stehendes Totholz und vereinzelte Offenbodenstandorte, Sandlinsen und Altgrasstreifen.					
<b>Weiterführendes</b>	URL 5; URL 6	URL 7; URL 8	URL 9; URL 10	MONING (2021)	URL 11	BERNHARDT-RÖMERMANN & THORN (2016)

**Abbildung 6**

Auch ein einfacher, dem Wald vorgelagerter Grünlandstreifen, kann durch partielle Mahd schnell an Struktur gewinnen. Verschiedene Mahdzeitpunkte und ungemähte Brachflächen/Altgrasstreifen bieten sich an (Foto: Wolfram Adelman).



### Typus A: Dem Wald vorgelagerte Waldränder

#### TYP A1: Gras-/Grünlandstreifen, dem Wald vorgelagert

Ein 5–15 m breiter, dem Waldrand vorgelagerter Grasstreifen, ist oft die einfachste Lösung. Deswegen ist dieser auch noch relativ häufig. Im Idealfall wird dieser beweidet oder gemäht und nicht gedüngt. Vor allem aber sollte er nicht durch Pestizide (Abdrift) belastet werden. Dies kann durch einen zusätzlichen Puffer von mindestens 6–9 m Breite (vergleiche FLUHR-MEYER & ADELMANN 2020) vor der Verbundfläche erreicht werden. Optimalerweise wird die benachbarte Produktionsfläche jedoch biologisch bewirtschaftet. Um auch hier vielfältige Gras- und Krautbestände zu erhalten, ist eine abschnittsweise Mahd – optimal zwei bis drei Schnitte – sinnvoll; ergänzt durch bis

zu dreijährige Altgrasstreifen. Das Mähgut ist je nach Standort und Turnus noch als Futter, Einstreu oder Kompost verwertbar. Wertvolle Ergänzungen sind nur alle 2 bis 3 Jahre gemähte Altgrasstreifen als Überwinterungsplatz für Arthropoden (VAN DE POEL & ZEHM 2014), aufgeklappte Wurzelteller, Totholz- und Steinhaufen oder vereinzelt Offenbodenstandorte, wie Sandlinsen.

**WER IST WIE GEFORDERT?** Jeder Besitzer von Waldrand vorgelagerten Flächen kann hier einen Beitrag leisten. Sinnvollerweise sind die Flächen im VNP zu entwickeln, um diese auch rechtlich zu sichern. Es wäre sinnvoll, Grünlandstreifen in üblichen Arbeitsbreiten der zur Verfügung stehenden Maschinen zu bewirtschaften. Dabei ist eine abschnittsweise Mahd am sinnvollsten.

**Abbildung 7**

Diese Abstufung eines westseitigen Waldrandes wird oft als idealisierter Waldrand empfohlen: Er bietet viele wichtige Strukturen und zugleich einen wichtigen Puffer zur Ackerfläche gegenüber Düngergaben und Pestiziden. Sowohl Grünland als auch Gehölze benötigen eine regelmäßige Pflege (Foto: Wolfram Adelman).



#### TYP A2: Gestufter Waldrand – oft mehr Ideal als Wirklichkeit

Ein gestufter Waldrand (Trauf, Mantel und Saum) ist auf baumfähigen Standorten – also fast überall – ein sehr pflegebedürftiges Kulturlandschaftsideal (vergleiche GEHLKEN 2014). Ohne Pflege dringen immer wieder (Schatt-) Baumarten vor. Bäume und Gehölze sind daher immer wieder zurückzunehmen (alle 5 bis 10 Jahre Nutzung als Hackschnitzelgut). Grünland ist zu mähen oder zu beweidet. Ein von Natur aus langfristig gestufter Waldrand existiert ausschließlich an edaphisch oder klimatisch bedingten Waldgrenzen. Ausnahme bilden sehr dichte, baumunterdrückende Heckengehölze wie Schlehdorn. Vorgelagerte natürliche Offenlandsäume existieren nur an für

Gehölze zu feuchten Standorten wie Mooren oder zu trockenen wie Volltrockenrasen oder Felsformationen. Als Verbundstruktur für Offenlandarten ist ausschließlich ein zu pflegender Krautsaum denkbar. Vorbilder gibt es zahllose (vergleiche Waldrandregeln des Kantons Aargau, URL 1). Besonders beliebt ist er in der Revierhege (vergleiche REY 2008).

**WER IST WIE GEFORDERT?** Es braucht Flächen (vergleiche Mindestbedarf in Tabelle 1). Fast schon traditionell wird dieser Waldrandtyp in der Jägerschaft präferiert, bietet er doch gute Deckung und Futter für das Wild. Dieser durchaus ästhetische Waldrand ist auch in Gebieten mit Naherholung oder in Parkanlagen einzusetzen – Blühaspekte von Gehölzen können hier gezielt geplant werden. Gesteigert werden kann dieser ästhetische Effekt noch durch eine Kombination mit Waldbuchten oder Beweidung.

#### **Typus AB: Mischformen zwischen Offenland und Lichtwäldern**

##### **TYP AB1: Unregelmäßige Wald-Offenland-übergänge durch Beweidung**

Durch extensive Beweidung entstandene Wald-Offenland-Komplexe sind langfristig weitgehend stabil, auch wenn sich die räumliche und zeitliche Ausprägung der einzelnen Strukturen dynamisch ändert. (herausragende Beispiele gibt es in Gebirgen: Karpaten, Kaukasus, Alpen). Das Hutangerprojekt in der Hersbrucker Alb ist ein Musterbeispiel (siehe Box). Durch eine für den Standortertrag zu geringe Besatzdichte entsteht ein Mosaik von Offenlandflächen, Hecken, einzelnen Bäumen und Lichtwäldern. Es entstehen



extensiv genutzte Bereiche (mit Nährstoffentzug), neben intensiven Bereichen (Nährstoffablagerung, Offenbodenentstehung). Vor allem Kombinationen aus verschiedenen Weidetieren sorgen für eine besondere Vielfalt an Mikrostrukturen (vergleiche URL 12). Die Weidetiere können sowohl indirekte positive Auswirkungen auf zahlreiche Arten haben, nämlich durch die Gestaltung und Dynamisierung des Waldrandes, als auch direkte Auswirkungen durch Verbreitung der Arten durch Tritt, Fell oder Kot (vergleiche BONN & POSCHLOD 1998). Weitere Informationen zu Beweidung in URL 12 und in RUPP 2013.

#### **Abbildung 8**

##### **Ein Musterbeispiel:**

Magere, offene Störstellen durch Tritt (auch durch die Wegenutzung) wechseln sich mit buchtenförmigen Gehölzrändern ab, die teils verbissen und zurückgedrängt werden. Totholz und Lesesteine runden die strukturreiche Ausstattung ab (Foto: Rainer Wölfel, Hutangerprojekt).

#### **Waldweide erlaubt? Was ist zu beachten?**

Konkret ist lediglich die Beweidung von fremdem Wald verboten. Im eigenen oder mit Erlaubnis der Beweidung gepachteten Wald darf beweidet werden, die Beweidung darf jedoch nicht der sachgemäßen Waldbewirtschaftung entgegenstehen, sprich muss sich im Art. 14 des Waldgesetzes bewegen. In Abhängigkeit des Schutzgutes kann es jedoch notwendig werden, mit dem Art. 14 Bayerisches Waldgesetz (BayWaldG) nicht mehr vereinbare Maßnahmen zu ergreifen, die dann einen Rodungsantrag notwendig machen. Ob Vereinbarkeit besteht, ist mit der Forstverwaltung abzustimmen. Sofern nicht weitere Schutzgüter dies unmöglich machen, besteht ein Anspruch auf Rodungsgenehmigung. Ab 5 ha kann eine Umweltverträglichkeitsprüfung gefordert werden. Derzeit besteht für Agroforstkulturen, in welcher Form auch immer, noch keine gesonderte Erfassung, sodass Rodungsflächen der landesweiten Waldfläche abgezogen werden, obwohl durchaus Waldfunktionen erfüllt werden (Holzproduktion, Wasserschutz, Bodenschutz, LRT). Eine formale Zuständigkeit dieser Nutzungsform wäre ebenfalls zu klären (ROIDL, mündlich 2022).

Das Hutangerprojekt

**Abbildung 9**

Bemerkenswerte Wald­ränder und Wald­Offenland­übergänge sind in der Hersbrucker Alb zu besichtigen. Hier betreut und entwickelt das Hutanger­projekt seit 36 Jahren Weidelandschaften (Foto Rainer Wölfel, Hutangerprojekt).



Das Hutangerprojekt ist eines der ältesten und erfolgreichsten Naturschutzprojekte Bayerns, gegründet von der Ortsgruppe Hersbruck des BUND Naturschutz in Zusammenarbeit mit dem Bezirk Mittelfranken. Die Hutanger sind lichte, zwischen Wald und Offenlandschaften vermittelnde Weideflächen und das wichtigste Natur- und Kulturerbe der Hersbrucker Alb. Charakteristisch sind einzelne große Huteeichen und Wacholder (KRETTINGER & LUDWIG 1997). 1987 übernahm das Naturschutzzentrum Wengleinpark die Betreuung. Wirtschaftlich trägt sich die Direktvermarktung über die lokale Gastronomie, in der nachhaltig produzierte tierische Erzeugnisse immer beliebter werden.

Mehr unter [www.hutanger.de](http://www.hutanger.de) und in HEINLEIN et al. (2005).

**Abbildung 10**

Niederwaldartige Nutzung unter Trassen bietet immer wieder offene und halboffene Bereiche (Foto: Christoph Moning).



**WER IST WIE GEFORDERT?** Mit einem schlüssigen Beweidungskonzept und willigen Grundeigentümern bietet sich theoretisch hier ein großes Potenzial an Flächen an. Es bedarf einer Harmonisierung zwischen Forst- und Landwirtschaft, um naturschutzfachliche Waldweide wieder vermehrt zu ermöglichen.

Für den Biotopverbund wäre es sehr sinnvoll, Wandertierhaltungen mit entsprechendem Flächenmanagement wieder einzuführen und zu fördern. Hierzu bedarf es neben einer auskömmlichen finanziellen Ausstattung auch einer soliden Ausbildung des Hüteberufes (in Bayern Tierwirt): Innovative Ideen zur Flächenvernetzung in unserer modernen Kulturlandschaft gibt KOTREMBÄ et al. (2018); zur notwendigen praktischen Ausstattung, zur Ausbildung zum Hirten und Förderungen von Behirtung gibt die Sonderausgabe 14 der CPDNEWS (2017) Hinweise.

**TYP AB2: Dynamisches Wald-Offenland-Management: Trassenmanagement-Mosaik als Vorbild?**

Bäume- und Gehölze sind abschnittsweise zu entnehmen, ebenso wie die Pflege des Offenlandes: So entsteht ein dynamisches Mosaik, wie zum Beispiel beim Trassenmanagement unter Energieleitungen (MONING 2021). Durch die stark zeitversetzte Zurücknahme von Gehölzen auf Teilflächen entsteht ein Mosaik verschiedener Sukzessionsstadien, in dem die geschlossene Waldphase jedoch selten



erreicht wird und eher ein Vor- oder Niederwald entsteht.

Natürlich aufwachsende Pioniergehölze oder Bäume und Gehölze mit hohem Wiederaustriebvermögen (Eiche/Hainbuche/Hasel) können für Energieholz genutzt werden. Auch die Kombination von Schneiteln und Kopfbäumen mit einem sich entwickelnden, hohen Totholzanteil ist naturschutzfachlich sehr zu empfehlen (MONING 2021). Für den Biotopverbund mit Offenlandflächen lassen sich diese Vorwaldmosaiken mit Schlagfluren und zu pflegendem Grünland kombinieren. Genauere Anleitungen wurden bereits im Landschaftspflegekonzept Bayern (1996) entwickelt (URL 13).

**WER IST WIE GEFORDERT?** Das Konzept ist auch außerhalb von Energieleitungen denkbar: Gefragt sind vorwiegend die Netzbetreiber, allen voran die Bundesnetzagentur mit ihren großen Stromtrassen (alleine 7.700 km in Deutschland) oder Betreiber von Gasleitungen. Hier gilt es, ein eng abgestimmtes Biotopverbundnetz mit Offenlandschwerpunkt zu konzipieren und rechtlich zu sichern. Für die dynamische Pflege bedarf es auch einer flexiblen Handhabung der Offenland-Gehölzanteile.

## Typus B: In den Wald hinein verlagerte Offenbereiche und Lichtwälder

### TYP B1: Gehölzbetonter Verbund mit Mittelwäldern

Es gibt gute Erfahrungen, Waldränder in mittelwaldähnliche Lichtwälder zu überführen (GOCKEL 2006, 2008; GOCKEL et al. 2012). Dazu eignen sich Hochwälder mit austriebsstarken Baumarten, wie Eiche oder Hainbuche. Diese werden aufgelichtet, wobei mittelhohe Bäume (waldbaulich „Nachrücker der 2. Baumschicht“) als zukünftige Überhalter beibehalten werden. Diese „Neo-Mittelwälder“ sind eine sehr intensive Waldnutzung – alle 25–30 Jahre erfolgt die Ernte der Gehölze – und waldbaulich herausfordernd (URL 11). Starke Sekundärkronenbildungen treten auf oder plötzlich freigestellte Einzelbäume sterben ab. Der Umbau sollte etappenweise über mehrere Jahrzehnte erfolgen. Strukturell offenlandähnlich sind die ersten drei bis fünf Jahre nach der Ernte, danach folgen rasch heranwachsende Gehölze und es wird sehr dicht und dunkel.

Für den Offenlandverbund braucht es viele verschiedene Entwicklungsstadien nebeneinander: Wenn alle 25–30 Jahren eingeschlagen wird, so müssten bereits 10–15 Teilflächen vorhanden sein, um permanent nur eine einzige Fläche



**Abbildung 11**

Mittelwald ist wenige Jahre nach der Ernte ein sehr lichtbetonter Waldlebensraum und bietet auch für den Biotopverbund von Offenland einen temporären Durchzugsraum (Foto: Wolfram Adelman).

**Abbildung 12**

Belassener Windwurf im Laubwald. Die Offenlandvegetation findet hier wenig Raum, jedoch sind licht- und wärmebetonte Totholzbereiche dominierend, für viele „Offenlandbewohner“, wie Wildbienen oder Schwebfliegen und deckungssuchende Arten (Reptilien), ein wertvoller temporärer Lebensraum (vergleiche in BERNHARDT-RÖMERMANN & THORN 2016; Foto: Wolfram Adelman).

als Offenland-Trittstein funktionell anbieten zu können. Somit ist eine hohe Wiederholung der „Erntephasen“ nötig.

Insgesamt sind die mittelwaldähnlichen Waldränder wirtschaftlich als Energieholzflächen durchaus konkurrenzfähig (GOCKEL et al. 2012), sodass eine Etablierung in Regionen mit natürlicher Beteiligung der Eiche/Hainbuche denkbar wäre.

**WER IST WIE GEFORDERT?** Flächen mit erhöhter Verkehrssicherungspflicht entlang von Straßen und Bahntrassen kommen hierfür durchaus in Betracht. Seit dem 1. Juli 2021 gilt eine erhöhte Verkehrssicherungsverpflichtung in einer Tiefe von 50 m entlang von Bahngleisen (hierzu HILSBERG 2021 in URL 14) – in Bayern existieren rund 6.000 km Bahngleise, mindestens ein Viertel laufen in oder am Wald. Mittelwälder gestalten sich günstig hinsichtlich der Verkehrssicherung, da auf die Vitalität der Altbäume Wert gelegt wird und der Wiederaustrieb innerhalb des Erntezyklus keine Gefahren hervorbringt (vergleiche GOCKEL et al. 2012). Zumindest in den Wuchsgebieten mit Eichenbeteiligung wäre dies zu überlegen.

#### TYP B2: Windwürfe und Störungsstellen im Randbereich

Waldränder sind starken Winden ausgesetzt, weshalb hier randnah öfter Windwürfe ent-

stehen: Übergangsweise entstehen so totholzreiche Verjüngungsphasen, in welchen in den ersten Jahren auch explizit Offenlandarten leben, überdauern oder diese als Trittsteine nutzen können. Das Belassen von Windwürfen wird über VNP Wald gefördert (hier: „Erhalt vielfältiger Biotopbaum-, Totholz- und Lichtwaldstrukturen nach Störungsereignissen“). Wie alle totholzreichen Strukturen, sind sie eine wertvolle Ergänzung im Ökotonbereich Wald-Offenland.

Aus Sicht des Biotopverbundes wäre es denkbar, Windwürfe nur teilweise zu räumen und die totholzreichen Lichtungen über wenige Jahre zu beweiden. Dieser Weg ist jedoch völlig neu. Auch rechtlich gilt zu klären, ob ein Aussetzen der unmittelbaren Wiederaufforstungsverpflichtung möglich wäre. Dennoch ist diese Variante auf nährstoffärmeren Standorten eine Möglichkeit für eine Förderung des Ökoton. Störstellen im Wald, Lichtungen, Wegränder im Wald und frische Ernteflächen (> 0,3 ha; < 1 ha) können gezielt im Biotopverbund eingebracht werden, wenn eine entsprechende Pflege oder Beweidung für einen Übergangszeitraum ermöglicht würde (Tabelle 1).

**WER IST WIE GEFORDERT?** Eine Förderung im VNP existiert bereits, nicht jedoch für eine Teilräumung mit einhergehender Pflege des Offenlandes. Die Windwurfflächen sollten

daher zumindest konzeptionell als wertvolle ergänzende Strukturen mitgedacht werden.

### Mindestbreiten und Pufferbereiche

Wie können nun sinnvolle Flächen gefunden werden? Maßgeblich für die Eignung als Verbundstruktur ist – neben der strukturellen Ähnlichkeit zu den zu verbindenden Lebensräumen – auch die Flächennutzung und -ähnlichkeit der Nachbarfläche. Es geht darum, mögliche negative Randeffekte durch Pestizide, Dünger oder andere Belastungen (bei Straßenrändern Staub, Windzug) zu vermeiden. Dabei spielt die Entwässerungs- und Windrichtung eine Rolle. Empfehlungen zu Mindestbreiten und Mindestabständen fasst Tabelle 2 zusammen.

### Was brauchen wir für die Praxis?

- Eine enge Kooperation zwischen Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Naturschutz:
  - Gemeinsame Schulungsangebote für Flächen- und Waldbesitzer (staatlich, kommunal und privat) durch Naturschutz-, Land- und Forstwirtschaft, um kooperativ Waldränder zu gestalten
  - Flexible Bewirtschaftungsgrenzen, die naturschutzorientierte Biotopverbundflächen ermöglichen: Ökotope bedürfen einer Sonderstellung zwischen Wald nach Waldgesetz und landwirtschaftlicher Nutzfläche. Hier gilt es, Wald(rand)weide in der Biotopverbundplanung deutlich zu erleichtern und als eigene Flächeneinheit in einer Waldbilanz zu erfassen. Ebenso sind die Gehölzzunahme als „potenzielle

Bedrohung“ für Flächenprämien pragmatischer zu handhaben und Biotopverbundflächen als Cross Compliance-Flächen aufzunehmen.

- Die Verbundflächen sind dynamisch zu pflegen, das heißt alternierende Flächenpflege mit einer hohen Eigenverantwortung der Landbewirtschafter, hierfür bedarf es einer Anpassung der Förderinstrumente.
- Pestizid- und Nährstoffbelastungen senken: Eine klare, ausnahmslose Abstandsregelung zu den definierten Verbundflächen, vor allem zu kleinen Schutzgebieten, durch konsequente Pufferflächen („6–9 m pestizidfreie plus 20 m pestizidreduzierte“ Flächen)
- Sinnvolle alternative Nutzungskonzepte der Biotopverbundflächen (Beweidung/ Herdenkonzepte/Schlüssige Mähkonzepte mit Verwertung/vorgelagerte nutzbare Streuobstbestände, Energieholzgewinnung, Mittelwaldnutzung)
- Wiedereinführung und Förderung der Wandertierhaltung (von der Ausbildung bis zur praktischen Umsetzung in der Landschaft)
- Organisatorisch und ökonomisch lohnende Anreize für eine Extensivierung der Landschaftsmatrix unmittelbar anschließender Flächen an Biotope oder Verbundflächen (vergleiche Günstalprojekt, HOPFENMÜLLER et al. 2021)

	Mindestbreiten	Zusätzlicher Puffer gegenüber Nährstoffeinträgen	Zusätzlicher Puffer gegenüber Pestiziden
Magere Grünländer	> 40 m	0 m bei nitrophytischen Säumen, sonst: plus 3 m Entwässerung weg-führend oder plus 10 m Entwässerung in die Verbundfläche hinein-führend	Zusätzlich plus 6–9 m pestizidfrei zusätzlich plus 20 m Pestizid-reduzierung um 90 %
Mesotrophe Grünländer	> 10 m		
Nitrophytische Säume	> 5 m		
Hecken	> 15 m, für Wildkatze > 50 m		
Lichtwald, Nährstoffarm	> 60 m		
Totholzgeprägte lichte Lebensräume	> 0,3 ha bis 1 ha als Trittsteine		

**Tabelle 2**

Empfehlungen zu Mindestbreiten plus zusätzlicher Pufferflächen (angelehnt an ABMANN et al. 2016; URL 15; GOCKEL, GRAWE & BEINLICH 2012; FLUHR-MEYER & ADELMANN 2020).

- Um Waldränder im Biotopverbund für spezifische Grünlandarten zu gestalten, ist eine gras- und kräuterdominierte Vegetationsform mit möglichst großer Ähnlichkeit zu den zu verbindenden Lebensräumen wiederherzustellen (vergleiche DROBNIK et al. 2013), entweder durch Mahd noch vorhandener Grünländer oder durch Beweidung, aber auch durch eine Optimierung der zu verbindenden Offenlandstandorte über Mahdgutübertragung.
- Immer noch fehlt eine Waldbiotopkartierung, die auch lichte Wälder flächenscharf ausweisen könnte.
- Ein schlüssiges Schirmartenkonzept für den Biotopverbund ist notwendig für eine Erfolgskontrolle. Hierzu bedarf es eines guten Überblicks über potenzielle Quellpopulationen dieser Schirmarten: Auswertung der Datenbanken zum Artvorkommen; ergänzend ein breites Monitoring mittels genetischer Verfahren, um Landschaftszusammenhänge zu erkennen.
- Eine grenzüberschreitende Planung zum Biotopverbund, die über administrative Grenzen hinaus arbeitet, sowie eine konkrete Umsetzungsplanung auf Gemeindeebene, optimal im Rahmen eines Landschaftsplans.

Schlussfolgerung: Den einen idealen Waldrandtyp gibt es nicht. Aber es gibt sehr viele Möglichkeiten!

### Literatur

- ADELMANN, W., HAGGE, J., LANGHAMMER, P. et al. (2021): Aktiv im Wald – Naturschutz mit der Kettensäge. – Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege: 64 S.; [www.anl.bayern.de/publikationen/weitere\\_publicationen/index.htm#broschueren](http://www.anl.bayern.de/publikationen/weitere_publicationen/index.htm#broschueren).
- ABMANN, T., BOUTAUD, E., FINCK, P. et al. (2016): Halboffene Verbundkorridore: Ökologische Funktion, Leitbilder und Praxis-Leitfaden. – Natursch. Biol. Vielf. 154: 291 S.
- BAILEY, S. (2007): Increasing connectivity in fragmented landscapes: An investigation of evidence for biodiversity gain in woodlands. – Forest Ecology and Management, 238(1–3): 7–23.
- BAYNATSCHG (= BAYERISCHES NATURSCHUTZGESETZ, 2021): Artikel 19. – [www.gesetze-bayern.de/Content/Document/BayNatSchG-19](http://www.gesetze-bayern.de/Content/Document/BayNatSchG-19).
- BERNHARDT-RÖMERMANN, M. & THORN, S. (2016): Totholzräumung nach Windwurf widerspricht dem Gedanken des Prozessschutzes und führt zur Reduktion der Artenvielfalt – ANLIEGEN Natur 38/1; [www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen/meldungen/wordpress/windwurf/](http://www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen/meldungen/wordpress/windwurf/).
- BONN, S. & POSCHLOD, P. (1998): Ausbreitungsbiologie der Pflanzen Mitteleuropas. – UTB, Quelle & Meyer, Wiesbaden: 404 S.
- BUND (= BUND FÜR UMWELT UND NATURSCHUTZ DEUTSCHLAND, 2020): Handbuch Biotopverbund. – 2. gedruckte Auflage, August 2020, ISBN: 978-3-9820281-1-8.
- CPDNEWS (2017): Carnivore Damage Prevention. – Ausgabe 14.
- DÖRING, S. (2017): Biotopverbund im Wald. – Masterthesis an der Universität Salzburg (unveröffentlicht).
- DROBNIK, J., FINCK, P. & RIECKEN, U. (2013): Die Bedeutung von Korridoren im Hinblick auf die Umsetzung des länderübergreifenden Biotopverbunds in Deutschland. – BfN-Skripten 346; [www.bfn.de/fileadmin/BfN/service/Dokumente/skripten/Skript\\_346.pdf](http://www.bfn.de/fileadmin/BfN/service/Dokumente/skripten/Skript_346.pdf).
- FERRIS, R. & CARTER, C. (2000): Managing Rides, Roadsides and Edge Habitats in Lowland Forests, Forestry Commission Bulletin, 123; [www.forestryresearch.gov.uk/documents/6590/FCBU123.pdf](http://www.forestryresearch.gov.uk/documents/6590/FCBU123.pdf).
- FLUHR-MEYER, G. & ADELMANN, W. (2020): Blühstreifen und Pestizide – Falle oder Lebensraum? – ANLIEGEN Natur 42(2): 15–26; [www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen/meldungen/wordpress/bluehstreifen-pestizide/](http://www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen/meldungen/wordpress/bluehstreifen-pestizide/).
- GEHLKEN, B. (2014): Der „ideale Waldrand“ – Vorbild, Leitbild oder Trugbild? – Allg. Forst und Jagdzeitschrift 185(5/6): 128–140. [www.uni-goettingen.de/de/document/download/9ef453bebe0d4d3d4b5fd07c1e814771.pdf/Gehlken%202014%20Waldrand.pdf](http://www.uni-goettingen.de/de/document/download/9ef453bebe0d4d3d4b5fd07c1e814771.pdf/Gehlken%202014%20Waldrand.pdf).
- GOCKEL, H. (2006): Waldränder als stille Reserve nutzen. – Landwirtschaftliches Wochenblatt Westfalen-Lippe 31/2006: 42–43.
- GOCKEL (2008): Waldrand – Lebensraum voller Überraschungen. – [www.waldwissen.net/de/lebensraum-wald/naturschutz/artenschutz/waldrand-lebensraum-voller-ueberraschungen](http://www.waldwissen.net/de/lebensraum-wald/naturschutz/artenschutz/waldrand-lebensraum-voller-ueberraschungen).
- GOCKEL, H., Grawe, F. & Beinlich, B. (Bearb., 2012): Modell- und Demonstrationsvorhaben im Bereich Biologische Vielfalt «Mittelwaldähnliche Waldrandgestaltung und -nutzung zur Förderung der Nutzholzarten Stiel-Eiche, Trauben-Eiche und Hainbuche sowie seltener Edellaub- und Nadelgehölze wie Elsbeere, Wacholder oder Eibe». – Endbericht Projekt.

- HEINLEIN et al. (2005): Hutanger – Natur- und Kulturerbe mit Zukunft. – Verlag Pfeiffer, ISBN 3-00-017137-1: 224 S.
- HOPFENMÜLLER, S., MOCK, A. & GUGGENBERGER-WAIBEL, P. (2021): Extensive Grünlandbewirtschaftung in Intensivgrünland-Regionen fördern. – ANLiegen Natur 43(1): 21–26; [www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen/meldungen/wordpress/gruenlandbewirtschaftung/](http://www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen/meldungen/wordpress/gruenlandbewirtschaftung/).
- KOTREMB, C. et al. (2018): Ein innovatives Konzept zur Förderung der Wanderschäfererei und Biotopvernetzung: Maschinelles Lernen zur Detektion neuer Weidepotentiale und geodatenbasierte Triebwegesimulationen in der Westeifel. – In: Naturschutz und Landschaftsplanung 50(9): 314–324.
- KRETTINGER, B. & LUDWIG, F. (1997): Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben „Leitbilder zur Pflege und Entwicklung von Mittelgebirgslandschaften in Deutschland am Beispiel der Hersbrucker Alb“. – Leitbilder für Landschaften in „peripheren Räumen“, Deutscher Rat für Landschaftspflege 67: 93–98; [www.landespflege.de/schriften/DRL\\_SR67.pdf](http://www.landespflege.de/schriften/DRL_SR67.pdf).
- MONING, C. (2021): Leben unter Strom – Pilotstudie zum ökologischen Trassenmanagement unter Energiefreileitungen. – ANLiegen Natur 43(1): 15–20; [www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen/meldungen/wordpress/trassenmanagement/](http://www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen/meldungen/wordpress/trassenmanagement/).
- ROIDL, P., mündlich (2022): Mündliche Mitteilung Landratsamt Amberg-Sulberg am 05.01.2022.
- REY, J. (2008): Merkblatt Schaffung und Pflege von Waldrändern. – Kanton Freiberg, Schweiz: 16 S.
- RUPP, M. (2013): Beweidete lichte Walder in Baden-Württemberg: Genese, Vegetation, Struktur, Management. – Doctor rerum naturalium: Albert-Ludwigs-Universität Freiburg in Brsg.: 308 S.; <https://freidok.uni-freiburg.de/data/9436>.
- SCHRÖDER et al. (2016): Forschungsvorhaben Waldränder: Typen, ökologisches Potenzial und Empfehlungen zu ihrer Begründung, Erhaltung, Aufwertung und Vernetzung. – [www.dbu.de/OPAC/ab/DBU-Abschlussbericht-AZ-30641.pdf](http://www.dbu.de/OPAC/ab/DBU-Abschlussbericht-AZ-30641.pdf).
- STMUV (= BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ, 2021): Stand des Biotopverbunds in Bayern. – [www.naturvielfalt.bayern.de/biotopverbund/index.htm](http://www.naturvielfalt.bayern.de/biotopverbund/index.htm).
- ULLRICH, K., FINCK, P. & RIECKEN, U. (2020): Biotopverbund in Deutschland – Anspruch und Wirklichkeit. – ANLiegen Natur 42(2): 5–14; [www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen/meldungen/wordpress/biotopverbund/](http://www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen/meldungen/wordpress/biotopverbund/).
- VAN DE POEL, D. & ZEHEM, A. (2014): Die Wirkung des Mähens auf die Fauna der Wiesen – Eine Literaturlauswertung für den Naturschutz. – ANLiegen Natur 36(2): 36–51; [www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen/doc/an36208van\\_de\\_poel\\_et\\_al\\_2014\\_maehd.pdf](http://www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen/doc/an36208van_de_poel_et_al_2014_maehd.pdf).
- URL 1: Waldrandregeln 2020 im Kanton Aargau: [www.ag.ch/media/kanton\\_aargau/bvu/dokumente\\_2/wald/naturschutz\\_im\\_wald\\_1/naturschutzprogramm\\_wald\\_1/Waldrandregeln2020\\_definitiv.pdf](http://www.ag.ch/media/kanton_aargau/bvu/dokumente_2/wald/naturschutz_im_wald_1/naturschutzprogramm_wald_1/Waldrandregeln2020_definitiv.pdf).
- URL 2: Naturschutzkonzept Waldsassen: [www.baysf.de/fileadmin/user\\_upload/01-ueber\\_uns/05-standorte/FB\\_Waldsassen/Naturschutzkonzept\\_Waldsassen.pdf](http://www.baysf.de/fileadmin/user_upload/01-ueber_uns/05-standorte/FB_Waldsassen/Naturschutzkonzept_Waldsassen.pdf).
- URL 3: Naturschutzkonzept St. Marin: [www.baysf.de/fileadmin/user\\_upload/01-ueber\\_uns/05-standorte/FB\\_St\\_Martin/Naturschutzkonzept\\_St\\_Martin.pdf](http://www.baysf.de/fileadmin/user_upload/01-ueber_uns/05-standorte/FB_St_Martin/Naturschutzkonzept_St_Martin.pdf).
- URL 4: Waldbauhandbuch Bayerische Staatsforsten: [www.baysf.de/fileadmin/user\\_upload/04-wald\\_verstehen/Publikationen/WNJF-RL-006\\_Bergwaldrichtlinie.pdf](http://www.baysf.de/fileadmin/user_upload/04-wald_verstehen/Publikationen/WNJF-RL-006_Bergwaldrichtlinie.pdf).
- URL 5: Bachelorarbeit Schilling „Waldränder aus Sicht des Naturschutzes und der Forstwirtschaft – am Beispiel Mecklenburg-Vorpommerns“: [https://digibib.hs-nb.de/file/dbhsnb\\_thesis\\_0000002494/dbhsnb\\_derivate\\_0000003113/Bachelorarbeit-Schilling-2021.pdf](https://digibib.hs-nb.de/file/dbhsnb_thesis_0000002494/dbhsnb_derivate_0000003113/Bachelorarbeit-Schilling-2021.pdf).
- URL 6: Landschaftspflege- und Naturpark-Richtlinien: [www.regierung.niederbayern.bayern.de/media/aufgabenbereiche/5u/naturschutz/foerderuebersicht\\_Inpr.pdf](http://www.regierung.niederbayern.bayern.de/media/aufgabenbereiche/5u/naturschutz/foerderuebersicht_Inpr.pdf).
- URL 7: Zielarten: <https://docplayer.org/256850-Ziel-und-leitarten-sammlung.html>.
- URL 8: KULAP Bayern: [www.stmelf.bayern.de/kulap](http://www.stmelf.bayern.de/kulap).
- URL 9: Merkblatt Waldweide: [www.forstbw.de/fileadmin/forstbw\\_infotheke/forstbw\\_praxis/ForstBW\\_Merkblatt\\_Waldweide\\_WEB.pdf](http://www.forstbw.de/fileadmin/forstbw_infotheke/forstbw_praxis/ForstBW_Merkblatt_Waldweide_WEB.pdf).
- URL 10: Vertragsnaturschutzprogramm Bayern: [www.stmuv.bayern.de/themen/naturschutz/naturschutzfoerderung/vertragsnaturschutzprogramm/index.htm](http://www.stmuv.bayern.de/themen/naturschutz/naturschutzfoerderung/vertragsnaturschutzprogramm/index.htm).
- URL 11: Behandlungstyp Eichen-Mittelwald: <https://docplayer.org/207371794-Behandlungstyp-eichen-mittelwald.html>.
- URL 12: Handbuch Beweidung: [www.anl.bayern.de/fachinformationen/beweidung/6\\_2\\_wald.htm](http://www.anl.bayern.de/fachinformationen/beweidung/6_2_wald.htm).

**Autor:innen****Dr. Wolfram Adeltmann,**

Jahrgang 1974.

Studium der Biologie und Geografie in Düsseldorf und Marburg, Promotion und Wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Technischen Universität München von 2001 bis 2009. Im Anschluss Wissenschaftler an der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft und seit 2012 an der ANL im Fachbereich Angewandte Forschung und internationale Zusammenarbeit beschäftigt.

Bayerische Akademie für  
Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)  
+49 8682 8963-55  
[wolfram.adeltmann@anl.bayern.de](mailto:wolfram.adeltmann@anl.bayern.de)

**Alma Hummelsberger,**

Jahrgang 2000.

[alma.hummelsberger@gmail.com](mailto:alma.hummelsberger@gmail.com)**Fabian Royer,**

Jahrgang 1998.

[fabian-royer@mail.de](mailto:fabian-royer@mail.de)

URL 13: Bayerisches Landschaftspflegekonzept –  
Lebensraumtyp Leitungstrasse:  
[www.anl.bayern.de/publikationen/  
landschaftspflegekonzept/lpk16.htm](http://www.anl.bayern.de/publikationen/landschaftspflegekonzept/lpk16.htm).

URL 14: Verkehrssicherungspflicht für Bäume an  
Bahnlinien: [www.digitalmagazin.de/marken/  
afz-derwald/hauptheft/2021-20/recht/036\\_  
verkehrssicherungspflicht-fuer-baeume-  
an-bahnlinien?q=%2Fmarken%2Fafz-  
derwald%2Fhauptheft%2F2021-  
20%2Frecht%2F036\\_verkehrssicherungspflicht-  
fuer-baeume-an-bahnlinien](http://www.digitalmagazin.de/marken/afz-derwald/hauptheft/2021-20/recht/036_verkehrssicherungspflicht-fuer-baeume-an-bahnlinien?q=%2Fmarken%2Fafz-derwald%2Fhauptheft%2F2021-20%2Frecht%2F036_verkehrssicherungspflicht-fuer-baeume-an-bahnlinien).

URL 15: Wildtierkorridore Wildkatze:  
[www.bund-bawue.de/fileadmin/bawue/  
Dokumente/Themen/Biotopverbund/  
Bitopverbund\\_Wildtierkorridore\\_Broschuere.pdf](http://www.bund-bawue.de/fileadmin/bawue/Dokumente/Themen/Biotopverbund/Bitopverbund_Wildtierkorridore_Broschuere.pdf).

**Zitiervorschlag**

ADELMANN, W., HUMMELBERGER, A. & ROYER, F.  
(2022): Das Ende der „Waldwände“:  
Lichte Wälder und Waldränder für den  
Biotopverbund Offenland nutzen. –  
ANLiegen Natur 44(1): 105–118, Laufen;  
[www.anl.bayern.de/publikationen](http://www.anl.bayern.de/publikationen).