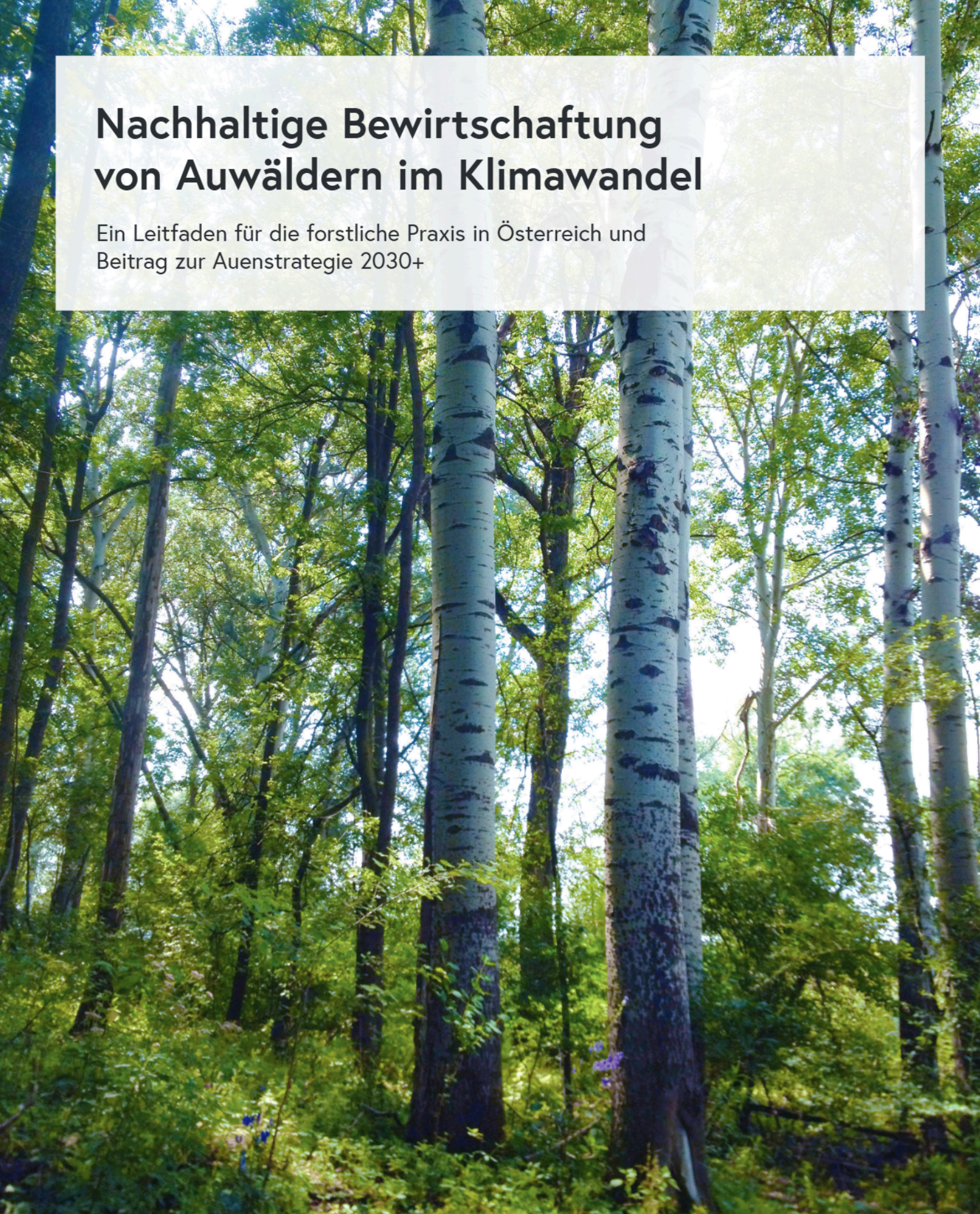


Nachhaltige Bewirtschaftung von Auwäldern im Klimawandel

Ein Leitfaden für die forstliche Praxis in Österreich und
Beitrag zur Auenstrategie 2030+



Nachhaltige Bewirtschaftung von Auwäldern im Klimawandel

Ein Leitfaden für die forstliche Praxis in Österreich und
Beitrag zur Auenstrategie 2030+

Wien, 2026

Impressum

Medieninhaber und Herausgeber:

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Klima- und Umweltschutz, Regionen und Wasserwirtschaft, Stubenring 1, 1010 Wien

Autorinnen und Autoren: Viktoria Valenta, MSc (BFW), Dr. Silvio Schüler (BFW) mit Beiträgen von Dipl. Ing. Andreas Amann (Land Vorarlberg), Ing. Michael Bubna-Litic (ARGE Waldveredelung), Dr.^a Tamara Corcobado (BFW), DI Christian Fraissl (Umweltdachverband), DI Dr. Berthold Heinze (BFW), DI.ⁱⁿ Marion Hils (Revital), Julia Konic, MSc (BFW), DI.ⁱⁿ Dr.^a Katharina Lapin (BFW), DI.ⁱⁿ Susanne Leputsch (Stadt Wien), DI Bernhard Riehl (Land Salzburg), Mag.^a Dr.^a Katharina Schwanda (BFW), DI Dr. Erhard Ungerböck (Forstverwaltung Grafenegg), Mag.^a Dr.ⁱⁿ Marcela van Loo (BFW), Dipl.-Ing.ⁱⁿ Gabriele Wieser, BEd (Land Oberösterreich)

Unter Mitarbeit von: DI.ⁱⁿ Stefanie Brandstetter, BSc (BMLUK), DI Jan Köck (BMLUK), DI Martin Höbarth (LK Österreich), Mag.^a (FH) Brigitte Schuh (Land&Forst Betriebe NÖ), DI Christoph Jasser (Land Oberösterreich), Dr.phil. Mag.rer.nat. Anton Drescher (Karl-Franzens-Universität Graz), DI Dr. Franz Starlinger (BFW), Gerald Schnabel (BFW)

Gesamtumsetzung: Bundesforschungszentrum für Wald (BFW) im Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Klima- und Umweltschutz, Regionen und Wasserwirtschaft (BMLUK)

Fotonachweis: Cover: Mag.^a Dr.ⁱⁿ Marcela van Loo (BFW)

Alle nicht im Abbildungsverzeichnis ausgewiesenen Bilder Copyright BFW

Wien, 2026

Copyright und Haftung:

Auszugsweiser Abdruck ist nur mit Quellenangabe gestattet, alle sonstigen Rechte sind ohne schriftliche Zustimmung des Medieninhabers unzulässig.

Es wird darauf verwiesen, dass alle Angaben in dieser Publikation trotz sorgfältiger Bearbeitung ohne Gewähr erfolgen und eine Haftung des Bundesministeriums und der Autorin / des Autors ausgeschlossen ist. Rechtausführungen stellen die unverbindliche Meinung der Autorin / des Autors dar und können der Rechtsprechung der unabhängigen Gerichte keinesfalls vorgreifen. Texte wurden teilweise mit KI erarbeitet und/oder lektoriert.

Vorwort

Österreich ist mit seinen vielfältigen Aulandschaften ein Land reicher Natur- und Kulturräume. Über Generationen hinweg wurden diese besonderen Lebensräume von Menschen genutzt, geprägt und zugleich bewahrt. Im Ökosystem Au finden sich die arten- und strukturreichsten Waldökosysteme Mitteleuropas. Sie erfüllen zahlreiche Funktionen für Gesellschaft und Umwelt und sind zugleich ein wichtiger Wirtschaftsfaktor. Die nachhaltige Waldbewirtschaftung dieser Auwälder ist daher essenziell und erfordert ein hohes Maß an forstfachlichem Wissen, Erfahrung und Verantwortungsbewusstsein.

Vor dem Hintergrund der Auenstrategie Österreich 2030+ zeigt der vorliegende Leitfaden Wege auf, wie eine nachhaltige Bewirtschaftung von Auwäldern unter Berücksichtigung des Klimawandels gelingen kann.

Der Leitfaden bietet eine praxisorientierte Grundlage, beginnend von Standortbeschreibungen über die Wahl geeigneter Baumarten bis hin zur Umsetzung im Betrieb. Ergänzt wird er durch anschauliche Praxisbeispiele aus Österreich, die zeigen, wie unterschiedliche Maßnahmen erfolgreich umgesetzt werden können und welche Lösungsansätze sich unter verschiedenen Standortbedingungen bewährt haben. Im Fokus steht dabei das Zusammenspiel aus Forstwirtschaft, Wasserwirtschaft und Naturschutz als zentrale Säulen einer integrativen Auenbewirtschaftung.

Unser besonderer Dank gilt allen Expertinnen und Experten, die mit ihrem Wissen und ihrer Erfahrung zur Erstellung dieses Leitfadens beigetragen haben. Ihr Engagement leistet einen wichtigen Beitrag zur Umsetzung der Auenstrategie Österreich 2030+ und zur Zukunft unserer Auwälder.

Sektion für Forstwirtschaft und Regionen,
Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Klima- und Umweltschutz,
Regionen und Wasserwirtschaft



SC DIⁱⁿ Elfriede Anna Moser



SL-Stv. MR DI Dr. Johannes Schima

Inhalt

Vorwort	5
1 Einführung	11
Kontext und Einbettung.....	11
Zielsetzung und Zielgruppen.....	11
Nutzung des Leitfadens.....	12
2 Auwälder in Österreich – Funktionen und Herausforderungen	15
Ökosystemleistungen und ökologische Bedeutung.....	15
Historische Nutzung und aktuelle Bewirtschaftung.....	16
Multifaktorielle Herausforderungen.....	16
Klimawandel und indirekte Effekte.....	18
3 Auwaldstandorte und Auenstufen	21
Weiche und Harte Au.....	22
Sonderstandorte Heißländern und Trockengefallene Au.....	23
Gebirgsauwälder und Schluchtwälder.....	23
4 Standortbestimmung	25
Praktische Leitfragen.....	25
Entscheidungsbaum.....	26
5 Standortcharakteristika und Bewirtschaftungshinweise	31
Auwaldstufen.....	31
(Natürliche) Waldgesellschaften nach Willner und Grabherr.....	31
FFH-Lebensraumtypen.....	32
Auenstufe Weiche Au.....	35
Auenstufe Feuchte Hartholzau.....	37
Auenstufe Frische Hartholzau.....	39
Auenstufe Trockene Hartholzau.....	40
Sonderstandort Heißländern.....	41
Sonderstandort Trockengefallene Au.....	43

6 Baumartenportfolio im österreichischen Auwald	47
Mischungsstrategien und Risikostreuung	47
Ahornarten (<i>Acer</i> spp.)	48
Christusdorn (<i>Gleditsia triacanthos</i>)	49
Eichenarten (<i>Quercus</i> spp.)	50
Erlenarten (<i>Alnus</i> spp.)	50
Eschenarten (<i>Fraxinus excelsior</i> und <i>F. angustifolia</i>)	51
Götterbaum (<i>Ailanthus altissima</i>)	52
Hainbuche (<i>Carpinus betulus</i>)	53
Kirscharten (<i>Prunus</i> spp.)	53
Lindenarten (<i>Tilia</i> spp.)	53
Winterlinde (<i>Tilia cordata</i>)	54
Nussarten (<i>Juglans</i> spp.)	54
Pappelarten (<i>Populus</i> spp.)	55
Platanenarten (<i>Platanus</i> spp.)	58
Robinie (<i>Robinia pseudacacia</i>)	59
Ulmenarten (<i>Ulmus</i> spp.)	59
Weidenarten (<i>Salix</i> spp.)	61
Wildobst (<i>Malus sylvestris</i> und <i>Pyrus pyraeaster</i>)	61
Straucharten	62
Weitere Gehölzarten der Au	65
7 Best-Practice-Beispiele aus Österreich	73
Management und Schutz von Silberpappel- und Grau-Pappel-Auenwäldern in den Donau-Auen (Marcela van Loo)	73
Weichholzaufforstung mit Kulturpappel im Weitverband (Michael Bubna-Litic)	76
Steuerung von sehr verjüngungsdynamischen Neophyten durch Lichtdruck (Michael Bubna-Litic)	78
Gruppen- vs. Reihenfanzung Stieleiche (Silvio Schüler)	80
Edellaubholz-Aufforstung im Weitverband (Erhard Ungerböck)	84

Strukturreiche Schwarznussbestände mit dauerwaldartiger Bewirtschaftung (Erhard Ungerböck).....	85
Esche – Zieltypen und Mischungsanteile in der harten Au unter Berücksichtigung des Eschentriebsterbens (Gabriele Wieser).....	86
Mittel- und Niederwälder im Auwald: Traditionelle Nutzung und ökologische Bedeutung (Silvio Schüller).....	89
Standortspezifische Risikobewertung von nicht-heimischen Baumarten im Auwald: Beispiel zur Verwendung der Schwarznuss (<i>Juglans nigra</i>) in Oberösterreich (Julia Konic).....	91
Heißländenpflege im Nationalpark Donau-Auen, Wiener Teil Lobau (Susanne Leputsch).....	94
Neophytenbekämpfung in Auwäldern (Susanne Leputsch und Christian Fraissl).....	96
Umwandlung sekundärer Fichtenau in Hartholzau (Andreas Amann).....	104
Erfahrungen mit der Flatterulme in der Grenzmurau (Andreas Breuss).....	108
Entwicklung zukunftsfähiger Auwälder in der Weitwörther Au im Kontext des Eschentriebsterbens (Marion Hils, Bernhard Riehl).....	110
8 Querschnittsthemen.....	115
Heimische Auwaldbesitzstrukturen.....	115
Förderungen.....	115
9 Zusammenfassung und offene Fragen.....	121
Kernaussagen für die Praxis.....	121
Auwälder und EU-Wiederherstellungsverordnung.....	121
Offene Fragen und weiterer Wissensbedarf.....	122
10 Glossar.....	125
Anhänge.....	128
Übersichtstabelle zu ausgewählten Baumarten.....	128
Beschreibung krautiger und strauchiger Neophyten in der Au.....	130
Tabellenverzeichnis.....	133
Abbildungsverzeichnis.....	134
Literaturverzeichnis.....	137



1 Einführung

Kontext und Einbettung

Dieser Leitfaden stellt einen Ansatz zur Umsetzung der Auenstrategie Österreich 2030+ vor und basiert auf dem aktuellen Stand der Wissenschaft sowie der praktischen Erfahrung in der Auenbewirtschaftung. Die Strategie legt die gemeinsamen Ziele und Vorgehensweisen für die langfristige Erhaltung, Wiederherstellung und nachhaltige Bewirtschaftung von Auen fest. Der Leitfaden bündelt vorhandenes Wissen zur Bewirtschaftung von Auwäldern in Österreich und unterstützt Waldbewirtschaftenden und -bewirtschaften bei Entscheidungen zur nachhaltigen Auenbewirtschaftung auch unter Berücksichtigung des Klimawandels.

Der Leitfaden ist fachlich fundiert, aber nicht rechtsverbindlich; er ersetzt keine gesetzlichen Vorgaben oder behördlichen Bescheide. Vielmehr dient er als Informationsgrundlage und Orientierungshilfe für eine wirtschaftlich tragfähige und ökologisch verträgliche Nutzung von Auwäldern.

Zielsetzung und Zielgruppen

Zielsetzung

Ziel des Leitfadens ist es, die nachhaltige Bewirtschaftung von Auwäldern in Österreich zu unterstützen und gleichzeitig deren hohe Bedeutung für Biodiversität, Hochwasserschutz, Kohlenstoffspeicherung, Trinkwasserbereitstellung und Erholungsnutzung sichtbar zu machen. Auwälder sind durch dynamische Wasserstände, hohe Produktivität und besondere Lebensraumfunktionen gekennzeichnet und stellen Waldbewirtschaftenden und -bewirtschaften vor spezifische waldbauliche Herausforderungen.

Der Leitfaden zeigt, wie standortgerechte Baumartenwahl, angepasste Bewirtschaftung und naturschutzfachliche Maßnahmen miteinander kombiniert werden können, um stabile, klimaresiliente und ökonomisch nutzbare Auwälder zu erhalten.

Zielgruppe

Der Leitfaden richtet sich vor allem an:

- Waldeigentümerinnen und Waldeigentümer und forstliche Bewirtschaftenden und Bewirtschaften
- Forstberaterinnen und Forstberater, Forstbehörden und forstliche Dienststellen
- Akteurinnen und Akteure in Planung und Management von Auwäldern (z. B. Planungsbüros, Schutzgebietsverwaltungen, Wasserwirtschaftsbehörden)

Nutzung des Leitfadens

Der Leitfaden ist praxisorientiert aufgebaut und gliedert sich in vier Schritte:

- Standortkenntnis: Den eigenen Bestand einer Auenstufe zuordnen (Kapitel 3 bis 5).
- Bewirtschaftungsziel: Das angestrebte Bewirtschaftungsziel definieren (z. B. nutzungsorientiert und/oder naturschutzorientiert; Kapitel 5).
- Baumartenwahl: Geeignete Baumarten für Standort und Zielsetzung auswählen (Kapitel 6).
- Praktische Umsetzung: Best-Practice-Beispiele heranziehen (Kapitel 7).



2 Auwälder in Österreich – Funktionen und Herausforderungen

Ökosystemleistungen und ökologische Bedeutung

Im Ökosystem Au sind die arten- und strukturreichsten Waldökosysteme Mitteleuropas zu finden. Sie bieten auf engem Raum ein Mosaik aus aquatischen, feuchten und trockeneren Lebensräumen. Durch die charakteristische Dynamik von Überflutungen und Grundwasserschwankungen entstehen vielfältige Standorte, die zahlreichen spezialisierten Pflanzen- und Tierarten Lebensraum bieten.

Trotz ihrer geringen Fläche in Österreich erbringen Auwälder wichtige Ökosystemleistungen.

Bereitstellende Leistungen:

- Biomasselieferant: Auwälder sind schon seit der Steinzeit wichtige Lieferanten von Biomasse, vor allem von Holz, sowohl zur energetischen als auch stofflichen Nutzung von Verpackungsmaterial bis zu hochwertigem Bauholz.
- Trinkwasserressource: Auen speichern in Schotter-schichten viel Grundwasser, das oft für Trinkwasser genutzt wird.

Regulierende Leistungen:

- Hochwasserrückhalt: Durch die Retentionswirkung können Hochwasserspitzen gemindert werden.

- Nährstoff- und Sedimentrückhalt: Auwälder filtern Nährstoffe und Sedimente aus dem Wasser.
- Erosionsschutz: Die Vegetation stabilisiert Ufer und schützt vor Bodenerosion.
- Kohlenstoffspeicherung: Auwälder speichern große Mengen an Kohlenstoff in ihrer Biomasse und ihren Böden. Dadurch tragen sie zur Klimaregulierung bei.

Kulturelle Leistungen:

- Erholungsfunktion: Die Nähe zu Siedlungsgebieten macht Auwälder zu bedeutenden Erholungsräumen; Wege, Aussichtspunkte und Gewässerzugänge erhöhen die Erlebbarkeit.

Historische Nutzung und aktuelle Bewirtschaftung

Historisch wurden Auwälder in erster Linie als Lieferant von Brenn- und Bauholz, für Waldweide und als Einstreuquelle genutzt. Die Bewirtschaftung als Nieder- oder Mittelwald mit Stieleiche, Esche und Ulme im Oberholz war weit verbreitet. In vielen Flussauen wurden später Versuche durchgeführt, auf großer Fläche Hybridpappel-Reinbestände zu begründen, um schnell wachsende Holzsortimente zu produzieren.

In den letzten Jahrzehnten verschob sich der Schwerpunkt vieler Betriebe und Grundeigentümer und -eigentümerinnen hin zur Erzeugung von hochwertigem Laubholz (z. B. Stieleiche, Edellaubhölzer) sowie zur Erfüllung von Schutz-, Wohlfahrts- und Erholungsfunktionen. Gleichzeitig besteht erheblicher Handlungsbedarf in Beständen, die durch Eschentriebsterben, Ulmensterben, unterlassene Niederwaldnutzung oder mangelnde Überflutung stark geschwächt sind. Auch die verstärkte Wasserkraftnutzung an den Flussläufen führte zu einer massiven Veränderung der Auwaldstandorte. Die Abdämmungen vor allem im 20. Jahrhundert veränderten die Hochwasserdynamik der Auwälder stark.

Multifaktorielle Herausforderungen

Der Zustand vieler österreichischer Auwälder wird derzeit weniger durch direkte Klimawirkungen als vielmehr durch eine Kombination anderer Faktoren bestimmt:

Veränderte Wasserdynamik: Durch Flussregulierungen und Eindeichungen werden Auen seltener und kürzer überflutet, da die Wasser- und Grundwasserspiegelschwankungen dadurch geringer ausfallen. Dies verändert die Hydrodynamik langfristig und reduziert vor allem die Regenerationschancen für auenspezifische Arten.

Fragmentierung: Dämme, Straßen und Siedlungen zerschneiden Überschwemmungsgebiete und erschweren den genetischen Austausch zwischen Teilpopulationen diverser Tier- und Pflanzenarten; Bäume sind davon allerdings weniger betroffen.

Krankheiten: Das Eschentriebsterben, das Ulmensterben und das Erlensterben (Grau-Erle) haben viele wichtige Baumarten in Auenlebensräumen stark geschädigt und machen vielerorts eine grundlegende Anpassung der Bewirtschaftung erforderlich.

Nicht-heimische Arten mit hohem Ausbreitungspotenzial und invasive Neophyten: Arten wie die Robinie oder der Götterbaum, aber auch der Eschen-Ahorn breiten sich vor allem auf Standorten aus, die durch den Ausfall von Esche und Ulme stark gestört sind. Hier können sie die Verjüngung von weniger verjüngungsfreudigen, heimischen Baumarten wie der Stieleiche massiv beeinträchtigen.

Biber: Der Biber ist in Auwäldern sowohl forstlich als auch naturschutzfachlich relevant, weil er durch Fraß, Fällung und Stauaktivität die Baumartenwahl direkt beeinflusst und ähnlich wie das Schalenwild zu einer Entmischung von Beständen führen kann; besonders betroffen sind Weiden, Pappeln und andere Weichhölzer in Ufernähe. Gleichzeitig schafft er wertvolle Strukturen für Feuchtlebensräume und kann damit in naturschutzfachlich wichtigen Lebensraumtypen zur Dynamik und Habitatvielfalt beitragen. Für die Bewirtschaftung bedeutet das, dass Holzproduktion, Schutz der Zielbaumarten und Erhalt ökologisch wertvoller Biberwirkungen gemeinsam gedacht werden müssen.

Eschentrieb-, Ulmen- und Erlensterben

Zu den wichtigsten Krankheiten in Auwäldern zählen das Eschentriebsterben, das Ulmensterben und das Erlensterben. Sie betreffen drei Baumgattungen, die für Auwälder ökologisch und wirtschaftlich besonders wichtig sind, und führen je nach Art zu Kronenverlust, Stamm- und Wurzelschäden, Instabilität und langfristigem Bestandsrückgang.

Esche:

Die Gemeine Esche und die Schmalblättrige Esche sind vor allem durch das Eschentriebsterben gefährdet, das durch den eingeschleppten Pilz *Hymenoscyphus fraxineus* verursacht wird. Typisch sind aufgelichtete Kronen, abgestorbene Triebe und Äste, viele Wasserreiser und häufig auch basale Nekrosen an der Stammbasis, also krankhafte Gewebeschäden am Stammfuß. Die Krankheit breitet sich seit den 2000er-Jahren in Österreich nahezu flächendeckend aus und schwächt die Esche so stark, dass sie anfälliger für Folgeerreger wie Hallimasch und andere Holzfäuleerreger wird. Für das Ökosystem bedeutet das: weniger Schattenspender, instabilere Ufer durch schwächere

Wurzelsysteme, veränderte Nährstoffkreisläufe und der Verlust wichtiger Lebensräume für spezialisierte Arten.

Ulme:

Bei den Ulmen ist das Ulmensterben, auch Dutch elm disease, die wichtigste Krankheit. Verursacher sind die Pilzarten *Ophiostoma ulmi* sowie besonders *Ophiostoma novo-ulmi*. Übertragen wird die Krankheit durch Ulmensplintkäfer (*Scolytus* spp.). Die Ulmen sterben dabei nicht „auf einmal“, sondern werden durch eine Gefäßwelke geschädigt, also durch eine Krankheit, die die Wasserleitbahnen blockiert. Historisch führten zwei Pandemien im 20. Jahrhundert zu einem massiven Rückgang der Ulmenbestände; in Auen waren vor allem Feldulme und Flatterulme betroffen, wobei die Feldulme stärker geschädigt wurde und die Flatterulme etwas widerstandsfähiger ist. Ökologisch bedeutet der Rückgang der Ulmen weniger Strukturvielfalt, kleinere und isolierte Populationen sowie einen Verlust an Biodiversität.

Erle:

Das Erlensterben wird vor allem durch bodenbürtige Erreger aus der Gattung *Phytophthora* ausgelöst (*Phytophthora alni*-Komplex und *P. plurivora*). Es verursacht Fäulnis an Wurzeln und am Übergang von der Wurzel zum Stamm. In Europa wurde das Schadbild seit den späten 1980er-Jahren beobachtet, in Österreich bereits ab 1996. Zunächst wurde es teilweise als Stressreaktion fehlgedeutet. Typisch ist ein allmähliches Absterben von Beständen: Uferbereiche lichten sich, dichte Erlenbestände brechen zusammen und die Uferstabilität nimmt ab. Für das Ökosystem sind die Folgen gravierend, weil die Beschattung sinkt, der Eintrag von Streu und damit die Nährstoffversorgung zurückgehen und Fließgewässer sowie Uferzonen ihren Schutz- und Lebensraumcharakter verlieren.

Klimawandel und indirekte Effekte

Mit dem Klimawandel ist in Auwäldern wie auch in anderen Wäldern mit einer Verlängerung der Vegetationsperiode, häufigeren Hitze- und Trockenperioden sowie einer Zunahme von Extremereignissen wie Starkregen, Spätfrost und Sturm zu rechnen. Die klimatischen Veränderungen wirken direkt auf die Zahl und die Virulenz von Krankheitserregern und begünstigen Sekundärschädlinge.

Besonders bedeutsam sind die indirekten Effekte über veränderte Abflussregime: Verschiebungen der Hochwasserzeitpunkte, Veränderungen des Niederwassers und eine mögliche Zunahme sommerlicher Trockenphasen beeinflussen die Überflutungsdauer von Standorten sowie die Konkurrenzverhältnisse zwischen Baumarten und die Verjüngungs-

chancen für Pionierarten und Neophyten. Auch häufiger werdende Extremhochwässer wirken sich auf verschiedene Auwaldbaumarten negativ aus.

Zur Anpassung an diese Situation empfiehlt sich daher in der Bewirtschaftung eine erhöhte Risikostreuung durch eine Mischung verschiedener Baumarten, eine sorgfältige Herkunftswahl und eine strukturelle Vielfalt, wie sie auch waldbauliche Empfehlungen zur Baumartenwahl im Klimawandel nahelegen. Als Voraussetzung für die Wiederherstellung von Auwäldern müssen die hydrologischen beziehungsweise hydrodynamischen Verhältnisse verbessert werden.



3 Auwaldstandorte und Auenstufen

Kenntnisse der Standortcharakteristika sind die zentrale Grundlage jeder Entscheidung im Auwald. Die Zuordnung eines Bestandes zu einer bestimmten Auenstufe ermöglicht Rückschlüsse auf Überflutungshäufigkeit und -dauer, Wasserversorgung, Bodenentwicklung und typische natürliche Artenzusammensetzung.

Der Standort bildet den zentralen Ordnungsrahmen für Baumartenwahl, Bewirtschaftung und Naturschutzmaßnahmen in Auwäldern. Entscheidend sind:

- Überflutungshäufigkeit und -dauer
- Grundwasserdynamik
- Bodeneigenschaften und -gründigkeit
- Mikroreliefbedingte Unterschiede (Erhebungen, Senken, Umlagerungen)

Auenstandorte werden anhand ihrer hydrologischen Dynamik, des Bodens und der Vegetation in Sukzessionsstadien eingeteilt: vom gewässernächsten Pionierstandort bis zur trockenen Lindenau. Die Einteilung folgt im Wesentlichen dem Aueninventar Österreich (BMLUK, 2025¹) und ist mit pflanzensoziologischen Einheiten verbunden.

Für die Praxis entsteht so ein Stufensystem, das hydrologische und ökologische Merkmale kombiniert.

1 <https://www.bmluk.gv.at/service/publikationen/wasser/auenland-das-aueninventar-als-grundlage-einer-oesterreichweiten-auenstrategie.html>

Tabelle 1: Auenstufengradient vom Fluss zum Inland

Auenstufe	Überflutung	Grundwasser/ Wasser- haushalt	Bodenart bzw. Körnung	Typische Wald- gesellschaft
Pioniergehölze (Weiche Au)	jährlich, Wochen- Monate lang	sehr hoch	grober Kies/ Schotter	Purpur-, Mandel-/ Korbweide (<i>Salicetum trian- drae</i>)
Weidenau (Weiche Au)	jährlich, Tage- Wochen	hoch	Sand/Schluff	Silberweidenau (<i>Salicetum albae</i>)
Pappelau (Weiche Au)	jährlich	hoch	entwickelte Bodenschicht	Pappelau (<i>Fraxino-Populetum</i>)
Feuchte Hartholzaue	1–2×/Jahr, Tage	hoch / wechselfeucht	Feinschluff, Lehme	Stieleichen-Ulmen- Eschen-Auwald mit Schwarzerle (<i>Fraxino-Ulmetum alnetosum gluti- nose</i>)
Frische Hartholzaue	alle 2–3 Jahre, kurz	mittel	tonig-lehmig	Eschen-Ulmenwald (<i>Fraxino-Ulmetum</i>)
Trockene Hartholzaue	episodisch	mittel-niedrig	lehmig	Lindenau (<i>Fraxino-Ulmetum caricetosum albae</i>)
Sonderstand- ort Heißbländen	extrem selten	niedrig, schnel- ler Wasser- abtransport	kiesig- trocken	Trocken- und Halb- trockenrasen (<i>Festuco Brometa- lia</i>), wärmeliebende Gebüsche
Sonderstand- ort Trockenau	extrem selten bis nicht	deutlich abgesenkt, nur periodische Verbindung mit Grundwasser	oft flach- gründig	Übergang zu Eichen-Hainbuchen- wäldern (<i>Carpinion</i>)

Weiche und Harte Au

Unter „weicher Au“ oder Weichholzau werden Bereiche verstanden, die regelmäßig und oft langanhaltend überflutet werden und in denen Weiden- und Pappelarten dominieren. Diese Standorte sind stark von hydrodynamischen Prozessen geprägt und stehen am Beginn der Sukzession.

Die „harte Au“ oder Hartholzau umfasst höher gelegene Auenflächen, die seltener und meist kürzer überflutet werden und in denen Hartholzarten wie Esche, Ulmen, Stieleiche und weitere Edellaubhölzer vorkommen. Hier liegen die meisten bewirtschafteten Auwaldflächen, weil die Wuchsbedingungen sehr günstig sind und eine Nutzungsplanung

möglich ist. Innerhalb der Harten Au werden je nach Überflutungsfrequenz mehrere Unterstufen unterschieden:

- Feuchte Hartholzau: regelmäßig überflutet (1–2-jährlich), mit ausgeprägter Hartholzvegetation
- Frische Hartholzau: Überflutungen seltener und kürzer, hohe Produktivität
- Trockene Hartholzau: nur episodisch überflutet, bereits Übergänge zu terrestrischen Waldtypen

Sonderstandorte Heißländen und Trockengefallene Au

Bei Heißländen handelt es sich um vom Fluss aufgeschüttete Schotterinseln, die durch Änderungen des Flussverlaufes nicht mehr überschwemmt und daher nur mit geringen Feinsedimentauflagen ausgestattet sind. Vielfach tragen Flussregulierungen und Grundwasserabsenkungen zu einer Verschärfung der Trockenheit dieser Standorte bei. Die meist sehr trockenen Standorte können auch über längere Phasen bewuchsfrei bleiben, insbesondere Bäume haben Probleme mit der Wasserversorgung. Daher stellen sie wertvolle natürliche Offenlandstrukturen dar. Überflutungen treten hier allenfalls bei extremen Hochwässern auf.

Künstlich trockenengefallene Auenflächen sind durch Flussregulierungen und Eindeichungen weitgehend von der regelmäßigen Überflutung abgekoppelt. Die Vegetation entwickelt sich langfristig zu terrestrischen Waldtypen, während auentypische Arten und Strukturen zurückgehen. Sie zeigen oft Tendenzen zu Eichen-Hainbuchen-Wäldern oder vergleichbaren Laubwaldgesellschaften. Für die Bewirtschaftung gelten hier ähnliche Grundsätze wie in vergleichbaren Standorten außerhalb der Aue, allerdings mit oft erhöhtem Potenzial bei geeigneten Renaturierungs- oder Wiederanbindungsmaßnahmen.

Gebirgsauwälder und Schluchtwälder

Gebirgsauwälder entwickeln sich in den Auen von Gebirgsflüssen und -bächen und unterscheiden sich von den Auwäldern der tieferen Lagen in Bezug auf das Relief, die Überflutungs- und Abflussdynamik und die Baumartenausstattung. Letztere wird geprägt von Grauerle und Lavendelweide. Zu den stark vom Wasser geprägten Wäldern gehören darüber hinaus die Schlucht- und Hangwälder. Diese werden von Hangwasser gespeist und weisen ein kühles, feuchtes Mikroklima auf. Sowohl Gebirgsauwälder als auch Schlucht- und Hangwälder sind spezifische Habitats und erfordern angepasste Erhaltungs- und Bewirtschaftungskonzepte. Diese werden in anderen Fachpublikationen beschrieben und sind nicht Gegenstand der hier vorliegenden Arbeit.



4 Standortbestimmung

Die Zuordnung zu einer Auenstufe ist die Grundlage für die standortgerechte Bewirtschaftung des Auwalds. Damit ist es möglich, für einen konkreten Bestand geeignete Baumarten, Behandlungsformen und naturschutzfachlich sinnvolle Maßnahmen abzuleiten.

Die jeweilige Auenstufe wird durch Zeitpunkt, Dauer und Höhe der Überflutung, Bodenkörnung und -entwicklung bestimmt. Diese Merkmale lassen sich in der Praxis durch wenige, gut beobachtbare Indikatoren erfassen und führen schrittweise zur Zuordnung des Bestandes.

Praktische Leitfragen

Um einen Auwaldbestand standörtlich einzuordnen, sollten folgende Fragen beantwortet werden:

Überflutungshäufigkeit: Wie oft wird der Standort überflutet?

- jährlich
- alle 1–2 Jahre
- nur bei extremen Hochwässern
- gar nicht mehr

Überflutungsdauer und -zeitraum: Wie lange dauern die Überflutungen durchschnittlich, und zu welcher Jahreszeit treten sie vorwiegend auf?

- Überflutungsdauer kürzer oder länger als 14 Tage
- Winter- oder Frühjahrsüberflutungen (z. B. sind an Tieflandflüssen wie der March Stieleiche, schmalblättrige Esche und auch Flatterulmen an diese Verhältnisse gut angepasst)
- Sommerhochwässer
- irreguläre Ereignisse

Bodenmerkmale, Sediment und Grundwasserabstand: Welche Bodeneigenschaften sind charakteristisch?

- Sedimenteigenschaften (Karbonatgehalt, Korngröße)
- starke Vernässung
- kiesige Rücken oder Erhebungen
- Senken mit Staunässe oder Qualmwasser
- verdichtete oder weniger durchlässige Böden (bei trockengefallenen Auen)

Charakteristische Vegetation: Welche Baum-, Strauch- und Krautarten sind typisch? Z. B.:

- Weiden, Pappeln (Weichholzarten – Weiche Au)
- Esche, Ulmen, Stieleiche, Edellaubhölzer (Hartholzarten – Harte Au)
- Eichenmischwald, Hainbuchenwald-Elemente (Übergang zu terrestrischen Waldtypen – Trockengefallene Au)

Bewirtschaftung:

Die historische Nutzung ist bei der Standortcharakterisierung mitzubersichtigen – bei historischer Niederwaldbewirtschaftung können z. B. Silberpappeln auch auf Eichenwaldstandorten oder Grau-Erlen auf frühen Entwicklungsstadien von Hartholzauen vorkommen.

Entscheidungsbaum

Die Antworten auf diese Fragen führen schrittweise zu einer Einstufung des Standorts. Der folgende Entscheidungsbaum veranschaulicht die zugrunde liegende Logik:

Beginnen Sie mit der Beobachtung der Überflutungshäufigkeit und -dauer auf Ihrem Bestand.

Wird der Bestand jährlich und länger als 14 Tage überflutet, liegt eine Weiche Au vor. Prüfen Sie anschließend den Boden und die Vegetation:

- Bei Rohboden bis grauem Auboden mit Silber- und Bruchweiden beziehungsweise Mandel- und Korbweiden handelt es sich um Pioniergehölze und Weidenauen.
- Bei entwickeltem Boden mit geschlossener Baumschicht aus Silberpappel mit z. B. Grau-Erle, Esche oder Flatterulme und Sträuchern wie Schneeball und Hartriegel handelt es sich um die Pappelau.
- Bei grundwassernahen, oft silikatischen Böden mit Schwarzerle, Esche, Traubenkirsche und Stieleiche handelt es sich um den Schwarzerlen-Eschen-Auwald.

Wird der Bestand 1- bis 2-mal jährlich und kürzer als 14 Tage überflutet, handelt es sich um eine Harte Au.

Hier ist eine weitere Zuordnung nach Standort und Vegetation möglich:

- Bei wechselfeuchten, grundwassernahen Standorten mit Esche, Traubenkirsche, Flatter-, Feldulme und Grau-Erle liegt die Feuchte Hartholzau vor.
- Bei frisch bis mäßig trockenen Böden mit tieferem Grundwasserspiegel und kaum Stauwasser mit Flatter- und Feldulme; Esche und Stieleiche handelt es sich um die Frische Hartholzau.
- Bei lehmigen, nährstoffreichen Standorten mit Winter- und Sommerlinde, Stieleiche, Bergulme und Wildobst liegt die Trockene Hartholzau vor.

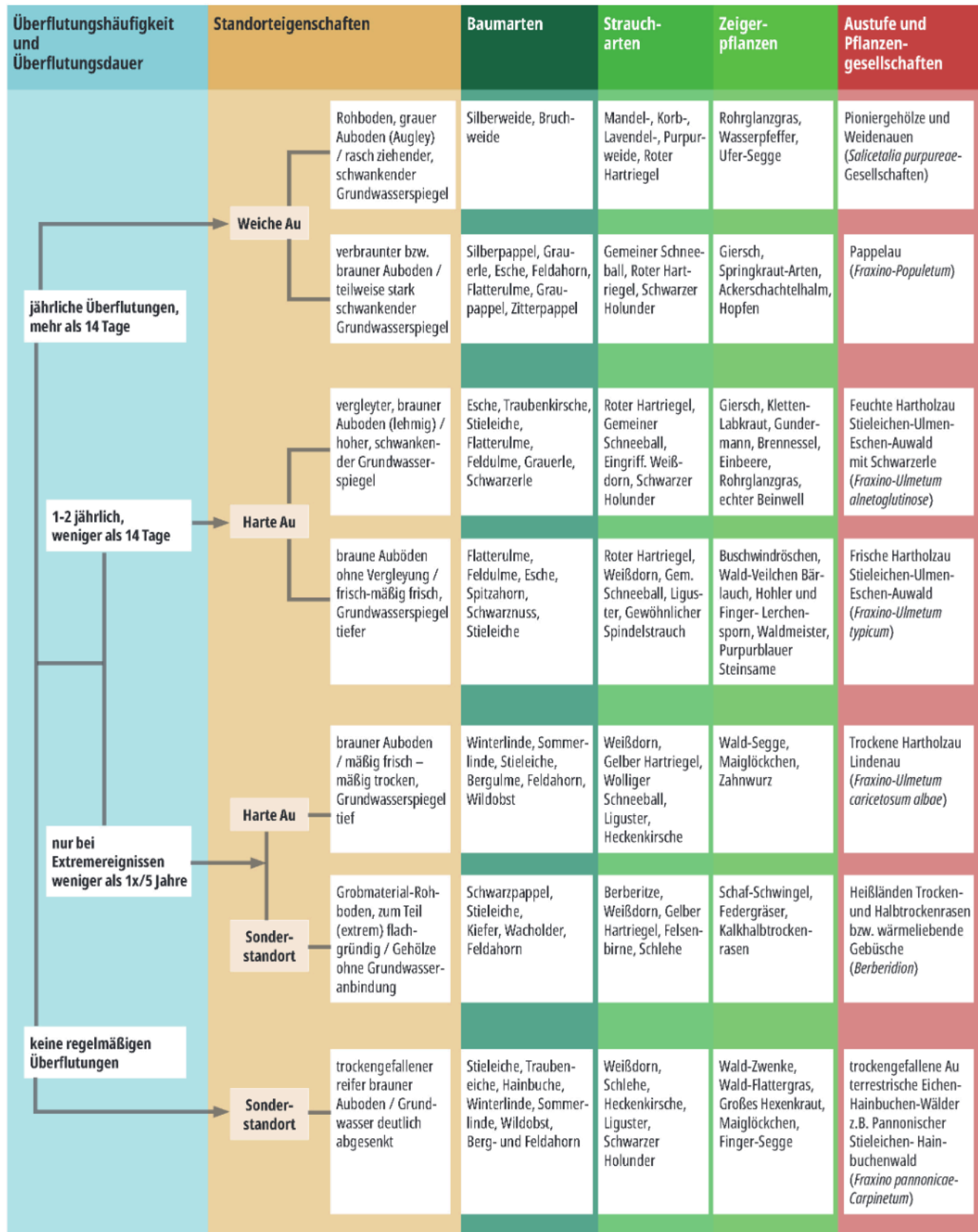
Treten Überflutungen nur bei Extremereignissen auf, weniger als einmal in fünf Jahren, ist keine reguläre Auenprägung mehr gegeben.

Dann ist weiter zu unterscheiden:

- Bei schnellem Wasserabfluss, kiesig-trockenem Substrat können Offenflächen wie Trockenrasen oder Bestände mit Filzweide, Sanddorn, Berberitze, Schwarzpappel, selten auch Wildobstarten und weiteren trockenheitsverträglichen Arten vorliegen (Heißländern).
- Bei deutlich abgesenktem Grundwasser, trockeneren Böden und Stiel- und Traubeneiche, Hainbuche und Straucharten handelt es sich um die trocken-gefallene Au. Auch typische Auwaldbaumarten wie Silberpappeln können in trockenengefallenen Auen noch vorkommen.

Praxis-Tipp: Kombinieren Sie die Beobachtung immer mit Hochwasserabflusskarten (HQ1, HQ10, HQ30, HQ100; die Überflutungsflächen für HQ1 und HQ10 sind ab Mitte 2026 auf www.data.gv.at bereitgestellt, die Überflutungsflächen für größere Ereignisse können auf hora.gv.at eingesehen werden), lokalen Pegeldata (ehyd.gv.at) und Überflutungsspuren an Bäumen (Ablagerungshöhen, Wurzelhals). Bei Unsicherheit hilft die forstliche Standortberatung oder die Nutzung des Wasserwirtschaftskatasters (maps.wisa.bmluk.gv.at).

Abbildung 1: Entscheidungsbaum zur Einordnung des eigenen Waldstandorts





5 Standort- charakteristika und Bewirt- schaftungshin- weise

Bei der Beschreibung eines Standortes werden oft verschiedene Größen und Gruppierungen gleichzeitig verwendet. Um die Einordnung zu erleichtern, werden hier die drei im Leitfaden genutzten Kategorien erklärt (Abbildung 2):

Auwaldstufen

Auwaldstufen beschreiben die Standorte vom Flussufer bis zur höher gelegenen Terrassen- und Landschaftsebene (z. B. Weichholzau und Hartholzau oder Sonderstandorte wie Heißländen und trockengefallene Au). Sie berücksichtigen vor allem die hydrologische Situation (Überflutungshäufigkeit, Grundwasserbezug) und damit den Standort im Auenprofil ein.

(Natürliche) Waldgesellschaften nach Willner und Grabherr²

Waldgesellschaften sind Vegetationstypen mit charakteristischer Artenzusammensetzung, Struktur und Standort, wie sie sich aufgrund der Standortsfaktoren ohne Einfluss des Menschen einstellen würden. Sie beschreiben also den ökologisch-natürlichen

2 Willner, W. & Grabherr, G. (Eds.) (2007). Die Wälder und Gebüsche Österreichs. Ein Bestimmungswerk mit Tabellen. - Textband. Elsevier GmbH, Spektrum Akademischer Verlag

Zustand eines Waldes auf einem bestimmten Standort ohne Einfluss von Bewirtschaftung, Klimawandel und der vom Menschen verursachten Ausbreitung von Neophyten.

FFH-Lebensraumtypen

FFH-Lebensraumtypen sind rechtlich definierte, europaweit einheitliche Naturräume der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (z. B. 91E0 Auenwälder mit Erlen und Eschen). Sie übersetzen viele der in der Vegetationskunde beschriebenen Waldgesellschaften in eine juristisch relevante Kategorie für Schutz, Monitoring und Förderung.

Österreichische Auen und deren Standorte können folgenden vier FFH-Lebensraumtypen zugeordnet werden:

91E0* Auenwälder mit *Alnus glutinosa* und *Fraxinus excelsior* (Alno-padion, Alnion incanae, Salicion albae)

Der FFH-Lebensraumtyp 91E0 umfasst feuchte bis nasse Auwälder entlang von Flüssen und Bächen, die regelmäßig überflutet werden oder stark vom Grundwasser beeinflusst sind. Typisch sind Standorte in den tieferen Bereichen der Au oder entlang von Gewässerufern, wo Wasserstandsschwankungen und Sedimentablagerungen die Vegetation prägen. Die Wälder sind meist sehr dynamisch und können je nach Überflutung und Bodentyp unterschiedliche Ausprägungen zeigen.

Typische Baumarten sind Schwarzerle (*Alnus glutinosa*), Gemeine Esche (*Fraxinus excelsior*) und verschiedene Weidenarten (*Salix* spp.). Häufig kommen auch Traubenkirsche (*Prunus padus*) oder Pappelarten (*Populus* spp.) vor. Die Krautschicht ist oft artenreich und besteht aus feuchtigkeitsliebenden und überschwemmungstoleranten Pflanzen.

Typische Pflanzengesellschaften dieses Lebensraums sind vor allem Erlen-Eschen-Auwälder, Grau-Erlenauwälder sowie Weichholzaunen mit Baumweiden. Die mosaikartige Verteilung dieser Gesellschaften folgt der Geländemorphologie im (ehemaligen) Überflutungsgebiet.

Der Bodenwasserhaushalt der jungen, grobkörnigen Sedimente (Kies bis Sand) ist vom Überflutungswasser geprägt. Die feinkörnigen Böden dichten die abflusslosen Geländehohlformen (verlandete Altarme, ehemalige Flutrinnen) ab, wodurch diese länger vom Überflutungswasser aber auch durch hoch anstehendes Grundwasser geprägt werden.

91F0 Hartholzauwälder mit *Quercus robur*, *Ulmus laevis*, *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* oder *Fraxinus angustifolia* (Ulmion minoris)

Der Lebensraumtyp 91F0 beschreibt die Hartholzauwälder der größeren Flüsse, die etwas höher in der Aue liegen als die Weichholzaunen. Diese Wälder werden zwar noch von Hochwasser beeinflusst, aber deutlich seltener und meist nur kurzzeitig überflutet. Zwischen den Hochwässern können die Böden gut durchlüftet sein und bleiben meist nährstoffreich und feucht.

Die Baumschicht wird typischerweise von Stieleiche (*Quercus robur*), Ulmenarten (*Ulmus laevis*, *Ulmus minor*) und Esche (*Fraxinus excelsior*) geprägt. Häufig kommen auch Pappeln oder Traubenkirsche als Begleitarten vor. Die Strauch- und Krautschicht ist meist üppig entwickelt und weist viele nährstoffliebende Arten auf.

Charakteristische Pflanzengesellschaften gehören vor allem zum Ulmen-Eichen-Auwald. Typische Ausprägungen sind etwa Eschen-Ulmen-Auwälder oder Stieleichen-Ulmen-Auwälder.

Der Bodenwasserhaushalt der nährstoffreichen Auenlehmböden ist durch die bessere Wasserspeicherkapazität der feinkörnigen Sedimente gekennzeichnet. Die Standorte werden unter natürlicher hydrologischer Dynamik regelmäßig überflutet oder stehen zeitweise unter Druckwasser- bzw. Grundwassereinfluss.

9160 – Subatlantische oder mitteleuropäische Stieleichen-Hainbuchenwälder (*Carpinion betuli*)

Der FFH-Lebensraumtyp 9160 umfasst strukturreiche Laubwälder auf vergleichsweise nährstoffreichen, meist frischen bis mäßig trockenen Standorten. Im Auwaldkontext tritt dieser Lebensraumtyp häufig als „trockengefallene Au“ bzw. Übergangsbereich zu terrestrischen Wäldern auf und bildet damit die oberste, kaum überflutete Austufe.

Es handelt sich um von Stieleiche (*Quercus robur*) und Hainbuche (*Carpinus betulus*) dominierte Wälder, die sich durch eine artenreich entwickelte Strauch- und Krautschicht auszeichnen. Typisch ist ein relativ geschlossenes Kronendach mit ausgeprägter Schichtung. Die Bestände sind weniger durch aktuelle Flusssdynamik geprägt. Sowohl das Bodenprofil als auch einzelne Auenarten zeigen die Entwicklung aus ehemaligen Hartholz-Auwaldstandorten.

6210 – Naturnahe Kalk-Trockenrasen und deren Verbuschungsstadien (*Festuco-Brometalia*)

Der FFH-Lebensraumtyp 6210 umfasst artenreiche, niedrigwüchsige Gras- und Kräuterbestände auf trockenen, kalkreichen Standorten. Diese Lebensräume zeichnen sich durch eine hohe Diversität und einen hohen Anteil spezialisierter, oft konkurrenzschwacher Arten aus. Ohne regelmäßige Nutzung (Beweidung oder Mahd) verbuschen sie mit Sanddorn (*Hippophae rhamnoides*), Lavendelweide (*Salix eleagnos*), Berberitze (*Berberis vulgaris*) – auf Standorten mit einer Sandauflage von > 20 cm auch mit Schwarzpappel (*Populus nigra*) – und entwickeln sich langfristig in Richtung Gehölzvegetation. Typisch ist ein lückiger Vegetationsaufbau mit zahlreichen Blütenpflanzen, die an trockene und nährstoffarme Bedingungen angepasst sind.

Typische Pflanzengesellschaften sind Trespen-Halbtrockenrasen oder Blaugras-Trockenrasen. Die Standorte sind durch flach- bis mittelgründige, kalkreiche, häufig steinige Böden mit geringer Nährstoffverfügbarkeit gekennzeichnet. Die flachgründigen Sandauflagen über meist grobkiesigem Unterboden haben nur ein sehr geringes Wasserhaltevermögen und trocknen rasch ab, während Grundwassereinfluss und

Überflutungen fehlen. Die Vegetation ist an wiederkehrenden Trockenstress angepasst und reagiert empfindlich auf Veränderungen der Nutzung oder Nährstoffeinträge.

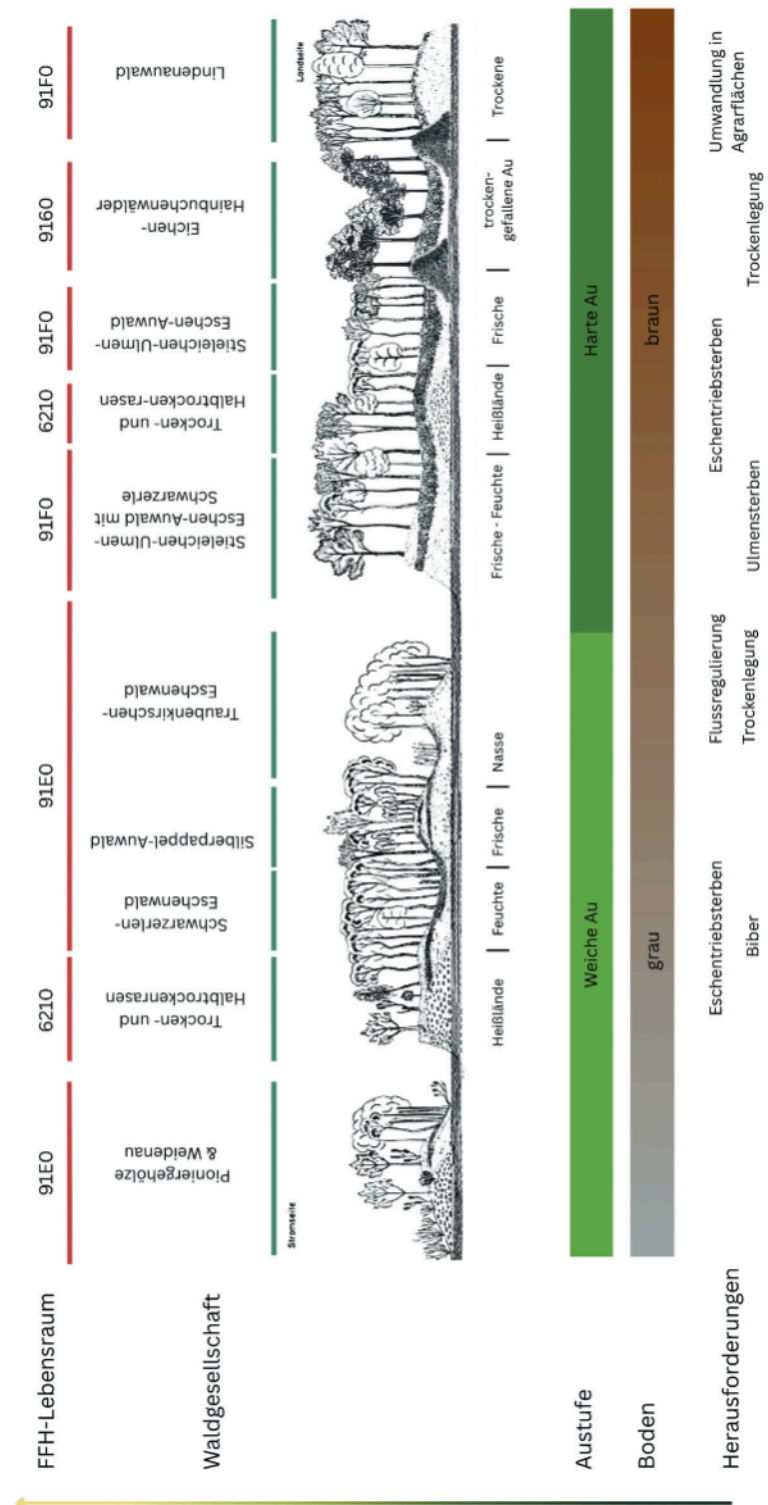


Abbildung 2: Auwaldschema mit Einordnung der Auenstufen, Waldgesellschaften und FFH-Lebensraumtypen (Grafik basierend auf Ehren-dorfer, Kaltenbach, Niklfeld & Starmühlner, 1972)

Im folgenden Kapitel werden die Auenstufen und ihre Waldgesellschaften unter Einordnung der FFH-Lebensräume erläutert.

Die bei der Standortbestimmung ermittelten Auenstufen weisen jeweils typische Eigenschaften und Herausforderungen auf. Für die forstliche Praxis ist es hilfreich, diese kurz zu charakterisieren und grundlegende Bewirtschaftungshinweise zu formulieren, ohne den Handlungsspielraum zu stark einzuengen.

Auenstufe Weiche Au

Waldgesellschaft: Pioniergehölze und Silberweidenau (*Salicetum albae*)

Eingegliedert in den FFH-Lebensraumtyp:

91E0* Auenwälder mit *Alnus glutinosa* und *Fraxinus excelsior*

Die Pioniergehölze und Silberweidenauwälder stellen die dynamischste Form des Auwaldes dar und entwickeln sich direkt am aktiven Flusslauf. Die Bestände entstehen auf frisch abgelagerten Kies- und Sandbänken nach Hochwässern und ist durch ständige Umlagerung geprägt. Diese Standorte sind oft nur wenige Jahre alt und verändern sich rasch durch Erosion und Sedimentation.

Charakteristisch sind dichte, Weidengebüsche oder einschichtige Baumweidenbestände. Aufgrund der hohen Dynamik kommt es regelmäßig zu Uferabbrüchen, Neuanlandungen und Standortverlagerungen.

Die ökologische Bedeutung dieser Bestände ist sehr hoch: Sie stabilisieren Ufer, bieten Pionierlebensräume für zahlreiche Arten und wirken als natürlicher Hochwasserpuffer. Forstliche Nutzungsmöglichkeiten sind stark eingeschränkt.

Schnellzuordnung

- Standort: Frische Kies- und Sandbänke direkt am Fluss
- Dynamik: jährliche, oft wochenlange Überflutung
- Typische Baum- und Straucharten: Mandel-, Korb-, Silber- und Purpurweide

Bewirtschaftung

Wirtschaftlich orientiert

- Biomasseproduktion
- Gewinnung von Weidenruten beziehungsweise Flechtmaterial
- Vermeiden: Uferbefestigung, Aufforstung, schwere Maschinen

Naturschutzorientiert

- vollständiger Prozessschutz/Außernutzungstellung
- Förderung natürlicher Sukzession
- Vermeiden: jegliche Eingriffe
- Berücksichtigung von hohem Potenzial invasiver Neophyten

Klimaanpassung und Wasserwirtschaft:

Weidenauen sind natürliche Puffer bei Hochwasserereignissen. Technische Ufersicherungen sollten vermieden werden, da sie die natürliche Dynamik einschränken. Renaturierungsmaßnahmen sind hier besonders wirkungsvoll.

Waldgesellschaft: Silberpappel-Auwald (Fraxino-Populetum)

Eingegliedert in den FFH-Lebensraumtyp:

91E0* Auenwälder mit *Alnus glutinosa* und *Fraxinus excelsior*

Der Silberpappel-Auwald ist eine Weichholzau-Gesellschaft der großen Flüsse im pan-nonisch beeinflussten Gebiet. Er liegt auf höher entwickelten Kies und Schotterbänken, Uferwällen und Altarmrändern mit noch regelmäßigen, aber nicht mehr extrem häufigen Überflutungen.

Die Standorte sind kalk- und basenreiche, meist sandige bis schluffige Auenböden mit hohem Grundwasserstand; in feuchteren Ausbildungen ist der Boden vergleyt, in frischen Ausbildungen entstehen graue bis verbrauchte Auböden. Silberpappel dominiert die Bestände, häufig mit Grau-Erle; beigemischt sind je nach Ausprägung Silberweide, Zitter- und Graupappel, Esche, Feldahorn und Flatterulme. Diese Standorte eignen sich optimal für den Hybridpappelanbau.

Bei stark reduzierter Flusssdynamik und abgesenktem Grundwasserspiegel verlieren die Bestände des Silberpappel-Auwaldes jedoch ihre standortstypischen Merkmale und entwickeln sich zu Eschen oder Eichenmischwäldern.

Schnellzuordnung

- Standort: Kalk- und basenreiche Kies und Schotterbänke, graue Auböden auf Donauterrassen
- Überflutung: Periodisch bis episodisch, meist mehrmals pro Dekade, aber nicht jährlich gleich stark
- Typische Baumarten: Silberpappel (charakteristisch), Grau-Erle, Silberweide; beigemischt Esche und Feldahorn

Bewirtschaftung

Wirtschaftlich orientiert

- Nutzung der produktiven Standorte mit Esche, Pappeln und Mischbeständen
- Pflegeeingriffe zur Stabilisierung der Bestände
- Steuerung der Verjüngung zugunsten heimischer Pappeln

Naturschutzorientiert

- Erhalt standorttypischer, heimischer Pappeln, Förderung natürlicher Verjüngung
- Belassen von Altbäumen, Höhlenbäumen und Totholz zur Struktur- und Habitat- aufwertung
- Erhalt von Übergangsbereichen zu Weiden- und Hartholzauen, Sicherung der Flusssdynamik
- Vermeiden: Verbauung, Eindeichung oder Entwässerung, Ersatz heimischer Pappeln

Klimaanpassung und Wasserwirtschaft

Der Silberpappel-Auwald ist stark vom Wasserhaushalt abhängig – entscheidend sind regelmäßige, aber nicht zu lange Überflutungen sowie ein ganzjährig hoher Grundwasserstand. Die Erhaltung der Flusssdynamik und Anbindung von Altarmen erhöht die Resilienz gegenüber Trockenperioden und Hitzewellen; Baumartenmischung reduziert Risiken durch Stürme, Schädlinge und Krankheitsausbrüche.

Auenstufe Feuchte Hartholzau

Waldgesellschaft: Stieleichen-Ulmen-Eschen-Auwald mit Schwarzerle (*Fraxino-Ulmetum alnetosum glutinosae*)

Eingliedert in den FFH-Lebensraumtyp:

91F0 Hartholzauwälder mit *Quercus robur*, *Ulmus laevis*, *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* oder *Fraxinus angustifolia*

Sie liegt etwas höher als der Schwarzerlen-Eschenwald, wird aber noch regelmäßig überflutet und ist dadurch sowohl vom Grundwasser als auch vom Überflutungsregime geprägt. Typisch sind Esche, Ulme, Stieleiche und Schwarzerle in einem meist produktiven, strukturreichen Hartholzauwald.

In flachen Geländemulden kommt im Osten Österreichs auch der schmalblättrige Esche-Stieleichen-Ulmen-Auwald vor.

Schnellzuordnung

- Standort: Feuchte bis frische Auenböden, meist schluffig-lehmiges Substrat
- Überflutung: Regelmäßig, aber nicht mehr so eng an das Grundwasser gekoppelt; der Standort ist noch klar autotypisch
- Typische Baumarten: Esche, Ulme, Traubenkirsche, Stieleiche, Pappelarten

Bewirtschaftung

Wirtschaftlich orientiert

- Wertholzproduktion z. B. mit Esche, Ulme und Stieleiche auf geeigneten Kleinstandorten fördern.
- Regelmäßige Durchforstung zur Kronenentwicklung und Stammqualität einsetzen.
- Baumartenmix zur Risikostreuung nutzen, insbesondere wegen Eschentriebsterben und Standortschwankungen.
- Pflege so ausrichten, dass Verjüngungslücken gezielt genutzt, aber Reinbestände vermieden werden.

Naturschutzorientiert

- Strukturreiche Mischbestände mit mehreren Altersklassen erhalten oder aufbauen.
- Habitatbäume und Totholz bewusst stehen lassen.
- Natürliche Überflutungsdynamik und Bodenfeuchte nicht beeinträchtigen.
- Auf kleinräumige Störungen setzen und großflächige Auflichtungen vermeiden, damit typische Auwaldarten erhalten bleiben.

Klimawandelanpassung und Wasserwirtschaft:

Für diese Gesellschaft ist die natürliche Überflutung zentral; Entwässerung sollte unterbleiben. Gleichzeitig sollte der Standort über Baumartenmischungen robuster gemacht werden statt auf einzelne, krankheitsanfällige Baumarten zu setzen. Die Wiedereinbringung der Esche kann angestrebt werden, aber nur als Teil eines breiteren, resilienten Bestandeskonzepts.

Auenstufe Frische Hartholzau

Waldgesellschaft: Mitteleuropäischer Stieleichen-Ulmen-Eschen-Auwald (Fraxino-Ulmetum)

Eingegliedert in den FFH-Lebensraumtyp:

91F0 Hartholzauwälder mit *Quercus robur*, *Ulmus laevis*, *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* oder *Fraxinus angustifolia*

Diese Auwälder entwickeln sich auf lehmig bis tonigen, häufig kalkreichen Böden und werden nur noch episodisch überflutet. Sie weisen meist einen hohen Strukturreichtum und alte, mächtige Bäume auf. Dominierend sind Esche und ehemals Ulme. Im Frühjahr ist die Krautschicht durch Bärlauch oder Lerchensporn geprägt. Auf leichten Erhebungen ist der Standort stärker drainiert.

Die frische Hartholzau besitzt ein hohes Potenzial für Wertholzproduktion, ist jedoch durch das Eschen- und Ulmensterben besonders stark beeinflusst.

Schnellzuordnung

- Standort: lehmige, kalkreiche Böden
- Überflutung: alle 2–3 Jahre
- Typische Baumarten: Esche, Ulme, Stieleiche

Bewirtschaftung

Wirtschaftlich orientiert

- Wertholzproduktion
- Durchforstung zur Qualität
- Mischbestände fördern
- Vermeiden: Reinbestände

Naturschutzorientiert

- Erhalt von Habitatbäumen
- Totholzanteil erhöhen
- kleinflächige Eingriffe
- Vermeiden: starke Auflichtung

Klimaanpassung und Wasserwirtschaft:

Regelmäßiges Krankheitsmonitoring ist essenziell. Natürliche Überflutungsdynamik nicht unterbinden. Wiedereinbringung resistenter Eschen und Ulmen ist anzustreben.

Auenstufe Trockene Hartholzau

Waldgesellschaft: Lindenuwald (Fraxino-Ulmetum caricetosum albae)

Eingegliedert in den FFH-Lebensraumtyp:

FFH 91F0 Hartholzauwälder mit *Quercus robur*, *Ulmus laevis*, *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* oder *Fraxinus angustifolia*

Die trockene Hartholzau liegt außerhalb der regelmäßig überfluteten Bereiche. Hochwässer treten nur bei Extremereignissen auf. Der Grundwasserstand ist tiefer, die Böden sind lehmig und nährstoffreich.

Bestände bestehen aus Winter- und Sommerlinde, Eiche und Ulme, häufig im Übergang zu Hainbuchenwäldern. Diese Standorte sind trockener und daher meist weniger ertragreich, aber gut für langfristige Wertholzproduktion geeignet.

Schnellzuordnung

- Standort: höher gelegene Auenbereiche
- Überflutung: nur bei Extremhochwasser
- Typische Baumarten: Linde, Eiche, Ulme, vereinzelt Ahornarten

Bewirtschaftung

Wirtschaftlich orientiert

- Wertholzproduktion
- Zielstärkennutzung
- Pflege stabiler Mischbestände
- Vermeiden: Kahlschläge

Naturschutzorientiert

- Erhalt alter Bäume
- Strukturvielfalt fördern
- Totholzkonzepte
- Vermeiden: Bodenverdichtung

Klimaanpassung:

Zukunftsfähige Mischungen mit trockenheitstoleranten Arten aufbauen. Wiedereinbringung der Ulme anstreben.

Sonderstandort Heißländen

Heißländen sind trocken-warme Sonderstandorte im Auwald, bei denen durch teilweise mächtige Schotterkörper die Verbindung zum Grundwasser weitgehend unterbrochen ist. Flachgründige, schotternahe, kalk- und basenreiche Böden mit sehr geringer Wasserspeicherkapazität führen zu starker Bodenerwärmung und ausgeprägter Sommertrockenheit – daher die Bezeichnung „Heißlände“ beziehungsweise „Brenne“.

Die Vegetation bildet ein Mosaik von Trocken- und Halbtrockenrasen, Saumgesellschaften und einzelnen Gehölzen und unterscheidet sich damit deutlich von den umgebenden Auwäldern. Heißländen treten sowohl als primäre, durch natürliche Flussdynamik entstandene Standorte als auch als sekundäre, durch Grundwasserabsenkung infolge von Regulierungen entstandene Trockeninseln im Auwald auf.

„Lebensraumtyp“: Trocken- und Halbtrockenrasen der Heißländen (Bromion erecti und Berberidion-Gesellschaften)

Eingegliedert in den FFH-Lebensraumtyp:

6210 Naturnahe Kalk-Trockenrasen und deren Verbuschungsstadien (Festuco-Brometalia)

Auf Heißländen dominieren basenreiche Trocken- und Halbtrockenrasen mit Arten der *Brometalia erecti* und *Festucetalia valesiacae*; sie umfassen sowohl naturnahe Kalk-Trockenrasen als auch sekundäre Halbtrockenrasen. Charakteristisch sind lückige, artenreiche Bestände mit zahlreichen kontinentalen Steppen- und Trockenrasenarten, darunter kleinräumige Steppenrelikte mit Federgräsern wie *Stipa joannis* und weitere Rote-Liste-Arten.

Nur wenige Gehölze können die extrem trockenen, flachgründigen Standorte dauerhaft besiedeln; typisch sind Dornsträucher (z. B. Eingrifflicher Weißdorn) und vereinzelt „Kiesspezialisten“ wie Schwarzpappel, geschlossene Waldbestände entstehen unter naturnahen Bedingungen kaum. Bei Nutzungsaufgabe verbuschen insbesondere weniger flachgründige Standorte rasch, Gräser wie *Calamagrostis epigejos* und verschiedene Sträucher breiten sich aus und leiten eine Sukzession hin zu Gebüsch- und Waldstadien ein.

Die naturschutzfachliche Bedeutung dieser „Steppeninseln im Auwald“ ist sehr hoch: Sie beherbergen prioritäre FFH-Lebensraumtypen und stark gefährdete Biotoptypen („kontinentaler basenreicher Mäh-Halbtrockenrasen“ und „basenreiche Halbtrockenrasenbrache“) mit vielen seltenen, trockenheitsliebenden Arten. Gleichzeitig sind sie durch Verbrachung, Verbuschung, Aufforstung, Umbruch, Kiesabbau und bauliche Eingriffe in die Flusslandschaft stark gefährdet und schwer regenerierbar.

Schnellzuordnung

- Standort: trocken-warme, schotternahe Terrassen- und Inselbereiche im Auwald, flachgründige kalk- und basenreiche Auenböden
- Dynamik: nur bei extremen Hochwässern überflutet; Wasserhaushalt primär durch Niederschlag geprägt, hohe sommerliche Bodenerwärmung
- Typische Vegetation: Naturnahe Kalk-Trockenrasen und Halbtrockenrasen (FFH 6210) mit Steppen- und Trockenrasenarten, mosaikartig mit Saumgesellschaften und einzelnen Gebüsch

Bewirtschaftung und Pflege

- Erhalt als Offenland: Vorrangiges Ziel ist der dauerhafte Erhalt der offenen Trocken und Halbtrockenrasen, nicht die Entwicklung zu geschlossenen Waldbeständen.
- Extensive Nutzung: Ein- bis maximal zweimalige Mahd oder extensive Beweidung (Schafe/Ziegen) zur Verhinderung von Verfilzung, Verbrachung und Verbuschung.
- Entbuschung: Regelmäßige, kleinteilig abgestufte Entnahme aufkommender Gehölze und dominanter Horstgräser (z. B. *Calamagrostis epigejos*), dabei einzelne Strukturelemente (Einzelbüsche, Bäume) gezielt belassen.
- Nährstoffschutz: Keine Düngung, kein Bodenauftrag; Nährstoffeinträge aus angrenzender Nutzung möglichst minimieren.
- Bodenschutz: Vermeidung von Bodenverdichtung durch schwere Maschinen, Anlage von Wegen und intensiver Freizeitnutzung in sensiblen Bereichen.

Vermeiden

- Aufforstung oder dichtere Gehölzpflanzungen, die zur Beschattung und zum Verlust der Trockenrasen führen.
- Umbruch zu Acker oder intensivem Grünland, Schotter- und Kiesabbau sowie größere Geländemodellierungen auf Heißländen.
- Vollständige Nutzungsaufgabe ohne Pflegekonzept, da dies zu rascher Verbuschung und Verlust der wertvollen Trockenvegetation führt.

Klimaanpassung und Wasserwirtschaft

Heißländen reagieren sensibel auf Änderungen des Grundwasserstandes; weitere Grundwasserabsenkungen oder Beschattung können die Trockenrasen massiv beeinträchtigen. Im Rahmen von Renaturierungs- und Wasserbauprojekten sollten Heißländen frühzeitig kartiert, als besonders empfindliche Vorrangflächen ausgewiesen und so in die Planung integriert werden, dass ihre Trockenheit, Offenheit und strukturelle Vielfalt langfristig erhalten bleiben.

Heißländernwälder

In den Heißländern treten neben den Trocken- und Halbtrockenrasen auch Waldgesellschaften der Sommergrünen Laubwälder auf, die insbesondere an den weniger extrem trockenen, bereits verbuschenden Standorten und in den Klimaxstadien anschließen. Sie leiten die Sukzession der verbuschenden Trockenrasen ein, wenn Offenhaltung und Nutzung unterbleiben.

Sonderstandort Trockengefallene Au

Trockengefallene Auenbereiche entstehen infolge von Flussregulierungen und Kraftwerksbauten, die zu einer deutlichen Absenkung des Grundwasserspiegels und zum fast vollständigen Ausbleiben natürlicher Hochwässer im Auegebiet führen. Ehemals regelmäßig überflutete Weichholzauen werden so in dauerhaft trockener geprägte Standorte überführt; Altarme und abgeschnittene Gerinne verlanden, die autotypische Hydrodynamik kommt weitgehend zum Erliegen.

Böden, die ursprünglich als schluffige bis lehmige braune Auböden mit periodischer Überflutung ausgebildet waren, trocknen aus, bilden stärkere Humushorizonte und verlieren ihre typische Wechselfeuchte-Dynamik. In tieferen Lagen entstehen oft sekundäre Trockenstandorte, die den Heißländern funktional ähneln, jedoch anthropogen bedingt sind und im Relief nicht notwendigerweise erhöht liegen.

Die Vegetation reagiert auf die Grundwasserabsenkung mit einer Verschiebung von wechselfeuchten Auengesellschaften hin zu mesophilen oder trockenheitsgeprägten Beständen, teilweise bis zur Ausbildung von Halbtrockenrasen und Heißländern-ähnlichen Trockeninseln im ehemaligen Überflutungsraum. Damit gehen typische Weich- und Hartholzauengesellschaften großflächig verloren oder werden auf schmale Reststreifen entlang verbliebener Wasserläufe zurückgedrängt.

Waldgesellschaft: Eichen-Hainbuchenwälder (*Carpinion betuli*, z. B. *Fraxino pannonicae*-*Carpinetum* - Pannonischer Stieleichen-Hainbuchenwald, Quirlleschen-Hainbuchenwald)

Eingegliedert in den FFH-Lebensraumtyp:

9160 Subatlantischer oder mitteleuropäischer Stieleichenwald oder Eichen-Hainbuchenwald

Diese Standorte liegen auf Kiesrücken und höher gelegenen Terrassen. Sie sind grundwasserbeeinflusst, aber nicht mehr überflutet und weisen trockene bis frische Böden auf. Die Krautschicht ist artenreich und trockenheitstolerant.

Prägend sind Stieleiche und Hainbuche, zunehmend treten Neophyten wie Götterbaum und Robinie auf. Diese Standorte besitzen ein hohes Potenzial für Eichenwirtschaft, sind aber durch den Klimawandel besonders gefährdet.

Schnellzuordnung

- Standort: Kiesrücken, trockene Terrassen
- Überflutung: nur bei Extremereignissen
- Typische Baumarten: Stieleiche, Hainbuche, selten auch Kiefern und Wacholder, Weißdorn und Hartriegel

Bewirtschaftung

Wirtschaftlich orientiert

- Zielgerichtete Eichenpflege, Wertholzproduktion
- Strukturierte Durchforstung mit Fokus auf die Förderung qualitativ guter Eichen bei Erhalt von geeigneten Mischverhältnissen, vertikaler Strukturvielfalt und Bestandesstabilität
- Langfristige Wertholzstrategie
- traditionelle Nieder-/Mittelwaldnutzung
- Vermeiden: flächige Nutzung

Naturschutzorientiert

- Förderung lichter Strukturen
- Trockenlebensräume erhalten
- Invasive Arten bekämpfen
- Vermeiden: Bodenverdichtung

Klimaanpassung:

Trockenresistente Mischbaumarten einbringen, kleinflächige Nutzung bevorzugen.



6 Baumarten-portfolio im österreichischen Auwald

Die folgenden Abschnitte beschreiben die waldbaulich wichtigsten Baumarten im Auwald. Für jede Art oder Artengruppe wird erläutert, in welchen Auenstufen und Auwaldtypen sie vorkommt, welche Stärken und Risiken sie hat und welche Rolle sie in der Bewirtschaftung spielen kann. Die konkreten waldbaulichen Maßnahmen werden erst in Kapitel 7 anhand von Best-Practice-Beispielen dargestellt.

Mischungsstrategien und Risikostreuung

Vor dem Hintergrund von Klimawandel, Krankheiten und Unsicherheiten empfiehlt sich eine konsequente Risikostreuung durch Mischbestände. Mischungen aus mehreren heimischen Baumarten, ergänzt durch sorgfältig ausgewählte nicht-heimische Arten, können die Anpassungsfähigkeit des Bestandes erhöhen und Ertragsschwankungen abmildern.

In der Praxis heißt das:

- Kombination von licht- und schattenertragenden Arten, um Schirm- und Unterschicht zu nutzen (eine wichtige Maßnahme zur Vorbeugung zu starker Ausbreitung invasiver Arten).
- Berücksichtigung der Überflutungstoleranz in Abhängigkeit von Auenstufe und Mikrorelief
- Vermeidung großflächiger Reinbestände, insbesondere mit krankheitsanfälligen oder invasiven Arten
- Wahl von Baumarten, die ökologisch wertvolle Strukturen im späteren Bestand ausbilden (unterschiedliche Kronenschichten, grobe Äste, raue Borke,...)

Ahornarten (*Acer* spp.)

Ahorne sind Mischbaumarten der mittleren und oberen Auwaldstufe und treten dort vor allem in den edellaubbaumreichen Beständen der Hartholzau auf. Durch den Ausfall der Eschen und Ulmen bilden sie gemeinsam mit Stieleiche und anderen eine wichtige natürliche Ressource, um diese Standorte rasch wieder mit Auwaldbaumarten zu besiedeln, bevor neophytische Gehölze dauerhaft Fuß fassen. Trotz ihrer oft zahlreichen Naturverjüngung sollten Ahornarten aufgrund von Forstschutzrisiken (*Verticillium*, Russrindenkrankheit) keine zu großen Bestandesanteile bilden.



Bild 01: Bergahorn
(*Acer pseudoplatanus*)

Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*)

Bergahorn bevorzugt frische bis feuchte, nährstoffreiche, gut drainierte Standorte und ist in Schlucht- und Hangwäldern sowie in der trockenen Hartholzau und in Gebirgsauwäldern verbreitet. Im Auwald tritt er eher in höher gelegenen, nur kurz oder selten überfluteten Bereichen auf.

Auf tiefer gelegenen Auwaldstandorten gibt es immer wieder Probleme mit Bergahorn nach Überflutungsereignissen, während er auf etwas erhöhten Lagen natürlich vorkommt und über Naturverjüngung genutzt wird. Praxisbeobachtungen zeigen, dass etablierte Bäume Überflutungen von wenigen Tagen tolerieren, längere Überstauung aber problematisch ist. Bergahorn zeigt in den ersten Jahren häufig sehr gutes Wachstum – auch auf wenig geeigneten Standorten, wo er aber später zurückfällt.



Bild 02: Eschen-Ahorn
(*Acer negundo*)

Eschen-Ahorn (*Acer negundo*)

Eschen-Ahorn ist eine nordamerikanische Ahornart, die forstlich uninteressant ist und vor allem entlang von Flussläufen und in Uferbereichen anzutreffen ist. Er nutzt Lücken und gestörte Standorte und kann dort heimische Weiden und Pappeln verdrängen. In wirtschaftlich weniger bedeutsamen, stark überprägten Uferbereichen kann er kurzfristig toleriert werden, sollte aber nicht aktiv gepflanzt und in naturnahen Auenabschnitten möglichst entfernt werden, um autochthone Weichholzbestände zu erhalten.

Feldahorn (*Acer campestre*)

Feldahorn ist eine wärmeliebende, trockenheitstolerante Mischbaumart der Hartholzau und angrenzender Eichen-Hainbuchenwälder. Im Auwald kommt er vor allem in höheren, nur noch selten überfluteten Bereichen und auf Heißländen vor, wo er als relativ kleinwüchsige, schattentolerante Baumart Mischbestände strukturiert.

Er verträgt kurze Überflutungen, aber keine langanhaltende Staunässe. In den östlichen Auen spielt er eine wichtige Rolle als seltene, standorttypische Beimischung auf höhergelegenen Auterrassen und Heißländen.



Bild 03: Feldahorn
(*Acer campestre*)

Spitzahorn (*Acer platanoides*)

Spitzahorn ist eine Mischbaumart der Edellaubholzwälder der kollinen und montanen Stufe und dringt von dort auch in angrenzende Hartholz-Auwälder ein. Er kommt im Eichen-Ulmen-Auwald, im Linden-Ahorn-Wald und im Lerchensporn-Eschenwald des Wienerwaldes und des Leithagebirges vor und stellt geringere Ansprüche an Boden und Nährstoffe als Bergahorn.

Im Auwald eignet sich Spitzahorn vor allem für selten oder kurz überflutete Standorte der frischen und trockenen Hartholzau sowie für trockenengefallene Auen mit guter Wasserversorgung, wobei er Überflutungen häufig besser übersteht als Bergahorn. Er reagiert empfindlich auf lang dauernde Überflutung, ist aber auf frischen, tiefgründigen Auenböden eine wichtige Mischbaumart, insbesondere als Ersatz für ausfallende Eschen und Ulmen.



Bild 04: Spitzahorn
(*Acer platanoides*)

Christusdorn (*Gleditsia triacanthos*)

Der Christusdorn (Dreidornige Gleditschie) ist ein nordamerikanischer Laubbaum, der in Europa vor allem als Zier und Straßenbaum verwendet wird. Er kommt auf warmen, trockenen bis frischen Standorten vor, verträgt aber auch zeitweise feuchte Böden und zeigt insgesamt eine hohe Toleranz gegenüber unterschiedlichen Bodenverhältnissen.

Gleditsia triacanthos spielt für die naturnahe Auwaldbewirtschaftung keine positive Rolle; eine aktive Pflanzung in Auwäldern wird nicht empfohlen. Wo er sich dennoch etabliert, sollte er aus Gründen des Naturschutzes und der Arbeitssicherheit möglichst entfernt werden. Dies gilt insbesondere für sensible Bereiche wie FFH-Lebensräume, Erholungsbereiche und stark frequentierte Waldränder.



Bild 05: Christusdorn
(*Gleditsia triacanthos*)

Eichenarten (*Quercus* spp.)



Bild 06: Stieleiche
(*Quercus robur*)

Stieleiche (*Quercus robur*)

Im Auwald ist vor allem die Stieleiche von Bedeutung. Vereinzelt kommen auch die Trauben- und die nicht heimische Roteiche vor.

Die Stieleiche (*Quercus robur*) ist eine Zielbaumart im österreichischen Auwald. Sie kommt vor allem in der mittleren und trockenen Hartholzau sowie in Heißländern und trockengefallenen Auen vor, meist in Hartholzauenwäldern (FFH 91F0) und in Eichen-Hainbuchen-Wäldern (FFH 9160).

Durch die große Standortsamplitude ist die Stieleiche vom Übergang zur harten Au bis hin zu trockengefallenen Auwäldern geeignet, wobei dauerhaft vernässte Lagen weniger geeignet sind. In der frischen Hartholzau wächst sie auf tonigen bis lehmigen Böden sehr gut und kann hohe Holzerträge liefern. In der trockenen Hartholzau und in Heißländern profitiert sie von ihrer vergleichsweise hohen Trockenresistenz und bleibt dort oft die stabilste Hauptbaumart. Gleichzeitig bietet sie einen sehr hohen Biodiversitätswert, da viele Insekten-, Vogel- und Fledermausarten auf alte Eichen angewiesen sind.

Für die Bewirtschaftung bedeutet das: Stieleiche ist eine Kernbaumart für langfristig stabile Bestände, sollte aber immer in Mischung mit anderen Laubbäumen geführt werden, um Risiken durch Schaderreger zu reduzieren. In den ersten Jahren ist sie aufgrund ihres hohen Lichtbedarfs auf intensive Pflegeeingriffe oder angrenzende Bestandesränder (Wege und Schneisen) angewiesen.

Erlenarten (*Alnus* spp.)



Bild 07: Grau-Erle
(*Alnus incana*)

Grau-Erle (*Alnus incana*)

Die Grau-Erle (Weißerle) ist eine lichtbedürftige Pionierbaumart, die vor allem gewässerbegleitend am Ufersaum, in Gewässernähe und in feuchten Hanglagen vorkommt. Im Auwald bildet sie Reinbestände und Mischbestände in der Übergangszone zwischen Weichholzau und Hartholzau, etwa entlang von Flutrinnen, Altarmen oder vernässten Böschungen. Teilweise sind Grau-Erlen-Niederwälder aus einer historisch jagdorientierten Bewirtschaftung hervorgegangen.

Sie bevorzugt feuchte bis nasse, gut durchlüftete, karbonat- und nährstoffreiche Böden und gilt als ausgeprägter Feuchte und Nährstoffzeiger. Ihr Wachstum ist schnell, sie erreicht relativ rasch ihre Endhöhe, wird aber meist nicht besonders alt (typischerweise bis etwa 50 Jahre). Im Vergleich zur Schwarzerle hat sie geringere Ansprüche an die dauerhafte Wasserversorgung und erträgt stagnierende Nässe weniger gut.

Für die Auwaldbewirtschaftung ist die Grau-Erle eine wichtige Pionier- und Begleitbaumart, insbesondere in dynamischen Bereichen mit Umlagerungen und zeitweiligen Vernässungen. Sie stabilisiert Ufer, bringt viel organisches Material in den Stoffkreislauf ein und kann auf ärmeren Substraten durch ihre Stickstoffbindung die Bodenfruchtbarkeit verbessern. Gleichzeitig ist sie – ähnlich wie Schwarzerle – anfällig für Krankheiten (v. a. Erlensterben). Deshalb kommt sie vor allem als Mischbaumart in Frage.

Schwarzerle (*Alnus glutinosa*)

Die Schwarzerle ist eine Leitbaumart der nassen Auwälder und Bruchwälder und kommt im österreichischen Auwald vor allem in der weichen Au und in der feuchten Hartholzau vor. Sie prägt dort Erlen-Eschen-Auwälder (z. B. *Alnion glutinosae*, Alno-Padion; FFH 91E0*) entlang von Flutrinnen, Altarmen und in Senken mit dauerhaft hohem Grundwasserstand.

Sie wächst auf nassen bis staunassen, nährstoffreichen Böden, häufig auf Gley- und Anmoorböden mit zeitweise freiem Wasser im Wurzelraum. Schwarzerlen vertragen lange Überflutungsphasen gut und können auch bei periodischer Überstauung stabil bleiben.

Für die Auwaldbewirtschaftung ist *Alnus glutinosa* eine zentrale Baumart überall dort, wo der Wasserhaushalt natürlich oder durch Renaturierungsmaßnahmen langfristig feucht bleibt. Sie stabilisiert Ufer, liefert viel Biomasse und schafft durch ihre Wurzelknöllchen eine gute Nährstoffversorgung. Wegen des Erlensterbens (*Phytophthora*) sollten Schwarzerlenbestände aber möglichst in Mischungen mit anderen Baumarten aufgebaut und erhalten werden. Ihr Holzwert ist im Vergleich zu Eiche oder Esche geringer, kann aber in der Nähe von Absatzmärkten wirtschaftlich interessant sein.



Bild 08: Schwarzerle (*Alnus glutinosa*)

Eschenarten (*Fraxinus excelsior* und *F. angustifolia*)

Amerikanische Rotesche und Weißesche (*Fraxinus pennsylvanica* und *F. americana*)

Beide Eschenarten, die häufig verwechselt werden, sind in Europa in der Vergangenheit auf feuchten bis nassen Auenstandorten kultiviert worden.

Sie vertragen lange Überflutungen gut – zum Teil bis zur Hälfte der Vegetationsperiode – und bilden auf feuchten Auenstandorten dichte Bestände. Naturschutzfachlich gelten sie als problematische, gebietsfremde Baumarten, da sie lebensraumtypische Baumarten (z. B. Stieleiche) verdrängen.

Eine Pflanzung ist nicht zu empfehlen; bestehende Bestände sollten – wo möglich – schrittweise in Mischbestände mit heimischen Baumarten überführt oder langfristig zurückgenommen werden.



Bild 09: Amerikanische Rotesche und Weißesche (*Fraxinus pennsylvanica* und *F. americana*)



Bild 10: Gemeine Esche
(*Fraxinus excelsior*)

Gemeine Esche (*Fraxinus excelsior*)

Die Gemeine Esche kommt im Auwald vor allem in der unteren und frischen Hartholzau vor. Pflanzensoziologisch ist sie eine Leitart des Eschen-Ulmenwaldes (Fraxino-Ulmetum, FFH 91F0), tritt aber auch im Traubenkirschen-Schwarzerlen-Eschenwald (Pruno-Fraxinetum, FFH 91E0*) auf.

Unter natürlichen Bedingungen wäre die Esche eine sehr attraktive Wirtschaftsbaumart: Sie hat hohes Naturverjüngungspotential, wächst schnell, erzeugt hochwertiges, gut vermarktbare Holz und verträgt zeitweise Überflutung gut, stagnierendes Wasser hingegen nicht. Durch das Eschentriebsterben ist ihre waldbauliche Rolle heute stark eingeschränkt. In der Praxis kann sie weiterhin in kleineren Anteilen zur Struktur- und Artenvielfalt beitragen, sollte aber nicht mehr als alleinige Hauptbaumart eingepflanzt werden. Die Weiterverfolgung der Resilienzzucht dieser Baumart muss ein zentrales Ziel der zukünftigen natürlichen Auenentwicklung bleiben (siehe www.esche-in-not.at).

Aufforstungen sollten mit Saatgut aus den Resistenzzüchtungen angelegt werden. Auch hier sind Mischbaumarten wesentlich.

In der Bewirtschaftung ist wichtig, vorhandene vitale Eschen zu beobachten und zu fördern, wo sie stabil erscheinen. Gleichzeitig sind andere Auwaldbaumarten zur Risikostreuung erforderlich.



Bild 11: Schmalblättrige
Esche (*Fraxinus angustifolia*)

Schmalblättrige Esche (*Fraxinus angustifolia*)

Die Schmalblättrige Esche bevorzugt tiefer liegende, länger feuchte Standorte und kommt fast ausschließlich in der feuchten Hartholzau entlang der March und Leitha vor. Sie ist in der Regel überflutungstoleranter als *F. excelsior*, aber ebenfalls vom Eschentriebsterben betroffen.

Für die Praxis bedeutet das: die schmalblättrige Esche ist dort eine Option, wo der Standort dauerhaft feucht, aber nicht dauerhaft vernässt ist. Aufgrund des Krankheitsrisikos sollte sie wie die Gemeine Esche nur in Mischung und in moderaten Anteilen verwendet werden.

Götterbaum (*Ailanthus altissima*)



Bild 12: Götterbaum
(*Ailanthus altissima*)

Der invasive Götterbaum ist grundsätzlich als unerwünschte Art zu betrachten und nach europäischem Recht zu bekämpfen. Einzelne weibliche Bäume sollten frühzeitig entfernt werden, weil sie schon nach wenigen Jahren eine große Zahl von flugfähigen Früchten produzieren. In FFH-Gebieten ist seine konsequente Kontrolle besonders wichtig. Bekämpfungsversuche mit Ailantex (Welkepilz *Verticillium nonalfalfae*) zeigen Erfolge, z. B. im Wiener Lainzer Tiergarten oder auf Versuchsflächen des Landes Burgenland. Ringeln ist bei Jungpflanzen effektiv. Flächenmanagement durch Lichtdruck und punktuelle mechanische Bekämpfung werden empfohlen, um den Götterbaum durch aktive Bewirtschaftung konsequent zurückzudrängen. Diese Bekämpfungsmaßnahmen sollten sich auf naturschutzfachlich wertvolle Flächen fokussieren. Großflächig ist die Bekämpfung aufgrund des hohen Ressourcenverbrauchs schwierig.

Hainbuche (*Carpinus betulus*)

Die Hainbuche ist eine wichtige Mischbaumart der Eichen-Hainbuchen-Wälder auf nur mehr selten überfluteten, eher trockenen bis frischen und oft basenreichen Standorten. In Heißbländen und trockengefallenen Auen bildet sie gemeinsam mit Stiel- und Traubeneiche strukturreiche, relativ trockenheitsresistente Mischwälder.

Sie verträgt Halbschatten gut, ist sturm- und schneebruchsicher und liefert robustes Brenn- und Industrieholz. In der Auwaldbewirtschaftung eignet sich Hainbuche als stabilisierende Mischbaumart in höher gelegenen, nur episodisch überfluteten Bereichen, insbesondere dort, wo der Einfluss des Grundwassers abgenommen hat.



Bild 13: Hainbuche
(*Carpinus betulus*)

Kirscharten (*Prunus* spp.)

Die Traubenkirsche (*Prunus padus*) ist eine typische Art der feuchten bis nassen Auwälder, oft mit hoher Deckung in der Strauch- oder unteren Baumschicht. Sie sorgt mit dichter Krone und reichlicher Naturverjüngung für schnelle Flächenbedeckung und ist damit ein wichtiger Konkurrent für neophytische Gehölze.

Die Vogelkirsche (*Prunus avium*) kommt ab der mittleren harten Auwaldstufe verbreitet vor und kann eine wertvolle Mischbaumart – mit relativ kurzer Umtriebszeit – darstellen.



Bild 14: Traubenkirsche
(*Prunus padus*)

Lindenarten (*Tilia* spp.)

Winter- und Sommerlinde sind typische Baumarten der Lindenauen (Carici albae-Tilietum, FFH 91F0).

Sommerlinde (*Tilia platyphyllos*)

Die Sommerlinde ist die dominante Holzart auf tief- bis submontanen warmen Block- und Schutthängen. In den Auen bevorzugt sie warme, basenreiche Auenstandorte in trockenen Hartholzauen (hier ist sie allerdings seltener als die Winterlinde) und trockengefallenen Auen. Sie kommt vor allem auf tonigen, nährstoffreichen Böden mit episodischen Überflutungen vor und toleriert Trockenperioden besser als andere Lindenarten. Als Edellaubholz ist sie in Mischbeständen wertvoll – die Blüte zieht Bienen an – in der Bewirtschaftung für Qualitätslaubholz geeignet.



Bild 15: Sommerlinde
(*Tilia platyphyllos*)



Bild 16: Winterlinde
(*Tilia cordata*)

Winterlinde (*Tilia cordata*)

Die Winterlinde ist charakteristisch für kühlere, feuchtere Lagen in mittleren bis trockenen Hartholzaunen. Sie besiedelt frische bis feuchte Auenböden mit mäßigem Grundwasseranstieg und zeigt hohe Schattenverträglichkeit. In Auwäldern oft als Begleitbaumart in Eichen-Linden-Mischungen. Wichtig für Biodiversität (Laubhöhlen für Fledermäuse, Blütennektar).



Bild 17: Schwarznuss
(*Juglans nigra*)

Nussarten (*Juglans* spp.)

Die häufigste Nussart in den östlichen Donau-Auen ist die eingeführte nordamerikanische Schwarznuss (*Juglans nigra*). Sie ist eine charakteristische Art für Hartholzaunen und trockengefallene Auen. Sie bevorzugt nährstoffreiche, frische bis trockene Auenböden mit mäßiger Überflutung und wächst schnell zu hochwertigen Stammhölzern heran. Besonders lichtbedürftig, eignet sie sich für Weitverbände und Gruppenpflanzungen. Ihre Nüsse sind Nahrung für Wild und Vögel, das Holz ist technisch hochwertig. Sie zeigt hohe Wuchseleistungen und kann auf geeigneten Standorten Wertholz mit langen, astfreien Schäften liefern. Gleichzeitig bildet sie durch Laub und Wurzelexsudate eine relativ robuste, teils hemmende Streu, die die Naturverjüngung anderer Baumarten beeinträchtigen kann.

In Auwäldern mit hoher naturschutzfachlicher Bedeutung sollte Schwarznuss nur in geringer Beimischung vorkommen oder langfristig reduziert werden. Auf sekundären, bereits stark überformten Standorten kann sie in begrenztem Rahmen wirtschaftlich genutzt werden. Auch hier ist sie in Mischbeständen zu bewirtschaften, da sie kein unbeträchtliches Forstschutfrisiko aufweist (1000-Canker-Krankheit).

Weitere Nussarten in der Au sind die Wal- (*Juglans regia*) und die Hybridnuss (z. B. *Juglans intermedia*), die eine Kreuzung aus Walnuss und Schwarznuss-Arten ist. Beide Arten sind auf tiefgründigen, nährstoffreichen, eher kalkhaltigen Böden mit guter Wasserversorgung zu finden und reagieren empfindlich auf Staunässe. Die Walnuss stellt allerdings weniger Ansprüche an die Standortbedingungen als die Schwarznuss und eignet sich daher für schwächere Standorte.

Auf trockeneren Austandorten mit geringer Überflutungshäufigkeit kann die Hybridnuss als produktive Baumart interessant sein, insbesondere in Kombination mit anderen Edellaubhölzern. In naturschutzfachlich hochwertigen Auen und FFH-Gebieten sollte ihr Einsatz jedoch sehr zurückhaltend erfolgen, um eine großflächige Verdrängung heimischer Baumarten zu vermeiden.



Bild 18: Walnuss
(*Juglans regia*)

Pappelarten (*Populus* spp.)

Autochthone Schwarzpappel (*Populus nigra*)

Die Schwarzpappel ist eine Schlüsselbaumart der Weichholzau (FFH 91E0*) und kommt in Weiden- und Pappelauen der Weichholzau und Feuchten Hartholzau vor. Sie ist stark überflutungstolerant und spielt eine große Rolle für die Uferstabilisierung und Strukturvielfalt. Sie übertrifft mit einem Stammdurchmesser von bis zu über zwei Metern jede andere Baumart in der Au. Da ihre natürlichen Verjüngungsstandorte (vegetationslose Rohauböden) durch Kraftwerke und Dämme selten geworden sind, benötigt sie aktive Einbringung. Die Schwarzpappel muss daher gepflanzt werden; das kann auch sehr gut durch Beimischung bei der Reihenaufforstung geschehen.

Das Holz der Schwarzpappel erreicht nicht die Qualität der Kulturpappel. Allerdings erzielen einzelne Schwarzpappeln mit Maserknollen immer wieder gute Preise.

Ökologisch ist sie deutlich wertvoller als die Hybridpappel, da viele spezialisierte Arten an sie angepasst sind. Autochthone Schwarzpappeln sind heute oft selten und sollten gezielt erhalten und gefördert werden, zum Beispiel durch Schutzmaßnahmen und die Verwendung genetisch gesicherter Pflanzenware in Renaturierungsprojekten. Gut wüchsige und selektierte Schwarzpappelklone können auf gewissen Standorten an Erträge der Hybridpappel heranreichen. Ein gutes Unterscheidungsmerkmal ist auch, dass sie im Gegensatz zur Hybridpappel kaum von der Mistel befallen wird.

Hybridpappeln (verschiedene *Populus*-Hybriden)

Hybridpappeln wurden in vielen Auen gezielt für die Produktion von schnell wachsendem Holz hoher Qualität eingebracht. Sie wachsen am besten auf tiefgründigen, gut wasserversorgten Standorten der weichen und feuchten Hartholzau, wo sie hohe Zuwächse erzielen und kurze Umtriebszeiten aufweisen. Dagegen sind Anbauten auf höher gelegenen Hartholzauen auch aufgrund geringerer Wuchsleistung nicht zu empfehlen. Auch auf trockengefallenen Austandorten der weichen Au, verliert sie stark an Zuwachsleistung und sollte durch andere Arten ersetzt werden. Generell nimmt mit Reinanbauten ihre Krankheitsanfälligkeit zu. Häufig werden aus dem Grund auch Mischungen aus mehreren Hybridpappelklonen verwendet.

Gleichzeitig haben sie einen niedrigeren Biodiversitätswert als die Schwarzpappel und können in seltenen Fällen deren Genpool durch Einkreuzung verändern. Deshalb sollten Hybridpappeln nur in klar definierten Produktionsbereichen eingesetzt und nicht in oder unmittelbar neben FFH-Weichholzauen und Schwarzpappel-Schutzbeständen begründet werden. Bestehende, nicht mehr rentable Bestände können schrittweise in standortgerechte Mischbestände umgebaut werden. Da Hybridpappelklone typischerweise nicht verjüngungsfähig sind, ist ihr Invasivitätspotenzial gering. Große Horstbäume sind oft auch aus Hybridpappelüberhältern hervorgegangen.



Bild 19: Schwarzpappel
(*Populus nigra*)

Stand des Wissens: Schwarzpappeln und ihre genetische Wechselwirkung mit gepflanzten (Hybrid-) Pappeln

Schwarzpappeln (*Populus nigra*) sind Bestandteil der natürlichen Auvegetation entlang großer Flüsse in Europa, dem südwestlichen Asien und in Teilen Nordafrikas. Besonders in Europa hat sich das Areal dieses Lebensraums stark reduziert – im Wesentlichen durch menschliche Siedlungs- und Landschaftsnutzungstätigkeit.

Darüber hinaus haben sich einzelne Klone von Pappelarten und -hybriden, die sich allesamt mehr oder weniger leicht mittels Steckholz vermehren lassen, wegen verschiedener Eigenschaften als Zier- oder Nutzgehölze bewährt. Dazu gehören besondere Formen wie die Pyramidenpappel (Klon *P. nigra* ‚Italica‘, Vanden Broeck et al. 2018) oder entsprechende Formen der Silberpappel (*P. alba*), schnellwüchsige Hybriden wie *P. x canadensis* aus der Kreuzung der nordamerikanischen *P. deltoides* mit *P. nigra*, reine oder gekreuzte Balsampappeln (*Populus* Section *Tacamahaca*, z. B. *P. trichocarpa*), in zahlreichen Klonen.

Wenn bei Pappeln von „Sorten“ und „Varietäten“ gesprochen wird, sind immer genetisch identische, über Steckholz vermehrte Klone gemeint, da bei der Vermehrung über Samen die Eigenschaften der Mutanten (z. B. Pyramidenpappel) oder der Hybriden stark aufspalten oder ganz verschwinden. Ähnliches gilt etwa auch für die verwandten Weiden. Außerdem sind die meisten Pappel- und Weidenarten zweihäusig, das heißt Klone sind entweder männlich oder weiblich.

In Mitteleuropa wurden und werden vor allem die euramerikanischen Hybridpappeln im engeren Sinn, *P. x canadensis*, meist als F1-Hybridsorten³, sowie einige Balsam-Klone (letztere in kühleren Regionen) zur Holzproduktion gepflanzt. Sie weisen ein rasches Jugendwachstum mit guten Stammformen und guter Holzqualität, zum Beispiel für Schäl furniere, auf. Schon allein das gleichmäßige Wachstum eines klonalen Bestandes und die gleichmäßige Holzqualität in größerer Erntemenge machen diese weiterhin wirtschaftlich interessant. Ein weiterer Vorteil ist die kurze Umtriebszeit.

Es liegt nahe, dass an Orten, an denen sich europäische Schwarzpappeln noch natürlich (über Samen) vermehren, die gepflanzten Sorten in diesen Vorgang „einmischen“. Seit den frühen 1990er Jahren wurde diese Problematik an immer mehr Standorten in Mitteleuropa untersucht, da die Entwicklung molekular genetischer Marker das in immer besserer Weise ermöglichte (Heinze 1997, 1998a).

3 F1 steht für „Filial 1“, also die erste Nachkommengeneration aus einer gezielten Kreuzung zweier reinerbiger Elternlinien.

In zahlreichen Veröffentlichungen kristallisiert sich seither ein Konsens darüber heraus, welche Einflussfaktoren an konkreten Standorten zu beachten sind:

- Kreuzungen sind in zahlreichen Kombinationen experimentell möglich; überlebende Sämlinge daraus sind jedoch vergleichsweise selten anzutreffen (Heinze und Lickl 2002, Heinze et al. 2018).
- Die auf rasches Wachstum selektierten Hybridpappeln erreichen dieses vor allem durch eine längere Vegetationszeit, die sich durch einen früheren Austrieb und eine frühere Blütezeit im Frühjahr auszeichnet. Dadurch kommt es oft erst gar nicht zur erfolgreichen Bestäubung weiblicher Bäume (weil ähnlich früh blühende männliche Pflanzen fehlen) oder Samenbildung (weil die Blüten abfrieren).
- Das Spektrum an angebauten Sorten in Mitteleuropa ist relativ eng; jede Sorte hat ein enges zeitliches Blühfenster. Wenn Bestäubungspartner in diesem engen Zeitfenster fehlen, kommt es zu keiner Samenbildung der Hybridpappeln (Vanden Broeck et al. 2003a, 2012).
- Im Gegensatz dazu erstrecken sich die Blüte- und Austriebszeiten eines genetisch diversen Schwarzpappel-Bestandes über einen erstaunlich langen Zeitraum (z. B. Heinze und Lickl 2002) und bei genügend großer Population finden sich Bestäubungspartner mit passender Blütezeit.
- Normalerweise ist das Wachstum der Pollenschläuche innerhalb derselben Art (Schwarzpappel-Pollen auf Schwarzpappel-Blüten) schneller und innerartliche Bestäubung erfolgreicher (Vanden Broeck et al. 2003b). Fehlen allerdings Bestäubungspartner derselben Art, kommt es bei einzelnstehenden weiblichen Pappeln auch zur Bestäubung durch Hybridpappeln.
- Dort, wo günstige Keimungs- und Wachstumsbedingungen herrschen, z. B. nach großflächigen Renaturierungen von Flussläufen, können sich wieder vermehrt Pappelsämlinge etablieren. Darunter finden sich in Mitteleuropa in zahlreichen Studien jedoch nur wenige mit genetischen Anteilen aus Hybridpappeln – falls überhaupt, dann unter 10 % oder meist 5 % (z. B. Arens et al. 1998, Benetka et al. 1999, Vanden Broeck et al. 2004, Pospíšková and Salkova 2006, Heinze 2008, Rathmacher et al. 2010, Tinschert et al. 2020, Olsson et al. 2026 im Druck).
- Zudem nehmen die Anteile solcher Kreuzungen mit jedem Entwicklungsstadium (das heißt von den Samen, über die einjährigen hin zu mehrjährigen Pflanzen) kontinuierlich ab (möglicherweise infolge der Selektion; Heinze 2008).

Hybridpappeln können deshalb nicht als „invasiv“ im biologischen Sinn bezeichnet werden. Das Vorhandensein von genetisch diversen Schwarzpappeln führt bei passenden Wachstumsbedingungen zu Jungbeständen,

die fast ausschließlich aus „reinen“ Schwarzpappeln bestehen, auch in Gegenwart von Hybridpappel-Pflanzungen (Vanden Broeck et al. 2021). Die Pflanzen sind zwar morphologisch schwer zu unterscheiden, die Summe der Erkenntnisse aus molekulargenetischen Untersuchungen der letzten Jahrzehnte gibt aber keinen Anlass zur generellen Sorge der genetischen „Verunreinigung“ der heimischen Schwarzpappeln, wenn es auch immer auf die exakten lokalen Gegebenheiten ankommt.

Das Bundesforschungszentrum für Wald (BFW) beherbergt eine Sammlung von genetisch charakterisierten Schwarzpappeln, von denen Steckhölzer und Pflanzen für diese Zwecke abgegeben werden können. Im Zweifelsfall (ob vorhandene Schwarzpappeln genetisch „rein“ sind) können einfache Tests im Labor des BFW rasch Klarheit schaffen.

Platanenarten (*Platanus* spp.)



Bild 20: Ahornblättrige Platanen (*Platanus acerifolia*; = *hispanica*)

Diese Baumarten sind sowohl als natürlicher Teil südosteuropäischer Auwälder als auch als Hybriden mit amerikanischen Arten ausgebracht worden. Die Platanen entwickeln gut wüchsige Bestände im Bereich der harten Auwaldstandorte. Die Verjüngungsdynamik ist gering (vor allem bei Hybriden).

Die Ahornblättrige Platanen ist ein Hybrid aus *P. orientalis* und *P. occidentalis* und gilt als klassische Stadt- und Alleebaumart. Sie kommt optimal auf frischen, tiefgründigen Auenböden in wintermilden Gebieten vor; beide Elternarten sind ursprünglich Auwaldbaumarten.

Praktisch spielt *Platanus* × *hispanica* im naturnahen Auwald bisher kaum eine Rolle; sie ist vor allem im Siedlungsraum entlang von Flüssen verbreitet. Aus naturschutzfachlicher Sicht sollte sie nicht aktiv in geschützte FFH-Lebensräume eingebracht werden, kann aber in stark überformten, urban geprägten Auenabschnitten als Schattenspender und Straßenbaum genutzt werden.



Bild 21: Amerikanische Platanen (*Platanus occidentalis*)

Zur Amerikanischen Platanen (*P. occidentalis*) liegen für Österreich nur wenige waldbauliche Erfahrungen vor. In der Herkunftsregion besiedelt sie Flussauen mit tiefgründigen, feuchten Böden, ähnlich wie *P. orientalis*.

Die Orientalische Platane (*P. orientalis*) stammt aus den Flussauen südost-europäischer und vorderasiatischer Tiefländer. Sie ist in den Auen der Balkanhalbinsel schon in Pionierstadien auf kiesigen Alluvionen zu finden und hat eine weite ökologische Amplitude, sogar in Schutthalden bis in die montane Stufe ist sie anzutreffen. Sie wächst dort vor allem in Hartholzauwäldern größerer Flüsse. Sie bevorzugt tiefgründige, nährhafte, basenreiche bis schwach saure Böden mit ganzjährig guter Wasserversorgung, verträgt aber keine dauerhafte Staunässe.

In Mitteleuropa kann sie gelegentlich verwildern, bleibt aber insgesamt selten. Für den österreichischen Auwald kommt sie eher als Ausnahmebaumart in wärmebegünstigten Hartholzauen in Frage; eine systematische forstliche Nutzung ist derzeit nicht etabliert.



Bild 22: Orientalische Platane (*Platanus orientalis*)

Robinie (*Robinia pseudacacia*)

Die aus Nordamerika stammende Robinie tritt vor allem in Heißbländen, trockengefallenen Auen und an Böschungen auf, wo sie sich über Samen und Stockausschlag leicht ausbreitet. Auf diesen Standorten verdrängt sie durch ihre Stickstoffanreicherung und den dichten Wuchs heimische Arten und verändert die Krautschicht deutlich.

Im Auwald, insbesondere in FFH-91E0*, 91F0- und 9160-Beständen, sollte die Robinie nicht neu eingebracht und bestehende Vorkommen möglichst zurückgedrängt werden. Durch schnellwüchsige Schatt- oder Halbschattenbaumarten kann sie ausgedunkelt werden. Regelmäßige Mahd von Verjüngungsflächen kann ihr Vordringen eindämmen und Raum für heimische Mischbaumarten schaffen. Reine Robinienbestände sind aus naturschutzfachlicher Sicht problematisch und sollten daher umgebaut werden. In dichtkronigen, geschlossenen Beständen ist sie nicht konkurrenzfähig. Problematisch ist sie vor allem auf trockenen Standorten, da sie hier kaum „ausgedunkelt“ werden kann.



Bild 23: Robinie (*Robinia pseudacacia*)

Ulmenarten (*Ulmus* spp.)

Ulmen sind prägende Baumarten der Hartholzau (FFH 91F0), insbesondere Flatterulme und Feldulme kommen hauptsächlich in der frischen Hartholzau vor, können aber auch in der feuchten Hartholzau beigemischt sein.

Ulmen, vor allem die Flatterulme, tolerieren Überflutungen und waren früher wichtige Mischbaumarten in wirtschaftlich genutzten Hartholzauen. Das Ulmensterben hat ihre Rolle deutlich reduziert. Ökologisch sind sie jedoch weiterhin sehr bedeutsam, weshalb vitale Individuen im Bestand möglichst erhalten und gefördert werden sollten.

Für Waldbewirtschafterinnen und -bewirtschafter ist wichtig: Ulmen eignen sich heute weniger als Hauptbaumarten, aber als wertvolle Beimischung, die zur Struktur- und Artenvielfalt beiträgt und bei geeigneten Herkünften auch wieder an Bedeutung gewinnen kann.



Bild 24: Bergulme
(*Ulmus glabra*)

Bergulme (*Ulmus glabra*)

Die Bergulme ist im Auwald seltener als Feld- und Flatterulme, kommt aber in frischen bis feuchten, nährstoffreichen Schlucht- und Hangwäldern sowie in höher gelegenen Auenabschnitten in Beimischung vor. Sie bevorzugt gut drainierte, tiefgründige Lehm-böden und ist nur begrenzt überflutungstolerant.

Wegen des Ulmensterbens hat die Bergulme deutlich an Bedeutung verloren. In Auwäldern spielt sie heute vor allem als seltene Mischbaumart eine Rolle.



Bild 25: Feldulme
(*Ulmus minor*)

Feldulme (*Ulmus minor*)

Die Feldulme ist eine typische Baumart der Hartholzauen und pannonisch geprägter Auwald und Saumgesellschaften; sie kommt vor allem in den trockeneren, höher gelegenen Teilen der Hartholzau und in Eichen-Hainbuchen-Beständen vor. Sie bevorzugt warme, nährstoffreiche, eher basenreiche Böden und erträgt nur kurzzeitige Überflutungen.

Durch das Ulmensterben ist ihr Anteil stark zurückgegangen. Wo Feldulmen noch vital vorkommen, sollten sie als wertvolle Relikte und genetische Ressourcen gezielt erhalten werden.



Bild 26: Flatterulme
(*Ulmus laevis*)

Flatterulme (*Ulmus laevis*)

Die Flatterulme ist die wichtigste Ulmenart der eigentlichen Hartholzau und Leitbaum-art im Stieleichen-Ulmen-Eschen-Auwald. Sie bevorzugt wechselfeuchte, toniglehmige Auböden mit zeitweiligen Überflutungen und hohem Grundwasserstand, reagiert aber empfindlich auf langfristige Austrocknung.

Flatterulmen sind hochwasserverträglich und gegenüber dem Ulmensterben resilienter als andere Ulmenarten, bleiben aber insgesamt stark gefährdet. In der Auwald-bewirtschaftung sollte die Flatterulme überall gefördert und verjüngt werden, wo noch vitale Bestände vorhanden sind, beziehungsweise aufgeforstet werden.

Weidenarten (*Salix* spp.)

Die Silberweide (*Salix alba*) ist die wichtigste baumförmige Weide der Weidenauen und prägt zusammen mit Purpurweide (*Salix purpurea*), Bruchweide (*Salix fragilis*) und anderen Weidenarten die Weichholzaunen (FFH 91E0*) als Pionierarten auf frischen Kies- und Sandbänken mit jährlichen, langanhaltenden Überflutungen.

Auch Korbweide (*Salix viminalis*) und Mandelweide (*Salix triandra*) sind wichtige Begleitarten, besonders in Pionierstadien. Fremdländische Weidenarten treten zunehmend in Auwäldern auf, sollten aber bei der Baumartenwahl zurückgedrängt werden, um die genetische Integrität heimischer Populationen zu schützen. In der Bewirtschaftung sind Weiden als natürliche Uferbefestigung unverzichtbar.

Forstlich können Weiden in bestimmten Situationen für Kurzumtrieb oder Industrieholz genutzt werden. In der Regel stehen auf diesen Standorten aber Natur-, Hochwasser- und Prozessschutz im Vordergrund. Dauernde Überflutungen und über mehrere Jahre „nasse Füße“ vertragen Weidenarten jedoch nur schlecht. Eine veränderte Grundwasserdynamik und nur mehr gering schwankende Pegelstände verdrängen die Weiden zunehmend.

Wildobst (*Malus sylvestris* und *Pyrus pyraster*)

Wildapfel (*Malus sylvestris*) und Wildbirne (*Pyrus pyraster*) gehören zum autotypischen Wildobst, das vor allem in trockenen Hartholzaunen und trockenengefallenen Auen vorkommt. Beide bevorzugen frische bis trockene, tiefgründige Auenböden mit episodischen Überflutungen und sind wertvolle Edellaubhölzer für Mischbestände. Sie erhöhen die Biodiversität (Blüten für Bestäuber, Früchte für Vögel) und bieten Holz mit hohem Nutzwert. In der Bewirtschaftung werden sie im Weitverband oder in Gruppen empfohlen, da sie die Strukturvielfalt und Resilienz bei Trockenstress fördern.



Bild 27: Silberweide
(*Salix alba*)



Bild 28: Purpurweide
(*Salix purpurea*)



Bild 29: Wildapfel
(*Malus sylvestris*)



Bild 30: Wildbirne (*Pyrus pyraster*)

Straucharten

In der waldbaulichen Planung der Auwalderhaltung sollten Busch und Halbbaumarten systematisch als Funktionssträucher zur Bodendeckung, Biomassebereitstellung und als biotischer Schutz gegen invasive Arten über alle Auenstufen hinweg mitgedacht und aktiv gefördert werden.



Bild 31: Berberitze
(*Berberis vulgaris*)

Berberitze, Sauerdorn (*Berberis vulgaris*)

Typische Strauchart wärmeliebender Gebüsche, in den Donauauen unter anderem auf Schotter und heißländnahen, ausgesprochen trockenen bis frisch-trockenen Standorten der Harten Au und Heißländern vertreten. Als dorniger, trockenheitsverträglicher Strauch mit guter Ausschlagsfähigkeit kann sie auf hochgelegenen, autypisch trockenen Sonderstandorten ein niedriges, aber sehr wirksames „Verbuschungs-Pflaster“ bilden und damit offene Bodenstellen gegen Ruderal- und Neophytenbewuchs schützen.



Bild 32: Deutsche Tamariske
(*Myricaria germanica*)

Deutsche Tamariske (*Myricaria germanica*)

Die Deutsche Tamariske ist ein spezialisierter Strauch der alpinen und voralpinen Flussauen und besiedelt vor allem dynamische, regelmäßig umgelagerte Kies- und Schotterflächen entlang von Fließgewässern. Sie ist eine typische Pionierart und kommt vor allem in frühen Sukzessionsstadien vor, wo sie offene, vegetationsarme Standorte rasch besiedeln kann. Aufgrund ihrer Anpassung an starke Überflutungs- und Umlagerungsprozesse ist sie eng an naturnahe Flussdynamik gebunden.



Bild 33: Felsenbirne
(*Amelanchier ovalis*)

Felsenbirne (*Amelanchier ovalis*)

Die Felsenbirne ist eine autypische Strauchart, die vor allem auf Heißländern und trockenengefallenen Auen vorkommt. Sie bevorzugt kalkreiche, kiesige und gut durchlässige Böden mit geringer Überflutungsdynamik und zeigt sich als Pionierstrauch auf Schuttkuppen und trockenen Erhebungen. In Auwäldern tritt sie oft in Übergangslagen zwischen Offenland und Wald auf, wo sie durch ihre Toleranz gegenüber Trockenstress und mageren Böden einen stabilisierenden Beitrag leistet. Die Felsenbirne ist wertvoll für Insekten und Vögel; ihre Beeren dienen als Nahrungsquelle. In der Bewirtschaftung sollte sie als strukturbildender Mantelstrauch erhalten werden, da sie die Biodiversität auf Sonderstandorten fördert.

Gemeiner Schneeball (*Viburnum opulus*)

Charakterart feuchter bis nasser Mantelgebüsche des Auwaldes, häufig entlang von Gräben, Stillgewässern und nassen Senken. Er erreicht mittlere Strauchhöhe, verträgt Verschattung und bildet in Kombination mit Weiden und Hartriegel eine dichte, artenreiche Strauchschicht, die besonders an nassen Sonderstandorten die Bodenvegetation schnell schließt und Neophyten Konkurrenz macht.

Hartriegel (*Cornus* spp.)

Der Gelbe Hartriegel (*Cornus mas*) wie der Rote Hartriegel (*Cornus sanguinea*) gehören zu den konstantesten Straucharten der mitteleuropäischen Gebüsche und Waldmäntel, insbesondere im Schlehen-Liguster und Hartriegelgebüsch.

Blutroter Hartriegel (*Cornus sanguinea*)

Ist in den Eschen- und Hartholzauen wohl die am häufigsten vorkommende Art. Er tritt bevorzugt auf frischen bis feuchten, basenreichen Standorten als dichter, schnittverträglicher Strauch auf und bildet mit seinen Wurzelschösslingen rasch schattende, schwer durchdringbare Bestände, die die Etablierung sowohl invasiver Holzarten als auch heimischer Sträucher und Gehölze stark erschweren.

Gelber Hartriegel, Dirndlstrauch, Kornelkirsche (*Cornus mas*)

Der Dirndlstrauch – der Name Kornelkirsche täuscht eine Verwandtschaft mit den Kirschen vor, mit denen sie aber nichts zu tun hat – ist eine charakteristische, aber unterschätzte Art der höchsten Auterrassen und der wärmeliebenden Laubmischwälder des pannonischen Raumes, des Alpenostrandes und des nördlichen Alpenvorlandes. Das Hauptverbreitungsgebiet schließt die Apenninen- und die Balkanhalbinsel ein und umfasst den Kaukasus, die Krim und die küstennahen Gebiete der Türkei. In Mitteleuropa beinhaltet das Areal Gebiete südlich der Alpen und Karpaten, den östlichen Teil Frankreichs und einige trockene Exklaven in Deutschland.

Nicht nur die frühe Blüte (vor der *Forsythia*) sondern auch die essbaren und vielfältig verarbeitbaren Früchte machen sie zu einem interessanten Element der trockenen Auwaldränder.

Heckenkirsche (*Lonicera xylosteum*)

Die Heckenkirsche ist eine schattenverträgliche Strauchart, die in mittleren bis trockenen Hartholzauen und trockengefallenen Auen vorkommt. Sie besiedelt nährstoffreiche, frische bis feuchte Auenböden und toleriert Überflutungen besser als viele andere Geißblattgewächse. Als typischer Mantelstrauch der Hartholzau bildet sie dichte Gebüsche und bietet Nist- und Deckungsmöglichkeiten für viele Tierarten. In der Auwaldbewirtschaftung ist sie erwünscht, da sie die Strukturvielfalt erhöht und als Begleitart in Mischbeständen gut funktioniert. Bei starker Verbuschung kann punktuelle Auslichtung sinnvoll sein.



Bild 34: Gemeiner Schneeball (*Viburnum opulus*)



Bild 35: Roter Hartriegel (*Cornus sanguinea*)



Bild 36: Heckenkirsche (*Lonicera xylosteum*)



Bild 37: Liguster
(*Ligustrum vulgare*)

Liguster (*Ligustrum vulgare*)

Der Liguster ist eine robuste Strauchart für mittlere und trockene Hartholzauen sowie trockenengefallene Auen. Er bevorzugt basenreiche, nährstoffreiche Böden mit mäßigem Grundwasseranstieg und zeigt hohe Toleranz gegenüber Trockenheit und Nährstoffmangel. Er bildet dichte Hecken und ist besonders auf alten Uferwällen und Terrassenrändern zu finden. Der Liguster ist wichtig für die Insektenwelt und Vögel, die seine Beeren fressen. In der Praxis sollte er als Rand- und Mantelbildung gefördert werden, da er Erosionsschutz bietet.



Bild 38: Schlehe
(*Prunus spinosa*)

Schlehe (*Prunus spinosa*)

Die Schlehe ist eine Strauchart aller Auenstufen von der weichen bis zur trockenengefallenen Auen. Sie toleriert extreme Standortbedingungen – von regelmäßigen Überflutungen in der Weichen Au bis zu Trockenstress auf Heißländen – und kommt auf nahezu allen Auenböden vor. Als Pionierstrauch stabilisiert sie Ufer, bildet undurchdringliche Hecken und schafft Lebensraum für zahlreiche Kleintiere. Ihre Blüte im Frühjahr ist ein ökologischer Hotspot für Bienen und Hummeln, im Winter ernähren sich Vögel von den Früchten. In der Bewirtschaftung ist die Schlehe hochgeschätzt, da sie spontan verjüngt, Erosionsschutz bietet und die Biodiversität maximiert.



Bild 39: Schwarzer Holunder
(*Sambucus nigra*)

Schwarzer Holunder (*Sambucus nigra*)

Stickstoffliebender, hochwüchsiger Strauch, in Auwäldern sowohl als eigenständiges Holundergebüsch als auch als dominanter Strauchmantel der Hartholzau verbreitet. Durch schnelle Jugendwüchsigkeit und massenhaften Austrieb nach Störungen kann der Schwarze Holunder Lücken im Unterwuchs rasch schließen.

Weißdorn (*Crataegus monogyna*)

Weißdorn ist eine Leitart vieler Schlehen und Mantelgebüsche und kommt im Auwald vor allem an Waldrändern, auf jungen Auflassflächen und in Übergangsbereichen zu Heißländern vor.

Seine dornigen, dicht verzweigten Sträucher sind sehr verbissresistent und bilden strukturreiche, fruchttragende Hecken, die wichtige Nahrungs und Nistplätze für Vögel und Insekten bieten. In der Auenbewirtschaftung eignet sich Weißdorn als natürlicher Schutzriegel etwa entlang von Dämmen, Wegen und Bestandesrändern, wo er zugleich die Ausbreitung einiger Neophyten erschweren kann.



Bild 40: Weißdorn
(*Crataegus monogyna*)

Weitere Gehölzarten der Au

In der Au sind auch weitere Gehölze zu finden, die hier nur aufgezählt werden sollen, da sie entweder forstlich nicht relevant sind, in der Au nur selten vorkommen, ihr Anbau nicht zu empfehlen ist oder über ihr Vorkommen und ihre Auswirkungen auf die Au noch zu wenig Informationen vorhanden sind.

- Amerikanische Traubenkirsche (*Prunus serotina*): sehr problematischer Neophyt mit hohem Ausbreitungspotential, bildet dichte Verjüngungsteppiche und kann heimische Baum- und Straucharten unterdrücken und die Artenzusammensetzung in Beständen deutlich verändern. Sie darf keinesfalls aktiv eingebracht werden; vorhandene Bestände sind frühzeitig zurückzudrängen.
- Blumenesche (*Fraxinus ornus*): kommt in trockeneren Gebieten vor allem in Süd-österreich vor; nicht sehr verbreitungsfähig
- Hickory-Arten (*Carya* spp.): Neophyt. In Österreich gibt es bisher wenige Erfahrungen mit Hickory im Auwald. Hickory-Arten sollten – wenn überhaupt – nur auf Versuchsbasis in trockengefallenen Auen oder wärmebegünstigten Übergangslagen getestet werden. Eine aktive Einführung in FFH-Auen ist aus naturschutzfachlicher Sicht derzeit nicht zu empfehlen.
- Maulbeer-Arten (*Morus* sp.): Neophyt. Spielt in Auen forstlich keine Rolle und wird als forstliche Baumart nicht empfohlen; keine Maulbeer-Aufforstungen in FFH-Auen durchführen
- Roteiche (*Quercus rubra*): Die amerikanische Eichenart ist kalkunverträglich und kann daher auf den meisten Auwaldstandorten nicht gedeihen. Der Neophyt sollte daher nur mit großer Vorsicht und sehr eingeschränkt verwendet werden.
- Scheinindigo (*Amorpha fruticosa*): ein invasiver, aus Nordamerika stammender Strauch, der sich vor allem entlang von Flussufern und in Weichholzaunen etabliert hat. Er bildet dichte Bestände und vermehrt sich sowohl über Samen als auch über Stockausschläge. Dichte Scheinindigo-Bestände können die Naturverjüngung von Weiden, Pappeln oder Erlen stark behindern. In jungen Beständen erschwert er Pflegeeingriffe und kann offene Standorte rasch besetzen.

- Schmalblättrige Ölweide (*Elaeagnus angustifolia*): Neophyt mit hohem Ausbreitungspotenzial, der in naturnahen Auen möglichst nicht gefördert und, wo vertretbar, kontrolliert werden sollte
- Traubeneiche (*Quercus petraea*): Waldbaulich eignet sich Traubeneiche im Auwald eher als Beimischung in höheren Hartholzau-Lagen und in Heißländern, wo sie von ihrer Trockenheitsresistenz profitiert und langfristig wertvolle Starkholzstämmen liefern kann. Auf regelmäßig überfluteten Standorten der weichen und feuchten Hartholzau bleibt sie hingegen eine Ausnahmeart und sollte dort nicht als Hauptbaumart eingeplant werden.
- Tulpenbaum (*Liriodendron tulipifera*): Neophyt auf höher gelegenen, nicht überfluteten Terrassen und trockengefallenen Auen, der in Auen aus naturschutzfachlichen Gründen nicht eingesetzt werden sollte
- Zelkoven-Arten (*Zelkova* sp.): Neophyt bei dem aktuell kaum Erfahrungen vorliegen. Eine aktive Einbringung von Zelkoven-Arten in FFH-Auen und naturschutzfachlich wertvolle Auwälder nicht empfohlen.

Nicht-heimische Arten im Auwald – Begriffe und Einordnung

Auwälder gehören zu den dynamischsten Waldökosystemen Mitteleuropas. Durch Überschwemmungen, Sedimentumlagerungen und offene Bodenstellen entstehen immer wieder neue Standorte, auf denen sich Pflanzen ansiedeln können. Neben heimischen Arten treten daher auch nicht-heimische Arten auf, deren Vorkommen meist auf menschliche Aktivitäten zurückgeht – etwa durch Pflanzungen, Gartenflüchtlinge, Transport entlang von Verkehrswegen oder Ausbreitung über Flüsse.

Nicht-heimische Arten sind aus der Au nicht mehr wegzudenken. Eine Kontrolle unerwünschter Arten ist nur punktuell sinnvoll. Eine flächige Bekämpfung ist nur durch Bewirtschaftung, also durch Steuerung der Lichtverhältnisse, möglich. Insbesondere krautige nicht-heimische Arten lassen sich über die Lichtverhältnisse steuern. Es ist nötig, einen pragmatischen Umgang zu finden, denn auch durch Waldbau ist keine Bekämpfung, sondern nur eine Dämpfung ungewollter nicht-heimischer Arten, möglich.

Das Thema wird von verschiedenen Fachbereichen unterschiedlich bewertet. In der Naturschutz- und Biodiversitätsforschung stehen vor allem die möglichen Auswirkungen nicht-heimischer Arten auf heimische Lebensgemeinschaften im Fokus. Forstwirtschaft und Praxis interessieren sich stärker für die Auswirkungen auf Waldbewirtschaftung, Verjüngung und Stabilität von Beständen. Auch in der wissenschaftlichen Literatur existieren unterschiedliche Begriffsdefinitionen und Bewertungsansätze.

Um eine klare und einheitliche Sprache zu verwenden, orientiert sich dieser Leitfaden an den Begrifflichkeiten in Abbildung 3.

Rechtlicher Rahmen in der EU

Auf europäischer Ebene regelt vor allem die EU-Verordnung 1143/2014 über invasive gebietsfremde Arten den Umgang mit problematischen Arten. Sie schafft einen gemeinsamen Rahmen für Überwachung, Prävention, Kontrolle und Bekämpfung von Arten, die ein erhebliches Risiko für Biodiversität, Ökosystemfunktionen oder sozioökonomische Aspekte darstellen können. Arten, die auf der Unionsliste invasiver Arten stehen, unterliegen besonderen Regelungen: Ihre Einbringung, Haltung, Vermehrung, der Transport oder die Freisetzung sind grundsätzlich verboten, und Mitgliedstaaten müssen Maßnahmen zur Eindämmung oder Entfernung etablierter Bestände ergreifen.

Abbildung 3: Begriffsdefinitionen zu nicht-heimischen Arten.

Heimische Arten sind Arten der natürlichen, nacheiszeitlichen Waldentwicklung	Nicht-heimische Arten auch bekannt als "nicht indigen", "fremdländlich", "gebietsfremd", "eingeschleppt", "allochthon" oder "exotisch", sind Arten, Zuchtformen oder Hybride, deren Vorkommen in einem Gebiet das Ergebnis menschlicher Aktivität ist (durch absichtliches oder unabsichtliches Einbringen)		
	Archäophyten sind nicht-heimische Arten, die absichtlich oder unabsichtlich in ein Gebiet eingebracht wurden und sich dort vor dem Jahr 1492 etablieren konnten.	Neophyten sind nicht-heimische Arten, die absichtlich oder unabsichtlich in ein Gebiet eingebracht wurden und sich dort nach dem Jahr 1492 (als Christoph Columbus auf dem amerikanischen Kontinent eintraf und der globale Handel mit nicht-heimischen Arten begann) etablieren konnten.	
		nicht-invasive Neophyten sind nicht-heimische Arten, die bisher noch keinen Hinweis auf negative Auswirkungen geliefert haben oder deren Auswirkungen bisher nicht bekannt sind.	Neophyten mit erhöhtem Ausbreitungspotential sind gebietsfremde Arten, die im Auwald durch sehr hohe Naturverjüngungsraten, rasche Keimung, starkes Stockausschlagvermögen und effiziente Samenausbreitung (z. B. über Vögel, Wind, Wasser) rasch dichte Jungbestände aufbauen und dadurch heimische Baumarten verdrängen können.
		invasive Neophyten gemäß Gesetzesvorlagen sind nicht-heimische Arten, deren Einbringung, Etablierung und/oder Ausbreitung ein Risiko für die heimische Biodiversität, Ökosystemfunktionen oder sozioökonomische Aspekte einschließlich der menschlichen Gesundheit darstellen und durch internationale und nationale Gesetzgebung geregelt werden. Die EU-Verordnung Nr. 1143/2014 bildet dafür den gesetzlichen Rahmen für Überwachungs-, Kontroll- und Bekämpfungsmaßnahmen.	

Krautige und strauchige Neophyten im Auwald

Neben nicht-heimischen Baumarten spielen im Auwald vor allem krautige und strauchige Neophyten eine wichtige Rolle. Aufgrund der häufigen Störungen durch Hochwasser, Sedimentablagerungen und offene Bodenflächen können sich viele dieser Arten rasch etablieren und ausbreiten.

In der Praxis führt dies häufig zu dichten Beständen, die die Naturverjüngung heimischer Baumarten behindern oder Pflegearbeiten erschweren. Besonders entlang von Flussufern, auf Schotterflächen oder in jungen Auwaldstadien treten diese Arten häufig auf.

Bild 41: Krautige und strauchige Neophyten in der Au



Drüsiges Springkraut
Impatiens glandulifera



Sommerflieder
Buddleja davidii



Kermesbeeren
Phytolacca americana



Scheinindigo
Amorpha fruticosa

krautige und strauchige Neophyten in der Au



Seidenpflanze
Asclepias syriaca



Staudenknöterich
Reynoutria japonica



Sachalin-Knöterich
R. sachalinensis



Riesen-Goldrute
Solidago gigantea



Kanadische Goldrute
Solidago canadensis



Beifuß-Traubenkraut/Ragweed
Ambrosia artemisiifolia



Orientalisches Zackenschötchen
Macfadyena unguis-cati



Riesenbärenklau
Heracleum mantegazzianum



Schmalblättriges Greiskraut
Senecio inaequidens



7 Best-Practice-Beispiele aus Österreich

Die folgenden Beispiele illustrieren praktische Ansätze zur Bewirtschaftung von Auwäldern unter Berücksichtigung ökologischer und ökonomischer Ziele.

Management und Schutz von Silberpappel- und Grau-Pappel-Auenwäldern in den Donau-Auen (Marcela van Loo)

Auenstufe	frische, feuchte und nasse Weiche Au, frische-feuchte Feuchte Harte Au
Betriebsentwicklungsziel	Erhaltung artenreicher Pappelmischbestände Produktion von Grau-Pappel Holz
FFH-Lebensraum	91F0
Baumarten	dominant: Silberpappel, Grau-Pappel beigemischt: Weidenarten, Grau-Erle, Flatterulme

Viele Auwaldbestände werden von der Silberpappel (*Populus alba*, auch Weiß-Pappel genannt) und der Hybrid Grau-Pappel (*Populus × canescens*) gebildet. Bei der Grau-Pappel handelt es sich um eine natürliche Kreuzung aus der Silber-Pappel und der ebenfalls heimischen Zitterpappel (*Populus tremula*). Die Hybriden der Grau-Pappel weisen ein weites genetisches Spektrum an Formen und Eigenschaften auf und können in hohen Anteilen auftreten. Sie unterscheiden sich in Blattbehaarung, Vitalität, Trockenheitstoleranz und Sämlingsüberlebensrate. Weiß- und Grau-Pappel sind beide zweihäusig und klonbildend; allerdings wächst die Grau-Pappel oft gerader und ist wirtschaftlich attraktiver (Bild 42). Mischbestände der beiden Arten weisen vielerorts eine hohe

Biodiversität auf: So konnten bis zu 107 Pflanzenarten in Pappelbeständen der Donauauen gefunden werden.

Bild 42a+b: Grau-Pappeln mit geraden Stämmen in den Donauauen, Standort unter Grafenwörth



Silber-Pappel und Grau-Pappel sind Pionierarten, erreichen jedoch auf Standorten, die von Überflutungen abgeschnitten sind, das Klimaxstadium. Die Reproduktion erfolgt überwiegend vegetativ über Wurzeltriebe; Samen werden zwar in großen Mengen produziert, führen aber nicht zur Verjüngung in den Beständen. Viele Bestände beider Arten bestehen aus mehreren Klonen, die sich räumlich bis zu 130 m weit ausdehnen können. Auch die forstliche Qualität und Nutzbarkeit der Bäume wird durch den Klon bestimmt. Die klonale Vermehrung wird durch Störungen (u.a. menschliche Eingriffe) gefördert und ist entscheidend für die Beständigkeit der Populationen.

Eine Herausforderung für die Erhaltung von derartigen Pappelmischbeständen ist in vielen Auebereichen die fehlende Überflutungsdynamik durch Flussregulierungen. Ohne regelmäßige Störungen oder Flutdynamik und ohne Bewirtschaftung werden Silber-Pappel und Grau-Pappel von Hartholzbaumarten (wie z. B. Ulmen, Ahorne, Eschen, Nüsse oder nicht-heimischen Baumarten wie Robinie, Eschenahorn und Götterbaum) verdrängt und die Bestände wandeln sich in andere Waldtypen um. Daher sind zum Erhalt der Bestände und zur Etablierung neuer Silber-Pappel-/Grau-Pappel-Flächen gezielte menschliche Eingriffe unabdingbar.

Handlungsempfehlungen

Störungsregime aufrechterhalten oder durch Bewirtschaftung simulieren

Flussderegulierungen können dazu beitragen, die natürliche Auedynamik wiederherzustellen und die Ausbreitung von Silber- und Grau-Pappel zu fördern. Wo eine Deregulierung nicht möglich ist, können kleinflächig selektive Kahlschläge oder Kronenöffnungen die klonale Vermehrung durch Wurzeltriebe fördern und den Verlust der natürlicher Flutdynamik kompensieren. Im Hinblick auf die Biodiversität konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen bewirtschafteten und unbewirtschafteten Beständen nachgewiesen werden.

Geeignete Grau-Pappel-Klone auswählen und nützen

Aufgrund der hohen Formenvielfalt, der standörtlichen Eignung und der forstlichen Eigenschaften lohnt es sich, geeignete Grau-Pappel-Klone auszuwählen. Dabei können Genotypen wie F₁-Hybride und Rückkreuzungen zu Silberpappel bevorzugt werden, denn diese weisen eine höhere Überlebensrate in der Jugend auf, vermehren sich erfolgreicher klonal und zeigen ein stärkeres juveniles Wachstum. Für forstliche Zwecke sollten Klone mit hohem Nutzwert selektiert werden beziehungsweise sollte deren Wurzelbrut gefördert und gegebenenfalls durch Steckhölzer vegetativ vermehrt werden. Ungeeignete Klone sind nicht zu fördern bzw. können mit besseren Klonen und anderen Baumarten ergänzt werden.

Für die Vermehrung geeigneter Klone sollte frisches, physiologisch junges Ausgangsmaterial verwendet werden.

Bei der Auswahl von Klonen für den jeweiligen Standort sind die Standortseigenschaften und die Auenstufe zu berücksichtigen. Für degradierte Uferlebensräume und trockenheitsgefährdete Tieflandbereiche sind Klone mit hohem Silber-Pappel Anteil besser geeignet, denn sie zeigen bessere Leistungen an solchen stressanfälligen Standorten. Die Blattbehaarung auf der Blattunterseite ist dabei als einfaches Unterscheidungsmerkmal geeignet (Bild 43).

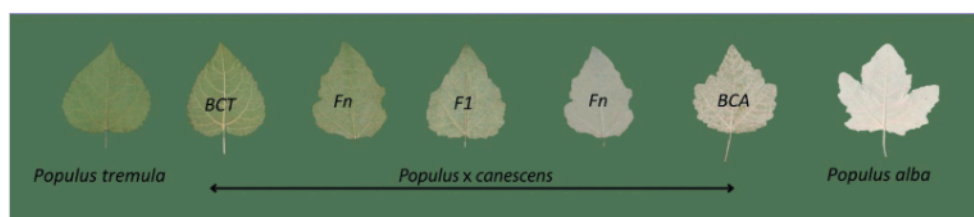


Bild 43: Blattbehaarung auf der Unterseite ist ein effektives morphologisches Merkmal

Weichholzaufforstung mit Kulturpappel im Weitverband (Michael Bubna-Litic)

Auenstufe	Weiche Au
Betriebsentwicklungsziel	Produktion von weichem Laubholz in guter Qualität
FFH-Lebensraum	91E0
Baumarten	dominant: Pappeln beigemischt: Stieleiche

Zielsetzung: Produktion von weichem Laubholz in guter Qualität (schälfähige Sortimente, Palettenholz) im Kurzumtrieb mit Ziel BHD 50–70cm, ausgewogene Mischung von mindestens zwei Weichlaubholzarten.

Entwicklung und Praxiserfahrung: Die Bewirtschaftung der weicheren Auwaldstandorte mit Kulturpappelklonen hat in den Auen entlang der Donau und darüber hinaus eine lange Tradition. Dabei hat sich gezeigt, dass der Nebenbestand durch zu dichte Aufforstungen ausfällt und ein starker Pflegeaufwand für Astung und Durchforstung entsteht, der in keiner Wertrelation zu den erzielten Sortimenten steht. Daher wurde in den letzten Jahrzehnten der Weitverband auch in Mischung mit weiteren Laubhölzern etabliert. Hochwertige Schwarzpappelklone, zum Teil auch harte Laubholzarten an entsprechenden Standorten ergänzen die Kulturpappel ökologisch und auch wirtschaftlich. Besondere Beachtung ist den jeweiligen Kleinstandorten der Auen zu schenken. Schottrige Linsen oder trockenere Lagen sind dabei eher mit Schwarzpappel oder harten Laubhölzern zu bepflanzen. Die Kulturpappel bewährt sich langfristig nur in tiefgründigen Senken und auf Standorten mit regelmäßigem Grundwasseranschluss. Die Wahl der richtigen Klone ist dabei essenziell. Naturverjüngung aus den „Zwischenfeldern“ kann die Bestände zusätzlich aufwerten.



Bild 44: Kulturpappel im Weitverband mit natürlichem Aufwuchs und Schwarzpappelüberhältern

Bestandesbegründung und Pflege: streifenweise Mulchen mit 3–4 m breiten Streifen zur Flächenvorbereitung. Aufforstung im 8–12 x 4 m-Verband, Kulturpflege durch beidseitiges Mulchen oder Schlägeln der Begleitvegetation über meist zwei Jahre, Wildschutz nach Bedarf, Formschnitt und Astung, wenn sehr hohe Qualitäten angestrebt werden. Massensortimente sind auch ohne Astung möglich. Sollten Mischbaumarten beigemischt sein, ist eine Z-Baum-Auswahl und Durchforstung entsprechend dem Q/D-Verfahren notwendig. Eine Durchforstung des Hauptbestandes kann bei sehr wuchskräftigen Klonen und engeren Verbänden sinnvoll sein, um den Nebenbestand nicht zu verlieren. Mischbaumarten haben nur in größeren Gruppen eine Chance gegen die wuchskräftigen Pappelarten. Da die Kulturpappel als Hybrid meist nicht vermehrungsfähig ist, ist eine flächige Endnutzung und folgende Neuaufforstung notwendig. In den Zwischenfeldern soll sich die natürliche Auwaldgesellschaft entsprechend den kleinstandörtlichen Gegebenheiten etablieren. Einzelne Altholzinseln mit Silberpappel, Graupappel, Zitterpappel und einzelnen Harthölzern (Stieleiche) können aus diesen Zwischenfeldern über zwei Umtriebe erhalten werden und tragen zur ökologischen Diversifizierung bei. Darüber hinaus kann der natürliche Aufwuchs aus den Zwischenfeldern zur Biomassenutzung herangezogen werden. Durch die oft sehr tiefgründigen Auböden ist der Nährstoffentzug vernachlässigbar. In Gebieten mit verbliebener Hochwasserdynamik kann die entnommene Biomasse die Verkläusungsgefahr an Infrastruktur verringern.

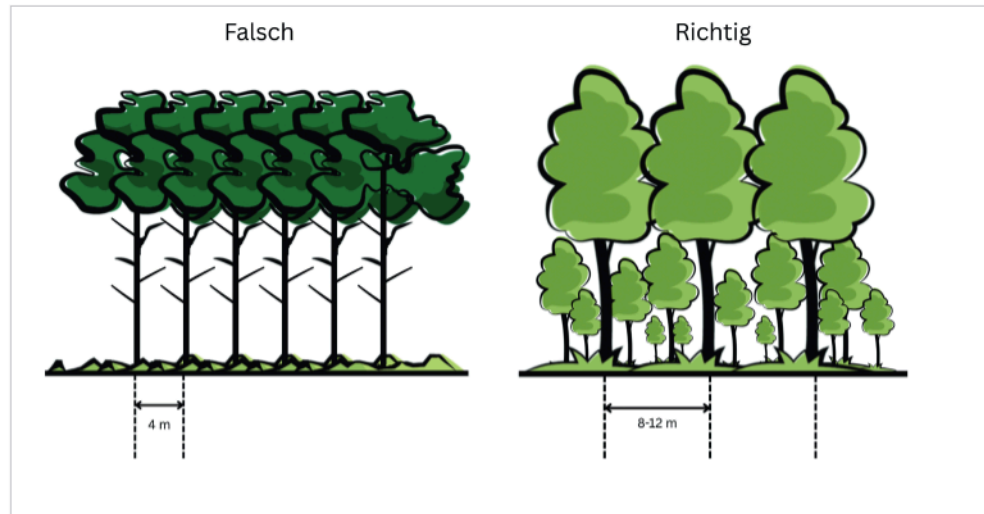


Abbildung 3: Pflanzverband bei Hybridpappel

Steuerung von sehr verjüngungsdynamischen Neophyten durch Lichtdruck (Michael Bubna-Litic)

Auenstufe	Harte Au
Betriebsentwicklungsziel	Produktion hochwertiger Sortimente und Zurückdrängen von Neophyten
FFH-Lebensraum	91F0
Baumarten	dominant: Silberpappel, Grau-Erle, Ahorn beigemischt: Robinie, Götterbaum

Ausgangslage: Es hat sich gezeigt, dass sich einzelne, vor allem im 19. und 20. Jahrhundert in die Auen eingeschleppte Neophyten als sehr verjüngungsdynamisch erweisen. Vor allem der Eschenahorn, der Götterbaum, aber auch die Robinie sind hier besonders zu erwähnen. Durch den großflächigen Ausfall von Ulmen und Eschen in den letzten Jahrzehnten haben sich zudem auf nicht so wuchskräftigen Standorten der harten Auen große Kahlfelder gebildet, die diesen neuen Holzarten zur Verbreitung besonders entgegenkommen. Versuche, diese Baumarten durch Ringeln, Herbizideinsatz oder durch Beimpfung mit selektiven Pilzen beizukommen, waren und sind nicht erfolgversprechend und sehr kostenintensiv bei mäßigem Erfolg. Zudem sind manche dieser Baumarten (Robinie, Götterbaum) auch wirtschaftlich interessante Holzarten, die am Markt zum Teil stark (Robinie) nachgefragt werden. Letztlich muss festgestellt werden, dass der Kampf zur Ausrottung dieser ökologisch sicher kritischen Baumarten in heimischen Auwäldern verloren gegangen ist. Kleinräumige Erfolge dürfen nicht verschleiern, dass auf großer Fläche die Etablierung dieser Baumarten als dominante Baumarten längst abgeschlossen ist.

Zielsetzung: Produktion hochwertiger Sortimente in Mischung mit schnell wüchsigen Baumarten der natürlichen Auwaldstandorte unter Ausnutzung der Lichtansprüche der verschiedenen Baumarten. Dabei muss immer der „Kompromiss“ zwischen Aufwand zur Zurückdrängung und Erfolg dieser Maßnahmen auf der einen Seite und dem wirtschaftlichen Nutzen einzelner Individuen gesehen werden.



Bild 45: Ursprünglich stark von Götterbaum dominierter Bestand konnte durch Lichtdruck zurückgedrängt werden. Die letzten Götterbäume (rot) werden demnächst entnommen.

Entwicklung und Praxiserfahrung: Es zeigt sich, dass auf vielen Standorten diese Baumarten von der natürlichen Vegetation (Silberpappel, Grau-Erle, Ahorn) überwachsen oder zumindest begleitet werden. So bilden sich durch gezielte Förderung der etablierten Auwaldbaumarten gemischte Bestände mit Neophyten aus. Durch vorzeitige Nutzung der Neophyten unter verbleibendem Schirm der natürlichen Auwaldvegetation (etwa fünf Jahre vor Nutzung im Hauptbestand) kann der Anteil der Neophyten nachhaltig verringert werden. Vor allem der Anteil der sehr lichthungrigen Robinie kann so gut gesteuert werden. Aber auch die Halbschattenbaumarten Eschenblättriger Ahorn und Götterbaum können gut kontrolliert werden. Eventuell sind auch stark bekronte Individuen dieser Baumarten zu belassen, um den Boden „auszudunkeln“ und den Anteil der eventuell unerwünschten Arten zu vermindern. Hier ist besonders stark auf die kleinstandörtlichen Gegebenheiten und Möglichkeiten zu achten.

Bestandesbegründung und Pflege: Nach einem leider manchmal vorzeitig nötigen Abtrieb (Eschentriebsterben) größerer Flächen ist auf diesen möglichst viel natürliche Vegetation zu belassen (nur streifenweises Mulchen). Die trotzdem durchwachsenden Indi-

viduen der Neophyten sind nach Qualität zu beurteilen und schlechtwüchsige Individuen zu entnehmen. Schlanke Individuen mit guter Wuchsform (Stichwort Schiffmast-Akazien) sind zu belassen und durch jedweden Beiwuchs von Baumarten der natürlichen Waldgesellschaft „einzuhüllen“, um einen weiteren Aufwuchs von Wurzelbrut der Neophyten zu verhindern. Die Pflege ist dann klassisch im Q/D-Verfahren (Qualifizieren-Dimensionieren) durchzuführen. Stockausschläge sollten niemals ganz auf den Stock gesetzt, sondern immer der beste Stamm weiterwachsen gelassen werden. Ein vollständiges Zurückschneiden von Stockausschlägen führt zu massiver und meist kaum beherrschbarer Wurzelbrut. Einzelne schönere Stämme führen hingegen zu einer erwünschten Wertleistung und verhindern die lästige Wurzelbrut meist gut.

So kann durch waldbaulich sicher aufwendige „Kompromisse“ ein gutes Miteinander von wertvollen, aber ökologisch oft kritischen Neophyten und den verbliebenen natürlichen Auwaldarten erzielt werden.

Gruppen- vs. Reihenpflanzung Stieleiche (Silvio Schüler)

Auenstufe	Harte Au: von der Unteren bis zur Trockenen Harten Au. Als dominante Waldgesellschaft in der Frischen Harten Au. In der Feuchten Harten Au als Ersatz für die Esche. In der Trockenen Harten Au als wirtschaftliche Ergänzung.
Betriebsentwicklungsziel	Wertholzproduktion im Q/D-Verfahren mit Umtriebszeiten von 80–120 Jahren
FFH-Lebensraum	91E0 und 91F0
Baumarten	dominant: Stieleiche beigemischt: Esche, Linden, Hainbuche, Feldulme, Flatterulme, Traubenkirsche

Die Stieleiche, eine charakteristische Art der Hartholz-Au, zeigt eine vergleichsweise hohe Resistenz gegenüber Schädlingen und Krankheiten und ist eine der wichtigsten Baumarten, um Auenwälder mit hohem ökologischem und wirtschaftlichem Wert zu gestalten. Allerdings hängt die natürliche Verjüngung von Eichen von der Verfügbarkeit nahegelegener Altbestände, ausreichender Samenproduktion während Mastjahren, konkurrierender Bodenvegetation sowie der Wildbewirtschaftung ab. Daher ist die künstliche Begründung von Eichenbeständen eine wichtige Bewirtschaftungsoption sowohl für die Wiederherstellung von Hartholzwäldern in Schutzgebieten als auch für die Produktion von Eichenwertholz.

Ein typisches Bewirtschaftungsziel in der Eichenforstwirtschaft ist die Produktion von 60–80 hochwertigen Stämmen mit einem Mindestdurchmesser von 60 cm in Brusthöhe innerhalb von 80–120 Jahren. Die Produktion solcher Stämme erfordert eine hohe Bestandesdichte in frühen Entwicklungsstadien (Qualifizierung), um natürliche Astreinigung zu fördern und eine ausreichende astfreie Stammlänge zu erreichen.

Nachdem die jungen Eichen eine astfreie Stammlänge von 6–8 m erreicht haben, beginnt die Dimensionierungsphase, in der die ausgewählten Z-Stämme regelmäßig freigestellt werden, um eine ungestörte Kronenentwicklung und damit ein hohes Dickenwachstum zu ermöglichen.

Für eine solche Bestandesentwicklung kann die künstliche Verjüngung von Eichen in zwei Pflanzdesigns erfolgen: entweder durch Reihenpflanzung mit hohen Anfangsdichten von etwa 5.000 Jungpflanzen pro Hektar oder durch Gruppen- bzw. Clusterpflanzung, bei der 60 bis 80 Gruppen mit jeweils 25 Setzlingen pro Hektar in Abständen von 12 bis 14 Metern gepflanzt werden. Der Abstand zwischen den Gruppen entspricht in etwa dem zukünftigen Zieldurchmesser, um eine optimale Entwicklung der Baumkronen zu ermöglichen. Beide Pflanzdesigns haben Vor- und Nachteile, und die Wahl des Pflanzdesigns sollte den jeweiligen Standortbedingungen und den verfügbaren Pflegeoptionen folgen.

Reihenpflanzung

Die Reihenpflanzung ist das konventionellere Pflanzdesign. Hier werden die Setzlinge in Reihen mit einem Abstand von ca. 2 Metern zwischen den Reihen und 1 Meter innerhalb der Reihen gepflanzt. Bei der Reihenpflanzung kann die Eiche mit dienenden Baumarten wie Hainbuche oder Winterlinde kombiniert werden. In solchen Fällen sollten drei Reihen Eichen von zwei Reihen der jeweiligen Mischbaumart gefolgt werden, um ausreichenden innerartlichen Wettbewerb zu gewährleisten.

Die Reihenpflanzung bietet Vorteile bei der großflächigen Anpflanzung und Standortpflege, da Reihenabstände von 2 Metern eine effiziente Unkrautbekämpfung mit kleinen Maschinen ermöglichen und somit die Pflegekosten reduzieren. Dies ist besonders in Auenwäldern wichtig, wo konkurrierende Vegetation aus heimischen oder sogar nicht-heimischen Pflanzen die lichtliebenden Eichenkeimlinge leicht überwuchern kann. Selbst wenn die Unkrautbekämpfung manuell erfolgt, können die Eichenreihen leichter identifiziert werden, was zu geringeren Verlusten an Setzlingen führt.

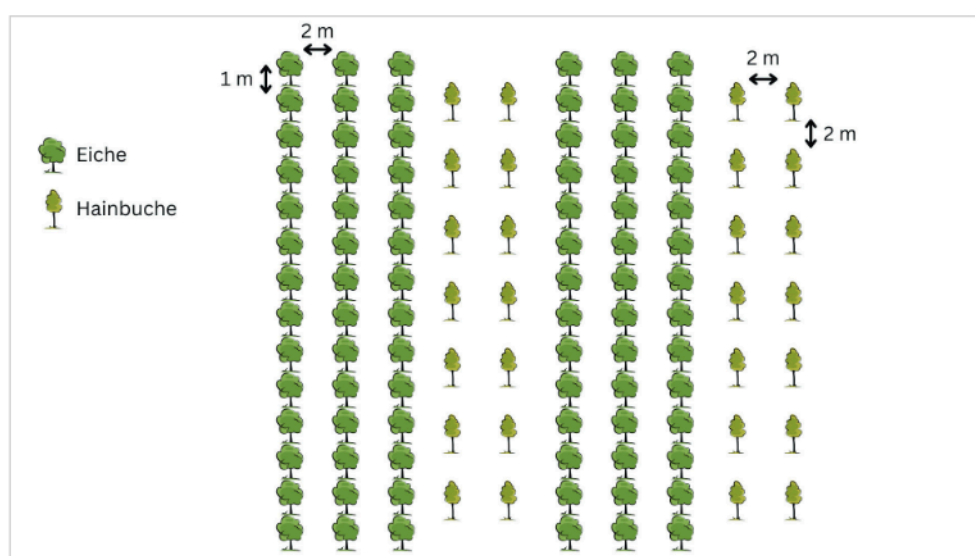


Abbildung 4: Reihenauf-
forstung von Stieleiche mit
Hainbuche als dienende Art

Gruppen- oder Clusterpflanzung

Bei diesem Konzept werden Eichenkeimlinge nur an den Stellen der Aufforstungsfläche gepflanzt, an denen ein potenzieller Zielbaum benötigt wird. Die räumliche Verteilung der Gruppen hängt vom geplanten Abstand der Zielbäume ab, der typischerweise 12–14 Meter beträgt. Jede Gruppe besteht aus 20–25 Jungpflanzen mit einem Abstand von 1 Meter zwischen den Bäumen. Die Gruppen können quadratisch oder in 2–3 Kreisen mit zunehmendem Durchmesser angeordnet werden. Letztere Anordnung wird oft als Clusterpflanzung bezeichnet. Bei der Clusterpflanzung wird ein zusätzlicher Kreis mit dienenden Baumarten empfohlen.

Zwischen den Gruppen oder Clustern kann eine dienende Baumart gepflanzt werden. Falls jedoch bereits Naturverjüngung einer oder mehrerer Baumarten vorhanden ist, übernehmen diese die dienende Funktion. Die Vorteile der Gruppen- und Clusterpflanzung sind folgende:

- Eichengruppen und potenzielle Zielbäume werden nur dort gepflanzt, wo sie benötigt werden, was auch die Aufforstung auf kleinen und mittleren Flächen ermöglicht.
- Aufgrund der engen Abstände zwischen den Eichen sind die Qualität, das Wachstum und die Überlebensrate vergleichbar mit der Reihenkultur.
- Es entstehen geringere Kosten durch eine geringere Anzahl an Setzlingen (1.500 Setzlinge/ha) sowie durch geringeren Bedarf an Unkrautbekämpfung, die nur innerhalb und um die Gruppen oder Cluster herum erforderlich ist.
- Ideal für Ergänzungspflanzungen, um die Baumartenvielfalt zu erhöhen und die natürliche Verjüngung ohne Produktivitätsverluste optimal zu nutzen.

Die Nachteile der Gruppenpflanzung sind minimal und umfassen Folgendes:

- Bedarf einer strengen Konkurrenzregulierung entlang der Kontaktlinie zwischen Eichen-Gruppen und der natürlichen Verjüngung, um ein Überwachsen der Eichen durch schnell wachsende Pionierbäume zu vermeiden.
- Die Unkrautbekämpfung erfordert mehr manuelle Arbeit sowie geschultes und motiviertes Personal, um die Eichen-Gruppen zu identifizieren und Verluste an Setzlingen während der Pflege zu vermeiden. Daher sollte jeder Setzling oder zumindest die äußere Reihe mit geeigneten Stäben markiert werden, um die Keimlinge während der Unkrautbekämpfung zu kennzeichnen.

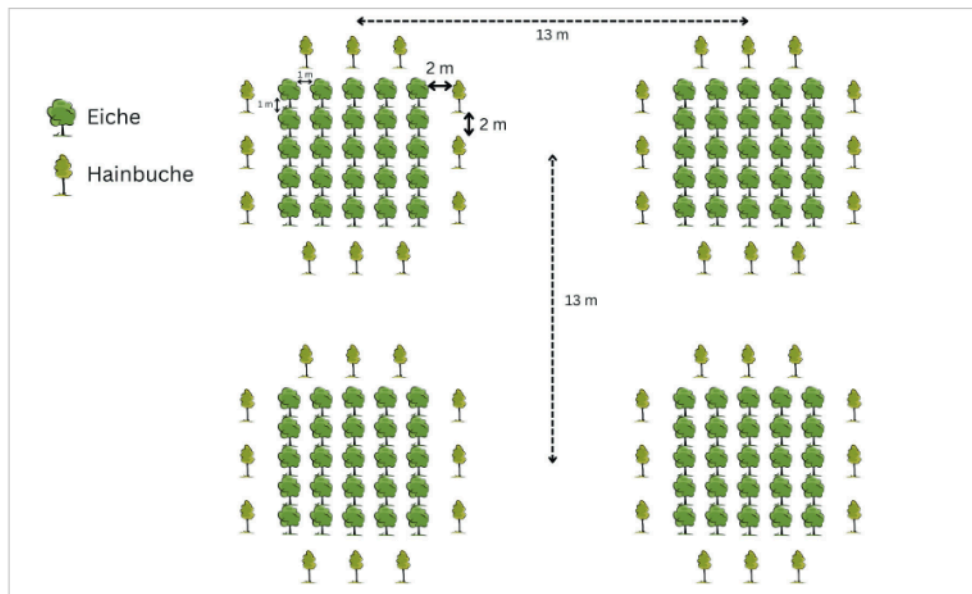


Abbildung 5: Gruppenauf-
forstung von Stieleiche mit
gepflanzten Nebenbaum-
arten oder aus Naturver-
jüngung

Edellaubholz-Aufforstung im Weitverband (Erhard Ungerböck)

Auenstufe	Gesamte harte Au und trockenengefallene Au
Betriebsentwicklungsziel	Produktion von starkem Laubholz guter Qualität
FFH-Lebensraum	91F0
Baumarten	Eiche, Berg-, Spitz-, Feldahorn, Wal-, Schwarznuss, Esche, Platane, Ulmen, Linden, Vogelkirsche, Schwarzerle

Zielsetzung: Ziel ist die möglichst rasche Produktion von starkem Laubholz guter Qualität, (Wertholz; Starkholz auch naturschutzfachlich wertvoll). Es wird ein Ziel-BHD von 60–70 cm angestrebt. Zur Risikominderung sollte eine ausgewogene Mischung von mindestens drei Baumarten erreicht werden.

Entwicklung und Praxiserfahrung: Das „Grafenegger“ Weitverband-System wurde in den 1970er Jahren zur kostengünstigen Umwandlung von Niederwaldbeständen entwickelt und wird mittlerweile in weiten Teilen der Tullnerfelder Donauauen angewandt – aktuell insbesondere zur Wiederbewaldung von Kalamitätsflächen nach dem Eschentriebsterben. Bei der Baumartenmischung ist auf verträgliche Wuchsrelationen zu achten. Es hat sich bewährt, Eiche nur rein oder mit in der Jugend langsam wüchsigen Baumarten zu pflanzen, da sie neben rascher wüchsigen Baumarten (Nuss, Ahorn, Platane) „untergeht“ und die Eingriffszeitpunkte bei Pflegemaßnahmen nicht zusammenpassen. Neben den gepflanzten Bäumen wird – je nach Baumart und Qualität – auch die Naturverjüngung aus den „Zwischenfeldern“ zwischen den Reihen in die weitere Bestandesentwicklung einbezogen.



Bild 46: Struktureicher
Schwarznussbestand

Bestandesbegründung und Pflege: Nach streifenweisem Mulchen zur Flächenvorbereitung wird mittels Setzpflug im 12 x 1 m-Verband aufgeforstet. Es werden jeweils mindestens 10 Bäume einer Art nebeneinander gepflanzt (Z-Baum Abstand). Kulturpflege und Wildschutz erfolgen nach Bedarf. Formschnitt und Astung, Z-Baum-Auswahl und Durchforstung werden entsprechend dem Q/D-Verfahren (Qualifizieren-Dimensionieren) durchgeführt. Die Endnutzung kann von einzelstammweise bis flächig erfolgen.

Kosten:

- Aufforstung ca. 2.500-3.000 € / ha
- Zäunung (schwarzwilddicht, inkl. Abbau) ca. 6.000 € / ha

Strukturreiche Schwarznussbestände mit dauerwaldartiger Bewirtschaftung (Erhard Ungerböck)

Auenstufe	Gesamte harte Au und trockengefallene Au
Betriebsentwicklungsziel	Produktion von starkem Laubholz guter Qualität
FFH-Lebensraum	91F0
Baumarten	Schwarznuss, Ulmen, Bergahorn, Silberpappel, Platane, Tulpenbaum

Zielsetzung: Ziel ist die möglichst rasche Produktion von starkem Laubholz guter Qualität (Wertholz; Starkholz auch naturschutzfachlich wertvoll). Der Ziel-BHD liegt bei 70 cm. Zur Risikominderung werden mindestens 3/10 Mischbaumarten (Ahornarten, Ulmen, Silberpappel, Platane, etc.) angestrebt.

Entwicklung und Praxiserfahrung: In vielen, infolge des Eschentriebsterbens aufgelichteten Beständen zeigte sich in den letzten Jahren das Naturverjüngungspotential der Schwarznuss. Infolge des Klimawandels werden flächige Aufforstungen zunehmend zur Herausforderung (Freiflächenklima, Dürreperioden). Um solche zu reduzieren und die Naturverjüngungspotentiale und natürlichen Prozesse (Differenzierung, Astreinigung) bestmöglich zu nutzen, werden in geeigneten Beständen Naturverjüngung und Vertikalstruktur gefördert und dauerwaldartig bewirtschaftet. Erste Versuche laufen in der Forstverwaltung Grafenegg seit ca. 5 Jahren.

Bestandesbegründung und Pflege: Die Bestandesbegründung erfolgt über Naturverjüngung. Sollten zu wenig Mischbaumarten vorhanden sein, können Ergänzungspflanzungen durchgeführt werden. Zur Gliederung können Pflegegassen angelegt werden. Mischungsregelung und Formschnitt im Jungwuchs werden nach Bedarf durchgeführt, ebenso die Astung. Im Vergleich mit der Weitverbandsaufforstung ist mit geringerem

Astungsaufwand zu rechnen, da die Bäume im Bestand und in den Verjüngungskegeln feinere Äste ausbilden. Die Auswahl und das Freistellen von Z-Bäumen erfolgen gemäß dem Q/D-Verfahren (Qualifizieren-Dimensionieren). Die Endnutzung wird als Zielstärkenutzung mit Belassen von Altbäumen durchgeführt, um eine Oberschicht zu erhalten.

Esche – Zieltypen und Mischungsanteile in der harten Au unter Berücksichtigung des Eschentriebsterbens (Gabriele Wieser)

Auenstufe	Gesamte Harte Au
Betriebsentwicklungsziel	Produktion von wertvollem Laubnutzholz mit Esche
FFH-Lebensraum	91F0
Baumarten	Esche mit Spitzahorn, Schwarznuss, Flatterulme, Stieleiche, Platane

Eschensamenplantagen sichern vielfältige Genetik widerstandsfähiger Eschen

Gerade in der Harten Au ist die Esche auf vielen Standorten kaum wegzudenken. Im Projekt „Esche in Not“ wird seit 2015 von Genetik- und Züchtungsexpert:innen des BFW und Forstschutzexpert:innen der Universität für Bodenkultur Wien (BOKU) an der Züchtung resistenter und gleichzeitig genetisch vielfältiger Eschen gearbeitet.

Das Eschen-Stängelbecherchen ist ein Krankheitserreger, der die Gemeine Esche und Schmalblättrige Esche sehr stark schädigt. Dabei gibt es aber deutliche Unterschiede zwischen einzelnen Bäumen. Während viele Eschen oft in kurzer Zeit nach dem Befall starke Schäden aufweisen und in der Folge absterben, zeigen manche keine sichtbaren Krankheitssymptome. Diese resistenteren Eschen können durch mehrere Mechanismen den Krankheitserreger besser abwehren. Dies dürfte einerseits mit dem Zeitpunkt des Blattfalls im Herbst zusammenhängen, aber auch mit Schutzmechanismen, die den Wachstumsfortschritt des Pilzes in den befallenen Trieben beeinflussen.

Eines der wichtigsten Ziele wurde durch „Esche in Not“ bereits erreicht. Mittlerweile konnten drei Eschensamenplantagen in Österreich angelegt werden. Sie sichern die zukünftige Saatgutversorgung mit genetisch vielfältigen und gegenüber dem Schad-erreger robusten Nachkommen.

Gesunde Eschen erhalten

Die Esche ist damit noch nicht gerettet. Ihre Zukunft hängt auch davon ab, dass wir gesunde Eschen in die Waldbauplanung miteinbeziehen. Es besteht Hoffnung, denn Untersuchungen deuten darauf hin, dass rund 5 % der Eschen in natürlichen Beständen eine erhöhte Toleranz aufweisen. Nicht hiebsreife, gesunde Eschen sollen daher – sofern sie kein Sicherheitsrisiko darstellen – nicht vorschnell gefällt werden.

Bestandesbegründung und Jungbestände mit Esche

Bei der Pflanzung von Esche ist ein Reihenweitverband (Abstand zwischen den Reihen 12 m) bzw. Gruppenpflanzung (Abstand zwischen den Gruppen 12–14 m) zu empfehlen. Bei beiden Varianten werden maximal 5–12 Eschen in Gruppen oder in der Reihe hintereinander gepflanzt. Ziel ist es, die Mischung mit mehreren Baumarten langfristig zu sichern und dadurch das Risiko gering zu halten. Besonders bieten sich Spitzahorn, Schwarznuss, Flatterulme, Stieleiche und Platane als Mischbaumarten an.

Junge Eschenbestände bis fünfzehn Jahre sind selten geworden, denn seit Beginn der starken Schädigungen durch das Eschentriebsterben wird kaum noch Esche gepflanzt beziehungsweise sind viele junge Bestände abgestorben oder kränkeln. Gleichzeitig kommt die Esche aber immer wieder in der Naturverjüngung vor. Hier sollten – im Hinblick auf die zukünftige genetische Vielfalt der Art – vitale Eschen bewusst gefördert werden. Dabei werden Anteile von maximal 25 % und eine gruppenweise Mischung empfohlen, um großflächige Ausfälle zu vermeiden. Aktuell wird von vielen Forstpflanzen-erzeugern kein Eschenpflanzgut erzeugt. In rund zehn Jahren ist mit Saatgut aus den neu angelegten Eschensaatgutplantagen zu rechnen.



Bild 47: Intensive Freistellung und Pflege der Esche im schwachen Baumholz; Entfernung kranker Individuen; maximale Anteile: 25 % der Esche, um Krankheitsdruck und Risiko gering zu halten.

Beginnendes Baumholz

Höhere Eschenanteile finden sich oft in Beständen im Alter von rund 20–35 Jahren. Häufig sind einzelne Eschen stärker geschädigt, gleichzeitig sieht man vor allem in Mischbeständen, dass sich auch durch geringen Infektionsdruck sehr viele gesunde Eschen erhalten. Starke Pflegeeingriffe und Entfernung kranker Bäume stellen hier das Mittel der Wahl dar. Ziel ist durch starke Freistellung der Z-Bäume den Zuwachs auf vitale Eschen zu lenken und dadurch die Umtriebszeit und damit auch das Risiko zu verringern.



Bild 48: Frühe und starke Förderung vitaler Eschen ist wichtig für gute Zuwächse und die Erhaltung der wertvollen Baumart

Mittel- und Niederwälder im Auwald: Traditionelle Nutzung und ökologische Bedeutung (Silvio Schüler)

Auenstufe	Mittelwald
Betriebsentwicklungsziel	Mittelwald: Wertholz von Eiche und Edellaubbäumen mit Umtriebszeiten von 60–150 Jahren und Brennholzproduktion mit Umtriebszeiten von 25–35 Jahren Niederwald: Brennholzproduktion mit Umtriebszeiten von 20–40 Jahren
FFH-Lebensraum	91E0, 91F0
Baumarten	Mittelwald Oberholz: Stieleiche, Esche Mittelwald Unterholz: Linde, Hainbuche, Feldulme, Flatterulme, Traubenkirsche, Hasel Niederwald: Schwarzerle, Grauerle

Mittelwälder und Niederwälder sind jahrhundertealte, traditionelle Waldnutzungsformen, die auch im Auwald eine wichtige Rolle gespielt haben und in beispielhafter Weise Aspekte einer nachhaltigen Bewirtschaftung mit dem Schutz von Feuchtlebensräumen und deren charakteristischen Artengemeinschaften gefördert haben.

Mittel- und Niederwälder machen sich die beiden Regenerations- und Reproduktionsmechanismen von Bäumen zu Nutze: einerseits die ungeschlechtliche vegetative Vermehrung in Form von Stockausschlag, der bei der Bewirtschaftung von Niederwäldern vorherrschend ist. Und andererseits die sexuelle Vermehrung aus Samen, die vor allem im Hochwald üblich ist und zur Produktion von hochwertigem Holz als Kernwüchse aus Samen eingesetzt wird. Der Mittelwald verbindet die Elemente des Niederwaldes (Nutzung des Unterholzes) und des Hochwaldes (Erhalt von Altbäumen als Wertholz) miteinander.

Niederwälder:

Niederwälder waren früher weit verbreitet und dienten vor allem der Brennholzgewinnung. Ihre ausschließliche Vermehrung durch Stockausschlag oder Wurzelbrut begünstigt eine schnelle Regeneration. Seit etwa 200 Jahren ist die Bedeutung der Niederwälder rückläufig, denn die Brennholzproduktion hat an Bedeutung verloren. Daher wurden Niederwälder zunehmend in Hochwälder umgewandelt, um hochwertiges Holz für die Holzindustrie zu produzieren. Dennoch sind Niederwälder ökologisch wertvoll, da sie lichtbedürftige Arten fördern und eine höhere Baumartenvielfalt aufweisen als Hochwälder.

Im Auwald wurden traditionell Schwarz- und Grau-Erlenbestände als Niederwald bewirtschaftet. Die Schwarzerle (*Alnus glutinosa*) kann auf Auwaldstandorten als Niederwald mit Umtriebszeiten von 20–40 Jahren bewirtschaftet werden. Pro Hektar werden etwa 500 vitale Stöcke für die Regeneration benötigt. Zu beachten ist, dass nach 3–4 Umtrieben die Ausschlagsfähigkeit nachlässt und die Stöcke durch neue

Kernwüchse ersetzt werden müssen. Das im Niederwald gewonnene Erlenholz eignet sich vor allem für die Brennholzproduktion. Auch in den flussbegleitenden Wäldern der montanen Stufe, die meist von der Grau-Erle (*Alnus incana*) begleitet werden, war eine meist kleinflächige, niederwaldartige Bewirtschaftung üblich und ist heute noch vereinzelt im Auwald anzutreffen. Am besten wird die Grau-Erle alle 20 bis 25 Jahre auf den Stock gesetzt.



Bild 49: Mittelwald-Oberschicht unmittelbar nach einem Unterholztrieb mit klar erkennbarer Altersklassenspreitung der Oberhälter

Mittelwälder:

Auch die Bewirtschaftung von Mittelwäldern war in den vergangenen Jahrhunderten weit verbreitet und typisch für Auwälder. Beim Mittelwald wird alle 25–35 Jahre das Unterholz, bestehend meist aus Hainbuche oder Hasel, geerntet, während große Überhälter als Wertholz im Bestand verbleiben. Von diesen Wertholzstämmen werden pro Umtriebszyklus nur wenige Altbäume entnommen, sodass einige ein sehr hohes Alter erreichen. Im traditionellen Mittelwald der warm-trockenen Regionen (wie im Weinviertel) ist die Eiche die wichtigste Wertholzbaumart. Im Auwald wurden – statt der Eiche – die Esche (schmalblättrige Esche und gemeine Esche) und die Ulme (Feldulme und Bergulme) als Wertholzbaumarten verwendet. Mit dem Verlust von Ulme und Esche durch das Ulmensterben und das Eschentriebsterben ist eine mittelwaldähnliche Bewirtschaftung im Auwald auf den meisten Standorten jedoch kaum mehr möglich. Eine mittelwaldähnliche Bewirtschaftung könnte sich jedoch durch die Züchtung triebsterbenresistenter Eschen (siehe „Esche in Not“) oder die Umwandlung von ehemaligen Eschenbeständen in Eichenbestände in der harten Au ergeben. Auf derartigen Standorten ist die Eiche (vorzugsweise Stieleiche) wüchsig und kann Oberhöhen über 30 m erreichen. Der Verjüngungsprozess des Oberholzes ergibt sich aus der Umtriebszeit des Unterholzes (25–35 Jahre). Eine nachhaltige Durchmesservertelung sollte ca. 20 starke (50–65 cm

BHD), 40 mittelstarke (35–50 cm BHD) und 60 schwache (15–35 cm BHD) Stämme umfassen, die räumlich gleichmäßig im Bestand verteilt sind. Für den Nachwuchs des Oberholzes werden pro Unterholzumtrieb aus den Lassreiteln (Kernwüchsen) 30–60 Anwärter ausgewählt und diese nach Erreichen einer Höhe von ca. 5 m durch Kronenfreistellung gepflegt. Neben der Eiche, für die 3–4 Unterholzumtriebe zu veranschlagen sind, kann auch Vogelkirsche, Wal- und Schwarznuss im Mittelwaldbetrieb mit zwei Unterholzumtrieben bewirtschaftet werden. Für Esche, Wildbirne, Berg- und Spitzahorn ist mit drei Unterholztrieben zu rechnen.

Standortspezifische Risikobewertung von nicht-heimischen Baumarten im Auwald: Beispiel zur Verwendung der Schwarznuss (*Juglans nigra*) in Oberösterreich (Julia Konic)

Auenstufe	Hartholzau
Betriebsentwicklungsziel	Produktion von Laubwertholz
FFH-Lebensraum	91F0
Baumarten	dominant: Pappel beigemischt: Esche, Schwarznuss

Ausgangslage:

Aufgrund des weitgehenden Ausfalls von Ulme und Esche werden nicht-heimische Baumarten verstärkt im Auwald eingesetzt. Zur Bewertung möglicher negativer Auswirkungen wird eine standortspezifische Risikoanalyse empfohlen. Dabei werden globale Erkenntnisse zur jeweiligen Art mit den lokalen und regionalen Erfahrungen verknüpft, um eine Risikobewertung zu erhalten, welche die Standortseigenschaften und die Bewirtschaftung berücksichtigt. Am Beispiel einer im Projekt WaldWandel (Kooperationsprojekt zwischen BFW und Umweltbundesamt) erhobenen Pilotfläche bei Naarn im Machlande (Oberösterreich) wurde diese Risikobewertung für die nicht-heimische Schwarznuss (*Juglans nigra*) beispielhaft durchgeführt. Die Fläche liegt in der Hartholzau entlang des linken Donauufers, grenzt unmittelbar an das FFH-Gebiet MachlandNord und weist kleinflächig Reste des FFH-Lebensraumtyps 91F0 Hartholzauwälder auf. Damit steht der Bestand im Spannungsfeld zwischen forstlicher Nutzung und dem Schutz von Aulebensräumen.

Im Altbestand dominieren auf rund 10 ha vor allem Hybridpappeln (etwa 72 %), gefolgt von Esche (19 %) und Schwarznuss (9 %). In der Naturverjüngung zeigt sich jedoch ein ganz anderes Bild: Rund 90 % der Jungbäume gehören zur Schwarznuss, während Walnuss, Esche, Traubenkirsche, Vogelkirsche und Bergahorn nur vereinzelt auftreten. Die Verbissquote bei Schwarznuss liegt bei etwa 30 %. Diese Zahlen machen deutlich, dass die Schwarznuss die zukünftige Bestandesentwicklung bereits heute

stark beeinflusst und sich ohne Gegensteuerung von einer Nebenbaumart zu einer dominanten Baumart entwickeln könnte.



Bild 50: Schwarznuss-Pilotfläche des Projekts Wald-Wandel

Standortspezifische Risikobewertung der Schwarznuss:

Für die Risikobewertung wurde ein Entscheidungsrahmen verwendet, der in mehreren Schritten prüft, ob genügend Wissen zur Art vorliegt, ob sie im Gebiet bereits vorkommt, ob negative Wirkungen beobachtet wurden, ob diese am konkreten Standort relevant werden können und ob sich unerwünschte Effekte überhaupt noch managen lassen.

Schritte der Standortspezifischen Risikobewertung nach Bindewald et al. (2021)

- Schritt 1: Definition des Bereichs der Risikobewertung
- Schritt 2: Identifizierung der aktuellen und potenziellen nicht-heimischen Baumarten im Bereich der Pilotfläche
- Schritt 3: Zusammenstellung des relevanten und verfügbaren Wissens über diese Art
- Schritt 4: Bestandsaufnahme der standortspezifischen Lebensraummerkmale von hohem Erhaltungswert
- Schritt 5: Standortspezifisches Wissen über die nicht-heimische Art
- Schritt 6: Bewertung der derzeitigen und potenziellen Auswirkungen der ausgewählten nicht-heimischen Arten

- Schritt 7: Managementempfehlungen
- Schritt 8: Ergebnis der Risikobewertung

Für Schwarznuss ist die Datenlage ausreichend, die Art ist auf der Fläche etabliert und weist eine sehr hohe Verjüngungsdynamik auf. Ihre Dominanz in der Naturverjüngung gilt bereits als Hinweis auf eine Standortveränderung, da sie heimische Baumarten zurückdrängt. Angesichts der hohen Anteile in der Verjüngung und der unmittelbaren Nähe zu FFH-Lebensräumen wird davon ausgegangen, dass diese Veränderungen standortspezifisch relevant sind. Gleichzeitig zeigt die Praxis, dass Schwarznuss-Jungwuchs mechanisch und händisch vergleichsweise gut zu kontrollieren ist, etwa durch Mähen, Ausreißen, Spatenbearbeitung oder Mulchen. Im Schema landet die Schwarznuss damit in der Kategorie „stellt ein Risiko dar, dessen Auswirkungen aber durch Managementpraktiken minimiert werden können“.

Wirtschaftliche Einschätzung

Ökonomisch betrachtet ist die Schwarznuss auf dieser Auenfläche attraktiv: Sie wächst auf den tiefgründigen, nährstoffreichen Böden gut, liefert wertvolles Holz und wird in der Naturverjüngung wenig verbissen. Vor dem Hintergrund des Klimawandels kann sie daher als mögliche Alternative zu krankheitsanfälligen heimischen Baumarten wie Esche und Ulme dienen. Waldbaulich wird der weitere Anbau sowie die Pflege der Schwarznuss am Standort grundsätzlich empfohlen, solange die Bestandesentwicklung aktiv gesteuert wird.

Naturschutzfachliche Einschätzung

Ökologisch fällt die Bewertung zurückhaltender aus. Die deutliche Verschiebung der Baumartenzusammensetzung in Richtung Schwarznuss verändert den Charakter der Hartholzaue und kann langfristig zu einer Verarmung der typischen Auwaldmischung führen. Besonders kritisch gesehen wird die allelopathische Wirkung des in Blättern, Wurzeln und Früchten enthaltenen Stoffes Juglon, der das Wachstum anderer Pflanzenarten hemmen kann. Dadurch sind Veränderungen in der Krautschicht und der Gesamtartenzusammensetzung zu erwarten, deren Ausmaß bisher nur unzureichend erforscht ist. Aus naturschutzfachlicher Sicht wird die weitere Verwendung der Schwarznuss daher kritisch beurteilt, weil ihre langfristigen Auswirkungen auf den Naturhaushalt schwer einzuschätzen sind. Weitere Untersuchungen wären deshalb empfehlenswert.

Ergebnis und Managementempfehlungen

Aus der Risikobewertung ergeben sich klare Managementanforderungen. Erstens müssen heimische Baumarten gezielt gefördert werden, damit sie in der Naturverjüngung nicht vollständig von der Schwarznuss verdrängt werden. Das bedeutet, Schwarznuss-Jungwuchs in Teilen zu entnehmen, andere Baumarten freizustellen oder bei Bedarf nachzupflanzen und bei Durchforstungen auf eine ausgewogene Mischung hinzuarbeiten.

Zweitens ist ein regelmäßiges Monitoring nötig – sowohl auf der Pilotfläche als auch in den angrenzenden Beständen und FFH-Flächen. Begehungen in etwa fünfjährigen Abständen sollen sicherstellen, dass eine Ausbreitung der Schwarznuss in Schutzgebiete früh erkannt und durch gezielte Entfernung einzelner Bäume oder Bestände gestoppt werden kann. Drittens muss der Anteil der Schwarznuss immer wieder kritisch geprüft werden: Wo die Art die Mischung zu stark dominiert oder schützenswerte Lebensraumtypen gefährdet, sind stärkere Eingriffe bis hin zur deutlichen Reduktion erforderlich.

Insgesamt kommt die verkürzte Risikobewertung zu einer differenzierten Einschätzung: Die Schwarznuss wird auf dieser Hartholzau-Fläche nicht als akut invasive Problemart eingestuft, aber klar als verjüngungsdynamische, nicht-heimische Baumart mit erheblichem Einfluss auf die zukünftige Bestandesstruktur. Ökonomische Chancen und mögliche Klimaanpassungsvorteile stehen einem unsicheren ökologischen Langzeitprofil gegenüber. Verantwortbare Nutzung ist nur dann gegeben, wenn die Schwarznuss konsequent gemanagt, ihre Verjüngung begrenzt, die Ausbreitung in Schutzgebiete verhindert und die heimische Baumartenmischung – sofern gesund – aktiv gesichert wird.

Heißländerpflege im Nationalpark Donau-Auen, Wiener Teil Lobau (Susanne Leputsch)

Auenstufe	Weich- und Hartholzau
Betriebsentwicklungsziel	Erhaltung von Offenlandhabitaten
FFH-Lebensraum	6210*, 6240*
Baumarten	

Heißländer als Besonderheiten im Wiener Teil des Nationalparks sind die trockensten Standorte der Au. Die Schotter- und Sandablagerungen aus der Zeit vor der Donau-regulierung haben eine solche Mächtigkeit, dass Wurzeln nicht zum Grundwasser reichen können. Hier haben sich Trockenrasengesellschaften angesiedelt, die äußerst artenreiche Offenlandhabitate bilden. Diese entwickeln sich aber durch fortschreitende Sukzession zum Trockenwald.

Mit Heißländerpflege zur Erhaltung der wertvollen Offenlandhabitate wurde in Wien schon bald nach Nationalpark-Gründung begonnen. Mittels Entbuschung und Mahd werden die reichstrukturierten Lebensräume für seltene Pflanzen-, Pilz- und Tierarten offengehalten. Entbuscht wird insbesondere mit Wurzelstock mittels leichter Traktoren und Seilwinden. Anfallendes Astmaterial wird kompostiert oder als Hindernis zum Rückbau von Trampelpfaden genutzt. Wertvolle Sanddornbestände, Filz-Weiden, einzelnstehende Berberitzen und besondere Wildrosen werden bewusst belassen. Dort, wo es möglich ist, wird seither gemäht und das Mähgut als Heu abtransportiert, um den nährstoffarmen Charakter dieser Lebensräume zu bewahren.

Inzwischen arbeitet das Revier Lobau mit einem Landwirt und engagierten „Orchideenfreunden“ zusammen und erhält aktiv 18 der savannenartigen Heißländen, die gesamt rund 200 Hektar Ausdehnung hatten. 30 Teilflächen mit einer Fläche von knapp 45 Hektar werden durch jährliche Heumahd im Sommer erhalten und sind in einem guten oder sehr guten Erhaltungszustand.

Einzelne Teilbereiche, auf denen kein Traktor eingesetzt werden kann, werden mit Hilfe des Vereins Freunde der Lobau händisch gemäht. Das Heu wird von der Fläche abtransportiert. In Bereichen mit fortgeschrittener Sukzession, Bodenbildung und bereits stärkerer Verbuschung wird der offene Charakter durch fallweise Gehölzentnahmen erhalten. Andere Bereiche entwickeln sich natürlich zu Wald.

Im Frühjahr sind auf fast allen Heißländen regelmäßig Orchideen in ungeahnter Vielzahl zu bestaunen und die Spezialisten entdecken immer wieder neue Vorkommen an bisher unbekannten Plätzen.



Bild 51: Heißlande mit Helm-Knabenkraut

Verschiedene Beweidungsversuche mit vor allem Schafen, aber auch Ziegen und Eseln zur Erhaltung der orchideenreichen Trocken- und Halbtrockenrasen (FFH 6210*, 6240*) gab es seit den 1990er Jahren. Sie haben sich aber hier im stadtnahen Umfeld der Lobau ebenso wie ein Beweidungsprojekt mit Rindern auf Ackerbrachen nicht bewährt und mussten wegen des hohen Aufsichts- und Betreuungsaufwandes leider wieder eingestellt werden.

Neophytenbekämpfung in Auwäldern (Susanne Leputsch und Christian Fraissl)

Auenstufe	Alle
Betriebsentwicklungsziel	Schäden verhindern und die Artenvielfalt bewahren
FFH-Lebensraum	91E0*, 91F0, 91G0*
Baumarten	

Laut einer neuen Neophyten-Checkliste wachsen in Österreich 1.615 Pflanzenarten, die ursprünglich aus anderen Regionen der Welt kommen. Ein kleiner Teil dieser gebietsfremden Pflanzenarten besitzt das Potenzial, sich stark auszubreiten, die einheimische Vegetation zu verdrängen und wirtschaftliche oder gesundheitliche Schäden hervorzurufen. Solche Arten werden als invasive Neophyten bezeichnet.

Die Bekämpfung von Neophyten ist in Auwaldgebieten besonders anspruchsvoll, weil Überflutungen Samen und Pflanzenteile über große Distanzen verbreiten und die feuchten, nährstoffreichen Auböden günstige Bedingungen für die Ausbreitung schaffen. Daher kommt präventiven Maßnahmen eine zentrale Rolle zu, denn die Bekämpfung ist meist aufwendig, kostspielig und langwierig. Ziel ist es, Neophyten mit erhöhtem Ausbreitungspotenzial früh zu erkennen, ihre weitere Ausbreitung zu unterbinden und bestehende Bestände möglichst zu reduzieren.

Beispiel einer Wiesenentwicklung in der Lobau auf aufgelassenen Äckern mit Neophytenbeständen:

Ausgangslage

In der Lobau hatten sich nach der Donauregulierung und nach längeren Nutzungs- und Pflegeunterbrechungen auf vielen Flächen Brachen mit Neophytenbeständen entwickelt. Auf den ehemaligen Ackerbrachen und Wiesenbrachen konnten sich insbesondere Goldruten, Götterbaum und Robinie flächig etablieren.



Bild 52: Dichter Goldrutenbestand und Gehölze auf der Fläche 2010

Zielsetzung

Ziel war es, die Ausbreitung dieser Arten frühzeitig zu stoppen, eine Etablierung zu verhindern und geschützte Arten und Lebensräume vor einer weiteren Ausbreitung zu schützen. In den Wiener Schutzgebieten stand und steht dabei die Verhinderung der Etablierung im Vordergrund, während in der Lobau die Entwicklung der Flächen in artenreiche, standortgerechte Wiesen angestrebt wurde.

Umsetzung

In der Lobau wurden die Flächen zwischen 2001 und 2003 kartiert und Entwicklungsziele festgelegt. Sehr trockene Standorte sollten Trespenwiesen, trockene Standorte mit guter Wasserführung Glatthaferwiesen und feuchte Standorte entsprechende Feuchtwiesen werden. Damit sollte standortgerechte Biodiversität wiederhergestellt und geschützten Tierarten Lebensraum zurückgegeben werden.

Auf stärker verbuschten Flächen erfolgte zunächst ein Forstmulchen, also das Zerkleinern des Holzes und das Entfernen und Abfräsen von Stockausschlägen; das Material wurde dabei in den Boden eingearbeitet. Bei geringerem Gehölzaufkommen kam ein leichter Forstmulcher oberflächlich zum Einsatz. Danach wurde tiefgründig geackert und gefräst sowie die Fläche abgezogen; nach einer Ankeim- und Absetzphase wurde nochmals geackert und abgezogen, um Goldruten, Land-Reitgras, Wurzelbrut und Ruderalpflanzen zu schwächen.

Zur Aushagerung wurde im ersten Jahr Winter-Roggen angebaut, um Wasser und Stickstoff zu entziehen und die Neophyten weiter zu schwächen. Nach einer zweiten Roggensaison wurde erneut umgebrochen und gefräst; auf einer einzigen kleinen feuchten

Fläche mussten die nach dem Fräsen noch vorhandenen Goldruten-Rhizome händisch abgesammelt werden. Anschließend wurde autochthones regionales Wiesensaatgut mit Deckfrucht ausgebracht.

In den Jahren 2013 und 2014 wurden die Flächen dreimal jährlich gemäht und das Mähgut abtransportiert. Die Vegetationsaufnahmen 2014 zeigten sehr geringe Anteile an Goldrute; die Hauptarten trockener und mäßig frischer Glatthaferwiesen hatten sich durchgesetzt. Auch heute sind Goldruten und andere Neophyten auf diesen Flächen nur vereinzelt vorhanden.



Abb. 53: Neophytenfreie Fläche 2014

Erkenntnisse für die Praxis

Das Beispiel zeigt, dass Neophytenmanagement in Auwäldern nur dann wirksam ist, wenn Früherkennung, laufende Kontrolle und wiederholte Maßnahmen kombiniert werden. Punktuelle Eingriffe reichen in der Regel nicht aus; nötig ist eine koordinierte Strategie und Umsetzung, die auch die Eintragsquellen im Umfeld einbezieht und die langfristig dafür verfügbaren Ressourcen gut plant.

Besonders wichtig sind standortspezifische Maßnahmen, wiederholte Nachkontrollen und eine rasche Wiederbegrünung, damit offene Bodenstellen nicht erneut besiedelt werden. Bei Neophyten mit erhöhtem Ausbreitungspotenzial sind mechanische Eingriffe, Beschattung, Mahd, Ausreißen und in geeigneten Fällen auch die gezielte Umwandlung der Fläche wirksam.

Management einiger krautiger und strauchiger Neophyten, die ein erhöhtes Ausbreitungspotenzial haben bzw. als invasiv eingestuft werden:

Staudenknöterich-Arten (*Fallopia japonica*, *F. sachalinensis*, *F. x bohemica*): Ab einer Höhe von 40 cm wird eine Mahd (6–8 x pro Jahr mehrere Jahre lang) empfohlen, um die Rhizome langfristig zu schwächen. Einzelpflanzen und kleine Bestände können auch ausgegraben werden (bis weit über 2 m Tiefe), wobei möglichst alle Rhizomteile entfernt werden müssen. Teilweise werden befallene Flächen auch mit lichtundurchlässigen Materialien abgedeckt, um das Wachstum zu unterdrücken. Beweidung mit Ziegen, Schafen oder Rindern ist möglich. Durch die Förderung schnell wachsender Konkurrenzpflanzen wie Weiden oder Schilf kann lichtbedürftigen Neophyten wie dem Staudenknöterich das Licht entzogen werden. In der Praxis werden häufig mehrere Methoden kombiniert und über mehrere Jahre angewendet, da sich der Staudenknöterich aus kleinsten Rhizomstücken wieder regenerieren kann.

Drüsen-Springkraut (*Impatiens glandulifera*): Das Drüsen-Springkraut lässt sich im Vergleich zu vielen anderen invasiven Pflanzen gut bekämpfen, weil es einjährig ist und sich nur über Samen vermehrt. Die wichtigste Maßnahme ist das Ausreißen der Pflanzen mitsamt der Wurzel vor der Samenreife. Da die Wurzeln sehr flach sind, gelingt dies meist leicht. Bei flächigen Beständen hilft tiefes Mähen vor der Blütenbildung, das oft während der Vegetationsperiode wiederholt werden muss. Mähgutentfernung und fachgerechte Entsorgung sind zu beachten.

Goldruten-Arten (*Solidago canadensis*, *S. gigantea*): Bei Einzelpflanzen und kleinen Beständen können die Rhizome ausgerissen oder ausgegraben werden, besonders bei feuchtem, lockerem Boden. Größere Bestände sollten möglichst vor der Blüte und erneut im Spätsommer gemäht oder gemulcht werden, um die Samenbildung zu verhindern. Eine regelmäßige Mahd über mehrere Jahre kann die Bestände langfristig zurückdrängen. Bei sehr dichten Beständen kann auch eine Bodenabtragung von bis zu 30 cm sinnvoll sein. Wichtig sind außerdem eine schnelle Wiederbegrünung und regelmäßige Nachkontrollen. Auch oftmalige Beweidung über viele Jahre kann zielführend sein.

Scheinindigo (*Amorpha fruticosa*): Eine wichtige Bekämpfungsmethode ist das Ausreißen oder Ausgraben junger Pflanzen. Dabei sollten möglichst alle Wurzelteile entfernt werden. Größere Sträucher können geschnitten oder gerodet werden. Da der Scheinindigo nach dem Abschneiden oft wieder austreibt, müssen neue Triebe regelmäßig entfernt werden. Wichtig ist eine mehrjährige Kontrolle der Flächen, da aus Samen oder Wurzelresten neue Pflanzen entstehen können.

Sommerflieder (*Buddleja davidii*): Bei Einzelpflanzen und kleinen Beständen wird empfohlen, die Pflanzen mitsamt dem Wurzelstock auszugraben oder auszureißen. Alternativ

können Blütenstände vor der Samenreife entfernt werden, um eine weitere Ausbreitung zu verhindern; das Schnittmaterial muss dabei fachgerecht entsorgt werden. Bei Dominanzbeständen können Maßnahmen wie Ausgraben des Wurzelstockes und bodennahes Abfräsen im Hochsommer und Winter eingesetzt werden. Anschließend sollten heimische Pflanzen angesiedelt werden, damit die Fläche rasch begrünt wird und neue Sämlinge unterdrückt werden. Da Samen mehrere Jahre im Boden überdauern können, sind regelmäßige Nachkontrollen der Flächen erforderlich.



Bild 54: Der Sommerflieder breitet sich in Österreich auch in Auwäldern und an Flussumfern auf offenen Schotter-, Ufer- und Störflächen aus

Management einiger baumförmiger Neophyten, die ein erhöhtes Ausbreitungspotenzial haben bzw. als invasiv eingestuft werden:

Eschen-Ahorn (*Acer negundo*): Jungpflanzen werden ausgerissen. Ältere Bäume sollten geringelt werden, da eine Fällung zu zahlreichen Stockausschlägen führt. Dabei wird die Rinde ringförmig um den Stamm entfernt, sodass der Nährstofftransport unterbrochen wird und der Baum langsam abstirbt. Anschließend sind Kontrollen notwendig, da der Eschen-Ahorn wieder austreiben kann.



Bild 55: Geringelter Eschen-Ahorn mit Stammaustrieben ein Jahr nach dem Eingriff

Bei der Umwandlung von Eschen-Ahorn in Hybridpappelbeständen hat sich Ausdunkeln bewährt. Stockausschläge werden 2–3 Jahre nach dem Beginn der Umwandlung noch einmal entfernt. Dann hat der Eschen-Ahorn gegen die vorwüchsigen gewünschten Baumarten keine Chance mehr. Wenn der Eschen-Ahorn dann in ca. einem Meter Höhe abgeschnitten wird (Köpfen), bilden sich keine Wurzelausschläge mehr, sondern nur ein Stockausschlag, der relativ leicht weiter zu behandeln ist.

Götterbaum (*Ailanthus altissima*): Da der Götterbaum auf Grund seines hochinvasiven Charakters seit 2019 auf der Liste invasiver gebietsfremder Arten von EU-weiter Bedeutung geführt wird, darf er nicht mehr in Verkehr gebracht oder absichtlich verbreitet werden, und vorhandene Bestände sollen kontrolliert und möglichst zurückgedrängt werden. Junge Sämlinge sollten möglichst früh händisch mitsamt der Wurzel ausgerissen oder ausgegraben werden. Ältere Bäume können durch Ringeln geschwächt werden. Eine Fällung führt zu Stockausschlägen und Wurzelbrut und ist daher keine geeignete Bekämpfungsmaßnahme. Eine neue Möglichkeit ist die von der Universität für Bodenkultur Wien entwickelte biologische Bekämpfung mit dem heimischen Welkepilz *Verticillium nonalfalfae* (Handelsname: Ailantex®). Dieser verursacht einen Verschluss der Leitbahnen im Stamm und in den Wurzeln, der den Götterbaum zum Absterben bringt. Der Pilz wird gezielt in den Stamm eingebracht und kann sich anschließend im Baum und – im günstigsten Fall – über die Wurzeln auch auf Nachbarbäume ausbreiten.

Bild 56: Umwandlung eines Götterbaumbestandes durch Ringelung fünf Jahre nach dem Eingriff



Rot-Esche (*Fraxinus pennsylvanica*): Bei der Rot-Esche werden vor allem mechanische Bekämpfungsmethoden angewendet. Junge Pflanzen können ausgerissen oder ausgegraben werden. Ältere Bäume werden geringelt. Bei einer Fällung ist der regelmäßige Rückschnitt der Stockausschläge zu berücksichtigen.

Bild 57: Rot-Esche mit zahlreichen herabhängenden Fruchtständen



Herbst-Traubenkirsche (*Prunus serotina*): Jungpflanzen werden ausgerissen. Ein Umschneiden ist riskant, da die Stockausschläge anschließend zahlreicher und vitaler sind als die Mutterpflanzen.

Robinie (*Robinia pseudacacia*): Sämlinge werden mitsamt der Wurzel ausgerissen. Ältere Bäume werden durch Ringeln bekämpft, wobei die Rinde etwa auf Brusthöhe bis auf einen kleinen Steg entfernt wird, um den Saftstrom zu unterbrechen. Die Maßnahme wird am besten im Mai oder Juni durchgeführt und kann bei Bedarf im darauffolgenden Jahr wiederholt werden. Dadurch wird der Baum geschwächt oder stirbt ab; anschließend kann er umgeschnitten werden. Sind ausreichend heimische Bäume vorhanden, sollten diese gefördert werden, damit sie die Robinie ausdunkeln. Eine Fällung ohne vorheriges Ringeln ist wenig wirksam, ebenso Abdecken mit Folie, da beides zahlreiche Stockausschläge und Wurzelausläufer fördert.



Bild 58: Stockausschläge einer Robinie nach Fällung

Umwandlung sekundärer Fichtenau in Hartholzau (Andreas Amann)

Auenstufe	überwiegend harte Au
Betriebsentwicklungsziel	Umwandlung von ehemaligen Fichtenflächen in klimaresiliente und wertleistungsfähige Mischwaldbestände
FFH-Lebensraum	91E0* und 91F0
Baumarten	dominant: Stieleiche, Lärche, Bergahorn, Schwarznuss, Kiefern, Spitzahorn, Pappel beigemischt: Elsbeere, Kirsche, Wildobst, Baumhasel, Hainbuche, Feldahorn

Ausgangssituation

Die Agrargemeinschaft Altenstadt bewirtschaftet einen mittelgroßen Forstbetrieb mit rund 1.750 ha Wald- und Almflächen. Ein wesentlicher Teil davon liegt in den Auwäldern entlang von Ill und Rhein. Diese Flächen sind infolge der Regulierung beider Flüsse heute weitgehend vom ursprünglichen Überschwemmungsregime abgeschnitten und weisen damit in vielen Bereichen nicht mehr die natürliche Dynamik eines regelmäßig überfluteten Auwaldes auf. Es handelt sich überwiegend um Standorte der harten Au; auf Teilflächen der Nofler Au sind die FFH-Lebensraumtypen 91E0* und 91F0 vertreten.

Im vergangenen Jahrhundert wurden diese ehemaligen Auwaldflächen in weiten Bereichen mit Nadelholz bestockt, insbesondere mit Fichte und auf stärker schotterigen Standorten auch mit Kiefer. Diese Bestockung entsprach vielfach nicht mehr den langfristigen standörtlichen Potenzialen der Flächen. Gleichzeitig änderten sich die Anforderungen an die Bewirtschaftung: Neben der Holzproduktion spielen aufgrund der Lage im stadtnahen Raum auch Erholungsfunktion und Wohlfahrtswirkungen, insbesondere im Zusammenhang mit dem Trinkwasserschutz, eine wichtige Rolle.

Bereits seit mehreren Jahrzehnten wurde daher versucht, den Nadelholzanteil schrittweise zu verringern und natürlich vorkommende Laubbaumarten wie Esche, Eiche und Ahorn stärker zu fördern. Die Entwicklung wurde jedoch durch das ab etwa 2010 massiv auftretende Eschentriebsterben erheblich erschwert. Frühere Bemühungen zur Umwandlung in standortsangepasste Laubmischbestände wurden dadurch teilweise zunichtegemacht, da große Flächen geräumt werden mussten, bevor eine weitere Holzwertung eintrat. Gleichzeitig entstanden auf den Freiflächen neue Herausforderungen durch dichte Begleitvegetation sowie durch die starke Ausbreitung invasiver Neophyten, insbesondere der Kanadischen Goldrute.

Zielsetzung

Vor diesem Hintergrund verfolgt der Betrieb das Ziel, ehemalige Fichtenflächen schrittweise in klimaresiliente, standortsangepasste und zugleich wertleistungsfähige Mischwaldbestände umzuwandeln. Die künftigen Bestände sollen sowohl wirtschaftliche Anforderungen als auch Schutz- und Wohlfahrtsfunktionen erfüllen. Die Erträge aus der

Waldbewirtschaftung dienen dabei nicht nur dem laufenden Waldbau, sondern auch der Sicherstellung betrieblicher und genossenschaftlicher Aufgaben sowie der langfristigen Absicherung des Betriebes.

Wesentlich ist dabei ein breites Baumartenspektrum als Absicherung gegenüber zukünftigen Unsicherheiten. Die Bestände sollen nicht mehr auf wenige Hauptbaumarten ausgerichtet sein, sondern aus standortstauglichen Mischungen aufgebaut werden, die unterschiedliche Risiken abfedern können. Als dominante Zukunftsbaumarten werden insbesondere Stieleiche, Bergahorn, Lärche, Kiefer, Spitzahorn, Pappel und Schwarznuss gesehen; beigemischt werden unter anderem Elsbeere, Kirsche, Wildobst, Baumhasel, Hainbuche und Feldahorn. Darüber hinaus werden auch Vorwaldbaumarten wie Birke und Weiden einbezogen, wenn sie zur Bodenverbesserung, Bestandesstabilisierung oder Wertholzerzeugung beitragen können.

Die Zielsetzung des Betriebes entspricht damit auch den Grundsätzen des Leitfadens für die Bewirtschaftung der Hartholzau: standortgerechte Baumartenwahl, Risikostreuung durch Mischbestände, schrittweise Anpassung an veränderte Wasser- und Krankheitsdynamiken sowie der Aufbau stabiler und langfristig entwicklungsfähiger Waldbilder.

Umsetzung

Die praktische Umsetzung beginnt bereits bei der Kulturvorbereitung. Auf geräumten Flächen wird in der Regel flächig gemulcht, um Schlagabraum zu zerkleinern und eine raschere Umsetzung durch das Bodenleben zu ermöglichen. Anschließend werden etwa 50 cm breite Pflanzstreifen rund 30 cm tief gefräst. Dieses Verfahren verbessert die Pflanzbarkeit, erhöht den Anwuchserfolg und schafft zugleich Voraussetzungen für eine spätere rationelle Pflege. Auf einzelnen Flächen wurden ergänzend Graseinsaatn erprobt, um die Konkurrenzkraft der Kanadischen Goldrute abzuschwächen.

Die Bestandesbegründung erfolgt überwiegend in Reihenpflanzung. Gepflanzt wird mit abwechselnden Misch- und Begleitbaumarten, wodurch die spätere Pflege systematisch vorbereitet wird. Seltener Mischbaumarten wie Elsbeere, Speierling und Wildobst werden gezielt an Straßenrändern oder gut belichteten Bereichen eingebracht, um ihnen langfristig günstige Lichtverhältnisse zu sichern und ihre Entwicklung gezielt zu fördern. Gleichzeitig wird Naturverjüngung aller geeigneten Baumarten nach Möglichkeit in die Bestände integriert.

Ein zentrales Element der Strategie ist die bewusste Verbreiterung des Baumartenspektrums. Neben klassischen Auwald- und Edellaubbaumarten werden auch alternative Arten in kleinem Maßstab getestet. So wurden beispielsweise Douglasienanbauten erprobt, die sich auf den überwiegend kalkhaltigen Böden jedoch nicht bewährten. Solche Versuche dienen der laufenden Anpassung des Baumartenportfolios und zeigen, dass die Umwandlung nicht als einmalige Maßnahme, sondern als langfristiger Lern- und Entwicklungsprozess verstanden wird.

Von großer Bedeutung ist auch die Pflege der Jung- und Folgebestände. Die Reihenpflanzung sowie die spätere Anlage von Pflege- und Rückegassen ermöglichen eine

weitgehende Mechanisierung der Maßnahmen vom Jungwuchs bis zur Durchforstung. Dadurch kann die Konkurrenzvegetation besser kontrolliert und die Entwicklung der Zielbaumarten gezielt gefördert werden. Wo es im Sinne der Wertholzproduktion zweckmäßig ist, werden frühzeitig Formschnitt und Wertastung durchgeführt. Parallel dazu wird der noch vorhandene Fichtenvorrat sukzessive abgebaut, während anfallendes Eschenschadholz weiterhin genutzt wird.

Eine zusätzliche Herausforderung stellt der Wildeinfluss dar. Trotz intensiver Bejagung im gesamten Auwaldbereich lassen sich Wildschäden aufgrund der Funktion des Gebietes als wichtiges Naherholungsgebiet nicht vollständig vermeiden. Daher werden viele Kulturen mit sogenannten Scherenzäunen geschützt, die vergleichsweise rasch auf- und wieder abgebaut werden können.



Bild 59: Eingezäunte Eichen-Mischwald-Kulturfläche mit Scherenzaun

Der Betrieb stützt seine Entwicklung zudem auf eine enge Zusammenarbeit mit der Wissenschaft. In den vergangenen Jahren wurden wiederholt wissenschaftliche Arbeiten und Forschungsprojekte auf den Flächen ermöglicht. Dazu zählen unter anderem Untersuchungen zu Bewirtschaftungsstrategien auf durch Eschentriebsterben entstandenen Kahlflächen sowie zu den Auswirkungen von Mulchen und streifenweisem Fräsen auf Bodenzustand und Anwuchserfolg. Diese Zusammenarbeit wird im Betrieb als wichtiger Beitrag zur Weiterentwicklung von Bewirtschaftungskonzepten in einer Phase hoher Unsicherheit gesehen.

Fazit

Das Beispiel der Agrargemeinschaft Altenstadt zeigt, dass die Umwandlung sekundärer Fichtenau in standortgerechte Hartholzau ein langfristiger und anpassungsintensiver Prozess ist. Erfolgreich ist dieser Prozess vor allem dann, wenn waldbauliche Zielklarheit, konsequente Pflege, breite Baumartenwahl und praktische Anpassungsfähigkeit zusammenwirken. Besonders deutlich wird, dass frühere einfache Umwandlungsstrategien unter heutigen Bedingungen nicht mehr ausreichen: Krankheiten, Konkurrenzvegetation, Neophyten, Wildeinfluss und veränderte Standortbedingungen erfordern differenzierte Lösungen.



Bild 60: Frühzeitige Pflege als Grundvoraussetzung für hohen Wertzuwachs

Erfahrungen mit der Flatterulme in der Grenzmurau (Andreas Breuss)

Auenstufe	Harte Au
Betriebsentwicklungsziel	Beimischung von Ulmen zur Erhöhung der Struktur- und Artenvielfalt
FFH-Lebensraum	FFH 91F0
Baumarten	Berg-, Feld- und Flatterulme

Ausgangssituation

Ulmen sind charakteristische Baumarten der Hartholzau, insbesondere des Fraxino-Ulmelum, und waren früher wichtige Mischbaumarten in wirtschaftlich genutzten Auwäldern. Durch das Ulmensterben hat ihre Bedeutung jedoch stark abgenommen. Dennoch sind sie ökologisch weiterhin wertvoll, weshalb vitale Individuen im Bestand erhalten und gefördert werden sollten.

Langjährige Beobachtungen aus den Grenzmurauen im Unteren Murtal zeigen, dass sich die einzelnen Ulmenarten sehr unterschiedlich entwickeln. Feldulmen erreichen dort trotz Einbringung oder geringer Naturverjüngung meist kein Alter von mehr als 10 bis 12 Jahren. Bergulmen kommen vereinzelt auf etwas höheren und trockeneren Standorten vor, zeigen aber zwischen dem 20. und 40. Wuchsjahr häufig deutliche Abtrocknungserscheinungen. Maximal 10% der vereinzelt auftretenden Bergulmen erreichen hier ein deutlich höheres Alter. Die Flatterulme weist demgegenüber eine deutlich bessere Entwicklung auf: Sie verjüngt sich auf lichtoffenen Standorten gut, wächst in der Jugend rasch und zeigt eine höhere Widerstandsfähigkeit gegenüber dem Ulmensterben. In den Grenzmurauen finden sich noch mehrere Standorte mit älteren Flatterulmenbeständen (4–8 Altbäumen über 60 Jahre pro ha).



Bild 61: Flatterulme in der Grenzmurau

Zielsetzung

Ziel ist es, Ulmen nicht mehr als Hauptbaumarten, sondern als ökologisch wertvolle Mischbaumarten zu sichern und dort gezielt zu fördern, wo unter heutigen Bedingungen realistische Entwicklungschancen bestehen. Im Vordergrund stehen dabei der Erhalt vitaler Altbäume, die Sicherung natürlicher Verjüngung und die standortgerechte Wiedereinbringung geeigneter Arten.

Besondere Bedeutung kommt derzeit der Flatterulme zu. Sie ist unter den heimischen Ulmenarten die vielversprechendste Art für die Hartholzau und sollte an rezenten Standorten gestärkt sowie auf vergleichbaren Standorten wieder eingebracht werden. Gleichzeitig ist zu berücksichtigen, dass auch bei ihr weiterhin mit erheblichen Ausfällen zu rechnen ist. Pflanzungen der Feldulme sind unter den derzeitigen Bedingungen dagegen nicht zu empfehlen.

Umsetzung

In der Praxis bedeutet dies zunächst, vitale Ulmen gezielt im Bestand zu erhalten und als Samenbäume sowie als genetische Ressource zu sichern. Wo Flatterulmen natürlich vorkommen, sollten diese Bestände besonders beachtet und waldbaulich stabilisiert werden. Kleinräumige, ausreichend lichtreiche Verjüngungsfenster können ihre natürliche Verjüngung fördern, sofern der Wildeinfluss dies zulässt. Gerade Verbiss kann die Etablierung junger Ulmen stark einschränken und muss daher in der Bewirtschaftung mitberücksichtigt werden.

Bei der Baumartenwahl sollte die Flatterulme als standortgerechte Beimischung in feuchten bis frischen Hartholzaunen stärker berücksichtigt werden. Die Feldulme sollte vorerst nicht gepflanzt werden, da derzeit weder ein ausreichender Erfolg noch ein vertretbares phytosanitäres Risiko zu erwarten ist. Die Bergulme bleibt auf einzelne höher gelegene und trockenere Standorte beschränkt und spielt im eigentlichen Auwald nur eine untergeordnete Rolle. Ergänzend erscheint es sinnvoll, längerfristig an Resilienz-zucht und geeigneten Herkünften zu arbeiten, um die Wiedereinbringung von Ulmen in Zukunft gezielter zu ermöglichen.

Fazit

Das Beispiel zeigt, dass Ulmen in der Hartholzau trotz des Ulmensterbens weiterhin eine Rolle spielen können, wenn ihre Förderung differenziert und artspezifisch erfolgt. Während Feldulme und Bergulme derzeit nur eingeschränkte Perspektiven haben, besitzt die Flatterulme auf geeigneten Standorten weiterhin ein beachtliches Potenzial.

Für die Praxis bedeutet das: Ulmen sollten heute vor allem als struktur- und artenreiche Beimischung verstanden werden. Entscheidend sind der Erhalt vitaler Altbäume, die Förderung natürlicher Verjüngung, die Berücksichtigung des Wildeinflusses und eine vorsichtige, standortbezogene Wiedereinbringung der Flatterulme, wobei ein rund 50%iger Ausfall mitbedacht werden muss. So kann ein typisches Element der Hartholzau trotz erheblicher Risiken langfristig im Bestand erhalten bleiben.

Entwicklung zukunftsfähiger Auwälder in der Weitwörther Au im Kontext des Eschentriebsterbens (Marion Hils, Bernhard Riehl)

Auenstufe	Harte Au
Betriebsentwicklungsziel	Verhinderung des langfristigen Funktions- und Strukturverlusts der Auwaldlebensräume aufgrund des Eschentriebsterbens
FFH-Lebensraum	91F0
Baumarten	Esche, Bergahorn, Stieleiche, Berg- und Flatterulme, Winterlinde, Holzapfel, Wildbirne, Feldahorn, Hainbuche

Ausgangslage

Zu Beginn des LIFE-Projektes Salzachauen 2015 wiesen zahlreiche Eschenbestände in der Weitwörther Au (Natura 2000-Gebiet Salzachauen) bereits weitreichende und fortgeschrittene Schäden auf. Hauptursache war das Eschentriebsterben, dessen Auswirkungen durch sekundäre Schadorganismen – darunter insbesondere Hallimasch sowie Eschenbastkäfer-Arten - weiter verstärkt wurden.

Vor allem Stangenhölzer sowie angehende Baumhölzer mit hohen Eschenanteilen wiesen bereits ausgeprägte Krankheitssymptome auf. Um einem langfristigen Funktions- und Strukturverlust der Auwaldlebensräume entgegenzuwirken, wurden im Rahmen eines LIFE-Projektes gezielte Gegenmaßnahmen gesetzt. Diese konzentrierten sich insbesondere auf Aspekte des Naturschutzes sowie auf die Aufrechterhaltung ökonomischer Waldleistungen, wie der Wohlfahrts- und Erholungsfunktion.

Bild 62: Entwicklung eines strukturreichen Mischbestands entsprechend dem Lebensraumtyp 91F0, durch Erhalt resistent wirkender Eschen, Schonung der standortgerechten Naturverjüngung und Strauchschicht sowie Wiederbewaldung der Bestandeslücken durch Aufforstung von Gehölzen der Harten Au unter Verwendung von Heisterpflanzen geeigneter Herkunft und Pflanzung in Gruppen derselben Art inkl. Verpflockung und Schutz durch Netzschutzhüllen



Zielsetzung

Die naturschutzorientierte Bewirtschaftung der stark geschädigten Eschenbestände in der mittleren und trockenen Hartholzaue verfolgte das übergeordnete Ziel, langfristig widerstandsfähige und ökologisch hochwertige Auwälder mit einer standortheimischen Baumartengarnitur zu entwickeln. Ein besonderer Schwerpunkt lag dabei auf dem Erhalt gesunder Eschen: durch die gezielte Lokalisierung und Förderung vitaler, potenziell resistenter Individuen sollte deren genetisches Potenzial für zukünftige Bestände bewahrt und gestärkt werden.

Gleichzeitig sollte die Bewirtschaftung dazu beitragen, neue Flächen des Lebensraumtyps 91F0 – Hartholzauwälder zu initiieren sowie bereits bestehende Vorkommen in ihrem Erhaltungszustand nachhaltig zu verbessern.

Umsetzung und Praxiserfahrung

Im Vorfeld der Durchforstungsmaßnahmen wurden in den stark vom Eschentriebsterben betroffenen Beständen gezielt jene Eschen identifiziert, die nur geringe oder keine Krankheitssymptome aufwiesen. Als potenziell resistente Individuen wurden dabei insbesondere junge Eschen mit einem Brusthöhendurchmesser unter 30 cm ausgewählt. Ältere Bäume blieben unberücksichtigt, da ihr Gesundheitszustand hinsichtlich des Eschentriebsterbens nur schwer zuverlässig zu beurteilen ist. Ein besonderes Augenmerk galt samentragenden (weiblichen bzw. zwittrigen) Eschen, um das genetische Potenzial vitaler Individuen für kommende Waldgenerationen zu sichern.

Im Rahmen der Durchforstung wurden anschließend stark erkrankte Eschen sowie sonstige standortfremde Gehölze entnommen, um auch eine weitere Schädigung der verbleibenden Eschen durch opportunistische Schadorganismen – wie etwa Eschenbastkäfer – zu erschweren. Da das Gebiet von vielen Erholungssuchenden frequentiert wird, lag der Fokus der Maßnahmen insbesondere auf den Gefährdungsbereichen entlang der Wege. Im Bestandesinneren hingegen blieben bereits abgestorbene, stärkere Eschen, die aufgrund ihrer Dimensionen einen erheblichen ökologischen Wert besitzen – etwa als potenzielle Höhlenbäume – als stehendes Totholz erhalten. Im unmittelbaren Nahbereich der Wege wurden solche Bäume, sofern es die Verkehrssicherheit zuließ, auf eine Höhe von 3–5 m abgestockt, um sowohl sicherheitsrelevanten Anforderungen als auch der ökologischen Bedeutung des Totholzes gerecht zu werden.

Die Holznutzung erfolgte unter weitgehender Schonung der vorhandenen, standortgerechten Naturverjüngung sowie der Strauchschicht. Da die Eingriffe aufgrund notwendiger Verkehrssicherungsmaßnahmen umfangreicher ausfielen als ursprünglich vorgesehen, wurde im Anschluss eine Wiederbewaldung der Schlagflächen und Bestandeslücken mit standortheimischen Heisterpflanzen durchgeführt. In den Bereichen der Harten Au wurden – sofern keine ausreichende Naturverjüngung vorhanden war – rund 1.500 Heisterpflanzen pro Hektar in jeweils kleinen Gruppen derselben Art gesetzt. Verwendet wurden unter anderem Berg-Ahorn, Stieleiche, Berg- und Flatterulme sowie Winterlinde, ergänzt durch Gehölze wie Holzapfel, Wildbirne, Feldahorn, Hainbuche,

Rote Heckenkirsche und Gewöhnlicher Schneeball. Besondere Sorgfalt galt der Auswahl geeigneter Herkünfte sowie der lückenlosen Dokumentation der Herkunftsnachweise.

Infolge dieser Maßnahmen konnten neue Flächen des Lebensraumtyps 91F0 – Hartholzauwälder – initiiert und teilweise auch bestehende Vorkommen in ihrem Erhaltungszustand verbessert werden.



Bild 63: Wiederbewaldung von Bestandeslücken nach Maßnahmen der Bestandesüberführung mit dem Ziel der Entwicklung arten- und strukturreicher Hartholzauwälder



8 Querschnittsthemen

Heimische Auwaldbesitzstrukturen

Die heimischen Auwälder befinden sich überwiegend in privatem Eigentum und sind somit Teil einer stark kleinteiligen Besitzstruktur. Österreichweit sind rund 81 % der Waldfläche in Privatbesitz; ein sehr großer Teil davon entfällt auf Kleinwaldbesitz unter 200 ha. Gleichzeitig ist nur ein vergleichsweise kleiner Teil der Fläche Großwaldbetrieben und der öffentlichen Hand, wie den Österreichischen Bundesforsten mit 15 %, zuzuordnen.

Für die Auwaldpraxis bedeutet das, dass viele Auwaldflächen von kleineren Eigentümern und Eigentümerinnen, land- und forstwirtschaftlichen Betrieben oder mehreren verstreut liegenden Besitzern und Besitzerinnen bewirtschaftet werden. Der Kleinwald ist zahlenmäßig deutlich dominant: In Österreich gibt es rund 133.000 Waldbesitzerinnen und -besitzer, während der Großwald von nur rund 1.650 Betrieben bzw. Eigentümerinnen und Eigentümern getragen wird. Der Privatwaldanteil verteilt sich damit auf sehr viele Akteure mit sehr kleinen Flächen, was für Beratung, Koordination und Umsetzung von Schutz- und Bewirtschaftungsmaßnahmen besonders relevant ist.

Gerade in Auwäldern hat dies Folgen für das Management: Maßnahmen zu Renaturierung, Neophytenkontrolle, Pflege oder Umstellung auf klimafitte Baumarten müssen oft auf kleinen Teilflächen und in Abstimmung mit Nachbarn, Verbänden oder Behörden erfolgen. Gleichzeitig bietet die kleinteilige Besitzstruktur auch Chancen, weil durch viele Eigentümerinnen und Eigentümer ein breites Netz an praktischen Erfahrungen, lokalen Lösungen und Modellflächen entstehen kann.

Förderungen

Für die Bewirtschaftung und gegebenenfalls die Wiederherstellung von Auwäldern stehen auf mehreren administrativen Ebenen Förderprogramme zur Verfügung. Da sich Förderbedingungen und Förderinstrumente laufend ändern, sollten jeweils die aktuellen Informationen bei den zuständigen Stellen eingeholt werden. Wenden Sie sich dazu

gerne an den/die zuständige Bezirksförster:in oder das forstliche Beratungspersonal der Landwirtschaftskammer.

Auf Bundesebene können unter anderem Programme wie das ÖPUL (Österreichisches Programm für umweltgerechte Landwirtschaft) sowie Maßnahmen zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie relevant sein. Auf Länderebene gibt es darüber hinaus unterschiedliche Förderinstrumente für Waldumbau, Naturschutz und Wasserwirtschaft, deren Ausgestaltung je nach Bundesland variiert. Kontaktinformationen zu den Förderstellen auf Landes- und Bundesebene finden sich auf den Seiten des Bundesministeriums und der Landwirtschaftskammern und auf der Waldökologischen Serviceplattform unter www.waldoekologie-service.at.

Im Rahmen der forstlichen Förderung wird eine nachhaltige Waldbewirtschaftung insbesondere dort unterstützt, wo Biodiversität, Anpassung an den Klimawandel, forstschutztechnische Maßnahmen und der Schutz vor Naturgefahren gestärkt werden. Für Förderansuchen gilt grundsätzlich:

- der Förderantrag ist vor Projektbeginn zu stellen.
- die Beratung erfolgt je nach Bundesland durch den/die Bezirksförster:in, den/die Waldaufseher:in oder durch das forstliche Beratungspersonal der Landwirtschaftskammer.
- förderwerbende Personen oder deren angestellte Mitarbeiter:innen mit forstlicher Ausbildung, also Forstwaretausbildung oder höherer forstlicher Ausbildung, können die Beratungsunterlagen selbstständig ausfüllen.

Bei geförderten Wiederaufforstungen müssen sich mehr als 75% der aufgeforsteten Pflanzen an der natürlichen Waldgesellschaft orientieren; zusätzlich sind die jeweils geltenden landesspezifischen Vorgaben für die Baumartenwahl einzuhalten. Darüber hinaus sind die jeweiligen Landesnaturschutzgesetze zur Einbringung nichtheimischer Baumarten einzuhalten. Weiters bestehen im Rahmen der forstlichen Förderung Möglichkeiten für biodiversitätsfördernde Maßnahmen, etwa für Habitatmaßnahmen, Maßnahmen zur Verhinderung der Ausbreitung invasiver Neobiota sowie Investitionen zum Schutz der biologischen Vielfalt.

EU-Wiederherstellungsverordnung und Auwälder

Die EU-Verordnung über die Wiederherstellung der Natur ist seit 18. August 2024 unmittelbar gültig und ein zentraler Baustein des EU-Green Deal und der EU-Biodiversitätsstrategie 2030. Die EU-Wiederherstellungsverordnung („Nature Restoration Law“, Verordnung (EU) 2024/1991) verpflichtet alle Mitgliedstaaten, geschädigte Ökosysteme – darunter Wälder und Auwälder – bis 2050 schrittweise in einen guten Zustand zu bringen und diesen vor erneuter Verschlechterung zu schützen.

Kernelemente

Mit dieser Verordnung wird ein Rahmen für wirksame und flächenbezogene Wiederherstellungsmaßnahmen der Mitgliedstaaten geschaffen, um zusammen als Unionsziel für alle Flächen und Ökosysteme, die in den Geltungsbereich dieser Verordnung fallen, bis 2030 mindestens 20 % der Land- und mindestens 20 % der Meeresfläche und bis 2050 alle Ökosysteme, die der Wiederherstellung bedürfen, abzudecken.

Artikel 4 richtet sich an FFH-Lebensraumtypen (z. B. Auwälder) in schlechtem Zustand. Gefordert wird, dass für diese bis 2030 auf 30 %, bis 2040 auf 60 % und bis 2050 auf 90 % der jeweiligen Fläche Wiederherstellungsmaßnahmen gesetzt werden. Ziel ist ein „günstiger Erhaltungszustand“ und eine ausreichend große, vernetzte Gesamtfläche, damit Lebensräume langfristig stabil bleiben. Gleichzeitig gilt ein Verschlechterungsverbot: Flächen, die verbessert wurden, dürfen sich nicht erheblich verschlechtern (z. B. durch Entwässerung, harte Uferverbauung, flächenhafte Umwandlung).

Betroffene Auwald-Lebensraumtypen (Auswahl)

In Österreich sind für Auwälder insbesondere folgende FFH-Typen relevant:

- 91E0 Auen-Wälder mit *Alnus glutinosa* und *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)
- 91F0 Hartholzauwälder mit *Quercus robur*, *Ulmus laevis* und *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* oder *Fraxinus angustifolia* (Ulmenion minoris)
- 9160 – Subatlantische oder mitteleuropäische Stieleichen-Hainbuchenwälder (*Carpinion betuli*)

Diese Typen bilden den fachlichen Rahmen unseres Leitfadens; Details zur Verordnung selbst werden in einer eigenen Arbeitsgruppe bearbeitet.

Wichtige Indikatoren für Wälder (Artikel 12 – Einordnung)

Für Wälder fordert die Verordnung keinen einheitlichen Idealzustand, sondern eine messbare Verbesserung der Struktur und Biodiversität. Bis 2030 (und danach bis 2040 beziehungsweise 2050) soll ein Aufwärtstrend bei häufigen Waldvogelarten und bei mindestens sechs von sieben Indikatoren für Waldökosysteme erreicht werden: stehendes und liegendes Totholz, ungleichaltrige/strukturell differenzierte Bestände, Vernetzung von Waldlebensräumen, Kohlenstoffvorräte in Waldböden, Anteil heimischer Baumarten und Baumartenvielfalt. In Österreich wurde entschieden, den Vernetzungsindikator nicht anzuwenden, da dieser außerhalb von Waldgebieten bessere Anwendung findet.

Auwälder mit hohem Anteil standortheimischer Baumarten, mehr Struktur und Totholz leisten daher einen messbaren Beitrag zur Zielerreichung.

Nationaler Wiederherstellungsplan in Österreich

Österreich erarbeitet einen nationalen Wiederherstellungsplan, der festlegt, auf welchen Flächen welche Maßnahmen umgesetzt werden und wie der Fortschritt gemessen wird.

Der Zeitplan: Entwurf bis 1. September 2026, Stellungnahme der EU-Kommission bis 1. März 2027, endgültiger Plan bis 1. September 2027. Die Umsetzung erfolgt in enger Abstimmung zwischen Bund, Ländern, Wissenschaft, Interessenvertretungen und Landnutzerinnen und -nutzern.

Was bedeutet das konkret für Auwälder?

Auwälder gehören zu den am stärksten degradierten Lebensräumen Europas und sind daher Zielräume für Wiederherstellungsmaßnahmen. Für Auwälder heißt das insbesondere:

- Hydrologische Maßnahmen (z. B. Dammrückverlegungen, Beseitigung unnötiger Barrieren, Wiedervernässung) verbessern Flusssdynamik und Überflutung und tragen direkt zum guten Zustand von Auwald-Lebensraumtypen und zum EU-Ziel „25.000 km frei fließende Flüsse“ (Artikel 9) bei.
- Auwälder in schlechtem Zustand (Entwässerung, fehlende Überflutung, invasive Baumarten, Hybridpappel-Reinbestände) können schrittweise in Richtung naturnaher Weichholz und Hartholzauen entwickelt werden.

Rolle der Forstwirtschaft – Bewirtschaftung als Beitrag

Die Forstwirtschaft ist nicht nur betroffen, sondern auch eine zentrale Partnerin der Umsetzung.

Für die Waldbewirtschaftung – speziell im Auwald – bedeutet das:

- Waldumbau und Pflege stärker auf Mischbestände, Strukturvielfalt und heimische Auwald-Baumarten ausrichten, statt nur auf wenige Zielbaumarten oder großflächige Monokulturen.
- Invasive und potenziell invasive Baumarten (z. B. Götterbaum und Eschen-Ahorn) in Auwäldern zurückdrängen und durch autotypische Arten ersetzen.
- Renaturierungsmaßnahmen (z. B. Dammrückverlegung, Wiedervernässung, Rückbau harter Ufersicherungen) mit Wasserwirtschaft und Naturschutz koordinieren und Baumartenwahl sowie Bewirtschaftung an veränderte Überflutungsregime anpassen.
- Förderprogramme (ÖPUL, forstliche Förderungen, LIFE-Projekte) nutzen, um Umbau, Mischungsförderung und Prozessschutzflächen zu finanzieren.

Wichtig ist: Viele Maßnahmen der Nutzungsplanung – etwa Umstellung auf standortgerechte Baumarten, Belassen von Totholz, Schaffung von Habitatbaumgruppen oder Umbau von Hybridpappel-Beständen – gelten bereits als Beiträge zur Wiederherstellungsverordnung. Unser Leitfaden zeigt anhand österreichischer Beispiele, wie solche Maßnahmen in Auwäldern konkret aussehen können.



9 Zusammenfassung und offene Fragen

Kernaussagen für die Praxis

Die nachhaltige Bewirtschaftung von Auwäldern in Österreich steht vor der Aufgabe, produktive Holznutzung mit Biodiversitätsschutz, Hochwasserrückhalt und Klimaanpassung zu verbinden. Die folgenden Kernaussagen fassen zentrale Erkenntnisse zusammen:

Standortkenntnis als Ausgangspunkt: Standort und Auenstufe bilden den Ausgangspunkt jeder Entscheidung. Die Einstufung als weiche oder harte Au, Heißländer oder trockengefallene Au ist entscheidend dafür, welche Baumarten und Bewirtschaftungsformen langfristig erfolgversprechend sind.

Baumartenreiche Mischbestände: Mischbestände mit differenzierten Strukturen erhöhen die Stabilität gegenüber Klimastress, Schaderregern und Störungen und ermöglichen die Kombination ökonomischer und naturschutzfachlicher Ziele.

Nicht-heimische Baumarten mit Bedacht: Nicht-heimische Baumarten können in definierten Rahmenbedingungen zur Risikominderung beitragen, erfordern aber eine sorgfältige Bewertung hinsichtlich Invasivität, Biodiversität und rechtlicher Vorgaben.

Integration aller Funktionen: Auwälder sind hochdynamische Systeme, deren Entwicklung stark von Hydrologie, Krankheiten und Klimawandel beeinflusst wird; gleichzeitig bieten sie Raum für nachhaltige Waldbewirtschaftung.

Auwälder und EU-Wiederherstellungsverordnung

Die EU-Wiederherstellungsverordnung schafft einen verbindlichen Rahmen, der die Mitgliedstaaten verpflichtet, Maßnahmen zur Wiederherstellung von Auenökosystemen

zu definieren und umzusetzen. Für forstliche Bewirtschafterinnen und Bewirtschafter bedeutet dies, dass Entscheidungen zunehmend mit Wiederherstellungszielen und Biodiversitätsindikatoren abgestimmt werden müssen.

In Österreich sind der schlechte Erhaltungszustand (Parameter structure und functions und Gesamtbewertung) und der Flächenrückgang (Parameter area) der FFH-Auwaldlebensraumtypen in erster Linie auf die ungünstigen hydrologischen Verhältnisse sowie den hohen Anteil gebietsfremder, insbesondere invasiver Baumarten zurückzuführen. Eine Verbesserung dieser Faktoren steht im Fokus.

Maßnahmen können von hydrologischer Wiederanbindung und Renaturierung über die Förderung standortheimischer Baumarten bis hin zur Verbesserung der Habitate für geschützte Arten reichen. Eine proaktive, standortgerechte Bewirtschaftung kann dabei zu einem wichtigen Beitrag zur Zielerreichung werden.

Offene Fragen und weiterer Wissensbedarf

Trotz breiter Wissensbasis bestehen weiterhin offene Fragen:

- Langfristige Waldentwicklung: Wie entwickeln sich Auwälder mit neu zusammengesetzten Baumartenmischungen unter veränderten Überflutungsregimen und dem rasant fortschreitenden Klimawandel?
- Reaktion auf Klimawandel: Welche indirekten Klimaeffekte (veränderte Hochwasserzeitpunkte, Grundwasserdynamik) wirken sich am stärksten aus?
- Optimale Schutzstrategien: Wie lässt sich eine Balance zwischen Prozessschutzflächen und bewirtschafteten Auwäldern optimal gestalten?
- Monitoring und Evaluierung: Wie können Bewirtschaftungsmaßnahmen systematisch überwacht und bewertet werden?
- Nicht-heimische Pilze: Welche nicht-heimischen Pilze gibt es bereits in Österreich? Welche sind wo problematisch? Wie können die Wissenslücken gefüllt werden?

Der Leitfaden versteht sich daher als Grundlage, die den bestehenden Wissenstand zusammenfasst, praktische Orientierung bietet und zugleich aufzeigt, wo weitere Forschung, Pilotprojekte und Erfahrungsaustausch notwendig sind.



10 Glossar

Allelopathie: Biochemische Wechselwirkung, bei der eine Pflanze Stoffe ausscheidet, die das Wachstum anderer Pflanzen hemmen (z. B. bei Schwarznuss).

Auenstufe: Kategorisierung von Auenbereichen nach charakteristischen Überflutungsmustern, Bodeneigenschaften und Vegetation. Unterschieden werden Weiche Au, Harte Au (Mittlere und Hohe), Heißländen und Trockengefallene Au. Die Auenstufe bestimmt standortgerechte Baumartenwahl und Bewirtschaftung.

Auwald / Auwälder: Wälder in Überflutungsaue von Flüssen und Bächen, die durch regelmäßige oder episodische Überflutungen geprägt sind und eine charakteristische Vegetation aufweisen.

Bestandesstruktur: Räumliche und zeitliche Anordnung der Bäume in einem Wald (z. B. ein-, zwei-, oder mehrschichtig).

Biodiversität / Biologische Vielfalt: Vielfalt von Lebensräumen, Arten und genetischer Variation in Ökosystemen.

Edellaubhölzer: Diverse Laubholzarten (z. B. Ahorn, Esche, Ulme) mit unterschiedlichen ökologischen und wirtschaftlichen Eigenschaften.

Durchforstung: Forstwirtschaftliche Maßnahme, bei der einzelne oder mehrere Bäume aus einem Bestand entnommen werden, um das Wachstum der verbleibenden Bäume zu fördern.

Eschentriebsterben: Pilzliche Erkrankung der Esche (*Hymenoscyphus fraxineus*), die zu Triebsterblichkeit und Baumverlust führt.

EU-Wiederherstellungsverordnung: Europäische Gesetzesvorgabe zur Wiederherstellung geschädigter Ökosysteme (2024); Artikel 4 betrifft u.a. landgestützte Ökosysteme wie Auwälder.

FFH-Lebensraumtyp: Rechtsverbindliche EU-Kategorien der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie, z. B. 91EO Auwälder mit *Alnus glutinosa* und *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae).

Hartholzarten: Baumarten mit dichter Holzstruktur und längeren Produktionszeiträumen (z. B. Esche, Ulmen, Stieleiche, Edellaubhölzer). Typisch für höher gelegene Auenbereiche mit selteneren Überflutungen.

Habitatbaum / Totholz: Lebende oder tote Bäume mit besonderer Bedeutung für spezialisierte Tierarten (z. B. Höhlenbrüter, holzabbauende Insekten).

Heißländen: Trockenwarme Auenbereiche mit kiesigem, schnell abtrocknendem Boden, die häufig Offenflächen, wie Kalktrockenrasen aufweisen.

Hochwasserscheitel: Der höchste Wasserspiegel eines Flusses während eines Hochwasserereignisses.

Hochwasserrückhalt / Scheitelabflussreduktion: Dämpfung von Hochwasserspitzen durch Wasserspeicherung in Auen und Feuchtgebieten.

HQ1/HQ10: Hochwasserabfluss, der statistisch gesehen einmal pro Jahr beziehungsweise einmal pro 10 Jahren erreicht oder überschritten wird; für die Standortbestimmung relevant.

Invasive Art / Invasivität: Gebietsfremde Art, die sich selbstständig ausbreitet und heimische Arten verdrängt oder Ökosysteme beeinträchtigt.

Klimaresilienz: Fähigkeit eines Ökosystems oder Bestandes, negative Auswirkungen des Klimawandels zu verkraften und sich anzupassen.

Mittelwald / Mittelwaldstruktur: Historische Waldnutzungsform mit Oberholz (einzelne wertvolle Bäume) und sich zum Teil durch Stockausschlag vermehrende Arten im Unterholz (regelmäßig geschlagenes Unterholz).

Neobiota / Neophyten: Gebietsfremde Arten, die sich zeitlich und/oder räumlich außerhalb ihres ursprünglichen Areals etabliert haben.

Pioniergehölze: Erste Sukzessionsphase auf frischen Schotterbänken (z. B. Purpurweide).

Q/D-Verfahren (Qualifizieren-Dimensionieren): Waldbauliches Verfahren, um den Wertzuwachs auf einige wenige Stämme auf der Fläche zu lenken. Der Dichtstand wirkt sich auf die Qualität der Stämme aus. Durch Entnahme von Bedrängern werden die Zukunftsstämme freigestellt und diese legen stark in den Durchmessern zu.

Regenerationsfenster: Zeitraum nach Störung (z. B. Hochwasser), in dem Verjüngung möglich ist.

Resistenz: Widerstandskraft gegen Schädlinge, Krankheiten oder abiotische Stressoren.

Ringeln: Entfernung der Rinde ringförmig um den Stamm, unterbricht Nährstofftransport (z. B. bei Götterbaum).

Scheitelabfluss: Der maximale Abfluss während eines Hochwasserereignisses; wird durch Auenretention verringert.

Stöcke / Stockausschlag: Erneuerter Baumwuchs nach Schnitt oder Fällung aus der Wurzelscheibe.

Sukzession: Natürliche zeitliche Abfolge von Vegetationsveränderungen in einem Ökosystem.

Trockengefallene Au: Ehemals überflutungsgeprägter Auenbereich, der durch Flussregulierungen und Eindeichungen von der regelmäßigen Überflutung abgekoppelt wurde. Vegetation entwickelt sich zu terrestrischen Waldtypen.

Weichholzarten: Baumarten mit weniger dichtem Holz und rasantem Wachstum, oft kurzlebig und überflutungstolerant (z. B. Weiden, Pappeln). Typisch für regelmäßig überflutete Auenbereiche.

Weiche Au / Weichholzau: Auenbereich mit häufigen, oft langanhaltenden Überflutungen und dynamischen Prozessen (Umlagerung, Sedimentation). Dominiert von Weichholzarten (Weiden, Pappeln).

Anhänge

Übersichtstabelle zu ausgewählten Baumarten

Die folgende Tabelle fasst wichtige Eigenschaften zentraler Baumarten zusammen. Die Skala richtet sich nach dem Schulnotensystem und reicht von 1 (sehr hoch/günstig) bis 5 (sehr niedrig/ungünstig). Die Einstufungen sind als Orientierung zu verstehen und basieren auf Expert:inneneinschätzung. Sie ersetzen nicht die standortspezifische Beratung.

///////// wird nicht empfohlen/invasiv

-  hohe standörtliche Eignung
-  mittlere standörtliche Eignung
-  geringe standörtliche Eignung

-  1 (sehr hoch/günstig)
-  2 (hoch/günstig)
-  3 (mittel)
-  4 (niedrig/ungünstig)
-  5 (sehr niedrig/ungünstig)

Übersichtstabelle zu ausgewählten Baumarten

Name	Botanischer Name	Weiche Au	Feuchte Hartholzau	Frische Hartholzau	Trockene Hartholzau	Heißbländen	Trockengelegte Au	Holzwert	Überflutungstoleranz	Trockenheitsresistenz	Schaderregeranfälligkeit	Biodiversitätswert	Invasivitätsrisiko
Amerikanische Esche	<i>Fraxinus pennsylvanica</i> und <i>Fraxinus americana</i>	////////	////////	////////	////////	////////	////////	3	2	2	3	5	3
Bergahorn	<i>Acer pseudoplatanus</i>	////////	////////	////////	////////	////////	////////	1	4	4	3	2	1
Eschenahorn	<i>Acer negundo</i>	////////	////////	////////	////////	////////	////////	4	2	3	2	5	5
Feldahorn	<i>Acer campestre</i>	////////	////////	////////	////////	////////	////////	3	3	2	2	2	1
Feldulme	<i>Ulmus minor</i>	////////	////////	////////	////////	////////	////////	2	3	3	5	1	1
Flatterulme	<i>Ulmus laevis</i>	////////	////////	////////	////////	////////	////////	2	3	3	4	2	1
Gemeine Esche	<i>Fraxinus excelsior</i>	////////	////////	////////	////////	////////	////////	1	2	3	5	1	1
Götterbaum	<i>Ailanthus altissima</i>	////////	////////	////////	////////	////////	////////	3	3	1	3	5	5
Grauerle	<i>Alnus incana</i>	////////	////////	////////	////////	////////	////////	5	2	3	3	1	1
Hainbuche	<i>Carpinus betulus</i>	////////	////////	////////	////////	////////	////////	4	4	1	1	3	1
Hybridpappel	<i>Populus x canadensis</i>	////////	////////	////////	////////	////////	////////	2-3	2	4	2	3	2-3
Platane sp.	<i>Platanus sp.</i>	////////	////////	////////	////////	////////	////////	3	3	2	3	4	1
Purpurweide	<i>Salix purpurea</i>	////////	////////	////////	////////	////////	////////	4	1	4	2	1	1
Robinie	<i>Robinia pseudacacia</i>	////////	////////	////////	////////	////////	////////	1	3	1	2	4	4
Schmalblättrige Esche	<i>Fraxinus angustifolia</i>	////////	////////	////////	////////	////////	////////	1	3	3	5	1	1
Schwarzerle	<i>Alnus glutinosa</i>	////////	////////	////////	////////	////////	////////	2	1	5	3	1	1
Schwarznuß	<i>Juglans nigra</i>	////////	////////	////////	////////	////////	////////	1	3	3	3	3	2
Schwarzpappel	<i>Populus nigra</i>	////////	////////	////////	////////	////////	////////	3	1	2-3	2	1	1
Silberpappel	<i>Populus alba</i>	////////	////////	////////	////////	////////	////////	5	2	2	1	1	1
Silberweide	<i>Salix alba</i>	////////	////////	////////	////////	////////	////////	4	1	4	2	1	1
Sommerlinde	<i>Tilia platyphyllos</i>	////////	////////	////////	////////	////////	////////	3	4	1	2	1	1
Spitzahorn	<i>Acer platanoides</i>	////////	////////	////////	////////	////////	////////	2	4	4	3	2	1
Stieleiche	<i>Quercus robur</i>	////////	////////	////////	////////	////////	////////	1	2	1	3	1	1
Traubenkirsche	<i>Prunus padus</i>	////////	////////	////////	////////	////////	////////	4	2	3	2	1	1
Walnuß bzw. Hybridnuß	<i>Juglans regia</i> und <i>Juglans intermedia</i>	////////	////////	////////	////////	////////	////////	1	3	2	3	3	1
Wildapfel	<i>Malus sylvestris</i>	////////	////////	////////	////////	////////	////////	2	3	2	2	2	1
Wildbirne	<i>Pyrus pyraeaster</i>	////////	////////	////////	////////	////////	////////	1	3	2	2	2	1
Winterlinde	<i>Tilia cordata</i>	////////	////////	////////	////////	////////	////////	3	4	2	3	2	1

Beschreibung krautiger und strauchiger Neophyten in der Au

Drüsiges Springkraut (*Impatiens glandulifera*)

Das drüsiges Springkraut stammt aus dem Himalaya und wächst bevorzugt entlang von Flussufern und in feuchten Auwäldern. Es kann sehr schnell hohe Bestände bilden und verbreitet sich über Samen, die explosionsartig aus den Fruchtkapseln geschleudert werden.

Auswirkungen auf die Bewirtschaftung: Springkraut bildet oft monodominante Bestände entlang von Gewässern. Im Wald selbst ist seine Konkurrenzwirkung jedoch meist begrenzt, da es schattenempfindlich ist. Nach Störungen kann es kurzfristig große Flächen dominieren.

Kanadische Goldrute (*Solidago canadensis* / *Solidago gigantea*)

Die kanadische Goldrute gehört zu den häufigsten krautigen Neophyten in Mitteleuropa. Sie bildet dichte Bestände auf offenen, nährstoffreichen Böden, insbesondere entlang von Gewässern, auf Ackerbrachen oder in lichten Auwäldern.

Auswirkungen auf die Bewirtschaftung: Großflächige Goldrutenbestände können die Verjüngung von Baumarten und die Entwicklung einer natürlichen Krautschicht erschweren. Besonders problematisch sind sie auf Freiflächen nach Störungen.

Kermesbeeren (*Phytolacca* spp.)

Kermesbeeren stammen ursprünglich aus Nordamerika und treten zunehmend auch in mitteleuropäischen Wäldern auf. Sie werden häufig durch Vögel verbreitet und wachsen besonders auf lichtreichen, nährstoffreichen Standorten.

Auswirkungen auf die Bewirtschaftung: In jungen Waldbeständen oder auf Schlagflächen können Kermesbeeren lokal sehr dicht auftreten. Ihre Bedeutung für die langfristige Waldentwicklung ist jedoch meist geringer als bei stark invasiven Arten.

Orientalisches Zackenschötchen (*Macfadyena unguis-cati*)

Das orientalische Zackenschötchen aus den Tropen klettert in Auensträuchern und an Uferböschungen empor. Es bildet gelbe Blüten von Mai – August und verbreitet sich stark invasiv durch Samen und Ausläufer.

Auswirkungen auf die Bewirtschaftung: Überwuchert Sträucher und junge Bäume, erschwert Auslichtung und Strukturpflege in Mantel- und Randbereichen.

Ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*)

Das Ragweed aus Nordamerika besiedelt Schotthalden, Uferpfade und offene Auenflächen in Ostösterreich. Es ist einjährig, löst starke Allergien aus und produziert massenhaft Samen.

Auswirkungen auf die Bewirtschaftung: Erhöht Allergierisiken für Personal und verdrängt Pionierverjüngung auf Sedimentflächen durch schnelle Dominanz.

Riesenbärenklau (*Heracleum mantegazzianum*)

Der Riesenbärenklau stammt aus dem Kaukasus und wächst bevorzugt an Flussufern und in Auenrändern auf nährstoffreichen, feuchten Böden. Er bildet imposante, bis 4 m hohe Bestände und verbreitet sich durch Samen und Wurzeltriebe; der Saft verursacht schwere Hautverbrennungen bei UV-Licht.

Auswirkungen auf die Bewirtschaftung: Erschwert Zugang und Maschineneinsatz in Uferbereichen durch dichte, stachelige Bestände und erhöht Verletzungsrisiken für Bewirtschafter.

Schlitzblättriger Sonnenhut (*Echinops sicalus*)

Der schlitzblättrige Sonnenhut aus Südeuropa erreicht 50–200 cm auf trockenen Auenrändern und Heißländen. Er ist mehrjährig mit holzigem Wurzelstock, gefiederten Blättern und invasiv durch Samenverbreitung.

Auswirkungen auf die Bewirtschaftung: Bildet undurchdringliche Bestände auf Heißländen und behindert Offenlandmanagement sowie Verjüngung durch starke Konkurrenz.

Schmalblättriges Greiskraut (*Senecio inaequidens*)

Das schmalblättrige Greiskraut aus Südafrika wächst als Halbstrauch 20–60 cm hoch an Wegen, Ufern und gestörten Auenflächen. Es bleibt ganzjährig grün, ist giftig und verdrängt Grasflächen.

Auswirkungen auf die Bewirtschaftung: Kontaminiert Mähgut, erschwert Wegpflege und Zugang zu Beständen durch rasche Ausbreitung auf offenen Flächen.

Seidenpflanze (*Asclepias syriaca*)

Die Seidenpflanze aus Nordamerika besiedelt offene Auenflächen und Ruderalstellen auf trockenen bis feuchten Böden. Sie verdrängt einheimische Vegetation durch dichte Bestände und verbreitet sich über windtaugliche Samen; giftig für Vieh.

Auswirkungen auf die Bewirtschaftung: Verhindert effektive Verjüngung heimischer Baumarten durch Bodendeckung und erhöht Pflegeaufwand in offenen Bereichen.

Sommerflieder (*Buddleja davidii*)

Der Sommerflieder ist ein Zierstrauch aus Ostasien, der häufig entlang von Flussufern, auf Schotterflächen oder in gestörten Bereichen wächst. Er ist besonders lichtliebend und verbreitet sich durch große Mengen windverbreiteter Samen.

Auswirkungen auf die Bewirtschaftung: Der Sommerflieder besiedelt vor allem offene, gestörte Standorte, etwa nach Hochwasser oder Eingriffen. In der Regel bleibt er jedoch ein Pioniergehölz, das langfristig von schattentoleranteren Baumarten verdrängt wird.

Staudenknöterich-Arten (*Reynoutria japonica*, *R. sachalinensis* und Hybride)

Der Japanische Staudenknöterich und der Sachalin-Knöterich zählen zu den problematischsten Neophyten in Auenlandschaften. Sie bilden sehr dichte, mehrere Meter hohe Bestände und verbreiten sich vor allem über Rhizomfragmente, die durch Hochwasser transportiert werden.

Auswirkungen auf die Bewirtschaftung: Staudenknöterich kann großflächige Dominanzbestände bilden, die Naturverjüngung und Bodenvegetation vollständig unterdrücken. Die Bekämpfung ist aufwendig, da sich die Pflanzen leicht vegetativ regenerieren.

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Auenstufengradient vom Fluss zum Inland.....	22
Anhang I: Übersichtstabelle zu ausgewählten Baumarten	129

Abbildungsverzeichnis

Seite	Abbildung	Quelle
	Titelbild: Pappelversuchsfläche Grafenwörth	BFW, Marcela van Loo
28	Abbildung 1: Entscheidungsbaum zur Einordnung des eigenen Waldstandorts	BFW
34	Abbildung 2: Auwaldschema mit Einordnung der Auenstufen, Waldgesellschaften und FFH-Lebensraumtypen	BFW
48	Bild 01: Bergahorn (<i>Acer pseudoplatanus</i>)	Inaturalist_CC0
48	Bild 02: Eschen-Ahorn (<i>Acer negundo</i>)	Inaturalist_CC0
49	Bild 03: Feldahorn (<i>Acer campestre</i>)	Inaturalist_CC0
49	Bild 04: Spitzahorn (<i>Acer platanoides</i>)	Inaturalist_CC0
49	Bild 05: Christusdorn (<i>Gleditsia triacanthos</i>)	Inaturalist_CC0
50	Bild 06: Stieleiche (<i>Quercus robur</i>)	Inaturalist_CC0
50	Bild 07: Grauerle (<i>Alnus incana</i>)	BFW, Franz Starlinger
51	Bild 08: Schwarzerle (<i>Alnus glutinosa</i>)	Inaturalist_CC0
51	Bild 09: Amerikanische Rotesche und Weißesche (<i>Fraxinus pennsylvanica</i> und <i>F. americana</i>)	Inaturalist_CC0
52	Bild 10: Gemeine Esche (<i>Fraxinus excelsior</i>)	Inaturalist_CC0
52	Bild 11: Schmalblättrige Esche (<i>Fraxinus angustifolia</i>)	Inaturalist_CC0
52	Bild 12: Götterbaum (<i>Ailanthus altissima</i>)	BFW, Anna-Maria Walli
53	Bild 13: Hainbuche (<i>Carpinus betulus</i>)	BFW, Anna-Maria Walli
53	Bild 14: Traubenkirsche (<i>Prunus padus</i>)	Inaturalist_CC0
53	Bild 15: Sommerlinde (<i>Tilia platyphyllos</i>)	Inaturalist_CC0
54	Bild 16: Winterlinde (<i>Tilia cordata</i>)	Inaturalist_CC0
54	Bild 17: Schwarznuss (<i>Juglans nigra</i>)	Inaturalist_CC0
54	Bild 18: Walnuss (<i>Juglans regia</i>);	Inaturalist_CC0
55	Bild 19: Schwarzpappel (<i>Populus nigra</i>)	Inaturalist_CC0
58	Bild 20: Ahornblättrige Platane (<i>Platanus acerifolia</i> ; = <i>hispanica</i>)	Inaturalist_CC0
58	Bild 21: Amerikanische Platante (<i>Platanus occidentalis</i>)	Inaturalist_CC0
59	Bild 22: Orientalische Platane (<i>Platanus orientalis</i>)	Inaturalist_CC0
59	Bild 23: Robinie (<i>Robinia pseudacacia</i>)	Inaturalist_CC0
60	Bild 24: Bergulme (<i>Ulmus glabra</i>)	Inaturalist_CC0
60	Bild 25: Feldulme (<i>Ulmus minor</i>)	Inaturalist_CC0
60	Bild 26: Flatterulme (<i>Ulmus laevis</i>)	Inaturalist_CC0
61	Bild 27: Silberweide (<i>Salix alba</i>)	Inaturalist_CC0
61	Bild 28: Purpurweide (<i>Salix purpurea</i>)	Inaturalist_CC0
61	Bild 29: Wildapfel (<i>Malus sylvestris</i>)	Inaturalist_CC0
61	Bild 30: Wildbirne (<i>Pyrus pyraeaster</i>)	Inaturalist_CC0

Seite	Abbildung	Quelle
62	Bild 31: Berberitze (<i>Berberis vulgaris</i>);	Inaturalist_CC0
62	Bild 32: Deutsche Tamariske (<i>Myricaria germanica</i>)	Inaturalist_CC0
62	Bild 33: Felsenbirne (<i>Amelanchier ovalis</i>)	Inaturalist_CC0
63	Bild 34: Gemeiner Schneeball (<i>Viburnum opulus</i>);	Inaturalist_CC0
63	Bild 35: Roter Hartriegel (<i>Cornus sanguinea</i>)	Inaturalist_CC0
63	Bild 36: Heckenkirsche (<i>Lonicera xylosteum</i>)	Inaturalist_CC0
64	Bild 37: Liguster (<i>Ligustrum vulgare</i>);	Inaturalist_CC0
64	Bild 38: Schlehe (<i>Prunus spinosa</i>)	Inaturalist_CC0
64	Bild 39: Schwarzer Holunder (<i>Sambucus nigra</i>)	Inaturalist_CC0
65	Bild 40: Weißdorn (<i>Crataegus monogyna</i>)	Inaturalist_CC0
70	Bild 41: krautige und strauchige Neophyten in der Au	
70	Bild 41a: Drüsiges Springkraut (<i>Impatiens glandulifera</i>)	Inaturalist_CC0
70	Bild 41b: Sommerflieder (<i>Buddleja davidii</i>)	Inaturalist_CC0
70	Bild 41c: Kermesbeeren (<i>Phytolacca americana</i>)	Inaturalist_CC0
70	Bild 41d: Scheinindigo (<i>Amorpha fruticosa</i>)	Inaturalist_CC0
70	Bild 41e: Seidepflanze (<i>Asclepias syriaca</i>)	Inaturalist_CC0
70	Bild 41f: Staudenknöterich (<i>Reynoutria japonica</i>)	Inaturalist_CC0
70	Bild 41g: Sachalin-Knöterich (<i>Reynoutria sachalinensis</i>)	Inaturalist_CC0
70	Bild 41h: Riesen-Goldrute (<i>Solidago gigantea</i>)	Inaturalist_CC0
70	Bild 41i: Kanadische Goldrute (<i>Solidago canadensis</i>)	Inaturalist_CC0
70	Bild 41j: Beifuß-Traubenkraut/Ragweed (<i>Ambrosia artemisiifolia</i>)	Inaturalist_CC0
70	Bild 41k: Orientalisches Zäckenschötchen (<i>Macfadyena unguis-cati</i>)	Inaturalist_CC0
70	Bild 41l: Riesenbärenklau (<i>Heracleum mantegazzianum</i>)	Inaturalist_CC0
70	Bild 41m: Schmalblättriges Greiskraut (<i>Senecio inaequidens</i>)	Inaturalist_CC0
74	Bild 42a: Grau-Pappeln mit geraden Stämmen in den Donauauen, Standort unter Grafenwörth	BFW, Marcela va Loo
74	Bild 42a: Grau-Pappeln mit geraden Stämmen in den Donauauen, Standort unter Grafenwörth	BFW, Marcela va Loo
75	Bild 43: Blattbehaarung auf der Unterseite ist ein effektives morphologisches Merkmal	BFW, Erik Szamosvari
77	Bild 44: Kulturpappel im Weitverband mit natürlichem Aufwuchs und Schwarzpappelüberhältern	Gutsbetrieb Bubna KG, Michael Bubna-Litic
78	Abbildung 3: Pflanzverband bei Hybridpappel	BFW
79	Bild 45: Ursprünglich stark von Götterbaum dominierter Bestand konnte durch Lichtdruck zurückgedrängt werden. Die letzten Götterbäume (rot) werden demnächst entnommen	Gutsbetrieb Bubna KG, Michael Bubna-Litic
82	Abbildung 4: Reihenaufforstung von Stieleiche mit Hainbuche als dienende Art.	BFW

Seite	Abbildung	Quelle
83	Abbildung 5: Gruppenaufforstung von Stieleiche mit gepflanzten Nebenbaumarten oder aus Naturverjüngung.	BFW
84	Bild 46: Struktureicher Schwarznussbestand	FV Grafenegg, E. Ungerböck
87	Bild 47: Intensive Freistellung und Pflege der Esche im schwachen Baumholz; Entfernung kranker Individuen; maximale Anteile: 25 % der Esche, um Krankheitsdruck und Risiko gering zu halten	Land Oberösterreich, G. Wieser
88	Bild 48: Frühe und starke Förderung vitaler Eschen ist wichtig für gute Zuwächse und die Erhaltung der wertvollen Baumart	Land Oberösterreich, G. Wieser
90	Bild 49: Mittelwald-Oberschicht unmittelbar nach einem Unterholzhieb mit klar erkennbarer Altersklassenspreitung der Oberhälter	BFW, Hannes Schönauer
92	Bild 50: Schwarznuss-Pilotfläche des Projekts WaldWandel	BFW, Julia Konic
95	Bild 51: Heißlände mit Helm-Knabenkraut	Christian Fraissl
97	Bild 52: Dichter Goldrutenbestand und Gehölze auf der Fläche 2010.	Stadt Wien, Forst- und Landwirtschaftsbetrieb
98	Bild 53: Neophytenfreie Fläche 2014.	Stadt Wien, Forst- und Landwirtschaftsbetrieb
100	Bild 54: Der Sommerflieder breitet sich in Österreich auch in Auwäldern und an Flussufern auf offenen Schotter-, Ufer- und Störflächen aus	Christian Fraissl
101	Bild 55: Geringelter Eschen-Ahorn mit Stammaustrieben ein Jahr nach dem Eingriff	Christian Fraissl
102	Bild 56: Umwandlung eines Götterbaumbestandes durch Ringelung fünf Jahre nach dem Eingriff	Christian Fraissl
102	Bild 57: Rot-Esche mit zahlreichen herabhängenden Fruchtständen	Christian Fraissl
103	Bild 58: Stockausschläge einer Robinie nach Fällung	Christian Fraissl
106	Bild 59: Eingezäunte Eichen-Mischwald-Kulturfläche mit Scherenzaun	Amt der Vorarlberger Landesregierung, Andreas Amann
107	Bild 60: frühzeitige Pflege als Grundvoraussetzung für hohen Wertzuwachs	Amt der Vorarlberger Landesregierung, Andreas Amann
108	Bild 61 (a, b, c): Flatterulme in der Grenzmurau	Susanne Leonhartsberger
110	Bild 62: Entwicklung eines struktureichen Mischbestands entsprechend dem Lebensraumtyp 91F0, durch Erhalt resistent wirkender Eschen, Schonung der standortgerechten Naturverjüngung und Strauchschicht sowie Wiederbewaldung der Bestandeslücken durch Aufforstung von Gehölzen der Harten Au unter Verwendung von Heisterpflanzen geeigneter Herkünfte und Pflanzung in Gruppen derselben Art inkl. Verpflockung und Schutz durch Netzschutzhüllen	Revital
112	Bild 63: Wiederbewaldung von Bestandeslücken nach Maßnahmen der Bestandesüberführung mit dem Ziel der Entwicklung arten- und struktureicher Hartholzauwälder	Land Salzburg

Literaturverzeichnis

Arens, P., Coops, H., Jansen, J., & Vosman, B. (1998). Molecular genetic analysis of black poplar (*Populus nigra* L.) along Dutch rivers. *Molecular Ecology*, 7, 11–18.

Bachner, G. (2022). AUENSTRATEGIE für Österreich 2030+. *Österr Wasser- und Abfallw* 74, 192–193. <https://doi.org/10.1007/s00506-022-00857-6>

Benetka, V., Mottl, J., Vackova, K., Pospiskova, M., & Dubsky, M. (1999). Estimation of the introgression level in *Populus nigra* L. populations by means of isozyme gene markers. *Silvae Genetica*, 48(5), 218–223.

Christe, C., et al. (2016). Selection against recombinant hybrids maintains reproductive isolation in hybridizing *Populus* species despite F1 fertility and recurrent gene flow. *Molecular Ecology* 25(11): 2482–2498.

Drescher, A.; Fraissl, Ch. (2006). Dealpine und demontane Auen im südöstlichen Mitteleuropa. *WSG Baden-Württemberg* 10, 53–68

Dister, E.; Drescher A. (1987). Zur Struktur, Dynamik und Ökologie lang überschwemmter Hartholzauenwälder an der unteren March (Niederösterreich). *Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie* (Graz 1985), 15: 295–302.

Ehrendorfer-Schratt, L. (2000). Entwicklungstendenzen von Vegetationseinheiten an Sonderstandorten der Donauauen bei Wien (Lobau). *Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen-Gesellschaft in Österreich*, 137.

Ehrendorfer-Schratt, L. (2000). Historischer und aktueller Zustand von Trockenstandorten (= Heißländern) in den Donauauen bei Wien (Untere Lobau). *Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen-Gesellschaft in Österreich*, 137.

Ellmauer, T. (Hrsg.) (2005). Entwicklung von Kriterien, Indikatoren und Schwellenwerten zur Beurteilung des Erhaltungszustandes der Natura 2000-Schutzgüter. Band 3: Lebensraumtypen des Anhangs I der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie. Im Auftrag der neun österreichischen Bundesländer, des Bundesministerium f. Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und der Umweltbundesamt GmbH, 616 pp.

Essl, F. & Rabitsch, W. (2002). Neobiota in Österreich. Umweltbundesamt, Wien, 432 pp.

Feldbacher-Freithofnig, J. & Glatz-Jorde, S. (2024). Handlungsleitfaden Neophyten. Erkennen, Bekämpfen, Vermeiden. Verschriftlichung eines Praxisworkshops. Kurzfassung. Bearbeitung: E.C.O. Institut für Ökologie, Klagenfurt.
https://www.treffen.at/fileadmin/Redakteure/user_upload/04_Handlungsleitfaden_Neophytenmanagement.pdf

Fink, M., Moog, O., Wimmer, R. (2009). Fließgewässer-Naturräume Österreichs. Umweltbundesamt, Monographien, Bd. 128, Wien:110S.

Fischer M. A., Oswald K. & Adler W. (2008). Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol. – 3. Aufl. – Linz: Land Oberösterreich, Biologiezentrum der Oberösterreich. Landesmuseen – 1392 pp., ca. 800 Abb.

Amann, G., Aschauer, M., Grabher, M. & Loacker, I. (2016). Vorarlberger Naturschutzrat: Auwälder in Vorarlberg - Grundlagenstudie – Berichte und Studien des Vorarlberger Naturschutzrat – Auwälder_2016: 1 - 243.

Glaser M., et al. (2025). Checklist of Austrian neophytes (2nd edition). – Preslia 97: 413–539, <https://doi.org/10.23855/preslia.2025.413>

Heinze, B. (1997). A PCR marker for a *Populus deltoides* allele and its use in studying introgression with native European *Populus nigra*. Belgian Journal of Botany, 129(2), 123–130.

Heinze, B. (1998). PCR-based chloroplast DNA assays for the identification of native *Populus nigra* and introduced poplar hybrids in Europe. Forest genetics, 5(1), 31–38.

Heinze, B. (1998a). Biochemical and molecular genetic methods available for the characterization of *Populus nigra* L. In: Turok, J., F. Lefevre, S. de Vries, N. Alba, B. Heinze and J. Van Slycken (compilers): *Populus nigra* Network. report of the forth meeting, 3–5 October 1997, Geraardsbergen, Belgium. International Plant Genetic Resources Institute, Rome, 42–70.

Heinze, B. (2008). Genetic traces of cultivated hybrid poplars in native black poplar (*Populus nigra*) offspring in Austria. Preslia, 80(4), 365–374.

Heinze, B., & Lickl, E. (2002). Rare, but steady, introgression in Austrian black poplar as a long-term risk? In: Genetic diversity in river populations of European Black Poplar – Implications for riparian eco-system management (van Dam, B. and Bordács, S., eds.). Proceedings of an International Symposium held in Szekszárd, Hungary from 16–20 May, 2001. Csiszár Nyomda, Budapest 2002, p. 169–175.

Heinze, B., Nirschi, A., Hilarowicz, A. (2018). Untersuchungsbericht betreffend Probenmaterial von Pappel-Sämlingen an der Salzach im Projektgebiet LIFE Salzachauen, Auftraggeber: Amt der Salzburger Landesregierung; BFW Wien, unveröffentlicht.

Heiss, A.G. (2015). Von alten Amuletten und abgeschnittenen Nasen – die Pimpernuss in Archäologie und Geschichte. Die Pimpernuss (*Staphylea pinnata* L.). Eine Monografie der Regionalen Gehölzvermehrung RGV, 19–23.

Jorge, V. et al (2016). Napoleonian legacy in *Populus nigra* populations IUFRO Genomics and Forest Tree Genetics, Arcachon, France. <https://hal.inrae.fr/hal-02742776>

Lackner Ch., Leitgeb E., Englisch M., Markart G. [Red.] (2016). Wasser.Wald. BFW-Praxisinformation 40/2016. 23 S.

Lackner Ch., Ruhm W. [Red.] (2017). Die Esche – eine bedrohte Baumart. BFW-Praxisinformation 43/2017. 35 S.

Lazowski, W. & Schwarz, U. (2014). Auenland. Das Aueninventar als Grundlage einer österreichweiten Auenstrategie. Naturschutzbund, Salzburg: 103 S. + Karten.

Lazowski, W. (1997). Auen in Österreich: Vegetation, Landschaft und Naturschutz. Monographien / Österreich ; Bd. 81 Umweltbundesamt Wien.

Lazowski, W., Schwarz, U., Essl, F., Götzl, M., Peterseil, J., Egger, G. (2011). Aueninventar Österreich. Bericht zur bundesweiten Übersicht der Auenobjekte. Lebensministerium, Wien: 52 S.

Maschek, O. & Halmschlager, E. (2017). Natural distribution of *Verticillium* wilt on invasive *Ailanthus altissima* in eastern Austria and its potential for biocontrol. Forest Pathology 47/5: 1–11.

Maschek, O. (2018). Biologische Bekämpfung von *Ailanthus altissima* mit dem Welkepilz *Verticillium nonalfalfae*. Dissertation am Inst. f. Forstentomologie, Forstpathologie und Forstschutz, 96; Universität für Bodenkultur Wien.

Mayer, H. (1974). Wälder des Ostalpenraumes – Standort, Aufbau und waldbauliche Bedeutung der wichtigen Waldgesellschaften in den Ostalpen samt Vorland Gustav Fischer Verlag, Stuttgart 1974, 344 S., 63 Abb.

Mayerhofer, J. & Müller, E. (2025). Verbringung und Behandlung invasiver Neophyten in Niederösterreich. Amt der NÖ Landesregierung, Abteilung Umwelt- und Energiewirtschaft (RU3). Leitfaden: 8 S.

Olsson, S. et al. (2026 in press). Clonality in European black poplar conservation units using genomics. *Forest Systems* (Spain).

Pühringer, C., Bachner, G., Glatzel, S., Lazowski, W., Schwarz, U. (2025). Auenland – Das Aueninventar als Grundlage einer österreichweiten Auenstrategie. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Klima- und Umweltschutz, Regionen und Wasserwirtschaft. Abteilung I/6 – Hochwasserrisikomanagement. Wien. 125 S.

Pühringer, Ch. & Laßnig-Wald, Ch. [Red.](2014). Aktiv für Auen - Information und Anregungen für Forstleute und Landwirte. Broschüre ÖBf.

Rathmacher, G., Niggemann, M., Kühnen, M., Ziegenhagen, B., & Bialozyt, R. (2010). Short-distance gene flow in *Populus nigra* L. accounts for small-scale spatial genetic structures: implications for in situ conservation measures. *Conservation Genetics*, 11(4): 1327–1338.

Roeder, M.; Unseld, R.; Reif, A.; Egger, G. (2021). Leitfaden zur Auwaldbewirtschaftung – Eigenschaften der Baumarten, Anbaueignung und Beispiele von Oberrhein und Donau. Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR).

Sallmannshofer, M., Schüler, S. In Westergren, M. (Ur.) (2021). Perspektiven für Waldbewirtschaftung und Naturschutz in Auwäldern. Ljubljana Slovenian Forestry Institute, Silva Slovenica Publishing Centre. ISBN 978-961-6993-60-9.
<https://dx.doi.org/10.20315/SFS.176>

Strauch, M (2010). Die laubholzreichen Au-, Feucht- und Hangwälder Oberösterreichs Ökologie, Vegetation, Nutzung, Naturschutz und Rote Liste. Stapfia 93 (2010). Biologiezentrum Linz. ISSN: 0252-192X.

Tinschert, E., Egger, G., Wendelgaß, J., Heinze, B., & Rood, S. B. (2020). Alternate reproductive strategies of *Populus nigra* influence diversity, structure and successional processes within riparian woodlands along the Allier River, France. *Journal of Hydro-environment Research*, 30: 100–108.

Vanden Broeck, A., Cox, K., Michiels, B., Verschelde, P., & Villar, M. (2012). With a little help from my friends: hybrid fertility of exotic *Populus x canadensis* enhanced by related native *Populus nigra*. *Biological Invasions*, 14(8): 1683–1696.

Vanden Broeck, A., et al. (2003a). Flowering phenology of *Populus nigra* L., *P. nigra* cv. *italica* and *P. x canadensis* Moench. and the potential for natural hybridisation in Belgium. *Silvae-Genetica*. 2003; 52(5/6): 280–283.

Vanden Broeck, A., et al. (2003b). Pollen competition in *Populus nigra* females revealed by microsatellite markers. *Forest genetics*, 10(3): 219–227.

Vanden Broeck, A., et al. (2004). Gene flow between cultivated poplars and native black poplar (*Populus nigra* L.): A case study along the river Meuse on the Dutch-Belgian border. *Forest Ecology and Management*, 197(1–3): 307–310.

Vanden Broeck, A., et al. (2018). Variability in DNA methylation and generational plasticity in the Lombardy poplar, a single genotype worldwide distributed since the eighteenth century. *Front Plant Sci.*, 9, 1635.

Vanden Broeck, A., et al. (2021). Reintroduced native *Populus nigra* in restored floodplain reduces spread of exotic poplar species. *Frontiers in Plant Science*, 11, 580653.

viadonau Österreichische Wasserstraßen-Gesellschaft mbH (2023). Invasive Neophyten. Eingeschleppte Pflanzen bekämpfen an Donau, March und Thaya. Wien. https://www.viadonau.org/fileadmin/user_upload/Invasive_Neophyten_Donau-March-Thaya_Infobroschuere_2023.pdf

Wallner, R.M. (2005). Aliens. Neobiota in Österreich (Grüne Reihe des Lebensministeriums, Band 15). Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. Böhlau Verlag Ges.m.b.H & Co. KG, Wien Köln Weimar. ISBN: 978-3-205-77346-7.

Willner, W. & Grabherr, G. (2007). Die Wälder und Gebüsche Österreichs: Ein Bestimmungswerk mit Tabellen - Textband und , Tabellenband. Elsevier GmbH, München. Spektrum Akademischer Verlag, 608 S., ISBN-13: 978-3-8274-1892-0.

