

Auwälde der Altauen am Unteren Inn

Thomas Herrmann, Neuburg a. Inn

Einführung

Mit vorliegender Veröffentlichung werden Teile der Ergebnisse einer Zustandserfassung verfügbar gemacht, die 2003 bis 2008 im Auftrag der Regierung von Niederbayern, höhere Naturschutzbehörde, durch das Planungsbüro Landschaft+Plan Passau (Neuburg a. Inn) bearbeitet wurde. Der hier veröffentlichte Beitrag wurden durch den Autor erarbeitet, bei den ebenfalls erfolgten flächigen Kartierungen leistete Herr Clemens Berger als damaliger Mitarbeiter des Büros einen erheblichen Beitrag.

Behandelt werden ausschließlich die „Altauen“, also jene Auen, die bei Bau der Staustufen entweder ausgedämmt wurden („reliktische Auen“) oder aber im Bereich der Stauwurzeln der einzelnen Stauräume auf nicht überstaute Vorländern erhalten geblieben sind. Diese Bereiche wurden grundsätzlich auch schon von CONRAD-BRAUNER (1994) berücksichtigt, wobei der Schwerpunkt offensichtlich auf der Vegetation der Stauräume lag. Die Bearbeitung von LINHARD & WENNINGER (1980) hatte den Charakter einer Übersichtskartierung und liegt mittlerweile doch auch schon vierzig Jahre zurück. Es erschien daher sinnvoll, das vorliegende Material, das freilich auch nicht besonders umfangreich ist, zu veröffentlichen, da es doch einen Beitrag zur Kenntniss der sonst kaum behandelten Innauen leisten mag.

Naturräumliche Situation

Das hier behandelte Gebiet am unteren Inn beginnt mit dem Eintritt des Inns in den Regierungsbezirk Niederbayern einige Kilometer oberhalb des markanten Innknie, in dem die Salzach mündet (oberhalb Simbach im Landkreis Rottal-Inn; Abb. 1). Das Gebiet führt von hier 38 km weiter stromab bis etwa zur Staustufe Eggelting auf Gebiet der Gemeinde Bad Füssing im Landkreis Passau. Somit liegt das Gebiet im Südosten Bayerns, weitgehend an der Grenze zur Republik Österreich (Oberösterreich). Der Flusslauf ist in diesem Abschnitt (Flusskilometer 72,5–34,5) von der schon erwähnten Einmündung der Salzach sowie den drei Stauhaltungen Simbach, Ering-Frauenstein und Eggelting-Obernberg geprägt, sowie von dem flussbegleitenden Auwaldgürtel an der orografisch linken Seite. Der Auwaldgürtel ist - aufgrund der flussbaulichen Maßnahmen sowie umfangreicher Rodungen in den sechziger und siebziger Jahren des letzten Jahrhunderts - nicht mehr durchgängig. Er zerfällt in sechs unterschiedlich große Teilgebiete (Deindorfer/Seibersdorfer Au, Kirchdorfer Au, Innauen bei Simbach, Innauen bei Ering, Aufhausenauer Au, Aigener, Irchinger- und Eggfinger Au), die durchschnittlich eine Tiefe von etwa 500 m haben

(200–800 m). Diese Auwaldgebiete sind unterschiedlich stark mit landwirtschaftlichen Flächen durchsetzt. Die Situation am orografisch rechten, dem österreichischen Ufer, ist grundsätzlich ähnlich, allerdings treten hier Terrassenkanten wesentlich markanter auf als auf bayerischer Seite.

Naturräumlich gesehen befindet sich das Untersuchungsgebiet im Unteren Inntal, randlich im südlichen Teil des Isar-Inn-Hügellandes gelegen. Der Naturraum „Unteres Inntal“ grenzt dabei im Süden an das den Alpen vorgelagerte Moränenland, während er nach Norden an die Hügelländer tertiären Ursprungs anschließt.

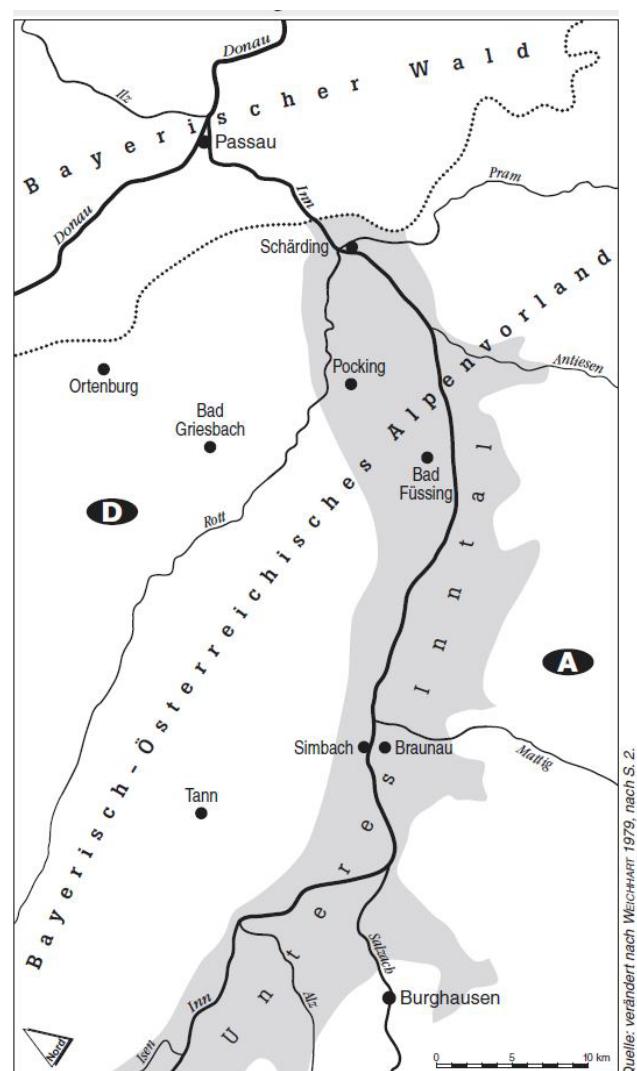


Abb. 1: Das Untersuchungsgebiet erstreckt sich etwa zwischen der Mündung der Salzach und Bad Füssing vorwiegend am linken, deutschen Ufer (aus HERRMANN 2002).

Der Inn läuft von Westen her kommend zunächst durch das Isar-Inn-Schotterplattengebiet, eine langgestreckte Fläche zwischen dem im Norden liegenden Tertiärhügelland und dem Jungmoränenland im Süden. Diese Isar-Inn-Schotterplatten, welche zwickelförmig in den Verschneidungsberichen würmeiszeitlicher Moränenkränze nach Süden vor dringen, sind aus verschiedenen pleistozänen Sedimenten aufgebaut, die einen unterschiedlich hohen Tertiärsockel überlagern (WEICHART 1979).

Westlich reicht das Projektgebiet bis Stammham ins Gebiet des „Seibersdorfer Feldes“ und der „Inn-Salzach-Aue“. Das zwischen Marktl und Simbach gelegene „Seibersdorfer Feld“, ein wahrscheinlich erosiv in den ursprünglichen Niederterrassenschotter eingeschnittenes Terrassensystem, erstreckt sich dreiecksförmig nach Süden, wo es auf die „Inn-Salzach-Auen“ trifft.

Dieses Niederterrassenfeld geht bei Prienbach in die großflächigen Schotterterrassen der „Pockinger Heide“ über, die allerdings nur den Rahmen für unser engeres Untersuchungsgebiet bilden.

Die „Obernberger Innauen“, welche sich auf tiefstem Niveau unmittelbar entlang des Inns von Simbach flussabwärts bis hinter Eggling erstrecken, sind durch eine Kette von insgesamt drei Wasserkraftwerken und dem damit verbundenem Deichsystem entscheidend geprägt worden. Die anthropogene Überformung durch den Bau der Staustufen hat zu einem völligen Verlust der Auendynamik in den nun ausgedämmten Flächen geführt. Unterhalb der Kraftwerkstufen trat eine Absenkung des Grundwasserspiegels ein, während vor den Kraftwerkstufen ein Staubereich entsteht. Große Auwaldgebiete sind durch den Aufstau ständig unter Wasser gesetzt und verschwunden. Dies führte auch zu einer Verbreiterung des Inns, die bei Hagenau – Mühlau ca. 2 km beträgt (WEICHART 1979).

Auf der Grundlage der Kartierung der potenziellen natürlichen Vegetation von Conrad-Brauner (SEIBERT & CONRAD-BRAUNER 1995) können die oben angeführten naturräumlichen Einheiten weiter unterteilt werden.

Eine für die aktuelle ökologische Situation wesentliche, weitere Unterscheidung ist jene in die rezente Au (Stauräume, einbezogene Vorländer) sowie in die ausgedämmte Au (reliktische, fossile Au), die von jeglicher Auendynamik abgeschnitten ist und keinerlei hydrologische Verbindung zum Fluss mehr hat.

Innerhalb der reliktischen Au kann ein tiefer gelegener Bereich von einem höher gelegenen Bereich unterschieden werden. Die tieferen Lagen tragen auch aktuell meist noch Auwälder (Grauerlenau, Silberweidenwald) und sind von Altwassern durchzogen. Es war dies früher die engere, häufig überflutete Aue mit der größten Auendynamik.

Landwärts schließt sich daran ein lückiger Gürtel höhergelegener, früherer Auenstandorte an, die potenziell Eschenwälder tragen würden. Aktuell sind dies meist Ackerflächen (höhere Lagen).

Auf den unteren Stufen der Niederterrassen finden sich nach CONRAD-BRAUNER (l. c.) potenziell die Hartholzauen, zählen also zu den Randbereichen der reliktischen Au. Hier wird freilich bereits ein Wechsel mit Eichen-Hainbuchenwäldern angenommen (Feldulmen-Ausbildung), so dass (frühere) Überschwemmungen nur mehr partiell und bei größeren Hochwässern anzunehmen sind.

Obere Stufen der Niederterrassen tragen ausschließlich Eichen-Hainbuchenwälder, teilweise in Rot-Buchen-reichen Ausbildungen, und liegen damit weitgehend außerhalb der einstigen Aue.

Inn

Der Inn nimmt unter den alpenbürtigen Flüssen wie Isar, Lech oder Traun dank seines zentralalpinen Ursprungs eine Sonderstellung ein, was für die Ausprägung der Auen und in letzter Zeit der Stauräume ein wichtiger Umstand ist.

Der Inn ist der wasserreichste Fluss Bayerns. Sein Ursprung liegt in den Rhätischen Alpen auf einer Höhenlage von 2.484 m. Das niederschlagsreiche, alpine Einzugsgebiet reicht vom Bernina-Massiv bis zum Hauptalpenkamm der Hohen Tauern. Es prägt den Abflusscharakter des Inn auf seinem gesamten 517 km langen Streckenverlauf: Da im Gebirge ein großer Teil der Niederschläge während des Winters als Schnee gespeichert wird und erst bei der sommerlichen Schneeschmelze abfließt, zeigt der Inn einen starken Gegensatz zwischen Sommer- und Winterwasserführung. Die hohen Sommerniederschläge am Alpenrand und die ebenfalls alpine Salzach verstärken diesen Gegensatz.

Die Witterung und der Schurf der Gletscher lassen im alpinen Einzugsgebiet Geröll und Schuttfelder entstehen, die von den Gewässern weiter transportiert werden. Sie versorgen den Inn mit großen Geschiebefrachten. Nach der Einmündung der ebenfalls geschiebereichen Salzach führt der Inn Mitte des zwanzigsten Jahrhunderts etwa 230.000 m³ Geröll, Kies und Sand mit sich. Diese Menge hat sich heute auf ca. 100.000 m³/a halbiert (ÖBK in SCHÖPS 2001).

Die Schwebstoffmenge liegt etwa beim 15-fachen der Geschiebefracht, zeigt jedoch große jährliche Schwankungen. Der „grüne Inn“, erhält seine typische Farbe von der „Gletschermilch“ (Schmelzwasser der Gletscher und alpine Schwebstoffe). Heute lässt eingeschwemmer Oberboden den Inn aber häufig in brauner Farbe erscheinen. Dieser Oberboden stammt vorwiegend aus landwirtschaftlichen Flächen und wird bei Starkregen in das Fließgewässernetz erodiert. Bei Hochwasser kann der Inn über 10 kg, im Mittel 0,2 kg Schwebstoffe pro Kubikmeter Wasser mit sich führen.

Am 10. Juli 1954 wurde mit 6.700 m³ pro Sekunde die höchste Durchflussmenge seit 1826 gemessen. Mittlere Hochwasser bringen etwa 2.700 m³ Wasser pro Sekunde talwärts und während des Winters führt der Inn weniger als 500 m³ Wasser pro Sekunde. Das niedrigste Niedrigwasser wird mit 140 m³/s angenommen.

Die nach Bau der Staustufen ausgedeichte Altaue mit ihren Wäldern hat überwiegend Grundwasseranschluss, wobei das mittlere Grundwasser unter Grauerlenwäldern etwa 1,5 m unter Flur ansteht, unter Eschenauen im Mittel etwa bei 2 m unter Flur. Die Grundwasserschwankungen sind seit der Abkoppelung des Grundwassers vom Inn und die künstliche Entwässerung der Altaue nivelliert. Der Grundwasserstand der Altaue korrespondiert seit der Errichtung und Verstärkung der Hochwasserdämme nicht mehr mit dem Innwasserspiegel, wird also ausschließlich durch das künstliche Entwässerungssystem bzw. durch Niederschläge und Zuflüsse aus dem Hinterland gesteuert (CONRAD-BRAUNER 1994).

Historische Landschaftsentwicklung

Die schwerwiegenden Eingriffe und nachhaltigen Veränderungen des Inn und seiner Auen fallen in die Zeit von Mitte des 19. bis Mitte des 20. Jh.

Durch die ab 1862 durchgeföhrte, planmäßige Regulierung wurde ein gestrecktes, auf rund 200 m verengtes Flussbett mit parallelen Dämmen geschaffen. In Folge dieser Eingriffe tiefe sich der Inn ein, der Grundwasserspiegel verfiel (Grundwasserabsenkung bis zu 2 m). Die anschließende Verlandung der Auen beschleunigte man durch künstliche Erdbewegungen, um so schnell wie möglich Ackerland zu gewinnen. Mancherorts ist die Rodung von über der Hälfte des bestehenden Auwaldes und ihre anschließende ackerbauliche Nutzung belegt.

Der verbliebene Auwald verlor durch die Abtrennung von der fließenden Welle seine ursprüngliche Dynamik, denn die von den Hochwassern verursachte „Verjüngung“ der Auwälder und der Auegewässer blieb seit der Regulierung aus. Trotz all dieser Eingriffe sind bis heute dennoch viele naturnahe Wälder erhalten geblieben.

Der Bau der drei im Untersuchungsgebiet befindlichen Laufkraftwerke Ering-Frauenstein (in Betrieb 1942), Eggling-Obernberg (in Betrieb 1944) und Simbach-Braunau (in Betrieb 1953) änderte den Charakter des Inn ein zweites Mal. Dadurch wurden die durch die Regulierung hervorgerufene Eintiefung des Inn und der damit verbundene Grundwasserfall wieder aufgehoben. Andererseits wurde das Fließkontinuum mehrmals unterbrochen und der Flusslauf in eine Kette von Stauräumen umgewandelt, mit den bekannten Folgen solcher Anlagen. Aufgrund der hohen Geschiebe- und Schwebstofffracht verlanden Stauräume an unteren Inn sehr rasch und führen zu einer einzigartigen Landschaftsentwicklung. Dem soll hier aber nicht näher nachgegangen werden, in vorliegender Veröffentlichung werden die Auwälder der ausgedämmten, reliktischen Auen behandelt („Altauen“).

Der verbliebene Auwald verlor durch die Abtrennung zur fließenden Welle seine ursprüngliche Dynamik, denn die von den Hochwassern verursachte „Verjüngung“ der Auwälder und seiner Gewässer blieb seit der Regulierung aus. Entsprechend dem Zeitgeist der 70er Jahre wurde der Au-

wald stellenweise durch ertragreichere Pappelplantagen oder Fichtenforste ersetzt.

Art und Umfang der vegetationskundlichen Untersuchung, Methodik

Vorarbeiten

Zum Beginn der Durchführung der pflanzensoziologischen Kartierung wurde zunächst versucht, einen Kartierschlüssel aus den damals vorliegenden Bearbeitungen (CONRAD-BRAUNER 1994, IVL 1992 sowie LINHARD & WENNINGER 1980, außerdem OBERDORFER 1977, 1978 und 1992) zu erstellen. Die Gegenüberstellung der einzelnen Ansätze zeigten jedoch zwischen den verschiedenen Bearbeitern teilweise erhebliche Widersprüche. Dies lässt sich sicher z. T. durch die nicht übereinstimmenden Bearbeitungsgebiete erklären. So liegt bei CONRAD-BRAUNER (l. c.) der Arbeitsschwerpunkt klar innerhalb der Stauräume, bei IVL (l. c.) prägen teilweise die Bestände an der Salzach das Bild. Bei LINHARD & WENNINGER (l. c.) muss angenommen werden, dass die mittlerweile über 30 Jahre alten Erhebungen nicht mehr immer zutreffen werden.

Schwierig zeigte sich vor allem die Gliederung der Grauerlenwälder, da hier auch unterschiedliche Gliederungsprinzipien benutzt wurden. Bei CONRAD-BRAUNER (l. c.) spielt die Baumschicht eine große Rolle, während IVL (l. c.) vorwiegend die Krautschicht zur Gliederung benutzten. LINHARD & WENNINGER (l. c.) geben eine relativ einfache Gliederung, weisen aber darauf hin, dass sogar diese im Gelände kaum sinnvoll zu kartieren sei. Letztendlich wurde auf Basis der eigenen, zunächst 22 pflanzensoziologischen Aufnahmen in Wäldern des Gebietes die Grundstruktur des Kartierschlüssels entwickelt, in den möglichst vorliegende Ansätze integriert wurden. Es zeigte sich aber, dass beispielsweise die detaillierten Kartierungsschlüssel von CONRAD-BRAUNER (l. c.) immer in wichtigen Details Abweichungen von der eigenen Gliederung zeigen.

Eine klare Abgrenzung der eschenreichen Wälder bzw. Hartholzauen ist nirgends herausgearbeitet, hier müssen im Grunde die älteren Arbeiten von SEIBERT (1958, 1960) von der Isar benutzt werden (die aber nur mit Vorsicht auf den Inn zu übertragen sind).

Pflanzensoziologische Kartierung, Aufnahmen

Die Erhebungen erfolgten in zwei Abschnitten: 2003 in den tieferen Lagen entlang der Altwassersenken, 2008 in allen restlichen, höher gelegenen Bereichen. 2003 wurden so 22 Aufnahmen der Wälder tieferer Niveaus erstellt sowie flächige Kartierungen durchgeführt, 2008 wurden 21 weitere Vegetationsaufnahmen in Gehölzbeständen angefertigt. Die insgesamt 43 Aufnahmen wurden zu einer pflanzensoziologischen Tabelle verarbeitet. Die insgesamt bearbeitete Fläche umfasst ca. 1.500 ha.

Salicetum albae Issl. 26, Silberweidenauen

Silberweidenauen (Abb. 2) spielen mit ca. 79 ha Flächenanteil eine durchaus erhebliche Rolle im untersuchten Gebiet. Besonders großflächige Bestände finden sich in den Vorländern unterhalb der Staustufe Simbach.

Grundsätzlich ist eine zufriedenstellende Gliederung der Auwälder am Inn schwierig, da sich mehrere Einflüsse überlagern:

- die natürliche standörtliche Differenzierung,
- der Wechsel der hydrologischen Bedingungen infolge der Errichtung der Staustufen und der Ausdämmung eines Teils der Bestände, mit der Folge einer völlig unterschiedlichen und neuen Bestandsdynamik vor allem für Bestände in der jetzt ausgedämmten, reliktischen Au, aber auch für die Bestände in den erhaltenen Vorländern,
- der Nutzungseinfluss durch den Menschen, der ebenfalls einem starken Wandel unterworfen ist.

Die Gliederung, die hier auf Grundlage der vorhandenen Literatur sowie weniger eigener Aufnahmen erstellt wurde, kann daher nur ein provisorischer Notbehelf sein, zumal sämtliche Bearbeitungen mittlerweile schon wieder relativ weit zurückliegen. Tatsächlich scheint aber keine der vorliegenden Arbeiten die Verhältnisse der reliktischen Auen am Inn vollständig widerzugeben.

Während bei LINHARD & WENNINGER (l. c.) der Silberweiden-Auwald nur im Überblick behandelt wird (das Aufnahmematerial gibt aber durchaus ein differenzierteres Bild), unterscheiden IVL (l. c.) jeweils eine Ausbildung mit Schilf und Rohrglanzgras als dominante Art der Krautschicht, trockener stehende Wälder mit dominanter Silberweide in der Baumsschicht werden bereits der Grauerlenau zugeschlagen.

Eine wesentlich differenziertere Gliederung bringt dagegen CONRAD-BRAUNER (l. c.), der hier auch gefolgt wird. Sie unterscheidet zunächst die tieferliegenden Schilf-Silberweidenwäldern (*Salicetum albae phragmitetosum*) von den höher liegenden, typischen Silberweidenwäldern (*Salicetum albae typicum*). CONRAD-BRAUNER (l. c.) verfeinert ihre Gliederung noch sehr weit, wobei manches aber wohl besonders auf die Bestände der Stauräume zutreffen mag. Von ihrer Gliederung wurde lediglich noch die Brennnessel-Ausbildung des Schilf-Silberweidenwaldes übernommen (*Salicetum albae phragmitetosum*, Var. von *Urtica*), die standörtlich zur typischen Silberweidenau vermittelt. Insgesamt besitzen *Salicetum albae phragmitetosum* (ca. 37 ha) und *Salicetum albae typicum* (ca. 35 ha) etwa gleiche Flächenanteile im Gebiet.

Außerdem werden nach SEIBERT (1992) für das östliche Donaugebiet zwei Entwicklungsphasen unterschieden, nämlich eine *Alnus incana*-Phase, die sich zunächst bei ungestörter Entwicklung einer Silberweidenau einstellt, und eine *Prunus padus*-Phase, die sich erst nach einigen Jahrzehnten der standörtlichen Entwicklung einstellen wird.



Abb. 2: Silberweidenauen am Altwasserzug in der Eringer Au.

Selten wurden außerdem auf frischen Anlandungen (Vorland unterhalb Staustufe Simbach) junge, dichte Silberweidengebüsche als Initialphase des *Salicetum albae* beobachtet. Hierher wird auch die Silberweiden-Sukzession gestellt, die auf einem ehemaligen Acker an der Huber-Lake bei Thalham seit einigen Jahren abläuft.

Insgesamt wurden somit folgende Ausbildungen der Silberweidenauen unterschieden:

- *Salicetum albae phragmitetosum*
 - *Salicetum albae phragmitetosum*, reine Variante
 - *Salicetum albae phragmitetosum*, reine Variante, *Alnus*-Phase
 - *Salicetum albae phragmitetosum*, reine Variante, *Prunus*-Phase
 - *Salicetum albae phragmitetosum*, Var. von *Urtica*
 - *Salicetum albae phragmitetosum*, Var. von *Petasites hybridus*
 - *Salicetum albae phragmitetosum*, Var. von *Urtica*, *Alnus* Phase
 - *Salicetum albae phragmitetosum*, Var. von *Urtica*, *Prunus* Phase
- *Salicetum albae typicum*
 - *Salicetum albae typicum*, *Alnus*-Phase

In einem Bestand in der Erlacher Au ist allerdings *Salix fragilis* die bestandsbildende Weidenart, der Bestand wurde daher als *Salicetum fragilis* bezeichnet, wenngleich sich ansonsten keine Unterschiede zu den Silberweidenauen erkennen lassen. Möglicherweise beeinflusst der hier durchfließende Bach, der hier fast unmittelbar aus dem nahen Tertiären Hügelland kommt, mit seinen Sedimenten den Standort zu Gunsten von *Salix fragilis*.

Die Silberweidenauen des Gebietes lassen sich – abgesehen von der Dominanz von *Salix alba*, teilweise *Salix x rubens*, floristisch noch relativ gut von angrenzenden, höher gelegenen Auwaldgesellschaften trennen. So bilden *Fagetalia*-Arten einen recht gut begrenzten Block, der den Silberweidenauen weitgehend fehlt, ebenso die charakteristischen Arten der Grauerlenauen. Die Bestände unserer Tabelle heben sich damit wohltuend ab etwa von Silberweidenauen der reliktischen Auen in den Stauräumen der unteren Isar. Bestände, die etwa der *Rorippa amphibia*-Variante bei ZAHLHEIMER (1979) ähneln, fehlen allerdings.

Rubus caesius ist in den Auwäldern am unteren Inn dagegen fast allgegenwärtig, *Phalaris arundinacea* kennzeichnet neben den Silberweidenauen in allen Ausbildungen auch das *Alnetum incanae phragmitetosum* und das *Querco-Ulmetum phalaridetosum*.

Großflächige Silberweidenauen mit einer artenarmen Krautschicht, die vor allem von *Phalaris arundinacea*, *Rubus caesius* und auch *Urtica dioica* beherrscht wird, finden sich im Vorland unterhalb der Staustufe Simbach (Aufnahme 3; *Salicetum albae typicum*). Ursächlich dürften die ungewöhnlich mächtigen Sedimentablagerungen sein, die in diesem Bereich unterhalb der Staustufe offenbar immer wieder gesche-

hen. Andererseits finden sich auch noch Erosionsbereiche. Entsprechend der hier herrschenden hohen Standortsdynamik befinden sich die Silberweidenauen noch vorwiegend im frühen Entwicklungsstadium ohne *Alnus incana* bzw. *Prunus padus*.

In den ausgedämmten Altauen der Hinterländer finden sich die Silberweidenauen dagegen fast immer in der *Alnus*- oder *Prunus padus*-Phase. Grauerle findet sich hier oft nur noch als abgängiges Fragment früherer Entwicklungsphasen.

Impatiens glandulifera kann vor allem in der Schilfausbildung mit Brennnessel hohe Anteile erreichen (so bei Ering im Hinterland; aber auch im Vorland, s. Aufnahme 1).

In relativ geringem Umfang (0,26 ha) findet sich die Ausbildung der Silberweidenau mit dominanter *Petasites hybridus* in der Krautschicht. Sie bezeichnet immer Situationen an künstlichen Gräben oder sonst wie gestörten Stellen.

Schließlich wurden als *Salicetum albae typicum* auch höhergelegene Bestände bezeichnet, die mit Sträuchern wie *Lonicera xylosteum*, *Cornus sanguinea* und einer typischen Krautschicht der höher gelegenen Auenstandorte zu entsprechenden Waldgesellschaften vermitteln. Auch die Esche kommt hier zumeist ins Spiel.

Interessant ist der Vergleich mit den Angaben bei GOETTLING (1968), der für die gesamten bayerischen Innenauen nur 17 ha „Baumweiden-Wald“ anführt, aber immerhin 130 ha Weiden-Pappel-Niederwald (gemeint ist hier die autochthone Schwarzpappel). Auch wenn es den Beständen heute meist kaum noch anzusehen ist, müssen die meisten Bestände also bis vor etwa 50 Jahren noch niederwaldartig genutzt worden sein. GOETTLING (l. c.) beschreibt außerdem, dass konsequente Niederwaldnutzung bei längerer Dauer zu stärkerem Ausfall der Schwarz-Pappel führt.

Standort

Die Silberweidenbestände finden sich vor allem entlang der Altwässer, sowohl im Vor- wie auch im Hinterland. Im Hinterland halten sich Silberweidenbestände zumeist im Bereich eher steilerer Ufer, während die flachen, langsam ansteigenden Uferbereiche unter dem Einfluss der seit Einstau sehr gleichmäßigen Wasserstände zumeist vom Grauerlen-Sumpfwald besetzt sind. Derartig ständig nasse Standorte werden vom Silberweidenwald gemieden.

Sofern sich hinter einem von Silberweiden besetzten Ufer weitere Senken im Bereich knapp über dem mittleren Wasserstand befinden, können auch im Hinterland flächige Silberweidenbestände bestehen. Häufig sind die Reihen von mächtigen, alten Silberweidenbeständen aber nur Relikte früherer Zeiten und Säumen die mehrere Meter hohen Uferkanten längst trocken gefallener Altwässer. An den mächtigen Kronen, die über die ansonsten vorherrschenden Grauerlenwälder ragen, lässt sich oft schon von weitem der Verlauf eines einstigen Altwassers erkennen.

In den Vorländern, zudem in Bereichen hoher Hydrodynamik, wie sie noch direkt unterhalb der Staustufen herrscht,

finden sich auch flächige Silberweidenbestände abseits der engeren Uferbereiche von Inn und den Altwässern.

Grundwasser stellt nach DVWK (1996) keinen entscheidenden Standortfaktor für Silberweidenauen dar. Wichtig ist für die Bestände vielmehr auch der mit den Überflutungen einhergehende mechanische Einfluss, der sich auch in Sedimentation oder Erosion äußert und die für die Ansammlung der Weiden wichtigen offenen Rohbodenflächen schafft (SEIBERT in OBERDORFER 1992) sowie der Wechsel von nassen Phasen mit Überflutungen und trockenen Phasen mit Durchlüftung des sandig-kiesigen Bodens.

ZAHLHEIMER (1979) berichtet für die tiefsten von ihm beobachteten Silberweidenbestände bis zu 240 Überflutungstage in einem nassen Jahr! Auch LINHARD (1964) schreibt über die Silberweidenauen des Isarmündungsgebietes, dass die Grundwasserverhältnisse allein die Verteilung der verschiedenen Ausbildungen nicht erklären könnten.

Typische, tiefgelegene Ausbildungen der Silberweidenäue sind im langjährigen Mittel 100-200 Tage pro Jahr überflutet, in nassen Jahren auch bis zu 300 Tage, während in trockenen Jahren Überflutung auch ausbleiben kann. Es wurden bis zu 4,8 m Wasserstandshöhe in überfluteten Silberweidenäuen dokumentiert.

Ein Nachlassen dieser dynamischen Vorgänge fördert zwangsläufig die Weiterentwicklung der Silberweidenäue zu Waldgesellschaften der Hartholzaue.

Nach CONRAD-BRAUNER (l. c.) liegen die Standorte des *Salicetum albae phragmitetosum* am Inn zwischen 10 und 90 cm über Mittelwasserniveau (wohl für die Vorländer mit ihren noch stärkeren Wasserstandsschwankungen ermittelt), die Standorte des *Salicetum albae phragmitetosum*, *Urtica*-Var. zwischen 20 und 125 cm sowie jene des *Salicetum albae typicum* zwischen 30 und 110 cm. Als Bodentyp gibt CONRAD-BRAUNER (l. c.) Kalkrambla-Auen(nass)gley unter dem *Salicetum albae phragmitetosum* sowie Kalkpaternia-Auengleye für die sonstigen, höherliegenden Ausbildungen der Silberweidenäuen an. Bodenart ist zumeist lehmiger Sand, wasserstauende Schichten fehlen den Profilen.

Myosotis palustris–Alnus incana–Ges., Grauerlen-Sumpfwald

Wenn Altgewässer nicht durch steil ansteigende Uferböschungen begrenzt sind, sondern durch allmählich, flach ansteigendes Gelände, finden sich öfters im Niveau der mittleren Wasserstände oder knapp darüber sehr nasse Grauerlenbestände, deren Krautschicht mehr einem Großseggenried als einem Wald entspricht. Die Bestände können daher kaum dem *Alnetum incanae* zugeordnet werden und werden hier dem Grauerlen-Sumpfwald, den CONRAD-BRAUNER (l. c.) aus den Stauräumen beschrieben hat, zugeordnet. Derartige Grauerlen-Bestände nehmen im Untersuchungsgebiet fast 4 ha ein.

Nach SEIBERT in OBERDORFER (1992) findet sich diese Gesellschaft durchaus auch im weiteren Alpenvorland, und zwar

auch am Rand von Niedermooren auf kalkoligotrophen Standorten an Stelle der Schwarzerle.

Die Gesellschaft findet sich vor allem an den großen Altgewässern der Aigener-/Irchinger Au, nur verstreut kleinflächig in der Kirchdorfer Au und nur mit einer Fläche in der Aufhausen Au (insges. 4,28 ha). Offenbar sind im Bereich der Aigener-/Irchinger Au einerseits die morphologischen Verhältnisse für die Entstehung der Gesellschaft günstig, andererseits haben sich nach Einstau des Inns offenbar auf großer Fläche Wasserstände im günstigen Höhenbereich eingestellt.

Die Grauerlen der Bestände sind öfter – anders, als es CONRAD-BRAUNER (l. c.) beschreibt, die immer von jungen Beständen spricht – bereits vergreist, zeigen abgebrochene Wipfel oder sind abgestorben, besonders die am weitesten wasserseits stehenden Exemplare. Während die Gesellschaft in den Stauräumen wohl als Glied der Sukzession auf den angelandeten Inseln zu sehen ist, dürfte sie in der ausgedämmten Altaue eine Entwicklung in Folge der seit Einstau veränderten Standortbedingungen mit fehlender Hydrodynamik und vergleichmäßigen Wasserständen darstellen. Die Bestände setzen häufig unterhalb der morphologisch noch erkennbaren, früheren Uferlinie an. LINHARD & WENNINGER (l. c.) haben – ca. 25 Jahre nach Einstau der Stufe Eggelfing – keine entsprechenden Bestände beschrieben.

Die beiden angefertigten Aufnahmen dokumentieren jeweils eine *Carex acutiformis*-Fazies sowie eine *Carex riparia*-Fazies. In Aufnahme 6 fallen u.a. *Cornus sanguinea* und *Lonicera xylosteum* in der Strauchsicht auf. Nach CONRAD-BRAUNER (l. c.) differenzieren diese Arten die Bestände der Stauräume von jenen der Altaue.

Alnetum incanae Lüdi 21, Grauerlenau

Mit 465,7 ha Flächenanteil sind die Grauerlenwälder (Abb. 3) die bei weitem vorherrschende Pflanzengesellschaft des untersuchten Gebiets. Auch bei GOETTLING (1968) dominieren die Grauerlenwälder an den bayerischen Innenau mit insgesamt 3.600 ha deutlich.

Grundsätzlich gilt auch hier das bereits zu den Silberweidenäuen gesagte. Eine zufriedenstellende Gliederung der Auwälder am Inn ist schwierig, da sich mehrere Einflüsse überlagern (s. weiter vorne).

So betonen LINHARD & WENNINGER (l. c.), dass es seit Errichtungen der Innstaustufen zu einer Verwischung der Unterschiede zwischen den verschiedenen Ausbildungen der Grauerlenäuen gekommen sei und eine differenzierte Kartierung daher nicht mehr möglich sei. Diesen Effekt konnte MARGRAF (2004) auch in den Donauauen im Bereich der Staustufen Bergheim und Ingolstadt aufzeigen.

Trotzdem zeigen sich die Grauerlenäuen am Inn in beeindruckender Vielfalt, die sich besonders auch im Frühjahr erkennen lässt, wenn Teile der Grauerlenbestände eine ungeahnte Pracht entfalten. Gerade diese Geophytenreichen Bestände scheinen klar an bestimmte Niveaus gebunden, die meist

wohl relativ alte Waldstandorte darstellen. *Leucojum vernum* und *Galanthus nivalis* zeigen sich immer wieder gerne an der Oberkante früherer Flussuferböschungen, was vielleicht ein Hinweis auf die Ausbreitungsstrategie der Arten in Auenlebensräumen sein könnte (entsprechende Standorte lassen sich von der Salzachmündung bis nach Neuhaus aufzeigen), Nutzungseffekte sind aber genauso denkbar.

Pflanzensoziologische Gliederungen der Grauerlenauen betonen zumeist eine tieferliegende, nasse Ausbildung (*Phalaris*-Ausbildung bei LINHARD & WENNINGER l. c., bei SEIBERT in OBERDORFER l. c. die Subass. *phragmitetosum*) sowie eine typische Ausbildung, die wohl teilweise noch die angestammten Standorte des Grauerlenwaldes umfasst (alle Autoren), die aber mit verschiedenen Ausbildungen (IVL l. c.: Ausbildung mit Waldarten, Aronstab-Ausbildung; LINHARD l. c.: *Asarum*-Ausbildung) bereits zu anschließenden Hartholzauen mit Esche vermittelt und wohl nutzungsbedingt ist. Auf Übergängen zu betont trockenen Brennenstandorten findet sich die Subass. *caricetosum albae* (SEIBERT in OBERDORFER l. c.; bei IVL l. c.: Fiederzwenken-Ausbildung). Schließlich werden noch Einheiten beschrieben, die genetische Gesichtspunkte hervorheben (vgl. SEIBERT 1962). Dazu zählt demnach die Subass. *loniceretosum*, die zumeist eschenreiche Bestände auf höher gelegenen Standorten umfasst und sich hier ökologisch wohl mit der Subass. *caricetosum albae* überschneidet. Die Gliederung von CONRAD-BRAUNER (l. c.) schließlich ist rein genetisch begründet und auf die Verhältnisse der Stauräume zugeschnitten.

Die Parallelisierung der vorliegenden Gliederungen der Grauerlenau sowie deren Abstimmung mit den Verhältnissen des Untersuchungsgebietes führte schließlich zu folgenden, für die Kartierung verwendeten Einheiten:

- Alnetum incanae phragmitetosum
 - Alnetum incanae phragmitetosum, typ. Var.
 - Alnetum incanae phragmitetosum, artenreiche Variante mit *Stachys sylvatica*
 - Alnetum incanae phragmitetosum, artenreiche Variante, Ausbildung mit *Lonicera xylosteum*
 - Alnetum incanae phragmitetosum, Ausbildung mit *Salix alba*
 - Alnetum incanae phragmitetosum, Ausbildung mit *Salix alba*, eschenreich
 - Alnetum incanae phragmitetosum, Ausbildung mit *Salix alba* und *Quercus robur*
 - Alnetum incanae phragmitetosum, *Petasites hybridus* Fazies
- Alnetum incanae typicum
 - Alnetum incanae typicum, typ. Var., *Phalaris*-Fazies
 - Alnetum incanae typicum, Ausbildung mit *Lonicera xylosteum*
 - Alnetum incanae typicum, *Equisetum hiemale*-Fazies
 - Alnetum incanae typicum, *Sambucus nigra*-Fazies



Abb. 3: Frühlingsaspekt einer typischen, geophytenreichen Grauerlenau.

- *Alnetum incanae typicum*, Phalaris arundinacea-Fazies
- *Alnetum incanae typicum*, reine *Asarum* Variante
- *Alnetum incanae typicum*, *Asarum*-Variante mit *Cornus sanguinea*
- *Alnetum incanae typicum*, grasreiche Ausbildung mit *Brachypodium pinnatum*
- *Alnetum incanae loniceretosum*
 - *Alnetum incanae loniceretosum*, Ausbildung mit *Alnus incana* (geophytenreiche Variante)
 - *Alnetum incanae loniceretosum*, reine Ausbildung
 - *Alnetum incanae loniceretosum*, Ausbildung mit *Carex alba*
- *Alnetum incanae caricetosum albae*
 - *Alnetum incanae caricetosum albae*, typ. Var.
 - *Alnetum incanae caricetosum albae*, Ausb. mit *Salix eleagnos*

Das *Alnetum incanae phragmitetosum* (ca. 137 ha Flächenanteil) steht dem Grauerlen-Sumpfwald teilweise noch recht nahe, unterscheidet sich von diesem aber durch das Auftreten typischer Nährstoffzeiger eher gut durchlüfteter Böden wie *Urtica dioica* und *Aegopodium podagraria*. *Phalaris arundinacea* nimmt regelmäßig größere Anteile ein und kann in einer artenarmen Ausbildung faziesbildend sein, während es dem Sumpfwald fast fehlt. Andererseits kommen die Großseggen *Carex acutiformis* und *C. riparia* zwar noch im *Alnetum incanae phragmitetosum* vor, treten hier aber nicht mehr faziesbildend auf. *Carex acutiformis* scheint außerdem in den Beständen des Vorlandes zurückzutreten. In artenreichen Ausbildungen finden sich außerdem regelmäßig typische Auwaldarten wie *Stachys sylvatica*, *Festuca gigantea* oder die charakteristischen *Chaerophyllum hirsutum* und *Carduus personata*, so dass kein Zweifel an der Zuordnung zu den Grauerlenwäldern bestehen kann.

Nach der Zusammensetzung der Baumschicht können reine Grauerlenbestände sowie solche mit *Salix alba*, mit *Fraxinus excelsior* und sogar mit *Quercus robur* (allerdings nur zwei kleine Bestände) unterschieden werden. Das Zusammentreffen von *Alnus incana* mit *Salix alba* und *Quercus robur* in einem Bestand ist zum einen sicher auf das hier immer sehr stark ausgeprägte Kleinrelief zurückzuführen (meist wallartige Landzungen zwischen zwei Altwasserarmen), mag aber auch ein Ergebnis der nun schon seit fünfzig Jahren veränderten hydrologischen Bedingungen der abgedämmten Hinterländer sein. In dieser Richtung mag auch das eher unerwartete Auftreten einer Ausbildung mit *Lonicera xylosteum* zu interpretieren sein.

Auf ca. 3 ha Fläche findet sich außerdem eine *Petasites hybridus*-Fazies. Die mehrmals beschriebene *Carex oenensis*-Ausbildung findet sich des Öfteren, war aber immer zu kleinflächig, um auskartierte zu werden.

Das *Alnetum incanae typicum* ist mit ca. 258 ha Flächenanteil die bei Weitem vorherrschende Ausbildung der Gesellschaft. Gegenüber der Subass. *phragmitetosum* fehlt

der Block der Nässezeiger, während typische Auwaldarten hinzukommen, vor allem Geophyten wie *Scilla bifolia* und *Anemone ranunculoides*.

Nach der Zusammensetzung der Krautschicht wurde eine relativ artenärmere, typische Variante ausgeschieden sowie – nach zunehmender Anreicherung mit *Fagetalia*-Arten – eine Ausbildung mit *Asarum europaeum* und eine mit *Cornus sanguinea* und oft auch *Pulmonaria officinalis*. Damit zeichnet sich aber zugleich ein zunehmender Wechsel in der Baumschicht zu eschenreichen Beständen ab, Grauerle ist hier häufig abgängig. Die Silberweide spielt in diesen Beständen keine Rolle mehr, dafür tritt hin und wieder der Bergahorn auf. Vor allem diese höher gelegenen Bestände bieten teilweise einen unerwartet reichen Frühjahrsaspekt mit flächigen Vorkommen von *Anemone ranunculoides*, *Anemone nemorosa*, *Gagea lutea*, *Adoxa moschatellina*, *Lathraea squamaria*, *Scilla bifolia*, teilweise *Corydalis cava*, *Sympyrum tuberosum* und verstreut *Leucojum vernum*, *Allium ursinum* und selten auch *Galanthus nivalis*.

Auch beim *Alnetum incanae typicum* findet sich eine Ausbildung, in der von der Artengruppe der höher liegenden Standorte allein *Lonicera xylosteum* hinzutritt, ansonsten aber die Krautschicht der typischen Variante herrscht.

Ebenso findet sich wieder eine *Phalaris arundinacea*-Fazies, entsprechende Bestände sind im Bereich der typischen Subass. häufig lichter und begünstigen so *Phalaris*, das auch Schlagfluren auf diesem Niveau beherrscht. Ursache für die Verlichtung sind teilweise vergreiste, zusammenbrechende Grauerlenbestände. Unter derart günstigen Lichtverhältnissen entwickelt sich auch *Impatiens glandulifera* üppig. In den Vorländern bei Erlach finden sich Bestände, in denen *Sambucus nigra* eine weitgehend geschlossene Strauchschicht bildet. Diese Ausbildung mit *Sambucus nigra* findet sich auch im Kontakt zu landwirtschaftlichen Flächen.

Teilweise recht großflächig (z. B. Irchinger Au) kommt die *Equisetum hiemale*-Fazies vor.

Verschiedentlich findet sich außerdem eine nässere Ausbildung mit hohem Anteil an *Chrysosplenium alternifolium* und *Myosoton aquaticum* (nicht eigens ausgeschieden).

Interessant ist außerdem eine grasreiche Ausbildung, in der vor allem *Brachypodium pinnatum* mit hohen Anteilen auffällt, aber auch *Arrhenatherum elatius*. In einem Teil derartiger Beständen haben die Grauerlen meist erst geringe Stammstärken, so dass es sich bei den angesprochenen Gräsern um Relikte einer früheren Schlagphase auf relativ trockenen Standorten handeln könnte, zumal die Bestände meist im Umfeld von Brennen bzw. Brennenresten vorkommen. Zum anderen findet sich diese Krautschicht aber auch in bereits vergreisenden und deshalb lichten Beständen. Hier treten allerdings auch Arten wie *Melica nutans* und *Pulmonaria officinalis* hinzu (so nicht belegt).

Das *Alnetum incanae loniceretosum* nimmt nur noch 42 ha des untersuchten Gebietes ein. Wenn man sich vor Augen hält, dass große Teile der heute ausgedämmten Auen ja einst höchst dynamische Bereiche waren und viele der heutigen

Waldflächen vor hundert Jahren noch offene Wasserflächen oder zumindest gehölzfreie Vegetationsformen darstellten, ist klar, dass Waldgesellschaften mit zunehmendem Reifegrad hier immer seltener sein müssen. Die Morphologie der alten Auen ist noch klar ablesbar und auch der Vergleich mit alten Karten zeigt, wo ältere, höher gelegene Waldstandorte erwartet werden können.

Neben *Lonicera xylosteum* tritt auch *Clematis vitalba* hier öfter auf, die ja gut durchlüftete Böden benötigt. Die Krautschicht zeigt mit hohen Anteilen von *Primula elatior* und *Brachypodium sylvaticum* eigenen Charakter.

Es wurde eine Ausbildung mit Grauerle in der Baumschicht und reichen Vorkommen von Frühlings-Geophyten von einer solchen ohne diesen Trennarten unterschieden. Letztere steht den Eichen-Ulmen-Auen schon sehr nahe, überwiegt gegenüber diesen aber flächenmäßig deutlich.

Das *Alnetum incanae caricetosum albae* schließlich wurde nur mehr auf rund 8,29 ha Fläche kartiert. Es hat seinen Schwerpunkt um die Brennenbereiche.

Es handelt sich immer noch um Grauerlenbestände, denen vor allem Schwarzpappel in teils größerem Anteil beigemischt ist. Es findet sich in lichteren Beständen eine reiche Strauchsicht mit *Lonicera xylosteum*, *Berberis vulgaris*, *Crataegus monogyna* u.a. Die Krautschicht enthält *Brachypodium pinnatum*, *Calamagrostis epigeios*, *Carex alba*, *Carex flacca*, *Agropyron repens*, *Saponaria officinalis*, *Lithospermum officinale*, *Euphorbia cyparissias*, *Calamintha clinopodium*, *Origanum vulgare*, *Valeriana officinalis*, *Salvia glutinosa*, *Thalictrum lucidum*, *Eupatorium cannabinum*, *Viola hirta*, u.a. Neben einer typischen Ausbildung wurde eine Ausbildung mit *Salix eleagnos* ausgeschieden, die meist einen lichteren und etwas trockeneren Eindruck macht, in der Krautschicht finden sich verstärkt Arten wie *Galium album* oder *Carex flacca*. *Salix eleagnos* findet sich aber fast immer in Form vergresender Bäume, schon 2008 häufig mit abgebrochenen Wipfeln, mittlerweile (2018) aber oft nur noch liegendes Totholz. Verjüngung ist in der dichten Vegetation der umliegenden Auen nicht mehr möglich, so dass die Art aus den Altauen bald verschwunden sein wird.

Standort

Nach SEIBERT in OBERDORFER (l. c.) besiedelt das *Alnetum incanae* flussnahe Terrassen, die (vor den Flussregulierungen) alle paar Jahre überschwemmt wurden, was auch für unser Gebiet zutrifft. Die Böden sind unter Grauerlenbeständen oft nährstoff- und nitratreich (Stickstoffbindung durch *Alnus incana*), was verschiedenen nitrophilen Arten das Vorkommen ermöglicht (das Bild zeigt sich auch in unserer Tabelle). Nach DVWK (1996) ist die Gesellschaft mäßig bis stark von Grundwasser abhängig, bei mäßigen bis starken Grundwasserschwankungen (mittlere Schwankungsamplitude 3–12 dm) mit Flurabständen von etwa 3–12 dm (für feuchtere Ausbildungen). Überflutungen sind eher kurzzeitig und flach, kurzzeitig aber auch mächtiger. Dem entsprechen

im wesentlichen die Ergebnisse von CONRAD-BRAUNER (l. c.), die unter Traubkirschen-reichen Grauerlenwäldern unterhalb von 8 dm Bodentiefe deutlich ausgeprägte Hydromorphiemarkmale fand. Sie fand entsprechende Wälder am Inn in einem Niveau von 105 bis 170 cm über dem (gestauten) Mittelwasserspiegel des Inns. Unter Beständen im Deichhinterland finden sich nach ihren Angaben noch Grundwasserschwankungen von etwa 0,8 m.

Nach GOETTLING (1968) ist die Grauerle gegen langwährendes Hochwasser, Austrocknung und Bodenbewegungen empfindlicher als die natürlicherweise in Ufernähe verbreiteten Weiden und Pappelarten.

Der Boden der Grauerlenau ist eine hellgraue Kalkpaternia aus etwas anlehmigem Feinsand (SEIBERT 1962). Infolge der Feinkörnigkeit des Bodens ist der Wasserhaushalt recht ausgeglichen, Grundwasser beeinflusst nur das *A. phragmitetosum*. SEIBERT (l. c.) weist außerdem darauf hin, dass fehlender Grundwasseranschluss durch größere Oberbodenmächtigkeit kompensiert werden kann und umgekehrt (unter der Voraussetzung ausreichender Niederschläge).

Das *A. phragmitetosum* dürfte aber vor allem an Standorten vorkommen, bei denen das Grundwasser im Mittel höchstens 40 cm unter Flur ansteht (SEIBERT l. c.). Dementsprechend kommt die Gesellschaft am Inn im Hinterland derzeit vor allem entlang der Ufer der Altgewässer sowie am Grund trockenfallener Altwassersenken vor. In den kartierten Vorländern kommt diese Ausbildung der Grauerlenau kaum vor. Es handelt sich also wohl vorwiegend um einen Effekt der wasserbaulichen Maßnahmen, was in den ausgedämmten Altauen zu teilweise (v. a. eben in früheren Altwassersenken) konstant hohen Grundwasserständen geführt hat.

Für das *A. typicum* gibt SEIBERT (l. c.) eine Oberbodenmächtigkeit von mindestens 60 cm an, Grundwassereinfluss ist nicht mehr ausschlaggebend (s. o.). Die Bestände schließen hier an die Oberkante der alten Uferböschungen an, nehmen also zumeist alte Waldstandorte ein, während das *A. phragmitetosum* im Wesentlichen erst aufgrund der Auswirkungen der verschiedenen wasserbaulichen Eingriffe entstanden sein dürfte (s. o.). Die *Phalaris*-Fazies nimmt dabei manchmal relativ etwas tiefer gelegene Flächen ein.

Für das *A. caricetosum albae* ist zumeist geringere Feinsandauflage oder gröbere Körnung des Bodens ausschlaggebend. Die Gesellschaft findet sich regelmäßig im Umfeld von Brennen, tritt aber kleinräumig eingestreut auch in Altwassernähe auf.

Zu erwartende Vegetationsentwicklung

Nach GOETTLING (l. c.) sind für die weite Verbreitung der Grauerlenbestände in erster Linie die Wurzelbrutbildung und das dauerhaftere Ausschlagvermögen der Grauerle in Verbindung mit dem Niederwaldbetrieb verantwortlich (Abb. 4). Trotz der besonderen Vitalität der Grauerle in den Innauen geht sie aber unter dem unmittelbaren Schirm von Eschen ein. Grauerlen-Eschenbestände zeigen daher bei



Abb. 4: Charakteristisches Bild eines stammreichen, als Niederwald genutzten Grauerlenbestands im Frühjahr (trockenere Ausbildung mit Fiederzwenke).



Abb. 5: Vergreisender Grauerlenbestand.

zunehmendem Bestandsalter eine Entwicklungstendenz zu Eschenreinbeständen.

Große Teile der heutigen Grauerlenbestände würden sich daher – unter heutigen Standortverhältnissen umso mehr – recht schnell in eschenreiche Wälder entwickeln, die dem *Adoxo-Aceretum* nahe stehen dürften (WALENTOWSKI et al. 2001). Diese Entwicklung kann für die Bestände im Hinterland der Vegetationstabelle grundsätzlich bereits entnommen werden, wenngleich hier das mittlerweile grassierende Eschentriebsterben zu neuen Entwicklungen führt. Größere Anteile der Grauerle könnten sich wohl noch auf den nassen Standorten des *A. phragmitetosum* halten sowie möglicherweise auf der tiefsten Stufe des *A. typicum* im Bereich der *Phalaris*-Fazies. Die Darstellungen von IVL (l. c.) und CONRAD-BRAUNER (l. c.), dass das *Alnetum incanae* großflächig als PNV zu sehen wäre, dürfte dahingehend zu korrigieren sein.

Anders dürfte es sich dagegen in den Vorländern verhalten, in denen das Vordringen der Esche in Grauerlenbeständen kaum zu beobachten ist. Das eschenreiche *Alnetum incanae ioniceretosum* grenzt sich hier klar gegen das grauerlenreiche *Alnetum incanae typicum* ab; beide Einheiten sollten als solche Bestand haben, wobei standörtliche Veränderungen



Abb. 6: Verlichtete Kronen eines vom Eschentriebsterben befallenen Eschenbestands.



Abb. 7: Aufgelichteter, von Waldrebe überwucherter Grauerlenbestand.

durch Auflandungen bzw. Erosion ihre Auswirkungen zeigen werden und zu Verschiebungen der Flächenanteile führen werden. In den ausgedämmten Hinterländern ist dagegen der weitere Bestand der Grauerlenauen als solche ohne Beibehaltung der Niederwaldwirtschaft fraglich, möglicherweise mit Ausnahme einiger nasser Standorte.

Nach Aufgabe der Niederwaldnutzung werden die aus dieser Nutzungsform hervorgegangenen Bestände relativ schnell vergreisen und zusammenbrechen, entsprechendes ist bereits häufig und teilweise großflächig zu beobachten (Abb. 5). Normalerweise würde dann häufig die Esche die Vorherrschaft übernehmen, was aber seit einigen Jahren durch das Eschentriebsterben verhindert wird, dem auch am Inn teilweise bereits ganze Eschenbestände zum Opfer gefallen sind (Abb. 6). Aufgelichtete Grauerlenbestände entwickeln sich aktuell häufig zu Gebüschen, die vor allem durch die alles überziehenden Schleier der Waldrebe, seltener auch des Hopfen, auffallen (*Clematis vitalba*-*Coryllus avellana*-Ges. bzw. *Humulus lupulus*-*Sambucus nigra*-Ges.; Abb. 7) Die Existenz des *Alnetum incanae* am unteren Inn ist also zumindest in seiner heutigen Vielfalt stark gefährdet, während die genannten Schleiergesellschaften zunehmend an Fläche gewinnen werden, es sei denn, die Bestände werden unter rein forstlichen Gesichtspunkten eher naturfern entwickelt.

Darüber hinaus muss angenommen werden, dass v.a. die Bestände der Hinterländer sich in Folge der wasserbaulichen Eingriffe und damit verbundener Änderungen des Standortgefüges bereits deutlich verändert haben. Dies lässt sich allerdings nicht genau nachvollziehen (vgl. LINHARD & WENNINGER l. c. sowie MARGRAF l. c.). Teilweise wurden außerdem Kulturpappeln eingebracht bzw. an Stelle von Grauerlenauen plantagenartig gepflanzt.

Die Umliebszeit der Grauerlen-Niederwaldungen am Inn schwankt etwa zwischen 15 und 30 Jahren. Mit etwa 30 Jahren erreicht die Grauerle ihre Altersgrenze; in höherem Alter führen Stockfäule und Rindenerkrankungen zu Zopftrocknis und Ausfall.

Das in den Innauen bei Stockhieben anfallende Grauerlenholz diente jahrhundertelang fast nur als Brennholz. Außer der Brennholzgewinnung waren das Streurechen, gelegentlich auch die Schafweide für die bäuerlichen Betriebe wichtige Nutzungen im Grauerlen-Wald (GOETTLING l. c.).

Aktuell finden sich auf bayerischer Seite in der Irchinger Au noch großflächig Grauerlenauen, die traditionell bewirtschaftet werden (Irchinger Auegenossenschaft). In den österreichischen Innauen finden sich dagegen häufiger traditionelle Nutzungsweisen auch auf kleineren Grundstücken (z. B. Mininger Au).

Querco-Ulmetum minoris Issl. 24, Hartholzauen

Eichen-Ulmen-Hartholzauen finden sich mit einer Gesamtfläche von 5,16 ha im Untersuchungsgebiet nur selten. Von den ähnlichen eschenreichen Beständen des *Alnetum loniceretosum* unterscheiden sie sich in der Baumschicht durch die beiden Ulmen *Ulmus minor* und *U. glabra* sowie durch *Quercus robur*, außerdem findet sich *Tilia cordata*. Die Esche hat aber auch hier die größten Anteile. Typische Sträucher wie Haselnuss und Heckenkirsche finden sich bereits in der Eschenau. Die Krautschicht gleicht weitgehend jener des *Alnetum incanae loniceretosum*, dem ja auch schon die charakteristischen Nährstoffzeiger des *Alnetum incanae typicum* weitgehend fehlen, allerdings klingen jetzt auch die *Alnetum*-Arten um *Chaerophyllum hirsutum* aus (Abb. 8).

Im Gebiet können zwei Subassoziationen unterschieden werden:

- Querco-Ulmetum phalaridetosum
- Querco-Ulmetum typicum

In der nassen Subassoziation findet sich der gleiche Artenblock, der auch die nassen Ausbildungen von Silberweidenau und Grauerlenau charakterisiert, allerdings etwas schwächer ausgebildet. Die typische Subassoziation enthält stattdessen einige weiterverbreitete Auwaldarten wie *Paris*



Abb. 8: Eschenreicher Auwald im Übergangsbereich zwischen Querco-Ulmetum und *Alnetum incanae loniceretosum*.

quadrifolia, *Primula elatior* oder die präalpiden *Salvia glutinosa* und *Euphorbia amygdaloides*. Damit entspricht unser Bestand jenen, die MARGRAF (l. c.) aus den Donauauen bei Ingolstadt beschreibt. Die Eiche fehlt den aufgenommenen Beständen der Eringer Au, die allerdings *Ulmus minor* reichlich enthalten, weitgehend. An anderer Stelle (Erlacher Au) tritt aber auch *Quercus robur* hinzu. *Quercus robur* findet sich in dem Bestand am Parkplatz des Freibads bei Gstetten, der allerdings durch die intensive umgebende Nutzung deutlich gestört ist (Ablagerungen, Eutrophierung).

Das Bild des hier als „*typicum*“ bezeichneten *Quero-Ulmetums* entspricht der „verarmten Gebietsausbildung der Alpenflüsse“, die durch einen Artenblock mit *Carex acutiformis*, *Angelica sylvestris*, *Filipendula ulmaria* u. a. gekennzeichnet ist (SEIBERT 1987).

Das *Quero-Ulmetum caricetosum albae* wurde nicht festgestellt, entsprechende Standorte werden teilweise möglicherweise nutzungsbedingt vom *Alnetum incanae loniceretosum* bzw. *caricetosum albae* eingenommen.

Zum Verständnis des Erscheinungsbildes des *Quero-Ulmetum* am Inn gibt GOETTLING (l. c.) folgende Hinweise: „Ulmen-Kernwühse vermögen sich in den Auwaldungen am Inn wegen der starken Konkurrenz der Baumarten, Sträucher und Krautpflanzen kaum durchzusetzen; deshalb ist die Ulme hier im Wesentlichen auf die vegetative Vermehrung angewiesen. Die Feldulme ist auch dank ihrer starken Wurzelbrut der Flatterulme, die nur wesentlich spärlicher, und der Bergulme, die fast überhaupt keine Wurzelbrut ausbildet, überlegen. Die Stieleiche findet sich am Inn weit seltener als in zahlreichen anderen deutschen Auwaldungen. Gründe hierfür mögen sein, dass die Eiche vom Wild außerordentlich stark verbissen wird und auf kieshaltigen Böden nicht die optimalen Wuchsbedingungen findet. Wegen ihres relativ langsamen Wachstums und des geringen Brennholzertrags wurde die Eiche in früheren Jahrhunderten auch oft gering geschätzt und nicht gefördert.“

Standort

Quero-Ulmetum phalaridetosum

Die Gesellschaft wurde ausschließlich in der Eringer Au festgestellt (Aufnahme 21). Die Feldulme hat hier ihren größten Bestand in den untersuchten Innauen. Der Bestand liegt deutlich tiefer als die angrenzenden Bestände der typischen Subassoziation in einer nur mehr muldenartigen Altwassersenke, die an die Oberkante der Uferböschung zu dem benachbarten Altwasser anschließt. In den Donauauen bei Ingolstadt kommen entsprechende Bestände bei Grundwasserflurabständen von 0,75 bis 1,5 m und werden mindestens vom HQ5 erreicht. Nach DVWK (1996) liegt die mittlere Grundwasserschwankungsamplitude unter der Gesellschaft bei 5–12 dm. Dokumentierte Überflutungshöhen reichen bis 16 dm, selten bis 30 dm. Nach SEIBERT in OBERDORFER (l. c.) sind die Standorte der Gesellschaft gleichmäßig feucht oder nass, Bodentypen sind Gleye oder Nassgleye.

Quero-Ulmetum typicum

Der Boden unter dieser Gesellschaft ist bereits relativ weit entwickelt und besitzt relativ hohe Wasserspeicherkapazität (vgl. SEIBERT 1962). Die Grundwasserschwankungsamplitude beträgt nach DVWK (l. c.) 5–12 dm, Überflutungen sind meist kurzzeitig und nicht jedes Jahr.

Die Gesellschaft besitzt im Gebiet ihr größtes Vorkommen in der Eringer Au, findet sich sehr kleinflächig in der Kirchdorfer Au (Am „Waldsee“, möglicherweise größere frühere Vorkommen abgebaut) sowie auch im Vorland bei Urfar (angrenzend an den dortigen großen Maisacker, also auch hier möglicherweise früher größere Vorkommen).

Eschenreiche Auwälder, die teilweise auch den Hartholzauen zuzurechnen sein dürften, finden sich allerdings weit großflächiger in den Auwälder auf österreichischer Seite, die hier aber nicht einbezogen wurden.

Insgesamt der größte Schaden, den die Hartholzauen am Inn im letzten Jahrhundert und wohl bereits seit Mitte des 19. Jahrhunderts hinnehmen mussten, ist der enorme Flächenverlust durch Nutzungen wie Kiesabbau oder Ackerbau nach Grundwasserverfall in Folge von Flusskorrektion bzw. Wegfall von Überflutung nach Ausdämmung.

Quellen

- AESCHIMANN, D. et al. (2004): Flora alpina. – Band 1-3, Bern-Stuttgart-Wien.
- AHLMER, W. (1989): Die Donau-Auen bei Osterhofen. – Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges. **47**: 403-503.
- BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ (1995): Naturschutzgebiete in Bayern – Zustandserfassung – Teil I: Arbeitsanleitung. – Unveröff., München.
- BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ (1999): Landschaftsentwicklungskonzept (LEK) Region Landshut. – CD-Version.
- CONRAD-BRAUNER, M. (1994): Naturnahe Vegetation im Naturschutzgebiet „Unterer Inn“ und seiner Umgebung. – Ber. ANL, Beiheft **11**.
- DVWK (Hrsg.; Bearb. W. GOEBEL) (1996): Klassifikation überwiegend grundwasserbeeinflusster Vegetationstypen. – DVWK-Schriften **112**.
- GOETTLING, H. (1968): Die Waldbestockung der bayerischen Innauen. – Beih. Forstwiss. Centralblatt **29**.
- HERRMANN, Th. (2002): Das EU-LIFE-Natur-Projekt „Unterer Inn mit Auen“ – Grundlagen und Beispiele für angewandte Vegetationsgeographie. – In: RATUSNY, A. (Hrsg.): Flusslandschaften an Inn und Donau. – Passauer Kontaktstudium Erdkunde **6**.
- IVL (1992): Zustandserfassung für das Naturschutzgebiet „Vogelfreistätte Salzachmündung“ – Vegetationskundlicher Teil. – Unveröff. Gutachten im Auftrag d. Bayer. Landesamtes f. Umweltschutz.

- LINHARD, H. (1964): Die natürliche Vegetation im Mündungsgebiet der Isar und ihre Standortverhältnisse. – Ber. Naturwiss. Ver. Landshut **24**.
- LINHARD, H. (1968): Naturnahe Vegetation zwischen Inn und unterer Rott. – Ber. Naturwiss. Ver. Landshut **25**: 29-42.
- LINHARD, H. & J. WENNINGER (1980): Die naturnahe Vegetation des unteren Inntales. – Unveröff. Gutachten im Auftrag des Bayer. Landesamtes f. Umweltschutz.
- LOHER, A. (1887): Aufzählung der um Simbach am Inn wildwachsenden Phanerogamen und Gefäßkryptogamen. – Ber. Bot. Ver. Landshut **10**: 8-37.
- MANGELSDORF, J. & K. SCHEURMANN (1980): Flußmorphologie. – München, Wien.
- MARGRAF, Ch. (2004): Die Vegetationsentwicklung der Donauauen zwischen Ingolstadt und Neuburg. – Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges. **65**: 295-703.
- MAYENBERG, J. (1875): Aufzählung der um Passau vorkommenden Gefäßpflanzen. – Jahresber. Naturhist. Ver. Passau **10**.
- MÜLLER, N. (1995): Wandel von Flora und Vegetation nordalpiner Wildflußlandschaften unter dem Einfluß des Menschen. – Ber. ANL **19**: 125-187.
- MÜLLER, N. & A. BÜRGER (1990): Flußmorphologie und Auenvegetation des Lech im Bereich der Forchacher Wildflußlandschaft. – Jahrb. Ver. Schutz d. Bergwelt **55**: 123-154.
- MÜLLER, N., DALHOF, I., HÄCKER, B. & G. VETTER (1992): Auswirkungen von Flußbaumaßnahmen auf Flußdynamik und Auenvegetation am Lech. – Ber. ANL **16**: 181-214.
- OBERDORFER, E. (1977): Süddeutsche Pflanzengesellschaften – Teil I. – Stuttgart-New York.
- OBERDORFER, E. (1992): Süddeutsche Pflanzengesellschaften – Teil IV: Wälder und Gebüsche. – Jena-Stuttgart-New York.
- OBERDORFER, E. (2001): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. – 8. Aufl., Stuttgart Hohenheim.
- REICHOLF, J. & H. REICHOLF-RIEHM (1982): Die Stauseen am unteren Inn – Ergebnisse einer Ökosystemstudie. – Ber. ANL **6**: 47-89.
- RENNWALD, E. (2000): Verzeichnis und Rote Liste der Pflanzengesellschaften Deutschlands. – Schriftenr. Vegetationskunde **35**.
- SCHÖPS, A. (2001): „Brennen“ – Trockenstandorte am Unteren Inn: Geographische Abgrenzung, Genese, Vegetation, Böden und Nährstoffhaushalt. – Unveröff. Magisterarbeit im Fach Geographie, Universität Passau.
- SEIBERT, P. (1958): Die Pflanzengesellschaften im Naturschutzgebiet „Pupplinger Au“. – Landschaftspflege und Vegetationskunde **1**.
- SEIBERT, P. (1962): Die Auenvegetation an der Isar nördlich von München und ihre Beeinflussung durch den Menschen. – Landschaftspflege und Vegetationskunde **3**.
- SEIBERT, P. (1987): Der Eichen-Ulmen-Auwald (*Querc-Ulmetum* Issl. 24) in Süddeutschland. – Natur und Landschaft **62**(9): 347-352.
- SEIBERT, P. & M. CONRAD-BRAUNER (1995): Konzept, Kartierung und Anwendung der potentiellen natürlichen Vegetation mit dem Beispiel der PNV-Karte des unteren Inntales. – Tuexenia **15**: 25-43.
- UNGER, H.J. & W. BAUBERGER (1985): Geologische Karte von Bayern 1 : 25.000 – Erläuterungen zum Blatt Nr. 7546. – Neuhaus a. Inn, München.
- WALENTOWSKI, H., RAAB, B. & W. A. ZAHLHEIMER (1990, 1991a, 1991b, 1992): Vorläufige Rote Liste der in Bayern nachgewiesenen oder zu erwartenden Pflanzengesellschaften. – Ber. Bayer. Bot. Ges. **61**: Beiheft; **62**: Beiheft 1 & 2; **63**: Beiheft 7.
- WALENTOWSKI, H. et al. (2001): Die regionale natürliche Waldzusammensetzung Bayerns. – Berichte LWF **32**.
- WEBER, H. E. (1999): Synopsis der Pflanzengesellschaften Deutschlands – Heft **5**, Rhamno-Prunetea. – Göttingen.
- WEICHHART, P. (1979): Naturräumliche Gliederung Deutschlands: Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 182/183 Burghausen. – Geographische Landesaufnahme 1:200 000. – Bonn-Bad Godesberg.
- WILLNER, W. & G. GRABHERR (Hrsg., 2007): Die Wälder und Gebüsche Österreichs – Ein Bestimmungswerk mit Tabellen in zwei Bänden. – München.
- ZAHLHEIMER, W. A. (1979): Vegetationsstudien in den Donauauen zwischen Regensburg und Straubing als Grundlage für den Naturschutz. – Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges. **38**: 3-398.

Anschrift des Verfassers

Thomas Herrmann
Landschaft+Plan Passau
Passauer-Straße 21
94127 Neuburg am Inn

Tab. 1 (folgende Seiten): Vegetationsaufnahmen der Auwälder am Unteren Inn (Altauen).

Legende am Ende der Tabelle

Lfdn. Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
Chaerophyllum hirsutum	1a.2																																						
Carduus personata																																							
Thalictrum aquilegifolium																																							
Stachys sylvatica	+2																																						
Festuca gigantea	+2																																						
Circaea lutetiana	+2																																						
Impatiens noli-tangere																																							
Equisetum hiemale	+2																																						
Plagiomnium undulatum																																							
Phalaris arundinacea	2b.4 4.4 4.5 1a.2																																						
Carex acutiformis	3.3	+2																																					
Eupatorium cannabinum	2a.3	+2																																					
Filipendula ulmaria ssp. den.	+2																																						
Phragmites communis	1a.2 2a.3	+2																																					
Convolvulus sepium S	2b.4	+2																																					
Carex riparia																																							
Gallium aparine	5.5	+.2																																					
Urtica dioica	1b.2	1a.2																																					
Aegopodium podagraria	1b.2 4.5 +.2																																						
Glechoma hederacea																																							
Salvia glutinosa (O)																																							
Deschampsia cespitosa																																							
Angelica sylvestris																																							
Melandrium rubrum																																							
Cirsium oleraceum																																							
Symphytum officinale																																							
Asarum europaeum (O)																																							
Paris quadrifolia (O)																																							
Lamium gal. ssp. mont. (O)																																							
Pulmonaria officinalis (O)																																							
Geum urbanum																																							
Scilla bifolia (K)																																							
Adoxa moschatellina (O)																																							
Anemone ranunculoides (O)																																							
Gagea lutea (V)																																							
Lathraea squamaria (K)																																							
Corydalis cava (O)																																							
Allium ursinum (O)																																							

Lfdn. Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
Dactylis glomerata																																							
Anemone nemorosa																																							
Chrysosplenium alternifolium																																							
Carpinus betulus																																							
Tilia cordata B2																																							
Cirsium arvense																																							
Lathyrus pratensis																																							
Cardamine impatiens																																							
Dryopteris dilatata																																							
Ajuga reptans																																							
Sorbus aucuparia K																																							

Ifnde Nr. 1-4 **A1 / Salicetum albae Issl. 26**
 1-2 Salicetum albae phragmitetosum, Ausbildung mit Urtica, Alnus Phase
 3-4 Salicetum albae typicum, Prunus-Phase

Ifnde Nr. 5, 6 **A2 / Myosotis palustris-Alnus incana-Sumpfwald**

Ifnde Nr. 7-20 **A3 / Alnetum incanae Lüdi 21**
 7-16 Alnetum incanae phragmitetosum (Mädesüß-Bausch der typischen Subass. bei SEIBERT)
 7-12 Alnetum incanae phragmitetosum, reine Variante
 13-16 Alnetum incanae phragmitetosum, artenreiche Variante mit Stachys sylvatica
 17-28 Alnetum incanae typicum
 17 Alnetum incanae typicum, Equisetum hiemale-Fazies
 18 Alnetum incanae typicum, Sambucus nigra-Fazies
 19-21 Alnetum incanae typicum, graseiche Ausbildung mit Brachypodium pinnatum
 22-24 Alnetum incanae typicum, reine Asarum-Variante
 25-28 Alnetum incanae typicum, Asarum-Variante mit Cornus sanguinea
 29-33 Alnetum incanae loniceretosum
 29-31 Alnetum incanae loniceretosum, geophytentreiche Variante
 32,33 Alnetum incanae loniceretosum, typische Variante
 34-37 Alnetum incanae caricetosum albae

Ifnde Nr. 38, 39 **A4 / Querco-Ulmetum minoris Issl. 24**
 38 Querco-Ulmetum minoris phalaridetosum
 39 Querco-Ulmetum minoris typicum

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Der Bayerische Wald](#)

Jahr/Year: 2018

Band/Volume: [31_1-2](#)

Autor(en)/Author(s): Herrmann Thomas

Artikel/Article: [Auwälder der Altauern am Unteren Inn 30-47](#)