

# MASTERARBEIT

Vegetationsökologische Untersuchungen zur Initiierung des  
prioritären Lebensraumtyps 91E0\* im Life+ Lebensraum im  
Mündungsabschnitt des Flusses Traisen:

Wechselwirkungen zwischen ökologischen und morphodynamischen Faktoren  
bei der Etablierung von *Salix alba* und *Populus nigra*

Eingereicht von

**Kreuzberger Markus, BSc**

Betreuung durch **Priv.-Doz. Mag. Dr. Egger Gregory**

Mitbetreuerin **Ao.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.nat.techn. Muhar Susanne**

*Angestrebter akademischer Grad*

**Diplomingenieur (Dipl.-Ing.)**

STUDIENKENNZAHL: 419

MATRIKELNUMMER: 0740573

INSTITUT FÜR HYDROBIOLOGIE

INSTITUTSLEITUNG: AO. UNIV. PROF. DIPL. –ING. DR. NAT. TECHN. SCHMUTZ STEFAN

DEPARTMENT FÜR WASSER – ATMOSPHERE – UMWELT (WAU)

UNIVERSITÄT FÜR BODENKULTUR, WIEN

# MASTERARBEIT

Vegetationsökologische Untersuchungen zur Initiierung des  
prioritären Lebensraumtyps 91E0\* im Life+ Lebensraum im  
Mündungsabschnitt des Flusses Traisen:

Wechselwirkungen zwischen ökologischen und morphodynamischen Faktoren  
bei der Etablierung von *Salix alba* und *Populus nigra*

Eingereicht von

**Kreuzberger Markus, BSc**

Betreuung durch **Priv.-Doz. Mag. Dr. Egger Gregory**

Mitbetreuerin **Ao.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.nat.techn. Muhar Susanne**

*Angestrebter akademischer Grad*

**Diplomingenieur (Dipl.-Ing.)**

STUDIENKENNZAHL: 419

MATRIKELNUMMER: 0740573

INSTITUT FÜR HYDROBIOLOGIE

INSTITUTSLEITUNG: AO. UNIV. PROF. DIPL. –ING. DR. NAT. TECHN. SCHMUTZ STEFAN

DEPARTMENT FÜR WASSER – ATMOSPHERE – UMWELT (WAU)

UNIVERSITÄT FÜR BODENKULTUR, WIEN

## **Danksagung**

Zuallererst möchte ich meinem Betreuer Gregory Egger für seine Unterstützung danken. Besonderer Dank gilt auch Susanne Aigner und Anna Gruber vom eb&P Umweltbüro Klagenfurt für die Hilfestellung bei den Kartierungsarbeiten und der anschließenden Bearbeitung der Daten.

Danken möchte ich auch Erwin Lautsch für die Unterstützung bei der Datenanalyse und Peter Sostaric für die Hilfe bei der Transektvermessung.

Von Herzem danken möchte ich meinen Eltern für ihr Vertrauen und die Geduld, die sie mir während meines Studiums entgegengebracht haben.

Und nicht zuletzt gebührt der größte Dank meiner Freundin Iris für ihre aufmunternden Worte.

**Danke.**



### **Eidesstattliche Erklärung**

Ich erkläre eidesstattlich, dass ich die Arbeit selbstständig angefertigt habe. Es wurden keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel benutzt. Die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Formulierungen und Gedanken sind als solche kenntlich gemacht.  
Diese schriftliche Arbeit wurde noch an keiner Stelle vorgelegt.



Wien, am 28.02.2017



# **Inhaltsverzeichnis**

<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>VIII</b>
<b>Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>XI</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis .....</b>	<b>XII</b>
<b>1 Einleitung .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Zielsetzungen, Forschungsfragen und Hypothesen .....</b>	<b>5</b>
<b>1.2 Aufbau der Arbeit .....</b>	<b>9</b>
<b>2 Die Auenzone .....</b>	<b>10</b>
<b>2.1 Die Pflanzengesellschaften .....</b>	<b>11</b>
2.1.1 <i>Salicion albae</i> .....	12
2.1.2 <i>Salix alba</i> .....	13
2.1.3 <i>Populus nigra</i> .....	16
<b>2.2 Modelle zur Erklärung der Etablierungswege von Pioniergehölzen     anhand der Wechselwirkungen zwischen morphodynamischen und     ökologischen Faktoren .....</b>	<b>20</b>
<b>3 Life+ Lebensraum im Mündungsabschnitt des Flusses Traisen .....</b>	<b>26</b>
<b>3.1 Das Projektgebiet .....</b>	<b>27</b>
<b>3.2 Die Traisen .....</b>	<b>29</b>
<b>3.3 Die Gefährdung autochthoner Vegetation durch invasive Neophyten .....</b>	<b>31</b>
3.3.1 Invasive Neophyten im Untersuchungsgebiet .....	32
3.3.2 <i>Solidago gigantea</i> .....	35
3.3.3 <i>Robinia pseudoacacia</i> .....	36
<b>3.4 Die Gefährdung autochthoner Gehölze durch Wildverbiss .....</b>	<b>37</b>
<b>3.5 Die baulichen Maßnahmen im Projektgebiet .....</b>	<b>38</b>
<b>3.6 Die Vegetationstypen und die Entwicklungsphasen .....</b>	<b>39</b>
3.6.1 Vegetationstypen .....	39
3.6.2 Entwicklungsphasen .....	41

<b>4 Methodik</b> .....	<b>44</b>
<b>4.1 Das Untersuchungsgebiet</b> .....	<b>44</b>
<b>4.2 Die Untersuchungstechniken und –instrumente</b> .....	<b>50</b>
4.2.1 Vegetationsökologische Untersuchungen .....	50
4.2.2 Standort- und Gehölzparameter.....	51
4.2.3 Punktvermessung der Transekte .....	53
4.2.4 Indikatorwerte nach Ellenberg.....	53
<b>4.3 Die statistische Analyse</b> .....	<b>54</b>
<b>5 Ergebnisse</b> .....	<b>55</b>
<b>5.1 Das autochthone Gehölzaufkommen</b> .....	<b>55</b>
<b>5.2 Der Wildverbiss</b> .....	<b>65</b>
<b>5.3 Der Deckungsgrad von <i>Solidago gigantea</i> und die Pflanzendichte von <i>Robinia pseudoacacia</i></b> .....	<b>73</b>
<b>5.4 Die Entwicklung von <i>Salix alba</i> und <i>Populus nigra</i></b> .....	<b>76</b>
5.4.1 Rekodierung der Variablen „Vegetationstyp“ und „Bodenfeuchte“ .....	77
5.4.2 Pflanzendichte der Gehölze innerhalb der Entwicklungsphasen und Fertigstellungstermine .....	78
5.4.3 Pflanzendichte der Gehölze und die Bodenfeuchte .....	96
5.4.4 Höhe der Gehölze und der Beschattungsgrad .....	100
<b>6 Diskussion</b> .....	<b>101</b>
<b>7 Schlussfolgerung</b> .....	<b>106</b>
<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>113</b>
<b>Summary</b> .....	<b>116</b>
<b>Literaturverzeichnis</b> .....	<b>XIII</b>
<b>Anhangsverzeichnis</b> .....	<b>XXV</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Auswirkungen hydrologischer Veränderungen auf das Fluss-Ökosystem bedingt durch Regulierungen. ....	2
Abb. 2: Geomorphologische Landschaftsstrukturen entlang eines mäandrierenden Tiefland-Flusses im Querschnitt. ....	10
Abb. 3: Wechselwirkungen zwischen hydrogeomorphologischen Störungen und Entwicklungsphasen der Vegetation.....	24
Abb. 4: Großräumliche Lage des Projektgebiets im Natura2000 Gebiet Nr. 16 "Tullnerfelder Donauaauen".....	27
Abb. 5: Klimadiagramm Preuwitz.....	28
Abb. 6: Life+ Projektgebiet im Mündungsbereich des Flusses Traisen .....	28
Abb. 7: Wasserstand der Traisen in Meter über der Adria (müA) bei Pegel 1984,054 von 1.1.2014 – 31.12.2015.....	30
Abb. 8: Alter Traisenkanal in Doppeltrapezprofil mit Querbauwerk.....	31
Abb. 9: Kartierung der Neophytenbestände im BA1 und BA2 (Planausschnitt) inkl. Legende.....	33
Abb. 10: Anteil einzelner invasiver Arten am Gesamtdeckungsgrad je Aufnahme­fläche .....	34
Abb. 11: Luftaufnahme des BA1 kurz vor der Fertigstellung 2014.....	39
Abb. 12: Vergleich der Flächenanteile [%] der Entwicklungsphasen in den einzelnen Bauabschnitten mit der Gesamtfläche (Sukzessions- und Naturverjüngungsflächen)...	42
Abb. 13: Lageplan der untersuchten Bauabschnitte mit neuem Trassenverlauf der Traisen und Grundbesitz .....	44
Abb. 14: Lage der Transekte und Monitoringpunkte sowie Ausweisung der Aufforstungsflächen und erhöhter Neophytendruck im BA1. ....	47
Abb. 15: Lage der Transekte und Monitoringpunkte sowie Ausweisung der Aufforstungsflächen und erhöhter Neophytendruck im BA2-West.....	48
Abb. 16: Lage der Transekte und Monitoringpunkte sowie Ausweisung der Aufforstungsflächen und erhöhter Neophytendruck im BA2-Ost .....	49

Abb. 17: Flächenanteile [%] der von Aufforstungen betroffenen Vegetationstypen. ....	63
Abb. 18: Lethale Schädigung durch Wildverbiss an einer nachträglich aufgeforsteten Graupappel im BA1 im August 2015.....	64
Abb. 19: Schäden am Verbisschutz im BA1 zum 12.08.15; An mehreren Stellen im BA1 wurde der Zaun mutwillig zerstört. ....	65
Abb. 20: Verbiss im BA1 am 1.11.2014 .....	67
Abb. 21: Verbiss im BA2-West am 1.11.2014.....	68
Abb. 22: Wildverbiss im BA1 und BA2-West vor (Nov. 2014) und nach (Aug. 2015) Installation des Verbisschutzes. Flächenanteile [%] der einzelnen Verbissgrade. ....	69
Abb. 23: Verbiss im BA1 am 12.08.2015. ....	70
Abb. 24: Verbiss im BA2-West am 12.08.2015.....	71
Abb. 25: Verbiss im BA2-Ost am 12.08.2015. ....	72
Abb. 26: Goldrutenflur am Monitoringpunkt A26 (Transekt 6).....	74
Abb. 27: <i>Robinia pseudoacacia</i> auf einem Standort vom Vegetationstyp „Erlen-Eschenau“ im BA2-Ost. ....	74
Abb. 28: <i>Datura stramonium</i> im rückwärtigen Bereich des Transekt 5. ....	75
Abb. 29: Anzahl der Messungen pro Messtag basierend auf den unterschiedlichen Fertigstellungsterminen (BA1 und BA2-West Sommer 2014, BA2-Ost Frühjahr 2015). 76	
Abb. 30: Entwicklung der Pflanzendichte [Stk./m <sup>2</sup> ] in den beiden Entwicklungsphasen auf den 2014 fertiggestellten Bauabschnitten BA1 und BA2-West zum jeweiligen Messtag. ....	79
Abb. 31: Entwicklung der Pflanzendichte der Gehölze [Stk./m <sup>2</sup> ] in den beiden Entwicklungsphasen auf dem 2015 fertiggestellten Bauabschnitt BA2-Ost zum jeweiligen Messtag .....	80
Abb. 32. Mediane der Pflanzendichte von <i>Salix alba</i> auf Sukzessionsflächen im Vergleich von 2014 zu 2015 fertiggestellten Flächen. ....	81
Abb. 33: Mediane der Pflanzendichte von <i>Salix alba</i> auf Naturverjüngungsflächen im Vergleich von 2014 zu 2015 fertiggestellten Flächen. ....	82
Abb. 34: Pflanzendichte von <i>Salix alba</i> [Stk./m <sup>2</sup> ] auf den Polygonen im BA1 .....	83
Abb. 35: Pflanzendichte von <i>Salix alba</i> [Stk./m <sup>2</sup> ] auf den Polygonen im BA2-West.....	84

Abb. 36: Pflanzendichte von <i>Salix alba</i> [Stk./m <sup>2</sup> ] auf den Polygonen im BA2-Ost .....	85
Abb. 37: Mediane der Pflanzendichte von <i>Populus nigra</i> auf Sukzessionsflächen im Vergleich von 2014 zu 2015 fertiggestellten Flächen. ....	86
Abb. 38: Mediane der Pflanzendichte von <i>Populus nigra</i> auf Naturverjüngungsflächen im Vergleich von 2014 zu 2015 fertiggestellten Flächen.....	87
Abb. 39: Pflanzendichte von <i>Populus nigra</i> [Stk./m <sup>2</sup> ] auf den Polygonen im BA1.....	88
Abb. 40: Pflanzendichte von <i>Populus nigra</i> [Stk./m <sup>2</sup> ] auf den Polygonen im BA2-West.	89
Abb. 41: Pflanzendichte von <i>Populus nigra</i> [Stk./m <sup>2</sup> ] auf den Polygonen im BA2-Ost...	90
Abb. 42: Mediane der Summe der autochthonen Gehölze auf Sukzessionsflächen im Vergleich von 2014 zu 2015 fertiggestellten Flächen. ....	91
Abb. 43: Mediane der Summe der autochthonen Gehölze auf Naturverjüngungsflächen im Vergleich von 2014 zu 2015 fertiggestellten Flächen.....	92
Abb. 44: Summe der autochthonen Gehölze im BA1. ....	93
Abb. 45: Summe der autochthonen Gehölze im BA2-West.....	94
Abb. 46: Summe der autochthonen Gehölze im BA2-Ost.....	95
Abb. 47: Mediantest der Pflanzendichte von <i>Salix alba</i> über die 4 Kategorien der Bodenfeuchte. ....	96
Abb. 48: Mediantest der Pflanzendichte von <i>Populus nigra</i> über die 4 Kategorien der Bodenfeuchte. ....	97
Abb. 49: Mediantest der Pflanzendichte der Summe der autochthonen Gehölze über die 4 Kategorien der Bodenfeuchte. ....	98
Abb. 50: Mediantest der mittleren Höhe der Standorte über Mittelwasser [cm] in Abhängigkeit zu den 4 Kategorien der Bodenfeuchte.....	99
Abb. 51: Entwicklung der mittleren Höhe der autochthonen Gehölze in Relation zur allgemeinen Höhe der Vegetation [cm] (Beschattung durch Hochstauden) auf den 27 Monitoringpunkten im BA1, BA2-West und BA2-Ost. ....	100

## Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Indikatorwerte von <i>Salix alba</i> .....	15
Tab. 2: Indikatorwerte von <i>Populus nigra</i> .....	18
Tab. 3: Projektierte Gelände-Oberkante (GOK) der einzelnen Vegetationstypen im Projektgebiet über der Anschlaglinie bei MQ .....	40
Tab. 4: Flächenbilanzierung [Hektar] inkl. Anteile der Entwicklungsphasen an der Gesamtfläche der Bauabschnitte BA1, BA2-West und BA2-Ost. ....	42
Tab. 5: Bilanzierung der Flächenanteile der Bauabschnitte an der Gesamtfläche [ha]..	45
Tab. 6: Auflistung der Polygone im BA1 auf denen keine Aufforstung vorgesehen ist ..	56
Tab. 7: Auflistung der Polygone im BA1 auf denen Aufforstungen vorgesehen sind. ....	57
Tab. 8: Auflistung der Polygone im BA2 (BA2-West und BA2-Ost) auf denen keine Aufforstung vorgesehen ist .....	58
Tab. 9: Auflistung der Polygone im BA2 (BA2-West und BA2-Ost) auf denen Aufforstungen vorgesehen sind. ....	61
Tab. 10: Häufigkeit der Vegetationstypen die im Zuge des vegetationsökologischen Monitorings auf den 27 Monitoringpunkte untersucht wurden .....	77

## Abkürzungsverzeichnis

BA1	Bauabschnitt 1
BA2-Ost	Bauabschnitt 2-Ost
BA2-West	Bauabschnitt 2-West
BA3	Bauabschnitt 3
FFH-Richtlinie	Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie
GOK	Gelände-Oberkannte
HRM	Hydrogeomorphic Recruitment Model
IAE	Invasive Alien Species
MQ	Abfluss bei Mittelwasser
müA	Meter über der Adria
RBM	Recruitment Box Model
RSC	River-Seeding-Concept

# 1 Einleitung

Die vor allem in den siebziger Jahren und zuvor durchgeführten Regulierungen der Flüsse in Österreich brachten viele ungeahnte Veränderungen mit sich. Bedingt durch die Einengung und Begradigung des Flussbetts in Kombination mit einer durchgehenden Stabilisierung der Ufer wurden die Auen von der Flusssynamik entkoppelt, was mittel- bis langfristig zu einer massiven Degradierung der Auenbiozönosen führte bzw. führen wird. Die negativen Auswirkungen von Regulierungen in Form einer Degradierung des Flussbetts durch eingeschränkten Sedimenttransport (Ward & Stanford 1995), und die damit verbundene Degradierung der Auenbiozönose auf ehemaligen dynamischen Standorten (Décamps 1984; Ward & Stanford 1995; Amoros & Bornette 2002; Stanford et al. 2005; Brandenburger et al. 2014) sind hinreichend bekannt. Die durch Regulierungsmaßnahmen induzierten hydrologischen Veränderungen und ihre negativen Auswirkungen auf den Sedimenttransport, die Hochwasser-Scheitelabminderung, die Hochwasser-Wiederkehrintervalle und die damit verbundenen hydromorphologischen Beeinträchtigungen der ökologische Integrität der Au zeigt Abb. 1 im Detail.

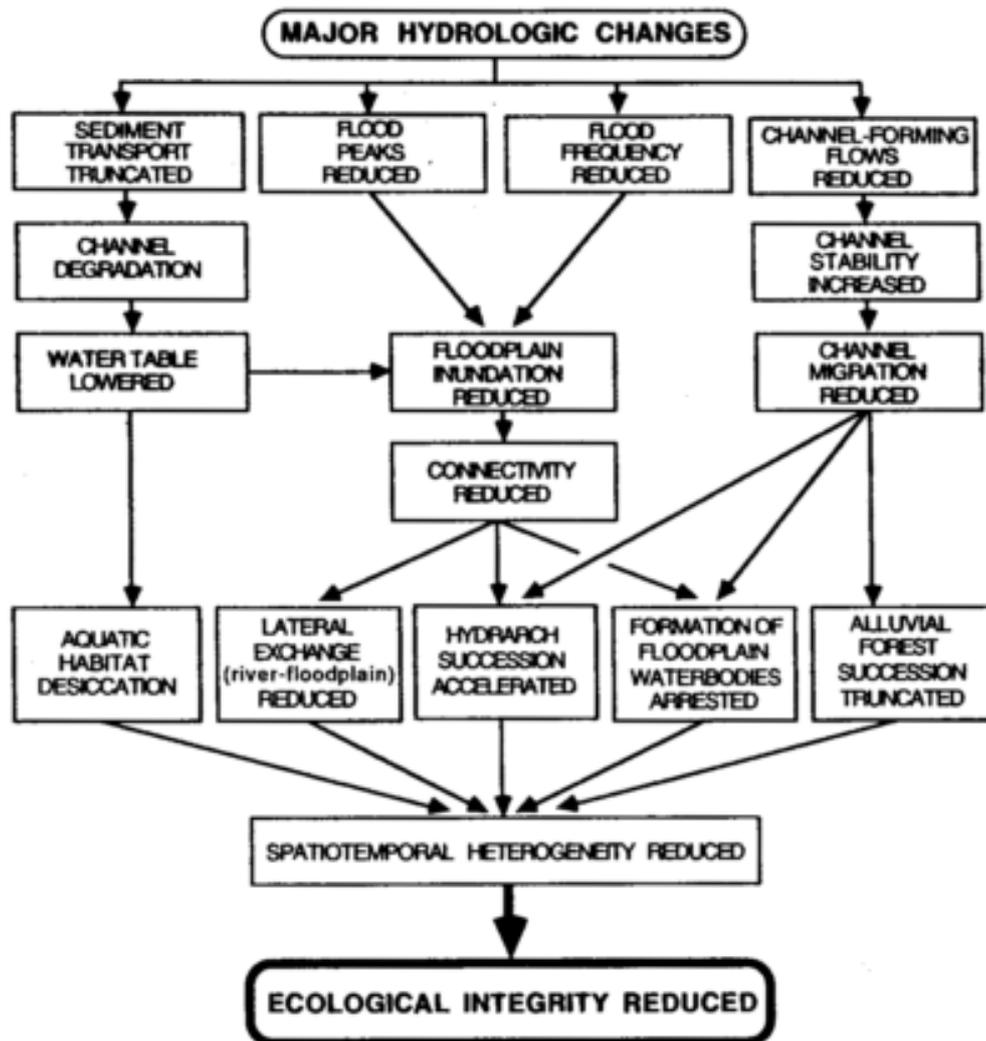


Abb. 1: Auswirkungen hydrologischer Veränderungen auf das Fluss-Ökosystem bedingt durch Regulierungen (Ward & Stanford 1995).

Um einer fortschreitenden Degradierung des Fluss-Ökosystems entgegenzuwirken werden Renaturierungs- und Revitalisierungsmaßnahmen forciert, die auf eine Steigerung der ökologischen Integrität der Aue durch die Verbesserung der aquatischen und terrestrischen Lebensräume abzielen, wobei die Wechselwirkung zwischen biologischen (Sukzession, Naturverjüngung) und physikalischen (Hydromorphologie) Prozessen im Fokus der derzeitigen Forschung liegen (Ward & Stanford 1995; Gregory et al. 1991 zitiert nach Benjankar et al. 2012; Corenblit et al. 2009a, 2009b; Benjankar et al. 2014). Ökologische Integrität bedeutet nach der Definition von Angermeier und Karr (1994), die Fähigkeit eines Ökosystems zur Bereitstellung komplexer Interaktionen zwischen Habitaten und seinen Bewohnern in Wechselwirkung mit der Umwelt nach den Grundsätzen der Selbsterhaltung, Resistenz und Resilienz der natürlichen

Charakteristik des Lebensraums. Mit Blick auf große Tieflandflüsse mit ausgedehnten Auwäldern ist die ökologische Integrität des Lebensraums hauptsächlich abhängig von der Konnektivität zwischen Fluss und Aulandschaft, insbesondere der mit der hydrogeomorphologischen Dynamik einhergehenden Naturverjüngung der Vegetation. Dies trägt zu hoher Resilienz des Flussökosystems bei (Bayley 1995, Shields 1995, Petts 1996 zitiert nach Jungwirth et al. 2002).

Renaturierungsmaßnahmen sind eng an die Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 gebunden, in der das Ziel formuliert ist, einen „guten ökologischen Zustand“ an allen Fließgewässern in Europa bis 2015 bzw. 2021 zu erreichen. Des Weiteren wurde zum Schutz der biologischen Vielfalt von der Europäischen Union die „Richtlinie 92/43 EWG zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen“ - die Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie (FFH-Richtlinie) erlassen. Diese Richtlinie beinhaltet im Anhang 1 die Ausweisung besonders schutzwürdiger natürlicher Lebensräume und Arten von gemeinschaftlichem Interesse bzw. prioritärer natürlicher Lebensraumtypen im Fall von vom Verschwinden bedrohter Lebensraumtypen. Alle Mitgliedsstaaten der Europäischen Union müssen zum Schutz der Lebensraumtypen geeignete Gebiete in ausreichender Anzahl und Qualität bereitstellen (Ellmayer et al. 1999; Essl et al. 2002). Zur Unterstützung dieser Ziele wurde 1992 das Life+ Förderprogramm von der Europäischen Union ins Leben gerufen, welches ausschließlich der Finanzierung von Umwelt-, Klima- und Naturschutzprojekten dient. Ziel des Programms ist es, die Diversität von Fauna und Flora, sowie die Erhaltung schutzwürdiger Lebensräume unter anderem durch Renaturierungsmaßnahmen finanziell zu fördern (BMLFUW 2015).

Das derzeit größte Renaturierungsprojekt Österreichs – „Life+ Lebensraum im Mündungsabschnitt des Flusses Traisen“ – befindet sich zwischen Traismauer und Zwentendorf, südlich des Rückstaubereichs des Donaukraftwerks Altenwörth. Dessen Projektziel ist, das neu angelegte Traisenflussbett mit den bestehenden Augewässern der Donauaue zu vernetzen und so die Artenvielfalt im Natura2000 Gebiet Nr. 16 „Tullnerfelder Donauauen“, in dem das Projektgebiet liegt, grundlegend zu verbessern. Daher wurde im Projektgebiet die Schaffung großflächiger, dynamischer Uferzonen und Überschwemmungsflächen im Ausmaß von 82 Hektar veranlasst, auf denen Standorte der Weichen Au, im speziellen die Silberweidenau (Pflanzenverband *Salicion albae*),

die dem „prioritären natürlichen Lebensraumtyp 91E0\* - (Erlen- und Eschenwälder und Weichholzaunenwälder an Fließgewässern)“ entspricht, entstehen sollen (Bundesamt für Naturschutz 2012; BMLFUW 2015; Verbund AG 2017). Der Lebensraumtyp 91E0\* ist breit gefasst und beherbergt gleich mehrere Biotoptypen mit unterschiedlichen Pflanzenverbänden (*Alno-Padion*, *Alnion incanae* und *Salicion albae*). Der Verband *Salicion albae* wird definiert durch baumwüchsige Galerien bestehend aus Beständen von Silberweide (*Salix alba*), Bruchweide (*Salix fragilis*) und Schwarzpappel (*Populus nigra*) entlang mitteleuropäischer Tieflandflüsse (Mucina et al. 1993). Uferanbrüche, offene trockene und lichte Kiesflächen im Wechsel mit feinlehmigen nassen Flutmulden mit ausreichend Grundwasseranschluss bilden die Rahmenbedingungen für eine erfolgreiche Keimung dieser Pioniergesellschaft. Die durchgängige Regulierung der Flüsse mit vormalig hoher lateraler Konnektivität zu den umgebenden Aubereichen war jedoch maßgeblich daran beteiligt, dass naturnahe Weichholzaunwälder, insbesondere aus dem Verband *Salicion albae*, europaweit in ihrem Bestand vom Aussterben bedroht sind (Türk 1999).

Im Zuge des Renaturierungsprojektes im Mündungsbereich der Traisen wurde die Ufersicherung entfernt und die Umlandabsenkung mit großflächigen Überschwemmungszonen modelliert. Dadurch wird die Barriere zur bestehenden Hartholzau (*Fraxino Ulmetum*) aufgehoben, wodurch dem Fluss die Möglichkeit gegeben wird, mithilfe natürlicher Erosions- und Sedimentationsprozesse während Hochwasserphasen ein eigenständiges, dynamisches Flussbett mit ausgedehnten Überschwemmungsflächen als Standorte für die Weichholzau zu schaffen und erneut über die Ufer bis in bestehende Auwaldgebiete zu treten (Verbund AG 2017).

Mit Blick auf die FFH-Richtlinie und den Erfolg der Renaturierungsmaßnahmen des Projektes stellt die vegetationsökologische Erfassung des Status quo der auf den initial belassenen Flächen aufkommenden Bestände von *Salix alba* und *Populus nigra* ein wichtiges Bindeglied in der Beurteilung der Güte der getroffenen Baumaßnahmen hinsichtlich der ökologischen Stabilisierung des Auen-Ökosystems dar (Edwards et al. 1999). Eine große Bedrohung der potenziellen natürlichen Vegetation im Projektgebiet geht jedoch von invasiven Neophyten aus, welche sich dort in mehreren Schlüssellebensräumen im von Baumaßnahmen betroffenen Gebiet ausbreiten und weiter in das System eindringen (Lapin & Bernhardt 2011; Lapin et al. 2015). Die

invasiven Neophyten mit dem größten Bedrohungspotenzial für die Biodiversität im Projektgebiet sind die Hochstaude Riesengoldrute (*Solidago gigantea*) und das Gehölz Robinie (*Robinia pseudoacacia*). Erstere stellt durch ihre stark ausgeprägte Fähigkeit der vegetativen Vermehrung sowie ihres raschen Längenwachstums und ihrer kurzen Entwicklungszeiträume eine große Konkurrenz zu den sich langsamer entwickelnden autochthonen Gehölzen dar (Starfinger 2003). Eine weitere Bedrohung für die Vitalität der juvenilen Pioniergehölze geht von Verbisschäden durch dort in großen Beständen zur Jagd gehaltenem Sikawild (*Cervus nippon*) aus (Aigner et al. 2014; Egger et al. 2015). Aufgrund der Vielschichtigkeit der potenziellen Bedrohungen für die Entwicklung der Weichholzau-Standorte sowie der Größe der baulichen Maßnahmen selbst wurde ein mehrjähriges Monitoringprogramm gestartet. Es dient der frühzeitigen Erkennung möglicher Fehlentwicklungen im Projektgebiet sowie der Überprüfung der vorab getroffenen Prognosen hinsichtlich des Neophytenaufkommens, des Verbisses an juvenilen Gehölzen und der Modellierung der Vegetationstypen innerhalb der Umlandabsenkung. Ziel des Monitorings ist die bessere Planung und zeitgerechte Umsetzung nachträgliche Managementmaßnahmen. Zudem können daraus bedeutende Schlussfolgerungen für andere, ähnlich dimensionierte Renaturierungsprojekte, gezogen werden (Jungwirth 2013).

## **1.1 Zielsetzungen, Forschungsfragen und Hypothesen**

Die erste Begehung des Life+ Projektgebiets fand am 1.11.2014 (siehe Aigner et al. 2014), bereits wenige Wochen nach der Fertigstellung des Bauabschnitts Mitte West (Bauabschnitt 1, BA1) und Teilen des Bauabschnitts Mitte Ost (Bauabschnitt 2-West, BA2-West) statt. Dabei wurde eine flächige Kartierung auf allen 77 bis dahin fertiggestellten (semi-) terrestrischen Polygonen (15,4 Hektar) durchgeführt. Es konnte eine rasante Entwicklung der Pioniervegetation (vorrangig *Salix alba* und *Populus nigra*) sowohl auf projektierten Sukzessions- als auch auf Naturverjüngungsflächen festgestellt werden. Die Keimlinge stammen aus dem Samenanflug vom Frühjahr 2014. Bei einer zweiten Kartierung am 12.08.2015 (siehe Egger et al. 2015) wurden die Erhebungen im BA1 und BA2-West wiederholt sowie der nachträglich fertiggestellte Teil im Bauabschnitt Mitte Ost (Bauabschnitt 2-Ost, BA2-Ost) erstmalig kartiert. Ziel der

zweiten Kartierung war neben den Standortparametern auf den nun 138 (semi-) terrestrischen Polygonen im BA1, BA2-West und BA2-Ost die Höhe und die Pflanzendichte von *Salix alba*, *Populus nigra*, *Populus x canescens* (Graupappel) sowie *Salix fragilis* (Bruchweide) zu erheben. Dadurch wurde überprüft, ob das autochthone Gehölzaufkommen während der initialen Phase nach Ende der Bauarbeiten in einem Ausmaß geschieht, in dem die Chance auf die Initiierung des Lebensraumtyps 91E0\* ohne zusätzliche Schutz- bzw. Aufforstungsmaßnahmen besteht.

Aigner, Egger und Gruber (2014) definierten hinsichtlich der „Summe der autochthonen Gehölze“ den Grenzwert von einem Gehölz pro m<sup>2</sup> auf potenziellen Naturverjüngungsflächen<sup>1</sup>. Wird der Wert auf einem Polygon unterschritten, sind auf der Fläche zusätzliche Aufforstungsmaßnahmen für die Initiierung des Lebensraumtyps 91E0\* notwendig. Des Weiteren wurde innerhalb der Umlandabsenkung der Deckungsgrad von *Solidago gigantea* und die Pflanzendichte von *Robinia pseudoacacia*, den beiden dort auftretenden invasiven Neophyten, erfasst. Zudem stellen die hohen Sikawild-Bestände im Projektgebiet eine erhebliche Bedrohung für die Entwicklung der autochthonen Gehölze durch Verbiss der jungen Triebe dar. Aus diesem Grund wurde auch der Verbiss auf den 77 Polygonen im BA1 und BA2-West bei der Kartierung am 1.11.2014 erfasst, um in weiterer Folge gegebenenfalls durch Schutzmaßnahmen (Wildverbiss-Schutzzaun) die Etablierung der Gehölze auf den dadurch in Mitleidenschaft gezogenen Flächen zu fördern.

In dieser Arbeit werden diverse Standort- und Gehölzparameter, die bei den beiden flächigen Kartierungen vom 1.11.2014 und 12.08.2015 erhoben wurden, analysiert und in Karten aufbereitet. Fokus der Untersuchung ist zum einen die Bestimmung der Pflanzendichte von *Salix alba*, *Populus nigra* sowie der Summe der autochthonen Gehölze auf den 138 (semi-) terrestrischen Polygonen. Zum anderen wird die potenzielle Gefährdung der Entwicklung der Pioniergehölze im BA1, BA2-West und BA2-Ost durch Wildverbiss sowie die invasiven Neophyten *Solidago gigantea* und *Robinia pseudoacacia* untersucht. Weiters wird gemäß dem Life+ Projektziel - Schaffung von rund 82 Hektar des prioritär natürlichen Lebensraumtyps 91E0\* gemäß den Erhaltungszielen für das Europaschutzgebiet Tullnerfelder Donau-Auen (BMLFUW

---

<sup>1</sup> Summe autochthoner Gehölze = Stk./m<sup>2</sup> (*Salix alba* + *Populus nigra* + *Populus x canescens* + *Salix fragilis*) am Polygon, für jedes der kartierten Polygone separat berechnet.

2015) – ermittelt, ob das Gehölzaufkommen ausreichend ist, um eine Weichholzaue initiieren zu können. Daraus ergeben sich folgende Forschungsfragen:

***F1: Auf wie viel Prozent der Naturverjüngungsflächen im BA1, BA2-West und BA2-Ost ist das autochthone Gehölzaufkommen ausreichend, um eine Weichholzaue initiieren zu können?***

***F2: Konnte der Verbiss im BA1 und BA2-West durch die getroffenen Wildschutzmaßnahmen im Jahr 2015 verringert werden?***

***F3: Wie hoch ist der Deckungsgrad von *Solidago gigantea* und die Pflanzendichte von *Robinia pseudoacacia* innerhalb der Umlandabsenkung im BA1, BA2-West und BA2-Ost?***

Um das Vegetationsaufkommen nicht nur quantitativ, sondern auch qualitativ zu erfassen wurden 28 Monitoringpunkte im gesamten Projektgebiet eingerichtet. Auf diesen wurden am 1.11.2014 (Aigner et al. 2014) und am 12.08.2015 (Egger et al. 2015) Vegetationsaufnahmen durchgeführt. Während der Vegetationsperiode 2015 wurden zusätzlich eigene Erhebungen zu Standort- und Gehölzparametern und zur Pflanzendichte von *Salix alba*, *Populus nigra* sowie der Summe der autochthonen Gehölze auf den Monitoringpunkten durchgeführt und wiederholt. Aufgrund der unterschiedlichen Fertigstellungstermine der Bauabschnitte (BA1 und BA2-West im Sommer 2014 und BA2-Ost im Frühjahr 2015) werden unterschiedliche Startvoraussetzungen für die Pioniergehölze hinsichtlich dem Fertigstellungstermin und dem Zeitpunkt des Samenanflugs (Braatne et al. 1996), der Konkurrenzvegetation und den Keimbedingungen am Standort (Hörandl et al. 2001) angenommen. Des Weiteren wird angenommen, dass sich die autochthonen Gehölze auf den projektierten Vegetationstypen - die im Vorfeld der Bauplanung zur Strukturierung der Flächen innerhalb der Umlandabsenkung definiert wurden - unterschiedlich entwickeln. Dabei findet in dieser Arbeit analog zum Bericht von Egger, Aigner, Gruber und Kreuzberger (2015) „Life+ Lebensraum im Mündungsabschnitt des Flusses Traisen – Detailkartierung des Gehölz- und Neophytenaufkommens und vegetationsökologisches Monitoring in den Bauabschnitten Mitte West (BA 1) und Mitte Ost (BA 2)“, eine

Klassifizierung der Vegetationstypen in zwei Entwicklungsphasen - Sukzession und Naturverjüngung (siehe Kap. 3.6.2, S. 41) – statt.

*Salix alba* und *Populus nigra* sind Pioniergehölze, die primär karge wechselfeuchte Sedimentbänke bzw. lichte und feuchte Pionierstandorte in Flussnähe besiedeln. In der Fachliteratur wird oft auf den Zusammenhang zwischen der Etablierung von Pioniergehölzen in Wechselwirkung mit Wasserspiegelschwankungen und der Aggregation von Feinsedimenten hingewiesen (Scott et al. 1997; Karrenberg et al. 2003, Corenblit et al. 2014). Auch der Beschattungsgrad am Standort sowie die Lage über der Wasser-Anschlaglinie des sommerlichen Mittelwassers (MQ) hat einen Einfluss auf deren Etablierung (Hörandl et al. 2002; Walentowski & Karrer 2000). Da die Monitoringpunkte auf unterschiedlichen projektierten Vegetationstypen entlang des Gradienten vom dauerbenetzten Flusslauf bis über das Niveau bei bordvollem Abfluss in Richtung Hartholzau-Bereiche verteilt liegen (zunehmende Höhe über MQ, unterschiedlich ausgeprägte Substratzusammensetzung und unterschiedliche Ausprägungen bezüglich Bodenfeuchte), wird angenommen, dass sich die Pflanzendichte von *Salix alba*, *Populus nigra* und der Summe der autochthonen Gehölze auf den unterschiedlichen Vegetationstypen (siehe Kap. 3.6, S. 39) aufgrund der jeweils vorherrschenden Standortparameter unterscheiden. Daraus ergeben sich die folgenden Forschungsfragen und es können nachfolgende Hypothesen abgeleitet werden:

***F4: Wie hoch ist die Pflanzendichte von Salix alba, Populus nigra sowie die Summe der autochthonen Gehölze innerhalb der unterschiedlichen Entwicklungsphasen und Fertigstellungstermine im BA1, BA2-West und BA2-Ost?***

*H1: Es gibt Unterschiede in der Pflanzendichte von Salix alba, sowohl innerhalb der Sukzessionsflächen von 2014 und 2015, als auch innerhalb der Naturverjüngungsflächen von 2014 und 2015 im BA1, BA2-West und BA2-Ost.*

*H2: Es gibt Unterschiede in der Pflanzendichte von Populus nigra, sowohl innerhalb der Sukzessionsflächen von 2014 und 2015, als auch innerhalb der Naturverjüngungsflächen von 2014 und 2015 im BA1, BA2-West und BA2-Ost.*

H3: Es gibt Unterschiede in der Pflanzendichte der autochthonen Gehölze, sowohl innerhalb der Sukzessionsflächen von 2014 und 2015, als auch innerhalb der Naturverjüngungsflächen von 2014 und 2015 im BA1, BA2-West und BA2-Ost.

**F5: Gibt es einen Einfluss der Bodenfeuchteklassifizierung auf die Pflanzendichte von *Salix alba*, *Populus nigra* bzw. die Summe der autochthonen Gehölze? Diese Hypothese wird statistisch als Unterschiedshypothese formuliert.**

H4: Die Pflanzendichte von *Salix alba*, *Populus nigra* und die Summe der autochthonen Gehölze unterscheidet sich bezüglich der Bodenfeuchteklassifikation.

## 1.2 Aufbau der Arbeit

In Kapitel 2 werden die Auenzone und der Verband *Salicion albae* beschrieben. Zu diesem Verband gehören die Arten *Salix alba* und *Populus nigra*. Dieses Kapitel beinhaltet zudem die Erklärung unterschiedlicher Modelle hinsichtlich der Wechselwirkung zwischen Morphodynamik und Vegetationsentwicklung in der Auenzone. Anschließend werden in Kapitel 3 zunächst das Life+ Projektgebiet, die Traisen sowie die Gefährdung der autochthonen Vegetation bzw. Gehölze im Projektgebiet durch invasive Neophyten (*Solidago gigantea*, *Robinia pseudoacacia*) bzw. Wildverbiss erläutert. Danach wird auf die in diesem Gebiet vorgenommenen baulichen Maßnahmen eingegangen und die Vegetationstypen auf den untersuchten Polygonen im BA1, BA2-West und BA2-Ost kurz vorgestellt und die Zuteilung zu den Entwicklungsphasen Sukzession und Naturverjüngung erläutert. Das Kapitel 4 beschäftigt sich mit der Methodik. Darin folgt die Erläuterung des Untersuchungsgebietes, der Untersuchungstechniken und Instrumente sowie der statistischen Analysemethoden. In Kapitel 5 werden die Ergebnisse der Untersuchungen präsentiert und in Kapitel 6 diskutiert. Abschließend werden in Kapitel 7 die Forschungsfragen beantwortet und Schlussfolgerungen daraus gezogen.

## 2 Die Auenzone

In der Fachliteratur gibt es unterschiedliche Ansichten darüber, welche Bereiche der Auenzone zuzuordnen sind (Wolman & Leopold 1957; Gordon et al. 1992; Hupp & Osterkamp 1996, zitiert nach Bendix & Hupp 2000). Bendix und Hupp (2000) bezeichnen als Ufer- bzw. Auenzone alle Bereiche entlang von dynamischen Flusssystemen, die zumindest einmal alle 1-3 Jahre überflutet bzw. von Störungen beeinflusst werden. Eine schematische Verteilung der geomorphologischen Landschaftsstrukturen eines natürlichen Tiefland-Flusses zeigt Abb. 2.

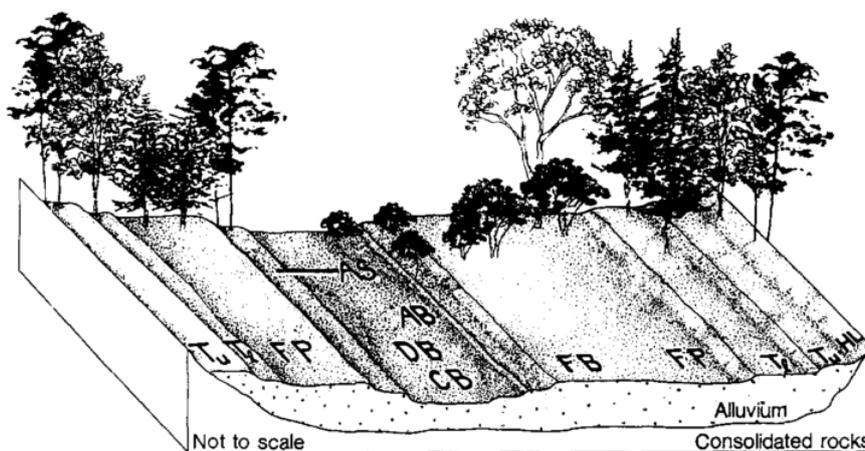


Abb. 2: Geomorphologische Landschaftsstrukturen entlang eines mäandrierenden Tiefland-Flusses im Querschnitt. Flussbett (CB), Sedimentbank (DB), active-channel-bank (AB), active channel shelf (AS), Böschung Auenzone (FB), Auenzone (FP), untere (jüngere) Terrasse (T<sub>1</sub>), obere (ältere) Terrasse (T<sub>2</sub>), hintere Begrenzung der Au/ natürlich gewachsenes Terrain (HL) (Bendix & Hupp 2000).

Die am niedrigsten gelegene geomorphologische Landformation ist die Sedimentbank (DB). Diese liegt leicht oberhalb des Niederwasserpegels und grenzt direkt an das dauerbenetzte Flussbett (CB) im aktiven Bereich des Flusses, wo sie etwa 40% der Zeit überflutet wird, an. Die nächsthöhere Zone wird von Hupp und Osterkamp (1996) als „active-channel-shelf“ (AS) beschrieben. Seine untere Begrenzung – „die active-channel-bank“ (AB) - deckt sich in etwa mit der Wasser-Anschlagslinie des (sommerlichen) Mittelwassers (MQ) (Osterkamp & Hupp 1984; Hupp & Osterkamp 1996; Hohensinner & Jungwirth 2016). Das active channel shelf wird zwischen 5 - 25% der Zeit überschwemmt. Dieser Bereich wird durch Umlagerungs- und Sedimentationsprozesse stark strukturiert, verlandet teilweise und es bilden sich natürliche kleine Dämme und Rinnen in Form von temporären und permanenten

Nebengewässern aus (Ward & Stanford 1995). Im Anschluss an diese noch als hochgradig dynamisch einzustufende Landschaftsform befindet sich der Auwald. In Richtung Fluss wird er begrenzt durch einen größeren Niveauunterschied, den sogenannten bordvollen Abfluss (Wolman & Leopold 1957). Der Auwald verläuft weitläufig, ausgesprochen flach und wird nur noch von Störungen mit einer Jährlichkeit zwischen 1-3 Jahre ( $HQ_{>1}$ ) und von größeren Störungen erfasst. Hinter dem Auwaldbereich bildet/bilden eine/oder mehrere Terrasse/n die Begrenzung der Auenzone zum Umland (Hupp & Osterkamp 1996). Anhand der räumlichen Lage der unterschiedlichen geomorphologischen Strukturen in Kombination mit dort potenziell vorkommenden Störungsintensitäten, etablieren sich unterschiedliche Pflanzengesellschaften in Abhängigkeit zu den vorherrschenden Startbedingungen am Standort.

## 2.1 Die Pflanzengesellschaften

Neben der räumlichen Gliederung der Au kann eine vegetationskundliche Gliederung der Wald- und Buschgesellschaften in Weichholzaunen und Hartholzmischwäldern basierend auf der pflanzensoziologischen Nomenklatur nach Mucina, Grabherr und Ellmauer (1993) stattfinden. Die zwei wichtigsten Vegetationsverbände an Flüssen in mitteleuropäischen Tieflagen sind die Weidenauen des Flachlandes (Verband *Salicion albae*) und die Erlen- und Edellaub-Auwälder (Verband *Alno-Ulmion*). Das *Salicion albae* beinhaltet Gesellschaften die aus gebüsch- (*Salicetum triandae*) und baumförmigen Flussweiden – der Silberweidenau (*Salicetum albae*) gebildet werden. Das *Alno-Ulmion* beinhaltet die alpin-montanen Erlenauen, Edelholzmischwälder der Hartholzaunen und verwandte Gesellschaften (Mucina et. al. 1993; Lazowski 1997).

Neben den genannten Vegetationsverbänden gibt es typische Pflanzengesellschaften, welche anschließend an die Wasservegetation im aktiven Bereich des Flusses die dynamischen Standorte im Übergang zum active channel shelf besiedeln. Die sogenannte Verlandungsvegetation besteht aus krautigen Pioniergesellschaften (Zweizahn-, Röhricht- Schlammflurgesellschaften). Das Röhricht (Verband *Phragmitetea*), im speziellen das an Fließgewässern weit verbreitete Rohrglanzgras-Röhricht (*Phalaridetum*), bildet an neu geschaffenen Sedimentinseln und

Uferböschungen im Übergangsbereich vom aktiven Bereich des Flusses bzw. dem active channel shelf dicht wachsende Bestände aus. Röhrichte und Seggenriede (*Magnocaricion*) werden hauptsächlich in flachen Uferzonen, meist in Form von Gürteln ausgebildet. Die Verteilung der Verlandungsvegetation (Röhricht oder Seggenriede) in unterschiedliche Zonen erfolgt in Abhängigkeit von der Wassertiefe und hydrologischen Faktoren (Grundwasseraustrittstellen, Strömungsintensität). Das Röhricht ist durch seinen dichten Wuchs in Verbindung mit hoher erosionshemmender Wirkung maßgeblich an der Gestaltung der Uferzone beteiligt, indem es bei vermehrtem Eintrag von Schwebstoffen zu einer Feinstoffakkumulierung (Ausbildung von Unterwasserböden) und dadurch zu einer Verringerung der Wassertiefe kommt. Das Röhricht schafft sich somit selbst die Grundlage für die fortschreitende Besiedelung seichter Wasserflächen – hauptsächlich durch vegetative Vermehrung, Halmrhizombildung und ein gut ausgebildetes Rhizomsystem -, welche dadurch vollständig verlanden können. Durch diesen Prozess kann in weiterer Folge eine Waldentwicklung auf den zunehmend verlandenden Wasserflächen einsetzen, die entweder zur Ausbildung einer Weiden-Weichholzau (*Salicion albae*), oder an nassen Standorten in Richtung Bruchwald (Erlenbruchwald – *Alnion glutinosae*) tendiert (Bernhardt & Naumer-Bernhardt 2010). Die Hartholzau (Verband *Alno-Ulmion*) befindet sich landeinwärts anschließend an das *Salicion albae* und kann zwei verschiedene Ausprägungen annehmen. Zum einen sind dies Eichen-Ulmen-Auenwälder (*Quercio-Ulmetum* bzw. *Fraxino-Ulmetum*) an großen anthropogen unbeeinflussten Flüssen, zum anderen Erlen-Eschen-Galeriewälder (*Alno Ulmion minoris*) in Form von Säumen im unmittelbaren Uferbereich kleinerer Gewässer (Mucina et al. 1993). Die Hartholzau ist gekennzeichnet durch (adulte) baumartige Waldbestände mit Vertretern der namensgebenden Edellaubgehölze (Licht 2013).

### **2.1.1 *Salicion albae***

Kennzeichnend für die Weiden-Weichholzau ist das weiche Holz der darin vertretenen Gehölze. *Salix alba*, *Populus nigra*, *Populus x canescens* und *Salix fragilis*, sind aus pflanzensoziologischer Sicht Vertreter der Klasse der Weiden-Auengehölze (*Salicetea purpureae*) und weiters aus dem Verband des *Salicion albae* (Lazowski 1997). Das *Salicion albae* ist hauptsächlich an Flüssen und Strömen mit relativ geringem Gefälle im

collin-planaren Bereich zu finden, wo es in Form von Wald- und Gebüschgesellschaften oft geschlossene Bestände ausbildet. Der Unterwuchs ist meist reich an nitrophilen Pflanzen wie *Urtica dioica* (Große Brennnessel), *Phalaris arundinacea* (Rohrglanzgras), *Galium aparine* (Kletten-Labkraut) sowie *Rubus caesius* (Kratzbeere). Aufgrund periodischer Überflutungen mit vermehrtem Feinstofftransport sind die Standorte in der Regel gut mit Nährstoffen und Wasser versorgt. In dieser Arbeit wird hauptsächlich die Assoziation *Salicetum albae*, die Silberweiden-Weichholzaue behandelt (Mucina et al. 1993). Diese ist meist in saum- bzw. bandförmigen Beständen in Ufernähe ausgeprägt und stockt auf sandigen Böden mit einer geschichteten Schlickauflage (graue Auböden) (Jelem 1974 zitiert nach Mucina et al. 1993).

„Die Entwicklung von unbesiedelten Anschwemmungen zu Wäldern kann innerhalb weniger Jahrzehnte erfolgen. Die Flussweiden keimen gleichzeitig auf dem rohen Sediment, die Strauchweiden werden von der Silberweide überwachsen und verdrängt“ (Mucina et al. 1993, S. 53).

Wendelberger-Zelinka (1952) unterscheidet hierbei zwischen zwei Subassoziationen. Die tiefe Weidenau (*baldingeretosum arundinaceae*) entwickelt sich an langsam fließenden bzw. stehenden Altarmen auf Sand bzw. Schlick und ist relativ artenarm. Die Hohe Weidenau (*cornetosum*) kommt auf höher gelegenen Schotter- bzw. Sandaufschüttungen vor, oder löst die Tiefe Weidenau ab. Die Differenzierung dieser beiden Subassoziationen wird nach Margl (1973) anhand der Höhe des Standorts über MQ, sowie der dominierenden Substratklasse getroffen. (Mucina et al. 1993). Uferabbrüche, offene und trockene Auflandungen im Wechsel mit feinlehmigen nassen Flutmulden mit ausreichend Grundwasseranschluss bilden die Rahmenbedingungen für eine erfolgreiche Keimung dieser Pioniergesellschaft (Türk 1999).

### **2.1.2 *Salix alba***

Die Gattung *Salix* umfasst weltweit zwischen 400 und 500 Arten und ist vorwiegend in der Nordhemisphäre verbreitet. Das Entwicklungszentrum wird in Ost-Asien vermutet, wo neben den Gattungen *Populus* und *Salix* die zwischen den beiden Gattungen vermittelnde Gattung *Chosenia* - und ursprünglichen Weidenarten - 275 weitere Arten beschrieben worden sind. Ein weiteres unabhängiges Entwicklungszentrum wird im

tropischen bis subtropischen Bereichen Amerikas vermutet. Ab dem späten Pliozän finden sich rezente Weidenarten in Osteuropa, dem Kaukasus und in Sibirien. In weiterer Folge kam es immer wieder zu Hybridisierungen, Disjunktionen und zur Bildung neuer Sippen durch großräumige Isolation. In Nordeuropa sind registrierte Vorkommen entweder kultiviert, verwildert oder eingebürgert. Weitere Vorkommen wurden in Nord-Afrika und von Kleinasien bis zum Kaukasus bzw. bis West-Sibirien dokumentiert. In Österreich kommt *Salix alba* in allen Bundesländern von der collinen bis untermontanen Stufe vor (Hörandl et al. 2002).

### **Taxonomie**

*Salix alba* gehört der Gattung *Salix* und der Familie der Weidengewächse (*Salicaceae*) an. Innerhalb der Familie besitzen Weiden ein großes Spektrum an Wuchsformen. Es reicht von Kriech- und Spaliersträuchern bis hin zu Großsträuchern und Bäumen. *Salix alba* und *Salix fragilis* gehören beide der Sektion *Salix sect. Salix* an. Die Merkmale dieser Sektion sind vorhandene Nebenblätter, Blattstiele mit 2 bis 4 Drüsen und seitenständige Kätzchen. Die Deckblätter sind gelblich. Die weiblichen Blüten besitzen ein bis zwei, die männlichen genau zwei Nektarien (ad- und abaxial) (Hörandl et al. 2002).

### **Biologie**

*Salix alba* ist ein 5 – 30 m hoher schlankkroniger Baum, selten auch in Strauchform ausgeprägt. Die Blätter sind an der Oberseite grünlich-silbrig, die Blattspreite lanzettlich bis schmal lanzettlich. An der Blattunterseite verleihen feine Härchen einen silbrig-seidigen Glanz. Die Zweige der Silberweide sind sehr biegsam, spitzwinkelig abzweigend und zur Spitze hin behaart. Die Knospen sind flach, behaart und liegen am Trieb an. Die typischen Kätzchen sind einfarbig gelb. Blütezeit ist von Ende März bis Mai und beginnt vor Austrieb der Laubblätter (Hörandl et al. 2002).

### **Habitatsprüche und Ausbreitungsstrategie**

Sowohl *Salix alba* als auch *Salix fragilis* sind Baumarten der collinen bis montanen Stufe und weisen bezüglich des pH-Werts im Boden indifferentes Verhalten bzw. ein breiteres Toleranzspektrum, als Weidenarten der alpinen bis subalpinen Höhenstufen, auf. In Tallagen und Waldstufen sind Feuchtgebiete, Pionier- und Sonderstandorte das natürliche Habitat der *Salix alba* und *Salix fragilis* (Hörandl et al. 2002).

Die Indikatorwerte nach Ellenberg (2001) stellen die Habitatansprüche verschiedener Pflanzen dar. Diese Werte geben Hinweis auf die Größenordnung der direkt wirksamen Umweltfaktoren auf die Pflanzengesellschaft und charakterisieren das Verhalten der Arten innerhalb der Gesellschaft auf die entsprechenden Standortfaktoren. In mehrjährigen Untersuchungen können sie auch als Maßstab für die zeitliche Veränderung der Standortparameter betrachtet werden (Ellenberg 2001). Tab. 1 zeigt das Verhalten von *Salix alba* gegenüber den einzelnen Standortfaktoren sowie den Gefährdungsstatus.

Tab. 1: Indikatorwerte von *Salix alba* (Eigene Darstellung nach Ellenberg 2001)

INDIKATOR	Wert	Beschreibung
Lichtzahl	(5)	Halbschattenpflanze
Temperaturzahl	6	(Mäßig-) Wärmezeiger
Kontinentalitätszahl	6	Subkontinental, mit Schwergewicht im östlichen Mittel- und angrenzenden Osteuropa;
Feuchtezahl	8=	Feuchte bzw. Nässezeiger; Überschwemmungszeiger (auf +-regelmäßig überschwemmten Böden)
Reaktionszahl	8	Zwischen 7 (Schwachsauer- bis Schwachbasenzeiger) und 9 (Basen- und Kalkzeiger) stehend, meist auf Kalk weisend.
Nähstoffzahl (Stickstoffzahl)	7	An stickstoffreichen Standorten häufiger als auf mittelmäßigen und nur ausnahmsweise auf ärmeren;
Salzzahl	0	Nicht salzertragend
Schwermetallresistenz	0	Nicht Schwermetallresistent
Blattausdauer	S	Sommergrün, nur in der wärmeren Jahreszeit mit grünen Blättern
Messtischblatffrequenz	8	Häufig (etwa 50%)
Dominanz	7	Manchmal herrschend
Änderungstendenz	5	Zwischen verschwunden und schwindend
Gefährdung		gefährdet

Neben einer beträchtlichen Samenproduktion sind die meisten Weidenarten – so auch *Salix alba* -sekundär durch aufrechte Stellung der Blüten sowie auffällige Färbung und Nektarproduktion an die Bestäubung durch Insekten, hauptsächlich Bienen und Hummeln angepasst. Weiden besitzen sehr kleine und leichte Samen ohne Nährgewebe aber mit gut ausgebildetem Embryo. Sie sind durch einen Pappus in Haarschopf-Form optimal an die Verbreitung durch Wind (*Anemochorie*) angepasst. Da die Samenanlagen auf der Wasseroberfläche schwimmen und der Samenflug in enger zeitlicher Abstimmung mit den Frühjahrshochwässern erfolgt, werden sie auch über den Flussweg, wo sie bereits vorkeimen, auf geeigneten Keimflächen deponiert. Vor allem bei Tieflandweiden im unmittelbaren Einflussbereich des Flusses wird eine Etablierung

durch vegetative Vermehrung durch die Verbreitung von abgebrochenen Wurzel- bzw. Sprosssteilen über weite Fließstrecken und die anschließende Anpassung an ein sehr spezifisches Standortspektrum ermöglicht. Eine generative Vermehrung wäre hier aufgrund unzureichender Standortbedingungen nur bedingt möglich. Wichtig für eine erfolgreiche Keimung ist, dass das Substrat am Standort dauerhaft feucht und der Standort allgemein licht ist. Die Keimlinge von *Salix alba* benötigen von Beginn an viel Licht, da sie mangels Reservestoffen in den Samenanlagen nur durch Photosynthese der Keimblätter ernährt werden. Zu trockene Standortbedingungen sind auch der Grund, weshalb die Mortalitätsrate bei Tieflandweiden im ersten Jahr zwischen 77 und 100 % liegt (Hörandl et al. 2002).

### **2.1.3 *Populus nigra***

Die großen Verbreitungszentren von *Populus nigra* liegen in der temperaten und borealen Zone der Nordhemisphäre, in Nordamerika, Südeuropa und Ostasien. In Mitteleuropa etablierte sich neben *Populus nigra* und *Populus alba* der natürliche Hybrid, *Populus x canescens* (Aas 2006).

#### **Taxonomie**

*Populus* ist eine Gattung aus der Familie der Weidengewächse (*Saliceen*). Sie gehören zur Abteilung der *Magnoliophyta* (Bedecktsamer) und der Klasse der *Magnoliopsida* (Zweikeimblättrige). Sie umfasst rund 30 Arten in sechs Sektionen. *Populus nigra* gehört gemeinsam mit *Populus deltoides* (Amerikanische Schwarzpappel) und ihrem gemeinsamen Hybriden *Populus x canescens* (Bastard-Schwarzpappel = *P. deltoides* x *P. nigra*) der Sektion *Aigeiros* an. Die Sektion *Populus* (syn. *Leuce*, Weiß- oder Silberpappel) besteht aus *Populus tremula* (Zitterpappel), *Populus alba* (Weißpappel) und einer weiteren natürlichen Hybridsippe, *Populus x canescens* (Graupappel = *P. alba* x *P. tremula*) (Aas, 2006).

#### **Biologie**

*Populus nigra* erreicht eine Höhe von bis zu 35 m bei einer Lebenserwartung von 100 – 150 Jahren (Sektion *Aigeiros*). Ihr Habitus ist aufgrund der Fähigkeit zum Stockausschlag unregelmäßig. Sie besitzt Lang- und Kurztriebe. Die jungen Sprossachsen mit großer Blattnarbe sind rundlich und zur Spitze hin eher kantig, kahl,

und von oliv- bis braun-gelbem Glanz. Die Knospen der Schwarzpappel sind länglichspitz und zwischen 6 und 15 mm lang. Ihre Farbe ist gelb-braun glänzend und sie bilden oft klebrige Schuppen aus. Die Seitenknospen liegen am Spross an, oft mit nach außen gebogener Spitze. Die Blätter sind spiralg angeordnet und besitzen einen seitlich abgeflachten Stiel. Die Blattspreite misst 5 bis 12 cm. Ihre Form ist dreieckig bis rautenförmig mit einer lang ausgezogenen Spitze. Die Blattoberseite ist dunkelgrün, die Unterseite etwas heller und anfänglich oft behaart, später kahl. Der Blattrand ist unregelmäßig kerbig gesägt. Die Rinde ist anfangs glatt und grau, bildet aber früh eine netzförmige, tief gefurchte, dunkelgraue bis leicht schwarz werdende Borke aus. Im Stammbereich findet man häufig Maserknollen und Wasserreisern. Die Blütezeit reicht von Ende März bis April, die anschließende Samenreife von Ende Mai bis Juni (Aas 2006).

### **Wachstum**

Das Höhenwachstum juveniler Pappeln in der frühen Entwicklungsphase ist aufgrund des vorrangig forcierten schnellen Wurzelwachstums limitiert. Während der ersten 2 bis 3 Jahre erreichen sie – je nach Standort – eine Höhe zwischen 25 und mehr als 60 cm. Sobald das Wurzelsystem ausreichend entwickelt ist, beginnt der zweiphasige fakultative Höhenzuwachs, gekennzeichnet durch durchgängig starkes Sprosswachstum bis zum Ende der Vegetationsperiode (Aas 2006). Mit erlangen des reproduktionsfähigen Alters nach ungefähr 5 – 10 Jahren beträgt die durchschnittliche Höhe von *Populus nigra* 10 bis 15 Meter (Braatne et al. 1996).

### **Habitatansprüche und Ausbreitungsstrategie**

Die Habitatansprüche von *Populus nigra* sind jenen von *Salix alba* aufgrund der Zugehörigkeit zum selben Pflanzenverband sehr ähnlich. Tab. 2 zeigt die Indikatorwerte von *Populus nigra* nach Ellenberg (2001).

Tab. 2: Indikatorwerte von *Populus nigra* (Eigene Darstellung nach Ellenberg 2001)

INDIKATOR	Wert	Beschreibung
Lichtzahl	<b>(5)</b>	Halbschattenpflanze (Angaben bezogen auf Baumstadium)
Temperaturzahl	<b>6</b>	(Mäßig-) Wärmezeiger
Kontinentalitätszahl	<b>6</b>	Subkontinental, mit Schwergewicht im östlichen Mittel- und angrenzenden Osteuropa;
Feuchtezahl	<b>8=</b>	Feuchte bzw. Nässezeiger; Überschwemmungszeiger (auf +- regelmäßig überschwemmten Böden)
Reaktionszahl	<b>7</b>	Schwachsauer- bis Schwachbasenzeiger
Nähstoffzahl (Stickstoffzahl)	<b>7</b>	An stickstoffreichen Standorten häufiger als auf mittelmäßigen und nur ausnahmsweise auf ärmeren;
Salzzahl	<b>0</b>	Nicht salzertragend
Schwermetallresistenz	<b>0</b>	Nicht Schwermetallresistent
Blattausdauer	<b>S</b>	Sommergrün, nur in der wärmeren Jahreszeit mit grünen Blättern
Messtischblatffrequenz	<b>7</b>	Häufig (etwa 50%)
Dominanz	<b>6</b>	Manchmal herrschend
Änderungstendenz	<b>2</b>	Zwischen verschwunden und schwindend
Gefährdung	<b>3</b>	gefährdet

*Populus nigra* ist eine dioziöse Pflanze und bildet 1 bis 2 Wochen vor der Blattausbildung entweder kleinere rötliche männliche oder deutlich größere grüne weibliche Kätzchen aus. Durch Wind verbreitete Pollen befruchten die Samenanlagen abhängig von Temperatur und Samenentwicklung innerhalb von 3 bis 6 Wochen. Die Bestäubung und Samenverbreitung ist zeitlich eng an die Frühjahrshochwässer gekoppelt. Ein adulter Baum produziert pro Jahr geschätzt mehr als 25 Mio. Samen. Die ausgereiften Samen sind sehr klein, wiegen weniger als 0,8 mg und sind mit flaumigen, wasserabweisenden Härchen überzogen. Diese verleihen dem Samen bei der Verbreitung durch Wind und Wasser zusätzlichen Auftrieb, sodass der Großteil der Samen wenige hundert Meter weit verfrachtet wird. Dadurch erhöht sich die Chance, dass der Samen im Zuge des nach dem Hochwasser abnehmenden Wasserspiegels auf neu umgelagerten offenen Schotterflächen im Bereich zwischen der Wasseranschlagslinie bei MQ und Auwald zur Keimung gelangen kann. Die Überlebensdauer von trockenen Pappelsamen beträgt 1 bis 2 Wochen. Sobald der Samen allerdings befeuchtet wurde, verliert er seine Vitalität innerhalb von 3 Tagen. Auf geeignetem Untergrund bilden sich die ersten Wurzeln innerhalb von 24 Stunden aus. Auf Schotterbänken und höher gelegenen, offenen, feuchten Alluvialböden findet sich unter natürlichen Bedingungen eine hohe Dichte an Sämlingen (<20 – 4000 Stk./m<sup>2</sup>) (Stromberg et al. 1991, Reed 1995 zitiert nach Braatne et al. 1996). Die weitere

Entwicklung der juvenilen Gehölze wird bestimmt durch Lichtverhältnisse bzw. den Konkurrenzdruck durch bestehende Vegetation, sowie die vorherrschende Bodenfeuchte am Standort. Gut durchlüftete Rohauböden, sandig-kiesige Böden bzw. Schotterbänke mit ausreichender Dynamik und Störungsintensität sind bei großmaßstäblicher Betrachtung die wichtigsten Standorteigenschaften für die Etablierung der lichtbedürftigen Pioniergehölze (Walentowski & Karrer 2000). Während der ersten zwei Wochen muss das Keimbett durchgehend befeuchtet werden, danach regulieren oszillierende (Grund-) Wasserstände die Entwicklung der Populationen (Mahoney & Rood 1992). Aufgrund höherer Toleranz gegenüber Trockenstress (im Vergleich zu *Salix alba*) ist *Populus nigra* auch ein wichtiger Vertreter der Pflanzengesellschaft der Brennen (Verband *Berberidion*) bzw. Heißländer (Walentowski & Karrer 2000). Optimale Standortbedingungen findet *Populus nigra* im Übergang zwischen periodisch überschwemmten Silberweiden-Weichholzau- und episodisch überschwemmter Hartholzau-Bereiche. Laut Walentowski und Müller (1995) kann dieser Übergangsbereich zum einen der „oberen Weichholzau“ (*Salicetum albae* bzw. *Salici-Populetum*) mit einer durchschnittlichen Überflutungsdauer zwischen 90-110 Tage pro Jahr und einer Höhe über der Wasseranschlagslinie bei MQ von 75 - 2,33 m zugeteilt werden. Zum anderen der „unteren Hartholzau“ (*Querco-Ulmetum* bzw. *Fraxino-Populetum*) – durchschnittlich zwischen 20-90 Tage pro Jahr überflutet und eine Höhe über der Wasseranschlagslinie bei MQ zwischen 2,33 – 3,50 m. *Populus nigra* zeichnet sich durch ein schnelles Wurzelwachstum aus, wodurch sie in der Lage ist, starke mechanische Beanspruchung bei erneuten Störungen durch Hochwasser mit hohem Auszugswiderstand im durchwurzeltten Sediment abzdämpfen. Gegen Ende der ersten Vegetationsperiode erreichen die Wurzeln eine Länge von ca. 75 cm und mehr (Johnson 1994). Die juvenilen Gehölze ertragen andauernde Trockenheit nur schwer, sind jedoch toleranter als andere Konkurrenten gegenüber Übersandung und länger andauernden Überschwemmungen (3 bis 4+ Wochen). Dieses Phänomen führt auch dazu, dass die Keim- und Etablierungsflächen relativ licht bleiben und sich die juvenilen Pflanzen weitgehend konkurrenzlos entwickeln können (Mahoney & Rood 1992). Die räumliche (Standortbezogen) sowie die zeitliche (Wiederkehrintervall von Hochwasserereignissen) Variation der hydromorphologischen Prozesse entlang eines dynamischen Gewässersystems und der Auenzone sind ausschlaggebend für die erfolgreiche Etablierung von *Populus nigra* (Braatne et al. 1996).

Wie auch *Salix alba* besitzt *Populus nigra* ein großes Potenzial zur vegetativen Vermehrung. Abgeknickte Triebe, Spross- oder Rhizom-Teile werden unter angeschwemmtem Sediment begraben und bilden an geeigneten (lichten) und auch an - für die generative Vermehrung ungeeigneten Standorten - schnell eine Vielzahl neuer Triebe aus, die allerdings nur geringe Vitalität vorweisen (Barsoum et al. 2002). Generell spielt die vegetative Vermehrung aus Mutterbäumen nur in frei- bzw. locker stehenden Beständen eine größere Rolle. Wendelgass (2016) konnte anhand genetischer Untersuchungen in natürlichen Schwarzpappel-Beständen am Allier in Frankreich feststellen, dass in etablierten Beständen nur wenig genetisch idente Individuen zu finden waren, was vorrangig auf generative Fortpflanzung innerhalb von Beständen schließen lässt. Zu beobachten ist dies auch bei der Verlagerung von Mäanderschlaufen in eine bestimmte Richtung, wobei man mit zunehmender Entfernung zum Fluss Bestandsformationen mit kontinuierlich ansteigendem Alter und Höhe der Individuen erkennen kann (Braatne et al. 1996).

## **2.2 Modelle zur Erklärung der Etablierungswege von Pioniergehölzen anhand der Wechselwirkungen zwischen morphodynamischen und ökologischen Faktoren**

Sowohl *Salix alba* als auch *Populus nigra* sind maßgeblich an der Gestaltung der Pionierstandorte und der Ausformung der Landschaftsstrukturmerkmale der Auenzone beteiligt (Gordon et al. 2004; Corenblit et al. 2009a, 2009b). Um ein umfassendes Verständnis für die natürlichen geomorphologischen und vegetationsökologischen Vorgänge in unterschiedlichen Auebereichen entlang des Gradienten von der Uferzone über die Weiche Au bis zur Hartholzau zu erlangen, müssen die ihr zugrunde-liegenden Einflüsse vorerst getrennt voneinander betrachtet werden.

Die maßgebenden Einflüsse für die Entwicklung einer Weichholzau (*Salicion albae*) sind laut Lazowski (1997):

- der Zeitpunkt von Hochwässern und die Überflutungsdauer,
- die Höhe des Standorts über Mittelwasser,
- der Feuchtegrad und die Korngröße des Substrats, und
- der Zeitpunkt des Samenfluges.

Das „Recruitment Box Model“ (RBM) von Mahoney und Rood (1998) fußt auf der Annahme, dass Samenflug und Keimung in der temperierten nördlichen Hemisphäre evolutionsbedingt (Iwasa & Levin 1995; Lytle 2001) mit den sommerlichen Hochwässern getaktet sind. Dies garantiert die Verfrachtung der Samenanlagen durch Wind und Wasser, und damit verbunden die Keimung und Etablierung von Pioniergehölzen wie *Salix alba* und *Populus nigra* auf geeigneten offenen und kargen Sedimentbänken, wobei der Bodenwasserhaushalt während der Keimphase den limitierenden Faktor darstellt. Die Kombination zwischen Wurzelwachstum und dem Rückgang des Wasserspiegels nach einem Hochwasserereignis – resultierend aus Substratbeschaffenheit, kapillarem Druck, und Höhe des Keimbetts über der Wasser-Anschlagslinie bei MQ – ist entscheidend, wie viele Individuen die Keimphase überstehen und zur Etablierung gelangen. Diese Faktoren bilden im engeren Sinn die Grenzen der „Recruitment box“, jenem Bereich (räumlich-zeitlich), in dem sich ein Keimerfolg abzeichnet (Mahoney & Rood 1998; Karrenberg et al. 2002).

Im Gegensatz dazu steht das „Hydrogeomorphic Recruitment Model“ (HRM) von Scott et al. (1996, 1997). Es basiert auf der Annahme, dass das Verhältnis zwischen Abflussregime, der Schaffung offener, karger Flächen und der Etablierung der Keimlinge auf Fluss-Struktur-Merkmalen (Substratbeschaffenheit, Wasserverfügbarkeit) beruht. Folglich werden erst durch hydrogeomorphologische Prozesse (Störungen) ausreichende Bedingungen für eine Etablierung durch Pioniergehölzen erreicht. Meier (2008) entwickelte basierend auf dem HRM nach eigenen Untersuchungen das „River Seeding Concept“ (RSC). Eine wesentliche Voraussetzung für die Keimung der anemochorid und in weiterer Folge hydrochorid verbreiteten (Schwarzpappel-)Samen ist laut Meier (2008), dass die Samen bereits im Wasser vorkeimen können und dann zeitnah mit dem Schwemmsaum auf bereits durchfeuchtetem Substrat bei sinkendem Wasserspiegel zur Keimung gelangen können. Dies geschieht anfänglich unabhängig vom Grundwassereinfluss am Keimstandort sondern wird vielmehr bestimmt durch die Substratbeschaffenheit (Menge an feinem Sand und Schluff) in der Bodendeckschicht.

Die Auswirkung von Störungen in Form von Hochwasserereignissen auf die Bestandsentwicklung als auch auf die Ausformung der Landschaftsstrukturmerkmale selbst, kann anhand von drei Dimensionen beschrieben werden (White & Pickett 1985; Glenn-Lewin & Maarel van der 1992; Turner et al. 2001, 2003):

- dem Ausmaß der Störung,
- der Zeitspanne des Auftretens (Frequenz, Wiederkehrintervall, Rhythmus) und
- der räumlichen Dimension (Größe der überfluteten Fläche).

Formann, Egger, Hauer und Habersack (2014) entwickelten einen Ansatz für Renaturierungsmaßnahmen an Flüssen, der die Wechselwirkungen zwischen hydrogeomorphologischen und ökologischen Faktoren verknüpft, wobei die Auswirkungen des Störungsregimes des Flusses auf die bestehende Vegetation und umgekehrt erklärt werden. Im Modell werden dazu die unterschiedlichen Parameter der Störung auf die folgenden beiden Wechselbeziehungen reduziert:

(1) Intensität der Störung (I) zum Widerstand (R) der Vegetation mit Blick auf Übersandung des Standorts durch Auskämmen von Schwebstoffen, mechanische Zerstörung der Pflanzenteile durch erhöhte Sohlschubspannung, Geschiebetransport in der fließenden Welle, Dürreperioden, sowie Flussbett- und Ufer-Erosion bzw. Aggregation.

(2) Beziehung zwischen Wiederkehr-Intervall der Störung (TDIS) und der Erholungszeitspanne der Pflanzengesellschaft (TREC) am Standort.

Aus diesen Wechselbeziehungen werden drei Prozesstypen abgeleitet, die die Wechselwirkungen zwischen morphodynamischen Einflüssen und Entwicklungsstadien der Gehölzgesellschaften im dynamischen Auwaldsystem beschreiben. Die einzelnen Prozesse können anhand der Wechselwirkung zwischen der Intensität der Störung zum Widerstand der Vegetation und der Beziehung zwischen Wiederkehr-Intervall der Störung und der Erholungszeitspanne der Pflanzengesellschaft erklärt werden (Turner 2001; Egger et al. 2012):

- **Metastabiler Prozess:** Störungs-intensität und Widerstand sind in Gleichgewicht ( $I=R$ ); Das Störungsintervall ist viel kürzer als die Entwicklungszeit der Gehölze, sodass das Klimax-Stadium nie erreicht wird ( $TDIS \ll TREC_{mat}$ ). Es findet keine Sukzession und nur marginale Veränderungen der Artenzusammensetzung statt.

- **Oszillations-Prozess:** Die Störungs-Intensität ist größer als der Widerstand ( $I > R$ ) und das Störungs-Intervall ist kürzer als die Erholungszeit ( $TDIS < TREC_{mat}$ ). Die Fläche befindet sich ständig in Sukzession, neue Arten können sich in der Krautschicht etablieren. Man spricht auch hier von einem instabilen System, da sich der Oszillations-Prozess, je nach auftretendem Störungsintervall und Intensität der Störung, in verschiedenen Richtungen (bi-direktional) entwickeln kann (Sukzession oder Retogression, zyklisch oder azyklisch).
- **Azyklischer Prozess:** Das Störungs-Intervall ist länger als die Erholungszeit ( $TDIS > TREC_{mat}$ ), weshalb die Sukzession das Klimax-Stadium erreichen kann. Das Klimax-Stadium ist geprägt durch hohe Resistenz und Resilienz gegenüber Störungen aufgrund einer gut entwickelten Baumschicht auf einer stabilen gut durchwurzelten Bodenschicht.

Die einzelnen Prozesse werden eingeleitet, sobald die Störungs-Intensität größer ist als der (Auszugs-)Widerstand der Vegetation am Standort. Mit fortschreitendem Etablierungsgrad der Vegetation werden folglich immer größere Störungs-Intensitäten benötigt, um eine Rückentwicklung (Retogression) der Fläche in ein früheres Entwicklungsstadium einzuleiten. Ist dies nicht der Fall, setzt die Sukzession und anschließende Naturverjüngung der Vegetation ein. In räumlich-zeitlicher Abhängigkeit werden in weiterer Folge drei Phasen bzw. Altersstufen von Pioniervegetation genannt:

- Kolonisierungs-Phase,
- Übergangsphase und
- Klimax-Stadium.

Ausschlaggebend für die Einleitung der Phasen ist das individuelle Störungsregime des Flusses (Formann et al. 2014). Abb. 3 gibt eine Übersicht über diese im zeitlich-räumlichen Kontext zu verstehenden Abläufe.

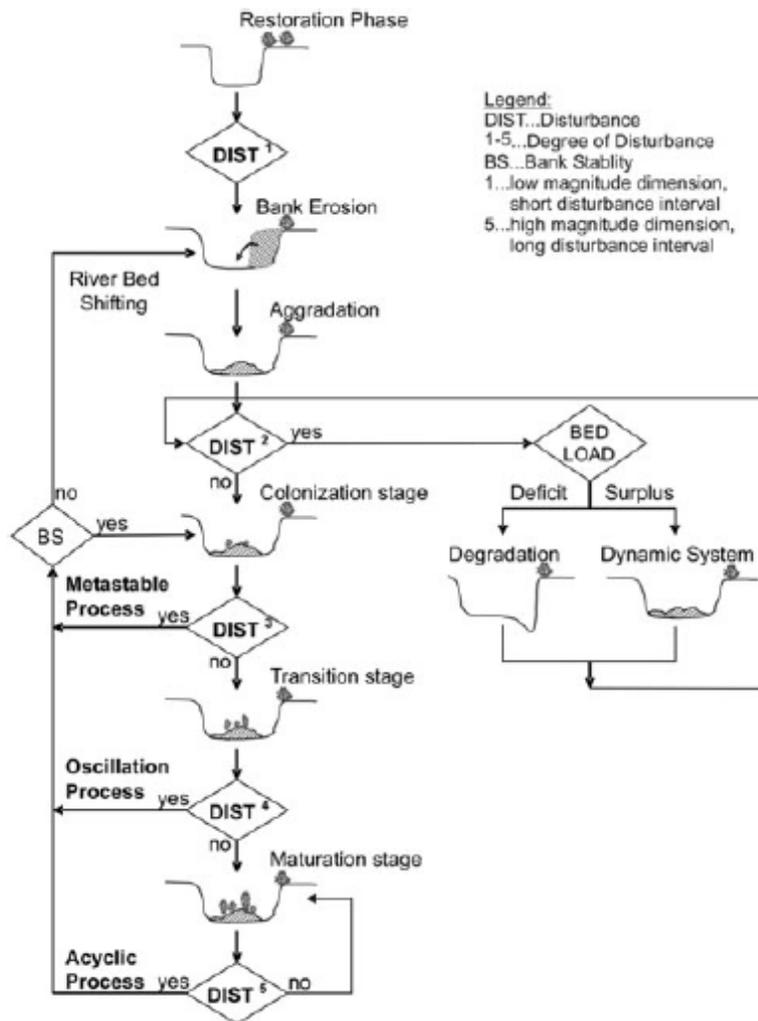


Abb. 3: Wechselwirkungen zwischen hydrogeomorphologischen Störungen und Entwicklungsphasen der Vegetation (Formann et al. 2014).

Basierend auf dem Fakt, dass Weidengewächse durch ihre Umwelteingriffe nicht nur die Etablierung der eigenen Population ermöglichen, sondern auch zusätzlich die Etablierung anderer Pflanzen und Tiere erleichtern, entwickelten Corenblit et al. (2007) den Ausdruck „biogeomorphic succession“ (biogeomorphologische Sukzession) mit Blick auf die hochgradig komplexen Wechselwirkungen zwischen Flusssdynamik und Assimilationsprozessen von Auen-Pioniergehölzen sowohl auf Organismen-Ebene, als auch in größeren räumlichen Maßstabsebenen (Einzugsgebiet, Flussabschnitte, Auenökosystem). Ein weiteres Konzept von Corenblit et al. (2009a) befasst sich mit der Entwicklung der Vegetation an Flusssystemen aus makroevolutionärer Perspektive und in Bezug auf langfristige Renaturierungsstrategien an Fließgewässern. Das Konzept ist eine Erweiterung des klassischen Nischenkonzepts von Clements (1916) und Odum

(1966). Es beschreibt das Auen(öko)system als selbstorganisierte Einheiten, wobei die prägenden, miteinander verknüpften geomorphologischen (Wasser, (Fein)Sedimente, Landschaftsstrukturen) und biologischen (Gene, Organismen, Populationen, Gesellschaften) Komponenten über unterschiedlich große Zeitspannen in Wechselwirkung zueinander stehen. Daraus resultiert die charakteristische, mosaikartige Zusammensetzung unterschiedlicher Landformationen und Pflanzengesellschaften in unterschiedlichen Entwicklungsphasen (Stanford et al. 2005). Corenblit, Steiger, Gurnell, Tabacchi und Roques (2009b) prägten des Weiteren den Begriff „Öko-Ingenieure“ in Bezug auf Pioniergehölze wie *Salix alba* und *Populus nigra*, da diese aktiv und passiv an der Konstruktion der für sie typischen Habitats mitwirken. Durch Biostabilisierung, das heißt durch die Verankerung der Wurzeln im Substrat in Abhängigkeit von dem Störungs-Intervall und dem Entwicklungsstadium der Pflanze, schützen die Wurzeln bis zu einem bestimmten Auszugswiderstand (Karrenberg et al. 2003) das Substrat vor Erosion. Oberirdische Pflanzenteile von Weidengewächsen sind sehr elastisch und besitzen eine hohe Resistenz und Resilienz gegenüber hochwasserbedingter mechanischer Zerstörung. Im Zuge von Störungen reduzieren sie einerseits durch die Rauigkeit der Blätter und Triebe die Fließgeschwindigkeit und tragen so zur Feinstoffakkumulierung bei, andererseits legen sie sich schützend über das Substrat und erschweren dadurch zusätzlich das Auswaschen des Substrats im unmittelbaren Wurzelbereich. Durch ihre hohe Fähigkeit zur vegetativen Vermehrung von Spross- und Wurzelteilen (Wurzelbrut) werden sie im Zuge von Störungen über weite Fließstrecken transportiert und besiedeln so geeignete Habitats flussabwärts sowie flussferne Retentionsflächen, die durch generative Vermehrung nicht erreicht werden (Gurnell et al. 2001; Gurnell et al. 2006; Corenblit 2009b).

Décamps (1996) führt weiter aus, dass es einen Unterschied in der Sukzessionsdynamik zwischen potenziellen Waldstandorten im active channel shelf und jenen der Hartholzauere auf Terrassen gibt. Erstere werden durch allogene Prozesse wie Überschwemmungen geformt. Terrassen-Standorte sind weitgehend vom dynamischen Flussbett isoliert, und werden stärker durch autogene Prozesse wie Konkurrenzdruck und Lücken-Schlüsse beeinflusst (Decamps 1996; Edwards et al. 1999).

### **3 Life+ Lebensraum im Mündungsabschnitt des Flusses Traisen**

Seit mehr als 10 Jahren gibt es Überlegungen, wie man den ökologischen Zustand des starr verlaufenden Mündungsabschnitts der Traisen verbessern kann. Aus jahrelangen Überlegungen und dem Diskurs zwischen Wissenschaftlern und Technikern entwickelte sich das Konzept, 9,4 km der Traisentrasse ab der Einmündung in die Donau flussaufwärts neu zu verlegen. Dieses Konzept wurde im Jahr 2008 nach einem strengen Auswahlverfahren aus 270 europäischen Umweltprojekten ausgewählt. (BMLFUW 2016). Das Projekt wurde unter der Leitung der VERBUND Hydro Power AG durchgeführt. Die Baukosten betragen insgesamt rund 30 Mio. Euro, wobei 5,3 Mio. Euro an Fördermitteln aus dem EU Life+ Nature-and-Biodiversity-Fonds stammen. Eine Kofinanzierung erfolgte durch diverse Projektpartner (via donau, Wasserbau NÖ, NÖ Landschaftsfonds und NÖ Landesfischereiverband) (Verbund AG 2016).

Das Ziel des Life+ Projekts ist die Errichtung eines dynamischen mäandrierenden Flussbetts mit enger Verflechtung zur dort bestehenden Donauaue, um die Arten- und Habitatvielfalt für Fauna und Flora wesentlich zu verbessern. Im Zuge der getroffenen Maßnahmen werden Längs- und Querbauwerke umgangen, wodurch die freie Organismen- und Fischpassierbarkeit zwischen dem Fluss Traisen, der zahlreichen Stillgewässer der Tullnerfelder Donauauen sowie der Donau selbst ermöglicht wird. Durch die Schaffung großflächiger Überschwemmungszonen wird der Flächenanteil der Fluss- und autypischen Lebensräume, der momentan im Natura2000 Gebiet Tullnerfelder Donauauen nur noch 6% beträgt, wesentlich erhöht. Des Weiteren sollen auch der Schutz und eine Verbesserung der im Augebiet vorkommenden artenreichen Wiesenflächen erfolgen. Durch das Projekt wird weder die Hochwasser- noch die Grundwassersituation für die Anrainer der betroffenen Gemeinden verschlechtert. Das alte Traisenflussbett bleibt unter anderem zur Entlastung bei Hochwasser in Form von Ruhigwasser- und als potenzielle Verlandungszone erhalten. Die Schaffung von ca. 82 Hektar an Standorten der Weichen Au, im speziellen der Silberweidenau, im Zuge der Projektverwirklichung orientierten sich an den für das Natura2000 Gebiet Tullnerfelder Donauauen vorgesehenen Erhaltungsziele (BMLFUW 2015, 2016; Verbund AG 2017).

### 3.1 Das Projektgebiet

Das Life+ Projektgebiet liegt, bis auf einen kleinen Teil auf dem Gemeindegebiet von Traismauer, im Natura2000 Gebiet Nr. 16 Tullnerfelder Donauauen. Das Natura2000 Gebiet liegt in Niederösterreich und erstreckt sich flussab von Krems bis nach Wien größtenteils nördlich und teilweise auch südlich der Donau über die angrenzenden Auwälder (siehe Abb. 4) Dies ist Österreichs größtes zusammenhängendes Auwaldgebiet (Sigmund 2010).



Abb. 4: Großräumliche Lage des Projektgebiets im Natura2000 Gebiet Nr. 16 Tullnerfelder Donauauen (Kurmann, 2013).

Das Projektgebiet liegt in der Pannonischen Klimazone, wo das Klima kalt und gemäßigt ist. Die nächste Klimamessstation liegt bei Preuwitz. Die effektive Klimaklassifikation nach Köppen und Geiger (1928) ist Dfb, dies bedeutet vollfeucht. Im Jahresdurchschnitt herrscht in Preuwitz eine Temperatur von 9,5 °C, die Schwankung im Jahresverlauf beträgt 20,5 °C. Der wärmste Monat ist der Juli mit 19,5 °C, am kältesten ist es im Januar mit -1,0 °C. Niederschläge treten das ganze Jahr über auf, der durchschnittliche Jahresniederschlag liegt bei 637 mm. Die Differenz der Niederschläge zwischen niederschlagsärmsten und –reichsten Monat beträgt 54 mm (Merkel 2016). Die Abb. 5 zeigt das Klimadiagramm der Messstation in Preuwitz.

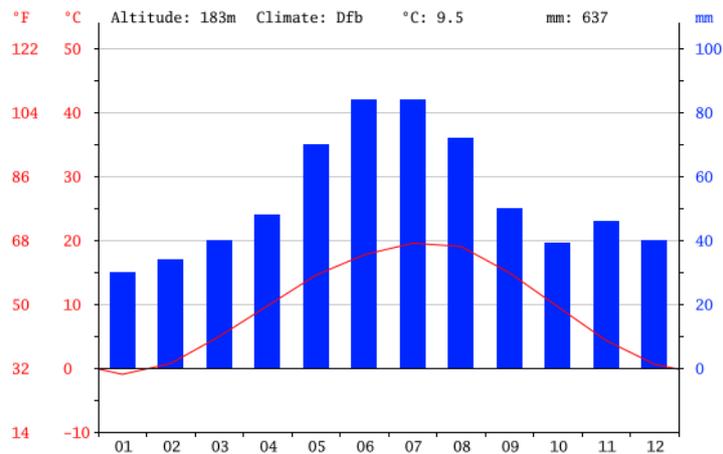


Abb. 5: Klimadiagramm Preuwitz (Merkel 2016).

Der Mündungsbereich des Flusses Traisen, auf dem Gemeindegebiet von Traismauer, Zwentendorf und Kirchberg am Wagram, wurde im Rahmen des Life+ Projekts in mehreren baumaßnahmlichen Schritten umgestaltet. Aufgrund der Größe des Projekts gab es 3 Bauphasen zu unterschiedlichen Zeitpunkten. Der BA1 und Teile des BA2 (BA2-West) wurde im Sommer 2014, der zweite Teil des BA2 (BA2-Ost) im Frühjahr 2015 fertiggestellt. Der Bauabschnitt 3 (BA3) wurde aufgrund seiner Fertigstellung im Winter 2016 im Rahmen dieser Arbeit nicht untersucht (siehe Abb. 6) (Verbund AG 2016).

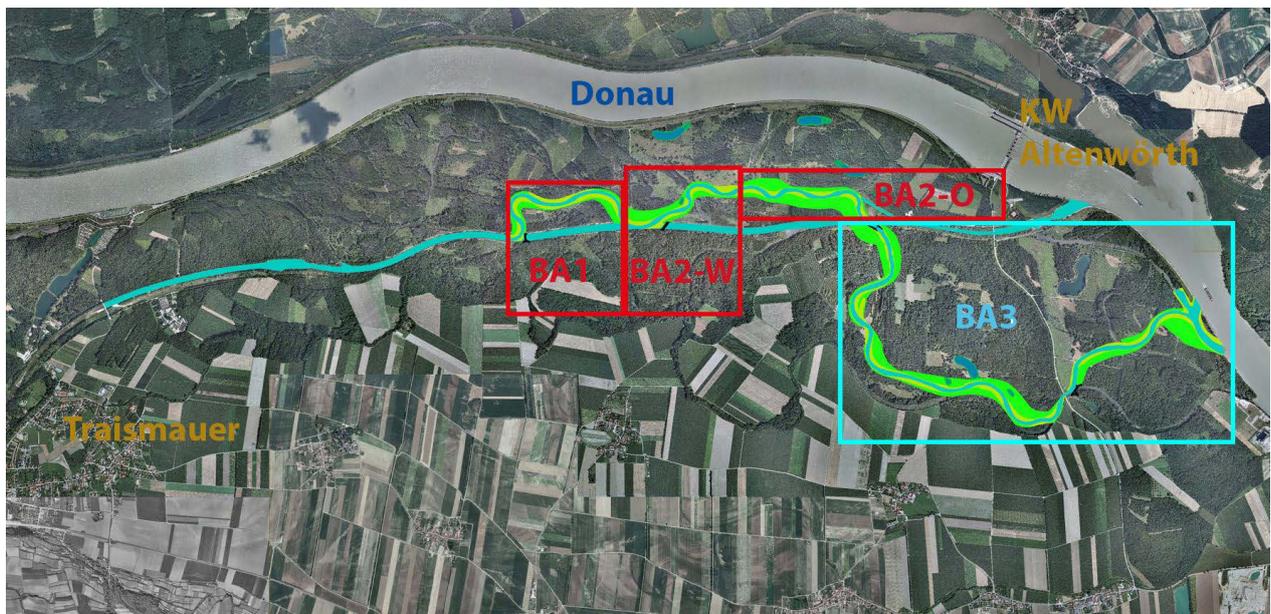


Abb. 6: Life+ Projektgebiet im Mündungsbereich des Flusses Traisen; rot umrandet = Untersuchungsgebiet BA1, BA2-West & BA2-Ost, blau umrandet = Bauabschnitt 3 (wird in dieser Arbeit nicht behandelt) (Ezb TB Eberstaller 2012).

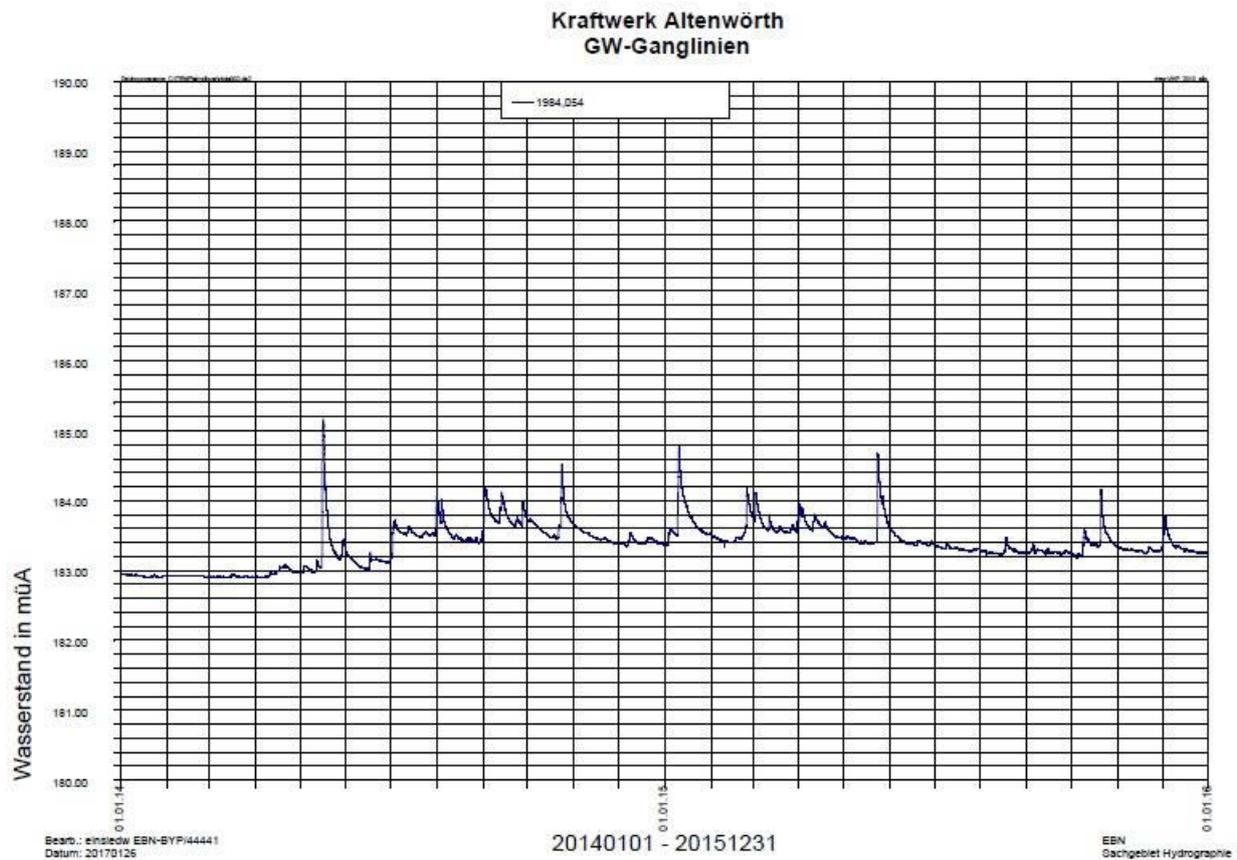
## 3.2 Die Traisen

Die Quelle der Traisen liegt in den nördlichen Kalkalpen ca. 1000 Meter über der Adria (müA), im Gebiet um Gippel und Göller. Neben den Quellflüssen, der Türnitzer Traisen (24 km Länge) und der Unrechtraisen (36 km) ist die Gölsen der größte Zubringer der Traisen. Ihr Einzugsgebiet erstreckt sich über eine Gesamtfläche von 900 km<sup>2</sup>, wonach sie einer der größten Donauzubringer ist. Die Traisen durchfließt auf ihrem Weg die Flysch- und Molassezone, um nordöstlich von Traismauer im Unterwasser des Kraftwerks Altenwörth nach ca. 80 km Fließstrecke auf einer Seehöhe von 180 müA in die Donau zu münden (Donau Strom-km 1.979) (Wohranik 2006).

Nach der Klassifizierung von Kresser (1961) ist die Traisen ein „Gebirgsfluss ohne Gletschereinfluss“ mit zwei-gipfliger Abflussspitze im Jahresgang. Die beiden Abfluss-Maxima werden im März / April sowie im Dezember / Jänner, das Abfluss-Minimum im Oktober / November erreicht (Eberstaller et al. 1997, zitiert nach Sigmund 2010). Der Flusstyp des Mündungsabschnitts der Traisen entspricht dem Hyporhithral im Übergang zum Epipotamal (Sigmund 2010).

Eine Analyse der Abflusswerte ergab, dass im Juli 2015 in weiten Teilen Österreichs an keiner der Messstellen der vieljährige Monatsmittelwert erreicht wurde und sich der Rückgang des Abflusses bis Ende August fortsetzte. In Niederösterreich lag die mittlere Monatsniederschlagssumme im Juli 2015 um 40-50% unter dem Erwartungswert (BMLFUW 2017).

Der mittlere Durchfluss (MQ) beim Pegel Herzogenburg liegt bei 4 m<sup>3</sup>/s, bedingt durch Wasserentnahmen beim Altmannsdorfer Wehr (Traisen-km 35,2) und beim Spratzerner Wehr (Traisen-km 32,8). Zwei unterhalb des Pegels bei Herzogenburg liegende Mühlbäche werden bei dieser Abflussmessung nicht erfasst. Die Traisen wird flussab von Traismauer als Restwasserstrecke geführt (Sigmund 2010). Die Hochwasser-Durchflussmengen sind 115 m<sup>3</sup>/s bei HQ1, 190 m<sup>3</sup>/s bei HQ2 und 765 m<sup>3</sup>/s bei HQ100. Der mittlere Wasserstand liegt bei 173 cm (Amt der NÖ Landesregierung 2016). Für den Mündungsbereich der Traisen liegen noch keine Durchflusswerte vor. Der mittlere Wasserstand bei Pegel 1984,054 (auf Höhe der Brücke im BA1) liegt - wie in Abb. 7 dargestellt - bei rund 183,5 müA.



**Abb. 7: Wasserstand der Traisen in Meter über der Adria (müA) bei Pegel 1984,054 von 1.1.2014 – 31.12.2015.<sup>2</sup>**

### Regulierungsmaßnahmen an der Traisen

Lokale Regulierungsmaßnahmen wurden an der Traisen seit 1808 dokumentiert. Der Beginn systematischer Regulierungen war zwischen 1904 und 1913. Bereits zu dieser Zeit wurde die Traisen in ein Regelprofil (Trapezprofil) gezwängt. Dieses wurde auf einen Abfluss von 400 m<sup>3</sup>/s ausgelegt. Nach dem zweiten Weltkrieg bis zur Donauregulierung wurden die zerstörten Hochwasserdämme schrittweise wieder instandgesetzt. Erst im Zuge von Donauregulierung und Kraftwerksbau zwischen 1963 und 1970 wurde die Traisen ab St. Georgen bis zum Mündungsbereich zur Umgehung des Stauraums in ein doppeltes Trapezprofil gebettet, um 7 km verlängert und ins Unterwasser des Donaukraftwerks Altenwörth verlegt. Das Längskontinuum des Flusses wurde dabei durch insgesamt 98 Querbauwerken (>30cm) zur Sohlsicherung unterbrochen (siehe Abb. 8) (Eberstaller et al. 2006 zitiert nach Sigmund 2010).

<sup>2</sup> Verbund AG (persönliche Mitteilung, 15. Dezember 2016)



Abb. 8: Alter Traisenkanal in Doppeltrapezprofil mit Querbauwerk.

### 3.3 Die Gefährdung autochthoner Vegetation durch invasive Neophyten

Aufgrund der fehlenden lateralen Konnektivität, resultierend aus den vorgenommenen Regulierungsmaßnahmen des alten Traisenflussbetts sowie der stark forstwirtschaftlich geprägten Nutzung im umliegenden Auengebiet, traten auch negative Veränderungen in der Vegetationsstruktur der Auenzone auf. Unter anderem kam es zu einer Zunahme von invasiven Neophyten in verschiedenen Bereichen rund um das Projektgebiet (Lapin & Bernhardt 2011; Lapin et al. 2015). Als Neophyten werden laut Dierschke (1994) neuadventive – neuheimische - Pflanzenarten bezeichnet, die nach der Entdeckung Amerikas im Jahr 1492 eingeschleppt wurden. Als invasive Neophyten wird jener Anteil der neuadventiven Pflanzen angesehen, die sich ohne direkte Unterstützung des Menschen in (semi-) natürlichen Habitaten ausbreiten und dort eine signifikante Veränderung der Zusammensetzung, der Struktur oder der ökologischen Prozesse hervorrufen (Cronk & Fuller 1995).

*„Neu einwandernde Arten finden besonders in floristisch ungesättigten Pflanzengesellschaften optimale Bedingungen vor, um sich auszubreiten. Jedoch können auch anthropogene Eingriffe zu einer solchen Disbalance führen und damit die Etablierung neuer Arten begünstigen. [...] Viele gebietsfremde Pflanzen wurden jedoch auch absichtlich in den neuen Lebensraum eingebracht, um sie dort wirtschaftlich zu nutzen. Sie fanden Verwendung in der Land- und Forstwirtschaft, als Wildfutter, Deckungs- oder Zierpflanzen sowie zum Küstenschutz und zur Böschungsbefestigung“ (Kastler 2013, S. 6).*

Eine Untersuchung von Brunner und Krüsli (2011) befasste sich mit der Frage, ob Renaturierungsmaßnahmen die Ausbreitung invasiver Neophyten durch das übermäßige Angebot gestörter Initialflächen sogar fördern. Eine flächendeckende Kartierung eines ca. 7km langen von Renaturierungsmaßnahmen betroffenen Uferstreifen an der Thur kam zu dem Ergebnis, dass sich die von *Solidago gigantea* besiedelte Fläche in nur 4 Jahren seit Beginn der Maßnahmen verzehnfacht hat, jene von *Fallopia japonica* (Japanischer Staudenknöterich) hat sich verdreifacht. Die Flächen, die von Neophyten besiedelt werden, werden auch in Zukunft weiter zunehmen. Des Weiteren sind Flächen mit stärkeren anthropogenen Eingriffen mehr durch eine Invasion gefährdet als jene mit schwachen Eingriffen (Brunner & Krüsli 2011).

### **3.3.1 Invasive Neophyten im Untersuchungsgebiet**

Im letzten Jahrzehnt fanden mehrere vegetationsökologische Untersuchungen der Neophytenbestände im Projektgebiet sowie allgemein im Natura2000 Gebiet Nr. 16 - Tullnerfelder Donauauen statt (Lapin & Bernhard 2011; Lapin 2014; Lapin et al. 2015). Die Erhebung erfolgte an insgesamt 142 gleichmäßig verteilten Rasterpunkten mit 200 m<sup>2</sup> Aufnahmeflächen im Abstand von 200 Meter zueinander. Abundanz und Dominanz der erfassten Arten wurden für vier unterschiedliche Vegetationsschichten (Krautschicht, Strauchschicht, Baumschicht -1 und -2) gesondert erhoben. Es erfolgte eine Klassifizierung der Rasterpunkte in Biotoptypen sowie eine Klassifizierung der Punkte in Bereiche, die von den Bauarbeiten direkt oder indirekt, und jener Punkte, welche nicht durch invasive Neophyten bedroht sind. Lapin und Bernhard (2011) kamen dabei zu folgendem Ergebnis:

Insgesamt wurden 321 Pflanzenarten im Projektgebiet registriert. Besondere Beachtung fanden die acht dort vorkommenden invasiven Neophyten *Ailanthus altissima*, *Acer negundo*, *Bunias orientalis*, *Robinia pseudoacacia*, *Rudbeckia lanceolata*, *Impatiens glandulifera*, *Impatiens parviflora* sowie *Solidago gigantea*. Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass der Anteil einzelner, invasiver Arten am Gesamtdeckungsgrad auf von Baumaßnahmen betroffenen Flächen mitunter erhöhte Werte einnimmt. Im Durchschnitt liegt der Anteil invasiver Neophyten im gesamten Projektgebiet und in allen Vegetationsschichten bei ungefähr 20%. In der Krautschicht

ist der Anteil mit durchschnittlich 22% höher als in den übrigen Schichten (Lapin & Bernhardt 2011). Die Untersuchungen zeigten, dass die größte Bedrohung für die vegetationsökologische Entwicklung im Projektgebiet von den krautigen Arten *Impatiens glandulifera*, *Impatiens parviflora* und *Solidago canadensis* bzw. *Solidago gigantea* ausgeht. Aber auch *Rudbeckia lancuniata* und *Burnias orientalis* haben während der Erhebungsjahre ihre Bestände an Uferböschungen vergrößert und müssen in zukünftigen Monitorings hinsichtlich ihrer Ausbreitungstendenzen beobachtet werden. Dasselbe gilt für das neophytische Gehölz *Robinia pseudoacacia*, welches hauptsächlich in der Baumschicht 2, aber auch in allen übrigen Schichten zu finden ist. Abb. 9 zeigt neben anderen invasiven Arten die räumliche Ausdehnung der Bestände von *Solidago* und *Robinia pseudoacacia* entlang der fertiggestellten Bauabschnitte BA1 und BA2 mit besonderer Beachtung ihrer „Schlüssellebensräume“ (Lapin & Bernhardt 2011).

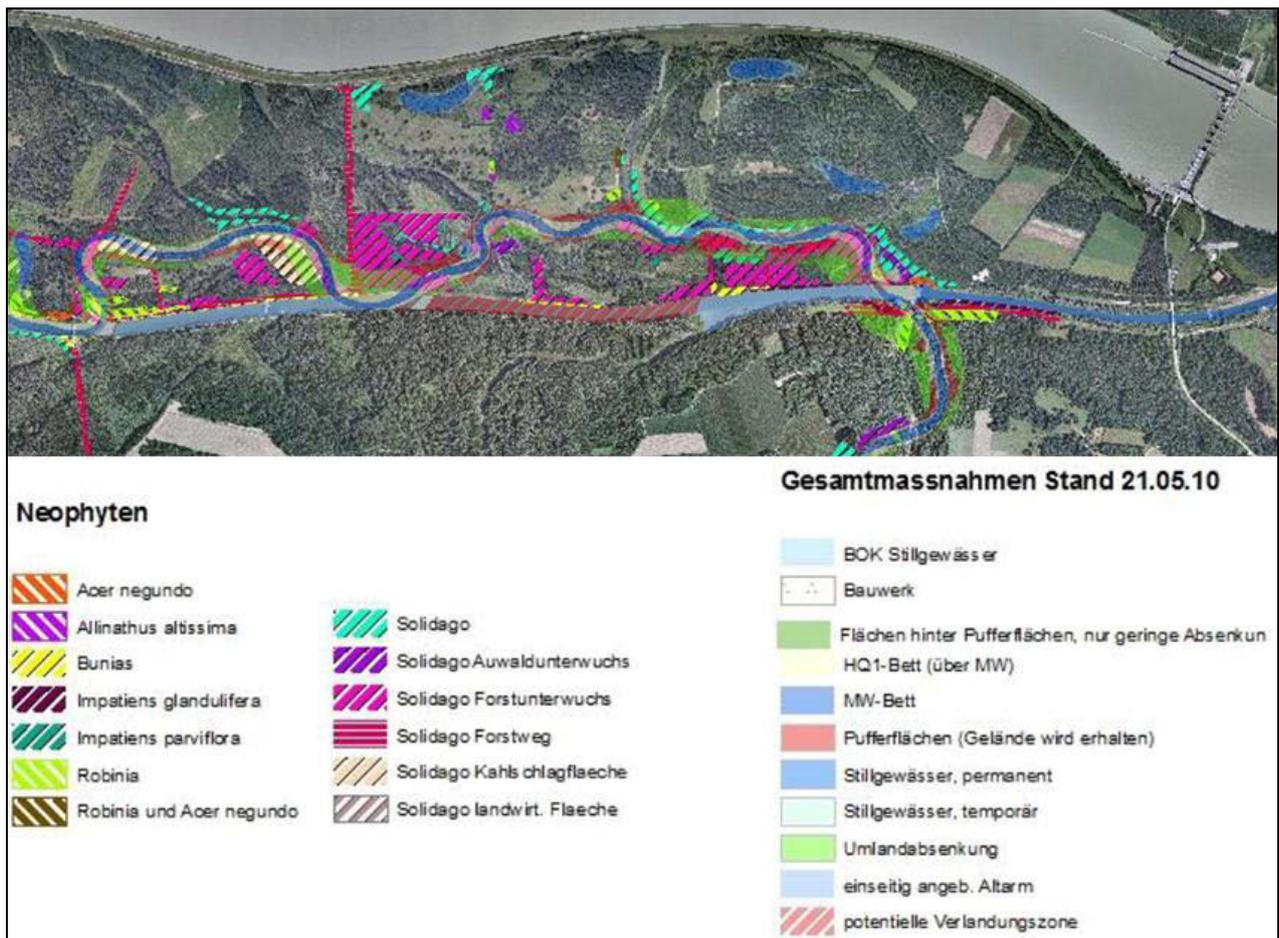


Abb. 9: Kartierung der Neophytenbestände im BA1 und BA2 (Planausschnitt) inkl. Legende zum Zeitpunkt der Kartierung der Neophytenbestände im Auegebiet Zwentendorf 2011; (Eigene Darstellung (Planausschnitt BA1, BA2-West und BA2-Ost) nach Lapin & Bernhardt 2011).

Den Anteil der einzelnen invasiven Arten am Gesamtdeckungsgrad an von den Baumaßnahmen betroffenen Rasterpunkten im Untersuchungsjahr 2011 zeigt Abb. 10. Die Abbildung lässt erkennen, dass *Solidago canadensis* in fast allen aufgelisteten Teilbereichen in und um das Baugebiet von den erfassten Neophyten den höchsten Anteil am Gesamtdeckungsgrad besitzt (Lapin & Bernhardt 2011).

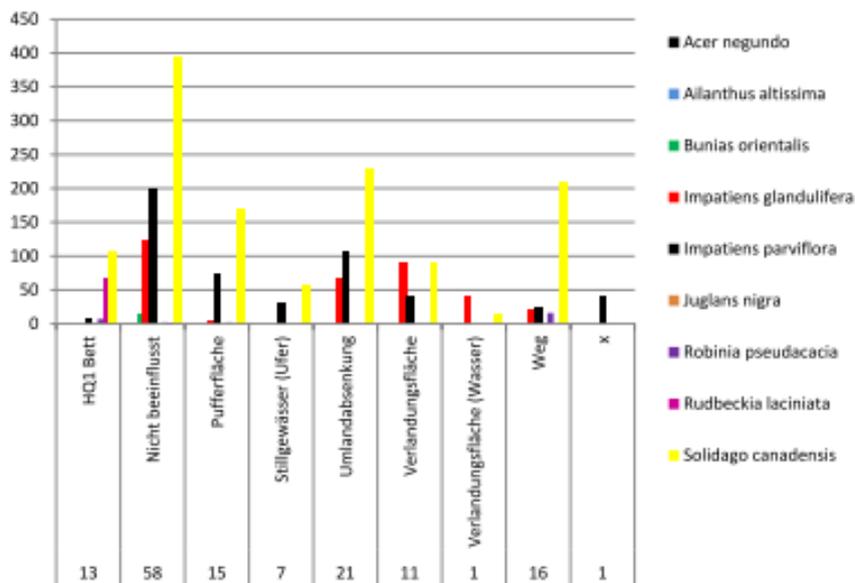


Abb. 10: Anteil einzelner invasiver Arten am Gesamtdeckungsgrad je Aufnahme­fläche auf von Baumaßnahmen (nicht) betroffenen Flächen (Lapin & Bernhardt 2011).

Jäger (1988) zufolge besitzen (invasive) Neophyten spezielle Merkmale. Sie zeichnen sich durch eine hohe Diasporenproduktion, phylogenetische Sippen, Polyploidie und phänotypische Plastizität aus. Viele Arten lassen sich leicht über Ausläufer oder Rhizome vegetativ vermehren.

Battisti (2014) untersuchte die Auswirkungen unterschiedlicher Bekämpfungsmethoden von *Solidago gigantea* auf Versuchsflächen im Life+ Projektgebiet. Es wurden dabei zwei Managementmaßnahmen (Fräsen, Mahd) in zwei unterschiedlichen Biotoptypen (Waldstandort und Uferböschung) angewandt und die Entwicklung von *Solidago gigantea* sowie der allgemeinen Vegetation auf der Fläche im Anschluss an die Störung beobachtet. Es stellte sich heraus, dass die effektivste Methode zur Eindämmung von *Solidago gigantea* sowohl auf Waldstandorten wie auch auf Uferböschungen eine frühe Mahd mit Entfernung des Mähguts darstellt.

### 3.3.2 *Solidago gigantea*

Ursprünglich aus Nord- Amerika eingeschleppt besiedelt *Solidago* bevorzugt Staudengesellschaften, frische Ruderalflure und Gewässerufer. Sie besitzen eine große Toleranz bezüglich der Standortansprüche, ihr Jugendstadium ist kurz, die Pflanzen allgemein kurzlebig. Die Goldrute gilt als invasiv (Essl & Rabitsch 2002) und wird wegen ihrer verdrängenden Wirkung in naturnahen Gebieten als einer der 20 auffälligsten invasiven Neophyten geführt. *Solidago* gehört zur Familie der Korbblüter (*Asteraceae*). Ihr Herkunftsgebiet umfasst die größten Teile Nordamerikas, das südliche Kanada sowie Alaska. Die Artgrenzen innerhalb der Gattung sind aufgrund neuer Merkmalskombinationen, die sich nach der Einführung in Europa ausgebildet haben umstritten. So wurde anfänglich nicht zwischen den beiden Arten *Solidago canadensis* (Kanadische Goldrute) und der erst 100 Jahre später eingeführten Art *Solidago gigantea* (Riesengoldrute) unterschieden. Beide Arten kommen im Untersuchungsgebiet nebeneinander vor und weisen bezüglich Lebensraum, Aussehen und Biologie eine große Ähnlichkeit auf. Der Lebensraum von *Solidago gigantea* deckt sich häufig mit feuchten Standorten in Auwäldern bzw. uferbegleitender Hochstaudenvegetation. Auch auf ruderalen Standorte sowie urban – industrielle Brachflächen, Bahn- und Straßenböschungen, Äcker, Wiesen und Magerrasen kommt sie vor. Die klonale Staude produziert 50 – 150 cm lange Stängel aus unterirdischen ausdauernden Rhizomen. Die Stängel sind dicht beblättert und im Bereich des Blütenstands verzweigt, ansonsten kahl und dicht abstehend kurzhaarig. Die Blätter sind zwischen 8 bis 10 cm lang und 1 bis 1,5 cm breit und nach oben hin kleiner werdend. Die Blüten sind goldgelb und in kleinen Köpfchen mit 3 – 5 mm Durchmesser gefasst, die umgebenden Hüllblätter sind 2 bis 3 mm groß. Den Blütenstand bildet eine pyramidenförmige Rispe mit gekrümmten Ästen. Im Unterschied zu *Solidago canadensis* hängen die Tribspitzen vor der Blüte bei *Solidago gigantea* nicht bogig über. Die Blütezeit von *Solidago gigantea* reicht von Ende Juli bis Oktober, sie wird durch Bienen und Hummeln bestäubt. Dabei bringt sie bis zu 15.000 flugfähige Samen pro Spross hervor die von Spätherbst bis zum Frühjahr mittels Wind und Wasser über weite Strecken verbreitet werden. Die Goldrute bildet durch klonales Wachstum aus Rhizomen dichte Bestände (> 300 Sprosse pro m<sup>2</sup>) aus. Dabei werden lichtliebende

Pflanzenarten im Falle von Dominanzbeständen von *Solidago canadensis* bzw. *Solidago gigantea* von den Flächen verdrängt was zu einem Artenwandel auf den infiltrierten Flächen und im Falle von Brachflächen zu einer langfristigen Verminderung der Sukzessionsgeschwindigkeit führt (Starfinger 2003).

### **3.3.3 *Robinia pseudoacacia***

Die Robinie ist ein neuheimischer ursprünglich in Nordamerika verbreiteter Agriophyt. Nach Überwinden der Verbreitungsschranke konnte sie sich aber Schritt für Schritt in der heutigen natürlichen Vegetation eingliedern, etablieren und – auch ohne den zusätzlichen menschlichen Einfluss – bestehen bleiben. *Robinia pseudoacacia* gehört zur Familie der *Fabaceae*, ist ein sommergrüner Laubbaum und erreicht eine Höhe von bis zu 30 m. Die Krone ist rundlich, locker bzw. schirmförmig. Sie kann ein Alter von bis zu 200 Jahren und einen Stammdurchmesser von bis zu einem Meter erreichen. Wechselständig unpaarig gefiederte, ganzrandig gefiederte Blätter mit bis zu 3 cm langen Nebenblattdornen sitzen auf den Zweigen. *Robinia pseudoacacia* blüht zwischen Mai und Juni und besitzt 10 bis 25 cm lange vielblütige, hängende weiße Trauben. Die ledrig anmutenden, abgeflachten mit 4 bis 10 Samen bestückten Hülsen kommen im September zur Reife (Hecker 2000 zitiert nach Kastler 2013).

Die Robinie ist lichtbedürftig, ansonsten eher anspruchslos und gedeiht bevorzugt auf nährstoffarmen bis mäßig reichen, sandig bis sandig-lehmigen Böden oder Schotter, meist auf tiefgründigen Böden. Dort vermehrt sie sich mittels durch Wind verbreiteter Samen oder vegetativ mittels Wurzelbrut. Durch die Symbiose mit Knöllchenbakterien ist sie in der Lage Luftstickstoff im Boden zu fixieren, weshalb häufig eine Ansiedelung nitrophiler Pflanzenarten (z. B. Schwarzer Hollunder) in der Nähe zu beobachten ist (Kastler 2013).

Aufgrund der Häufigkeit der Vorkommen von *Robinia pseudoacacia* in einer Vielzahl an Biotopen in Österreich ist als Folge der Veränderung der Biotoptypstruktur und der Standorteigenschaften eine Verdrängung autochthoner Pflanzenarten in Betracht zu ziehen, weshalb sie als invasiver Neophyt zu klassifizieren ist (Essl & Rabitsch 2002).

### 3.4 Die Gefährdung autochthoner Gehölze durch Wildverbiss

Hohe Wildbestände haben neben Auswirkungen auf die Biodiversität im Ökosystem der Aue eine Reihe an Schäden an den juvenilen Gehölzen zu verantworten. Im Fall des in den Donauauen zur Jagd gehaltenen Sikawild (*Cervus nippon*), der ursprünglich aus Ostasien stammt betrifft dies laut Ammer (2010) hauptsächlich Schäl- und besonders Verbisschäden. Meist sind Triebe und Blätter im oberen nährstoffreichen Bereich von Verjüngungspflanzen betroffen. Dadurch wird in erster Linie das Höhenwachstum verringert, was umgehend mit dem Verlust an Biomasseproduktion einhergeht (Ammer 2010). Viele Baumarten bilden als Folge des Verbisses mehrere Gipfeltriebe aus, was aus qualitativer Sicht für die weitere Standortentwicklung nicht förderlich ist. Besonders bereits durch vorangegangene Verbiss geschädigte Bäume werden bevorzugt erneut verbissen (Welch et al. 1991). Berquist, Bergström und Zakharenka (2003) stellten fest, dass vitale und nährstoffreiche Pflanzen häufiger verbissen werden, als Pflanzen, die während dem Sommer einen geringeren Höhenzuwachs aufzeigten, was zu einer negativen Vitalitätsauslese führt. In früheren Untersuchungen konnten Prietzel und Ammer (2008) eine zwischen 385- bis 2980-fach höhere Biomasse innerhalb eines umzäunten Gebiets im Vergleich zu außerhalb nachweisen (Prietzel und Ammer 2008). Horsley, Strout und DeCalesta (2003) konnten *„in einer der wenigen Studien, bei der experimentell (durch Einsetzen von Wild in zuvor wildfreie Zäune von 26 ha Größe) die Auswirkungen unterschiedlich hoher Wilddichten studiert wurden, mit zunehmender Wilddichte im Laufe der Zeit eine immer deutlicher zu Tage tretende Begrenzung der Höhenwuchsleistung der Verjüngung und einen Rückgang der Diversität der Holzgewächse nachweisen“* (Horsley et al. 2003 zitiert nach Ammer 2013, S. 63). Des Weiteren konnten bei Untersuchungen mehrerer Vergleichsbestände in Norddeutschland Unterschiede in der Artenzusammensetzung innerhalb und außerhalb von Wildschutzzäunen feststellen. Innerhalb kam es zu einer Zunahme sowohl die Artenzahl als auch den Deckungsgrad bei Gehölzpflanzen bei einem Rückgang der krautigen Gräser und Pflanzen, während außerhalb der Zäune die Zahl der krautigen Arten höher lag (Oheimb et al. 1999).

### 3.5 Die baulichen Maßnahmen im Projektgebiet

Im Vorfeld der Bauarbeiten wurden Teile der für die Umlandabsenkung vorgesehenen Flächen, welche zum Teil aus Forstflächen, Hartholz-Auwäldern, und Ruderalflächen bestanden, gerodet. Einige ältere gerodete Exemplare (*Populus alba*, *Fraxinus excelsior*) wurden im Gebiet zurückgelassen. Diese wurden im Zuge der Fertigstellung in Form von Raubaumbuhnen zur punktuellen Reduzierung der Fließgeschwindigkeit, sowie zur Ausformung von Ruhehabitaten hauptsächlich an Pralluferbereichen eingebaut. Während der Bauarbeiten wurde der Untergrund der direkt betroffenen Fläche in mehreren Schritten bearbeitet.

Zuerst wurde der bestehende Oberboden (nährstoffreiche Alluvialböden) mit den sich darin befindenden Diasporen abgetragen und gesondert gelagert. Dadurch wurde eine Ausbreitung der invasiven Neophyten auf weitere Gebiete über den womöglich mit Pollen und Samen kontaminierten Aushub vermieden. Anhand einer von Lapin und Bernhardt (2011) vor Beginn der Bauarbeiten und von Lapin, Bernhardt, Mayer, Roithmayr, Neureiter und Horvath (2016) nach Abschluss der Bauarbeiten durchgeführten Analyse der Diasporenbank konnten dabei eine signifikante Verringerung der Sporenanzahl im Boden - unter anderem von *Solidago gigantea* – in Bereichen, in denen dieser Bodenaustausch vorgenommen wurde, nachgewiesen werden.

Im nächsten Schritt wurde der darunterliegende Schotterkörper abgegraben und auf direktem Weg über die Donau abtransportiert. Ein Teil des Aushubs im Ausmaß von insgesamt rund 1,9 Mio. Tonnen Schotter und Kies wurde der Donau flussab von Wien zur Sohlstabilisierung zugeführt. Der Rest wurde verkauft oder für den späteren Einbau im Projektgebiet zwischengelagert. Anschließend wurden die verschiedensten Vegetationsbereiche und das Initialgerinne innerhalb der Umlandabsenkung modelliert. Hierbei wurden zuerst der gesondert gelagerte Oberboden und dann der abgegrabene Schotter in Lagen darüber eingebracht<sup>3</sup>. Mit dieser Methode konnten innerhalb der Umlandabsenkung Bereiche mit unterschiedlicher Böschungshöhe, Substratzusammensetzung und Wasserzügigkeit geschaffen werden, die durch

---

<sup>3</sup> Gregory Egger (persönliche Mitteilung, 1.11.2014)

Naturverjüngungs- und Sukzessionsprozesse von ursprünglichen autotypischen Gehölzgesellschaften der Weichen Au besiedelt werden können. Sämtliche Flächen wurden nach der Fertigstellung initial belassen (siehe Abb. 11). Es wurde ein vegetationsökologisches Monitoring gestartet, wobei das natürliche Initiierungspotenzial mit Blick auf die Weichholzau-Entwicklung auf den unterschiedlichen Vegetationstypen im Vordergrund stand (Jungwirth 2013; Aigner 2014, 2015; Verbund AG 2016).



Abb. 11: Luftaufnahme des BA1 kurz vor der Fertigstellung 2014 (Durchstich und Abdämmung des begradigten Traisenflusslaufs noch ausständig) (Verbund 2014).

### 3.6 Die Vegetationstypen und die Entwicklungsphasen

Aus praktischen Erfahrungswerten wurde bezüglich der Höhenangabe der unterschiedlichen modellierten Bereiche (Vegetationstypen) der Pegel bei Mittelwasser-Durchfluss (MQ) bzw. die Wasseranschlagslinie bei sommerlichem MQ als Richtwert für die Definition der Geländehöhen der unterschiedlichen Vegetationstypen herangezogen (Margl 1973, Walentowski & Karrer 2002, Ezb TB Eberstaller 2013a, 2013b, Hohensinner & Jungwirth 2016).

#### 3.6.1 Vegetationstypen

Der initiale Vegetationstyp wurde im Vorfeld der Bauplanung anhand der projektierten Gelände-Oberkante (GOK) des jeweiligen Polygons in Meter über der Wasser-Anschlagslinie bei MQ definiert (siehe Tab. 3) (Ezb TB Eberstaller 2013a, 2013b).

Tab. 3: Projektierte Gelände-Oberkante (GOK) der einzelnen Vegetationstypen im Projektgebiet über dem Pegel bei MQ (Ezb TB Eberstaller 2013a, 2013b).

GOK (m)	Vegetationstyp
(-0,2) - 0,0	Sedimentbank
0,0-0,3	Röhricht (Mandelweide/Korbweide mit Röhricht)
0,3-0,7	Nasse Weidenau (Silberweidenau)
0,7- 1,0	Feuchte Silberweidenau
1,0-1,5	Frische Silberweidenau
1,5-2,0	Erlen-/Eschenau (Frische Pappelaue)
>2,0	Erlen-/Eschenau mit hoher Böschung

Der Vegetationstyp „Erlen-Eschenau mit hoher Böschung“ liegt oberhalb des Pegels bei bordvollem Abfluss in der Auenzone und unterliegt nur mehr bedingt periodischer, vielmehr episodischer (HQ<sub>>3</sub>) Überflutungsdynamiken. Er beherbergt Hartholzbestände der Tullnerfelder Donauauen, angrenzende land- und forstwirtschaftlich genutzte Flächen sowie Heißländen auf denen während der Bauphase keine Erdbewegungen durchgeführt wurden. Fernab des Initialgerinnes befinden sich mehrere Stillgewässer und abgeschnittene Altarme der Donauaue. An Prallufem verschieben sich aufgrund hydromorphologischer Veränderungen des Flusslaufes die Polygongrenzen durch die sukzessiv voranschreitende Erosion des Böschungsfußes. Dadurch verkleinert sich bei der Bilanzierung der Flächenanteile der Anteil des Vegetationstyps „Erlen- Eschenauen mit hoher Böschung“, da dieser oft als schmaler Streifen auf Oberkanten des Prallufers im Bauplan verortet wurde. Gleichzeitig bilden sich in Gleituferebereichen durch Deposition und Umlagerung von Geschiebe ständig neue vegetationslose Schotterbänke unter und knapp oberhalb der Wasser-Anschlagslinie bei MQ aus (Gordon et al. 2006, Formann et al. 2014).

Ziel der Definition der verschieden ausgeprägten Vegetationstypen war, ein großes Spektrum an potenziellen naturnahen Auwald-Habitaten für den prioritären natürlichen Lebensraumtyp 91E0\* im Projektgebiet zu schaffen und diese hinsichtlich ihres Etablierungspotenzials zu untersuchen. Anhand der Lage der Vegetationstypen in

Abhängigkeit zur Höhe über Mittelwasser sowie im Gradientverlauf vom dauerbenetzten Flusslauf hin zum Auwaldniveau unterliegen die vordefinierten Standorte unterschiedlich starken dynamischen Einflüssen. Bedingt durch das natürliche Abflussregime des Flusses und Variationen der Standortparameter, gedeihen unterschiedliche Pflanzengesellschaften auf den reichlich strukturierten Polygonen.

### 3.6.2 Entwicklungsphasen

Die Unterteilung der Entwicklungsphasen Sukzession und Naturverjüngung basiert auf dem Bericht zur Detailkartierung des Gehölzaufkommens im BA1 und fertiggestellten Bereichen des BA2 des Projekts „Life+ Lebensraum im Mündungsbereich des Flusses Traisen“. Hier definierten Aigner, Egger und Gruber (2014) welche Vegetationstypen bzw. welche der 28 Monitoringpunkte zur Sukzessions- und welche zur Naturverjüngungsphase gehören. Die Definition basiert auf der Annahme, dass eine erfolgreiche Keimung von Pioniergehölzen nur auf offenen, kargen Sedimentbänken mit ausreichender Wasserversorgung des Keimbetts stattfindet. *Salix alba* und *Populus nigra* benötigen zur Etablierung ein Dargebot an Flächen, die sich in frühen Stadien der primären Auen-Sukzessionsreihe bzw. den ersten Stadien sekundärer Sukzessionsreihen mit vorangegangene großen Standortstörungen, befinden (Walentowski & Karrer 2000). Im Gegensatz dazu stehen Flächen, auf denen bereits eine Etablierung stattgefunden hat, aber durch erhöhten Deckungsgrad und Konkurrenzdruck sowie verringerte hydromorphologische Dynamik auf der Fläche keine neuerliche Keimung mehr stattfinden kann, und somit der bestehende Bestand sich außer in locker stehenden Beständen hauptsächlich selbst verjüngt (Naturverjüngungsphase) (Braatne 1996, Egger et al. 2012, Formann 2014).

Tab. 4 zeigt eine Bilanzierung der Flächenanteile von Sukzessions- bzw. Naturverjüngungsflächen an der Gesamtfläche in den einzelnen Bauabschnitten BA1, BA2-West und BA2-Ost. Permanente Wasserflächen (Furt, MW-Bett, Tiefenrinne, Nebengewässer permanent) wurden bei der Bilanzierung nicht berücksichtigt.

Tab. 4: Flächenbilanzierung [Hektar] inkl. Anteile der Entwicklungsphasen an der Gesamtfläche der Bauabschnitte BA1, BA2-West und BA2-Ost.

Entwicklungsphase	BA1	BA2-West	BA2-Ost	Total
Sukzessionsflächen	4,29	2,53	1,75	8,58
Naturverjüngungsflächen	4,19	4,40	8,97	17,56
Total [ha]	8,48	6,94	10,72	26,14

In Abb. 12 ist zu erkennen, dass der Anteil an Sukzessionsflächen in den 2014 fertiggestellten Bereichen BA1 und BA2-West mehr als dreimal höher liegt als im 2015 fertiggestellten Bereich BA2-Ost. Der Anteil an Naturverjüngungsflächen an der Gesamtfläche ist in beiden Bereichen ungefähr gleich hoch. Im gesamten Untersuchungsgebiet ist der Anteil an prognostizierten Naturverjüngungsflächen im Vergleich zu Sukzessionsflächen mehr als doppelt so hoch.

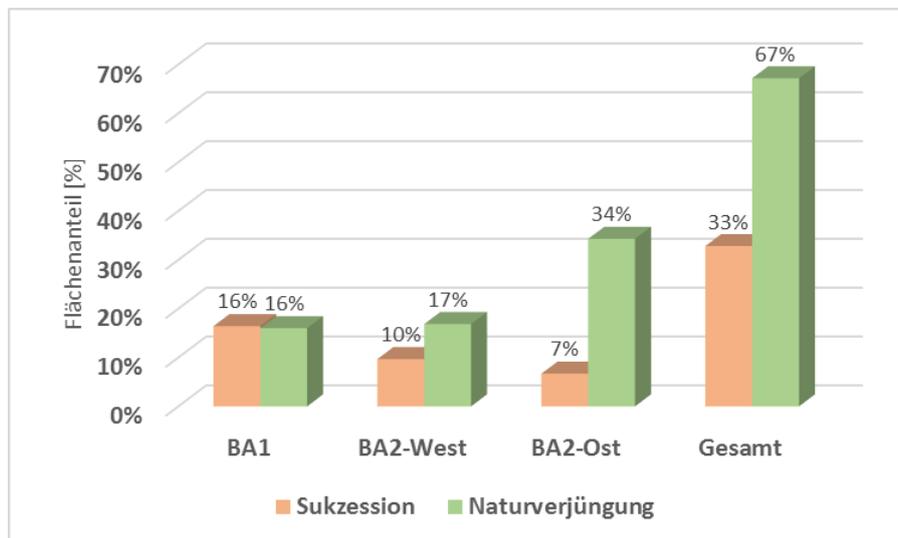


Abb. 12: Vergleich der Flächenanteile [%] der Entwicklungsphasen in den einzelnen Bauabschnitten mit der Gesamtfläche (Sukzessions- und Naturverjüngungsflächen).

## Die Sukzessionsphase

Zu den Vegetationstypen der Sukzessionsphase zählen alle Flächen innerhalb der Umlandabsenkung, die im Bereich zwischen dauerbenetztem Flusslauf bis knapp über der Anschlaglinie bei MQ liegen (Ezb TB Eberstaller 2013a, 2013b; Aigner et al. 2014; Egger et al. 2015). Dies trifft auf die folgenden Vegetationstypen zu:

- temporäre Nebengewässer (NT), Sedimentbank (SD) und Röhricht (RO).

Diese dynamischen Umlagerungsbereiche entlang der immer wieder neu entstehenden Standorte werden primär durch krautige Pioniergesellschaften besiedelt. Eine

Etablierung von höheren Landpflanzen (Pioniergehölze) auf Sukzessionsflächen ist nicht ausgeschlossen. Die Voraussetzung hierfür bilden jedoch ausreichend lange Niederwasserperioden, wobei die Böden für längere Zeit nicht von Wasser bedeckt sein dürfen (Lazowski 1997).

### **Die Naturverjüngungsphase**

Vegetationstypen der Naturverjüngungsphase kennzeichnen jene Standorte im Projektgebiet, die höher als der Vegetationstyp Röhrich und bis hin zu bestehenden Hartholzau-Bereichen oberhalb des bordvollen Abflusses liegen. Dies trifft auf folgende Vegetationstypen zu (Ezb TB Eberstaller 2013a, 2013b; Aigner et al. 2014, Egger et al. 2015):

- Nasse Silberweidenau (NS),
- Feuchte Silberweidenau mit tiefer Böschung (ESt),
- Frische Silberweidenau (FS),
- Erlen-Eschenau (EE) und
- Erlen-Eschenau mit hoher Böschung (EEh).

Die Bodenfeuchte nimmt hier mit zunehmender Höhe und Entfernung zum Hauptarm ab, und die Nährstoffverfügbarkeit steigt durch vermehrte Deposition von Feinsediment sowie durch die Ausbildung von humosen Oberböden durch bestehende Vegetation an (Johnson 1994). Standorttypische Gehölzgesellschaften wie das *Salicion albae* (siehe Kap. 2.1.1) bzw. *Salici populetum* oder *Fraxino populetum* sollen sich auf den vordefinierten reichlich strukturierten Flächen innerhalb der Umlandabsenkung im Zuge der ersten Phase der sekundären Auensukzessionsreihe (Walentowski & Karrer 2002) entwickeln. Auf den initial belassenen Rohböden kommt es neben der erwünschten Gehölzentwicklung auch zur Ausformung von Ruderal-, Neophyten- und Hochstaudenfluren, die die Etablierung der autochthonen Vegetation hemmen bzw. unterbinden. Die Bestände entwickeln sich hier zunehmend durch autogene Prozesse bzw. verjüngen sich nach größeren Störungen ( $HQ_{>5}$ ) natürlich (Déschamps 1996). Im Gegensatz zu den Sukzessionsflächen erfolgt auf Naturverjüngungsflächen - sofern sie weniger als ein Gehölz pro  $m^2$  aufweisen – als Erhaltungsmaßnahme eine nachträgliche Aufforstung mit standorttypischen Gehölzen (*Salix alba*, *Populus nigra*) (Aigner et al. 2014, Egger et al. 2015).

## 4 Methodik

In diesem Teil der Arbeit wird zunächst das Untersuchungsgebiet, in welchem die vegetationsökologischen Erhebungen durchgeführt wurden, vorgestellt. Es wird kurz auf die Monitoringpunkte im BA1, BA2-West und BA2-Ost und ihre Lage am jeweiligen Transekt eingegangen. Danach folgen die angewandten Untersuchungstechniken und –instrumente zur Datenerhebung und zur weiteren Analyse. Abschließend werden die statistischen Analysemethoden mit Bezug auf die Forschungsfragen und Hypothesen angeführt.

### 4.1 Das Untersuchungsgebiet

Die in dieser Arbeit untersuchten Bauabschnitte, BA1, BA2-West und BA2-Ost, werden südlich durch die begradigte Traisentrasse und nördlich durch das natürlich gewachsene Terrain innerhalb der Hartholzau-Bereiche der Tullnerfelder Donauauen begrenzt. Insgesamt wurden 138 Polygone auf einer Fläche von 26,14 Hektar untersucht. Die nachfolgende Abb. 13 zeigt die Lage und Abgrenzung der Bauabschnitte, die Gegenstand dieser Arbeit sind, zueinander. Des Weiteren sind die Grundbesitzer der von den Baumaßnahmen betroffenen Flächen ersichtlich.

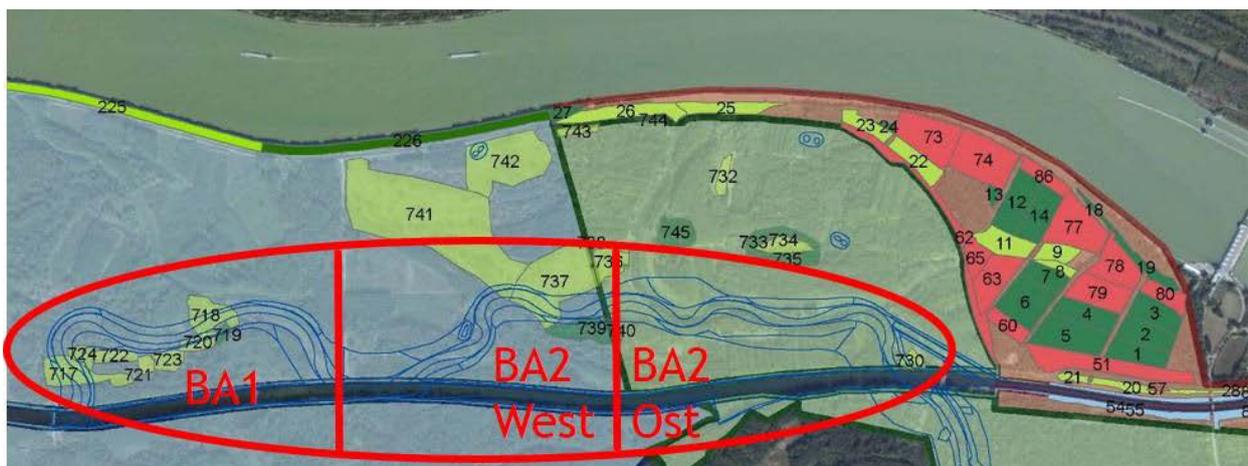


Abb. 13: Lageplan der untersuchten Bauabschnitte mit neuem Trassenverlauf der Traisen und Grundbesitz (Blau = Stift Herzogenburg; Grün = Forstverwaltung Grafenegg) (Eigene Darstellung nach Egger et al. 2015).

Die Bilanzierung der Flächenanteile in Hektar des BA1, BA2-West und BA2-Ost zeigt Tab. 5. BA2-Ost hat mit 41% den größten Anteil an der Gesamtfläche. Dem entgegen haben BA1 einen Anteil von 32% und BA2-West einen Anteil von 27%.

Tab. 5: Bilanzierung der Flächenanteile der Bauabschnitte an der Gesamtfläche [ha].

Bauabschnitte	BA1	BA2-West	BA2-Ost	Total
Gesamtfläche [ha]	8,48	6,94	10,72	26,14

Die Grundlage für die Erhebung und die Auswahl der Monitoringpunkte sind jene Berichte, die im Auftrag der VERBUND Hydro Power AG von der eb&p Umweltbüro GmbH im November 2014 und im August 2015 zur ökologischen Beweissicherung im Rahmen des Life+ Projekts erstellt wurden. Die ökologische Beweissicherung umfasste Vegetationsaufnahmen auf den einzelnen Monitoringpunkten. Zeitgleich fand auch eine flächige Kartierung des BA1, BA2-West und BA2-Ost statt.

Als Kartengrundlage wurde der „Wiederaufforstungsplan BA1 und BA2“ (Steinwender & Partner 2013) verwendet. Die Kartenbearbeitung erfolgte mit dem Programm ArcGIS 10. for Desktop.

### **Monitoringpunkte und Transekte**

Es gibt insgesamt 28 Monitoringpunkte im BA1, BA2-West und BA2-Ost. Die Ost- und Nord-Koordinaten der Punkte wurden mittels GPS-Gerät (Garmin GPSMAP 76CSx) ermittelt, und ein Magnet wurde zur späteren Lokalisierung ca. 20 - 30 cm tief in der Mitte des Monitoringpunktes vergraben. Die Fläche der Monitoringpunkte beträgt jeweils 25 m<sup>2</sup>, was einem Quadrat von 5 x 5 Meter Seitenlänge entspricht. Die 13 bereits am 1.11.2014 erhobenen Monitoringflächen konnten somit mit einem Magnetsuchgerät der Marke Schonstedt (Typ GA-72CD) mit optischer und akustischer Anzeige wieder aufgefunden werden.

Die Punkte liegen entlang von 6 Transekten mehr oder weniger senkrecht zum Fluss auf unterschiedlichen vordefinierten Vegetationstypen. Die Positionierung auf den 6 Transekten wurde vorgenommen, um den Großteil der unterschiedlichen Vegetationstypen innerhalb der Umlandabsenkung mit mindestens einer Vegetationsaufnahme abzudecken (Aigner et al. 2014).

Die Monitoringpunkte und Transekte verteilen sich folgendermaßen auf die einzelnen Bauabschnitte:

- 8 Punkte im BA1 (Transekt 1: A1 – A6; Transekt 2: A9 und A10),
- 7 Punkte im BA2 – West (Transekt 3: A11 – A14, A29; Transekt 4: A15 und A16),
- 12 Punkte im BA2 – Ost (Transekt 5: A17 – A23; Transekt 6: A24 – A28).

Der Punkt A7 wird in dieser Arbeit nicht berücksichtigt, da er abseits als Einzelpunkt und nicht auf einem der Transekte liegt. Auf Punkt A7 folgt der Punkt A9. Der Punkt A29 verlängert den Transekt 3 im BA2–West über eine Sedimentbank (Polygon ID 202), die erst im Zuge des zweiten Durchstichs im Frühjahr 2015 modelliert und vegetationsökologisch erstuntersucht werden konnte. Eine Übersicht über die räumliche Lage der Monitoringpunkte und der Transekte im Untersuchungsgebiet zeigen Abb. 14 (BA1, S. 47), Abb. 15 (BA2-West, S. 48) und Abb. 16 (BA2-Ost, S. 49).

**Id's, Vegetationstypen,  
Geplante Aufforstung,  
Neophyten**

BA 1  
M 1:1000



Planverfasser: Markus Kreuzberger

**Legende**

- |                                |                             |                  |   |                                  |  |   |  |   |   |   |   |                    |
|--------------------------------|-----------------------------|------------------|---|----------------------------------|--|---|--|---|---|---|---|--------------------|
| • Vegetationsaufnahmen 2014/15 | • Vegetationsaufnahmen 2015 | — Transekt       | ▨ Robinie (>= 0,01 Stk/m <sup>2</sup> ) | ▨ Goldrute (>=5%)                | ▨ Aufforstung geplant                    | • Vegetationstyp  | ■ Damm                                   | ▨ Feuchte Silberweidenau (Böschung tief)/Frische Silberweidenau | ▨ Feuchte Silberweidenau (Böschung tief)/Nasse Silberweidenau | ▨ Feuchte Silberweidenau (Böschung tief)/Röhricht | ▨ Nebengewässer temporär                              |                    |
| ▨ Aufforstung geplant          | ▨ Ja                        | ▨ Erlen-Eschenau | ▨ Erlen-Eschenau/Frische Silberweidenau | ▨ Erlen-Eschenau (Böschung hoch) | ▨ Feuchte Silberweidenau (Böschung tief) | ▨ Feuchte Silberweidenau (Böschung tief)/Nasse Silberweidenau | ▨ Feuchte Silberweidenau (Böschung tief) | ▨ Röhricht  | ▨ Röhricht/Nebengewässer temporär                             | ▨ Sedimentbank                                    | ▨ Sedimentbank/Feuchte Silberweidenau (Böschung tief) | ▨ Wasseroberfläche |



Abb. 14: Lage der Transekte und Monitoringpunkte sowie Ausweisung der Aufforstungsflächen und erhöhter Neophytendruck im BA1.

### Id's, Vegetationstypen, geplante Aufforstung

BA2-West

M 1:1000



Planverfasser: Markus Kreuzberger

### Legende

- |   |   |   |   |                                |  |
|---|---|---|---|--------------------------------|--|
| • Vegetationsaufnahmen 2014/15                                | • Vegetationsaufnahmen 2015                                 | — Transekt                                      | • Goldrute (>=5%)                                   | <b>Aufforstung notwendig</b>   | • Ja                                   |
| <b>Vegetationstyp</b>   | Damm  | Erlen-Eschenau                                  | Erlen-Eschenau/Frische Silberweidenau               | Erlen-Eschenau (Böschung hoch) | Feuchte Silberweidenau (Böschung tief) |
| Feuchte Silberweidenau (Böschung tief)/Frische Silberweidenau | Feuchte Silberweidenau (Böschung tief)/Nasse Silberweidenau | Feuchte Silberweidenau (Böschung tief)/Röhricht | Frische Silberweidenau                              | Nasse Silberweidenau           | Nebengewässer temporär                 |
| Röhricht  | Röhricht/Nebengewässer temporär                             | Sedimentbank                                    | Sedimentbank/Feuchte Silberweidenau (Böschung tief) | Wasserfläche                   |  |

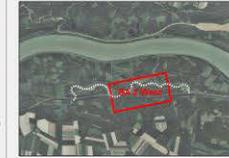


Abb. 15: Lage der Transekte und Monitoringpunkte sowie Ausweisung der Aufforstungsflächen und erhöhter Neophytendruck im BA2-West.

**Id's, Vegetationstypen,  
Geplante Aufforstung,  
Neophyten**

BA2-Ost

M 1:1000



Planverfasser: Markus Kreuzberger

**Legende**

- Vegetationsaufnahmen 2014/15
- Vegetationsaufnahmen 2015
- Transekt
- Goldrute (>=5%)
- Robinie (>0 Stk/m<sup>2</sup>)
- Aufforstung geplant**
- Ja

**Vegetationstyp**

- Damm
- Erlen-Eschenau
- Erlen-Eschenau/Frische Silberweidenau
- Erlen-Eschenau (Böschung hoch)
- Feuchte Silberweidenau (Böschung tief)

- Feuchte Silberweidenau (Böschung tief)/Frische Silberweidenau
- Feuchte Silberweidenau (Böschung tief)/Nasse Silberweidenau
- Feuchte Silberweidenau (Böschung tief)/Röhricht
- Frische Silberweidenau
- Nasse Silberweidenau

- Nebengewässer temporär
- Röhricht
- Röhricht/Nebengewässer temporär
- Sedimentbank
- Sedimentbank/Feuchte Silberweidenau (Böschung tief)
- Wasserfläche

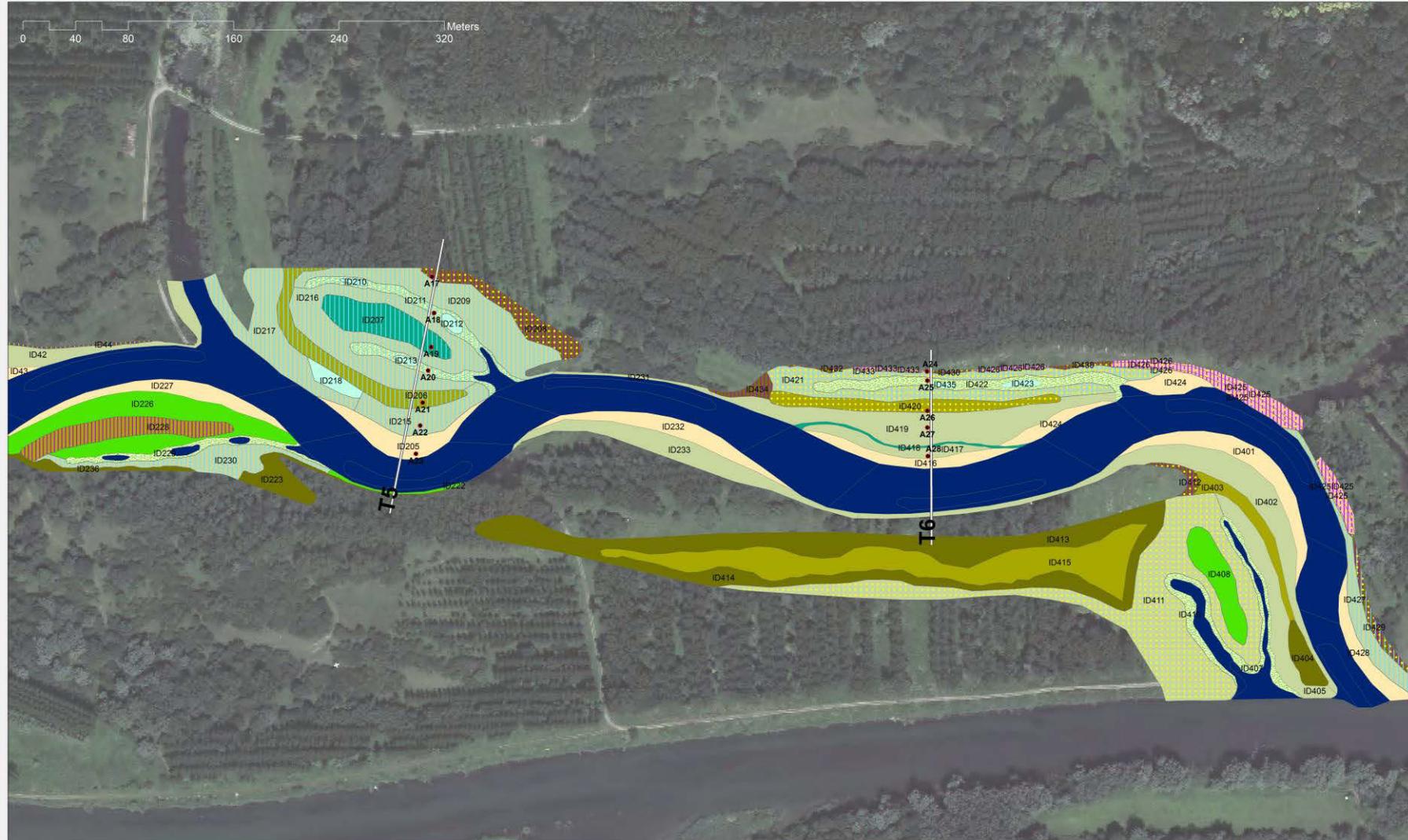


Abb. 16: Lage der Transekte und Monitoringpunkte sowie Ausweisung der Aufforstungsflächen und erhöhter Neophyten druck im BA2-Ost

## 4.2 Die Untersuchungstechniken und –instrumente

Zuerst erfolgt eine kurze Beschreibung der vegetationsökologischen Untersuchung. Danach werden die Standort- und Gehölzparameter sowie die angewandten Techniken zur Erhebung der Bodenfeuchte und des Beschattungsgrades erörtert. Zum Schluss wird die Vorgangsweise bei der Punktvermessung der Transekte und die Berechnung der Indikatorwerte nach Ellenberg erklärt.

### 4.2.1 Vegetationsökologische Untersuchungen

Auf allen 28 Monitoringpunkten wurden Vegetationsaufnahmen nach Braun-Blanquet (1964), mit modifizierter Schätzung des Deckungsgrades nach Dierschke (1994) am 1.11.2014 von Aigner, Egger und Gruber (2014) und am 12.08.2015 von Egger, Aigner, Gruber und Kreuzberger (2015) durchgeführt. Die Beschreibung der einzelnen Monitoringpunkte inklusive Artenlisten aus der Vegetationskartierungen befindet sich im Anhang 1.

Innerhalb des BA1, BA2-West und BA2-Ost wurden alle 138 Polygone am 12.08.2015 im Maßstab 1:5000 kartiert (Egger et al. 2015). Während der Vegetationsperioden 2014 / 2015 wurden an 5 Messtagen (1.11.2014, 17.06.2015, 12.08.2015, 29.08.2015, 25.10.2015) eigene Erhebungen der Standort- und Umweltparameter an 27 der festgelegten Monitoringpunkte vorgenommen. Die Daten der Erhebungen der Standort- und Gehölzparameter chronologisch nach Aufnahmedatum gereiht befinden sich in Form einer Excel-Tabelle im Anhang 2. Im Anhang 3 befinden sich die erhobenen Standortparameterdaten der flächigen Kartierung vom 12.08.2015.

Zur Quantifizierung der Entwicklung der allgemeinen Vegetation, des invasiven Neophyten *Solidago gigantea*, sowie der Anzahl der Individuen der autochthonen Gehölze und des neophytischen Gehölz *Robinia pseudoacacia* auf der Fläche, wurden bei dieser Arbeit die folgenden beiden Bedeutungsmaße verwendet:

- **Deckungsgrad:** Die Dominanz bzw. der Deckungsgrad der allgemeinen Vegetation sowie von *Solidago gigantea* auf den 27 Monitoringflächen (exklusive A7) und 138 Polygonen kennzeichnet den geschätzten prozentualen Anteil der

untersuchten Pflanzengesellschaft bzw. Art bei einer senkrechten Projektion auf den Boden im Verhältnis zur gegebenen Aufnahme­fläche (Trempe 2005).

- **Pflanzendichte:** Die Pflanzendichte wurde hinsichtlich der Quantifizierung des autochthonen Gehölzaufkommens (*Salix alba*, *Populus nigra*, *Populus x canescens*, *Salix fragilis*) sowie von *Robinia pseudoacacia* herangezogen. Sie kennzeichnet die Anzahl der Individuen der einzelnen Arten bezogen auf die Fläche des Monitoringpunktes bzw. des ganzen Polygons. Durch den Bezug der Individuenzahl auf eine bestimmte Fläche – diese wird in dieser Arbeit mit einem m<sup>2</sup> angegeben – entsteht die quantitative Bedeutung „Stk./m<sup>2</sup>“ (Trempe 2005).

#### 4.2.2 Standort- und Gehölzparameter

Sowohl bei der Kartierung aller 138 Polygone im BA1, BA2-West und BA2-Ost als auch bei jeder der 5 Geländebegehungen auf den 27 Monitoringpunkten wurden Standort- und Gehölzparameter erhoben und in ein Formblatt übertragen. Diese Parameter sind:

- die fortlaufende **ID** des Polygons auf dem sich der Monitoringpunkt befindet
- der vordefinierte **Vegetationstyp** des Polygons auf Basis des Bauplans
- die **Feinbodenauf­lage (cm)**
- die **Substrat­klassen:** % Steine (6,3 - 20 cm), % Schotter (2 - 6,3 cm), % Kies (0,2 - 2 cm), % Sand (0,063 - 0,2 cm), % Schluff (< 0,063 cm)
- die **Bodenfeuchte** in den Kategorien: überstaut, Wasser, nass, wechsellnass, feucht, wechselfeucht, frisch, mäßig frisch, mäßig trocken, wechselltrocken, trocken
- die **Überflutungshöhe (cm)**
- der **Deckungsgrad der Vegetation (%)**
- die **mittlere Höhe der Vegetation (cm)**
- die **mittlere Höhe der Gehölze und Neophyten (cm):** *Salix alba*, *Populus nigra*, *Populus x canescens*, *Salix fragilis*, *Robinia pseudoacacia*
- die **Anzahl der Gehölze und Neophyten pro m<sup>2</sup> (Pflanzendichte):** *Salix alba*, *Populus nigra*, *Populus x canescens*, *Salix fragilis*, *Robinia pseudoacacia*
- der **Anteil [%] der Neophyten** auf der Fläche: *Solidago gigantea*
- der **Verbiss** in den Klassen: 1 = sehr gering, 2 = mittel, 3 = hoch, 4 = sehr hoch

Des Weiteren wurden auch sonstige Parameter wie die Lufttemperatur, die allgemeine Wetterlage, Wasserstand sowie der Beschattungsgrad erfasst. Zusätzlich wurden bei jedem Messdurchgang Fotos zur Dokumentation der Entwicklung des Vegetationsaufkommens auf den Monitoringpunkten angefertigt. Die Standortparameter Bodenfeuchte und Beschattungsgrad wurden mittels nachfolgender Techniken ermittelt.

### **Bodenfeuchtemessung**

Bei drei Messdurchgängen wurde an jedem Monitoringpunkt eine Bodenfeuchtemessung mittels Time Domain Reflectometry (TDR) durchgeführt. Diese erfolgte mit einem Handmessgerät der Marke IMKO – HD2. Während des Messvorgangs wurde die angeschlossene Sonde (TRIME-PICO 64) in drei verschiedenen Tiefen (1 cm, 5 cm, 15 cm) horizontal ins Substrat eingeführt und anschließend die mittlere Feuchte [%] am Monitoringpunkt berechnet. Ziel der Messung war, Unterschiede im Bodenwasserhaushalt zwischen den unterschiedlichen Vegetationstypen und auch der Standorte untereinander aufzuzeigen.

### **Beschattungsgrad**

Zur Ermittlung des Beschattungsgrades erfolgte eine Belichtungsmessung mit der Kamera Olympus TG4 mit einem FCON-T01 fisheye-converter. Die Fotos wurden unmittelbar über dem Substrat hemisphärisch ausgelöst. Anschließend wurden die Fotos mit der Open Source Software CAN-EYE Version 6.1 ausgewertet. Die Software wurde im EMMAH-Labor (Mediterranean environment and agro-hydro system modilisation) vom French National Institute of Agricultural Research (INRA) entwickelt und ermöglicht die automatische Berechnung verschiedener Parameter bezüglich der Beschattungsintensität am Standort. Vor der Berechnung müssen Kalibrierungsschritte unternommen werden, um das optische Zentrum der verwendeten Kamera sowie ihre Projektionsfunktion zu ermitteln. Anschließend werden die Standortbilder eingespeist und maskiert, wobei die Software alle auf den Bildern vorkommenden Farbpixel auf zwei Farben – eine für Himmel und eine für Pflanzenteile – reduziert. Die Berechnung wird von der Software eigenständig ausgeführt. Als Output erhält man den effektiven und den wahren Leaf-Area-Index (LAI) der Pflanze, sowie Gap-fraction und Cover-fraction (fCover). Der Wert von fCover spiegelt den Beschattungsgrad am Boden des Standorts anhand der Dichte der Bedeckung durch Pflanzenteile wieder. Der Wert von

fCover reicht von 0% (unbeschattet) bis 100% (vollkommen beschattet). Dadurch lässt sich ein möglicher Zusammenhang zwischen Gehölzentwicklung und Beschattungsgrad herstellen (Baur 2014).

#### **4.2.3 Punktvermessung der Transekte**

Bei der durchgeführten Punktvermessung des Gerinnequerschnitts Anfang Oktober 2015 wurden die jeweilige Höhe der Monitoringpunkte sowie der einzelnen Polygone entlang der 6 Transekte über dem Pegel bei Mittelwasser-Durchfluss (MQ) ermittelt. Es handelt sich dabei um lückige Flächen-Transekte (Trempe 2005). Die Profile geben Aufschluss über die Geländehöhen im topographischen Verlauf der einzelnen Transekte. Die Vermessung erfolgte mittels Messlatten und Maßband von der angrenzenden Hartholzau über die jeweiligen Monitoringpunkte und den Gewässerquerschnitt bis über die höchste Geländekante (bordvoller Abfluss) am gegenüberliegenden Uferbereich hinaus. Eine Plandarstellung des Gerinnequerschnitts mit angrenzenden terrestrischen Bauflächen wurde für jeden Transekt mit dem Programm AutoCAD Version 12 angefertigt. Die Schnitte der 6 Transekte befinden sich im Anhang 4.

#### **4.2.4 Indikatorwerte nach Ellenberg**

Anhand der Artenlisten der Vegetationsaufnahmen (Aigner et al. 2014, Egger et al. 2015) wurden die qualitativen Bestandszeigerwerte (gewichtete mittlere Indikatorwerte) aller Monitoringpunkte für die beiden Kartierungen ermittelt. Mithilfe der artspezifischen Indikatorwerte (Ellenberg 2001) in Abhängigkeit des Deckungsgrades der jeweiligen Art auf der Fläche lassen sich Standorte über einen gewichteten mittleren Indikatorwert hinsichtlich der wichtigsten Standortfaktoren charakterisieren. Die wichtigsten Indikatorwerte kennzeichnen die Toleranz einer Art gegenüber Licht-, Temperatur-, Kontinentalitäts-, Feuchte-, Bodenreaktions- und Stickstoffverhältnisse und Salzbelastung. Umgekehrt können mithilfe der mittleren gewichteten Indikatorwerte Rückschlüsse auf das Verhalten der dort etablierten Pflanzengesellschaften am Standort gezogen werden. Die Berechnung der qualitativen Bestandszeigerwerte erfolgt

mithilfe des gewichteten Zeigerwerts „X(qual.)“ nach folgender Gleichung (Ellenberg 2001; Tresp 2005):

$$X(\text{qual.}) = \frac{\sum_{i=1}^n f_i \times Z_i}{\sum_{i=1}^n f_i}$$

X = Bestandszeigerwert

Z = Zeigerwert der i-ten Art in der Vegetationsaufnahme

f = Wichtungsfaktor (Deckungsgrad der i-ten Art innerhalb der Vegetationsaufnahme in % - Arten mit hohem Deckungsanteil erhalten im Verhältnis zu geringer deckenden Arten ein stärkeres Gewicht bei der Berechnung des Bestandszeigerwertes)

Die Ergebnisse der Berechnungen wurden den Standortbeschreibungen der Monitoringpunkte im Anhang 1 beigefügt. Dasselbe rechnerische Verfahren wurde auch bei der Ermittlung des Verbissgrades eingesetzt, wobei der Wichtungsfaktor für die Kategorien des Verbissgrades (1 = sehr gering bis 4 = sehr hoch) anhand der Flächenanteile der einzelnen Verbissgrade zur Bezugsfläche (jeweiliger Bauabschnitt) ermittelt wurden.

### 4.3 Die statistische Analyse

Die erhobenen Daten wurden zuerst in Microsoft EXCEL 2013 sowie ACCESS 2013 aufbereitet. Die anschließende statistische Analyse erfolgte mit SPSS Version 21. Im Zuge der deskriptiven Analyse wurden die Häufigkeiten der einzelnen Messungen zum jeweiligen Messtag im BA1, BA2-West und BA2-Ost, und die Zugehörigkeit der einzelnen Monitoringpunkte zur Sukzessions- oder Naturverjüngungsphase ermittelt. Zudem wurde das arithmetische Mittel der Entwicklung der Pflanzendichte von *Salix alba*, *Populus nigra* sowie der Summe der autochthonen Gehölze in den beiden Entwicklungsphasen (Sukzession, Naturverjüngung), sowohl im BA1 und BA2-West, als auch im BA2-Ost zum jeweiligen Messtag berechnet (Forschungsfrage 4).

Des Weiteren wurde die Pflanzendichte von *Salix alba*, *Populus nigra* sowie der Summe der autochthonen Gehölze sowohl betreffend die Zuteilung zur jeweiligen Entwicklungsphase als auch der Fertigstellungstermine anhand Mediantests (nichtparametrisch, unabhängige Stichprobe) mit anschließendem Paarvergleich analysiert (Hypothese 1 bis 3). Derselbe Test wurde auch in Bezug auf die

Pflanzendichte der Gehölze in den einzelnen Bodenfeuchteklassifikationen durchgeführt (Forschungsfrage 5, Hypothese 4).

## 5 Ergebnisse

Die nachfolgenden Ergebnisse hinsichtlich des autochthonen Gehölzaufkommens, des Wildverbisses sowie des Deckungsgrades von *Solidago gigantea* und der Pflanzendichte von *Robinia pseudoacacia* im Untersuchungsgebiet basieren auf den Daten der flächigen Kartierungen vom 1.11.2014 (77 Polygone im BA1 und BA2-West) (Aigner et al. 2014) und 12.08.2015 (138 Polygone in BA1, BA2-West und BA2-Ost) (Egger et al. 2015). Diese Ergebnisse beziehen sich auf die Forschungsfragen 1 bis 3. Die Ergebnisse zur Entwicklung von *Salix alba*, *Populus nigra* und der Summe der autochthonen Gehölze beruhen auf jenen Daten, die während der Vegetationsperiode 2014 (1.11.2014) und 2015 (17.06.2015, 12.08.2015, 29.08.2015, 25.10.2015) auf 27 Monitoringpunkten erhoben wurden. Diese Ergebnisse dienen der Beantwortung der Forschungsfragen 4 und 5 und der dazugehörigen Hypothesen 1 bis 4. In den Hypothesen 1 bis 3 werden die Unterschiede in der Pflanzendichte von *Salix alba*, *Populus nigra* und der Summe der autochthonen Gehölze innerhalb der Sukzessions- und Naturverjüngungsflächen von 2014 und 2015 im BA1, BA2-West und BA2-Ost getestet. Die Hypothese 4 behandelt die Unterschiede in der Pflanzendichte von *Salix alba*, *Populus nigra* sowie der autochthonen Gehölze hinsichtlich der Bodenfeuchteklassifikation am Monitoringpunkt. Zudem wurden die Kategorien der Bodenfeuchte in Abhängigkeit zur Höhe über MQ an den 27 Monitoringpunkte analysiert. Abschließend wurde der Beschattungsgrad auf den Monitoringpunkten ermittelt und in Relation zur Höhe der autochthonen Gehölze gesetzt.

### 5.1 Das autochthone Gehölzaufkommen

Im Bericht zur Detailkartierung von Aigner, Egger und Gruber (2014) wurde ein Grenzwert von mindestens einem autochthonen Gehölz pro m<sup>2</sup> definiert (siehe auch Kap. 1.1, S.5). Naturverjüngungsflächen mit weniger als einem Gehölz pro m<sup>2</sup> am Polygon zum 12.08.2015, dem Tag der Kartierung, sollten aufgeforstet werden. Bei der

Bilanzierung der Gesamtflächenanteile wurden Wasserflächen (Furt, Mittelwasser-Bett, Nebengewässer permanent und Tiefenrinne) nicht berücksichtigt. Tab. 6 zeigt die Polygone mit der Summe der autochthonen Gehölze pro m<sup>2</sup> und ihrer Gesamtfläche im BA1, auf denen zum Zeitpunkt der Kartierung im August 2015 keine Aufforstungen notwendig sind. Des Weiteren werden in der ersten Spalte die jeweiligen Grundbesitzer und in der zweiten Spalte die ID des Polygons angeführt. Diese korreliert mit den ID's auf den Kartenausschnitten in Abb. 14 (BA1 S. 47), Abb. 15 (BA2-West S. 48) und Abb. 16 (BA2-Ost S. 49).

Tab. 6: Auflistung der Polygone im BA1 auf denen keine Aufforstung vorgesehen ist (Grün = Naturverjüngungsflächen; Rot = Sukzessionsflächen) (Eigene Darstellung nach Egger et al. 2015).

Grundbesitzer	ID	Legende	Aufforstung notwendig	Summe autochthone Gehölze/m <sup>2</sup>	Fläche gesamt (m <sup>2</sup> )
<b>NATURVERJÜNGUNGS- und SUKZESSIONSFLÄCHEN</b>					
ÖWG	23	Nasse Silberweidenau	Nein	4,6	96
Stift Herzogenburg	16	Erlen-/Eschenau	Nein	7,1	3.170
Stift Herzogenburg	40	Erlen-/Eschenau (Böschung hoch)	Nein	1,6	3.480
Stift Herzogenburg	12	Feuchte Silberweidenau (Böschung tief)	Nein	4,01	3.260
Stift Herzogenburg	13	Feuchte Silberweidenau (Böschung tief)	Nein	7,11	5.587
Stift Herzogenburg	39	Feuchte Silberweidenau (Böschung tief)	Nein	15,11	6.042
Stift Herzogenburg	9	Feuchte Silberweidenau (Böschung tief) / Frische Silberweidenau	Nein	4	5.949
Stift Herzogenburg	24	Frische Silberweidenau	Nein	6,01	120
Stift Herzogenburg	25	Frische Silberweidenau	Nein	2,11	458
Stift Herzogenburg	10	Nasse Silberweidenau	Nein	8	2.468
Stift Herzogenburg	23	Nasse Silberweidenau	Nein	4,6	2.263
			<b>Naturverjüngungsflächen BA1 gesamt [m<sup>2</sup>]</b>		<b>32.892</b>
ÖWG	36	Röhricht	Nein	0,22	22
Stift Herzogenburg	8	Röhricht	Nein	5	1.381
Stift Herzogenburg	22	Röhricht	Nein	0,12	89
Stift Herzogenburg	36	Röhricht	Nein	0,22	4.184
Stift Herzogenburg	17	Röhricht / Nebengewässer temporär	Nein	0,01	39
Stift Herzogenburg	18	Röhricht / Nebengewässer temporär	Nein	0	63
Stift Herzogenburg	19	Röhricht / Nebengewässer temporär	Nein	0,12	140
Stift Herzogenburg	20	Röhricht / Nebengewässer temporär	Nein	0,02	106

Grundbesitzer	ID	Legende	Aufforstung notwendig	Summe autochthone Gehölze/m <sup>2</sup>	Fläche gesamt (m <sup>2</sup> )
<b>NATURVERJÜNGUNGS- und SUKZESSIONSFLÄCHEN</b>					
Stift Herzogenburg	21	Röhricht / Nebengewässer temporär	Nein	1,02	121
ÖWG	35	Sedimentbank	Nein	1,02	128
ÖWG	201	Sedimentbank	Nein	0	4
Stift Herzogenburg	1	Sedimentbank	Nein	8,5	2.917
Stift Herzogenburg	11	Sedimentbank	Nein	9,01	6.389
Stift Herzogenburg	35	Sedimentbank	Nein	1,02	2.244
Stift Herzogenburg	38	Sedimentbank	Nein	1,12	2.237
Stift Herzogenburg	201	Sedimentbank	Nein	0	357
ÖWG	15	Sedimentbank/Feuchte Silberweidenau (Böschung tief)	Nein	11,2	26
Stift Herzogenburg	14	Sedimentbank/Feuchte Silberweidenau (Böschung tief)	Nein	15,21	7.972
Stift Herzogenburg	15	Sedimentbank/Feuchte Silberweidenau (Böschung tief)	Nein	11,2	4.363
Stift Herzogenburg	41	Sedimentbank/Feuchte Silberweidenau (Böschung tief)	Nein	15,12	9.433
			<b>Sukzessionsflächen BA1 gesamt [m<sup>2</sup>]</b>		<b>42.215</b>

Der BA1 besitzt eine Gesamtfläche von 8,48 Hektar. Der Anteil an Naturverjüngungsflächen beträgt 4,19 Hektar, die restlichen 4,29 Hektar sind Sukzessionsflächen. Im August 2015 wurde auf rund 3,28 Hektar (~79%) der Naturverjüngungsflächen im BA1 der Grenzwert von mehr als einem Individuum pro m<sup>2</sup> erreicht. Auf 0,89 Hektar (21%) der Naturverjüngungsflächen konnte die geforderte Summe der autochthonen Gehölze nicht erreicht werden. Tab. 7 zeigt die Naturverjüngungsflächen, auf denen eine nachträgliche Aufforstung notwendig ist im Detail.

Tab. 7: Auflistung der Polygone im BA1 auf denen Aufforstungen vorgesehen sind (Eigene Darstellung nach Egger et al. 2015).

Grundbesitzer	ID	Legende	Aufforstung notwendig	Summe autochthone Gehölze/m <sup>2</sup>	Fläche gesamt (m <sup>2</sup> )
<b>AUFFORSTUNGSFLÄCHEN:</b>					
ÖWG	27	Erlen-/Eschenau	Ja	0,04	3
Stift Herzogenburg	27	Erlen-/Eschenau	Ja	0,04	101
Stift Herzogenburg	28	Erlen-/Eschenau	Ja	0,01	1.468
Stift Herzogenburg	29	Erlen-/Eschenau	Ja	0	594

Grundbesitzer	ID	Legende	Aufforstung notwendig	Summe autochthone Gehölze/m <sup>2</sup>	Fläche gesamt (m <sup>2</sup> )
Stift Herzogenburg	30	Erlen-/Eschenau	Ja	0,12	121
ÖWG	26	Feuchte Silberweidenau (Böschung tief)	Ja	0,22	170
ÖWG	31	Feuchte Silberweidenau (Böschung tief)	Ja	0,13	38
Stift Herzogenburg	26	Feuchte Silberweidenau (Böschung tief)	Ja	0,22	5.534
Stift Herzogenburg	31	Feuchte Silberweidenau (Böschung tief)	Ja	0,13	967
			<b>Aufforstungsflächen BA1 gesamt [m<sup>2</sup>]</b>		<b>8.996</b>

Der BA2 (BA2-West und BA2-Ost) ist mehr als doppelt so groß wie der BA1. Er hat eine Gesamtfläche von 17,66 Hektar. Davon sind 13,37 Hektar Naturverjüngungsflächen und 4,28 Hektar Sukzessionsflächen. Auf 10,85 Hektar der Naturverjüngungsflächen ist keine Aufforstung notwendig. Tab. 8 zeigt die Polygone des BA2, auf denen zum Zeitpunkt der Kartierung im August 2015 keine Aufforstungen notwendig sind.

Tab. 8: Auflistung der Polygone im BA2 (BA2-West und BA2-Ost) auf denen keine Aufforstung vorgesehen ist (Grün = Naturverjüngung; Rot = Sukzession) (Eigene Darstellung nach Egger et al. 2015).

Grundbesitzer	ID	Legende	Aufforstung notwendig	Summe autochthone Gehölze/m <sup>2</sup>	Fläche gesamt (m <sup>2</sup> )
<b>NATURVERJÜNGUNGS- und SUKZESSIONSFLÄCHEN</b>					
Forstverwaltung Grafenegg	206	Erlen-/Eschenau	Nein	7	2.169
Forstverwaltung Grafenegg	403	Erlen-/Eschenau	Nein	5,1	1.058
Forstverwaltung Grafenegg	415	Erlen-/Eschenau	Nein	2,2	7.165
Forstverwaltung Grafenegg	420	Erlen-/Eschenau	Nein	3,03	1.779
Stift Herzogenburg	66	Erlen-/Eschenau	Nein	2,12	1.551
Forstverwaltung Grafenegg	223	Erlen-/Eschenau (Böschung hoch)	Nein	5,11	1.174
Forstverwaltung Grafenegg	236	Erlen-/Eschenau (Böschung hoch)	Nein	5,11	275
Forstverwaltung Grafenegg	404	Erlen-/Eschenau (Böschung hoch)	Nein	4	698
Forstverwaltung Grafenegg	413	Erlen-/Eschenau (Böschung hoch)	Nein	26,1	7.120
Forstverwaltung Grafenegg	414	Erlen-/Eschenau (Böschung hoch)	Nein	4,2	4.190
ÖWG	404	Erlen-/Eschenau (Böschung hoch)	Nein	4	24
Stift Herzogenburg	236	Erlen-/Eschenau (Böschung hoch)	Nein	5,11	288
Forstverwaltung Grafenegg	42	Feuchte Silberweidenau (Böschung tief)	Nein	4,11	1.181
Forstverwaltung Grafenegg	209	Feuchte Silberweidenau (Böschung tief)	Nein	35,11	3.943

Grundbesitzer	ID	Legende	Aufforstung notwendig	Summe autochthone Gehölze/m <sup>2</sup>	Fläche gesamt (m <sup>2</sup> )
<b>NATURVERJÜNGUNGS- und SUKZESSIONSFLÄCHEN</b>					
Forstverwaltung Grafenegg	215	Feuchte Silberweidenau (Böschung tief)	Nein	9,01	1.744
Forstverwaltung Grafenegg	216	Feuchte Silberweidenau (Böschung tief)	Nein	2,11	4.920
Forstverwaltung Grafenegg	217	Feuchte Silberweidenau (Böschung tief)	Nein	58	3.196
Forstverwaltung Grafenegg	230	Feuchte Silberweidenau (Böschung tief)	Nein	2,51	1.759
Forstverwaltung Grafenegg	231	Feuchte Silberweidenau (Böschung tief)	Nein	18,01	242
Forstverwaltung Grafenegg	233	Feuchte Silberweidenau (Böschung tief)	Nein	3,6	2.720
Forstverwaltung Grafenegg	402	Feuchte Silberweidenau (Böschung tief)	Nein	1,21	4.157
Forstverwaltung Grafenegg	405	Feuchte Silberweidenau (Böschung tief)	Nein	15,11	1.906
Forstverwaltung Grafenegg	411	Feuchte Silberweidenau (Böschung tief)	Nein	4,2	10.370
Forstverwaltung Grafenegg	417	Feuchte Silberweidenau (Böschung tief)	Nein	19	999
Forstverwaltung Grafenegg	419	Feuchte Silberweidenau (Böschung tief)	Nein	5,1	4.745
Forstverwaltung Grafenegg	421	Feuchte Silberweidenau (Böschung tief)	Nein	12	3.883
Forstverwaltung Grafenegg	427	Feuchte Silberweidenau (Böschung tief)	Nein	4,02	1.574
ÖWG	62	Feuchte Silberweidenau (Böschung tief)	Nein	28,1	78
ÖWG	402	Feuchte Silberweidenau (Böschung tief)	Nein	1,21	32
ÖWG	405	Feuchte Silberweidenau (Böschung tief)	Nein	15,11	277
ÖWG	411	Feuchte Silberweidenau (Böschung tief)	Nein	4,2	504
ÖWG	427	Feuchte Silberweidenau (Böschung tief)	Nein	4,02	225
Stift Herzogenburg	42	Feuchte Silberweidenau (Böschung tief)	Nein	4,11	4.423
Stift Herzogenburg	45	Feuchte Silberweidenau (Böschung tief)	Nein	3,2	2.119
Stift Herzogenburg	50	Feuchte Silberweidenau (Böschung tief)	Nein	2,1	419
Stift Herzogenburg	56	Feuchte Silberweidenau (Böschung tief)	Nein	5	2.115
Stift Herzogenburg	57	Feuchte Silberweidenau (Böschung tief)	Nein	11,1	5.187
Stift Herzogenburg	62	Feuchte Silberweidenau (Böschung tief)	Nein	28,1	2.057
Stift Herzogenburg	69	Feuchte Silberweidenau (Böschung tief)	Nein	2,2	3.146
Stift Herzogenburg	77	Feuchte Silberweidenau (Böschung tief)	Nein	4,4	848
Stift Herzogenburg	230	Feuchte Silberweidenau (Böschung tief)	Nein	2,51	94
Stift Herzogenburg	73	Feuchte Silberweidenau (Böschung tief) / Nasse Silberweidenau	Nein	12,5	3.385
Forstverwaltung Grafenegg	222	Frische Silberweidenau	Nein	5,21	189

Grundbesitzer	ID	Legende	Aufforstung notwendig	Summe autochthone Gehölze/m <sup>2</sup>	Fläche gesamt (m <sup>2</sup> )
<b>NATURVERJÜNGUNGS- und SUKZESSIONSFLÄCHEN</b>					
Forstverwaltung Grafenegg	226	Frische Silberweidenau	Nein	2,2	3.971
Forstverwaltung Grafenegg	408	Frische Silberweidenau	Nein	16,1	1.579
Stift Herzogenburg	226	Frische Silberweidenau	Nein	2,2	737
Forstverwaltung Grafenegg	207	Nasse Silberweidenau	Nein	2,1	2.034
Forstverwaltung Grafenegg	418	Nasse Silberweidenau	Nein	5,1	323
				<b>Naturverjüngungsflächen BA2 gesamt [m<sup>2</sup>]</b>	<b>108.574</b>
Forstverwaltung Grafenegg	211	Röhricht	Nein	25,11	1.744
Forstverwaltung Grafenegg	229	Röhricht	Nein	0,6	831
Forstverwaltung Grafenegg	407	Röhricht	Nein	16	788
Forstverwaltung Grafenegg	410	Röhricht	Nein	4,2	865
Forstverwaltung Grafenegg	422	Röhricht	Nein	32,11	1.729
ÖWG	220	Röhricht	Nein	2,02	1
ÖWG	407	Röhricht	Nein	16	51
Stift Herzogenburg	49	Röhricht	Nein	20,8	890
Stift Herzogenburg	52	Röhricht	Nein	1,51	871
Stift Herzogenburg	53	Röhricht	Nein	1,51	806
Stift Herzogenburg	54	Röhricht	Nein	7,02	1.617
Stift Herzogenburg	72	Röhricht	Nein	3	892
Stift Herzogenburg	219	Röhricht	Nein	7	1.295
Stift Herzogenburg	220	Röhricht	Nein	2,02	161
Stift Herzogenburg	59	Röhricht / Nebengewässer temporär	Nein	3,11	1.200
Forstverwaltung Grafenegg	43	Sedimentbank	Nein	17,5	1
Forstverwaltung Grafenegg	205	Sedimentbank	Nein	3,5	1.525
Forstverwaltung Grafenegg	227	Sedimentbank	Nein	23	1.539
Forstverwaltung Grafenegg	232	Sedimentbank	Nein	16,1	1.683
Forstverwaltung Grafenegg	401	Sedimentbank	Nein	13	2.081
Forstverwaltung Grafenegg	416	Sedimentbank	Nein	9,2	1.151
Forstverwaltung Grafenegg	424	Sedimentbank	Nein	12	1.369
Forstverwaltung Grafenegg	428	Sedimentbank	Nein	26,1	767

Grundbesitzer	ID	Legende	Aufforstung notwendig	Summe autochthone Gehölze/m <sup>2</sup>	Fläche gesamt (m <sup>2</sup> )
<b>NATURVERJÜNGUNGS- und SUKZESSIONSFLÄCHEN</b>					
ÖWG	202	Sedimentbank	Nein	6,1	1.959
ÖWG	203	Sedimentbank	Nein	2,1	2.076
ÖWG	428	Sedimentbank	Nein	26,1	259
Stift Herzogenburg	43	Sedimentbank	Nein	17,5	3.258
Stift Herzogenburg	46	Sedimentbank	Nein	8,11	702
Stift Herzogenburg	63	Sedimentbank	Nein	7	1.025
Stift Herzogenburg	68	Sedimentbank	Nein	9,2	1.243
Stift Herzogenburg	202	Sedimentbank	Nein	6,1	5.511
Stift Herzogenburg	203	Sedimentbank	Nein	2,1	1.695
Stift Herzogenburg	227	Sedimentbank	Nein	23	151
				<b>Sukzessionsflächen BA2 gesamt [m<sup>2</sup>]</b>	<b>41.737</b>

Auf 2,51 Hektar (18%) der Naturverjüngungsflächen im BA2 (BA2-West und BA2-Ost) konnte die geforderte Summe der autochthonen Gehölze von mehr als einem Individuum pro m<sup>2</sup> nicht erreicht werden. Tab. 9 zeigt die Naturverjüngungsflächen im BA2 auf denen eine nachträgliche Aufforstung notwendig ist.

Tab. 9: Auflistung der Polygone im BA2 (BA2-West und BA2-Ost) auf denen Aufforstungen vorgesehen sind (Eigene Darstellung nach Egger et al. 2015).

Grundbesitzer	ID	Legende	Aufforstung notwendig	Summe autochthone Gehölze/m <sup>2</sup>	Fläche gesamt (m <sup>2</sup> )
<b>AUFFORSTUNGSFLÄCHEN:</b>					
Forstverwaltung Grafenegg	425	Damm	Ja	0,1	1.810
Forstverwaltung Grafenegg	426	Damm	Ja	0,1	421
Forstverwaltung Grafenegg	433	Damm	Ja	0,1	145
ÖWG	234	Damm	Ja	0	3.681
Stift Herzogenburg	234	Damm	Ja	0	380
Forstverwaltung Grafenegg	228	Erlen-/Eschenau	Ja	0	1.755
Stift Herzogenburg	228	Erlen-/Eschenau	Ja	0	396
Forstverwaltung Grafenegg	44	Erlen-/Eschenau (Böschung hoch)	Ja	0,11	160
Forstverwaltung Grafenegg	208	Erlen-/Eschenau (Böschung hoch)	Ja	0,01	1.565
Forstverwaltung Grafenegg	412	Erlen-/Eschenau (Böschung hoch)	Ja	0	268

Grundbesitzer	ID	Legende	Aufforstung notwendig	Summe autochthone Gehölze/m <sup>2</sup>	Fläche gesamt (m <sup>2</sup> )
Forstverwaltung Grafenegg	429	Erlen-/Eschenau (Böschung hoch)	Ja	0,1	597
Forstverwaltung Grafenegg	430	Erlen-/Eschenau (Böschung hoch)	Ja	0,1	199
Forstverwaltung Grafenegg	432	Erlen-/Eschenau (Böschung hoch)	Ja	0,1	86
Forstverwaltung Grafenegg	434	Erlen-/Eschenau (Böschung hoch)	Ja	0,1	366
ÖWG	429	Erlen-/Eschenau (Böschung hoch)	Ja	0,1	9
Stift Herzogenburg	44	Erlen-/Eschenau (Böschung hoch)	Ja	0,11	1.105
Stift Herzogenburg	47	Erlen-/Eschenau (Böschung hoch)	Ja	0,02	439
Stift Herzogenburg	48	Erlen-/Eschenau (Böschung hoch)	Ja	0,72	657
Stift Herzogenburg	75	Erlen-/Eschenau (Böschung hoch)	Ja	0,01	792
Stift Herzogenburg	76	Erlen-/Eschenau (Böschung hoch)	Ja	0	43
Stift Herzogenburg	64	Erlen-/Eschenau/Frische Silberweidenau	Ja	0,51	1.861
Stift Herzogenburg	60	Feuchte Silberweidenau (Böschung tief)	Ja	0,02	2.782
Stift Herzogenburg	67	Feuchte Silberweidenau (Böschung tief)/Röhricht	Ja	0,12	1.773
Stift Herzogenburg	58	Frische Silberweidenau	Ja	0,02	3.865
			<b>Aufforstungsflächen BA 2 gesamt</b>		
				<b>[m<sup>2</sup>]</b>	<b>25.154</b>

Im BA1, BA2-West und BA2-Ost zusammen sind insgesamt auf rund 3,39 Hektar Aufforstungen notwendig. Dies entspricht 19% der Naturverjüngungsflächen bzw. 12% der Gesamtfläche im gesamten Untersuchungsgebiet. Demnach kann auf 14,17 Hektar der Naturverjüngungsflächen (81%) die Initiierung einer Weichholzaue durch das Vorhandensein einer ausreichend hohen Summe der autochthonen Vegetation gewährleistet werden. Jene Flächen, die aufgrund unzureichender autochthoner Gehölzentwicklung einer Aufforstung bedürfen, sind in Abb. 14 (BA1 S. 47), Abb. 15 (BA2-West S. 48) und Abb. 16 (BA2-Ost S. 49) ersichtlich. Hierbei korrelieren die Ziffern in der Spalte ID in Tab. 6, Tab. 7, Tab. 8 und Tab. 9 mit den ID's in den Kartenausschnitten sowie mit der Spalte ID in der Datentabelle der flächigen Kartierung vom 12.08.2015 im Anhang 3.

Die Vegetationstypen im Untersuchungsgebiet sind in unterschiedlichem Ausmaß von Aufforstungsmaßnahmen betroffen (siehe Abb. 17). Den größten Flächenanteil der von Aufforstungen betroffenen Naturverjüngungsflächen besitzt der Vegetationstyp „Feuchte

Silberweidenau (Böschung tief)“ mit 28%. Darauf folgen die Vegetationstypen „Damm“ mit 19%, „Erlen-Eschenau (Böschung hoch)“ mit 18%, die „Erlen-Eschenau“ mit 13% sowie die „Frische Silberweidenau“ mit 11%. Geringe Flächenanteile besitzen die Vegetationsmischtypen „Erlen-Eschenau / Frische Silberweidenau mit 6% und „Feuchte Silberweidenau / Röhricht“ mit 5%.

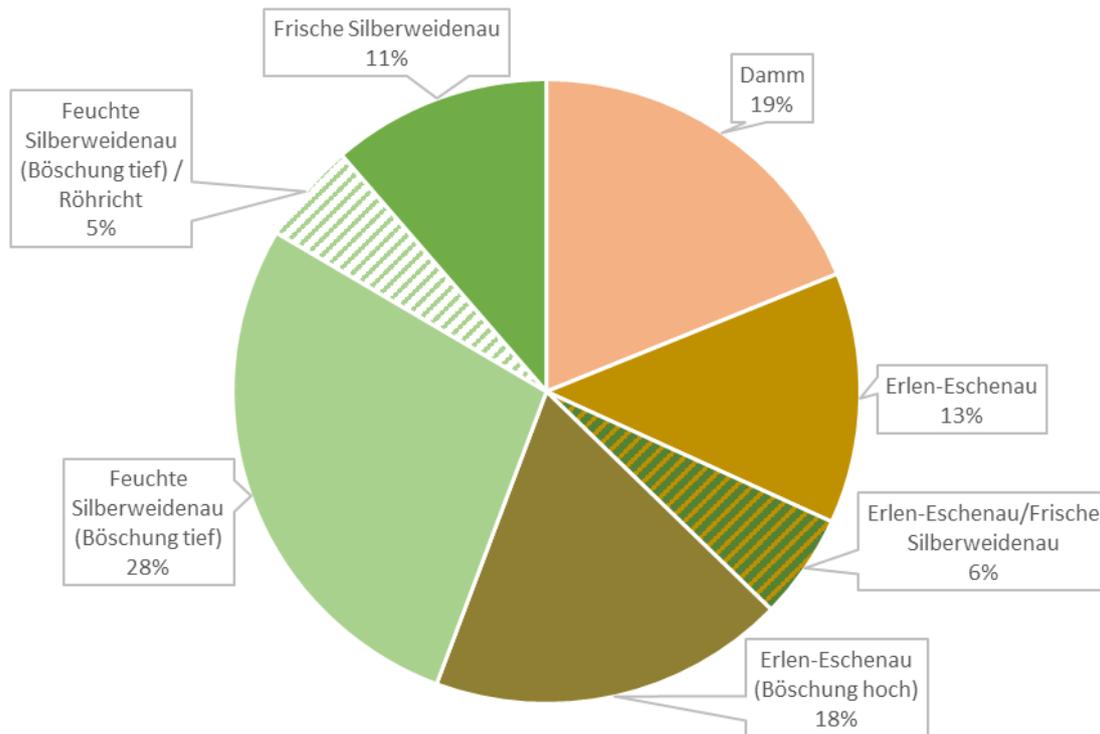


Abb. 17: Flächenanteile [%] der von Aufforstungen betroffenen Vegetationstypen.

Im BA1 kam es im Frühjahr 2015 zu gezielten Aufforstungsmaßnahmen auf gehölzlosen Naturverjüngungsflächen. Dazu wurden Stecklinge von *Populus x canescens* und *Salix alba* verwendet. Ein Aufforstungsgürtel führt entlang höher gelegener Polygone mit den ID's 9 und 10. Diese befinden sich im flussabgewandten Bereich des Transekt 1 orographisch rechts. Ein anderer verläuft entlang des Polygons mit der ID 16 („Erlen-Eschenau / Frische Silberweidenau“), ebenfalls orographisch rechts. Beide Aufforstungsgürtel gemeinsam entsprechen einer Fläche von 1,12 Hektar (23%) der Naturverjüngungsflächen im BA1. Die Aufforstungen wurden zwar großräumig durch Wildschutzmaßnahmen geschützt, dennoch wurden während der Kartierungsarbeiten im August 2015 an vielen der aufgeforsteten Jungbäume sowie an den juvenilen autochthonen Gehölzen erhöhter Verbiss festgestellt. Darüber hinaus

wurden an mehreren Stellen lethal geschädigte Stecklinge dokumentiert. Abb. 18 zeigt die Verbisschäden durch Sikawild an nachträglich aufgeforsteten Gehölzen. Um an die saftigen Triebspitzen zu gelangen wurde der Stamm auf Schulterhöhe angenagt und umgeknickt.



**Abb. 18: Lethale Schädigung durch Wildverbiss an einer nachträglich aufgeforsteten Graupappel im BA1 im August 2015.**

## 5.2 Der Wildverbiss

Der BA1 sowie der BA2-West wurden im Frühjahr 2015 nach dem Vorliegen der Ergebnisse der ersten flächigen Kartierung am 1.11.2014 großräumig mit einem Wildverbiss-Schutzzaun umzäunt. Der BA2-Ost wurde nicht umzäunt.

Die Umzäunung des BA1 und BA2-West verläuft sowohl außerhalb der Umlandabsenkung, als auch an manchen Stellen (ID 38, 39) quer zum Gerinnequerschnitt. Der Zaun wurde im Zuge eines Hochwassers im Frühjahr 2015 umgespült, wodurch sich armdickes Getreibsel und Schwemmgut in den Maschen verfangen. An manchen Stellen wurde der Schutzzaun mutwillig geöffnet. Die Schäden am Wildverbisschutz im Umfeld des Transekt 1, resultierend aus der mutwilligen Öffnung des Zaunes zeigt Abb. 19.



Abb. 19: Schäden am Verbisschutz im BA1 zum 12.08.15.

Auf der Skala von 1-4 (1=gering, 2=mittel, 3=hoch, 4=sehr hoch) wurde im BA1 und BA2-West am 1.11.2014 – vor Installation des Wildverbiss-Schutzzaunes - auf den bis dahin fertiggestellten 77 Polygonen (~14 Hektar) im Mittel ein Wert von 2,5 erreicht (Verbissgrad gewichtet nach Anteil an der Gesamtfläche der einzelnen Bauabschnitte). Sehr hoher Verbiss (Grad 4) wurde damals auf den Polygonen mit den ID's 39-41, 45, 49 und 50-56 dokumentiert. Dies entspricht einer Fläche von 2,9 Hektar (rund 21% der Bezugsfläche im BA1 und BA2-West). Die Flächen liegen orographisch links der neuen Traisentrasse. Der Verbiss beschränkte sich nicht nur auf die juvenilen Gehölze,

vielerorts wurde auch die krautige Vegetation mitunter bis zur Grasnarbe verbissen. Die Ergebnisse der Verbisskartierung im BA1 und BA2-West vor der Installation des Wildverbiss-Schutzzaunes (1.11.2014) werden in Form von Kartenausschnitten in Abb. 20 und Abb. 21 dargestellt. Die rot schraffierten Polygone kennzeichnen Flächen, die während der Kartierung am 1.11.2014 noch nicht vollständig fertiggestellt waren.

Verbiss BA 1 - November 2014

BA 1  
M 1:1000



Planverfasser: Markus Kreuzberger

Legende

- Vegetationsaufnahmen 2014/15 **Verbiss 2014**
- Vegetationsaufnahmen 2015
- Transekt
- ▨ Erstkartierung 2015
- Wasserfläche
- sehr gering
- mittel
- hoch
- sehr hoch



Abb. 20: Verbiss im BA1 am 1.11.2014

Verbiss BA 2-West - November 2014

BA 2 - West

M 1:1000



Planverfasser: Markus Kreuzberger

Legende

- Vegetationsaufnahmen 2014/15
  - Vegetationsaufnahmen 2015
  - Transekt
  - ▨ Erstkartierung 2015
  - Wasserfläche
- |  |             |
|--|-------------|
|  | sehr gering |
|  | mittel      |
|  | hoch        |
|  | sehr hoch   |

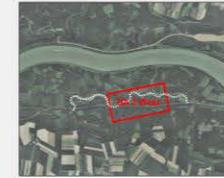


Abb. 21: Verbiss im BA2-West am 1.11.2014.

Nach Installation des Wildverbiss-Schutzzaunes wurde im Zuge der zweiten Kartierung am 12.08.2015 auf allen Flächen des BA1 und BA2-West ein gewichteter Mittelwert von 1,72 erreicht. Auf keinem der 77 Polygone konnte erneut ein sehr hoher Verbiss (Grad 4) nachgewiesen werden. Abb. 22 zeigt die Flächenanteile der einzelnen Verbissgrade vor und nach der Installation des Wildverbiss-Schutzzaunes im BA1 und BA2-West.

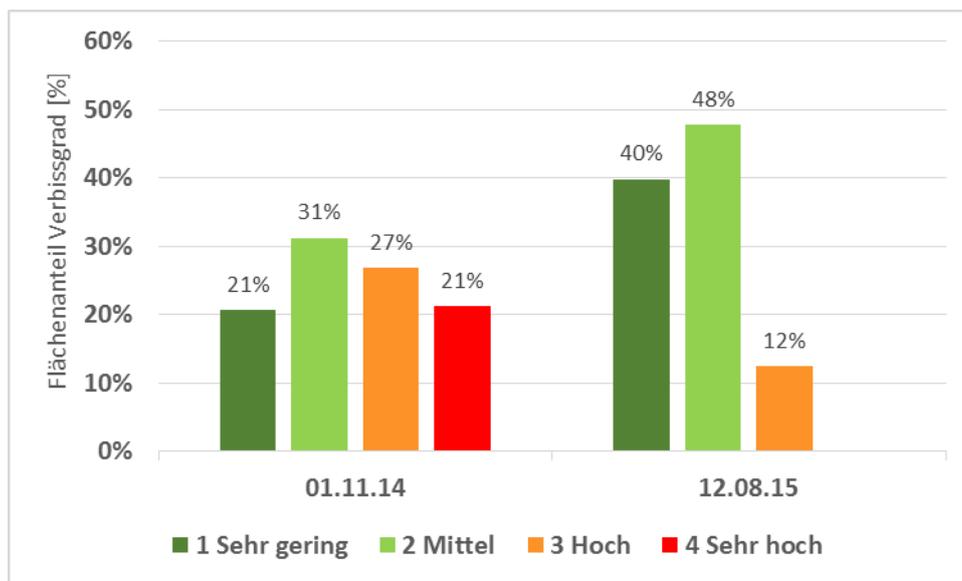


Abb. 22: Wildverbiss im BA1 und BA2-West vor (Nov. 2014) und nach (Aug. 2015) Installation des Verbisssschutzes. Flächenanteile [%] der einzelnen Verbissgrade (1 = sehr gering – 4 = sehr hoch).

Die Ergebnisse der Verbisskartierung im BA1 und BA2-West nach der Installation des Wildverbiss-Schutzzaunes (12.08.2015) werden in Form von Kartenausschnitten in Abb. 23 und Abb. 24 dargestellt.

Aufgrund der späteren Fertigstellung (Frühjahr 2015) des BA2-Ost im Vergleich zu BA1 und BA2-West (Sommer 2014) gibt es für diesen Bauabschnitt keine Vergleichsdaten hinsichtlich des Verbisses. Bei seiner Erstkartierung am 12.08.2015 (siehe Abb. 25) wurde ein gewichteter Mittelwert von 1,57 ermittelt.

Verbiss BA 1 - August 2015

BA 1  
M 1:1000



Planverfasser: Markus Kreuzberger

Legende

- Vegetationsaufnahmen 2014/15 **Verbiss**
- Vegetationsaufnahmen 2015
- Transekt
- Wasserfläche
- sehr gering
- mittel
- hoch



Abb. 23: Verbiss im BA1 am 12.08.2015.

Verbiss BA2-West - August 2015

M 1:1000



Planverfasser: Markus Kreuzberger

Legende

- Vegetationsaufnahmen 2014/15
  - Vegetationsaufnahmen 2015
  - Transekt
  - Wasserfläche
- | Verbiss |             |
|---------|-------------|
|         | sehr gering |
|         | mittel      |
|         | hoch        |



Abb. 24: Verbiss im BA2-West am 12.08.2015.

Verbiss BA2-Ost - August 2015

M 1:1000



Planverfasser: Markus Kreuzberger

Legende

- Vegetationsaufnahmen 2014/15
  - Vegetationsaufnahmen 2015
  - Transekt
  - Wasserfläche
- Verbiss**
- sehr gering
  - mittel
  - hoch

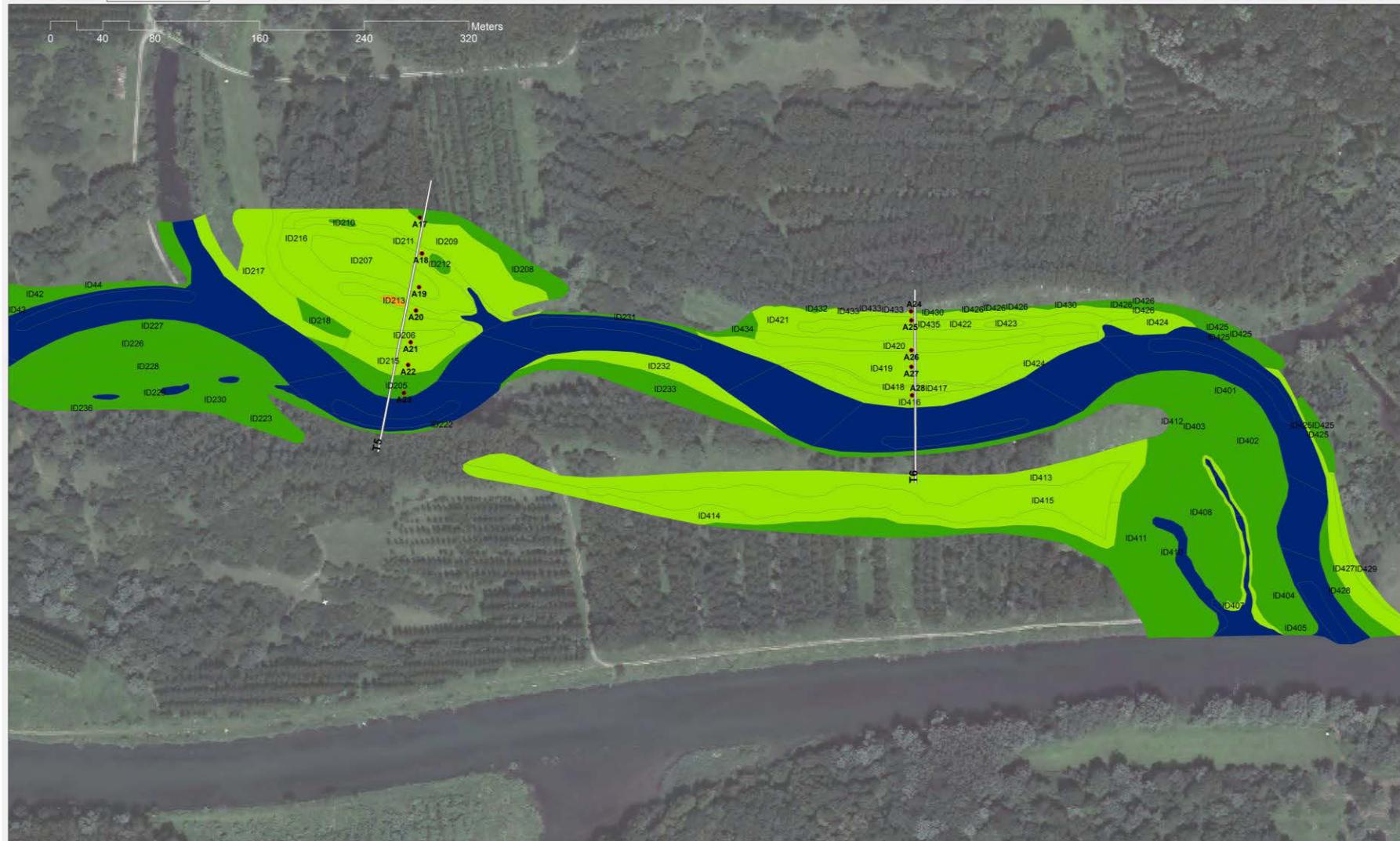


Abb. 25: Verbiss im BA2-Ost am 12.08.2015.

### 5.3 Der Deckungsgrad von *Solidago gigantea* und die Pflanzendichte von *Robinia pseudoacacia*

Es wurden jene Flächen ermittelt, auf denen der Deckungsgrad von *Solidago gigantea* den vordefinierten Grenzwert von 5% überschreitet. Analog dazu wurden jene Polygone ermittelt, auf denen die Pflanzendichte von *Robinia pseudoacacia* mehr als 0,01 Stk./m<sup>2</sup> beträgt (Egger et al. 2015). Die Bilanzierung der betroffenen Flächen gibt Aufschluss über die räumliche Ausdehnung der beiden invasiven Neophyten innerhalb der Umlandabsenkung und hebt jene Bereiche hervor, auf denen das Gefährdungspotenzial für die autochthonen Gehölze aufgrund der Neophyten höher einzustufen ist (siehe Ausweisung der Polygone mit erhöhtem Neophytendruck: Abb. 14 (BA1 S. 47), Abb. 15 (BA2-West S. 48) und Abb. 16 (BA2-Ost S. 49)).

Bei Betrachtung des BA1 hinsichtlich *Solidago gigantea* bei der zweiten Kartierung am 12.08.2015 wurden Deckungsgrade von mehr als 5% auf 0,74 Hektar registriert. Dies entspricht einem Anteil von rund 9% der Gesamtfläche des BA1. Bei diesen Flächen handelt es sich hauptsächlich um Kahlschlagflächen in der Nähe bereits infiltrierter Forstunterwüchse und Bereiche vom Vegetationstyp „Erlen-Eschenau“. Im westlichsten Teil des BA1, im Umfeld des Transekt 1, erreichte *Robinia pseudoacacia* auf rund 1,41 Hektar (17% der Gesamtfläche im BA1) eine Pflanzendichte über dem Grenzwert von 0,01 Stk./m<sup>2</sup>. Auch hier kommen noch lockere Bestände von *Solidago gigantea* vor.

Im BA2-West gibt es hinsichtlich *Solidago gigantea* keine Flächen mit einem Deckungsgrad von mehr als 5%. Auch *Robinia pseudoacacia* konnte in diesem Bauabschnitt nicht nachgewiesen werden.

Der höchste Deckungsgrad von *Solidago gigantea* innerhalb der Umlandabsenkung wird im BA2–Ost im Umfeld der Transekte 5 und 6 (Monitoringpunkte A22, A24 – A26) erreicht. Insgesamt sind hier etwa 2,16 Hektar (rund 20% der Gesamtfläche im BA2-Ost) der Flächen von einem Deckungsgrad von mindestens 5% betroffen. Dichte Bestände von *Solidago gigantea* konnten bei der Erstkartierung am 12.08.2015 auf mehreren Polygonen östlich des Transekt 5 nachgewiesen werden. Bestände mit einem Deckungsgrad zwischen 30-60% in der Größe von rund einem Hektar (8% der Gesamtfläche im BA2-Ost) befinden sich auf 10 Polygonen mit den ID's 411, 420

(Monitoringpunkt A26), 421 (Monitoringpunkt A24), 425, 426 sowie 429-433. Mehr als die Hälfte davon entfällt auf den Vegetationstyp „Erlen-Eschenau (Böschung hoch)“ (siehe Abb. 26). Drei Polygone sind Dammf Flächen und zwei sind vom Vegetationstyp „Feuchte Silberweidenau (Böschung tief)“. Auf einer Fläche von 267m<sup>2</sup> vom Vegetationstyp „Erlen-Eschenau (Böschung hoch)“ (ID 412) wurde ein Deckungsgrad von *Solidago gigantea* von 75% ermittelt.



Abb. 26: Goldrutenflur am Monitoringpunkt A26 (Transekt 6) mit einem Deckungsgrad von *Solidago gigantea* von über 30%.

Im BA2-Ost gibt es Bereiche in denen *Robinia pseudoacacia* mit einer Pflanzendichte von mehr als 0,01 Stk./m<sup>2</sup> vorkommt (siehe Abb. 27). Dies betrifft die 13 Polygone mit den ID's 44, 206, 207, 209-211, 215-217, 230, 421, 427 und 429 mit einer Fläche von rund 2,92 Hektar (27% der Gesamtfläche im BA2-Ost), wobei mehr als zwei Drittel der Fläche allein auf den Vegetationstyp „Feuchte Silberweidenau (Böschung tief)“ entfallen.



Abb. 27: *Robinia pseudoacacia* auf einem Standort vom Vegetationstyp „Erlen-Eschenau“ im BA2-Ost.

Während der Kartierungen am 1.11.2014 (Aigner et al. 2014) und am 12.08.2015 (Egger et al. 2015) wurden neben *Solidago gigantea* und *Robinia pseudoacacia* weitere Neophyten im Untersuchungsgebiet erhoben. Junge Pflanzen des invasiven Neophyten (Essl & Rabitsch 2002), dem orientalischen Zackenschötchen (*Bunias orientalis*) traten randlich entlang der regulierten Uferböschung des Traisenkanals orographisch links am westlichen Ende des BA1 auf. Des Weiteren erreichte der Weiße Stechapfel (*Datura stramonium*) erhöhte Deckungswerte ( $\geq 1$  Stk./m<sup>2</sup>) auf 0,9 Hektar der vorwiegend frischen, meist sandigen Standorte im BA1 und BA2-Ost (Monitoringpunkte A12, A17 und A18). Er gilt als nicht invasiv (Essl & Rabitsch 2002). Im flussfernen Bereich des Transekt 5 (ID 208, 209) erreicht *Datura stramonium* die höchste Pflanzendichte (siehe Abb. 28). Hier herrscht hoher Konkurrenzdruck zwischen dort gut entwickeltem Pappelpioniergebüsch, *Datura stramonium* und *Solidago gigantea*.



Abb. 28: *Datura stramonium* im rückwärtigen Bereich des Transekt 5.

## 5.4 Die Entwicklung von *Salix alba* und *Populus nigra*

Der 1.11.2014 ist das Datum der Erstkartierung im BA1 und BA2-West. Für den BA2-Ost gibt es zu diesem Datum keine Messungen, da er erst im Frühjahr 2015 fertiggestellt wurde. Die ersten Messungen an den Monitoringpunkten im BA2-Ost zeigt der zweite Messtag am 17.06.2015. Zu diesem Zeitpunkt waren die Monitoringpunkte des im Frühjahr 2014 fertiggestellten Bereichs nicht auffindbar (kein Magnetsuchgerät vorhanden), weshalb hier für den BA1 und BA2-West - bis auf die Monitoringpunkte A15 und A16 keine Daten vorliegen. Die letzten drei Messtage weisen ein ausgeglichenes Verhältnis an Messungen vom BA1 und BA2-West zu BA2-Ost auf (siehe Abb. 29). Dies ist an den ersten beiden Messtagen (1.11.14 und 17.06.15) nicht der Fall. Deshalb werden diese Tage bei der Entwicklung der Gehölze im BA1, BA2-West und BA2-Ost nicht immer berücksichtigt.

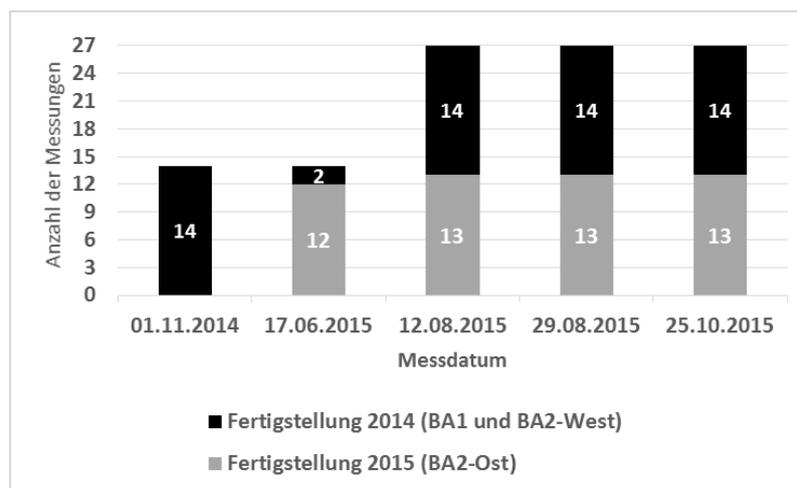


Abb. 29: Anzahl der Messungen pro Messtag basierend auf den unterschiedlichen Fertigstellungsterminen (BA1 und BA2-West Sommer 2014, BA2-Ost Frühjahr 2015).

Nachfolgend werden die Ergebnisse der Analyse zur Pflanzendichte von *Salix alba* und *Populus nigra* in den einzelnen Bauabschnitten und den beiden Entwicklungsphasen präsentiert. Des Weiteren werden die vier Hypothesen mittels Mediantests geprüft. Im Vorfeld der Tests musste eine Rekodierung der beiden kategorischen Variablen „Vegetationstyp“ und „Bodenfeuchte“ durchgeführt werden.

### 5.4.1 Rekodierung der Variablen „Vegetationstyp“ und „Bodenfeuchte“

Aufgrund der geringen Fallzahlen in der Stichprobe (5 Messzeitpunkte) wurde die kategorische Variable „Vegetationstyp“ mit ursprünglich 9 Merkmalsausprägungen (siehe 4.2.2 S.51) anhand ihrer Zugehörigkeit zu den Entwicklungsphasen Sukzession oder Naturverjüngung in eine neue Variable „Entwicklungsphase“ mit 2 Ausprägungen klassifiziert (siehe Tab. 10). Die Verbindung der Variable „Entwicklungsphase“ mit dem Fertigstellungstermin der Monitoringfläche (BA1 und BA2-West Sommer 2014 bzw. BA2-Ost Frühjahr 2015) ermöglicht eine Analyse hinsichtlich der Entwicklung der Pflanzendichte von *Salix alba*, *Populus nigra* sowie der Summe der autochthonen Gehölze in den jeweiligen Bauabschnitten und Entwicklungsphasen.

Tab. 10: Häufigkeit der Vegetationstypen die im Zuge des vegetationsökologischen Monitorings auf den 27 Monitoringpunkte untersucht wurden (Grün: Naturverjüngungs-Phase, Rot: Sukzessions-Phase) (Egger et al. 2015).

Vegetations-typ	Beschreibung	Anzahl Monitoringpunkte	Nr. der Monitoringpunkte
EE	Erlen-Eschenau	3	A21, A24, A26
Eeh	Erlen-Eschenau (Böschung hoch)	1	A17
ESt	Feuchte Silberweidenau (Böschung tief)	5	A9, A14, A15, A22, A27
ESt/FS	Feuchte Silberweidenau (Böschung tief) / Frische Silberweidenau	1	A3
FS	Frische Silberweidenau	1	A12
NS	Nasse Silberweidenau	2	A6, A19
NT	Nebengewässer temporär	1	A4
RO	Röhricht	5	A5, A11, A18, A20, A25
RO/NT	Röhricht / Nebengewässer temporär	1	A13
SD	Sedimentbank	7	A1, A2, A10, A16, A23, A28, A29
<b>Summe der Monitoringpunkte</b>		<b>27</b>	

Aufgrund morphodynamischer Standortveränderungen zwischen der Kartierung am 1.11.2014 und der Kartierung am 12.08.2015 wurden auch Mischtypen zwischen den Vegetationstypen (ESt/SD, ESt/NS, etc.) bei der zweiten Kartierung erhoben. Diese sind aber in Bezug auf die Forschungsfragen 4 und 5 und die entsprechenden Hypothesen 1 bis 4 zu vernachlässigen, da die Mischtypen auf keinem Polygon innerhalb der Transekte bzw. der untersuchten Monitoringpunkte liegen. Für die allgemeine Flächenbilanzierung (Naturverjüngung / Sukzession) des Projektgebiets,

welche in den Forschungsfragen 1 bis 3 behandelt werden sind sie jedoch von Bedeutung (siehe auch Tab. 4 S.42).

Die kategorische Variable „Bodenfeuchte“ mit ursprünglich 11 Merkmalsausprägungen wurde mithilfe des Statistikprogramms visuell in eine neue Variable mit 4 Ausprägungen klassifiziert. Diese 4 Ausprägungen sind:

- nass / wechsellnass
- feucht / wechselfeucht
- frisch / mäßig frisch
- wechsellnass / trocken

Die ursprüngliche Kategorie „überstaut“ wurde auf keinem der 27 Monitoringpunkte erhoben, weshalb sie nicht in der neu klassifizierten Variable enthalten ist. Die Kategorie nass / Wasser (Monitoringpunkte A11, A20, A25 zum 25.10.2015) wurde der Kategorie nass / wechsellnass zugeteilt, genauso wie die Kategorie „Wasser“ (A13 zum 25.10.2015).

#### **5.4.2 Pflanzendichte der Gehölze innerhalb der Entwicklungsphasen und Fertigstellungstermine**

In Bezug auf die Forschungsfrage 4 wurde zuerst die Entwicklung der Pflanzendichte von *Salix alba* und *Populus nigra* auf Sukzessions- und Naturverjüngungsflächen im BA1 und BA2-West zwischen 1.11.2014 und 25.10. 2015 ermittelt.

Auf Sukzessionsflächen erreichte *Salix alba* am 1.11.2014 im Mittel eine Pflanzendichte von 4,3 Stk./m<sup>2</sup>, bis zum 25.10.2015 ging die Anzahl auf 3 Stk./m<sup>2</sup> zurück. Auf Naturverjüngungsflächen blieb die Anzahl von *Salix alba* konstant bei 3 Stk./m<sup>2</sup>.

Die Anzahl von *Populus nigra* lag am 1.11.2014 auf Sukzessionsflächen bei rund 15 Stk./m<sup>2</sup>, auf Naturverjüngungsflächen bei 5,3 Stk./m<sup>2</sup>. Am 25.10.2015 wurden auf Sukzessionsflächen 6,7 Stk./m<sup>2</sup> *Populus nigra* dokumentiert, auf Naturverjüngungsflächen nahm die Anzahl um 1 Stk./m<sup>2</sup> auf 6,3 Stk./m<sup>2</sup> zu.

Die Summe der autochthonen Gehölze auf Sukzessionsflächen lag am 1.11.2014 bei rund 20 Stk./m<sup>2</sup> und halbierte sich bis zum 25.10.2015 auf rund 10 Stk./m<sup>2</sup>. Auf Naturverjüngungsflächen konnte am 1.11.2014 eine leichte Zunahme von 8,7 Stk./m<sup>2</sup>

auf 9,6 Stk./m<sup>2</sup> bis zum 25.10.2015 verzeichnet werden. Abb. 30 zeigt die mittlere Pflanzendichte von *Salix alba*, *Populus nigra* und der Summe der autochthonen Gehölze im BA1 und BA2-West, den 2014 fertiggestellten Bereich des Untersuchungsgebiets, auf Sukzessions- sowie Naturverjüngungsflächen im Verlauf der Vegetationsperiode 2015, chronologisch nach Datum der Messung gereiht.

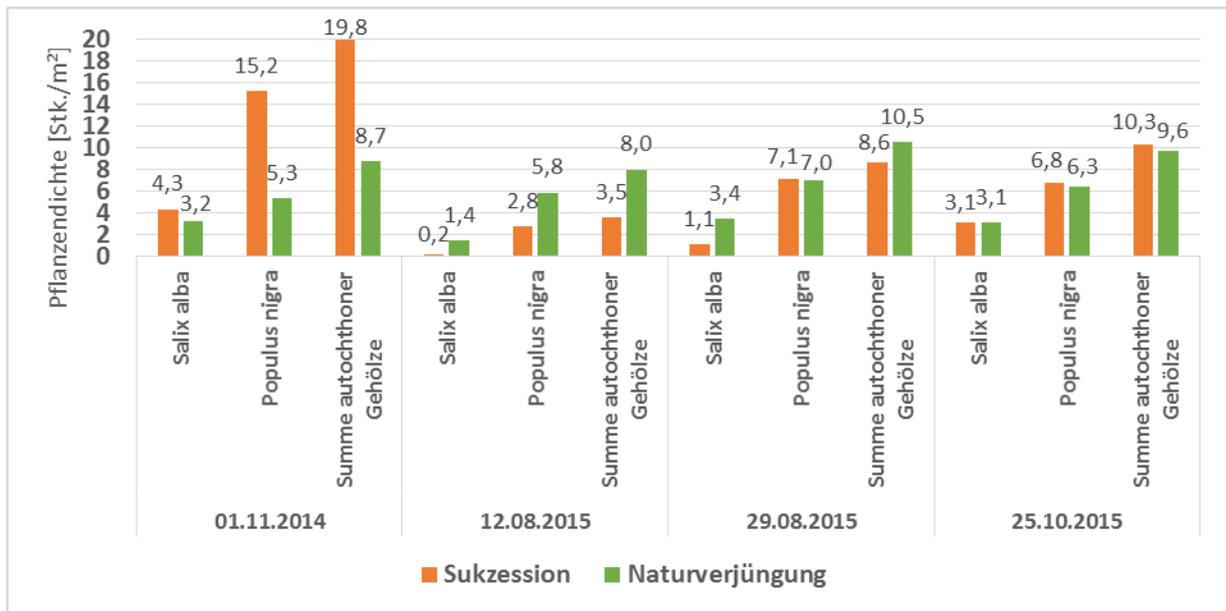


Abb. 30: Entwicklung der Pflanzendichte [Stk./m<sup>2</sup>] in den beiden Entwicklungsphasen auf den 2014 fertiggestellten Bauabschnitten BA1 und BA2-West zum jeweiligen Messtag.

Die Pflanzendichte von *Salix alba* lag zum Zeitpunkt der ersten Messung am 17.06.2015 im BA2-Ost, dem im Frühjahr 2015 fertiggestellten Bereich, auf Sukzessionsflächen bei 0,8 Stk./m<sup>2</sup> und erreichte bis zum 25.10.2015 eine Pflanzendichte von rund 7 Stk./m<sup>2</sup>. Auf Naturverjüngungsflächen startete *Salix alba* mit 0,05 Stk./m<sup>2</sup> und erreichte am 25.10.2015 wie auf den Sukzessionsflächen eine Pflanzendichte von 7 Stk./m<sup>2</sup>.

Die Anzahl von *Populus nigra* lag am 17.06.2015 bei rund 3 Stk./m<sup>2</sup> auf Sukzessions- und 1,4 Stk./m<sup>2</sup> auf Naturverjüngungsflächen. Im Laufe der Vegetationsperiode 2015 wurde in beiden Entwicklungsphasen am 25.10.2015 eine Anzahl von 7 - 8,5 Stk./m<sup>2</sup> erreicht.

Die Summe der autochthonen Gehölze betrug am 17.06.2015 4,4 Stk./m<sup>2</sup> auf Sukzessionsflächen und 3,1 Stk./m<sup>2</sup> auf Naturverjüngungsflächen. In beiden Entwicklungsphasen stieg die Pflanzendichte bei der Messung am 25.10.2015 auf rund

15,5 – 16,5 Stk./m<sup>2</sup> an. Abb. 31 zeigt die mittlere Pflanzendichte von *Salix alba*, *Populus nigra* und der Summe der autochthonen Gehölze im BA2-Ost auf Sukzessions- sowie Naturverjüngungsflächen im Verlauf der Vegetationsperiode 2015, chronologisch nach Datum der Messung gereiht.

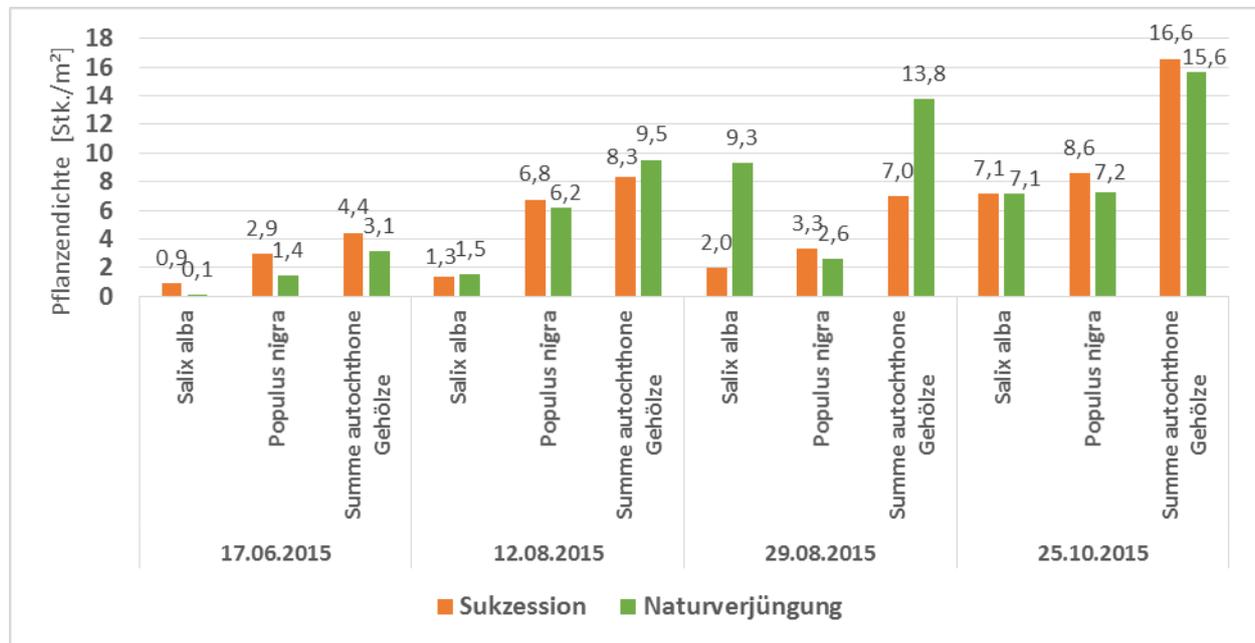


Abb. 31: Entwicklung der Pflanzendichte der Gehölze [Stk./m<sup>2</sup>] in den beiden Entwicklungsphasen auf dem 2015 fertiggestellten Bauabschnitt BA2-Ost zum jeweiligen Messtag

Hinsichtlich der nachfolgenden Hypothesen 1 bis 3 wurden Mediantests (nichtparametrisch, unabhängige Stichprobe) durchgeführt.

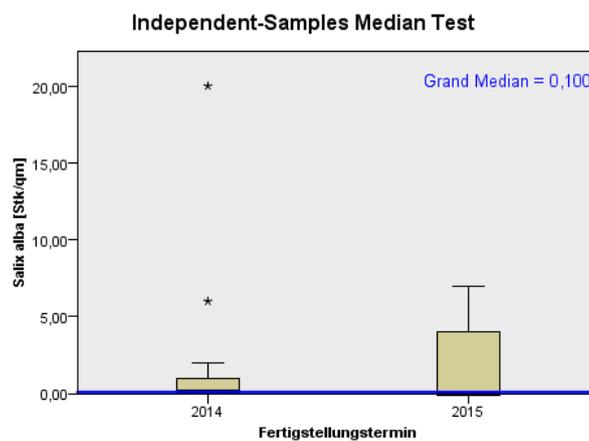
H1: *Es gibt Unterschiede in der Pflanzendichte von Salix alba, sowohl innerhalb der Sukzessionsflächen von 2014 und 2015, als auch innerhalb der Naturverjüngungsflächen von 2014 und 2015 im BA1, BA2-West und BA2-Ost.*

H2: *Es gibt Unterschiede in der Pflanzendichte von Populus nigra, sowohl innerhalb der Sukzessionsflächen von 2014 und 2015, als auch innerhalb der Naturverjüngungsflächen von 2014 und 2015 im BA1, BA2-West und BA2-Ost.*

H3: *Es gibt Unterschiede in der Pflanzendichte der autochthonen Gehölze, sowohl innerhalb der Sukzessionsflächen von 2014 und 2015, als auch innerhalb der Naturverjüngungsflächen von 2014 und 2015 im BA1, BA2-West und BA2-Ost.*

### Mediantests *Salix alba*

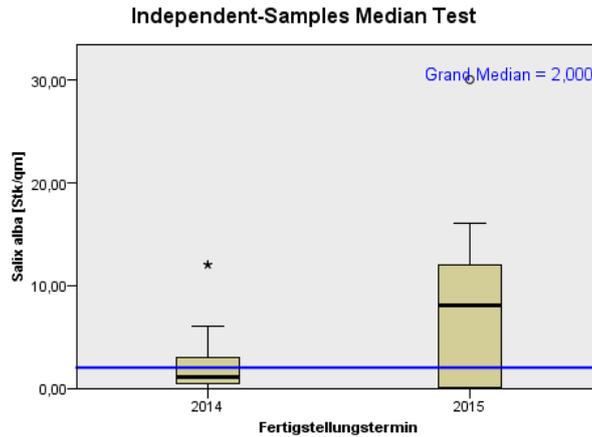
Das Ergebnis des Mediantests bezüglich der Pflanzendichte von *Salix alba* an den beiden Fertigstellungsterminen auf Sukzessionsflächen zeigt Abb. 32. Der Fertigstellungstermin 2014 entspricht den Flächen des BA1 und BA2-West. Hingegen kennzeichnet der Fertigstellungstermin 2015 sämtliche Flächen des BA2-Ost. Der Median im BA1 und BA2-West unterscheidet sich nicht vom Median im BA2-Ost. Das Ergebnis ist nicht signifikant ( $p = 0,823$ ;  $\alpha = 0,05$ ). Der Globale Durchschnitt liegt hier bei 0,1 Stk./m<sup>2</sup>. Der Median von *Salix alba* auf Flächen im BA1 und BA2-West sowie im BA2-Ost liegt ebenfalls bei rund 0,1 Stk./m<sup>2</sup>.



Chi<sup>2</sup> = 0,08 df = 1 p = 0,823 [n. s.]

Abb. 32. Mediane der Pflanzendichte von *Salix alba* auf Sukzessionsflächen im Vergleich von 2014 zu 2015 fertiggestellten Flächen.

Das Ergebnis des Mediantests bezüglich der Pflanzendichte von *Salix alba* an den beiden Fertigstellungsterminen auf Naturverjüngungsflächen zeigt Abb. 33. Der Median der Pflanzendichte im BA1 und BA2-West unterscheidet sich nicht vom Median im BA2-Ost. Das Ergebnis ist nicht signifikant ( $p = 0,033$ ;  $\alpha = 0,05$ ). Der Globale Durchschnitt liegt hier bei 2 Stk./m<sup>2</sup>, wohingegen der Median von *Salix alba* auf Flächen im BA1 und BA2-West bei einem Stk./m<sup>2</sup> und im BA2-Ost bei rund 8 Stk./m<sup>2</sup> liegt.



$\text{Chi}^2 = 4,542 \text{ df} = 1 \text{ p} = 0,033 \text{ [n. s.]}$

**Abb. 33: Mediane der Pflanzendichte von *Salix alba* auf Naturverjüngungsflächen im Vergleich von 2014 zu 2015 fertiggestellten Flächen.**

Die Pflanzendichte von *Salix alba* auf den einzelnen Polygonen des BA1, BA2-West und BA2-Ost zum Zeitpunkt der flächigen Kartierung am 12.08.2015, eingeteilt in Klassen (<1 / 1,1-3 / 3,1-7 / 7,1-15 / >15 Stk./m<sup>2</sup>), zeigen die Kartenausschnitte in Abb. 34 (BA1), Abb. 35 (BA2-West) und Abb. 36 (BA2-Ost).



# Salix alba pro m<sup>2</sup>

BA 2 - West

M 1:1000



Planverfasser: Markus Kreuzberger

## Legende

- Vegetationsaufnahmen 2014/15
  - Vegetationsaufnahmen 2015
  - Transekt
  - Wasserfläche
- | Silberweiden pro qm |        |
|---------------------|--------|
| Light Green         | < 1    |
| Medium-Light Green  | 1 - 3  |
| Medium Green        | 3 - 7  |
| Dark Green          | 7 - 15 |
| Very Dark Green     | > 15   |
- Beschriftung in Karte:  
Anzahl Silberweiden  
Stück / qm auf Polygon



Abb. 35: Pflanzendichte von *Salix alba* [Stk./m<sup>2</sup>] auf den Polygonen im BA2-West.



### Mediantests *Populus nigra*

Das Ergebnis des Mediantests bezüglich der Pflanzendichte von *Populus nigra* an den beiden Fertigstellungsterminen auf Sukzessionsflächen zeigt Abb. 37. Der Median im BA1 und BA2-West unterscheidet sich nicht vom Median im BA2-Ost. Das Ergebnis ist nicht signifikant ( $p = 0,591$ ;  $\alpha = 0,05$ ). Der Globale Durchschnitt liegt hier bei 3 Stk./m<sup>2</sup>, wohingegen der Median von *Populus nigra* auf Flächen im BA1 und BA2-West ebenfalls bei 3 Stk./m<sup>2</sup> und im BA2-Ost bei rund 3,5 Stk./m<sup>2</sup> liegt.

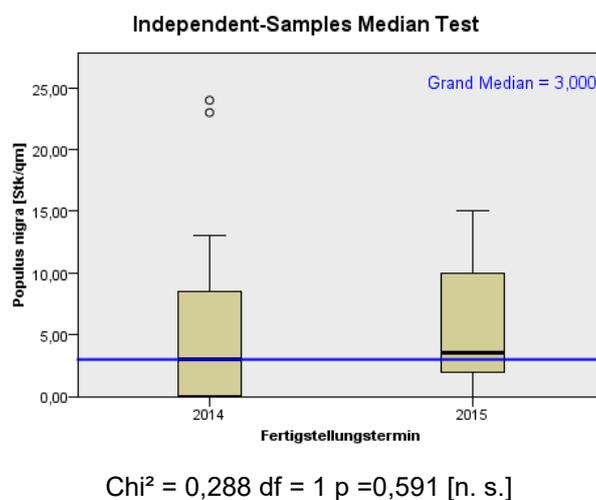
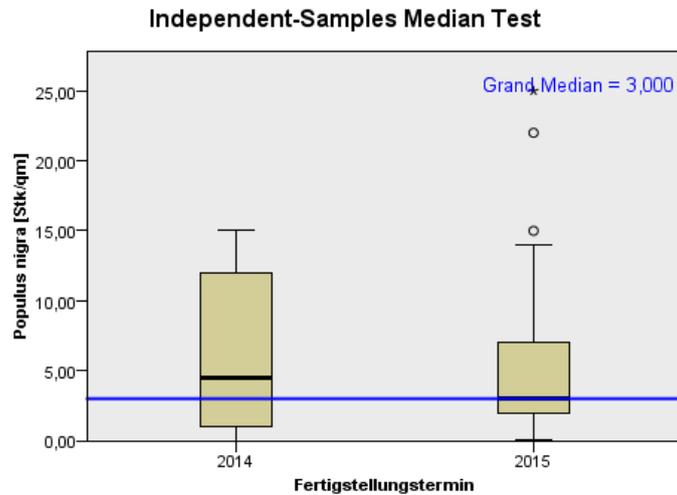


Abb. 37: Mediane der Pflanzendichte von *Populus nigra* auf Sukzessionsflächen im Vergleich von 2014 zu 2015 fertiggestellten Flächen.

Das Ergebnis des Mediantests bezüglich der Pflanzendichte von *Populus nigra* an den beiden Fertigstellungsterminen auf Naturverjüngungsflächen zeigt Abb. 38. Der Median im BA1 und BA2-West unterscheidet sich nicht vom Median im BA2-Ost. Das Ergebnis ist nicht signifikant ( $p = 0,429$ ;  $\alpha = 0,05$ ). Der Globale Durchschnitt liegt hier bei 3 Stk./m<sup>2</sup>, wohingegen der Median von *Populus nigra* auf Flächen im BA1 und BA2-West bei knapp 5 Stk./m<sup>2</sup> und im BA2-Ost bei 3 Stk./m<sup>2</sup> liegt.



Chi<sup>2</sup> = 0,626 df = 1 p = 0,429 [n.s.]

**Abb. 38:** Mediane der Pflanzendichte von *Populus nigra* auf Naturverjüngungsflächen im Vergleich von 2014 zu 2015 fertiggestellten Flächen.

Die Pflanzendichte von *Populus nigra* auf den einzelnen Polygonen des BA1, BA2-West und BA2-Ost zum Zeitpunkt der flächigen Kartierung am 12.08.2015, eingeteilt in Klassen (<1 / 1-3 / 3,1-7 / 7,1-15 / >15 Stk./m<sup>2</sup>), zeigen die Kartenausschnitte in Abb. 39 (BA1), Abb. 40 (BA2-West) und Abb. 41 (BA2-Ost).

**Populus nigra pro m<sup>2</sup>**

BA 1

M 1:1000



Planverfasser: Markus Kreuzberger

**Legende**

- Vegetationsaufnahmen 2014/15
  - Vegetationsaufnahmen 2015
  - Transekt
  - Wasserfläche
- | Schwarzpappel pro qm |        |
|----------------------|--------|
|                      | < 1    |
|                      | 1 - 3  |
|                      | 3 - 7  |
|                      | 7 - 15 |
|                      | > 15   |
- Beschriftung in Karte:  
Anzahl Schwarzpappel  
Stück / qm auf Polygon

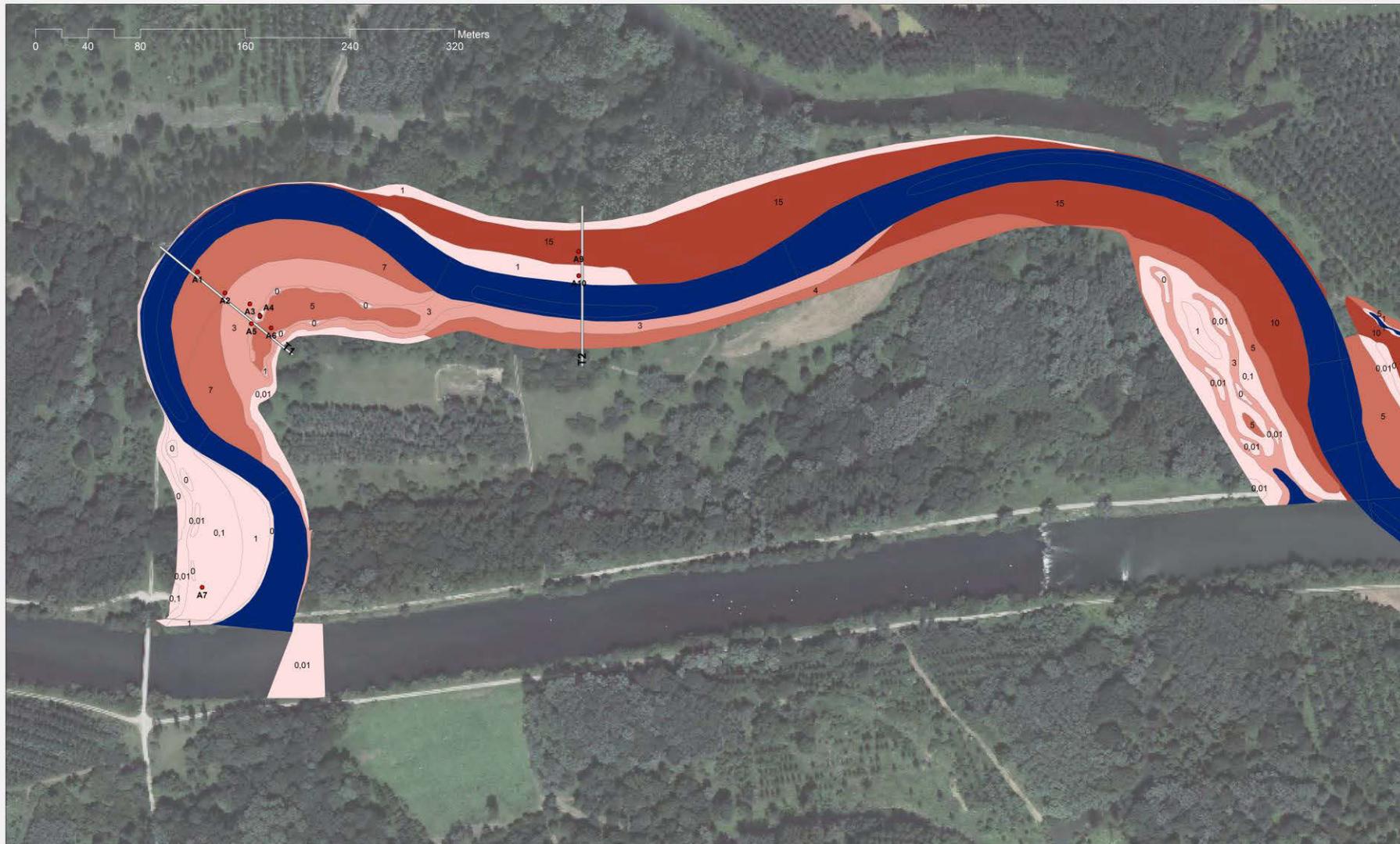


Abb. 39: Pflanzendichte von *Populus nigra* [Stk./m<sup>2</sup>] auf den Polygonen im BA1

# Populus nigra pro m<sup>2</sup>

BA 2 - West  
M 1:1000



Planverfasser: Markus Kneubinger

## Legende

- Vegetationsaufnahmen 2014/15
  - Vegetationsaufnahmen 2015
  - Transekt
  - Wasserfläche
- | Schwarzpappel pro qm |
|----------------------|
| < 1                  |
| 1 - 3                |
| 3 - 7                |
| 7 - 15               |
| > 15                 |
- Beschriftung in Karte:  
Anzahl Schwarzpappel / qm  
auf Polygon

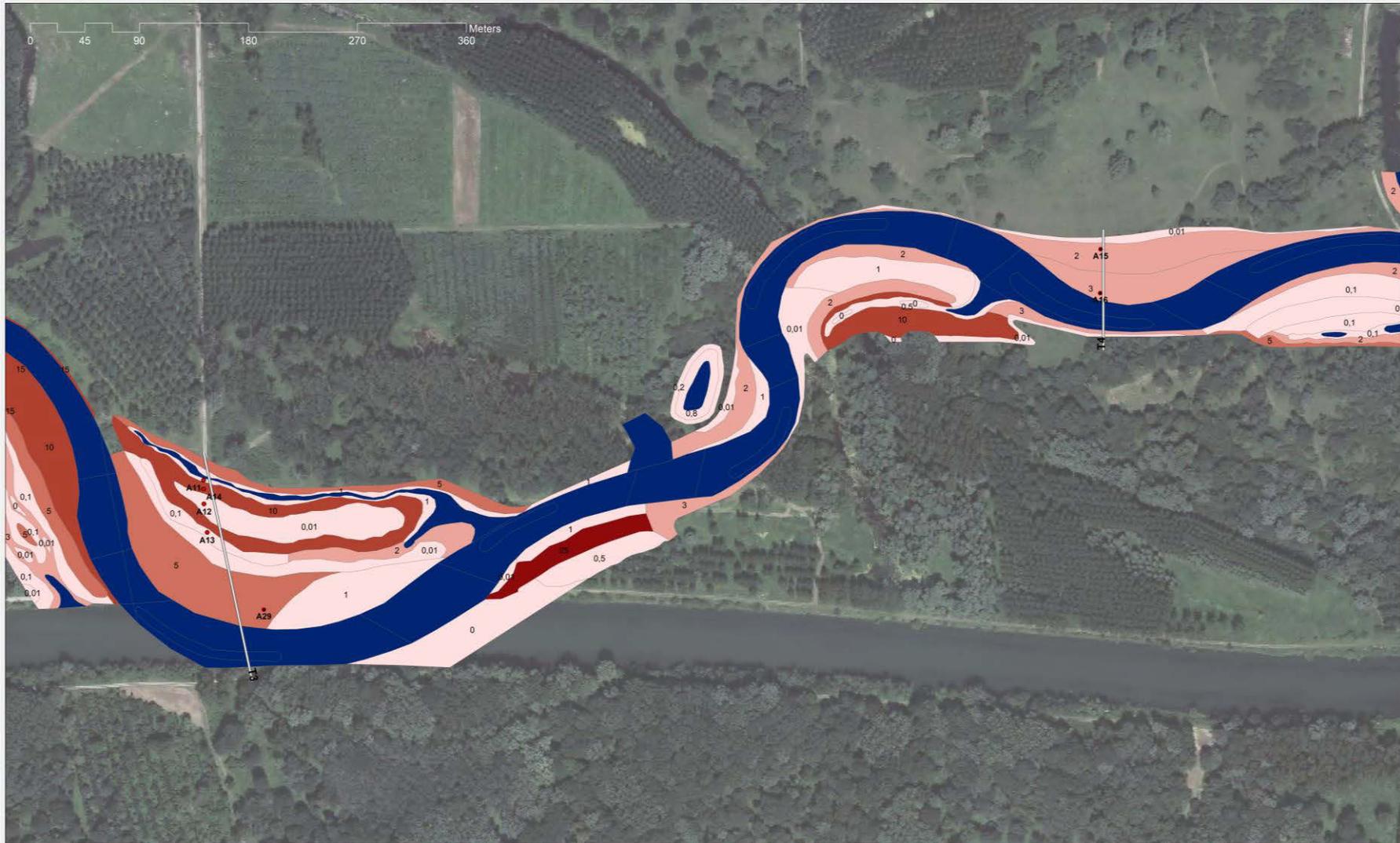
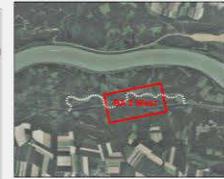


Abb. 40: Pflanzendichte von *Populus nigra* [Stk./m<sup>2</sup>] auf den Polygonen im BA2-West.

# Populus nigra pro m<sup>2</sup>

BA 2 - Ost

M 1:1000



Planverfasser: Markus Kreuzberger

## Legende

- Vegetationsaufnahmen 2014/15
  - Vegetationsaufnahmen 2015
  - Transekt
  - Wasserfläche
- | Schwarzpappel pro qm |
|----------------------|
| < 1                  |
| 1 - 3                |
| 3 - 7                |
| 7 - 15               |
| > 15                 |
- Beschriftung in Karte:  
Anzahl Schwarzpappel / qm  
auf Polygon

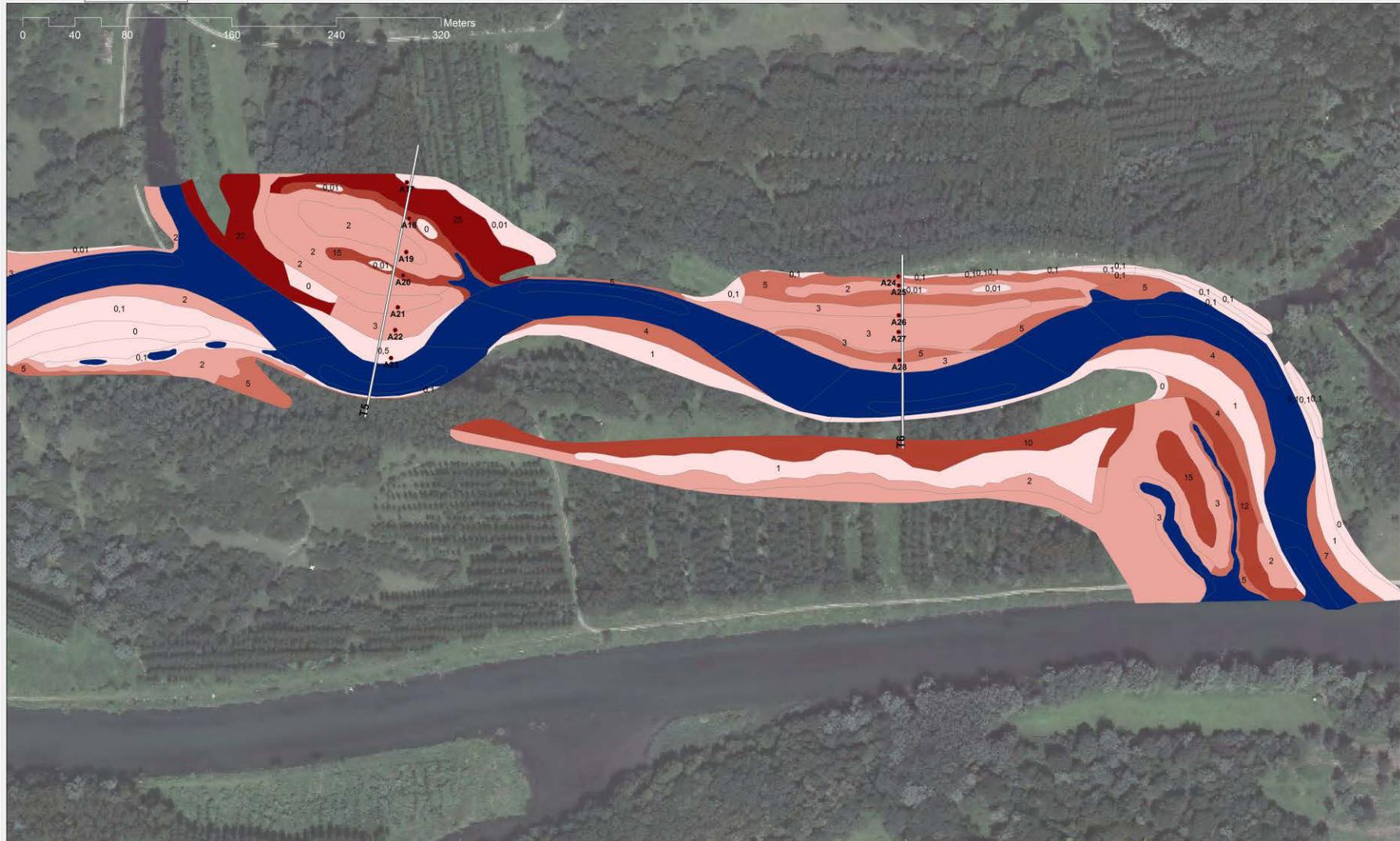
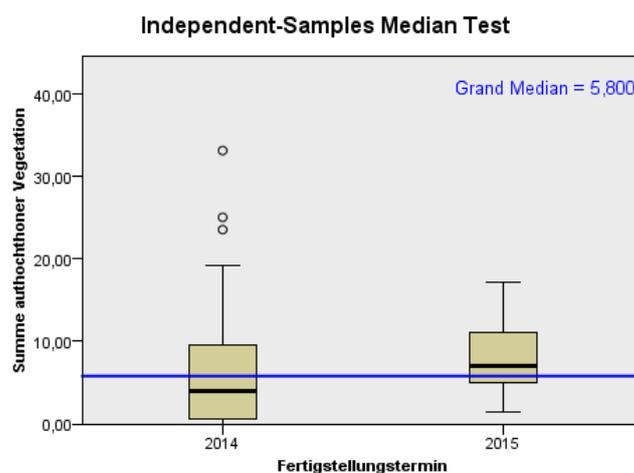


Abb. 41: Pflanzendichte von *Populus nigra* [Stk./m<sup>2</sup>] auf den Polygonen im BA2-Ost.

## Mediantests der Summe der autochthonen Gehölze

Das Ergebnis des Mediantests bezüglich der Summe der autochthonen Gehölze an den beiden Fertigstellungsterminen auf Sukzessionsflächen zeigt Abb. 42. Der Median im BA1 und BA2-West unterscheidet sich nicht vom Median im BA2-Ost. Das Ergebnis ist nicht signifikant ( $p = 0,212$ ;  $\alpha = 0,05$ ). Der Globale Durchschnitt liegt hier bei  $5,8 \text{ Stk./m}^2$ , wohingegen der Median der Summe der autochthonen Gehölze auf Flächen im BA1 und BA2-West bei rund  $4 \text{ Stk./m}^2$  und im BA2-Ost bei rund  $6,5 \text{ Stk./m}^2$  liegt.

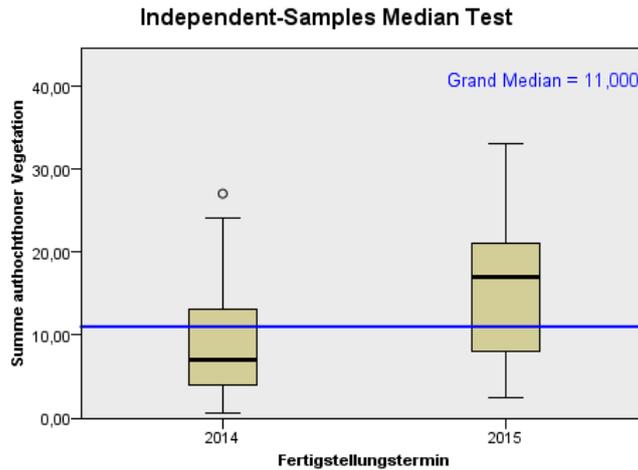


$\text{Chi}^2 = 1,556 \text{ df} = 1 \text{ p} = 0,212 \text{ [n. s.]}$

Abb. 42: Mediane der Summe der autochthonen Gehölze auf Sukzessionsflächen im Vergleich von 2014 zu 2015 fertiggestellten Flächen.

Das Ergebnis des Mediantests bezüglich der Summe der autochthonen Gehölze an den beiden Fertigstellungsterminen auf Naturverjüngungsflächen zeigt Abb. 43. Der Median im BA1 und BA2-West unterscheidet sich nicht vom Median im BA2-Ost. Das Ergebnis ist nicht signifikant ( $p = 0,075$ ;  $\alpha = 0,05$ ).

In den im Jahr 2014 fertiggestellten Bereichen, dem BA1 und BA2-West, liegt der Median der Summe der autochthonen Gehölze mit rund  $7,5 \text{ Stk./m}^2$  unter dem globalen Durchschnitt von  $11 \text{ Stk./m}^2$ . Auf dem im Jahr 2015 fertiggestellten Bereich, dem BA2-Ost, liegt dieser Median mit rund  $17 \text{ Stk./m}^2$  über dem globalen Durchschnitt.



$\chi^2 = 3,167$   $df = 1$   $p = 0,075$  [n. s.]

**Abb. 43: Mediane der Summe der autochthonen Gehölze auf Naturverjüngungsflächen im Vergleich von 2014 zu 2015 fertiggestellten Flächen.**

Die Summe der autochthonen Gehölze auf den einzelnen Polygonen des BA1, BA2-West und BA2-Ost zum Zeitpunkt der flächigen Kartierung am 12.08.2015, eingeteilt in Klassen (<1; 1-5; 5,1-10; 10,1-20; >20 Stk./m<sup>2</sup>), zeigen die Kartenausschnitte in Abb. 44 (BA1), Abb. 45 (BA2-West) und Abb. 46 (BA2-Ost). In der Legende dieser Ausschnitte ist die Anzahl der einzelnen kartierten Gehölze pro m<sup>2</sup> (*Salix alba* / *Populus nigra* / *Populus x canescens* / *Salix fragilis*) und somit ihr Anteil an der Summe der autochthonen Gehölze für jedes Polygons ersichtlich.

Summe autochthoner Gehölze\* pro m<sup>2</sup>  
Geplante Aufforstung

BA 1  
M 1:1000



Planverfasser: Markus Kreuzberger

\* Summe autochthone Gehölze = Stk. (Salix alba pro m<sup>2</sup> + Populus nigra pro m<sup>2</sup> + Populus x canescens pro m<sup>2</sup> + Salix fragilis pro m<sup>2</sup>)

Legende

- Vegetationsaufnahmen 2014/15
  - Vegetationsaufnahmen 2015
  - Transekt
  - Wasserfläche
  - ▨ Aufforstung notwendig
- | Summe autochthone Gehölze qm |
|------------------------------|
| < 1                          |
| 1 - 5                        |
| 5 - 10                       |
| 10 - 20                      |
| > 20                         |

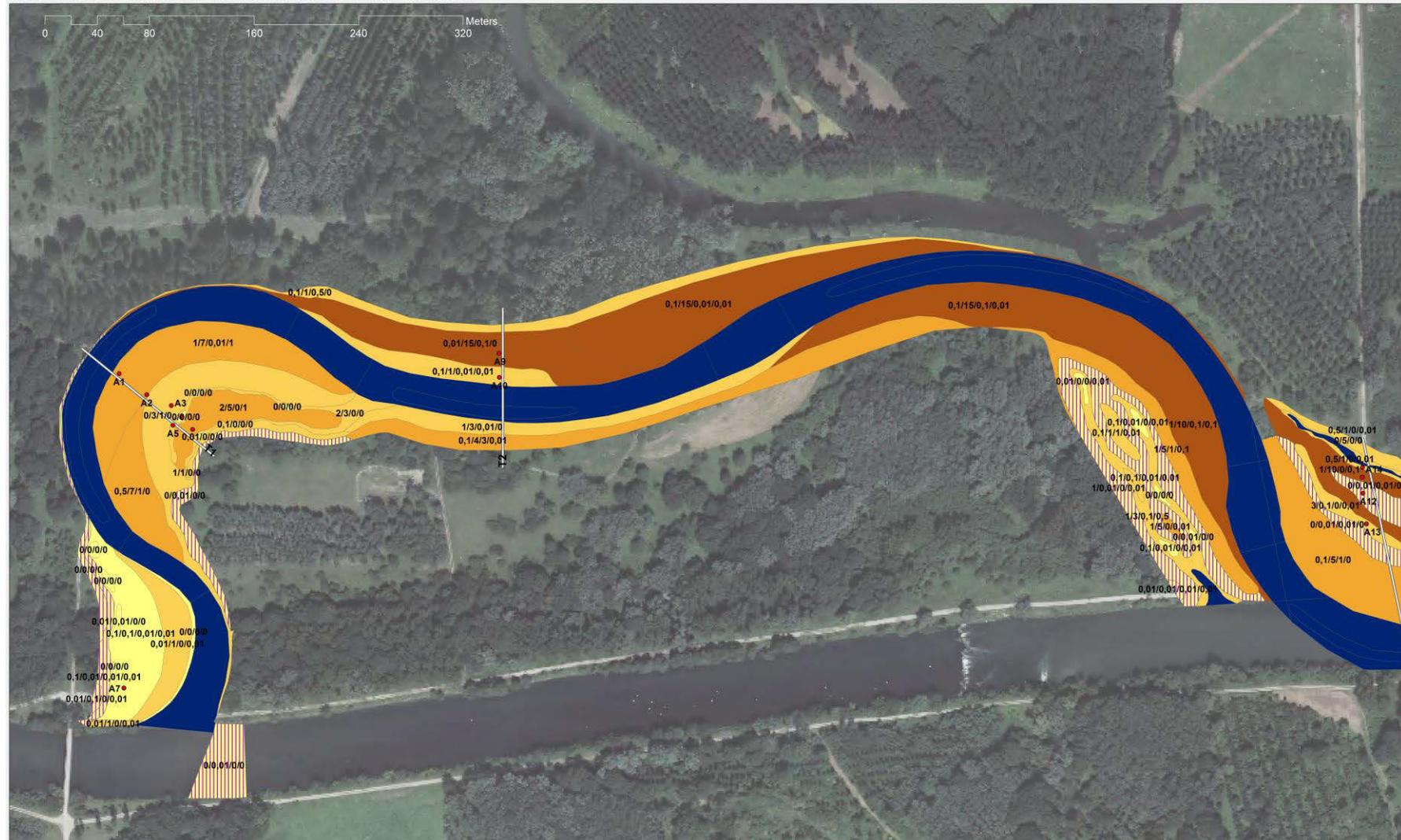


Abb. 44: Summe der autochthonen Gehölze im BA1.

**Summe autochthoner Gehölze\* pro m<sup>2</sup>  
Geplante Aufforstung**

BA 2 - West

M 1:1000



Planverfasser: Markus Kriebitzberger

\* Summe autochthone Gehölze = Stk. (Salix alba pro m<sup>2</sup> + Populus nigra pro m<sup>2</sup> + Populus x canescens pro m<sup>2</sup> + Salix fragilis pro m<sup>2</sup>)

**Legende**

- Vegetationsaufnahmen 2014/15
  - Vegetationsaufnahmen 2015
  - Transekt
  - Wasserfläche
  - Aufforstung notwendig
- |  |         |
|--|---------|
|  | < 1     |
|  | 1 - 5   |
|  | 5 - 10  |
|  | 10 - 20 |
|  | > 20    |

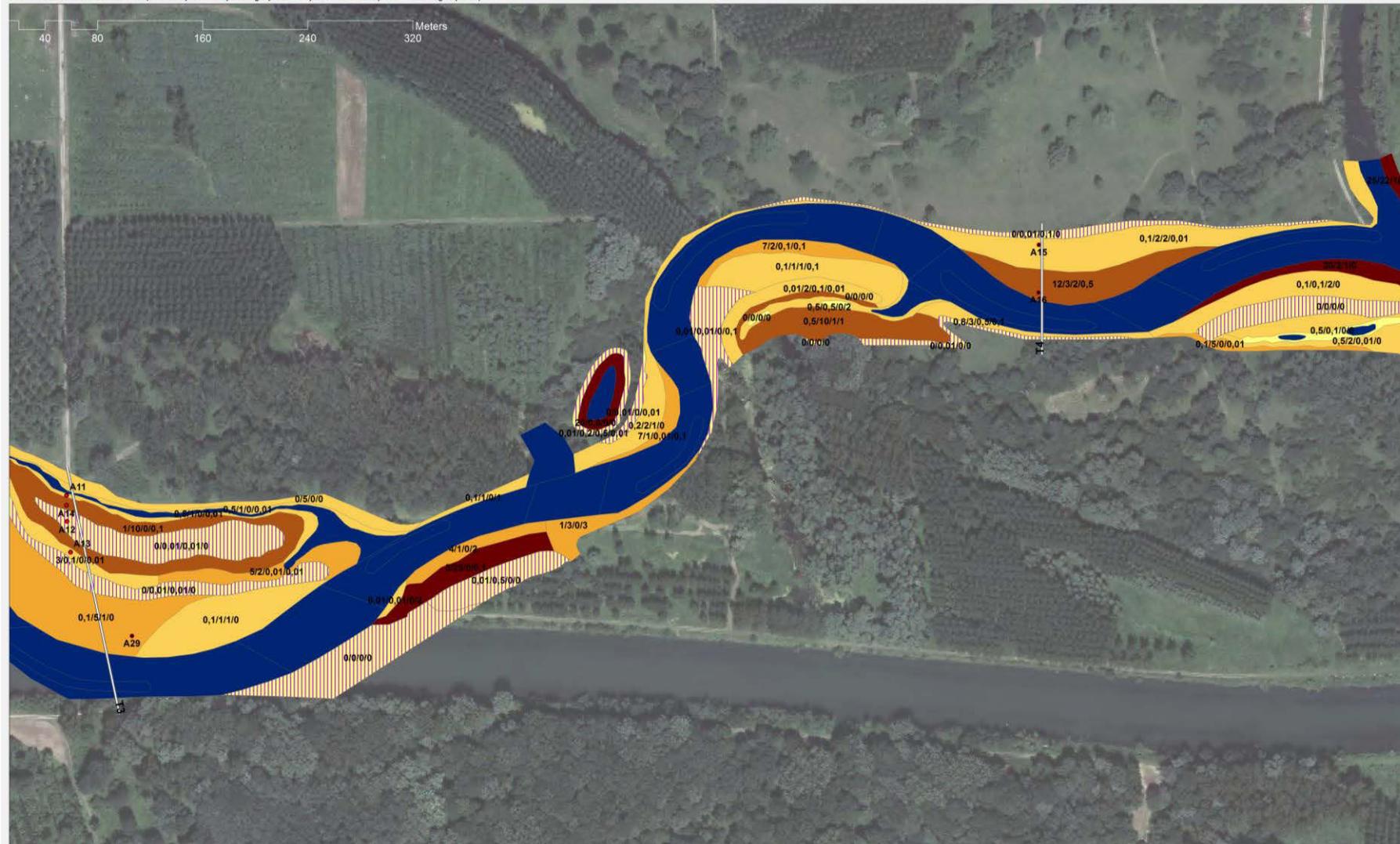


Abb. 45: Summe der autochthonen Gehölze im BA2-West.

Summe autochthoner Gehölze\* pro m<sup>2</sup>  
Geplante Aufforstung

BA 2 - Ost

M 1:1000



Planverfasser: Markus Kreuzberger

\* Summe autochthone Gehölze = Stk. (Salix alba pro m<sup>2</sup> + Populus nigra pro m<sup>2</sup> + Populus x canescens pro m<sup>2</sup> + Salix fragilis pro m<sup>2</sup>)

Legende

- Vegetationsaufnahmen 2014/15
  - Vegetationsaufnahmen 2015
  - Transekt
  - Wasserfläche
  - ▨ Aufforstung notwendig
- | Summe autochthone Gehölze qm |
|------------------------------|
| < 1                          |
| 1 - 5                        |
| 5 - 10                       |
| 10 - 20                      |
| > 20                         |

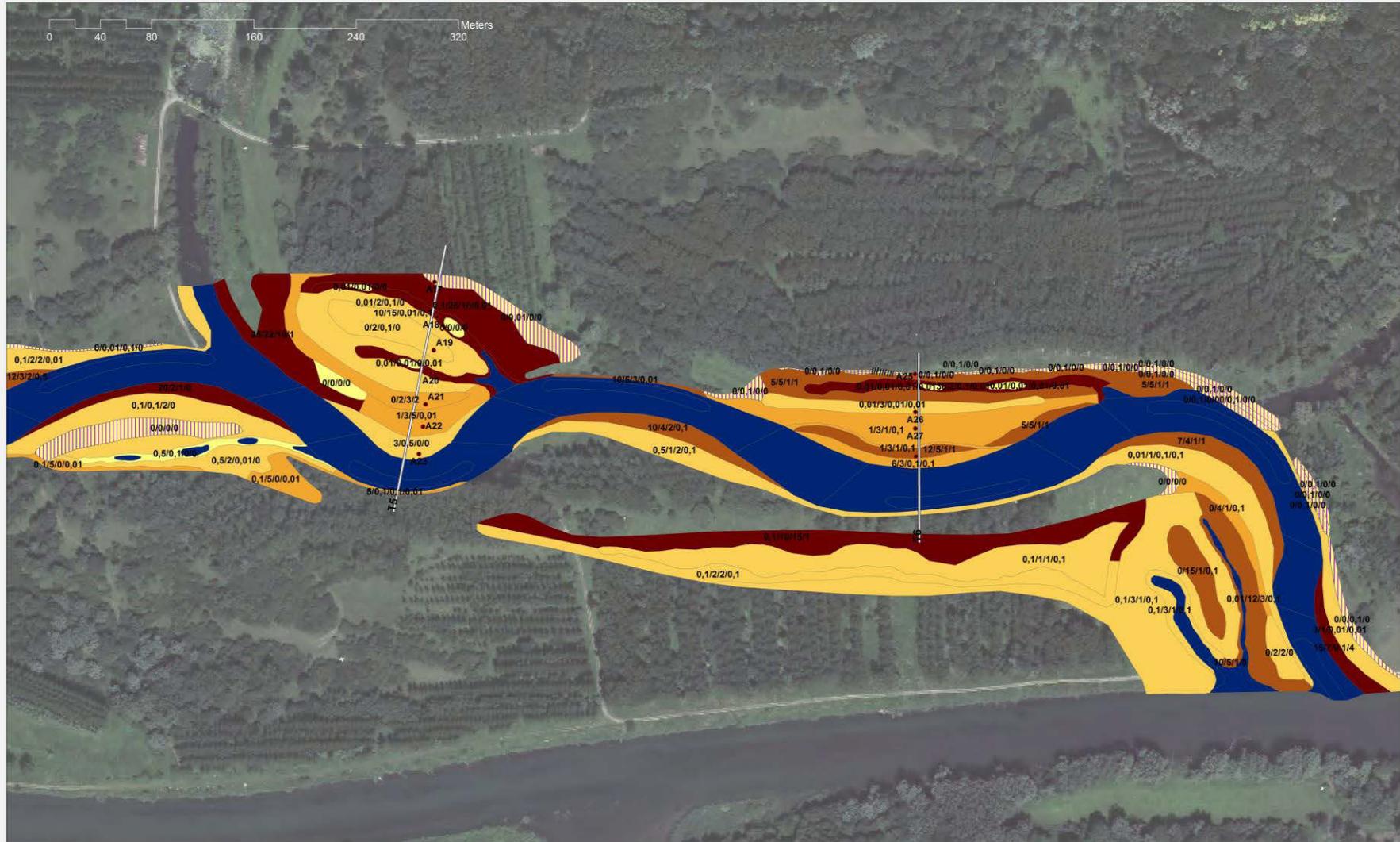


Abb. 46: Summe der autochthonen Gehölze im BA2-Ost.

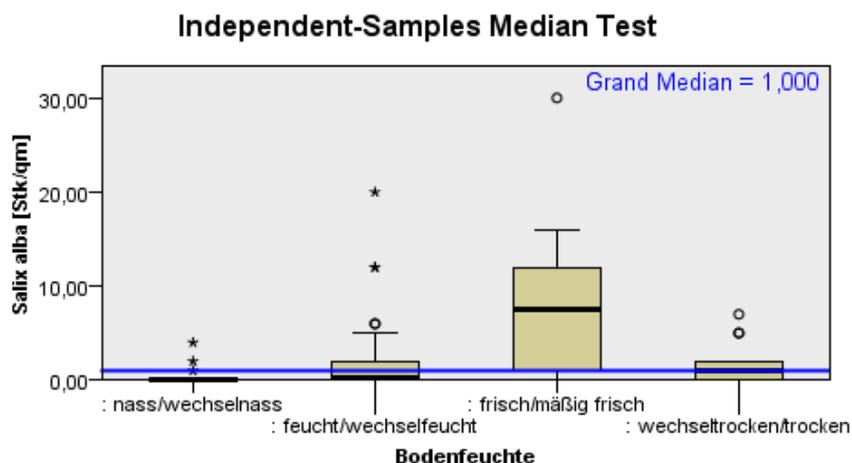
### 5.4.3 Pflanzendichte der Gehölze und die Bodenfeuchte

In Bezug auf die Forschungsfrage 5 und die nachfolgende Hypothese 4 wurde getestet, ob es einen Einfluss der Bodenfeuchteklassifizierung des Standorts auf die Pflanzendichte von *Salix alba*, *Populus nigra* bzw. auf die Summe der autochthonen Gehölze gibt.

H4: Die Anzahl von *Salix alba*, *Populus nigra* und der Summe der autochthonen Gehölze unterscheidet sich bezüglich der Bodenfeuchteklassifikation.

Diese Hypothese wurde mittels Mediantests (nichtparametrisch, unabhängige Stichprobe) geprüft. Weiters wurden Unterschiede der Pflanzendichte der Gehölze innerhalb der Kategorien von Bodenfeuchte mithilfe von angehängten Paarvergleichen ermittelt. Die angehängten Paarvergleiche von *Salix alba*, *Populus nigra* sowie der Summe der autochthonen Gehölze befinden sich im Anhang 5.

Das Ergebnis des Mediantests bezüglich der Pflanzendichte von *Salix alba* in den 4 Kategorien der Bodenfeuchte zeigt Abb. 47. Das Ergebnis weist statistisch signifikante Unterschiede ( $p = 0,02$ ;  $\alpha = 0,05$ ) auf. Die höchste mittlere Pflanzendichte wurde in der Kategorie frisch / mäßig frisch mit rund 8 Stk./m<sup>2</sup> erreicht.



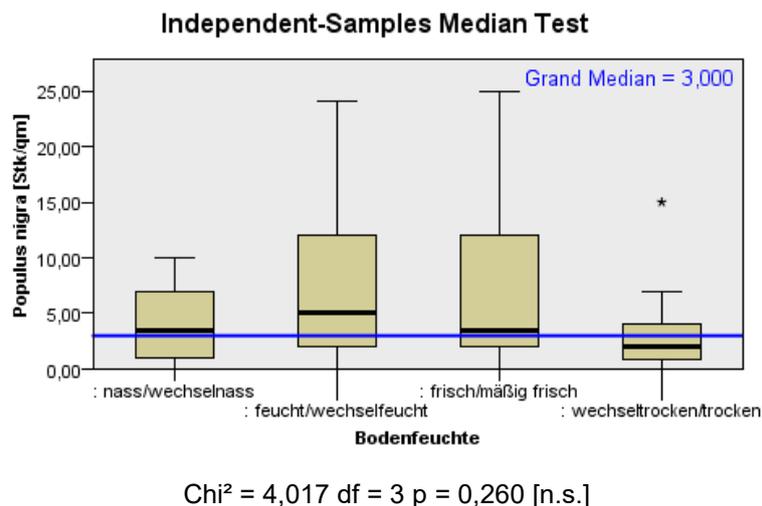
$\chi^2 = 14,586$  df = 3  $p = 0,02$  [sig]

**Abb. 47: Mediantest der Pflanzendichte von *Salix alba* über die 4 Kategorien der Bodenfeuchte.**

Im paarweisen Vergleich der 4 Kategorien der Bodenfeuchte zeigen sich statistisch signifikante Unterschiede in der Pflanzendichte von *Salix alba* zwischen folgenden Merkmalsausprägungen (siehe Anhang 5):

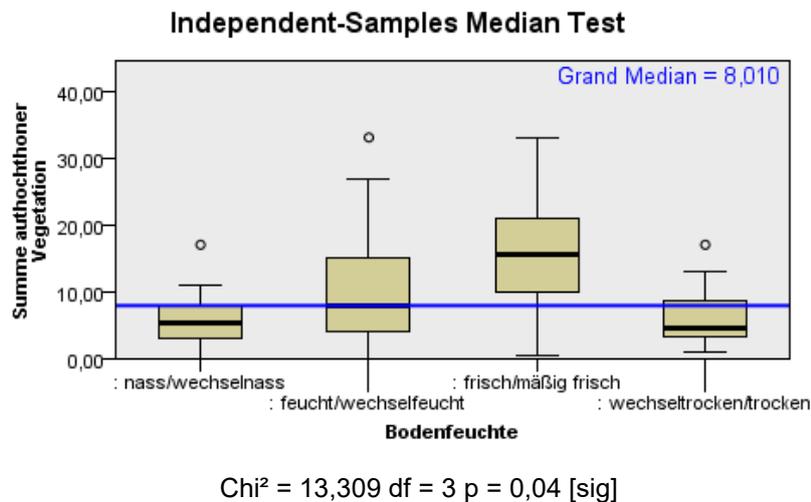
- nass / wechsellnass zu frisch / mäßig frisch ( $p = 0,04$ ;  $\alpha = 0,05$ )
- feucht / wechselfeucht zu frisch / mäßig frisch ( $p = 0,019$ ;  $\alpha = 0,05$ )
- wechsellnass / trocken zu frisch / mäßig frisch ( $p = 0,036$ ;  $\alpha = 0,05$ ).

Das Ergebnis des Mediantests bezüglich der Pflanzendichte von *Populus nigra* in den 4 Kategorien der Bodenfeuchte zeigt Abb. 48. Das Ergebnis weist keine statistisch signifikanten Unterschiede ( $p = 0,260$ ;  $\alpha = 0,05$ ) auf. Daher ist ein paarweiser Vergleich zwischen den 4 Kategorien der Bodenfeuchte nicht möglich.



**Abb. 48:** Mediantest der Pflanzendichte von *Populus nigra* über die 4 Kategorien der Bodenfeuchte.

Das Ergebnis des Mediantests bezüglich der Summe der autochthonen Gehölze in den 4 Kategorien der Bodenfeuchte zeigt Abb. 49. Das Ergebnis weist statistisch signifikante Unterschiede ( $p = 0,04$ ;  $\alpha = 0,05$ ) auf. Die höchste mittlere Pflanzendichte wurde in der Kategorie frisch / mäßig frisch mit rund 16 Stk./m<sup>2</sup>, gefolgt von der Kategorie feucht / wechselfeucht mit rund 9 Stk./m<sup>2</sup>, erreicht. Die Mediane der Summe der autochthonen Gehölze liegen, wenn auch nicht signifikant, in den Kategorien nass / wechsellnass sowie wechsellnass / trocken knapp unter dem globalen Durchschnitt von 8 Stk./m<sup>2</sup>.



**Abb. 49: Mediantest der Pflanzendichte der Summe der autochthonen Gehölze über die 4 Kategorien der Bodenfeuchte.**

Im paarweisen Vergleich der 4 Kategorien der Bodenfeuchte zeigen sich statistisch signifikante Unterschiede in der Summe der autochthonen Gehölze zwischen folgenden Merkmalsausprägungen (siehe Anhang 5):

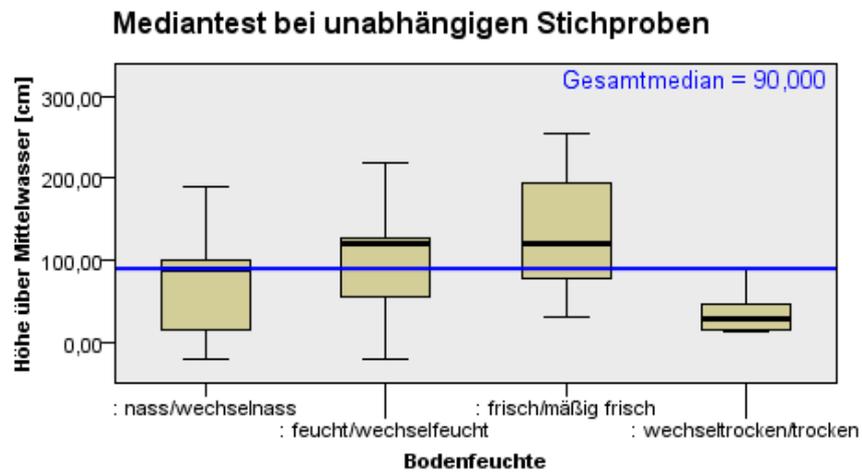
- wechsellrocken / trocken zu frisch / mäßig frisch (p = 0,006;  $\alpha$  = 0,05)
- nass / wechsellrocken zu frisch / mäßig frisch (p = 0,004;  $\alpha$  = 0,05)
- feucht / wechselfeucht zu frisch / mäßig frisch (p = 0,019;  $\alpha$  = 0,05).

### **Mediantest Höhe des Standorts über MQ und Bodenfeuchte**

Im Zuge der Punktvermessung der Transekte wurde die Höhe über der Anschlaglinie bei Mittelwasser (MQ) der einzelnen Monitoringpunkte erhoben. Daher wurde zusätzlich ein Mediantest (nichtparametrisch, unabhängige Stichprobe) mit angehängtem paarweisen Vergleich durchgeführt. Das Ergebnis des Mediantests bezüglich der mittleren Höhe des Standorts über Mittelwasser in den 4 Kategorien der Bodenfeuchte zeigt Abb. 50. Das Ergebnis weist statistisch signifikante Unterschiede (p = 0,04;  $\alpha$  = 0,05) auf. Der Gesamtmedian über alle 4 Kategorien der Bodenfeuchte liegt bei 90 cm über Mittelwasser. Die Mediane der Höhe über Mittelwasser in den Kategorien frisch bis mäßig frisch sowie feucht bis wechselfeucht liegen im Mittel bei rund 120 cm. Wechsellrockene bis trockene Standorte liegen bei rund 50 cm Höhe über Mittelwasser. Im paarweisen Vergleich der 4 Kategorien der Bodenfeuchte zeigen sich statistisch

signifikante Unterschiede in der mittleren Höhe des Standorts über Mittelwasser zwischen folgenden Merkmalsausprägungen (siehe Anhang 5):

- wechsellrocken / trocken zu feucht / wechselfeucht ( $p = 0,002$ ;  $\alpha = 0,05$ )
- wechsellrocken / trocken zu frisch / mäßig frisch ( $p = 0,000$ ;  $\alpha = 0,05$ ).



$\text{Chi}^2 = 23,29$   $\text{df} = 3$   $p = 0,00$  [sig.]

**Abb. 50: Mediantest der mittleren Höhe der Standorte über Mittelwasser [cm] in Abhängigkeit zu den 4 Kategorien der Bodenfeuchte.**

#### 5.4.4 Höhe der Gehölze und der Beschattungsgrad

Ergänzend wurde auch der Beschattungsgrad der einzelnen Monitoringpunkte mithilfe der Software CAN-EYE ermittelt, um das Ausmaß der Beschattung, resultierend aus der Relation zwischen der allgemeinen Höhe der Vegetation im Vergleich zur Höhe der autochthonen Gehölze (*Salix alba*, *Populus nigra*, *Populus x canescens*, *Salix fragilis*) sichtbar zu machen. Hinsichtlich des Beschattungsgrades konnte festgestellt werden, dass 15 der 27 Monitoringpunkte unbeschattet ( $f_{\text{Cover}}=0$ ) sind, und 9 weitere Punkte einen Beschattungsgrad unter 10% aufweisen ( $f_{\text{Cover}} < 10,0$ ). 10 der 15 unbeschatteten Standorte können der Sukzessionsphase zugeordnet werden. Davon entfällt die Hälfte auf den Vegetationstyp „Sedimentbank“, gefolgt von „Röhricht“. Der höchste Beschattungsgrad ( $f_{\text{Cover}}=49,2$ ) wurde auf einem Standort der „Frischen Silberweidenau“ – dem Monitoringpunkt A12 - mit einem Deckungsgrad der allgemeinen Vegetation von rund 90% bei einer durchschnittlichen Höhe der Vegetation von 120 cm, erzielt. Abb. 51 zeigt die Entwicklung der mittleren Höhe der autochthonen Gehölze sowie der allgemeinen Vegetation im Zeitraum von 1.11.2014 bis zum 25.10.2015. Man erkennt, dass die allgemeine Vegetation im Vergleich zur Höhe der Gehölze im Mittel doppelt so hoch, meist sogar höher ist. Die durchschnittliche Höhe der einzelnen Gehölze lag anfänglich zwischen 2 – 5 cm und erhöhte sich im Lauf der Vegetationsperiode 2015 auf eine Höhe zwischen 11 – 22 cm.

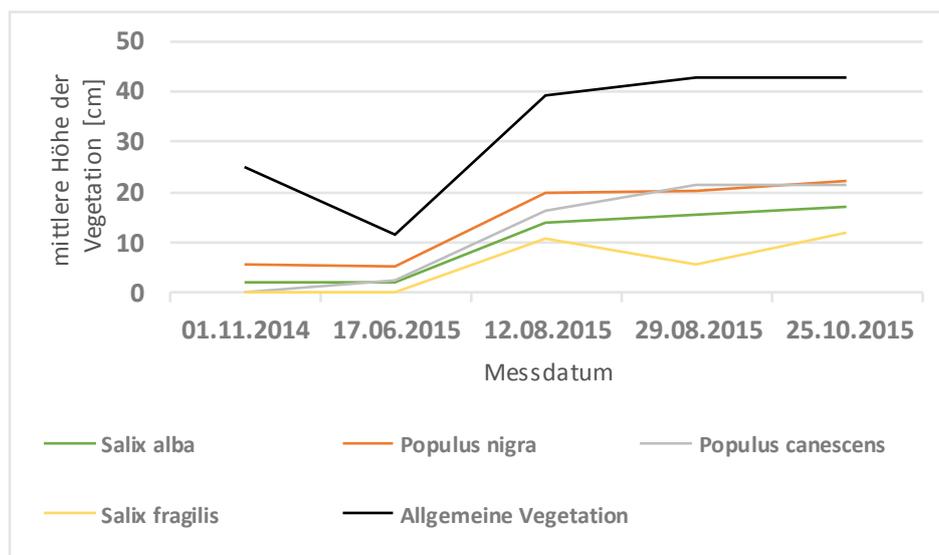


Abb. 51: Entwicklung der mittleren Höhe der autochthonen Gehölze in Relation zur allgemeinen Höhe der Vegetation [cm] (Beschattung durch Hochstauden) auf den 27 Monitoringpunkten im BA1, BA2-West und BA2-Ost.

## 6 Diskussion

Um die Erhaltungsziele für das Natura2000 Gebiet Nr. 16 Tullnerfelder Donauauen gemäß FFH-Richtlinie zu erreichen, kommt der initialen Gehölzentwicklung in Österreichs größtem Renaturierungsprojekt – „Life+ Lebensraum im Mündungsabschnitt des Flusses Traisen“ - eine maßgebende Rolle zu. Die Etablierung von *Salix alba* und *Populus nigra* durch Sukzession und Naturverjüngung stellt mittel- bis langfristig eine wünschenswerte Entwicklung im Projektgebiet dar (Egger et al. 2015).

### Autochthones Gehölzaufkommen

Im BA1, BA2-West und BA2-Ost wurde auf 14,17 Hektar, das entspricht 81% der Naturverjüngungsflächen im gesamten Untersuchungsgebiet, eine erfolgreiche Initiierung in der frühen Phase der primären Auensukzessionsreihe (Walentowski & Karrer 2000), vorrangig durch *Populus nigra* (Pappelpioniergebüsch) auf den initial belassenen Flächen eingeleitet. Dementgegen bedürfen 3,39 Hektar, das sind 19% der Naturverjüngungsflächen, zusätzlicher Aufforstungen.

Betrachtet man die Kartenausschnitte in Abb. 34 (BA1, S. 83), Abb. 35 (BA2-West S. 84) und Abb. 36 (BA2-Ost S.85) erkennt man, dass viele der projektierten Flächen für die Assoziation *Salicetum album* allgemein weniger als ein Individuum von *Salix alba* pro m<sup>2</sup> aufweisen. Bedingt durch die äußerst trocken verlaufende Vegetationsperiode 2015 mit wenig Niederschlag in der Region und somit nur marginalem hydromorphologischen Einfluss auf die potenziellen Silberweiden-Weichholzaustandorte hat dazu geführt, dass der Großteil der einjährigen Individuen von *Salix alba* unzureichend mit Wasser versorgt wurden und schließlich verendeten bzw. von den Flächen verdrängt wurden (Hörandl et al. 2002; BMLFUW 2017b; siehe auch Abb. 7, S. 30).

### Wildverbiss

Der Verbissgrad verringerte sich von 2,5 im Jahr 2014, nach der Installation des Wildverbiss-Schutzzaunes, auf 1,72 im Jahr 2015 im BA1 und BA2-West. Vom Verbiss betroffen waren vor allem die saftigen Triebspitzen der juvenilen Gehölze, wodurch ihr

Höhenwachstum verringert wird (Ammer 2010). Dies führt zu einer negativen Vitalitätsauslese (Berquist et al. 2003) und erschwert ihre Etablierung auf Flächen mit hohem Konkurrenzdruck durch schnell wachsende Hochstauden (Egger et al. 2015).

Des Weiteren können die Auswirkungen des Wildverbisses auf die Entwicklung der autochthonen Gehölze sowie der Pflanzengesellschaft am jeweiligen Monitoringpunkt anhand des Vergleichs der Artenlisten der vegetationsökologischen Untersuchungen vom 1.11.2014 (Aigner et al. 2014) mit jenen vom 12.08.2015 (Egger et al. 2015) sichtbar gemacht werden. Nach Installation des Wildverbiss-Schutzzaunes konnte - mit Ausnahme der Monitoringpunkte A5, A6, A11, A12 und A13 - eine Zunahme, sowohl der Arten allgemein, als auch in der Pflanzendichte der Gehölze auf den restlichen Monitoringpunkten im BA1 und BA2-West verzeichnet werden (siehe Anhang 1). Eine solche Entwicklung stellten auch Oheimb, Ellenberg, Heuveldop und Kriebitzsch (1999) bei der Untersuchung von Pflanzenbeständen innerhalb Wildverbiss-Schutzzaunen in Norddeutschland fest.

### Neophyten

Neben der Hemmung der Entwicklung der Gehölze durch Wildverbiss besteht weiteres Gefährdungspotenzial durch die beiden Neophyten *Solidago gigantea* und *Robinia pseudoacacia*. Flächen mit einem Deckungsgrad von *Solidago gigantea* mit mehr als 5% konnten auf 0,74 Hektar im BA1 und auf 2,16 Hektar im BA2-Ost ermittelt werden. Im BA2-West konnte dieser Neophyt nicht nachgewiesen werden. Im BA1 sind vor allem Kahlschlagflächen in der Nähe von bereits durch *Solidago gigantea* infiltrierten Forstunterwüchsen und Bereiche vom Vegetationstyp „Erlen-Eschenau“ betroffen. Hingegen findet sich dieser Neophyt im BA2-Ost hauptsächlich am Vegetationstyp „Erlen-Eschenau (Böschung hoch)“, gefolgt von „Damm“ und „Feuchte Silberweidenau (Böschung tief)“ wieder.

Die Invasion von *Solidago gigantea* beschränkt sich demzufolge auf die Schlüssellebensräume oberhalb der Wasser-Anschlaglinie bei MQ (Naturverjüngungsflächen) mit verringerter Störungsdynamik, sowie Dammflächen, ursprünglich belassene Pufferflächen, entlang von Forstwegen und im Forstunterwuchs unmittelbar angrenzend an die Umlandabsenkung. Außerhalb der Umlandabsenkung sind Waldbiotope (Eschenauwälder, Grauerlenauwaldbestände, Hybridpappel-Forste) sowie stark anthropogen veränderte Biotoptypen (Kahlschlagflächen, regulierte

Uferböschungen des Traisenkanals, Wegränder, etc.) vermehrt durch invasive Neophyten bedroht (Lapin et al. 2015). Das Vorkommen invasiver Neophyten wird durch das Dargebot dieser Schlüssellebensräume mit geringem Deckungsgrad in der Krautschicht gefördert, wodurch sich die Phytodiversität signifikant durch das Vorkommen invasiver Neophyten auf besagten Flächen verringert (Lapin & Bernhardt 2011; Lapin et al. 2015).

Im BA2-Ost finden sich gleich mehrere der gefährdeten Biotoptypen (Pappelforst – Weg – Dammläche) auf engstem Raum wieder (siehe Abb. 9, S. 33 und Abb. 10, S. 34). Im Gegensatz zum BA1 und BA2-West führen im BA2-Ost hauptsächlich dichte Bestände von *Solidago gigantea* auf den höher gelegenen, meist mäßig frischen bis frischen Polygonen im flussabgewandten Bereich im Umfeld der Transekte 5 und 6 (A22, A24 - A26) dazu, dass die Pflanzendichte von *Salix alba* und *Populus nigra* und auch der Summe der autochthonen Gehölze auf diesen Monitoringpunkten geringer, als auf vergleichbaren Monitoringpunkten vom selben Vegetationstyp ohne Neophytenbestände im BA1 und BA2-West ist (Lapin & Bernhardt 2011; Egger et al. 2015; siehe auch Anhang 1). Speziell am Monitoringpunkt A24 betrug der Deckungsgrad von *Solidago gigantea* gegen Ende der Vegetationsperiode 2015 bereits über 30%. Hier wurde im Zuge der Belichtungsmessung ein Beschattungsgrad von rund 20% ermittelt. Mitunter durch die Zunahme der Beschattung sind diese Flächen aufgrund ausbleibender Gehölzetaablierung von Aufforstungsmaßnahmen betroffen. Die zusätzliche Beschattung durch schnellwüchsige Hochstauden wirkt sich limitierend auf die Entwicklung der dort spärlich vorkommenden und langsamer wachsenden juvenilen Gehölze aus (Essl et al. 2002).

Doch trotz des übermäßigen Angebots an den genannten Schlüssellebensräumen rund um den Auenbereich innerhalb der Umlandabsenkung kommt *Solidago gigantea* in wesentlich geringerem Ausmaß vor als unter natürlichen Umständen erwartet. Die Erfassung des Diasporenvorkommens der invasiven Neophyten in der Diasporenbank vor Beginn der Bauarbeiten im Jahr 2011 (Bernhard & Lapin 2011) im Vergleich zur Untersuchung nach Fertigstellung des BA1 und BA2-West im Jahr 2014 kam zu dem Ergebnis, dass der Anteil invasiver Arten am gesamten Diasporenvorkommen innerhalb der Umlandabsenkung mit 7,4% niedriger als außerhalb der Umlandabsenkung ist. Waren es im Jahr 2011 noch 430,2 Diasporen (häufigste Art: *Solidago gigantea*), so

reduzierte sich die Anzahl im Jahr 2014 auf insgesamt 32,4 Diasporen (häufigste Art: *Impatiens glandulifera*) (Lapin et al. 2015). Die geringe Anzahl der invasiven Neophyten in der Diasporenbank wird hauptsächlich darauf zurückgeführt, dass der natürlich gewachsene Oberboden im Zuge der Bauarbeiten abgegraben und bei der späteren Modellierung der Umlandabsenkung entweder gar nicht mehr, oder unterhalb des Schotterkörpers wieder eingebaut wurde<sup>4</sup>.

In Bezug auf *Robinia pseudoacacia* konnte auf 1,41 Hektar im BA1 und auf 2,92 Hektar im BA2-Ost eine Pflanzendichte über dem Grenzwert von 0,01 Stk./m<sup>2</sup> von *Robinia pseudoacacia* ermittelt werden. Im BA2-West konnte dieses neophytische Gehölz nicht nachgewiesen werden. Im BA1 und BA2-Ost ist großteils der Vegetationstyp „Feuchte Silberweidenau (Böschung tief)“ betroffen. Das Substrat auf diesem Vegetationstyp ist meistens grober Schotter und die Standorte besitzen in der Regel nur einen geringen Deckungsgrad der allgemeinen Vegetation, weshalb hier *Robinia pseudoacacia* bevorzugt gedeiht (Kastler 2013).

### **Entwicklung von *Salix alba* und *Populus nigra***

Die Entwicklung von *Salix alba* und *Populus nigra* wurde kaum vom Fertigstellungstermin der Flächen beeinflusst. Im BA1 und BA2-West konnten sich die aus dem Samenanflug von Frühjahr 2014 stammenden Keimlinge, sobald die Bodendeckschicht auf den jeweiligen Flächen fertiggestellt und die initialen Standortbedingungen durch die Flutung der Bauabschnitte mit anschließenden periodischen Wasserspiegelschwankungen hergestellt worden waren, weitgehend ungestört entwickeln (Braatne et al. 1996; Meier 2008; Corenblit 2009a, 2009b). Der BA-Ost wurde im Frühjahr 2015 fertiggestellt, wodurch hier potenziell die besten Voraussetzungen für eine Besiedelung der Flächen vorherrschten, da sich der Zeitpunkt der Fertigstellung mit dem Zeitpunkt des Samenanflugs der autochthonen Gehölze deckt (Braatne 1996; Hörandl et al. 2002; Aas 2006). Erst nach der Fertigstellung und der Flutung der Bauabschnitte können sich die erwünschten Sukzessions- und Naturverjüngungsprozesse (Déschamps 1996) in Anlehnung an die Modelle von Mahoney und Rood (1998) sowie Formann, Egger, Hauer und Habersack (2012) entfalten. Ob und wo im Untersuchungsgebiet eine Etablierung von Pioniergehölzen

---

<sup>4</sup> Gregory Egger (persönliche Mitteilung, 1.11.2014)

bzw. des Lebensraumtyps 91E0\* auf Sukzessionsflächen stattfindet ist maßgeblich von hydromorphologischen Einflüssen bedingt durch die Magnitude und die Intervallabstände der periodisch wiederkehrenden Störungen durch Hochwasser bestimmt (Lazowsky 1997; Corenblit et al. 2007; Corenblit et al. 2009a; Formann et al. 2012)

Hinsichtlich der Pflanzendichte von *Salix alba*, *Populus nigra* und der Summe der autochthonen Gehölze konnten mithilfe eines Mediantests keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen Sukzessions- und Naturverjüngungsflächen im Vergleich vom BA1 und BA2-West zum BA2-Ost festgestellt werden. Es konnten jedoch kleinräumige Unterschiede an mehreren Monitoringpunkten bzw. Polygonen durch Beobachtungen festgestellt werden. Dichte Pappelsukzessionen befinden sich zum Beispiel auf den Monitoringpunkten A9 und A10. Den Monitoringpunkten flussaufwärts unmittelbar vorgelagert befindet sich ein Teil des Wildverbiss-Schutzzaunes senkrecht zum Hauptarm. Er wurde im Zuge eines Frühjahrshochwassers (2015) umgelegt, wodurch sich armdicke Äste und Getreibsel in den Drahtmaschen sammeln konnten. Dadurch wurde der Wasser- und Nährstoffhaushalt wesentlich verbessert, was der Entwicklung der dort aufkommenden Pappelsukzession zugutekommt (Corenblit et al. 2009a).

Die Analyse der Pflanzendichte von *Salix alba* sowie der Summe der autochthonen Gehölze mit Blick auf die Höhe der Mediane in den 4 Bodenfeuchtekategorien zeigt statistisch signifikante Unterschiede. Für *Salix alba* gelten (wechsel-) feuchte bzw. nasse und mehr oder weniger regelmäßig überschwemmte Flächen als beste Keimstandorte (Ellenberg 2001; Hörandl et al. 2002). Im Untersuchungsgebiet wurde die höchste Pflanzendichte von *Salix alba* jedoch in der Bodenfeuchtekategorie mäßig frisch bis frisch erreicht. Der Mediantest bezüglich *Populus nigra* ergab keine statistisch signifikanten Unterschiede in der Pflanzendichte in den 4 Kategorien der Bodenfeuchte. Das Ergebnis kann mit Blick auf das breit gefasste Standortspektrum (Walentowski & Müller 1995), sowie das rasch einsetzende Wurzelwachstum (Johnson 1994) von *Populus nigra* erklärt werden.

## 7 Schlussfolgerung

Die Wechselwirkungen zwischen ökologischen und morphodynamischen Faktoren in naturnahen Flusssystemen sind mannigfaltig und in räumlich-zeitlichem Kontext zu betrachten. Das komplexe Wirkungsgefüge zwischen Störungen, Standortbedingungen und der räumlich-zeitlichen Variation der Einflüsse - besonders auf die Gehölzentwicklung - ist schwer eindeutig vorauszusagen. Besonders bemerkbar macht sich dies, wenn es sich um eine anthropogen geschaffene Annäherung an einen naturnahen Zustand im Zuge eines Renaturierungsprojektes handelt. Eine Vielzahl der umgesetzten Maßnahmen basiert auf Modellen, die einer Annäherung an die Wirklichkeit, interdisziplinär und auf verschiedenen Maßstabsebenen, entsprechen. Auch fehlt es weltweit – bedingt durch die Individualität der hydrologischen Regime von Flüssen - an Modellen, die allgemeingültig für ein breites Spektrum an Maßnahmen in Renaturierungsprojekten angewendet werden können (Jungwirth et al. 2002). Aus diesem Grund ist es umso wichtiger im Zuge von Renaturierungsprojekten auch die Wechselwirkungen zwischen den hydromorphologischen Einflüssen und der Entwicklung der autochthonen Gehölze im Rahmen von gezielten Monitoringprogrammen zu überwachen, um bei Bedarf gezielte Maßnahmen setzen zu können.

Das autochthone Gehölzaufkommen war auf 81% (14,17 Hektar) der Naturverjüngungsflächen im BA1, BA2-West und BA2-Ost ausreichend, um eine erfolgreiche Initiierung der Weichholzau bzw. des Lebensraumtyps 91E0\* einzuleiten. Auf den restlichen 19% (3,39 Hektar) der Naturverjüngungsflächen konnte der Grenzwert von einem autochthonen Gehölz pro m<sup>2</sup> nicht erreicht werden. Es sind hauptsächlich Standorte der „Feuchten Silberweidenau (Böschung tief)“ und „Erlen-Eschenau (Böschung hoch)“, gefolgt von „Damm“ von Aufforstungsmaßnahmen betroffen (siehe Abb. 17, S. 63). Die Verdichtung des Substrats auf Dammfächen, unzureichender Grundwasseranschluss, sowie die fortgeschrittene Ruderalisierung bzw. das Neophytenaufkommen mit einem daraus resultierendem erhöhten

Beschattungsgrad und Konkurrenzdruck auf betroffenen Flächen könnte dazu geführt haben.

Auf Naturverjüngungsflächen ohne ausreichendem autochthonen Gehölzaufkommen sollten punktuelle Erhaltungsmaßnahmen wie die Aufforstung der Flächen durch Stecklinge, Setzstangen oder Steckhölzer der gewünschten Zielarten für den Lebensraumtyp 91E0\* - *Salix alba*, *Populus nigra*, *Salix fragilis*, *Alnus glutinosa*, *Alnus incana* oder *Fraxinus excelsior* - durchgeführt werden. Dadurch kann die Initiierung des gewünschten Lebensraumtyps vorangetrieben werden. Ob die prognostizierte Initiierung dieses Lebensraumtyps im Ausmaß von 82 Hektar im gesamten Projektgebiet erreicht wird, kann aber erst dann überprüft werden, wenn Daten zum autochthonen Gehölzaufkommen des im Dezember 2016 fertiggestellten BA3 vorliegen.

Auf Flächen im BA1 und BA2-West, wo 2014 noch sehr hoher Verbiss dokumentiert wurde, konnten durch die Installation des Wildverbiss-Schutzzaunes deutliche Verbesserungen erzielt werden. Der mittlere Verbissgrad verringerte sich von 2,5 im Jahr 2014 auf 1,72 auf einer Skala von 1 bis 4 (1=sehr gering, 2=mittel, 3=hoch, 4=sehr hoch) im Jahr 2015 in diesen beiden Bauabschnitten. Im BA2-Ost betrug der mittlere Verbissgrad 1,57 zum Zeitpunkt der Kartierung am 12.08.2015. Der Grund für den weiterhin bestehenden hohen Verbiss auf manchen Polygonen liegt zu einem Großteil an den Beschädigungen am Schutzzaun. Mittelfristig gesehen ist daher die Errichtung des Verbisschutzes eine wirkungsvolle Maßnahme zur Verringerung des Wildverbisses. Um die Entwicklung der autochthonen Gehölze im gesamten Untersuchungsgebiet zu fördern bzw. um den Verbiss nicht auf die Flächen im BA2-Ost zu verlagern, ist es notwendig den Verbisschutz auch auf diesen Bauabschnitt auszuweiten. Auch sollte die Trassenführung des Wildverbiss-Schutzzaunes so gewählt werden, dass zukünftig mutwillige Beschädigungen des Zauns weitestgehend vermieden werden können.

Neben dem Wildverbiss können die beiden invasiven Neophyten *Solidago gigantea* und *Robinia pseudoacacia* einen negativen Einfluss auf die Entwicklung des Lebensraumtyps 91E0\* im Untersuchungsgebiet haben. *Solidago gigantea* kommt im BA1 auf 0,74 Hektar (9% der Gesamtfläche des BA1) mit einem Deckungsgrad von

mehr als 5% vor. Hauptsächlich betroffen sind Kahlschlagflächen in der Nähe bereits infiltrierter Forstunterwüchse und höher gelegene Flächen vom Vegetationstyp „Erlen-Eschenau“. Die restlichen 7,74 Hektar im BA1 waren zum Zeitpunkt der Erhebung weitestgehend nicht von *Solidago gigantea* unterwandert. *Robinia pseudoacacia* kommt in diesem Bauabschnitt auf 1,41 Hektar (17% der Gesamtfläche im BA1) mit einer Pflanzendichte über dem Grenzwert von 0,01 Stk./m<sup>2</sup> vor. Im BA2-Ost ist der Neophytendruck höher als im BA1. Dichte Bestände von *Solidago gigantea* befinden sich auf 2,16 Hektar (20% der Gesamtfläche im BA2-Ost) mit einem Deckungsgrad von mehr als 5%. Besonders betroffen sind die Bereiche um die Transekte 5 und 6. Bestände mit einem Deckungsgrad zwischen 30-60% in der Größe von rund einem Hektar (8% der Gesamtfläche im BA2-Ost) befinden sich hier auf 10 Polygonen. Vor allem auf diesen Flächen besteht die Gefahr, dass sich autochthone Gehölze durch wachsende Konkurrenzbestände von *Solidago gigantea* nicht im gewünschten Ausmaß entwickeln können. Am häufigsten von einer Invasion durch *Solidago gigantea* betroffen sind die Vegetationstypen „Erlen-Eschenau (Böschung hoch)“, „Damm“ und „Feuchte Silberweidenau (Böschung tief)“. Dies sind jene Bereiche innerhalb der Umlandabsenkung, welche *Solidago gigantea* bevorzugt besiedelt. Voraussetzung für eine Verbreitung des Neophyten ist das Vorhandensein bereits infiltrierter Schlüssellebensräume wie Kahlschlagflächen, Forste, Wegränder und Waldlichtungen in der näheren Umgebung. Aufgrund des Bodenmanagements im Zuge der Bauarbeiten wurde jedoch das Risiko einer Verbreitung invasiver Neophyten innerhalb der Umlandabsenkung minimiert. 8,56 Hektar im BA2-Ost waren zum Erhebungszeitpunkt weitestgehend nicht von *Solidago gigantea* unterwandert. Hinsichtlich *Robinia pseudoacacia* gibt es im BA2-Ost 13 eine Fläche von rund 2,92 Hektar (27% der Gesamtfläche im BA2-Ost), welche eine Pflanzendichte über dem Grenzwert von 0,01 Stk./m<sup>2</sup> aufweisen. Mehr als zwei Drittel der Fläche entfällt auf den Vegetationstyp „Feuchte Silberweidenau (Böschung tief)“. Im BA2-West konnten keine Individuen von *Solidago gigantea* bzw. *Robinia pseudoacacia* nachgewiesen werden.

Die Ausbreitungstendenzen von *Solidago gigantea*, sowohl in den bereits infiltrierten Bereichen, als auch in potenziellen weiteren Schlüssellebensräumen im BA1, BA2-West, BA2-Ost sowie im BA3, sollten durch ständige Beobachtung der Bestände bzw. durch ein mehrjähriges Monitoringprogramm kontrolliert, und bei Bedarf mittels

Managementmaßnahmen eingedämmt werden. Wenngleich beispielsweise die Maßnahme - eine frühe Mahd mit Entfernen des Mähguts - zu keiner vollständigen Verdrängung von *Solidago gigantea* führt (Aschauer et al. 2014 zitiert nach Battisti 2014), kann diese Maßnahme dazu beitragen, dass sich Pflanzengesellschaften mit den für die Au typischen Pflanzenarten sowohl in der Kraut- und Strauch-, als auch in der Baumschicht stärker etablieren können.

*Salix alba* erreichte am 25.10.2015 im BA1 und BA2-West sowohl auf Sukzessions- als auch auf Naturverjüngungsflächen eine mittlere Pflanzendichte von 3 Stk./m<sup>2</sup>. *Populus nigra* verzeichnete auf Sukzessionsflächen 6,7 Stk./m<sup>2</sup> und auf Naturverjüngungsflächen 6,3 Stk./m<sup>2</sup>. Hinsichtlich der Summe der autochthonen Gehölze wurde eine mittlere Pflanzendichte von rund 10 Stk./m<sup>2</sup> auf Sukzessionsflächen und auf Naturverjüngungsflächen 9,6 Stk./m<sup>2</sup> dokumentiert. Im BA2-Ost lag die mittlere Pflanzendichte von *Salix alba* am 25.10.2015 sowohl auf Sukzessions- als auch auf Naturverjüngungsflächen bei rund 7 Stk./m<sup>2</sup>. *Populus nigra* erreichte in beiden Entwicklungsphasen 7 - 8,5 Stk./m<sup>2</sup>. Die Pflanzendichte betreffend die Summe der autochthonen Gehölze betrug in den zwei Entwicklungsphasen rund 15,5 – 16,5 Stk./m<sup>2</sup>. Die vergleichsweise hohe Summe der autochthonen Gehölze auf Naturverjüngungsflächen im BA2–Ost lässt sich durch dichte Pappelsukzessionen im Bereich des Polygons mit der ID 217 flussabwärts erklären. Hier befinden sich Flächen im Ausmaß von 3,39 Hektar (19% der Bezugsfläche im BA2-West und BA2-Ost) mit einer Pflanzendichte von mehr als 13 und bis zu 50 Stk./m<sup>2</sup> vorrangig von *Populus nigra*. Betrachtet man dieses Ergebnis unter dem Blickwinkel, dass der Anteil an Naturverjüngungsflächen an der Gesamtfläche des 2014 fertiggestellten Bereichs im Vergleich zum 2015 fertiggestellten Bereich in etwa gleich hoch ist, kann daraus eine stärkere Entwicklung der autochthonen Gehölze in dieser Entwicklungsphase im BA2-Ost abgeleitet werden. Des Weiteren müssen die Ergebnisse unter Beachtung des hohen Anteils von Sukzessionsflächen im BA1 und BA2-West interpretiert werden. Beispielsweise hat sich auf dem Monitoringpunkt A10 (Sedimentbank) ebenfalls eine starke Pappelsukzession entwickelt. Die Entwicklung auf dieser Fläche kann anhand hydromorphologischer Prozesse erklärt werden. Hier befand sich ein Teil des Wildverbiss-Schutzzaunes senkrecht zum Flussarm. Dieser wurde bei einem

Hochwasser umgespült, wobei sich Schwemmgut und Getreibsel in den Drahtmaschen verfang. Dadurch wurde auf der Fläche eine höhere Feinbodenaufgabe durch das Auskämmen von Schwebstoffen akkumuliert (Corenblit et al. 2009a), als auf vergleichbaren Flächen ohne flussaufwärts vorgelagerten „Sedimentfallen“ (z.B. Monitoringpunkte A1, A2, A15, A16, A27, A28).

Der globale Median der Pflanzendichte liegt für *Salix alba* auf Sukzessionsflächen bei 0,1 Stk./m<sup>2</sup>. Bei 0,1 Stk./m<sup>2</sup> liegt auch der Median von *Salix alba* auf Flächen im BA1 und BA2-West sowie im BA2-Ost. Auf Naturverjüngungsflächen ist der globale Median bei 2 Stk./m<sup>2</sup>. In dieser Entwicklungsphase liegt der Median von *Salix alba* auf Flächen im BA1 und BA2-West unter dem globalen Median bei einem Stk./m<sup>2</sup>, und jener im BA2-Ost bei rund 8 Stk./m<sup>2</sup> darüber. Dementgegen liegt der globale Median der Pflanzendichte von *Populus nigra* sowohl auf Sukzessions- als auch auf Naturverjüngungsflächen bei 3 Stk./m<sup>2</sup>. Auf Sukzessionsflächen im BA1 und BA2-West liegt der Median von *Populus nigra* ebenfalls bei 3 Stk./m<sup>2</sup> und im BA2-Ost mit rund 3,5 Stk./m<sup>2</sup> knapp darüber. Hinsichtlich der Naturverjüngungsflächen liegt der Median von *Populus nigra* im BA1 und BA2-West mit knapp 5 Stk./m<sup>2</sup> darüber und ist im BA2-Ost mit 3 Stk./m<sup>2</sup> gleich dem globalen Median. In Bezug auf die Summe der autochthonen Gehölze liegt der globale Median auf Sukzessionsflächen bei 5,8 Stk./m<sup>2</sup> und auf Naturverjüngungsflächen bei 11 Stk./m<sup>2</sup>. Der Median der Summe der autochthonen Gehölze auf Sukzessionsflächen im BA1 und BA2-West liegt bei rund 4 Stk./m<sup>2</sup> unter dem globalen Median und im BA2-Ost bei rund 6,5 Stk./m<sup>2</sup> darüber. Auf Naturverjüngungsflächen im BA1 und BA2-West liegt der Median mit rund 7,5 Stk./m<sup>2</sup> unter dem globalen Median und im BA2-Ost mit rund 17 Stk./m<sup>2</sup> darüber.

Die Mediantests hinsichtlich der Pflanzendichte von *Salix alba*, *Populus nigra* sowie der Summe der autochthonen Gehölze innerhalb der Sukzessionsflächen von 2014 und 2015 und auch innerhalb der Naturverjüngungsflächen von 2014 und 2015 im BA1, BA2-West und BA2-Ost ergaben keine statistisch signifikanten Unterschiede. Die Hypothesen 1 bis 3 wurden somit verworfen. Demnach spielt der Fertigstellungstermin bei ausreichend hohem Samenanflug auf die initial belassenen Flächen hinsichtlich der Etablierung der Gehölze eine untergeordnete Rolle.

In Bezug auf die Pflanzendichte von *Salix alba* und der Summe der autochthonen Gehölze und die Bodenfeuchteklassifikationen auf den Monitoringpunkten konnten mittels Mediantest statistisch signifikante Unterschiede ( $p = 0,02$  bzw.  $p = 0,04$ ;  $\alpha = 0,05$ ) festgestellt werden. Für *Populus nigra* ergab der Test kein signifikantes Ergebnis. *Salix alba* erreichte – wie auch die Summe der autochthonen Gehölze (16 Stk./m<sup>2</sup>)- die höchste Pflanzendichte in der Bodenfeuchteklasse frisch / mäßig frisch mit rund 8 Stk./m<sup>2</sup> bei einem globalen Median über alle 4 Kategorien von 1 Stk./m<sup>2</sup>. Die heiß und trocken verlaufene Vegetationsperiode 2015 mit unterdurchschnittlich auftretender Störungsdynamik und somit wenig Aggregation von Feinsediment - und damit verbunden ein zu trockenes Keimbett - führte dazu, dass sich *Salix alba* nur vereinzelt an für diese Art prognostizierten (feuchten bzw. wechsellassen) Naturverjüngungsflächen („Feuchte Silberweidenau (Böschung tief“) etablieren konnte (z.B. ID 217). Auf weniger günstig gelegenen Polygonen und Flächen kam es mitunter zu hohen Mortalitätsraten, bis hin zur vollständigen Verdrängung (Monitoringpunkt A2) von der Fläche. Dies kann auf erhöhten Trockenstress, besonders im Zeitraum von Juli bis August 2015, und eine dadurch induzierte räumliche Verlagerung der etablierten einjährigen Individuen zurückgeführt werden. Die Verlagerung erfolgte von wechsellassenen und kargen Sedimentbänken zu Bereichen mit verbessertem Wasserhaushalt durch eine vorhandene Feinbodenaufgabe und einer dadurch besseren Nährstoffversorgung.

### **Limitationen**

Durch die unterschiedlichen Fertigstellungstermine der Bauabschnitte (BA1 und BA2-West im Sommer 2014, BA-Ost im Frühjahr 2015) konnten nur 3 der insgesamt 5 Messdurchgänge auf allen 27 Monitoringpunkten im Untersuchungsgebiet durchgeführt werden. Am ersten Messtag, dem 1.11.2014, befand sich der BA2–Ost (Transekt 5 und 6) noch in der Bauphase. Daher wurden die Monitoringpunkte A17 bis A28 zum ersten Mal am 17.06.2015 untersucht. Außerdem waren an diesem Messtag die Monitoringpunkte A1 bis A16 im BA1 und BA2-West aufgrund eines fehlenden Magnetsuchgeräts nicht lokalisierbar. Somit liegen ausschließlich für die drei letzten Messtage (12.08.2015, 29.08.2015 und 25.10.2015) Daten für alle Monitoringpunkte vor. Dadurch bzw. durch die daraus resultierenden geringen Fallzahlen und die

heterogene Verteilung der Vegetationstypen auf den Monitoringpunkten (siehe Tab. 10, S. 77) sind die Analyseergebnisse zu den Wechselwirkungen zwischen Gehölzentwicklung und Standortparameter und auch die Aussagen zur Gehölzentwicklung im Verlauf der Vegetationsperiode 2015 limitiert.

### **Weiterführende Forschung**

Ein weiterführendes, mindestens 5-jähriges vegetationsökologisches Monitoring hinsichtlich der Etablierung der Gehölze in den unterschiedlichen Bauabschnitten ist aufgrund diverser Aspekte ratsam: Zukünftige Untersuchungen können mit den bereits erfolgten Messungen an den vorhandenen 28 Monitoringpunkten bzw. den Daten der Kartierungen vom 1.11.2014 und vom 12.08.2015 verknüpft werden. Dadurch können die Fallzahlen hinsichtlich der Standort- und Gehölzparameter erhöht werden, wodurch Analysen der einzelnen Vegetationstypen getrennt voneinander bezüglich ihrer Gehölzentwicklung möglich sind. Somit entfällt die Klassifikation der Vegetationstypen in die Entwicklungsphasen Sukzession oder Naturverjüngung, und die Ergebnisse sind detaillierter.

Des Weiteren kann die Erstellung eines hydrologischen Modells zur Simulation der Sukzessionsprozesse (Benjankar 2014) anhand der Kartierungsdaten vom 1.11.2014 und vom 12.08.2015 Aufschluss über geomorphologische Veränderungen - bedingt durch die Wechselwirkung zwischen Erosions- und Sedimentationsprozessen in Verbindung mit Reibungsprozessen aufgrund der Präsenz bzw. Absenz von Gehölzen - auf den 138 Polygonen im BA1, BA2-West und BA2-Ost geben. Aufschluss über die geomorphologischen Veränderungen der Polygone und Monitoringpunkte in der Nähe der 6 Transekte kann auch eine jährliche Wiederholung der Punktvermessung geben. Dies ist insofern wichtig, um den Grad des dynamischen Einflusses bei Störungen, im Gradientenverlauf vom active channel shelf bis über den bordvollen Abfluss und die angrenzenden Hartholzaubereiche hinaus, sichtbar zu machen.

Außerdem zeigen die Ergebnisse, dass im BA1 und BA2-Ost die größte Gefahr für die Gehölzentwicklung von *Solidago gigantea* ausgeht. Daher empfiehlt sich, die Ausbreitungstendenzen dieses invasiven Neophyten besonders auf diesen Flächen sowie die Entwicklung auf den initial belassenen Flächen im Ende 2016 fertiggestellten BA3 die nächsten Jahre genauer zu beobachten.

## Zusammenfassung

Im Mündungsbereich des Flusses Traisen, zwischen Traismauer und Zwentendorf, befindet sich das gegenwärtig größte Renaturierungsprojekt Österreichs. Projektziel ist die durch Regulierungsmaßnahmen hochgradig eingeschränkte laterale und longitudinale Konnektivität im Natura2000 Gebiet Nr. 16. „Tullnerfelder Donauaue“ gemäß der Wasserrahmenrichtlinie durch die Schaffung eines 9,4 km langen dynamischen, naturnahen und mäandrierenden Flusssystems wiederherzustellen. Neben einer durchgängigen Organismen- und Fischpassierbarkeit, strukturreichen (semi-) aquatischen Lebensräumen im neuen mäandrierenden Trassenverlauf der Traisen wurde gemäß der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie die Schaffung von rund 82 Hektar des prioritären natürlichen Lebensraumtyps 91E0\* veranlasst. Der Lebensraumtyp 91E0\* beherbergt mehrere Pflanzenverbände, darunter der Verband des *Salicion albae* (die Weichholzau) mit den darin vorkommenden Gehölzen *Salix alba* (Silberweide) und *Populus nigra* (Schwarzpappel). Während der Bauarbeiten wurde ein Korridor im bestehenden Auwaldbereich um bis zu 4 Meter abgesenkt, um innerhalb dieser Umlandabsenkung vielseitig strukturierte Überschwemmungsflächen zu schaffen. Auf diesen Flächen können sich durch Sukzessions- und Naturverjüngungsprozesse in Wechselwirkung mit hydromorphologischen Standortveränderungen typische Pflanzen- und vor allem Gehölzgesellschaften mit *Salix alba* und *Populus nigra* – die an Tieflandflüssen in Europa aufgrund der vielzähligen Regulierungsmaßnahmen vom Verschwinden bedroht sind – etablieren. Zur ökologischen Beweissicherung wurden sämtliche Polygon-Flächen (138 Polygone exklusive permanente Wasserflächen) innerhalb des abgesenkten Bereichs (26,14 Hektar) in den Bauabschnitten Mitte Ost (BA1) und Mitte West (BA2-West, BA2-Ost) nach Fertigstellung der Bauarbeiten am 1.11.2014 und 12.08.2015 flächig kartiert. Kartiert wurden - neben Standortparametern wie Substrat, Feinbodenauflage und Bodenfeuchte– die Anzahl der Individuen pro m<sup>2</sup> und die Höhe von Weiden- (*Salix alba*, *Salix fragilis*) und Pappelgehölzen (*Populus nigra*, *Populus x canescens*) sowie der Verbiss(grad) durch dort massenhaft auftretendes Sikawild. Weiters wurde der Deckungsgrad des invasiven Neophytens *Solidago gigantea* (Riesengoldrute) und die Pflanzendichte des neophytischen Gehölzes *Robinia pseudoacacia* (Robinie) erhoben,

da diese Arten eine Bedrohung für die Entwicklung der autochthonen Vegetation darstellen.

Zunächst wurde anhand der erhobenen Daten untersucht, ob das autochthone Gehölzaufkommen ausreichend ist, sodass eine Initiierung des Lebensraumtyps 91E0\* auf ausreichend großer Fläche erfolgt, und sich die Gehölze ohne zusätzliche Aufforstungen etablieren können. Im BA1, BA2-West und BA2-Ost wurde auf 81% der projektierten Naturverjüngungsflächen eine Summe der autochthonen Gehölze (= *Salix alba* + *Populus nigra* + *Populus canescens* + *Salix fragilis*) von mehr als 1 Stk./m<sup>2</sup> am jeweiligen Polygon erzielt. Die restlichen 19% (3,39 Hektar) der Naturverjüngungsflächen im BA1, BA2-West und BA2-Ost sollten daher mit Stecklingen der beiden Zielarten *Salix alba* und *Populus nigra* aufgeforstet werden, um die Etablierung der Weichholzaue zu fördern.

Ein weiterer Untersuchungsgegenstand war der bei der Erstkartierung beobachtete (sehr) hohe Verbiss durch Sikawild. Die juvenilen Gehölze wurden durch Verbiss der Triebspitzen und Blätter in ihrer Entwicklung gehemmt und teilweise sogar lethal geschädigt. Der Vergleich der Kartierungsdaten vor (1.11.2014) und nach (12.08.2015) der Errichtung eines Wildverbiss-Schutzzaunes rund um den BA1 und BA2-West ergab, dass der Verbiss im Mittel von anfänglich 2,5 auf 1,72 auf einer Skala von 1 bis 4 (1=sehr gering, 2=mittel, 3=hoch, 4=sehr hoch) gesenkt werden konnte. Trotz mutwilliger Beschädigungen an manchen Stellen des Zaunes im BA1 trug der Wildverbiss-Schutzzaun maßgeblich zur Senkung des Verbisses bei und sollte daher auch im BA2-Ost errichtet werden.

Eine andere Bedrohung für die autochthone Gehölzentwicklung im Untersuchungsgebiet sind die invasiven Neophyten. Die Bedrohung geht vor allem von *Solidago gigantea* und *Robinia pseudoacacia*, wenn auch im geringeren Ausmaß, aus. Die Hochstaude *Solidago gigantea* erreicht auf günstig gelegenen Flächen mitunter sehr schnell hohe Deckungsgrade und das Höhenwachstum ist um ein vielfaches schneller als jenes der lichtliebenden Pioniergehölze *Salix alba* und *Populus nigra*. Einerseits führt dies dazu, dass eine Etablierung der gewünschten Gehölze der Weichholzaue auf mehreren Standorten erschwert bzw. bei hohem Deckungsgrad von *Solidago gigantea* komplett unterbunden wird. Andererseits nimmt die Phytodiversität auf den projektierten Weichholzaue-Standorten dadurch ab. Besonders der BA2-Ost ist

diesbezüglich gefährdet. Hier kommt *Solidago gigantea* auf 2,16 Hektar (20% der Fläche im BA2-Ost) mit einem Deckungsgrad > 5% vor. Im BA1 ist *Solidago gigantea* ebenfalls auf rund 0,74 Hektar (8,4% der Fläche im BA1) mit einem Deckungsgrad > 5% anzutreffen. Das neophytische Gehölz *Robinia pseudoacacia* schafft durch Veränderungen in der Stickstoff- und Lichtverfügbarkeit ungünstige Standortbedingungen für die Weichholzaus. *Robinia pseudoacacia* weist im BA1 auf 1,41 Hektar (17%) und im BA2-Ost auf 2,92 Hektar (27%) eine Pflanzendichte über dem Grenzwert von 0,01 Stk./m<sup>2</sup> auf. Der BA2-West ist weitgehend frei von invasiven Neophyten. Für die zukünftige Entwicklung des Lebensraumtyps 91E0\* im Projektgebiet ist es notwendig, die Neophytenbestände laufend zu beobachten, und bei Bedarf durch Managementmaßnahmen einzudämmen.

Bei der Analyse der an 5 Messtagen im Zeitraum von November 2014 bis Oktober 2015 gesammelten Daten hinsichtlich Standort- und Gehölzparameter auf 27 Monitoringpunkten konnte festgesellt werden, dass sich die Pflanzendichte von *Salix alba* und *Populus nigra* sowie der Summe der autochthonen Gehölze innerhalb der Sukzessionsflächen von 2014 und 2015 und auch innerhalb der Naturverjüngungsflächen von 2014 und 2015 im BA1, BA2-West und BA2-Ost nicht unterscheiden. Demnach spielte der Fertigstellungstermin der Flächen keine Rolle bzw. der Fertigstellungstermin ist bei ausreichend hohem Samenanflug auf die initial belassenen Flächen nicht relevant hinsichtlich der Entwicklung der Gehölze.

Des Weiteren wurde untersucht, ob sich die Pflanzendichte von *Salix alba* und *Populus nigra* sowie der Summe der autochthonen Gehölze hinsichtlich der Bodenfeuchteklassifikationen unterscheiden. Hierbei konnten für *Salix alba* und für die Summe der autochthonen Gehölze statistisch signifikante Unterschiede festgestellt werden. Die höchste Pflanzendichte von *Salix alba* und auch der Summe der autochthonen Gehölze konnte in der Bodenfeuchteklasse frisch bis mäßig frisch erzielt werden. Die geringste Pflanzendichte wurde in der Kategorie wechsellustig bis trocken festgestellt.

Um einen möglichst naturnahen Zustand zu erreichen, ist es für zukünftige Projekte wichtig, hydromorphologische und vegetationsökologische Faktoren nicht getrennt voneinander, sondern als dynamische Einheit zu betrachten. Die komplexen Wechselwirkungen zwischen Störungen durch Hochwasser, den Standortbedingungen,

der Gehölzentwicklung und die räumlich-zeitliche Variation dieser Parameter sind schwer vorauszusagen. Sie bestimmen aber maßgeblich den Erfolg der getroffenen Maßnahmen. Ein mehrjähriges Monitoring bezüglich der Entwicklung der Pioniergehölze in Verbindung mit all diesen Faktoren kann dazu beitragen, ein umfassendes Verständnis über die Etablierungswege von Pflanzengesellschaften in dynamischen Flusslandschaften zu generieren.

## Summary

Softwood riparian forests from the habitat type 91E0\* (*Salicion albae*) are endangered due to regulation of lowland meandering river streams in Western Europe. Restoration efforts were pointed out to improve the abundance of this habitat type in the Natura2000 area "Tullnerfelder Donauauen", where Austria's biggest river restoration project "Life+ Lebensraum im Mündungsabschnitt des Flusses Traisen" recently got constructed. The aim of the Life+ project is to create a naturalistic meandering river course on 9.4 km length in the estuary of the river Traisen. The measurement results in a better connection to the riparian zone by providing adequate bare and moist areas which get inundated in periodic and episodic intervals. Those areas are designated to various habitat types listed in Annex 1 of the FFH-directive. Among other plant communities the habitat type 91E0\* inhabits the association *Salicion albae* (softwood riparian forest) containing the target species *Salix alba* and *Populus nigra*. The target species should be given the opportunity to sprout on 82 ha of the initial bare and moist periodically inundated open surfaces along the new river course. During the construction work, a corridor of 100 to 200 m width got cut by 4 m. Inside of the lowered area, versatile surfaces were created on which these typical plant associations subsequently are able to establish via succession or natural regeneration regarding reciprocal effects with hydro-morphologically altered location parameter. The development of the juvenile copse was monitored two times via mapping of the vegetation ecology. The first mapping of the BA1 and BA2-West (77 polygons) took place on 1.11.2014, the second mapping on 12.08.2015 (138 polygons including BA2-Ost). Each polygon in the investigation area (26,14 Ha) got examined with regard to site- and copse-parameters like moist, shading, sediment, browsing, abundance and height of the vegetation and copse. Also the coverage of the areas concerning the herb-

and shrub-layer as well as the invasive plant species *Solidago gigantea* (goldenrod) got estimated. In a second step, 28 monitoring-areas, each the size of 25 square meter, were installed in and attached to 6 transects. They were researched due to the same parameters as the polygons for five times (Nov. 2014 – Oct. 2015). In this work several questions concerning the abundance of *Salix alba* and *Populus nigra* on the initial areas after finish of the construction work in BA1, BA2-West and BA2-Ost have been investigated. The aim was to review, if the autochthone reforestation potential regarding natural regeneration of *Salix alba* and *Populus nigra* in BA1, BA2-West and BA2-Ost was met on the initial polygons e.g. sites. On polygons ranked as sites appertaining the development phase of natural regeneration (in comparison to successional sites) with less than one autochthone copse per square meter ( $= \text{Salix alba} / \text{m}^2 + \text{Populus nigra} / \text{m}^2 + \text{Populus canescens} / \text{m}^2 + \text{Salix fragilis} / \text{m}^2$ ), subsequent afforestation is required. Due to the examination of the BA1, BA2-West and BA2-Ost in 2015, on 81% (14.17 ha) of the areas designated to natural regeneration, the abundance of the target species is sufficient to initiate the habitat type 91E0\*. Only 3.39 ha in the area of BA1, BA2-West and BA2-Ost need further management by afforestation. The afforestation should be completed with cuttings of *Salix alba* and *Populus nigra*.

Another question concerning browsing of the autochthonous plants and cuttings by deer (*Cervus Nippon*) which is held in big populations surrounding the investigation areas was discussed. In November 2014, no further protection of the juvenile plants where met so far. On a scale from 1 to 4 (1=minor, 2=medium, 3=high, 4=very high), the area-weighted average of browsing-degree in BA1 and BA2-West was situated at a level of 2.5 (medium - high). After the first mapping of the polygons in spring 2015, a protection fence was installed around the BA1 and BA2-West. At the time of the second mapping, the average degree concerning browsing was reduced to a level of 1.72. Despite intentional damage, the protection fence was essential for the reduction of the browsing degree and should also be installed in the area of BA2-Ost.

Also the potential invasion of the invasive alien species (IAE) *Solidago gigantea* and *Robinia pseudoacacia*, with regard to their ability to harm the establishment of pioneer copse has to be taken into account, especially in the area of the BA2-Ost. For *Solidago gigantea*, a threshold was set to  $\geq 5\%$  coverage on the site, and for *Robinia pseudoacacia* to  $\geq 0.01$  Individual /  $\text{m}^2$ . In BA1, *Solidago* achieved a coverage above

the threshold on 0.74 ha, this complies 8.4% of all areas in this construction segment. The highest coverage and areal extent was achieved in BA2-Ost. 2.16 ha (20% of all areas in BA2-Ost) are affected with coverage of *Solidago gigantea* above the threshold. One hectare in BA2-Ost is affected with higher coverage between 30 – 60 %. Concerning *Robinia pseudoacacia*, in BA2-Ost, 2.92 ha (27%) of the sites are affected by this species above the threshold, in BA1, the corresponding areal extend is 1.41 ha (17%). In BA2-West, none of the examined invasive species where found.

Another analysis was met to examine differences in the abundance of the named species and the sum of autochthonous copse regarding their location. The assumption was, that there is a difference between the development of the copse on successional as well as natural regeneration sites between the areas which were finished by summer 2014 (BA1 and BA2-West) and the areas which were finished in spring 2015 (BA2-Ost). The test on the median was not statistically significant. Therefore the copse have had a similar growth in both of this areas and the impact of the completion date of the construction work is minor, if the dispersal and deponition of seeds on the bare and moist surfaces is sufficient. Furthermore, the last analysis was met to examine differences in the abundance of the named species and the sum of autochthonous copse regarding the classification of soil-moist on the monitoring point. For *Salix alba* as well as the sum of autochthonous copse the test was statistically significant. The highest abundance was achieved in the classification “moderate moist / fresh”. The same test was not statistically significant for *Populus nigra*.

To receive a natural condition in river restoration it is required, to look at hydro-morphologic and ecologic features as a dynamic entity. The complex interactions between the disturbances of floods, conditions regarding the location as well as the progress of the plants itself according to spatio-temporal variation of these parameters are hardly to predict but control the success of the construction scheme. The growth of the pioneer copse in the project area is encouraging to reach the goals of the project regarding the Habitat type 91E0, but should be monitored in connection to all environmental and ecological aspects to receive a holistic understanding about the establishment and threats of softwood forests in restoration projects.

## Literaturverzeichnis

Aas, G. (2006). *Die Schwarzpappel (Populus nigra) – zur Biologie einer bedrohten Baumart. Beiträge zur Schwarzpappel.* Verfügbar unter <http://www.lwf.bayern.de/mam/cms04/boden-klima/dateien/w52-01-schwarzpappel-populus-nigra-zur-biologie-bedrohten-baumart-1.pdf> [16.07.2016]

Aigner, S., Egger, G., & Gruber, A. (2014). *Life+ Lebensraum im Mündungsabschnitt des Flusses Traisen: Detailkartierung des Gehölzaufkommens und vegetationsökologisches Monitoring im BA 1 und fertiggestellten Bereichen des BA 2.* Projektbericht, Projektbericht, eb & p Umweltbüro GmbH, Klagenfurt.

Amt der Niederösterreichischen Landesregierung (2016). *Wasserstandsnachrichten Hochwasserprognosen in Niederösterreich.* Verfügbar unter <http://www.noel.gv.at/Externeseiten/wasserstand/static/stations/208777/station.html> [10.02.2016].

Ammer, C., Vor, T., Knoke, T., & Wagner, S. (2010). *Der Wald-Wild-Konflikt-Analyse und Lösungsansätze vor dem Hintergrund rechtlicher, ökologischer und ökonomischer Zusammenhänge.* Universitätsverlag Göttingen.

Amoros, C., & Bornette, G. (2002). Connectivity and biocomplexity in waterbodies of riverine floodplains. *Freshwater Biology*, 47(4), 761-776.

Angermeier, P. L., & Karr, J. R. (1994). Biological integrity versus biological diversity as policy directives: protecting biotic resources. In F. B. Samson & F. L. Knopf (Eds.), *Ecosystem Management* (pp. 264-275). New York: Springer

Aschauer, M., Grabher, M., & Loacker, I. (2014). Goldruten in Extensivflächen (Magerwieser, Streuwiesen) Vegetationsentwicklung nach Pflegemaßnahmen (Frühschnitt) Ergebnisse eines sechsjährigen Monitorings. UMG Büro Grabher, Bregenz.

Barsoum, N. (2002). Relative contributions of sexual and asexual regeneration strategies in *Populus nigra* and *Salix alba* during the first years of establishment on a braided gravel bed river. In J. F. Stuefer, B. Erschbamer, H. Huber & J.-I. Suzuki (Eds.), *Ecology and Evolutionary Biology of Clonal Plants* (pp. 33-57). Dordrecht: Springer Netherlands.

Battisti, C. (2014). *Ökologische Untersuchungen zur Ausbreitung und zum Management des invasiven Neophyten *Solidago gigantea* an ausgewählten Standorten im Renaturierungsgebiet Life+ Traisen*. Masterarbeit, Universität für Bodenkultur, Wien.

Bayley, P. B. (1995). Understanding large river: floodplain ecosystems. *BioScience*, 45(3), 153-158.

Bendix, J., & Hupp, C. R. (2000). Hydrological and geomorphological impacts on riparian plant communities. *Hydrological processes*, 14(16), 2977-2990.

Benjankar, R., Burke, M., Yager, E., Tonina, D., Egger, G., Rood, S. B., & Merz, N. (2014). Development of a spatially-distributed hydroecological model to simulate cottonwood seedling recruitment along rivers. *Journal of Environmental Management*, 145, 277–288.

Benjankar, R., Jorde, K., Yager, E. M., Egger, G., Goodwin, P., & Glenn, N. F. (2012). The impact of river modification and dam operation on floodplain vegetation succession trends in the Kootenai River, USA. *Ecological engineering*, 46, 88-97.

Bergquist, J., Bergström, R., & Zakharenka, A. (2003). Responses of young Norway spruce (*Picea abies*) to winter browsing by roe deer (*Capreolus capreolus*): Effects on height growth and stem morphology. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 18(4), 368-376.

Bernhardt, K.-G., & Naumer-Bernhardt, E. (2010). Natur und Landschaft. In Marktgemeinde Zwentendorf an der Donau (Hrsg.), *Marktgemeinde Zwentendorf an der Donau. Heimatbuch* (S. 15-59). Zwentendorf: Eigenverlag.

BMLFUW (2015). *Life Programme*. Verfügbar unter <https://www.bmlfuw.gv.at/umwelt/natur-artenschutz/life-natur/life-programme.html> [23.01.2017].

BMLFUW (2016). *Renaturierungsprojekt Traisen*. Verfügbar unter [https://www.bmlfuw.gv.at/wasser/wasser-oesterreich/plan\\_gewaesser\\_ngp/massnahmenprogramme/eu-life\\_traisen.html](https://www.bmlfuw.gv.at/wasser/wasser-oesterreich/plan_gewaesser_ngp/massnahmenprogramme/eu-life_traisen.html) [23.01.2017].

Braatne, J. H., Rood, S. B., & Heilman, P. E. (1996). Life history, ecology, and conservation of riparian cottonwoods in North America. In R. F. Stettler, H. D. Bradshaw, Jr., P. E. Heilman & T. M. Hinckley (Eds.), *Biology of Populus and its Implications for Management and Conservation* (pp. 57-85). Ottawa: NRC Research Press.

Brandenburger, I., Wunder, S., Egger, G., Seidel, F., & Nestmann, F. (2014). *Interaction between morphodynamics and establishment of pioneer vegetation. A case study from the river Schwechat (Austria)*. 10<sup>th</sup> International Symposium on Ecohydraulics, Trondheim, Norway.

Braun-Blanquet J. (1964): *Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde*. Wien: Springer.

Bundesamt für Naturschutz (2012). *Erlen- und Eschenwälder und Weichholzauenwälder an Fließgewässern (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)*. Verfügbar unter [https://www.bfn.de/0316\\_typ91e0.html](https://www.bfn.de/0316_typ91e0.html) [10.11.2015].

Clements, F. E. (1916). *Plant succession: an analysis of the development of vegetation* (No. 242). Washington DC: Carnegie Institution.

Corenblit, D., Steiger, J., Gonzalez, E., Gurnell, A. M., Charrier, G., Darrozes, J., Dousseau, J., Julien, F., Lambs, L., Larrue, S., Roussel, E., Vautier, F., & Voldoire, O. (2014). The biogeomorphological life cycle of poplars during the fluvial biogeomorphological succession: a special focus on *Populus nigra* L. *Earth Surface Processes and Landforms*, 39(4), 546–563.

Corenblit, D., Steiger, J., Gurnell, A. M., & Naiman, R. J. (2009a). Plants intertwine fluvial landform dynamics with ecological succession and natural selection: a niche construction perspective for riparian systems. *Global Ecology and Biogeography*, 18(4), 507-520.

Corenblit, D., Steiger, J., Gurnell, A. M., Tabacchi, E., & Roques, L. (2009b). Control of sediment dynamics by vegetation as a key function driving biogeomorphic succession within fluvial corridors. *Earth Surface Processes and Landforms*, 34(13), 1790-1810.

Corenblit, D., Tabacchi, E., Steiger, J., & Gurnell, A. M. (2007). Reciprocal interactions and adjustments between fluvial landforms and vegetation dynamics in river corridors: a review of complementary approaches. *Earth-Science Reviews*, 84(1–2), 56–86.

Cronk, Q. C. B., & Fuller, J. L. (1995). *Invasive plants: the threat to natural ecosystems worldwide*. London: Chapman & Hall.

Décamps, H. (1984). Towards a landscape ecology of river valleys. In J. H. Cooley & F. B. Golley (Eds.), *Trends in Ecological Research for the 1980s* (pp. 163-178). New York: Springer.

Décamps, H., Fortune, M., Gazelle, F., & Pautou, G. (1988). Historical influence of man on the riparian dynamics of a fluvial landscape. *Landscape ecology*, 1(3), 163-173.

Eberstaller, J., Haidvogel, G., & Thomas, K. (1997). *Gewässerbetreuungskonzept Traisen, Wilhelmsburg bis Donau. Arbeitspaket 5 Istbestandsaufnahme*

*Gewässersystem.* Amt der Niederösterreichischen Landesregierung  
Bundesbauverwaltung Traisenwasserverband, Abteilung für Hydrobiologie.

Eberstaller, J., Seebacher, F., Pinka, P., Eberstaller-Fleischanderl, D., & Küblböck, G. (2006). *Gewässerentwicklungskonzept Traisen Gölsen. Arbeitspaket 10 Vernetzender Bericht.* Gemeinschaftsprojekt NÖ Bundeswasserbauverwaltung, Wildbach- und Lawinenverbauung SW NÖ, Wien; NÖ Planungsgemeinschaft DonauConsult Zottl&Erber und ezb Eberstaller Zauner Büros.

Edwards, P. J., Kollmann, J., Gurnell, A. M., Petts, G. E., Tockner, K., & Ward, J. V. (1999). A conceptual model of vegetation dynamics on gravel bars of a large Alpine river. *Wetlands Ecology and Management*, 7(3), 141-153.

Egger, G., Aigner, S., Gruber, A., & Kreuzberger, M. (2015). *Life+ Lebensraum im Mündungsabschnitt des Flusses Traisen: Detailkartierung des Gehölz- und Neophytenaufkommens und vegetationsökologischen Monitoring in den Bauabschnitten Mitte Ost (BA 1) und Mitte Ost (BA 2).* Projektbericht, eb & p Umweltbüro GmbH, Klagenfurt.

Egger, G., Politti, E., Garófano-Gómez, V., Blamauer, B., Ferreira, M. T., Rivaes, R., Benjankar, R., & Habersack, H. (2013). Embodying interactions of riparian vegetation and fluvial processes into a dynamic floodplain model: concepts and applications. In I. Maddock, A. Harby, P. Kemp & P. Woods (Eds.), *Ecohydraulics: an integrated approach* (pp. 407-427). Chichester: John Wiley & Sons Ltd.

Ellenberg, H. (2001). Zeigerwerte der Gefäßpflanzen (ohne Rubus). In H. Ellenberg, H. E. Weber, R. Düll, V. Wirth & W. Werner (Hrsg.), *Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa* (Scripta Geobotanica 18, 3. Auflage) (S. 9-160). Göttingen: Goltze.

Ellmayer, T., Traxler, A., Ranner, A., & Paar, M. (1999). *Nationale Bewertung des österreichischen Natura 2000-Netzwerkes.* Wien: Umweltbundesamt.

Essl, F., Egger, G., Ellmauer, T., & Aigner, S. (2002). *Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Österreichs: Wälder, Forste, Vorwälder*. Wien: Umweltbundesamt.

Essl, F., & Rabitsch, W. (2002). *Neobiota in Österreich* (Vol. 43). Wien: Umweltbundesamt.

Ezb TB Eberstaller (2012). UVE im Rahmen des LIFE+ Projektes Revitalisierung Traisen. Verfügbar unter <http://www.ezb-fluss.at/112/uve-im-rahmen-des-life-projektes-revitalisierung-traisen/> [18.12.2016].

Ezb TB Eberstaller (2013a). *LIFE+ Lebensraum im Mündungsabschnitt des Flusses Traisen. Ausführungsplanung PHASE I*. Lageplan Abschnitt Mitte West, Wien.

Ezb TB Eberstaller (2013b). *LIFE+ Lebensraum im Mündungsabschnitt des Flusses Traisen. Ausführungsplanung PHASE I*. Lageplan Abschnitt Mitte Ost, Wien.

Formann, E., Egger, G., Hauer, C., & Habersack, H. (2014). Dynamic disturbance regime approach in river restoration: concept development and application. *Landscape and ecological engineering*, 10(2), 323-337.

Glenn-Lewin, D. C., & Maarel, E. van der (1992). Patterns and processes of vegetation dynamics. In D. C. Glenn-Lewin, R. K. Peet & T. T. Veblen (Eds.), *Plant succession* (pp. 11–59), London: Chapman & Hall.

Gordon, N. D., McMahon, T. A., & Finlayson, B. L. (2004). *Stream hydrology: an introduction for ecologists*. New York: John Wiley and Sons.

Gregory, S. V., Swanson, F. J., McKee, W. A., & Cummins, K. W. (1991). An ecosystem perspective of riparian zones. *BioScience*, 41(8), 540-551.

Gurnell, A. M., Oosterhout, M. P. van, De Vlieger, B., & Goodson, J. M. (2006). Reach-scale interactions between aquatic plants and physical habitat: River Frome, Dorset. *River Research and Applications*, 22(6), 667-680.

Gurnell, A. M., Petts, G. E., Hannah, D. M., Smith, B. P. G., Edwards, P. J., Kollmann, J., Ward, J. V., & Tockner, K. (2001). Riparian vegetation and island formation along the gravel-bed Fiume Tagliamento, Italy. *Earth Surface Processes and Landforms*, 26(1), 31-62.

Hecker, U. (2000): Bäume und Sträucher. München, Wien [u.a.]: BLV.

Hohensinner, S., & Jungwirth, M. (2016). Die unbekannte dritte Dimension: Geländehöhen, Gewässertiefen und Dynamik österreichischer Donaulandschaften vor der Regulierung. *Österreichische Wasser-und Abfallwirtschaft*, 68(7-8), 324-341.

Horsley, S. B., Stout, S. L., & DeCalesta, D. S. (2003). White-tailed deer impact on the vegetation dynamics of a northern hardwood forest. *Ecological Applications*, 13(1), 98-118.

Hörandl, E., Florineth, F., & Hadacek, F. (2002). *Weiden in Österreich und angrenzenden Gebieten*. Wien: Eigenverlag des Arbeitsbereichs Ingenieurbiologie und Landschaftsbau, Institut für Landschaftsplanung und Ingenieurbiologie, Universität für Bodenkultur.

Hupp, C. R., & Osterkamp, W. R. (1996). Riparian vegetation and fluvial geomorphic processes. *Geomorphology*, 14(4), 277-295.

Iwasa, Y., & Levin, S. A. (1995). The timing of life history events. *Journal of Theoretical Biology*, 172(1), 33-42.

Jäger, E. J. (1988). Möglichkeiten der Prognose synanthroper Pflanzenausbreitungen. *Flora*, 180(1-2), 101-131.

Jelem, H. (1974). Die Auwälder der Donau in Österreich. *Mitteilungen der Forstlichen Bundesversuchsanstalt Wien*, 109, 1 – 287.

Johnson, W. C. (1994). Woodland expansions in the Platte River, Nebraska: patterns and causes. *Ecological monographs*, 64(1), 45-84.

Jungwirth, M., Muhar, S., & Schmutz, S. (2002). Re-establishing and assessing ecological integrity in riverine landscapes. *Freshwater Biology*, 47(4), 867-887.

Karrenberg, S., Blaser, S., Kollmann, J., Speck, T., & Edwards, P. J. (2003). Root anchorage of saplings and cuttings of woody pioneer species in a riparian environment. *Functional ecology*, 17(2), 170-177.

Karrenberg, S., Edwards, P. J., & Kollmann, J. (2002). The life history of Salicaceae living in the active zone of floodplains. *Freshwater Biology*, 47(4), 733-748.

Kastler, B. (2013). *Einfluss von "Robinia pseudoacacia" auf die Bodenvegetation und die Nährstoffverhältnisse im Nationalpark Donau-Auen*. Masterarbeit, Universität Wien.

Köppen W., & Geiger R. (1928). *Klimakarte der Erde*. Gotha: Justus Perthes.

Kresser, W. (1961). Hydrographische Betrachtung der österreichischen Gewässer. *Verhandlungen des internationalen Vereins Limnologie*, 14, 417-421.

Kurmann, J. (2013). *Heißländen in den Tullnerfelder Donauauen – Vegetationserfassung und Evaluierung der Gefährdungssituation*. Masterarbeit, Universität für Bodenkultur, Wien.

Lapin, K. (2014). *The impact of invasive plant species on plant diversity of riparian habitats*. Dissertation, University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna.

Lapin, K., Bernhardt, K. G., Lichtenwöhner, P., & Roithmayr, S. (2015). Welchen Einfluss haben invasive Pflanzenarten auf die Phytodiversität von renaturierten Flusslandschaften?. *Gesunde Pflanzen*, 67(2), 75-82.

Lazowski, W. (1997): *Auen in Österreich: Vegetation, Landschaft und Naturschutz*. Umweltbundesamt Monographien Band 81, Wien.

Leopold, L. B., & Wolman, M. G. (1957). River channel patterns: braided, meandering, and straight. *US Geological Survey Professional Paper 282B*. Washington DC: US Government Printing Office.

Lytle, D. A. (2001). Disturbance regimes and life-history evolution. *The American Naturalist*, 157(5), 525-536.

Mahoney, J. M., & Rood, S. B. (1992). Response of a hybrid poplar to water table decline in different substrates. *Forest Ecology and Management*, 54(1-4), 141-156.

Mahoney, J. M., & Rood, S. B. (1998). Streamflow requirements for cottonwood seedling recruitment—an integrative model. *Wetlands*, 18(4), 634-645.

Margl, H. (1973). Pflanzengesellschaften und ihre standortgebundene Verbreitung in teilweise abgedämmten Donauauen (Untere Lobau). *Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien*, 113, 5-52.

Meier, C. I. (2008). *Cottonwood establishment in a gravel-bed river*. Ph.D. dissertation, University of Montana, Missoula, MT.

Mucina, L., Grabherr, G., & Ellmauer, T. (1993). *Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil 1*. Jena: Gustav Fischer.

Odum, E. P. (1969). The strategy of ecosystem development. *Science*, 164 (3877), 262-270.

Oheimb, G. von, Ellenberg, H., Heuveldop, J., & Kriebitzsch, W. U. (1999). Einfluß der Nutzung unterschiedlicher Waldökosysteme auf die Artenvielfalt und-zusammensetzung der Gefäßpflanzen in der Baum-, Strauch-und Krautschicht unter besonderer Berücksichtigung von Aspekten des Naturschutzes und des Verbißdruckes durch Wild. *Wichtige Einflussfaktoren auf die Biodiversität in Wäldern.-Hamburg (Max Wiedebusch).-Mitteilungen der Bundesforschungsanstalt für Forst-und Holzwirtschaft*, 195, 279-450.

Osterkamp, W. R., & Hupp, C. R. (1984). Geomorphic and vegetative characteristics along three northern Virginia streams. *Geological Society of America Bulletin*, 95(9), 1093-1101.

Petts, G. E. (1996). *Sustaining the ecological integrity of large floodplain rivers*. In M. G. Anderson, D. E. Walling & P. D. Bates (Eds.), *Floodplain Processes* (pp. 535-551). Chichester: Wiley.

Prietzl, J., & Ammer, C. (2008). Montane Bergmischwälder der Bayerischen Kalkalpen: Reduktion der Schalenwildichte steigert nicht nur den Verjüngungserfolg, sondern auch die Bodenfruchtbarkeit. *Allgemeine Forst-und Jagdzeitung*, 179, 104-112.

Reed, J. P. (1995). *Factors affecting the genetic structure of black cottonwood populations*. M.S. thesis, University of Washington, Seattle, WA.

Scott, M. L., Auble, G. T., & Friedman, J. M. (1997). Flood dependency of cottonwood establishment along the Missouri River, Montana, USA. *Ecological Applications*, 7(2), 677-690.

Scott, M. L., Friedman, J. M., & Auble, G. T. (1996). Fluvial process and the establishment of bottomland trees. *Geomorphology*, 14(4), 327-339.

Sigmund, E. (2010). *Fischbestandserhebung im Unterlauf der Traisen und deren Nebengewässern*. Masterarbeit, Universität für Bodenkultur, Wien.

Starfinger (2003). *Solidago gigantea*. Verfügbar in <https://neobiota.bfn.de/12623.html> [01.02.2017].

Stromberg, J., Patten, D. T., & Richter, B. D. (1991). Flood flows and dynamics of Sonoran riparian forests. *Rivers*, 2(3), 221-235.

Turner, M. G., Gardner, R. H., & O'Neill, R. V. (2001). *Landscape ecology in theory and practice: Pattern and Process*. New York: Springer.

Turner, M. G., Collins, S. L., Lugo, A. L., Magnuson, J. J., Rupp, T. S., & Swanson, F. J. (2003). Disturbance dynamics and ecological response: the contribution of long-term ecological research. *BioScience*, 53(1), 46-56.

Türk, W. (1999). Die Weiden der Auen und ihre Pflanzengesellschaften. In Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (Hrsg.), *Beiträge zur Silberweide: Tagungsband zum Baum des Jahres 1999* (S. 10-17). Freising: LWF.

Verbund AG (2016). *Größtes Renaturierungsprojekt Österreichs fertiggestellt*. Verfügbar unter <https://www.verbund.com/de-at/ueber-verbund/news-presse/presse/2016/10/14/traisen> [16.12.2016].

Verbund AG (2017). *Projekt LIFE+ Traisen: Ziele - Artenvielfalt in der Au*. Verfügbar unter <https://www.life-traisen.at/de-at/life-traisen/ziele> [23.01.2017].

via donau (2017). *Life+ Traisen*. Verfügbar unter <http://www.viadonau.org/unternehmen/projektdatenbank/-aktiv/life-traisen/> [20.02.2017].

Walentowski, H., & Karrer, G. (2006). Die Schwarzpappel in den Pflanzengesellschaften der Auen. *LWF Wissen*, 52, 13-18.

Walentowski, H., & Müller, B. (1995). *Vegetationskundliche Untersuchung in der Rheinaue zwischen Rhein-km 829 (Vynen) bis Rhein-km 839 (Rees)*. Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der Photogrammetrie GmbH, München.

Ward, J. V., & Stanford, J. A. (1995). Ecological connectivity in alluvial river ecosystems and its disruption by flow regulation. *Regulated Rivers: Research & Management*, 11(1), 105-119.

Welch, D., Staines, B. W., Scott, D., French, D. D., & Catt, D. C. (1991). Leader browsing by red and roe deer on young sitka spruce trees in western Scotland I. Damage rates and the influence of habitat factors. *Forestry*, 64(1), 61-82.

Wendelberger–Zelinka, E. (1952). *Die Vegetation der Donauauen bei Wallsee: Eine soziologische Studie aus dem Machland*. Wels: Oberösterreichischer Landesverlag.

Wendelgass, J. (2016). *Vegetative und generative Vermehrungsstrategien der Schwarzpappel (Populus nigra) und deren Beziehung zu fluvialen Prozessen und Sukzessionsentwicklungen des Auenökosystems am Allier (Frankreich)*. Unveröffentlichte Wissenschaftliche Arbeit, Karlsruher Institut für Technologie.

White, P. S., & Pickett, S. T. A. (1985). Natural disturbance and patch dynamics: an introduction. In S. T. A. Pickett & P. S. White (Eds.), *The ecology of natural disturbance and patch dynamics* (pp. 3-13). Orlando: Academic Press.

## Anhangsverzeichnis

<b>Anhang 1</b> – Monitoringpunkte A1 – A29; Vegetationsaufnahmen 2014 und 2015	XXVI
<b>Anhang 2</b> – Datentabellen der eigenen Erhebungen auf den Monitoringflächen – Standort- und Gehölzparametererhebungen (1.11.2014 – 25.10.2015)	LXVIII
<b>Anhang 3</b> - Daten der flächigen Kartierung des BA1, BA2-West und BA2-Ost (12.08.2015)	LXXIX
<b>Anhang 4</b> – Schnitte Transekt 1 – 6	LXXXV
<b>Anhang 5</b> - Ergebnisse Analyse Paarvergleich	LXXXVIII

## Anhang 1 – Monitoringpunkte A1 – A29; Vegetationsaufnahmen 2014 und 2015

Eigene Bearbeitung zitiert nach Egger et al. 2015

Bildquelle = „Aufnahme von“

(A# / #) .....(Monitoringpunkt / Transekt Nr.)

WHh.....Wasserhaushalt

NHh.....Nährstoffhaushalt

Vegtyp.....Pflanzengesellschaft

Indikatorwerte nach Ellenberg

mL.....Lichtzahl

mT.....Temperaturzahl

mK.....Kontinentalitätszahl

mF.....Feuchtigkeitszahl

mR.....Reaktionszahl

mN.....Nährstoffzahl

mS.....Salzzahl

##.....Deckungsgrad *Solidago gigantea* auf Monitoringpunkt

##.....Deckungsgrad *Robinia pseudoacacia* auf Monitoringpunkt

## Vegetationsaufnahmen 2014 (Ersterhebung Monitoringpunkte A1 – A14) (Aigner et al.2014]

A1/1 - 1.11.2014	Artenliste																																																																									
<p><b>Aufnahme von:</b> Aigner <b>Lage:</b> N 48°22'298"</p> <p><b>Vegetationstyp:</b> Sedimentbank <b>Deckungsgrad:</b> 30%</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%; text-align: center;">Art</th> <th style="width: 10%; text-align: center;">DG</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Art</th> <th style="width: 10%; text-align: center;">DG</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td><i>Achillea millefolium</i> agg.</td><td style="text-align: center;">0,2</td><td><i>Salix alba</i></td><td style="text-align: center;">5</td></tr> <tr><td><i>Agrostis stolonifera</i></td><td style="text-align: center;">7</td><td><i>Salix myrsinifolia</i></td><td style="text-align: center;">1</td></tr> <tr><td><i>Artemisia vulgaris</i></td><td style="text-align: center;">0,5</td><td><i>Scrophularia nodosa</i></td><td style="text-align: center;">0,5</td></tr> <tr><td><i>Conyza canadensis</i></td><td style="text-align: center;">0,2</td><td><i>Stellaria species</i></td><td style="text-align: center;">0,2</td></tr> <tr><td><i>Dactylis glomerata</i></td><td style="text-align: center;">0,5</td><td><i>Taraxacum officinale</i></td><td style="text-align: center;">0,5</td></tr> <tr><td><i>Deschampsia cespitosa</i></td><td style="text-align: center;">1</td><td><i>Trifolium pratense</i></td><td style="text-align: center;">1</td></tr> <tr><td><i>Epilobium species</i></td><td style="text-align: center;">0,5</td><td><i>Trifolium repens</i></td><td style="text-align: center;">0,5</td></tr> <tr><td><i>Eupatorium cannabinum</i></td><td style="text-align: center;">0,5</td><td><i>veronica anagallis aquatica</i></td><td style="text-align: center;">0,2</td></tr> <tr><td><i>Lactuca serriola</i></td><td style="text-align: center;">0,5</td><td></td><td></td></tr> <tr><td><i>Melilotus albus</i></td><td style="text-align: center;">0,5</td><td></td><td></td></tr> <tr><td><i>Phalaris arundinacea</i></td><td style="text-align: center;">0,5</td><td></td><td></td></tr> <tr><td><i>Plantago major</i></td><td style="text-align: center;">0,5</td><td></td><td></td></tr> <tr><td><i>Poa trivialis</i></td><td style="text-align: center;">10</td><td></td><td></td></tr> <tr><td><i>Populus nigra</i></td><td style="text-align: center;">4</td><td></td><td></td></tr> <tr><td><i>Ranunculus species</i></td><td style="text-align: center;">0,2</td><td></td><td></td></tr> <tr><td><i>Rorippa palustris</i></td><td style="text-align: center;">0,5</td><td></td><td></td></tr> <tr><td><i>Rumex obtusifolius</i></td><td style="text-align: center;">0,5</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>		Art	DG	Art	DG	<i>Achillea millefolium</i> agg.	0,2	<i>Salix alba</i>	5	<i>Agrostis stolonifera</i>	7	<i>Salix myrsinifolia</i>	1	<i>Artemisia vulgaris</i>	0,5	<i>Scrophularia nodosa</i>	0,5	<i>Conyza canadensis</i>	0,2	<i>Stellaria species</i>	0,2	<i>Dactylis glomerata</i>	0,5	<i>Taraxacum officinale</i>	0,5	<i>Deschampsia cespitosa</i>	1	<i>Trifolium pratense</i>	1	<i>Epilobium species</i>	0,5	<i>Trifolium repens</i>	0,5	<i>Eupatorium cannabinum</i>	0,5	<i>veronica anagallis aquatica</i>	0,2	<i>Lactuca serriola</i>	0,5			<i>Melilotus albus</i>	0,5			<i>Phalaris arundinacea</i>	0,5			<i>Plantago major</i>	0,5			<i>Poa trivialis</i>	10			<i>Populus nigra</i>	4			<i>Ranunculus species</i>	0,2			<i>Rorippa palustris</i>	0,5			<i>Rumex obtusifolius</i>	0,5		
Art	DG	Art	DG																																																																							
<i>Achillea millefolium</i> agg.	0,2	<i>Salix alba</i>	5																																																																							
<i>Agrostis stolonifera</i>	7	<i>Salix myrsinifolia</i>	1																																																																							
<i>Artemisia vulgaris</i>	0,5	<i>Scrophularia nodosa</i>	0,5																																																																							
<i>Conyza canadensis</i>	0,2	<i>Stellaria species</i>	0,2																																																																							
<i>Dactylis glomerata</i>	0,5	<i>Taraxacum officinale</i>	0,5																																																																							
<i>Deschampsia cespitosa</i>	1	<i>Trifolium pratense</i>	1																																																																							
<i>Epilobium species</i>	0,5	<i>Trifolium repens</i>	0,5																																																																							
<i>Eupatorium cannabinum</i>	0,5	<i>veronica anagallis aquatica</i>	0,2																																																																							
<i>Lactuca serriola</i>	0,5																																																																									
<i>Melilotus albus</i>	0,5																																																																									
<i>Phalaris arundinacea</i>	0,5																																																																									
<i>Plantago major</i>	0,5																																																																									
<i>Poa trivialis</i>	10																																																																									
<i>Populus nigra</i>	4																																																																									
<i>Ranunculus species</i>	0,2																																																																									
<i>Rorippa palustris</i>	0,5																																																																									
<i>Rumex obtusifolius</i>	0,5																																																																									
																																																																										
<p style="text-align: center;"><b>mittlere gewichtete Indikatorwerte nach ELLENBERG</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th>mL</th> <th>mT</th> <th>mK</th> <th>mF</th> <th>mR</th> <th>mN</th> <th>mS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="font-weight: bold;">A1</td> <td>6,4</td> <td>5,7</td> <td>4,5</td> <td>6,9</td> <td>7,4</td> <td>6,4</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>		mL	mT	mK	mF	mR	mN	mS	A1	6,4	5,7	4,5	6,9	7,4	6,4	1																																																										
	mL	mT	mK	mF	mR	mN	mS																																																																			
A1	6,4	5,7	4,5	6,9	7,4	6,4	1																																																																			
<b>Kurzbeschreibung:</b>																																																																										
<p>Wasserhaushalt ist frisch - feucht, Nährstoffhaushalt mäßig reich; Vegtyp = Schlickbank mit Weiden - Pioniervegetation; Schotterbank, ca. 2 cm mit Schlick/Schluff überlagert (0,5 - 2 cm Schlick, darunter 1 - 2 cm Sand, darunter Schotter!), bei letztem Hochwasser überschwemmt, massiges Aufkommen von jungen Weiden (auf einem Quadratmeter: 24 <i>Populus nigra</i>- und 27 <i>Salix alba</i>-Individuen).</p>																																																																										

## A2/1 - 1.11.2014

Aufnahme von: Aigner

Lage: N 48°22'291"

O 15° 48' 143"

Vegetationstyp: Sedimentbank

Deckungsgrad: 45%



mittlere gewichtete Indikatorwerte nach  
ELLENBERG

	mL	mT	mK	mF	mR	mN	mS
A2	6,3	5,5	5,9	7,5	7,2	7,0	0

## Artenliste

Art	DG
<i>Agrostis stolonifera</i>	0,5
<i>Artemisia vulgaris</i>	5
<i>Conyza canadensis</i>	0,2
<i>Digitaria sanguinalis</i>	0,2
<i>Festuca rubra agg.</i>	0,5
<i>Lactuca serriola</i>	0,5
<i>Phalaris arundinacea</i>	15
<i>Plantago major</i>	0,5
<i>Populus nigra</i>	7
<i>Salix alba</i>	7
<i>Salix myrsinifolia</i>	1
<i>Solidago gigantea</i>	0,2
<i>Stachys sylvatica</i>	0,2
<i>Trifolium repens</i>	1
<i>Verbascum species</i>	0,2

### Kurzbeschreibung:

Wasserhaushalt ist frisch - feucht, Nährstoffhaushalt mäßig reich; Vegtyp = Rohrglanzgras - Weidenpioniergebüsch; Vom letzten Hochwasser leicht überlagerte Schotterbank, ca. 0,2-1 cm hohe Schluffauflage, ca. alle 2 cm eine junge Weide oder Pappel; Rohrglanzgras-Weidenpioniergebüsch

Arten außerhalb: *Solanum dulcamara*, *Rorippa palustris*, *Euphorbia esula*, *Populus canescens*, *Robinia pseudoacacia*

## A3/1 - 1.11.2014

**Aufnahme von:** Aigner

**Lage:** N 48°22'287"

O 015°48'159"

**Vegetationstyp:** Feuchte Silberweidenau /  
Frische Silberweidenau

**Deckungsgrad:** 80%



**mittlere gewichtete Indikatorwerte nach ELLENBERG**

	mL	mT	mK	mF	mR	mN	mS
<b>A3</b>	6,6	6,2	4,0	5,8	6,3	7,1	0

## Artenliste

Art	DG	Art	DG
<i>Angelica sylvestris</i>	0,2	<i>Mentha species</i>	0,5
<i>Anthriscus sylvestris</i>	0,2	<i>Oenothera biennis agg.</i>	0,2
<i>Artemisia vulgaris</i>	0,5	<i>Phalaris arundinacea</i>	5
<i>Calystegia sepium</i>	0,2	<i>Poa annua</i>	10
<i>cirsium arvense</i>	0,5	<i>Populus nigra</i>	3
<i>cirsium species</i>	0,2	<i>Prunella vulgaris</i>	0,2
<i>Conyza canadensis</i>	0,5	<i>Ranunculus repens</i>	0,2
<i>Digitaria sanguinalis</i>	20	<i>Salix alba</i>	2
<i>Diplotaxis tenuifolia</i>	0,5	<i>Scrophularia nodosa</i>	0,2
<i>Echinochloa crus-galli</i>	20	<i>Solidargo canadensis</i>	0,2
<i>Epilobium species</i>	0,2	<i>Stachys sylvatica</i>	0,5
<i>Erigeron annuus</i>	0,5	<i>Taraxacum officinale</i>	0,2
<i>Eupatorium cannabinum#</i>	20	<i>Urtica dioica</i>	0,2
<i>Euphorbia species</i>	0,2	<i>Verbascum species</i>	0,2
<i>Lycopus europaeus</i>	0,5		

### Kurzbeschreibung:

Wasserhaushalt frisch, Nährstoffhaushalt reich; Vegtyp = Hirse - Hochstaudenflur; Standort etwas höher, "Frische Silberweidenau", von Ruderalarten dominiert, bei letztem Hochwasser nicht überschwemmt; Arten außerhalb: *Tussilago farfara*, *Bidens species*

## A4/1 - 1.11.2014

Aufnahme von: Aigner

Lage: N 48°22'283"

O 15°48'164"

Vegetationstyp: temp. Nebengewässer

Deckungsgrad: 70%



mittlere gewichtete Indikatorwerte nach  
ELLENBERG

	mL	mT	mK	mF	mR	mN	mS
A4	7,4	5,1	3,3	8,4	7,2	5,2	0

## Artenliste

Art	DG
<i>Alisma plantago - aquatica</i>	0,5
<i>cara species</i>	50
<i>Epilobium species</i>	0,2
<i>Glyceria species</i>	20
<i>Juncus articulatus</i>	0,2
<i>Juncus effusus</i>	0,2
<i>Juncus inflexus</i>	1
<i>Persicaria species</i>	0,2
<i>Rumex species</i>	0,2
<i>Salix alba</i>	0,2
<i>Veronica beccabunga</i>	0,5

### Kurzbeschreibung:

Standort unter Wasser, Nährstoffhaushalt mäßig reich; Vegtyp = Wasserpflanzenvegetation; ca. 50 cm tiefer Tümpel mit Armelechthermalgen und Gräsern bewachsen, derzeit hoher Wasserstand;

## A5/1 - 1.11.2014

Aufnahme von: Aigner

Lage: N 48°22'283"

O 15°48'164"

Vegetationstyp: Feuchte Silberweidenau (Bt)/

Frische Silberweidenau

Deckungsgrad: 90%



mittlere gewichtete Indikatorwerte nach  
ELLENBERG

	mL	mT	mK	mF	mR	mN	mS
A5	7,3	5,8	3,4	6,0	5,8	5,0	0

## Artenliste

Art	DG	Art	DG
<i>Artemisia vulgaris</i>	2	<i>Rumex obtusifolius</i>	1
<i>cardamine hirsuta</i>	0,2	<i>Salix alba</i>	1
<i>carex versicaria</i>	0,2	<i>Salix myrsinifolia</i>	0,2
<i>convolvulus cantabrica</i>	0,2		
<i>Digitaria sanguinalis</i>	25		
<i>Echinochloa crus-galli</i>	5		
<i>Epilobium species</i>	0,5		
<i>Glyceria species</i>	0,5		
<i>Juncus effusus</i>	15		
<i>Juncus inflexus</i>	25		
<i>Mentha longifolia</i>	0,5		
<i>Myosotis species</i>	0,2		
<i>Persicaria species</i>	5		
<i>Poa annua</i>	0,5		
<i>Populus nigra</i>	4		

### Kurzbeschreibung:

Wasserhaushalt nass, bei hohem Wasserstand unter Wasser, Nährstoffhaushalt reich; Vegtyp = Binsen-Röhricht; sehr flach überstautes Röhricht, Substrat ist Sand, Vegetation bereits +/- geschlossen

## A6/1 - 1.11.2014

**Aufnahme von:** Aigner

**Lage:** N 48°22'280"

O 15°48'175"

**Vegetationstyp:** Nasse Silberweidenau

**Deckungsgrad:** 76%



**mittlere gewichtete Indikatorwerte nach ELLENBERG**

	mL	mT	mK	mF	mR	mN	mS
<b>A6</b>	6,7	6,5	3,7	5,2	5,7	6,3	0

## Artenliste

Art	DG	Art	DG
<i>Agrostis stolonifera</i>	0,5	<i>Juncus inflexus</i>	0,2
<i>Arctium lappa</i>	0,2	<i>Lysimachia nummularia</i>	0,2
<i>Artemisia vulgaris</i>	1	<i>Mentha longifolia</i>	0,5
<i>cirsium arvense</i>	0,5	<i>Persicaria species</i>	10
<i>cirsium vulgare</i>	1	<i>Phalaris arundinacea</i>	2
<i>Conyza canadensis</i>	2	<i>Plantago major</i>	0,2
<i>Dactylis glomerata</i>	0,5	<i>Poa annua</i>	1
<i>Digitaria sanguinalis</i>	30	<i>Poa trivialis</i>	2
<i>Diplotaxis tenuifolia</i>	0,2	<i>Populus nigra</i>	5
<i>Echinochloa crus-galli</i>	10	<i>Populus nigra x canescens</i>	1
<i>Erigeron annuus</i>	0,5	<i>Ranunculus repens</i>	0,2
<i>Eupatorium cannabinum#</i>	5	<i>Robinia pseudoacacia</i>	0,2
<i>Festuca arundinacea</i>	0,2	<i>Salix alba</i>	1
<i>Glechoma hederacea</i>	0,2	<i>Scrophularia nodosa</i>	0,2
<i>Juncus effusus</i>	0,2	<i>Stachys sylvatica</i>	0,2
		<i>Trifolium repens</i>	0,2

### Kurzbeschreibung:

Wasserhaushalt feucht, Nährstoffhaushalt reich; Vegtyp = Hirse - Ruderalflur; "nasse Silberweidenau", Sandauflage mindestens 10 cm.

## A7 - 1.11.2014

Aufnahme von: Aigner

Lage: N 48°22'176"

O 15°48'135"

Vegetationstyp: Röhricht

Deckungsgrad: 1%



mittlere gewichtete Indikatorwerte nach  
ELLENBERG

	mL	mT	mK	mF	mR	mN	mS
A7	3,8	0,0	0,0	1,7	0,0	2,3	0,0

## Artenliste

Art	DG
<i>Echinochloa crus-galli</i>	0,2
<i>Phalaris arundinacea</i>	0,2
<i>Plantago lanceolata</i>	0,2
<i>Poa pratensis agg</i>	0,2

### Kurzbeschreibung:

Wasserhaushalt nass - zeitweise unter Wasser, Nährstoffhaushalt mäßig reich; Vegtyp: Schotterpionierflur (initiales Röhricht); Standort liegt +/- auf Mittelwasserhöhe und ist nahezu vegetationslos, Schotter mit ca. 0,1-1 cm Schluffüberlagerung, keine Weiden oder Pappeln! Arten außerhalb: *Echinochloa crus-galli*, *Veronica becca-bunga*, *Tussilago farfara*, *Rorippa palustris*, *Rumex obtusifolius*, *Alyssa plantago-aquatica*, *Mentha longifolia*, *Plantago major*, *Agrostis stolonifera*, *Callitriche sp.*

## A9/2 - 1.11.2014

Aufnahme von: Aigner

Lage: N 48°22'313"

O 15°48'370"

Vegetationstyp: Feuchte Silberweidenau (Bt)

Deckungsgrad: 21



mittlere gewichtete Indikatorwerte nach  
ELLENBERG

	mL	mT	mK	mF	mR	mN	mS
A9	5,1	6,0	5,9	7,9	7,8	7,0	0

## Artenliste

Art	DG
<i>Agrostis stolonifera</i>	0,2
<i>Artemisia vulgaris</i>	0,2
<i>Poa trivialis</i>	0,2
<i>Populus nigra</i>	3
<i>Robinia pseudoacacia</i>	0,2
<i>Rorippa palustris</i>	0,2
<i>Salix alba</i>	17
<i>Salix myrsinifolia</i>	0,2
<i>Stellaria media</i>	0,2

### Kurzbeschreibung:

WHh frisch - feucht, NHh mäßig reich - reich; Vegtyp = Schotterbank - Weidenpioniergebüsch; Sandbank mit Schotter.

## A10/2 - 1.11.2014

Aufnahme von: Aigner

Lage: N 48°22'302"

O 15°48'371"

Vegetationstyp: Sedimentbank

Deckungsgrad: 10%



## Artenliste

Art	DG
<i>Juncus effusus</i>	0,2
<i>Plantago major</i>	0,2
<i>Poa trivialis</i>	0,2
<i>Populus nigra</i>	2
<i>Salix alba</i>	8
<i>Salix myrsinifolia</i>	0,5
<i>Scrophularia species</i>	0,2

### mittlere gewichtete Indikatorwerte nach ELLENBERG

	mL	mT	mK	mF	mR	mN	mS
A10	5,2	5,9	5,9	7,9	7,7	6,9	0

### Kurzbeschreibung:

WHh frisch - feucht, NHh mäßig reich - reich; Vegtyp = Schotterpioniervegetation; Schotter mit Sand vermengt, ca. 10 m von Ufer landeinwärts, bei letztem Hochwasser überschwemmt, weniger dicht bewachsen wie A9.

## A11/3 - 2.11.2014

Aufnahme von: Aigner

Lage: N 48°22'269"

O 15°48'855"

Vegetationstyp: perm. Nebengewässer

Deckungsgrad: 29%



mittlere gewichtete Indikatorwerte nach  
ELLENBERG

	mL	mT	mK	mF	mR	mN	mS
A11	7,3	5,7	3,8	7,7	6,8	5,1	0

## Artenliste

Art	DG	Art	DG
<i>Agrostis stolonifera</i>	5	<i>Plantago major</i>	0,2
<i>Barbarea species</i>	0,5	<i>Poa trivialis</i>	0,2
<i>Carex hirta</i>	0,5	<i>Populus nigra</i>	0,5
<i>Carex species</i>	0,5	<i>Rorippa palustris</i>	1
<i>Cirsium arvense</i>	0,5	<i>Rumex obtusifolius</i>	0,2
<i>Cyperus fuscus</i>	0,2	<i>Salix alba</i>	2
<i>Digitaria sanguinalis</i>	2	<i>Salix purpurea</i>	1
<i>Epilobium species</i>	0,5	<i>Trifolium repens</i>	0,5
<i>Glechoma hederacea</i>	1	<i>Veronica beccabunga</i>	5
<i>Juncus articulatus</i>	5	<i>Veronica species</i>	0,2
<i>Juncus bufonius</i>	1		
<i>Juncus inflexus</i>	2		
<i>Mentha arvensis</i>	0,2		
<i>Myositis palustris</i>	0,2		
<i>Phalaris arundinacea</i>	1		

### Kurzbeschreibung:

WHh nass - Wasseroberflächennah, NHh mäßig reich - reich; Vegtyp = Schlamm - Pioniervegetation; lt. Karte permanente Seitenrinne, jedoch nur einzelne Tümpel, wasserliebende Vegetation, von Sika-Wild stark verbissen.

## A12/3 - 2.11.2014

**Aufnahme von:** Aigner

**Lage:** N 48°22'269"

O 15°48'855"

**Vegetationstyp:** Frische Silberweidenau

**Deckungsgrad:** 92%



**mittlere gewichtete Indikatorwerte nach ELLENBERG**

	mL	mT	mK	mF	mR	mN	mS
<b>A12</b>	6,9	5,6	3,4	6,0	6,7	7,0	0

## Artenliste

Art	DG	Art	DG
<i>Barbarea species</i>	0,5	<i>Leucanthemum vulgare agg</i>	2
<i>Brachypodium sylvaticum s2</i>	0,5	<i>Mentha arvensis</i>	2
<i>Bunias orientalis</i>	1	<i>Mentha longifolia</i>	1
<i>cardamine hirsuta</i>	5	<i>Myosotis species</i>	0,5
<i>carex rostrata</i>	0,2	<i>Phalaris arundinacea</i>	1
<i>cirsium arvense</i>	5	<i>Plantago lanceolata</i>	0,2
<i>cirsium palustre</i>	1	<i>Plantago major</i>	0,2
<i>cirsium vulgare</i>	0,2	<i>Poa annua</i>	3
<i>Conyza canadensis</i>	3	<i>Poa trivialis</i>	2
<i>cruciata glabra</i>	0,5	<i>Populus nigra</i>	0,5
<i>Datura stramonium</i>	5	<i>Potentilla anserina</i>	5
<i>Digitaria sanguinalis</i>	5	<i>Potentilla erecta</i>	1
<i>Diploxys tenuifolia</i>	1	<i>Prunella vulgaris</i>	1
<i>Echinochloa crus-galli</i>	5	<i>Rorippa palustris</i>	1
<i>Epilobium species</i>	2	<i>Rubus caesius</i>	3
<i>Equisetum arvense</i>	2	<i>Rumex obtusifolius</i>	1
<i>Erigeron annuus</i>	3	<i>Rumex species</i>	0,2
<i>Eupatorium cannabinum</i>	30	<i>Salix alba</i>	1
<i>Euphorbia esula agg.</i>	0,5	<i>Salix purpurea</i>	1
<i>Glechoma hederacea</i>	0,5	<i>Verbascum species</i>	0,5
<i>Juncus bufonius</i>	0,2	<i>Vicia cracca</i>	0,5

### Kurzbeschreibung:

WHh frisch, NHh mäßig reich - reich; Vegtyp = Ruderalflur; sehr dicht bewachsene Ruderalflur, viel Stechapfel, von *Eupatorium cannabinum* dominiert.

## A13/3 - 2.11.2014

**Aufnahme von:** Aigner

**Lage:** N 48°22'246"

O 15°48'904"

**Vegetationstyp:** temp. Nebengewässer /  
Röhricht

**Deckungsgrad:** 45%



**mittlere gewichtete Indikatorwerte nach  
ELLENBERG**

	mL	mT	mK	mF	mR	mN	mS
<b>A13</b>	6,9	5,4	4,4	8,1	7,5	4,8	0

## Artenliste

Art	DG	Art	DG
<i>Agrostis stolonifera</i>	0,5	<i>Plantago major</i>	0,2
<i>carex rostrata</i>	0,5	<i>Poa trivialis</i>	0,2
<i>cirsium arvense</i>	0,2	<i>Populus nigra</i>	0,5
<i>cyperus fuscus</i>	0,2	<i>Potentilla anserina</i>	0,2
<i>Eleocharis species</i>	2	<i>Potentilla erecta</i>	0,2
<i>Epilobium species</i>	0,2	<i>Ranunculus repens</i>	0,2
<i>Equisetum arvense</i>	0,5	<i>Salix alba</i>	5
<i>Juncus articulatus</i>	5	<i>Salix myrsinifolia</i>	1
<i>Juncus bufonius</i>	0,2	<i>Salix purpurea</i>	3
<i>Juncus effusus</i>	0,2	<i>Stachys sylvatica</i>	0,2
<i>Juncus inflexus</i>	0,2	<i>Stellaria species</i>	0,2
<i>Lysimachia nummularia</i>	0,2	<i>Veronica beccabunga</i>	0,2
<i>Mentha arvensis</i>	0,2		
<i>Persicaria species</i>	0,2		
<i>Phalaris arundinacea</i>	0,5		

### Kurzbeschreibung:

WHh nass - nahe Wasseroberfläche, NHh mäßig reich - reich; Vegtyp = Schlick - Pioniervegetation; temporäres Gerinne, dicht mit Weidenkeimlingen bewachsen, Weiden sind stark verbissen

## A14/3 - 2.11.2014

**Aufnahme von:** Aigner

**Lage:** N 48°22'246"

O 15°48'907"

**Vegetationstyp:** Röhricht

**Deckungsgrad:** 45%



**mittlere gewichtete Indikatorwerte nach ELLENBERG**

	mL	mT	mK	mF	mR	mN	mS
<b>A14</b>	6,6	5,6	4,5	6,9	6,9	6,3	0

## Artenliste

Art	DG	Art	DG
<i>Agrostis stolonifera</i>	5	<i>Mentha arvensis</i>	0,5
<i>cardamine hirsuta</i>	5	<i>Phalaris arundinacea</i>	1
<i>cirsium arvense</i>	0,2	<i>Plantago major</i>	0,2
<i>Digitaria sanguinalis</i>	0,5	<i>Poa trivialis</i>	0,5
<i>Diplotaxis tenuifolia</i>	0,2	<i>Populus nigra</i>	6
<i>Echinochloa crus-galli</i>	0,5	<i>Potentilla erecta</i>	0,2
<i>Epilobium species</i>	0,2	<i>Prunella vulgaris</i>	0,5
<i>Equisetum arvense</i>	0,5	<i>Ranunculus repens</i>	1
<i>Eupatorium cannabinum#</i>	0,5	<i>Rorippa palustris</i>	0,2
<i>Euphorbia esula agg.</i>	0,2	<i>Rumex obtusifolius</i>	0,2
<i>Glechoma hederacea</i>	0,5	<i>Salix alba</i>	6
<i>Hypericum marculatum</i>	0,2	<i>Salix purpurea</i>	8
<i>Juncus bufonius</i>	1	<i>Taraxacum officinale</i>	0,2
<i>Juncus effusus</i>	1	<i>Thalictrum species</i>	0,2
<i>Juncus inflexus</i>	1	<i>Veratum species</i>	0,2
		<i>Verbascum species</i>	0,2

### Kurzbeschreibung:

WHh frisch - feucht, NHh mäßig reich - reich; Vegtyp = Sand - Pioniervegetation; Standort im Übergangsbereich zur Ruderalflur, beim letzten Hochwasser übersandet.

## Vegetationsaufnahmen 2015 (Wiederholung A1 – A14; Erstaufnahme A15 –A 29) (Egger et al. 2015)

A1/1 - 10.08.2015		Artenliste																																																																																					
<b>Aufnahme von:</b> Gruber <b>Lage:</b> N 48°22'298"		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%; text-align: center;">Art</th> <th style="width: 5%; text-align: center;">DG</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Art</th> <th style="width: 5%; text-align: center;">DG</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td><i>Agrostis stolonifera</i></td><td style="text-align: center;">5</td><td><i>Rumex obtusifolius</i></td><td style="text-align: center;">2</td></tr> <tr><td><i>Anthemis austriaca</i></td><td style="text-align: center;">0,2</td><td><i>Salix alba</i></td><td style="text-align: center;">2</td></tr> <tr><td><i>Arrhenatherum elatius</i></td><td style="text-align: center;">3</td><td><i>Salix myrsinifolia</i></td><td style="text-align: center;">3</td></tr> <tr><td><i>Artemisia vulgaris</i></td><td style="text-align: center;">20</td><td><i>Scrophularia nodosa</i></td><td style="text-align: center;">0,2</td></tr> <tr><td><i>Barbarea species</i></td><td style="text-align: center;">0,5</td><td><i>Setaria pumila</i></td><td style="text-align: center;">0,5</td></tr> <tr><td><i>Conyza canadensis</i></td><td style="text-align: center;">5</td><td><i>Solidargo canadensis</i></td><td style="text-align: center; background-color: yellow;">1</td></tr> <tr><td><i>Daucus carota</i></td><td style="text-align: center;">0,2</td><td><i>Trifolium hybridum</i></td><td style="text-align: center;">0,5</td></tr> <tr><td><i>Deschampsia cespitosa</i></td><td style="text-align: center;">5</td><td><i>Verbascum species</i></td><td style="text-align: center;">0,5</td></tr> <tr><td><i>Epilobium hirsutum</i></td><td style="text-align: center;">1</td><td></td><td></td></tr> <tr><td><i>Erigeron annuus</i></td><td style="text-align: center;">2</td><td></td><td></td></tr> <tr><td><i>Eupatorium cannabinum</i></td><td style="text-align: center;">7</td><td></td><td></td></tr> <tr><td><i>Melilotus albus</i></td><td style="text-align: center;">5</td><td></td><td></td></tr> <tr><td><i>Mentha longifolia</i></td><td style="text-align: center;">5</td><td></td><td></td></tr> <tr><td><i>Phalaris arundinacea</i></td><td style="text-align: center;">20</td><td></td><td></td></tr> <tr><td><i>Phleum pratense</i></td><td style="text-align: center;">0,5</td><td></td><td></td></tr> <tr><td><i>Plantago lanceolata</i></td><td style="text-align: center;">1</td><td></td><td></td></tr> <tr><td><i>Plantago major</i></td><td style="text-align: center;">0,5</td><td></td><td></td></tr> <tr><td><i>Populus nigra</i></td><td style="text-align: center;">10</td><td></td><td></td></tr> <tr><td><i>Prunella vulgaris</i></td><td style="text-align: center;">0,5</td><td></td><td></td></tr> <tr><td><i>Robinia pseudoacacia</i></td><td style="text-align: center;">0,2</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>		Art	DG	Art	DG	<i>Agrostis stolonifera</i>	5	<i>Rumex obtusifolius</i>	2	<i>Anthemis austriaca</i>	0,2	<i>Salix alba</i>	2	<i>Arrhenatherum elatius</i>	3	<i>Salix myrsinifolia</i>	3	<i>Artemisia vulgaris</i>	20	<i>Scrophularia nodosa</i>	0,2	<i>Barbarea species</i>	0,5	<i>Setaria pumila</i>	0,5	<i>Conyza canadensis</i>	5	<i>Solidargo canadensis</i>	1	<i>Daucus carota</i>	0,2	<i>Trifolium hybridum</i>	0,5	<i>Deschampsia cespitosa</i>	5	<i>Verbascum species</i>	0,5	<i>Epilobium hirsutum</i>	1			<i>Erigeron annuus</i>	2			<i>Eupatorium cannabinum</i>	7			<i>Melilotus albus</i>	5			<i>Mentha longifolia</i>	5			<i>Phalaris arundinacea</i>	20			<i>Phleum pratense</i>	0,5			<i>Plantago lanceolata</i>	1			<i>Plantago major</i>	0,5			<i>Populus nigra</i>	10			<i>Prunella vulgaris</i>	0,5			<i>Robinia pseudoacacia</i>	0,2		
Art	DG			Art	DG																																																																																		
<i>Agrostis stolonifera</i>	5	<i>Rumex obtusifolius</i>	2																																																																																				
<i>Anthemis austriaca</i>	0,2	<i>Salix alba</i>	2																																																																																				
<i>Arrhenatherum elatius</i>	3	<i>Salix myrsinifolia</i>	3																																																																																				
<i>Artemisia vulgaris</i>	20	<i>Scrophularia nodosa</i>	0,2																																																																																				
<i>Barbarea species</i>	0,5	<i>Setaria pumila</i>	0,5																																																																																				
<i>Conyza canadensis</i>	5	<i>Solidargo canadensis</i>	1																																																																																				
<i>Daucus carota</i>	0,2	<i>Trifolium hybridum</i>	0,5																																																																																				
<i>Deschampsia cespitosa</i>	5	<i>Verbascum species</i>	0,5																																																																																				
<i>Epilobium hirsutum</i>	1																																																																																						
<i>Erigeron annuus</i>	2																																																																																						
<i>Eupatorium cannabinum</i>	7																																																																																						
<i>Melilotus albus</i>	5																																																																																						
<i>Mentha longifolia</i>	5																																																																																						
<i>Phalaris arundinacea</i>	20																																																																																						
<i>Phleum pratense</i>	0,5																																																																																						
<i>Plantago lanceolata</i>	1																																																																																						
<i>Plantago major</i>	0,5																																																																																						
<i>Populus nigra</i>	10																																																																																						
<i>Prunella vulgaris</i>	0,5																																																																																						
<i>Robinia pseudoacacia</i>	0,2																																																																																						
<b>Vegetationstyp:</b> Sedimentbank <b>Deckungsgrad:</b> 85%																																																																																							
																																																																																							
<b>mittlere gewichtete Indikatorwerte nach ELLENBERG</b>																																																																																							
<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <thead> <tr> <th></th> <th>mL</th> <th>mT</th> <th>mK</th> <th>mF</th> <th>mR</th> <th>mN</th> <th>mS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="font-weight: bold;">A1</td> <td style="text-align: center;">6,9</td> <td style="text-align: center;">5,5</td> <td style="text-align: center;">4,7</td> <td style="text-align: center;">6,7</td> <td style="text-align: center;">7,3</td> <td style="text-align: center;">6,7</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> </tbody> </table>			mL	mT	mK	mF	mR	mN	mS	A1	6,9	5,5	4,7	6,7	7,3	6,7	0																																																																						
	mL	mT	mK	mF	mR	mN	mS																																																																																
A1	6,9	5,5	4,7	6,7	7,3	6,7	0																																																																																
<b>Kurzbeschreibung:</b>																																																																																							
WHh wechselfeucht, NHh mäßig reich; Vegtyp = Ruderalflur mit Weidensukzession; Schwarzpappel 10/m <sup>2</sup> , Robinie <1/m <sup>2</sup> , Silberweide <1/m <sup>2</sup> , Schwarzwerdende Weide 1/m <sup>2</sup> / Arten außerhalb: <i>Lythrum salicaria</i> , <i>Dipsacus fullonum</i> , <i>Origanum vulgare</i> , <i>Scabiosa columbaria</i> , <i>Epilobium hirsutum</i>																																																																																							

**A2/1 -10.08.2015**

**Aufnahme von:** Gruber  
**Lage:** N 48°22'291"  
 O 15° 48' 143"  
**Vegetationstyp:** Sedimentbank  
**Deckungsgrad:** 45%



**mittlere gewichtete Indikatorwerte nach ELLENBERG**

	mL	mT	mK	mF	mR	mN	mS
<b>A2</b>	6,6	5,7	5,3	6,7	6,9	6,5	0

**Artenliste**

Art	DG	Art	DG
<i>Artemisia vulgaris</i>	3	<i>Populus alba</i>	1
<i>Conyza canadensis</i>	0,2	<i>Populus nigra</i>	14
<i>Creptis pyrenaica</i>	0,2	<i>Potentilla reptans</i>	0,2
<i>Dactylis glomerata</i>	0,5	<i>Salvia pratensis</i>	0,2
<i>Daucus carota</i>	0,5	<i>Scrophularia nodosa</i>	0,2
<i>Dipsacus fullonum</i>	0,2	<i>Setaria pumila</i>	3
<i>Eupatorium cannabinum#</i>	1	<i>Solidargo gigantea</i>	0,2
<i>Filipendula ulmaria</i>	0,2	<i>Stachys sylvatica</i>	0,2
<i>Hypericum marculatum</i>	0,2	<i>Taraxacum officinale</i>	0,2
<i>Lotus corniculatus</i>	0,5	<i>Trifolium campestre</i>	0,5
<i>Melilotus albus</i>	5	<i>Trifolium repens</i>	0,2
<i>Mentha longifolia</i>	0,2	<i>Verbascum species</i>	0,2
<i>Phalaris arundinacea</i>	15		
<i>Phleum pratense</i>	0,2		
<i>Plantago lanceolata</i>	0,5		

**Entwicklung:**

"Der Gesamtdeckungsgrad liegt immer noch bei rund 50%. Einige Schwarz-Pappeln (*Populus nigra*) konnten sich etablieren. Die Silber-Weide (*Salix alba*) ist gänzlich verschwunden. Die Krautschicht ist artenreicher geworden" (Aigner 2015)

**Kurzbeschreibung:**

Wasserhaushalt ist frisch - feucht, Nährstoffhaushalt mäßig reich; Vegtyp = Ruderalflur mit Pappelsukzession; die ruderale Vegetation ist hier schütterer als in der Umgebung, vorletztes Jahr wurde die Fläche mit Sedimenten überlagert, ca. 50% offener Boden, nur wenig Schluff (< 1cm Schluffauflage), Schwarzpappel 5/m<sup>2</sup>, Silberpappel <1/m<sup>2</sup>

## A3/1 - 10.08.2015

**Aufnahme von:** Gruber

**Lage:** N 48°22'287"

O 015°48'159"

**Vegetationstyp:** Feuchte Silberweidenau /  
Frische Silberweidenau

**Deckungsgrad:** 95%



**mittlere gewichtete Indikatorwerte nach ELLENBERG**

	mL	mT	mK	mF	mR	mN	mS
<b>A3</b>	6,7	5,6	4,7	6,9	6,8	6,8	0

### Kurzbeschreibung:

WHh frisch, NHh reich; Vegtyp = Rohrglanzgras - Hochstaudenflur; heuer ist hier ein dichter Bestand aus Hochstauden und Rohrglanzgras, Silberweide war nicht wiederzufinden, Schwarzpappel 7/m2, Silberpappel 1/m2 / Arten außerhalb: *Hypericum perforatum*, *Anthemis austriaca*, *Rumex obtusifolius*

## Artenliste

Art	DG	Art	DG
<i>Agrostis rupestris</i>	0,5	<i>Plantago major</i>	0,5
<i>Artemisia vulgaris</i>	5	<i>Populus alba</i>	2
<i>Astragalus glycyphyllos</i>	0,2	<i>Populus nigra</i>	12
<i>Bromus species</i>	1	<i>Potentilla reptans</i>	0,2
<i>Calystegia sepium</i>	0,2	<i>Prunella vulgaris</i>	0,5
<i>Cirsium arvense</i>	5	<i>Setaria pumila</i>	5
<i>Cirsium oleraceum</i>	0,5	<i>Solidago gigantea</i>	0,2
<i>Conyza canadensis</i>	0,5	<i>Stachys sylvatica</i>	0,2
<i>Dactylis glomerata</i>	0,5	<i>Tanacetum vulgare</i>	1
<i>Daucus carota</i>	0,5	<i>Verbena bonariensis</i>	0,2
<i>Deschampsia cespitosa</i>	1	<i>Verbena officinalis</i>	1
<i>Epilobium parviflorum</i>	0,5		
<i>Erigeron annuus</i>	0,5		
<i>Eupatorium cannabinum</i> #	5		
<i>Galium mollugo</i>	0,5		
<i>Lycopus europaeus</i>	0,2		
<i>Lysimachia nummularia</i>	0,2		
<i>Lythrum salicaria</i>	0,2		
<i>Mentha longifolia</i>	1		
<i>Phalaris arundinacea</i>	15		

### Entwicklung:

"Der Gesamtdeckungsgrad lag 2014 bei ca. 80% und erhöhte sich 2015 auf 95% vorrangig Hochstauden und Rohrglanzgras. Es konnten sich 12 *Populus nigra* Individuen mit einer Höhe von 60cm etablieren. Aufgrund der bis zu 80cm hohen Vegetation herrscht ein hoher Konkurrenzdruck. Die Fläche liegt in einem Aufforstungsgürtel, bei der Begehung am 2.11.15 konnte erneut bei nahezu allen Gehölzen (sehr) starker Verbiss festgestellt werden" (Aigner 2015).

## A4/1 - 10.08.2015

**Aufnahme von:** Gruber

**Lage:** N 48°22'288"

O 15°48' 170"

**Vegetationstyp:** temp. Nebengewässer

**Deckungsgrad:** 70%



**mittlere gewichtete Indikatorwerte nach ELLENBERG**

	mL	mT	mK	mF	mR	mN	mS
<b>A4</b>	7,0	5,8	4,6	7,9	7,5	7,9	0

### Artenliste

Art	DG
<i>Alisma plantago - aquatica</i>	1
<i>Artemisia vulgaris</i>	0,5
<i>Barbarea species</i>	0,2
<i>cirsium species</i>	0,2
<i>Echinochloa crus-galli</i>	2
<i>Erysimum species</i>	1
<i>Glyceria maxima</i>	1
<i>Juncus articulatus</i>	0,5
<i>Mentha longifolia</i>	0,2
<i>Persicaria dubia</i>	30
<i>Phalaris arundinacea</i>	1
<i>Poa species</i>	0,5
<i>Rorippa palustris</i>	30
<i>Rumex species</i>	0,5
<i>Urtica dioica</i>	0,5

#### Entwicklung:

"Es handelt sich um ein temporäres Nebengewässer, das 2015 trocken lag und zu 70% mit Kräutern und Gräsern bedeckt war. Im Jahr 2014 auftretende Weiden sind 2015 verschwunden. Im Jahr 2015 fanden sich keine Gehölze auf der Monitoringfläche" (Aigner 2015).

#### Kurzbeschreibung:

WHh feucht - nass, NHh mäßig reich; Vegtyp = Knöterichflur; der Tümpel ist derzeit trocken und ohne Wasserpflanzen / Arten außerhalb: *Lythrum salicaria*, *Carex pseudocyperus*, *Cyperus fuscus*, *Panicum capillare*

## A5/1 - 10.08.2015

**Aufnahme von:** Gruber

**Lage:** N 48°22'283"

O 15°48'164"

**Vegetationstyp:** Feuchte Silberweidenau (Bt)/

Frische Silberweidenau

**Deckungsgrad:** 100%



**mittlere gewichtete Indikatorwerte nach ELLENBERG**

	mL	mT	mK	mF	mR	mN	mS
<b>A5</b>	7,0	5,0	4,3	8,0	7,0	6,9	0

### Artenliste

Art	DG
<i>Echinochloa crus-galli</i>	0,5
<i>Epilobium hirsutum</i>	0,5
<i>Glyceria maxima</i>	1
<i>Juncus effusus</i>	1
<i>Juncus inflexus</i>	2
<i>Lythrum salicaria</i>	1
<i>Persicaria dubia</i>	1
<i>Phalaris arundinacea</i>	90
<i>Poa species</i>	0,5
<i>Rorippa palustris</i>	0,2
<i>Rumex obtusifolius</i>	0,5
<i>Salix alba</i>	2
<i>Scirpus sylvaticus</i>	1

#### Entwicklung:

Die Vegetationsdecke hat sich vollständig geschlossen. Die wenigen Gehölze, die sich auf der Fläche befinden, wurden stark verbissen. Es treten keine invasiven Neophyten auf. Besonders ist das beachtliche Auftreten relativ selten anzutreffender Pflanzenarten Zyperngras (*Cyperus fuscus*) und Scheinzypern-Segge (*Carex pseudocyperus*)" (Aigner 2015).

#### Kurzbeschreibung:

Wasserhaushalt feucht bis nass, Nährstoffhaushalt reich; Vegtyp = Rohrglanzgras-Röhricht; periodisch überstaut, derzeit trocken liegend, Weiden verbissen, auch Gras teils abgeweidet / Arten außerhalb: *Cyperus fuscus*, *Carex pseudocyperus*

## A6/1 - 10.08.2015

**Aufnahme von:** Gruber  
**Lage:** N 48°22'280"  
 O 15°48'175"

**Vegetationstyp:** Nasse Silberweidenau  
**Deckungsgrad:** 95%



**mittlere gewichtete Indikatorwerte nach ELLENBERG**

	mL	mT	mK	mF	mR	mN	mS
<b>A6</b>	6,6	5,5	5,5	7,5	7,0	6,9	0

### Artenliste

Art	DG	Art	DG
Artemisia vulgaris	5	Populus alba	11
Bromus inermis	1	Populus nigra	6
Calystegia sepium	0,2	Populus nigra x canadensis	1
Cirsium arvense	1	Rumex obtusifolius	0,2
Echinochloa crus-galli	1	Salix alba	3
Elymus repens	0,5	Salix fragilis agg.	1
Epilobium hirsutum	0,5	Scirpus sylvaticus	1
Erigeron annuus	1	Setaria pumila	3
Eupatorium cannabinum#	1	Solidago gigantea	1
Euphorbia esula agg.	0,2	Stachys sylvatica	0,2
Fraxinus excelsior	0,5	Verbena officinalis	0,5
Glyceria maxima	0,5		
Juncus articulatus	0,5	<b>Entwicklung:</b>	
Juncus effusus	1	"Die Vegetationsdecke hat sich weiter	
Lythrum salicaria	1	verdichtet. Gehölze, wie beispielsweise Silber-	
Mentha longifolia	0,5	Weide ( <i>Salix alba</i> ) oder Schwarz-Pappel	
Myosoton aquaticum	0,2	( <i>Populus nigra</i> ) haben trotz leichtem Verbiss	
Oxalis stricta	0,2	an Deckung und Höhe zugenommen" (Aigner	
Persicaria maculosa	1	2015).	
Phalaris arundinacea	65		

#### Kurzbeschreibung:

Wasserhaushalt feucht, Nährstoffhaushalt reich; Vegtyp = Rohrglanzgras-Röhricht; aufgeforstete Fläche, Rohrglanzgrasröhricht mit Weiden-Pappelsukzession, Seggen und Hochstauden, leicht verbissene Gehölze, ca. 15 cm Feinbodenauflage (Schluff) / Arten außerhalb: *Scrophularia nodosa*, *Cirsium vulgare*, *Equisetum arvense*, *Physalis alkekengi*, *Agrostis stolonifera*

## A7 - 11.08.2015

**Aufnahme von:** Gruber  
**Lage:** N 48°22'176"  
 O 15°48'135"  
**Vegetationstyp:** Röhricht  
**Deckungsgrad:** 1%



**mittlere gewichtete Indikatorwerte nach ELLENBERG**

	mL	mT	mK	mF	mR	mN	mS
<b>A7</b>	6,7	6,5	3,7	5,2	5,7	6,3	0,0

### Artenliste

Art	DG	Art	DG
<i>Agrostis stolonifera</i>	0,5	<i>Populus alba</i>	1
<i>Arctium species</i>	0,2	<i>Populus nigra</i>	1
<i>Artemisia vulgaris</i>	0,5	<i>Prunella vulgaris</i>	0,2
<i>Barbarea vulgaris</i>	0,5	<i>Rorippa palustris</i>	0,2
<i>Digitaria sanguinalis</i>	0,5	<i>Rumex obtusifolius</i>	0,2
<i>Echinochloa crus-galli</i>	7	<i>Setaria pumila</i>	7
<i>Epilobium hirsutum</i>	0,5	<i>Solidago canadensis</i>	1
<i>Eupatorium cannabinum#</i>	1	<i>Taraxacum officinale</i>	0,2
<i>Juncus articulatus</i>	0,5	<i>Verbena officinalis</i>	0,5
<i>Mentha longifolia</i>	0,2		
<i>Panicum capillare</i>	3		
<i>Persicaria dubia</i>	5		
<i>Persicaria maculosa</i>	0,5		
<i>Phalaris arundinacea</i>	2		
<i>Plantago major</i>	1		

**Entwicklung:**

"Seit der Erhebung 2014 sind Gehölze eingewandert. Die Deckung der Vegetation auf der Schotterflur hat sich von 10% auf 30% verdreifacht. Die Anzahl der Arten ist um ein Vielfaches angestiegen" (Aigner 2015).

**Kurzbeschreibung:**

WHh wechsellückig, Nährstoffhaushalt arm - mäßig reich; Vegtyp: Schotterbank mit Pionierflur; Schotterflur, nahe der Traisen, spärlicher Bewuchs, *Setaria pumila* ist häufig und *Echinochloa crus-galli* / Arten außerhalb: *Cirsium species*, *Lotus corniculatus*, *Erigeron annuus*, *Dipsacus fullonum*, *Scrophularia nodosa*, *Lythrum salicaria*, *Hypericum perforatum*, *Scabiosa ochroleuca*, *Clematis vitalba*

## A9/2 - 11.08.2015

**Aufnahme von:** Gruber

**Lage:** N 48°22'313"

O 15°48'370"

**Vegetationstyp:** Feuchte Silberweidenau (Bt)

**Deckungsgrad:** 15%



**mittlere gewichtete Indikatorwerte nach ELLENBERG**

	mL	mT	mK	mF	mR	mN	mS
<b>A9</b>	5,9	5,9	5,1	7,3	6,9	6,7	0

### Artenliste

Art	DG
<i>Agrostis stolonifera</i>	0,5
<i>Artemisia vulgaris</i>	0,5
<i>Conyza canadensis</i>	1
<i>Erysimum species</i>	0,5
<i>Phalaris arundinacea</i>	1
<i>Poa trivialis</i>	1
<i>Populus nigra</i>	7
<i>Salix alba</i>	1
<i>Salix fragilis agg.</i>	1
<i>Salix purpurea</i>	1
<i>Setaria pumila</i>	1
<i>veronica anagallis aquatica</i>	0,5

**Beschreibung:**

"Die Vegetationsdecke ist im Jahr 2015 auf dieser Schotterpionierflur immernoch spärlich. Junge Schwarz-Pappeln (*Populus nigra*) haben sich etabliert. Dies ist auf einen geringen Verbiss zurückzuführen" (Aigner 2015).

**Kurzbeschreibung:**

WHh wechselfeucht, NHh mäßig reich - reich; Vegtyp = Schotterpionierflur mit Pappelsukzession; Standort ist derzeit trocken, starke Pappelsukzession, ca. 85% offener Boden, Schluffauflage über 20 cm / Arten außerhalb: *Lotus corniculatus*, *Eupatorium cannabinum*, *Populus alba*, *Erigeron annuus*, *Veronica beccabunga*, *Juncus articulatus*

## A10/2 - 11.08.2015

**Aufnahme von:** Gruber  
**Lage:** N 48°22'302"  
 O 15°48'371"  
**Vegetationstyp:** Sedimentbank  
**Deckungsgrad:** 20%



**mittlere gewichtete Indikatorwerte nach ELLENBERG**

	mL	mT	mK	mF	mR	mN	mS
<b>A10</b>	6,1	5,8	4,6	7,2	6,8	6,8	0

### Artenliste

Art	DG
<i>Agrostis stolonifera</i>	2
<i>Artemisia vulgaris</i>	3
<i>Erigeron annuus</i>	0,2
<i>Mentha longifolia</i>	0,5
<i>Persicaria maculosa</i>	2
<i>Plantago lanceolata</i>	0,5
<i>Populus alba</i>	0,5
<i>Populus nigra</i>	5
<i>Rorippa palustris</i>	2
<i>Salix alba</i>	0,5
<i>Salix fragilis agg.</i>	3
<i>Salix purpurea</i>	0,5
<i>Saponaria officinalis</i>	0,2
<i>Setaria pumila</i>	1
<i>Verbascum nigrum</i>	0,2

**Entwicklung:**

"Die Monitoringfläche entwickelt sich ähnlich wie nahegelegene Fläche A9. Dies betrifft vor allem die erfolgreiche Pappel-Verjüngung. Auch die Silber-Weide (*Salix alba*) kommt auf der Fläche vor. Es treten keine invasive Neophyten auf. Ein Verbisschutz-Zaun verläuft durch die Fläche, in welchem sich Treibholz und Treibgut verfangen haben" (Aigner 2015).

**Kurzbeschreibung:**

WHh wechselfeucht, NHh mäßig reich; Vegtyp =Pappelpioniergebüsch; überlagerte Pionierflur in Flussnähe, ca. 40 cm Feinboden (Schluff), v.a. Pappelverjüngung, am Zaun, der durch die Monitoringfläche geht liegt viel Treibholz (armdick) und Plastikflaschen / Arten außerhalb: Pulicaria dysenteria, Robinia pseudacacia, Plantago major, Epilobium hirsutum

## A11/3 - 11.08.2015

**Aufnahme von:** Aigner

**Lage:** N 48°22'269"

O 15°48'855"

**Vegetationstyp:** perm. Nebengewässer

**Deckungsgrad:** 55%



**mittlere gewichtete Indikatorwerte nach ELLENBERG**

	mL	mT	mK	mF	mR	mN	mS
<b>A11</b>	6,9	6,0	4,2	7,5	6,6	4,8	0

## Artenliste

Art	DG	Art	DG
<i>Agrostis stolonifera</i>	2	<i>Persicaria lapathifolia</i>	1
<i>Barbarea species</i>	0,5	<i>Petrorhagia saxifraga</i>	1
<i>carex hirta</i>	1	<i>Phalaris arundinacea</i>	0,5
<i>carex species</i>	0,5	<i>Plantago major</i>	0,5
<i>cyperus fuscus</i>	4	<i>Poa species</i>	0,5
<i>Deschampsia cespitosa</i>	0,2	<i>Populus nigra</i>	5
<i>Echinochloa crus-galli</i>	2	<i>Ranunculus repens</i>	0,5
<i>Eleocharis species</i>	1	<i>Rorippa palustris</i>	0,5
<i>Eupatorium cannabinum#</i>	0,2	<i>Salix alba</i>	5
<i>Juncus articulatus</i>	10	<i>Salix species</i>	0,2
<i>Juncus bufonius</i>	0,5	<i>veronica anagallis aquatica</i>	0,5
<i>Juncus effusus</i>	1		
<i>Juncus tenuis</i>	3		
<i>Mentha aquatica</i>	1		
<i>Mentha arvensis</i>	1		

### Entwicklung:

"Der Tümpel neben der Aufnahmefläche lag 2015 trocken. Die Deckung der Gehölze hat sich etwa verdreifacht. Die Weiden sind verbissen. Es treten zahlreiche Feuchte- bis Nässezeiger, wie beispielsweise Rohr-Glanzgras (*Phalaris arundinacea*), Braunes Zypergras (*Cyperus fuscus*) oder Binsenarten (*Juncus* spp.) auf" (Aigner 2015).

### Kurzbeschreibung:

WHh feucht bis nass, NHh reich; Vegtyp = Schlammflur; mit Weiden und Pappelsukzession, übersandet und mit Schluffüberzug, Weiden stark verbissen / Arten außerhalb: *Sparganium* sp., *Prunella vulgaris*, *Lycopus europaeus*, *Setaria pumila*, *Verbena officinalis*, *Persicaria species*

## A12/3 - 11.08.2015

**Aufnahme von:** Gruber

**Lage:** N 48°22'269"

O 15°48'855"

**Vegetationstyp:** Frische Silberweidenau

**Deckungsgrad:** 97%



**mittlere gewichtete Indikatorwerte nach ELLENBERG**

	mL	mT	mK	mF	mR	mN	mS
<b>A12</b>	6,9	5,2	3,3	6,9	7,1	7,2	0

## Artenliste

Art	DG	Art	DG
<i>Anthemis austriaca</i>	0,2	<i>Rumex obtusifolius</i>	0,2
<i>calamagrostis epigejos</i>	0,5	<i>Salix fragilis</i> agg.	1
<i>cardamine hirsuta</i>	5	<i>Scrophularia nodosa</i>	0,5
<i>cirsium arvense</i>	7	<i>Stachys species</i>	0,2
<i>Deschampsia cespitosa</i>	3	<i>Tanacetum vulgare</i>	1
<i>Dipsacus fullonum</i>	0,5	<i>Thalictrum species</i>	0,2
<i>Equisetum arvense</i>	1	<i>Verbena officinalis</i>	0,5
<i>Erigeron annuus</i>	3		
<i>Eupatorium cannabinum</i>	40		
<i>Euphorbia esula</i> agg.	0,5		
<i>Glechoma hederacea</i>	0,5		
<i>Hypericum perforatum</i>	0,5		
<i>Lycopus europaeus</i>	0,2		
<i>Mentha aquatica</i>	3		
<i>Mentha longifolia</i>	7		
<i>Phalaris arundinacea</i>	2		
<i>Poa trivialis</i>	3		
<i>Populus alba</i>	1		
<i>Potentilla anserina</i>	2		
<i>Potentilla reptans</i>	1		

### Entwicklung:

"Die Ruderalflur ist auch 2015 noch beinahe gehölzlos mit einer dichten Vegetation aus Hochstauden, allen voran den Wasserdost (Eupatorium cannabinum). Die Hochstauden beschatten den Boden stark, so das die Gehölzkeimung gehemmt wird" (Aigner 2015)

### Kurzbeschreibung:

WHh frisch, NHh reich; Vegtyp = Hochstaudenflur mit Wasserdost; dichter Bewuchs, dichte Streuschicht, der Boden ist stark beschattet, evt. der Bestand wegen der Beschattung artenärmer geworden / Arten außerhalb: *Lythrum salicaria*, *Solidago gigantea*

## A13/3 - 11.08.2015

**Aufnahme von:** Gruber

**Lage:** N 48°22'246"

O 15°48'904"

**Vegetationstyp:** temp. Nebengewässer /  
Röhricht

**Deckungsgrad:** 30%



**mittlere gewichtete Indikatorwerte nach ELLENBERG**

	mL	mT	mK	mF	mR	mN	mS
<b>A13</b>	7,1	5,7	4,1	7,9	6,3	4,6	0

## Artenliste

Art	DG	Art	DG
<i>Agrostis stolonifera</i>	3	<i>Populus nigra</i>	2
<i>carex rostrata</i>	2	<i>Potentilla reptans</i>	1
<i>centaurium pulcherum</i>	0,2	<i>Prunella vulgaris</i>	0,2
<i>cyperus fuscus</i>	1	<i>Ranunculus repens</i>	0,2
<i>Echinochloa crus-galli</i>	0,2	<i>Salix alba</i>	3
<i>Equisetum arvense</i>	0,5	<i>Salix fragilis agg.</i>	2
<i>Hypericum perforatum</i>	0,5	<i>Sparganium species</i>	0,2
<i>Juncus articulatus</i>	7	<i>Verbena officinalis</i>	1
<i>Juncus bufonius</i>	1		
<i>Lycopus europaeus</i>	0,2		
<i>Lysimachia nummularia</i>	0,2		
<i>Lythrum salicaria</i>	0,2		
<i>Mentha aquatica</i>	2		
<i>Persicaria dubia</i>	0,5		
<i>Plantago major</i>	1		

### Entwicklung:

"Die jungen Gehölze wurden hier vom Wild seit der letzten Erhebung leicht dezimiert. Die Gesamtdeckung hat dagegen dank Ausbreitung der Kräuter und Gräser zugenommen. Außerhalb der Aufnahmefläche treten amphibische Pflanzenarten, wie beispielsweise der Gemeine Froschlöffel (*Alisma plantago-aquatica*) auf. Bei einer späteren Begehung im November 2015 war der Bereich überstaut" (Aigner 2015).

### Kurzbeschreibung:

WHh feucht bis nass, NHh mäßig reich - reich; Vegtyp =Schlammflur mit Gliederbinse; ca. 70% offener Boden, derzeit nicht wasserführend, junge Weiden mäßig verbissen, viele Trittspuren vom Wild / Arten außerhalb: *Alisma plantago-aquatica*, *Cirsium arvense*, *Dipsacus fullonum*, *Juncus species*, *Scirpus sylvaticus*, *Pulicaria dysenteria*

## A14/3 - 11.08.2015

**Aufnahme von:** Aigner

**Lage:** N 48°22'246"

O 15°48'907"

**Vegetationstyp:** Röhricht

**Deckungsgrad:** 50%



**mittlere gewichtete Indikatorwerte nach ELLENBERG**

	mL	mT	mK	mF	mR	mN	mS
<b>A14</b>	6,3	6,0	4,6	6,8	6,5	6,1	0

### Kurzbeschreibung:

WHh frisch - feucht, NHh mäßig reich - reich; Vegtyp = Schlammvegetation; Standort übersandet, Pappelverjüngung, Binsen häufig, Weiden sind stark verbissen / Arten außerhalb: *Achillea millefolium*, *Erigeron annuus*, *Rorippa palustris*, *Mentha aquatica*, *Scirpus sylvaticus*

## Artenliste

Art	DG	Art	DG
<i>Agrostis stolonifera</i>	1	<i>Plantago major</i>	0,2
<i>cardamine hirsuta</i>	2	<i>Poa trivialis</i>	1
<i>cirsium arvense</i>	1	<i>Populus nigra</i>	11
<i>Conyza canadensis</i>	0,2	<i>Prunella vulgaris</i>	0,5
<i>cornus sanguinea</i>	0,2	<i>Pulicaria dysenterica</i>	0,2
<i>cyperus fuscus</i>	1	<i>Ranunculus repens</i>	1
<i>Deschampsia cespitosa</i>	1	<i>Salix alba</i>	3
<i>Echinochloa crus-galli</i>	5	<i>Salix fragilis agg.</i>	1
<i>Equisetum arvense</i>	1	<i>Scrophularia nodosa</i>	0,5
<i>Eupatorium cannabinum#</i>	1	<i>Setaria pumila</i>	2
<i>Euphorbia cyparissias</i>	0,5	<i>Taraxacum officinale</i>	0,2
<i>Glechoma hederacea</i>	0,2	<i>Verbena officinalis</i>	1
<i>Juncus articulatus</i>	2		
<i>Juncus bufonius</i>	1		
<i>Juncus effusus</i>	1		
<i>Juncus inflexus</i>	2		
<i>Lycopus europaeus</i>	0,2		
<i>Mentha arvensis</i>	1		
<i>Oxalis stricta</i>	0,2		
<i>Panicum capillare</i>	0,5		

### Entwicklung:

"Die Monitoringfläche liegt im Übergang zwischen einem temporären Nebengewässer und einer Ruderalflur. Der Standort ist mit einer Sandschicht überzogen. Die Deckung der Vegetation hat seit dem Vorjahr (2014) kaum zugenommen. Die Deckung der Gehölze hat wegen starkem Verbiss abgenommen. Es sind zahlreiche Ruderalarten, wie beispielsweise Gewöhnlicher Löwenzahn (*Taraxacum officinale*) oder Acker-Minze (*Mentha arvensis*) vorhanden" (Aigner 2015).

## A29/3 - 11.08.2015

**Aufnahme von:** Gruber  
**Lage:** N48°22.207"  
 O 15°48.951"  
**Vegetationstyp:** Sedimentbank  
**Deckungsgrad:** 22%



**mittlere gewichtete Indikatorwerte nach ELLENBERG**

	mL	mT	mK	mF	mR	mN	mS
<b>A29</b>	7,0	5,9	4,3	6,8	7,0	6,6	0

### Artenliste

Art	DG	Art	DG
<i>Agrostis stolonifera</i>	1	<i>Poa annua</i>	1
<i>Calystegia sepium</i>	0,2	<i>Populus alba</i>	1
<i>cirsium arvense</i>	0,2	<i>Populus nigra</i>	1
<i>clematis vitalba</i>	0,2	<i>Ranunculus repens</i>	0,2
<i>Digitaria sanguinalis</i>	0,5	<i>Rorippa palustris</i>	2
<i>Echinochloa crus-galli</i>	0,5	<i>Salix alba</i>	0,5
<i>Epilobium parviflorum</i>	0,2	<i>Scrophularia nodosa</i>	0,2
<i>Erigeron annuus</i>	0,5	<i>Setaria pumila</i>	1
<i>Erysimum species</i>	0,2	<i>Solidargo gigantea</i>	0,5
<i>Eupatorium cannabinum#</i>	1	<i>Stachys species</i>	0,5
<i>Juncus articulatus</i>	0,5	<i>Verbascum species</i>	0,2
<i>Linaria vulgaris</i>	0,2	<i>Verbena officinalis</i>	0,5
<i>Lythrum salicaria</i>	0,5		
<i>Mentha longifolia</i>	1		
<i>Microrrhinum minus</i>	2		
<i>Myosoton aquaticum</i>	1		
<i>Persicaria dubia</i>	1		
<i>Persicaria species</i>	0,5		
<i>Phragmites australis</i>	0,2		
<i>Plantago major</i>	1		

**Kurzbeschreibung:**

WHh mäßig trocken, NHh mäßig arm bis m-ßig reich; Vegtyp = Schotterpionierflur; Schotterbank, ca. 15% Steine mit einem Korngrößendurchmesser (KGD) über 6 cm, ca. 20 % mit einem KGD über 2 cm, ca. 15% Sand, ca. 50% Schluff, spärliche Vegetation, stark verbissen / Arten außerhalb: *Artemisia vulgaris*, *Mathricaria discoidea*, *Carex sp.*, *Plantago lanceolata*, *Prunella vulgaris*, *Panicum capillare*, *Datura stramonium*, *Chenopodium album*  
 Abbildung

## A15/4 - 11.08.2015

**Aufnahme von:** Gruber

**Lage:** N 48°22.372'

E 015°49.509'

**Vegetationstyp:** Feuchte Silberweidenau (Bt)

**Deckungsgrad:** 31%



**mittlere gewichtete Indikatorwerte nach ELLENBERG**

	mL	mT	mK	mF	mR	mN	mS
<b>A15</b>	7,5	6,2	4,0	4,0	6,8	4,0	0

## Artenliste

Art	DG	Art	DG
<i>Achillea millefolium</i> agg.	2	<i>Plantago lanceolata</i>	2
<i>Arrhenatherum elatius</i>	0,5	<i>Plantago major</i>	1
<i>calamagrostis epigejos</i>	0,5	<i>Plantago species</i>	1
<i>carlina vulgaris</i>	1	<i>Populus nigra</i>	0,5
<i>centaurium pulcherum</i>	0,5	<i>Potentilla reptans</i>	1
<i>Conyza canadensis</i>	5	<i>Robinia pseudoacacia</i>	0,2
<i>cynosurus species</i>	1	<i>Salix fragilis</i> agg.	0,5
<i>Dactylis glomerata</i>	0,5	<i>Sanguisorba minor</i>	0,2
<i>Digitaria sanguinalis</i>	2	<i>Scabiosa ochroleuca</i>	1
<i>Eupatorium cannabinum</i> #	1	<i>Sonchus asper</i>	0,2
<i>Euphorbia cyparissias</i>	0,5	<i>Stachys recta</i>	1
<i>Hypericum perforatum</i>	3	<i>Stachys sylvatica</i>	0,2
<i>Juncus articulatus</i>	0,2	<i>Thymus pulegioides</i>	0,5
<i>Origanum vulgare</i>	0,2	<i>Verbascum species</i>	1
<i>Petrorhagia saxifraga</i>	5		

### Kurzbeschreibung:

WHh wechselfeucht NHh mäßig reich ; Vegtyp = Berufskraut - Schotterpionierflur; Ruderalflur über Schotter / Arten außerhalb: *Cirsium vulgare*, *Euphorbia esula*, *Lycopus europaeus*, *Solidago canadensis*

## A16/4 - 11.08.2015

**Aufnahme von:** Gruber  
**Lage:** N 48°22.372"  
 E 015°49.509"  
**Vegetationstyp:** Sedimentbank  
**Deckungsgrad:** 27%



**mittlere gewichtete Indikatorwerte nach ELLENBERG**

	mL	mT	mK	mF	mR	mN	mS
<b>A16</b>	7,1	6,2	3,9	5,7	6,5	5,8	0

### Artenliste

Art	DG	Art	DG
<i>Agrostis stolonifera</i>	1	<i>Plantago major</i>	2
<i>carex species</i>	0,5	<i>Plantago species</i>	1
<i>cirsium arvense</i>	0,5	<i>Populus alba</i>	0,5
<i>clematis vitalba</i>	0,5	<i>Populus nigra</i>	0,5
<i>cyperus fuscus</i>	2	<i>Robinia pseudoacacia</i>	0,5
<i>Digitaria sanguinalis</i>	5	<i>Salix alba</i>	0,5
<i>Echinochloa crus-galli</i>	2	<i>Saponaria officinalis</i>	1
<i>Eupatorium cannabinum#</i>	2	<i>Scrophularia nodosa</i>	0,2
<i>Euphorbia species</i>	0,2	<i>Setaria viridis</i>	0,5
<i>Hypericum perforatum</i>	1	<i>Solidargo canadensis</i>	1
<i>Juncus articulatus</i>	1	<i>Trifolium hybridum</i>	1
<i>Juncus inflexus</i>	0,5	<i>Verbascum nigrum</i>	0,2
<i>Phalaris arundinacea</i>	1	<i>Verbena officinalis</i>	1
<i>Physalis alkekengi</i>	1	<i>Veronica beccabunga</i>	0,2
<i>Plantago lanceolata</i>	0,5		

**Kurzbeschreibung:**

WHh feucht, NHh mäßig reich bis reich; Vegtyp = Schotterpionierflur; ca. 2 cm Feinbodenauflage, 1-jährige Weiden und Pappeln, diese sind verbissen // Arten außerhalb: *Erigeron annuus*, *Crepis species*, *Cirsium vulgare*, *Melilotus albus*, *Salvia glutinosa*

## A17/5 - 12.08.2015

**Aufnahme von:** Gruber

**Lage:** N 48°22.415'

E 015°49.855'

**Vegetationstyp:** Erlen-Eschenau (Bh)

**Deckungsgrad:** 22%



**mittlere gewichtete Indikatorwerte nach ELLENBERG**

	mL	mT	mK	mF	mR	mN	mS
<b>A17</b>	6,7	6,0	4,6	5,8	7,0	6,6	0

## Artenliste

Art	DG	Art	DG
<i>Agrostis stolonifera</i>	1	<i>Reseda lutea</i>	3
<i>Ailanthus altissima - s2</i>	0,2	<i>Salvia glutinosa</i>	0,5
<i>chenopodium album agg.</i>	3	<i>Scrophularia nodosa</i>	0,5
<i>chenopodium species</i>	1	<i>Setaria pumila</i>	1
<i>cirsium arvense</i>	1	<i>Setaria viridis</i>	1
<i>Datura stramonium</i>	5	<i>Solidargo gigantea</i>	3
<i>Digitaria sanguinalis</i>	1	<i>Viola species</i>	0,2
<i>Eupatorium cannabinum#</i>	5		
<i>Euphorbia cyparissias</i>	1		
<i>Leonurus species</i>	0,5		
<i>Microrrhinum minus</i>	1		
<i>Oenothera biennis agg.</i>	3		
<i>Plantago major</i>	1		
<i>Populus alba</i>	2		
<i>Populus nigra</i>	13		

### Kurzbeschreibung:

WHh frisch - feucht, NHh reich; Pfluges = Ruderalflur; schluffreicher Boden, starke Schwarzpappelverjüngung, Krautschicht abgeäst / Arten außerhalb: *Hyoscyamus niger*

## A18/5 - 12.08.2015

**Aufnahme von:** Gruber  
**Lage:** N 48°22.397'  
           E 015°49.850'  
**Vegetationstyp:** Sedimentbank  
**Deckungsgrad:** 30%



**mittlere gewichtete Indikatorwerte nach ELLENBERG**

	mL	mT	mK	mF	mR	mN	mS
<b>A18</b>	6,7	5,8	4,6	7,5	7,3	5,7	0

### Artenliste

Art	DG	Art	DG
<i>Chenopodium album</i> agg.	1	<i>Salix fragilis</i> agg.	2
<i>Cyperus fuscus</i>	7	<i>Taraxacum officinale</i>	0,2
<i>Eupatorium cannabinum</i> #	0,2	<i>veronica anagallis aquatica</i>	0,5
<i>Juncus articulatus</i>	3		
<i>Juncus compressus</i>	2		
<i>Juncus inflexus</i>	1		
<i>Lycopus europaeus</i>	0,2		
<i>Plantago major</i>	1		
<i>Populus alba</i>	1		
<i>Populus nigra</i>	7		
<i>Ranunculus repens</i>	1		
<i>Reseda lutea</i>	0,2		
<i>Robinia pseudoacacia</i>	0,2		
<i>Rorippa palustris</i>	2		
<i>Salix alba</i>	5		

**Kurzbeschreibung:**

WHh feucht, NHh mäßig reich bis reich; Vegtyp = Schlamm - Ruderalgesellschaft; spärlicher Bewuchs, Binsen, *Cyperus fuscus*, sehr schluffiger Boden, Verbiss, derzeit Oberboden trocken / Arten außerhalb: *Salix purpurea*, *Echinochloa crus-galli*, *Setaria viridis*, *Datura stramonium*

## A19/5 - 12.08.2015

**Aufnahme von:** Gruber

**Lage:** N 48°22.387'

E 015°49.844'

**Vegetationstyp:** Nasse Silberweidenau

**Deckungsgrad:** 55%



**mittlere gewichtete Indikatorwerte nach ELLENBERG**

	mL	mT	mK	mF	mR	mN	mS
<b>A19</b>	6,9	5,8	4,0	5,7	7,2	6,9	0

## Artenliste

Art	DG	Art	DG
<i>Agrostis stolonifera</i>	1	<i>Panicum capillare</i>	1
<i>Barbarea vulgaris</i>	1	<i>Physalis alkekengi</i>	1
<i>chaerophyllum bulbosum</i>	0,2	<i>Plantago major</i>	1
<i>chenopodium polysperum</i>	2	<i>Populus alba</i>	3
<i>cirsium arvense</i>	1	<i>Populus nigra</i>	0,2
<i>Conyza canadensis</i>	0,5	<i>Prunella vulgaris</i>	0,5
<i>Digitalis purpurea</i>	1	<i>Ranunculus repens</i>	0,5
<i>Echinochloa crus-galli</i>	1	<i>Reseda lutea</i>	2
<i>Erysimum species</i>	0,2	<i>Robinia pseudoacacia</i>	0,5
<i>Eupatorium cannabinum#</i>	10	<i>Rorippa palustris</i>	0,5
<i>Euphorbia esula agg.</i>	3	<i>Salvia glutinosa</i>	0,5
<i>Fallopia convolvulus</i>	2	<i>Scrophularia nodosa</i>	0,5
<i>Glechoma hederacea</i>	1	<i>Setaria viridis</i>	1
<i>Hypericum perforatum</i>	0,2	<i>Stachys species</i>	1
<i>Linaria species</i>	1	<i>Tussilago farfara</i>	0,2
<i>Linaria vulgaris</i>	2	<i>Verbascum species</i>	1
<i>Lotus corniculatus</i>	0,2	<i>Verbena officinalis</i>	
<i>Medicago lupulina</i>	0,2		
<i>Nepeta cataria</i>	0,5		
<i>Oxalis stricta</i>	0,2		

### Kurzbeschreibung:

WHh frisch - feucht, NHh reich; Pfluges =Wasserdost - Pionierflur; frisch hergestellte Fläche, ca. >50 cm Feinboden, wenige Steine, Boden ist furchig, viel Wasserdost / Arten außerhalb: *Persicaria dubia*, *Cardamine sp.*, *Cyperus fuscus*

## A20/5 - 12.08.2015

Aufnahme von: Gruber

Lage: 48°22.374'

E 015°49.851'

Vegetationstyp: Feuchte Silberweidenau (Bt)

Deckungsgrad: 22%



mittlere gewichtete Indikatorwerte nach ELLENBERG

	mL	mT	mK	mF	mR	mN	mS
<b>A20</b>	7,1	5,7	3,9	7,3	7,1	6,1	0

## Artenliste

Art	DG	Art	DG
<i>Agrostis stolonifera</i>	1	<i>Myositis palustris</i>	0,2
<i>Alisma plantago - aquatica</i>	0,2	<i>Persicaria species</i>	1
<i>Barbarea species</i>	1	<i>Physalis alkekengi</i>	0,2
<i>capsella bursa - pastoris</i>	0,2	<i>Plantago major</i>	1
<i>chenopodium album agg.</i>	0,2	<i>Populus alba</i>	0,5
<i>cirsium species</i>	0,2	<i>Populus nigra</i>	0,5
<i>cyperus fuscus</i>	1	<i>Ranunculus repens</i>	1
<i>Echinochloa crus-galli</i>	0,5	<i>Robinia pseudoacacia</i>	0,2
<i>Eupatorium cannabinum#</i>	2	<i>Rorippa palustris</i>	3
<i>Euphorbia esula agg.</i>	0,2	<i>Salix alba</i>	0,5
<i>Juncus articulatus</i>	2	<i>Salix fragilis agg.</i>	0,2
<i>Juncus species</i>	1	<i>Solidargo gigantea</i>	0,5
<i>Juncus tenuis</i>	0,5	<i>Stachys species</i>	1
<i>Lycopus europaeus</i>	0,5	<i>Tanacetum vulgare</i>	0,5
<i>Mentha aquatica</i>	2	<i>Tussilago farfara</i>	0,2
		<i>Verbena officinalis</i>	0,5

### Kurzbeschreibung:

WHh feucht, NHh mäßig reich bis reich; Vegtyp = Ruderalflur über Schluff; Schluff, in Rillen angetrocknet, die Senke liegt trocken, etwas weiter westlich ist der Boden noch nass, Wasserdost und Wasserröhrling prägend, einjährige Gehölze verbissen / Arten außerhalb: *Mentha verticillata*, *Hypericum perforatum*, *Lotus corniculatus*

## A21/5 - 12.08.2015

**Aufnahme von:** Gruber

**Lage:** N 48°22.359'

E 015°49.846'

**Vegetationstyp:** Erlen-Eschenau

**Deckungsgrad:** 42%



**mittlere gewichtete Indikatorwerte nach ELLENBERG**

	mL	mT	mK	mF	mR	mN	mS
<b>A21</b>	7,3	5,8	3,8	4,4	7,5	6,4	0,0

## Artenliste

Art	DG	Art	DG
<i>Agrostis stolonifera</i>	1	<i>Nepeta cataria</i>	0,5
<i>calamagrostis epigejos</i>	0,5	<i>Persicaria dubia</i>	2
<i>centaurea scabiosa</i>	0,5	<i>Plantago major</i>	1
<i>chenopodium album agg.</i>	5	<i>Populus alba</i>	0,5
<i>cirsium arvense</i>	0,5	<i>Populus nigra</i>	0,5
<i>cirsium species</i>	0,2	<i>Reseda lutea</i>	5
<i>cirsium vulgare</i>	2	<i>Robinia pseudoacacia</i>	0,5
<i>clematis vitalba</i>	0,2	<i>Salix fragilis agg.</i>	0,5
<i>Conyza canadensis</i>	0,5	<i>Setaria viridis</i>	2
<i>Datura stramonium</i>	0,5	<i>Solidargo gigantea</i>	0,2
<i>Echinochloa crus-galli</i>	0,2	<i>Verbascum phlomoides</i>	0,5
<i>Erysimum species</i>	1	<i>Verbena officinalis</i>	0,2
<i>Eupatorium cannabinum#</i>	0,5		
<i>Euphorbia cyparissias</i>	0,2		
<i>Euphorbia esula agg.</i>	1		
<i>Hyoscyamus niger</i>	0,5		
<i>Hypericum perforatum</i>	0,2		
<i>Juncus species</i>	1		
<i>Melilotus species</i>	0,2		
<i>Microrrhinum minus</i>	0,5		

### Kurzbeschreibung:

WHh frisch, NHh reich; Vegtyp = Ruderalflur über Schluff; viel Schluff, ca. 15% Steine, halbwüchsiges Ruderalflur mit viel Gänsefuß und Knöterich, einjährige Gehölze stark verbissen, erhöht, Trockenschäden an der Vegetation / Arten außerhalb: *Amaranthus hybridus agg.*, *Digitalis ischaemum*, *Tanacetum vulgare*, *Lithospermum officinale*, *Stachys palustris*

## A22/5 - 12.08.2015

**Aufnahme von:** Gruber

**Lage:** N48°22.207"

O 15°48.951"

**Vegetationstyp:** Feuchte Silberweidenau (Bt)

**Deckungsgrad:** 22%



### mittlere gewichtete Indikatorwerte nach ELLENBERG

	mL	mT	mK	mF	mR	mN	mS
<b>A22</b>	7,0	6,4	4,6	5,8	6,3	6,2	0

## Artenliste

Art	DG	Art	DG
<i>Agrostis stolonifera</i>	4	<i>Plantago lanceolata</i>	1
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	0,5	<i>Plantago major</i>	3
<i>Calystegia sepium</i>	0,2	<i>Plantago species</i>	0,2
<i>centaurium pulcherum</i>	0,2	<i>Poa annua</i>	0,5
<i>cyperus fuscus</i>	0,5	<i>Populus alba</i>	1
<i>Echinochloa crus-galli</i>	2	<i>Populus nigra</i>	0,5
<i>Eragrostis minor</i>	0,5	<i>Ranunculus repens</i>	0,5
<i>Erigeron annuus</i>	0,2	<i>Salix alba</i>	1
<i>Eupatorium cannabinum</i> #	1	<i>Salix fragilis agg.</i>	0,5
<i>Mentha arvensis</i>	0,2	<i>Scrophularia nodosa</i>	0,2
<i>Mentha verticillata</i>	0,2	<i>Setaria pumila</i>	4
<i>Microrrhinum minus</i>	0,5	<i>Solidargo gigantea</i>	0,2
<i>Oxalis stricta</i>	0,2	<i>Verbascum species</i>	0,2
<i>Panicum capillare</i>	1	<i>Verbena officinalis</i>	0,2
<i>Persicaria dubia</i>	4	<i>veronica anagallis aquatica</i>	0,2

### Kurzbeschreibung:

WHh mäßig trocken, NHh mäßig arm bis m-ßig reich; Vegtyp = N 48°22.351', E 015°49.842' / Kurzbeschreibung: Schotterbank dichter besiedelt als A 23, Grundwasser-Flurabstand ca. 25 cm, Weiden- und Pappelkeimlinge schon besser etabliert als auf A23 / Arten außerhalb: *Melilotus sp.*, *Petasites sp.*, *Galinsoga ciliata*, *Hypericum perforatum*, *Trifolium sp.*, *Solidago gigantea*

**A23/5 - 12.08.2015**

Aufnahme von: Gruber

Lage: N 48°22.340'

E 015°49.840'

Vegetationstyp: Sedimentbank

Deckungsgrad: 12%



mittlere gewichtete Indikatorwerte nach ELLENBERG

	mL	mT	mK	mF	mR	mN	mS
<b>A23</b>	6,9	5,9	4,6	7,4	7,2	5,9	0

**Artenliste**

Art	DG	Art	DG
<i>Agrostis stolonifera</i>	2	<i>Salix alba</i>	1
<i>chenopodium polysperum</i>	0,2	<i>Salix fragilis agg.</i>	0,5
<i>cyperus fuscus</i>	1	<i>Sparganium erectum</i>	0,5
<i>Echinochloa crus-galli</i>	0,5	<i>veronica anagallis aquatica</i>	0,2
<i>Equisetum arvense</i>	0,2		
<i>Eupatorium cannabinum#</i>	0,2		
<i>Juncus articulatus</i>	0,2		
<i>Mentha aquatica</i>	0,2		
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	0,2		
<i>Persicaria dubia</i>	2		
<i>Plantago lanceolata</i>	0,2		
<i>Plantago major</i>	0,5		
<i>Populus nigra</i>	0,5		
<i>Ranunculus repens</i>	0,5		
<i>Rorippa palustris</i>	0,2		

**Kurzbeschreibung:**

WHh feucht, NHh m-ßig reich h; Vegtyp = Initialvegetation auf Schotterbank; initiale Schotterbank, Grundwasser-Flurabstand 15 cm, sehr spärlicher Pflanzenbewuchs, Gehölze schon verbissen, die meisten Gehölze einjährig und Keimlinge / Arten außerhalb: *Myosoton aquaticum*, *Eragrostis minor*, *Barbarea sp.*, *Verbena officinalis*, *Populus alba*, *Rumex sp.*, *Anthemis austriaca*, *Mentha arvenis*, *Hypericum perforatum*, *Oxalis stricta*

## A24/6 - 12.08.2015

**Aufnahme von:** Gruber  
**Lage:** N 48°22.368'  
 E 015°50.164'  
**Vegetationstyp:** Erlen-Eschenau  
**Deckungsgrad:** 65%



**mittlere gewichtete Indikatorwerte nach ELLENBERG**

	mL	mT	mK	mF	mR	mN	mS
<b>A24</b>	7,5	6,0	4,8	5,6	6,6	6,6	0

### Artenliste

Art	DG	Art	DG
<i>Brachypodium pinnatum</i>	2	<i>Reseda lutea</i>	1
<i>Bromus erectus</i>	1	<i>Salix species</i>	1
<i>chenopodium album agg.</i>	0,5	<i>Scrophularia nodosa</i>	0,5
<i>cirsium arvense</i>	2	<i>Setaria pumila</i>	5
<i>Conyza canadensis</i>	1	<i>Solidargo gigantea</i>	40
<i>Elymus hispidus</i>	1	<i>Stachys species</i>	2
<i>Eupatorium cannabinum</i>	3		
<i>Euphorbia esula agg.</i>	0,5		
<i>Impatiens parviflora</i>	1		
<i>Melilotus albus</i>	1		
<i>Nepeta cataria</i>	1		
<i>Oxalis stricta</i>	0,2		
<i>Plantago lanceolata</i>	1		
<i>Plantago major</i>	0,5		
<i>Populus nigra</i>	4		

**Kurzbeschreibung:**

WHh frisch, NHh m-ßig reich bis reich; Vegtyp = Goldrutenflur; Goldrutenflur, sehr viel Schluff, Hochstauden überragen die einjährigen  
 Gehölze deutlich / Arten außerhalb: *Salvia glutinosa*, *Equisetum arvense*

## A25/6 - 12.08.2015

**Aufnahme von:** Gruber

**Lage:** N 48°22.368'

E 015°50.164'

**Vegetationstyp:** temp. Nebengewässer

**Deckungsgrad:** 27%



**mittlere gewichtete Indikatorwerte nach ELLENBERG**

	mL	mT	mK	mF	mR	mN	mS
<b>A25</b>	6,9	5,8	4,6	7,0	6,8	6,1	0

## Artenliste

Art	DG	Art	DG
<i>Agrostis stolonifera</i>	1	<i>Populus nigra</i>	0,2
<i>Calystegia sepium</i>	1	<i>Salix alba</i>	0,5
<i>carex species</i>	1	<i>Salix species</i>	2
<i>centaurium pulcherum</i>	0,2	<i>Solidargo gigantea</i>	5
<i>cirsium arvense</i>	0,5	<i>Vicia sepium</i>	0,2
<i>Echinochloa crus-galli</i>	1		
<i>Elymus hispidus</i>	0,5		
<i>Eupatorium cannabinum#</i>	3		
<i>Juncus articulatus</i>	3		
<i>Juncus bufonius</i>	1		
<i>Juncus inflexus</i>	1		
<i>Lysimachia nummularia</i>	1		
<i>Oxalis stricta</i>	0,5		
<i>Persicaria lapathifolia</i>	0,5		
<i>Phalaris arundinacea</i>	1		

### Kurzbeschreibung:

WHh frisch - feucht, NHh mäßig reich - reich; Vegtyp = Pionierflur über Schlamm; in derzeit ausgetrocknetem Tümpel viel Schluff, von außen dringt Goldrutenflur ein, viele Ruderalzeiger, Gehölze wandern ein, Gehölze verbissen / Arten außerhalb: *Verbascum sp.*, *Mentha arvensis*

## A26/6 - 12.08.2015

**Aufnahme von:** Gruber  
**Lage:** N48°22.360"  
 E 015°50.168'  
**Vegetationstyp:** Erlen-Eschenau  
**Deckungsgrad:** 54%



**mittlere gewichtete Indikatorwerte nach ELLENBERG**

	mL	mT	mK	mF	mR	mN	mS
<b>A26</b>	7,5	6,0	4,8	5,9	6,8	6,9	0

### Artenliste

Art	DG	Art	DG
<i>Bromus inermis</i>	0,5	<i>Papaver rhoeas</i>	0,5
<i>Bromus species</i>	0,5	<i>Plantago major</i>	1
<i>Calystegia sepium</i>	0,5	<i>Populus nigra</i>	4
<i>chenopodium album agg.</i>	0,5	<i>Reseda lutea</i>	1
<i>cirsium arvense</i>	0,5	<i>Salix fragilis agg.</i>	0,2
<i>Echinochloa crus-galli</i>	0,5	<i>Salvia glutinosa</i>	0,2
<i>Elymus hispidus</i>	0,5	<i>Scrophularia nodosa</i>	1
<i>Eragrostis minor</i>	0,2	<i>Setaria pumila</i>	1
<i>Erigeron annuus</i>	0,5	<i>Setaria viridis</i>	0,5
<i>Eupatorium cannabinum#</i>	2	<i>Solidargo gigantea</i>	40
<i>Hyoscyamus niger</i>	0,5	<i>Stachys species</i>	0,5
<i>Impatiens parviflora</i>	0,5	<i>Tanacetum vulgare</i>	0,2
<i>Microrrhinum minus</i>	1	<i>Verbascum species</i>	0,5
<i>Nepeta cataria</i>	0,2	<i>Verbena officinalis</i>	0,2
<i>Oxalis stricta</i>	0,5	<i>Viola species</i>	0,5

**Kurzbeschreibung:**

WHh frisch, NHh reich; Vegtyp = Neophytenflur mit Goldrute; viel Schluff, viel Goldrute, hochwüchsig, Ruderalflur, Hochstauden höher als die aufkeimenden Gehölze / Arten außerhalb: *Verbascum sp.*

## A27/6 - 12.08.2015

Aufnahme von: Gruber

Lage: N 48°22.354'

E 015°50.160'

Vegetationstyp: Feuchte Silberweidenau (Bt)

Deckungsgrad: 13%



mittlere gewichtete Indikatorwerte nach  
ELLENBERG

	mL	mT	mK	mF	mR	mN	mS
A27	6,4	6,2	4,8	6,3	7,2	6,8	0

## Artenliste

Art	DG	Art	DG
<i>Agrostis stolonifera</i>	0,5	<i>Physalis alkekengi</i>	0,5
<i>Amaranthus hybridus agg.</i>	0,2	<i>Plantago major</i>	0,5
<i>Anthriscus species</i>	0,2	<i>Poa annua</i>	0,2
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	0,2	<i>Populus alba</i>	2
<i>Astragalus species</i>	0,2	<i>Populus nigra</i>	1
<i>Barbarea vulgaris</i>	1	<i>Rorippa palustris</i>	1
<i>calamagrostis species</i>	0,2	<i>Salix fragilis agg.</i>	0,2
<i>chenopodium album agg.</i>	1	<i>Scrophularia nodosa</i>	0,5
<i>chenopodium polysperum</i>	1	<i>Solidago gigantea</i>	1
<i>clematis vitalba</i>	0,2	<i>Taraxacum officinale</i>	0,2
<i>Digitaria sanguinalis</i>	0,2	<i>Urtica dioica</i>	0,2
<i>Glechoma hederacea</i>	0,2	<i>Verbascum species</i>	0,5
<i>Impatiens parviflora</i>	0,2	<i>veronica anagallis aquatica</i>	0,2
<i>Linaria vulgaris</i>	0,2		
<i>Myosoton aquaticum</i>	0,5		

### Kurzbeschreibung:

WHh frisch, NHh mäßig reich bis reich; Vegtyp = Schotterpionierflur; viele Steine über 6 cm Korndurchmesser, 20% Schluff, spärliche Vegetation, weniger Feuchtezeiger und weniger Gehölze als auf A 28 / Arten außerhalb: *Salix purpurea*, *Robinia pseudacacia*, *Microrrhizium minus*, *Eupatorium cannabinum*

## A28/6 - 12.08.2015

**Aufnahme von:** Gruber  
**Lage:** N48°22.347'  
 E 015°50.167"  
**Vegetationstyp:** Sedimentbank  
**Deckungsgrad:** 20%



**mittlere gewichtete Indikatorwerte nach ELLENBERG**

	mL	mT	mK	mF	mR	mN	mS
<b>A28</b>	6,2	6,0	5,2	7,3	7,5	6,7	0

### Artenliste

Art	DG	Art	DG
<i>Agrostis stolonifera</i>	1	<i>Taraxacum officinale</i>	0,2
<i>cirsium species</i>	0,2	<i>Tussilago farfara</i>	0,5
<i>Equisetum arvense</i>	0,2	<i>Urtica dioica</i>	1
<i>Eupatorium cannabinum#</i>	1	<i>Veronica beccabunga</i>	0,2
<i>Mentha aquatica</i>	1		
<i>Microrrhinum minus</i>	1		
<i>Oxalis stricta</i>	0,5		
<i>Poa annua</i>	0,5		
<i>Populus alba</i>	3		
<i>Populus nigra</i>	3		
<i>Rorippa palustris</i>	1		
<i>Salix alba</i>	3		
<i>Salix purpurea</i>	1		
<i>Solidargo gigantea</i>	1		
<i>Stellaria media</i>	1		

**Kurzbeschreibung:**

WHh frisch bis feucht, NHh mäßig reich bis reich; Vegtyp = Sedimentbank; Schotterpionierflur, etwa 20% Schluff, viele Steine über 6 cm Korngrößendurchmesser / Arten außerhalb: *Setaria pumila*, *Phalaris arundinacea*, *Lycopus europaeus*

## Anhang 2 – Datentabellen der eigenen Erhebungen auf den Monitoringflächen - Standort- und Gehölzparametererhebungen (1.11.2014 – 25.10.2015)

Tabelle 1 zeigt die Standortparameter am jeweiligen Messpunkt zum jeweiligen Messtag

Standortparameter																		
Laufnummer d. Messung	Messtag	Bauabschnitt	Fertigstellung	Transekt / Fläche Nr.	ID	Vegetationstyp	Höhe über Mittelwasser[cm]	Feinbodenauflage [cm]	Steine [%]	Schotter [%]	Kies [%]	Sand [%]	Schluff [%]	Bodenfeuchte	Überstauung [cm]	mittlere Feuchte ber. [%]		
1	01.11.2014	BA 1	2014	1 / A1	11	SD	55	1	0	20	50	30	0	feucht	50	n.a		
2	01.11.2014	BA 1	2014	1 / A2	11	SD	90	1	0	20	50	30	0	feucht	50	n.a		
3	01.11.2014	BA 1	2014	1 / A3	9	EST/FS	150	20	0	0	0	100	0	feucht	0	n.a		
4	01.11.2014	BA 1	2014	1 / A4	2	NT	90	50	0	0	0	80	20	Wasser	0	n.a		
5	01.11.2014	BA 1	2014	1 / A5	8	RO	128	50	0	0	0	100	0	nass	0	n.a		
6	01.11.2014	BA 1	2014	1 / A6	10	NS	125	50	0	0	0	100	0	feucht	0	n.a		
7	01.11.2014	BA 1	2014	2 / A9	39	Est	78	1	0	30	45	20	5	frisch	30	n.a		
8	01.11.2014	BA 1	2014	2 / A10	38	SD	47	2	0	40	40	20	0	feucht	50	n.a		
9	01.11.2014	BA 1	2014	3 / A11	52	RO	190	0	0	1	19	65	15	feucht	0	n.a		
10	01.11.2014	BA 1	2014	3 / A12	58	FS	220	0	0	0	1	89	10	frisch	0	n.a		
11	01.11.2014	BA 1	2014	3 / A13	59	RO/NT	100	0	0	0	0	90	10	nass	1	n.a		
12	01.11.2014	BA 1	2014	3 / A14	57	Est	213	0	0	0	1	89	10	frisch	0	n.a		
13	01.11.2014	BA 1	2014	4 / A15	42	Est	47	0	1	19	40	38	2	feucht	0	n.a		
14	01.11.2014	BA 1	2014	4 / A16	43	SD	16	0	1	19	40	38	2	nass	0	n.a		
15	17.06.2015	BA 1	2015	3 / A29	202	SD	17	0	10	30	50	10	0	wechsel-trocken	0	n.a		
16	17.06.2015	BA 1	2014	4 / A15	42	Est	47	1	1	14	40	45	0	maeßig frisch	0	2,9		
17	17.06.2015	BA 1	2014	4 / A16	43	SD	16	0	2	28	40	30	0	maeßig frisch	0	3,6		
18	17.06.2015	BA 2	2015	5 / A17	208	EEh	120	50	1	9	10	60	20	frisch	0	9,8		
19	17.06.2015	BA 2	2015	5 / A18	211	RO	23	25	0	2	8	20	70	feucht	0	15,8		

Standortparameter																
Laufnummer d. Messung	Messtag	Bauabschnitt	Fertigstellung	Transekt / Fläche Nr.	ID	Vegetationstyp	Höhe über Mittelwasser[cm]	Feinbodenaufage [cm]	Steine [%]	Schotter [%]	Kies [%]	Sand [%]	Schluff [%]	Bodenfeuchte	Überstauung [cm]	mittlere Feuchte ber. [%]
20	17.06.2015	BA 2	2015	5 / A19	207	NS	30	20	0	0	5	40	55	maeßig frisch	0	13,0
21	17.06.2015	BA 2	2015	5 / A20	211	RO	-20	20	0	0	5	40	55	maeßig frisch	0	12,7
22	17.06.2015	BA 2	2015	5 / A21	206	EE	100	0	0	1	14	50	35	trocken	0	4,4
23	17.06.2015	BA 2	2015	5 / A22	215	ESt	40	0	1	20	49	30	0	maeßig frisch	0	7,0
24	17.06.2015	BA 2	2015	5 / A23	205	SD	16	0	10	35	50	5	0	wechsel-trocken	0	n.a
25	17.06.2015	BA 2	2015	6 / A25	422	RO	125	10	0	1	14	80	5	feucht	0	14,2
26	17.06.2015	BA 2	2015	6 / A26	420	EE	195	10	1	9	20	70	0	trocken	0	4,4
27	17.06.2015	BA 2	2015	6 / A27	419	ESt	120	1	5	35	40	20	0	trocken	0	1,4
28	17.06.2015	BA 2	2015	6 / A28	416	SD	13	0,5	20	30	35	15	0	wechsel-trocken	0	2,9
29	12.08.2015	BA 1	2014	1 / A1	11	SD	55	1	0	15	50	35	0	wechsel-trocken	0	n.a.
30	12.08.2015	BA 1	2014	1 / A2	11	SD	90	1	0	15	50	35	0	wechsel-trocken	0	n.a.
31	12.08.2015	BA 1	2014	1 / A3	9	Est/FS	150	0	0	0	0	100	0	frisch	0	n.a.
32	12.08.2015	BA 1	2014	1 / A4	2	NT	90	50	0	0	0	80	20	wechsel-nass	0	n.a.
33	12.08.2015	BA 1	2014	1 / A5	8	RO	128	50	0	0	10	60	30	frisch	0	n.a.
34	12.08.2015	BA 1	2014	1 / A6	10	NS	125	50	0	0	0	80	20	feucht	0	n.a.
35	12.08.2015	BA 1	2014	2 / A9	39	ESt	78	3	0	5	30	50	15	wechsel-trocken	0	n.a.
36	12.08.2015	BA 1	2014	2 / A10	38	SD	47	0	1	40	40	19	0	wechsel-trocken	0	n.a.
37	12.08.2015	BA 1	2014	3 / A11	52	RO	190	0	0	1	19	65	15	feucht	0	n.a.
38	12.08.2015	BA 1	2014	3 / A12	58	FS	220	3	0	0	10	70	20	frisch	0	n.a.

Standortparameter																
Laufnummer d. Messung	Messtag	Bauabschnitt	Fertigstellung	Transekt / Fläche Nr.	ID	Vegetationstyp	Höhe über Mittelwasser[cm]	Feinbodenaufage [cm]	Steine [%]	Schotter [%]	Kies [%]	Sand [%]	Schluff [%]	Bodenfeuchte	Überstauung [cm]	mittlere Feuchte ber. [%]
39	12.08.2015	BA 1	2014	3 / A13	59	RO/NT	100	50	0	0	0	40	60	wechsel-feucht	0	n.a.
40	12.08.2015	BA 1	2014	3 / A14	57	ESt	213	0	0	0	5	50	45	wechsel-feucht	0	n.a.
41	12.08.2015	BA 1	2015	3 / A29	202	SD	17	2	1	19	30	40	10	wechsel-trocken	0	n.a.
42	12.08.2015	BA 1	2014	4 / A15	42	ESt	47	0	1	19	40	38	2	wechsel-trocken	0	n.a.
43	12.08.2015	BA 1	2014	4 / A16	43	SD	16	0	2	28	30	40	0	wechsel-nass	0	n.a.
44	12.08.2015	BA 2	2015	5 / A17	208	EEh	120	0	0	1	19	70	10	maeßig frisch	0	n.a.
45	12.08.2015	BA 2	2015	5 / A18	211	RO	23	10	1	4	5	60	30	wechsel-feucht	0	n.a.
46	12.08.2015	BA 2	2015	5 / A19	207	NS	30	20	1	4	15	75	5	frisch	0	n.a.
47	12.08.2015	BA 2	2015	5 / A20	211	RO	-20	10	1	4	5	60	30	wechsel-feucht	0	n.a.
48	12.08.2015	BA 2	2015	5 / A21	206	EE	100	0	1	9	20	70	0	maeßig frisch	0	n.a.
49	12.08.2015	BA 2	2015	5 / A22	215	ESt	40	0,5	3	12	50	30	5	wechsel-trocken	0	n.a.
50	12.08.2015	BA 2	2015	5 / A23	205	SD	16	0	10	20	40	30	0	wechsel-trocken	0	n.a.
51	12.08.2015	BA 2	2015	6 / A24	421	EE	255	30	1	1	3	5	90	frisch	0	n.a.
52	12.08.2015	BA 2	2015	6 / A25	422	RO	125	40	1	1	1	2	95	feucht	0	n.a.
53	12.08.2015	BA 2	2015	6 / A26	420	EE	195	2	10	10	10	10	60	frisch	0	n.a.
54	12.08.2015	BA 2	2015	6 / A27	419	ESt	120	10	20	30	20	5	25	feucht	0	n.a.
55	12.08.2015	BA 2	2015	6 / A28	416	SD	13	10	20	20	38	2	20	feucht	0	n.a.

Standortparameter																
Laufnummer d. Messung	Messtag	Bauabschnitt	Fertigstellung	Transekt / Fläche Nr.	ID	Vegetationstyp	Höhe über Mittelwasser[cm]	Feinbodenaufage [cm]	Steine [%]	Schotter [%]	Kies [%]	Sand [%]	Schluff [%]	Bodenfeuchte	Überstauung [cm]	mittlere Feuchte ber. [%]
56	29.08.2015	BA 1	2014	1 / A1	11	SD	55	2	0	10	60	30	0	wechsel-feucht	0	3,2
57	29.08.2015	BA 1	2014	1 / A2	11	SD	90	1	0	15	40	45	0	wechsel-feucht	0	3,9
58	29.08.2015	BA 1	2014	1 / A3	9	Est/FS	150	20	0	0	0	80	20	feucht	0	14,0
59	29.08.2015	BA 1	2014	1 / A4	2	NT	90	50	0	0	0	80	20	wechsel-nass	0	22,5
60	29.08.2015	BA 1	2014	1 / A5	8	RO	128	50	0	0	0	100	0	feucht	0	4,6
61	29.08.2015	BA 1	2014	1 / A6	10	NS	125	50	0	0	0	100	0	feucht	0	11,9
62	29.08.2015	BA 1	2014	2 / A9	39	Est	78	1	0	30	40	25	5	frisch	0	1,3
63	29.08.2015	BA 1	2014	2 / A10	38	SD	47	2	0	40	40	20	0	wechsel-feucht	0	1,6
64	29.08.2015	BA 1	2014	3 / A11	52	RO	190	0	0	0	0	100	0	nass	0	34,3
65	29.08.2015	BA 1	2014	3 / A12	58	FS	220	20	0	0	1	89	10	feucht	0	13,9
66	29.08.2015	BA 1	2014	3 / A13	59	RO/NT	100	20	0	0	0	80	20	nass	0	13,5
67	29.08.2015	BA 1	2014	3 / A14	57	Est	213	10	0	0	1	89	10	feucht	0	19,4
68	29.08.2015	BA 1	2015	3 / A29	202	SD	17	1	1	19	40	40	0	wechsel-trocken	0	4,8
69	29.08.2015	BA 1	2014	4 / A15	42	Est	47	0	1	14	40	43	2	wechsel-trocken	0	6,4
70	29.08.2015	BA 1	2014	4 / A16	43	SD	16	0	1	19	40	38	2	wechsel-trocken	0	4,3
71	29.08.2015	BA 2	2015	5 / A17	208	EEh	120	20	1	4	10	70	15	maeßig frisch	0	8,8
72	29.08.2015	BA 2	2015	5 / A18	211	RO	23	20	1	4	5	80	10	nass	0	17,3
73	29.08.2015	BA 2	2015	5 / A19	207	NS	30	20	0	5	10	60	25	frisch	0	13,7
74	29.08.2015	BA 2	2015	5 / A20	211	RO	-20	20	0	1	9	70	20	nass	0	21,0

Standortparameter																
Laufnummer d. Messung	Messtag	Bauabschnitt	Fertigstellung	Transekt / Fläche Nr.	ID	Vegetationstyp	Höhe über Mittelwasser[cm]	Feinbodenaufage [cm]	Steine [%]	Schotter [%]	Kies [%]	Sand [%]	Schluff [%]	Bodenfeuchte	Überstauung [cm]	mittlere Feuchte ber. [%]
75	29.08.2015	BA 2	2015	5 / A21	206	EE	100	0	1	9	20	70	0	maeßig frisch	0	8,7
76	29.08.2015	BA 2	2015	5 / A22	215	Est	40	0	1	9	20	70	0	maeßig frisch	0	3,3
77	29.08.2015	BA 2	2015	5 / A23	205	SD	16	0	5	15	40	40	0	wechselnass	0	8,8
78	29.08.2015	BA 2	2015	6 / A24	421	EE	255	30	1	1	8	65	25	frisch	0	4,6
79	29.08.2015	BA 2	2015	6 / A25	422	RO	125	40	1	1	1	2	95	feucht	0	12,9
80	29.08.2015	BA 2	2015	6 / A26	420	EE	195	2	10	10	10	10	60	frisch	0	8,4
81	29.08.2015	BA 2	2015	6 / A27	419	Est	120	10	20	30	20	5	25	feucht	0	0,0
82	29.08.2015	BA 2	2015	6 / A28	416	SD	13	0	10	20	30	30	10	wechsell-trocken	0	1,2
83	25.10.2015	BA 1	2014	1 / A1	11	SD	55	1	1	0	20	40	39	wechsel-feucht	0	5,5
84	25.10.2015	BA 1	2014	1 / A2	11	SD	90	1	0	15	40	45	0	wechsel-feucht	0	10,9
85	25.10.2015	BA 1	2014	1 / A3	9	Est/FS	150	20	0	0	0	80	20	feucht	0	23,7
86	25.10.2015	BA 1	2014	1 / A4	2	NT	90	50	0	0	0	70	30	nass	0	43,8
87	25.10.2015	BA 1	2014	1 / A5	8	RO	128	50	0	0	0	100	0	feucht	0	31,0
88	25.10.2015	BA 1	2014	1 / A6	10	NS	125	50	0	0	0	100	0	feucht	0	13,8
89	25.10.2015	BA 1	2014	2 / A9	39	Est	78	2	0	20	45	30	5	frisch	0	3,1
90	25.10.2015	BA 1	2014	2 / A10	38	SD	47	2	0	40	40	20	0	wechsel-feucht	0	4,0
91	25.10.2015	BA 1	2014	3 / A11	52	RO	190	50	0	0	0	95	5	nass	15	49,2
92	25.10.2015	BA 1	2014	3 / A12	58	FS	220	50	0	0	1	89	10	frisch	0	33,2
93	25.10.2015	BA 1	2014	3 / A13	59	RO/NT	100	20	0	0	0	80	20	Wasser	12	44,8
94	25.10.2015	BA 1	2014	3 / A14	57	Est	213	50	0	0	0	80	20	feucht	0	30,5

Standortparameter																
Laufnummer d. Messung	Messtag	Bauabschnitt	Fertigstellung	Transekt / Fläche Nr.	ID	Vegetationstyp	Höhe über Mittelwasser[cm]	Feinbodenaufage [cm]	Steine [%]	Schotter [%]	Kies [%]	Sand [%]	Schluff [%]	Bodenfeuchte	Überstauung [cm]	mittlere Feuchte ber. [%]
95	25.10.2015	BA 1	2015	3 / A29	202	SD	17	1	1	19	40	40	0	wechselfeucht	0	9,4
96	25.10.2015	BA 1	2014	4 / A15	42	Est	47	2	1	14	40	43	2	wechselfeucht	0	18,7
97	25.10.2015	BA 1	2014	4 / A16	43	SD	16	1	1	19	35	40	5	wechselfeucht	0	36,1
98	25.10.2015	BA 2	2015	5 / A17	208	EEh	120	20	1	4	10	70	15	frisch	0	27,3
99	25.10.2015	BA 2	2015	5 / A18	211	RO	23	20	1	4	5	80	10	nass	10	45,4
100	25.10.2015	BA 2	2015	5 / A19	207	NS	30	20	0	5	10	60	25	frisch	0	31,7
101	25.10.2015	BA 2	2015	5 / A20	211	RO	-20	20	2	1	9	68	20	nass	5	53,4
102	25.10.2015	BA 2	2015	5 / A21	206	EE	100	20	0	1	9	80	10	frisch	0	34,1
103	25.10.2015	BA 2	2015	5 / A22	215	Est	40	1	1	14	35	45	5	wechselfeucht	0	10,3
104	25.10.2015	BA 2	2015	5 / A23	205	SD	16	0	5	15	40	35	5	wechselfeucht	0	38,0
105	25.10.2015	BA 2	2015	6 / A24	421	Est	255	50	1	1	8	65	25	frisch	0	33,5
106	25.10.2015	BA 2	2015	6 / A25	422	RO	125	50	0	0	0	70	30	nass	10	49,2
107	25.10.2015	BA 2	2015	6 / A26	420	EEh	195	20	0	1	19	60	20	frisch	0	24,4
108	25.10.2015	BA 2	2015	6 / A27	419	Est	120	1	5	20	30	45	0	wechselfeucht	0	4,1
109	25.10.2015	BA 2	2015	6 / A28	416	SD	13	1	10	25	35	30	0	wechselfeucht	0	37,2

Tabelle 2 zeigt die Gehölzparameter am jeweiligen Standort zum jeweiligen Messtag

Laufnummer der Messung	Messtag	Bauabschnitt	Fertigstellung	Transekt / Fläche Nr.	ID	Vegetationstyp	autochthones Gehölzaufkommen											Neophyten u. Verbiss			
							Deckungsgrad Vegetation[%]	mittlere Höhe Vegetation[cm]	Höhe Salix alba [cm]	Salix alba [Stk/qm]	Höhe Populus nigra [cm]	Populus nigra [Stk/qm]	Höhe Populus x canescens [cm]	Populus x canescens [Stk/qm]	Höhe Salix fragilis [cm]	Salix fragilis [Stk/qm]	Summe autochthoner Vegetation	Höhe Robinia pseudoacacia [cm]	Robinia pseudoacacia [Stk/qm]	Deckungsgrad Solidago [%]	Verbissgrad (1 = sehr gering - 4 = sehr hoch)
1	01.11.2014	BA 1	2014	1 / A1	11	SD	50	25	3	6	7	12	0	0	1	2	20	0	0	0	2
2	01.11.2014	BA 1	2014	1 / A2	11	SD	50	25	3	6	7	12	0	0	1	2	20	0	0	0	2
3	01.11.2014	BA 1	2014	1 / A3	9	Est/FS	80	50	0	0	3	3	0	0	0	0	3	0	0	0	3
4	01.11.2014	BA 1	2014	1 / A4	2	NT	60	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
5	01.11.2014	BA 1	2014	1 / A5	8	RO	98	30	1	3	10	25	0	0	0	0	28	0	0	0	3
6	01.11.2014	BA 1	2014	1 / A6	10	NS	90	50	1	3	5	10	0,1	1	0	0	14	0	0	0	3
7	01.11.2014	BA 1	2014	2 / A9	39	Est	20	20	5	15	8	10	0	0	0	0	25	0	0	0	4
8	01.11.2014	BA 1	2014	2 / A10	38	SD	10	15	7	15	1	3	0	0	0	0	18	0	0	0	2
9	01.11.2014	BA 1	2014	3 / A11	52	RO	50	3	5	6	35	50	0	0	0	0	56	0	0	0	4
10	01.11.2014	BA 1	2014	3 / A12	58	FS	75	30	0,1	0,1	1	5	0,1	0,1	0	0	5,2	0,1	0,1	0	3
11	01.11.2014	BA 1	2014	3 / A13	59	RO/NT	60	25	0,1	3	0,1	2	0	0	0	0	5	0	0	0	3
12	01.11.2014	BA 1	2014	3 / A14	57	Est	60	40	0,2	0,1	0,1	3	0,1	0,1	0	0	3,2	0	0	0	3
13	01.11.2014	BA 1	2014	4 / A15	42	Est	0,1	2	0,1	1	0,1	1	0	0	0	0	2	0,1	1	0	2
14	01.11.2014	BA 1	2014	4 / A16	43	SD	0,5	4	0,5	1	0,5	1	0	0	0	0	2	0,1	1	0	2
15	17.06.2015	BA 1	2015	3 / A29	202	SD	10	5	1	0,1	10	0,5	20	1	0	0	6,5	0	0	10	1
16	17.06.2015	BA 1	2014	4 / A15	42	Est	50	15	5	0,5	10	0,8	0	0	0	0	15,8	0,5	0,01	0,5	1
17	17.06.2015	BA 1	2014	4 / A16	43	SD	20	15	10	0,2	15	0,5	0	0	0	0	15,5	0	0	0	1
18	17.06.2015	BA 2	2015	5 / A17	208	EEh	35	15	0	0	15	12	10	15	0	0	42	5	1	20	1
19	17.06.2015	BA 2	2015	5 / A18	211	RO	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	2

Laufnummer der Messung	Messtag	Bauabschnitt	Fertigstellung	Transekt / Fläche Nr.	ID	Vegetationstyp	autochthones Gehölzaufkommen											Neophyten u. Verbiss				
							Deckungsgrad Vegetation[%]	mittlere Höhe Vegetation[cm]	Höhe Salix alba [cm]	Salix alba [Stk/qm]	Höhe Populus nigra [cm]	Populus nigra [Stk/qm]	Höhe Populus x canescens [cm]	Populus x canescens [Stk/qm]	Höhe Salix fragilis [cm]	Salix fragilis [Stk/qm]	Summe autochthoner Vegetation	Höhe Robinia pseudoacacia [cm]	Robinia pseudoacacia [Stk/qm]	Deckungsgrad Solidago [%]	Verbissgrad (1 = sehr gering - 4 = sehr hoch)	
20	17.06.2015	BA 2	2015	5 / A19	207	NS	20	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	1
21	17.06.2015	BA 2	2015	5 / A20	211	RO	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	1
22	17.06.2015	BA 2	2015	5 / A21	206	EE	75	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0,1	0,01	0	1
23	17.06.2015	BA 2	2015	5 / A22	215	ESt	20	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	1
24	17.06.2015	BA 2	2015	5 / A23	205	SD	7	5	0	0	15	2,5	0	0	0	0	0	7,5	0	0	0	1
25	17.06.2015	BA 2	2015	6 / A25	422	RO	1	10	10	5	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	2
26	17.06.2015	BA 2	2015	6 / A26	420	EE	40	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0,1	0,01	0	1
27	17.06.2015	BA 2	2015	6 / A27	419	ESt	1	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	1
28	17.06.2015	BA 2	2015	6 / A28	416	SD	1	3	0	0	10	20	2	4	0	0	0	27	0	0	10	1
29	12.08.2015	BA 1	2014	1 / A1	11	SD	40	70	1	0,5	50	7	70	0,01	40	1	0	8,51	20	0,01	1	2
30	12.08.2015	BA 1	2014	1 / A2	11	SD	40	70	40	1	50	7	70	0,01	40	1	0	9,01	20	0,01	1	2
31	12.08.2015	BA 1	2014	1 / A3	9	ESt/FS	90	75	40	1	35	3	1,8	1	0	0	0	5	0	0	5	2
32	12.08.2015	BA 1	2014	1 / A4	2	NT	65	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
33	12.08.2015	BA 1	2014	1 / A5	8	RO	100	50	0	0	40	3	0	0	0	0	0	3	0	0	1	2
34	12.08.2015	BA 1	2014	1 / A6	10	NS	97	70	35	2	40	5	0	0	30	1	0	8	0	0	0	3
35	12.08.2015	BA 1	2014	2 / A9	39	ESt	30	50	60	2	40	15	60	0,1	0	0	0	17,1	0	0	0	2
36	12.08.2015	BA 1	2014	2 / A10	38	SD	2	30	20	0,01	30	1	30	0,01	20	0,01	0	1,03	0	0	0	1
37	12.08.2015	BA 1	2014	3 / A11	52	RO	100	40	15	0,1	15	1	0	0	15	0,01	0	1,11	0	0	0	3
38	12.08.2015	BA 1	2014	3 / A12	58	FS	75	150	40	0,5	30	0,01	25	0,01	0	0	0	0,52	0	0	0	1
39	12.08.2015	BA 1	2014	3 / A13	59	RO/NT	35	25	0	0	15	0,1	0	0	15	0,01	0	0,11	0	0	0	2
40	12.08.2015	BA 1	2014	3 / A14	57	ESt	40	40	15	3	20	10	0	0	15	0,1	0	13,1	0	0	0	2
41	12.08.2015	BA 1	2015	3 / A29	202	SD	20	20	20	1	10	5	15	1	0	0	0	7	0	0	0	2
42	12.08.2015	BA 1	2014	4 / A15	42	ESt	10	10	10	0,1	10	2	12	2	5	0,01	0	4,11	0	0	0	1
43	12.08.2015	BA 1	2014	4 / A16	43	SD	2	10	5	0,1	5	3	10	2	10	0,5	0	5,6	0	0	0	1

Laufnummer der Messung	Messtag	Bauabschnitt	Fertigstellung	Transekt / Fläche Nr.	ID	Vegetationstyp	autochthones Gehölzaufkommen											Neophyten u. Verbiss			
							Deckungsgrad Vegetation[%]	mittlere Höhe Vegetation[cm]	Höhe Salix alba [cm]	Salix alba [Stk/qm]	Höhe Populus nigra [cm]	Populus nigra [Stk/qm]	Höhe Populus x canescens [cm]	Populus x canescens [Stk/qm]	Höhe Salix fragilis [cm]	Salix fragilis [Stk/qm]	Summe autochthoner Vegetation	Höhe Robinia pseudoacacia [cm]	Robinia pseudoacacia [Stk/qm]	Deckungsgrad Solidago [%]	Verbissgrad (1 = sehr gering - 4 = sehr hoch)
44	12.08.2015	BA 2	2015	5 / A17	208	EEh	80	100	5	12	15	0,01	0	0	0	0	12,01	0	0	5	1
45	12.08.2015	BA 2	2015	5 / A18	211	RO	15	15	0	0	5	15	10	0,01	5	0,1	15,11	5	0,01	0	2
46	12.08.2015	BA 2	2015	5 / A19	207	NS	60	40	5	10	15	2	10	0,1	0	0	12,1	10	0,1	0	2
47	12.08.2015	BA 2	2015	5 / A20	211	RO	15	15	0	0	5	15	10	0,01	5	0,1	15,11	5	0,01	0	2
48	12.08.2015	BA 2	2015	5 / A21	206	EE	90	20	5	10	15	2	15	3	15	2	17	10	1	0	2
49	12.08.2015	BA 2	2015	5 / A22	215	ESt	5	10	0	0	10	3	10	5	10	0,01	8,01	5	0,01	0	2
50	12.08.2015	BA 2	2015	5 / A23	205	SD	1	10	5	1	15	0,5	0	0	0	0	1,5	0	0	0	1
51	12.08.2015	BA 2	2015	6 / A24	421	EE	50	10	10	3	15	5	20	1	15	1	10	30	0,1	30	2
52	12.08.2015	BA 2	2015	6 / A25	422	RO	15	20	10	5	15	2	15	0,1	10	0,01	7,11	0	0	0	2
53	12.08.2015	BA 2	2015	6 / A26	420	EE	60	70	10	30	15	3	15	0,01	10	0,01	33,02	0	0	40	2
54	12.08.2015	BA 2	2015	6 / A27	419	ESt	20	15	10	0,01	10	3	15	1	10	0,1	4,11	0	0	1	2
55	12.08.2015	BA 2	2015	6 / A28	416	SD	15	10	15	1	15	3	20	0,1	15	0,1	4,2	0	0	0	2
56	29.08.2015	BA 1	2014	1 / A1	11	SD	70	50	10	6	35	13	15	0,01	20	0,1	19,11	25	0,01	0	2
57	29.08.2015	BA 1	2014	1 / A2	11	SD	30	50	40	1	30	9	30	0,5	0	0	10,5	0	0	0	2
58	29.08.2015	BA 1	2014	1 / A3	9	ESt/FS	95	70	0	0	50	4	180	0,2	0	0	4,2	0	0	0	2
59	29.08.2015	BA 1	2014	1 / A4	2	NT	60	20	50	0,01	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0	2
60	29.08.2015	BA 1	2014	1 / A5	8	RO	98	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
61	29.08.2015	BA 1	2014	1 / A6	10	NS	95	100	70	0,2	80	10	100	0,2	0	0	10,4	0	0	0	3
62	29.08.2015	BA 1	2014	2 / A9	39	ESt	15	35	70	1	30	12	0	0	0	0	13	0	0	0	3
63	29.08.2015	BA 1	2014	2 / A10	38	SD	20	30	30	0,5	30	23	30	0,01	30	0,01	23,52	0	0	0	2
64	29.08.2015	BA 1	2014	3 / A11	52	RO	50	20	25	1	20	3	0	0	0	0	4	0	0	0	3
65	29.08.2015	BA 1	2014	3 / A12	58	FS	99	110	20	6	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	2
66	29.08.2015	BA 1	2014	3 / A13	59	RO/NT	40	25	0	0	15	8	0	0	15	0,01	8,01	0	0	0	3
67	29.08.2015	BA 1	2014	3 / A14	57	ESt	50	35	10	12	25	15	0	0	20	0,01	27,01	0	0	0	3

Laufnummer der Messung	Messtag	Bauabschnitt	Fertigstellung	Transekt / Fläche Nr.	ID	Vegetationstyp	autochthones Gehölzaufkommen											Neophyten u. Verbiss			
							Deckungsgrad Vegetation[%]	mittlere Höhe Vegetation[cm]	Höhe Salix alba [cm]	Salix alba [Stk/qm]	Höhe Populus nigra [cm]	Populus nigra [Stk/qm]	Höhe Populus x canescens [cm]	Populus x canescens [Stk/qm]	Höhe Salix fragilis [cm]	Salix fragilis [Stk/qm]	Summe autochthoner Vegetation	Höhe Robinia pseudoacacia [cm]	Robinia pseudoacacia [Stk/qm]	Deckungsgrad Solidago [%]	Verbissgrad (1 = sehr gering - 4 = sehr hoch)
68	29.08.2015	BA 1	2015	3 / A29	202	SD	5	15	15	5	15	3	15	2	20	0,01	10,01	0	0	0	3
69	29.08.2015	BA 1	2014	4 / A15	42	ESt	30	30	10	1,2	10	0,8	10	0,1	0	0	2,1	10	0,8	0	2
70	29.08.2015	BA 1	2014	4 / A16	43	SD	3	15	10	0,1	10	0,8	15	3	0	0	3,9	0	0	0	2
71	29.08.2015	BA 2	2015	5 / A17	208	EEh	60	40	10	2	20	25	20	2	0	0	29	15	0,01	20	2
72	29.08.2015	BA 2	2015	5 / A18	211	RO	30	20	0	0	15	10	20	7	10	0,1	17,1	10	0,01	0	2
73	29.08.2015	BA 2	2015	5 / A19	207	NS	85	50	10	15	25	4	30	1	0	0	20	0	0	0	1
74	29.08.2015	BA 2	2015	5 / A20	211	RO	10	25	0	0	15	10	20	1	10	0,01	11,01	0	0	0	2
75	29.08.2015	BA 2	2015	5 / A21	206	EE	50	60	10	10	12	8	15	0,1	0	0	18,1	15	0,7	0	2
76	29.08.2015	BA 2	2015	5 / A22	215	ESt	30	25	0	0	10	3	20	2	0	0	5	0	0	0	1
77	29.08.2015	BA 2	2015	5 / A23	205	SD	1	10	10	4	10	2	0	0	0	0	6	0	0	0	1
78	29.08.2015	BA 2	2015	6 / A24	421	EE	75	100	5	15	20	2	0	0	0	0	17	25	0,1	60	1
79	29.08.2015	BA 2	2015	6 / A25	422	RO	10	25	0	0	20	10	15	0,01	0	0	10,01	0	0	5	2
80	29.08.2015	BA 2	2015	6 / A26	420	EE	80	100	15	8	20	15	0	0	0	0	23	0	0	30	1
81	29.08.2015	BA 2	2015	6 / A27	419	ESt	3	15	0	0	15	3	20	1	30	0,01	4,01	15	0,01	0	2
82	29.08.2015	BA 2	2015	6 / A28	416	SD	15	20	0	0	15	2	20	1	0	0	3	0	0	0	2
83	25.10.2015	BA 1	2014	1 / A1	11	SD	70	55	12	20	50	13	0	0	45	0,1	33,1	30	0,01	0	2
84	25.10.2015	BA 1	2014	1 / A2	11	SD	30	40	40	1,2	35	9	0	0	40	0,01	10,21	0	0	0	2
85	25.10.2015	BA 1	2014	1 / A3	9	ESt/FS	95	70	0	0	60	2	0	0	0	0	2	0	0	0	3
86	25.10.2015	BA 1	2014	1 / A4	2	NT	50	15	60	0,01	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0	3
87	25.10.2015	BA 1	2014	1 / A5	8	RO	98	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
88	25.10.2015	BA 1	2014	1 / A6	10	NS	98	70	80	0,5	75	10	0	0	70	0,1	10,6	0	0	0	4
89	25.10.2015	BA 1	2014	2 / A9	39	ESt	15	40	70	1	40	13	0	0	35	0,1	14,1	0	0	0	2
90	25.10.2015	BA 1	2014	2 / A10	38	SD	15	40	30	1	40	24	0	0	20	0,01	25,01	0	0	0	1
91	25.10.2015	BA 1	2014	3 / A11	52	RO	40	30	20	2	20	1	0	0	0	0	3	0	0	0	2

Laufnummer der Messung	Messtag	Bauabschnitt	Fertigstellung	Transekt / Fläche Nr.	ID	Vegetationstyp	autochthones Gehölzaufkommen											Neophyten u. Verbiss			
							Deckungsgrad Vegetation[%]	mittlere Höhe Vegetation[cm]	Höhe Salix alba [cm]	Salix alba [Stk/qm]	Höhe Populus nigra [cm]	Populus nigra [Stk/qm]	Höhe Populus x canescens [cm]	Populus x canescens [Stk/qm]	Höhe Salix fragilis [cm]	Salix fragilis [Stk/qm]	Summe autochthoner Vegetation	Höhe Robinia pseudoacacia [cm]	Robinia pseudoacacia [Stk/qm]	Deckungsgrad Solidago [%]	Verbissgrad (1 = sehr gering - 4 = sehr hoch)
92	25.10.2015	BA 1	2014	3 / A12	58	FS	98	120	20	3	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	1
93	25.10.2015	BA 1	2014	3 / A13	59	RO/NT	35	30	0	0	15	7	0	0	20	0,1	7,1	0	0	0	2
94	25.10.2015	BA 1	2014	3 / A14	57	ESt	30	20	10	12	20	12	0	0	20	0,01	24,01	0	0	0	2
95	25.10.2015	BA 1	2015	3 / A29	202	SD	5	15	15	7	15	3	20	3	20	0,01	13,01	0	0	0	2
96	25.10.2015	BA 1	2014	4 / A15	42	ESt	30	30	10	2	10	1	15	1	0	0	4	10	0,01	0	1
97	25.10.2015	BA 1	2014	4 / A16	43	SD	5	15	15	0,5	10	0,1	15	3	0	0	3,6	0	0	0	2
98	25.10.2015	BA 2	2015	5 / A17	208	EEh	50	40	10	2	30	22	25	2	0	0	26	20	0,01	0	3
99	25.10.2015	BA 2	2015	5 / A18	211	RO	30	20	0	0	15	7	25	2	10	0,1	9,1	0	0	0	2
100	25.10.2015	BA 2	2015	5 / A19	207	NS	85	60	15	16	30	4	30	1	0	0	21	0	0	0	2
101	25.10.2015	BA 2	2015	5 / A20	211	RO	10	25	0	0	15	4	25	1	25	0,01	5,01	0	0	0	2
102	25.10.2015	BA 2	2015	5 / A21	206	EE	40	60	10	15	15	7	25	1	0	0	23	15	0,8	0	2
103	25.10.2015	BA 2	2015	5 / A22	215	ESt	15	25	0	0	20	2	25	3	15	0,01	5,01	0	0	0	2
104	25.10.2015	BA 2	2015	5 / A23	205	SD	1	15	10	5	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	1
105	25.10.2015	BA 2	2015	6 / A24	421	ESt	80	100	15	10	15	1	0	0	0	0	11	25	0,1	60	1
106	25.10.2015	BA 2	2015	6 / A25	422	RO	10	20	0	0	20	4	15	0,8	0	0	4,8	0	0	20	2
107	25.10.2015	BA 2	2015	6 / A26	420	EEh	70	100	15	7	20	14	0	0	0	0	21	0	0	50	3
108	25.10.2015	BA 2	2015	6 / A27	419	ESt	3	15	0	0	15	0,5	20	2	0	0	2,5	0	0	0	2
109	25.10.2015	BA 2	2015	6 / A28	416	SD	10	20	0	0	10	2	25	3	0	0	5	0	0	0	3

### Anhang 3 – Daten der flächigen Kartierung der Bauabschnitte BA1, BA2-West und BA2-Ost vom 12.08.2015

Standortparameter										Gehölzparameter										Neophyten und Verbiss				
ID	Vegetationstyp	cm Feinbodenauflage	Steine (%)	Schotter (%)	Kies (%)	Sand (%)	Schluff (%)	Bodenfeuchte	Überflutungshöhe [cm]	Deckungsgrad Allgemeine Vegetation [%]	Höhe Vegetation [cm]	Höhe <i>Salix alba</i> [cm]	<i>Salix alba</i> [Stk./qm]	Höhe <i>Populus nigra</i> [cm]	<i>Populus nigra</i> [Stk./qm]	Höhe <i>Populus x canescens</i> [cm]	<i>Populus x canescens</i> [Stk./qm]	Höhe <i>Salix fragilis</i> [cm]	<i>Salix fragilis</i> [Stk./qm]	Summe autochthone Gehölze [Stk./qm]	Höhe <i>Robinia pseudoacacia</i> [cm]	<i>Robinia pseudoacacia</i> [Stk./qm]	Deckungsgrad <i>Solidago</i> [%]	Verbiss (1gering, 2 mittel, 3 hoch, 4 sehr hoch)
1	SD	0	5	30	35	30	0	wechsel-trocken	0	35	40	40	0,5	60	7	60	1	0	0	8,5	20	0,1	0	1
2	NT	50	0	0	0	80	20	wechsellnass	0	65	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
3	NT	50	0	0	0	80	20	wechsellnass	0	5	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
4	NT	50	0	0	0	80	20	wechsellnass	0	70	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
5	NT	50	0	0	0	80	20	wechsellnass	0	65	10	10	0,1	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	2
6	NT	50	0	0	0	80	20	wechsellnass	0	3	7	10	0,01	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0	2
7	NT	50	0	0	0	80	20	wechsellnass	0	65	10	20	1	50	1	0	0	0	0	2	0	0	0	2
8	RO	50	0	0	10	60	30	feucht-frisch	0	100	50	35	2	40	3	0	0	0	0	5	0	0	1	2
9	EST/FS	0	0	0	0	100	0	feucht-frisch	0	90	75	0	0	35	3	1,8	1	0	0	4	0	0	5	2
10	NS	50	0	0	0	80	20	feucht	0	97	70	60	2	40	5	0	0	30	1	8	0	0	0	3
11	SD	1	0	15	50	35	0	wechsel-trocken	0	40	70	40	1	50	7	70	0,01	40	1	9,01	20	0,01	1	2
12	ESt	1	0	10	40	40	10	feucht	0	30	40	20	1	30	3	30	0,01	0	0	4,01	0	0	0	1
13	ESt	0	1	14	50	35	0	frisch	0	50	70	50	0,1	60	4	60	3	40	0,01	7,11	0	0	0	2
14	SD/ESt	2	1	29	35	20	15	wechsel-feucht	0	50	40	35	0,1	25	15	25	0,1	25	0,01	15,21	0	0	1	1
15	SD/ESt	0,5	1	29	45	20	5	wechsel-trocken	0	40	40	30	1	40	10	40	0,1	30	0,1	11,2	0	0	0	1
16	EE	1	0	5	15	30	50	wechsel-trocken	0	40	50	40	1	40	5	40	1	30	0,1	7,1	40	0,01	0	2
17	RO/NT	20	0	0	0	0	100	wechsellnass	0	7	7	0	0	15	0,01	0	0	0	0	0,01	0	0	0	1
18	RO/NT	20	0	0	0	0	100	wechsellnass-Wasser	0	3	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
19	RO/NT	20	0	0	0	0	100	wechsellnass	10	5	10	25	0,1	20	0,01	0	0	20	0,01	0,12	0	0	0	2

Standortparameter									Gehölzparameter										Neophyten und Verbiss					
ID	Vegetationstyp	cm Feinbodenauflage	Steine (%)	Schotter (%)	Kies (%)	Sand (%)	Schluff (%)	Bodenfeuchte	Überflutungshöhe [cm]	Deckungsgrad Allgemeine Vegetation [%]	Höhe Vegetation [cm]	Höhe <i>Salix alba</i> [cm]	<i>Salix alba</i> [Stk./qm]	Höhe <i>Populus nigra</i> [cm]	<i>Populus nigra</i> [Stk./qm]	Höhe <i>Populus x canescens</i> [cm]	<i>Populus x canescens</i> [Stk./qm]	Höhe <i>Salix fragilis</i> [cm]	<i>Salix fragilis</i> [Stk./qm]	Summe autochthone Gehölze [Stk./qm]	Höhe <i>Robinia pseudoacacia</i> [cm]	<i>Robinia pseudoacacia</i> [Stk./qm]	Deckungsgrad <i>Solidago</i> [%]	Verbiss (1gering, 2 mittel, 3 hoch, 4 sehr hoch)
20	RO/NT	20	0	0	0	20	80	wechsellnass-Wasser	10	5	10	15	0,01	0	0	0	0	15	0,01	0,02	0	0	0	1
21	RO/NT	20	0	0	0	20	80	wechsellnass-Wasser	10	3	7	25	1	20	0,01	0	0	10	0,01	1,02	0	0	0	1
22	RO	20	0	0	0	0	100	wechsellnass	0	1	5	15	0,1	20	0,01	0	0	10	0,01	0,12	0	0	0	1
23	NS	20	0	0	0	10	90	feucht	0	90	60	40	1	35	3	40	0,1	35	0,5	4,6	0	0	0	2
24	FS	20	0	0	0	50	50	frisch	0	60	50	40	1	50	5	0	0	25	0,01	6,01	0	0	0	1
25	FS	20	0	0	0	30	70	wechsellnass	0	70	80	25	0,1	35	1	40	1	25	0,01	2,11	0	0	1	3
26	ES	20	0	0	0	0	100	frisch	0	95	100	50	0,1	40	0,1	35	0,01	35	0,01	0,22	0	0	1	3
27	EE	5	1	19	20	50	10	frisch	0	20	60	50	0,01	40	0,01	25	0,01	25	0,01	0,04	0	0	0	2
28	EE	20	0	0	0	20	80	frisch	0	85	80	0	0	30	0,01	0	0	0	0	0,01	25	0,01	5	1
29	EE	20	0	0	0	20	80	frisch	0	70	120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
30	EE	20	1	10	10	20	70	frisch	0	40	70	30	0,01	30	0,1	0	0	30	0,01	0,12	20	0,01	0	3
31	ES	20	1	4	2	83	10	frisch	0	70	100	100	0,1	40	0,01	50	0,01	20	0,01	0,13	0	0	0	2
32	NT	20	0	0	5	0	95	wechsellnass	0	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
33	NT	20	0	1	19	20	60	wechsellnass	0	10	10	10	0,01	10	0,01	0	0	0	0	0,02	0	0	0	3
34	NT	20	0	1	4	10	85	wechsellnass	0	15	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
35	SD	0,1	1	14	60	10	15	wechsel-feucht	0	65	70	40	0,01	40	1	0	0	40	0,01	1,02	0	0	0	1
36	RO	3	1	9	15	15	60	wechsel-feucht	0	30	40	30	0,1	35	0,1	15	0,01	30	0,01	0,22	0	0	0	1
37	NT	20	0	0	5	0	95	nass-feucht	0	85	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
38	SD	0	1	40	40	19	0	wechsel-trocken	0	2	30	15	0,1	30	1	30	0,01	20	0,01	1,12	0	0	0	1
39	ES	3	0	5	30	50	15	wechsel-trocken	0	30	50	20	0,01	40	15	60	0,1	0	0	15,11	0	0	0	2
40	EE	0	0	0	5	90	5	mäßig trocken	0	3	30	30	0,1	30	1	50	0,5	0	0	1,6	0	0	0	2
41	SD/ES	3	0	10	30	50	10	wechsel-trocken	0	40	60	30	0,1	50	15	40	0,01	20	0,01	15,12	0	0	0	2
42	ES	0	1	19	40	38	2	wechsel-trocken	0	10	10	5	0,1	10	2	12	2	5	0,01	4,11	0	0	0	1
43	SD	0	2	28	30	40	0	wechsellnass	0	2	10	5	12	5	3	10	2	10	0,5	17,5	0	0	0	1

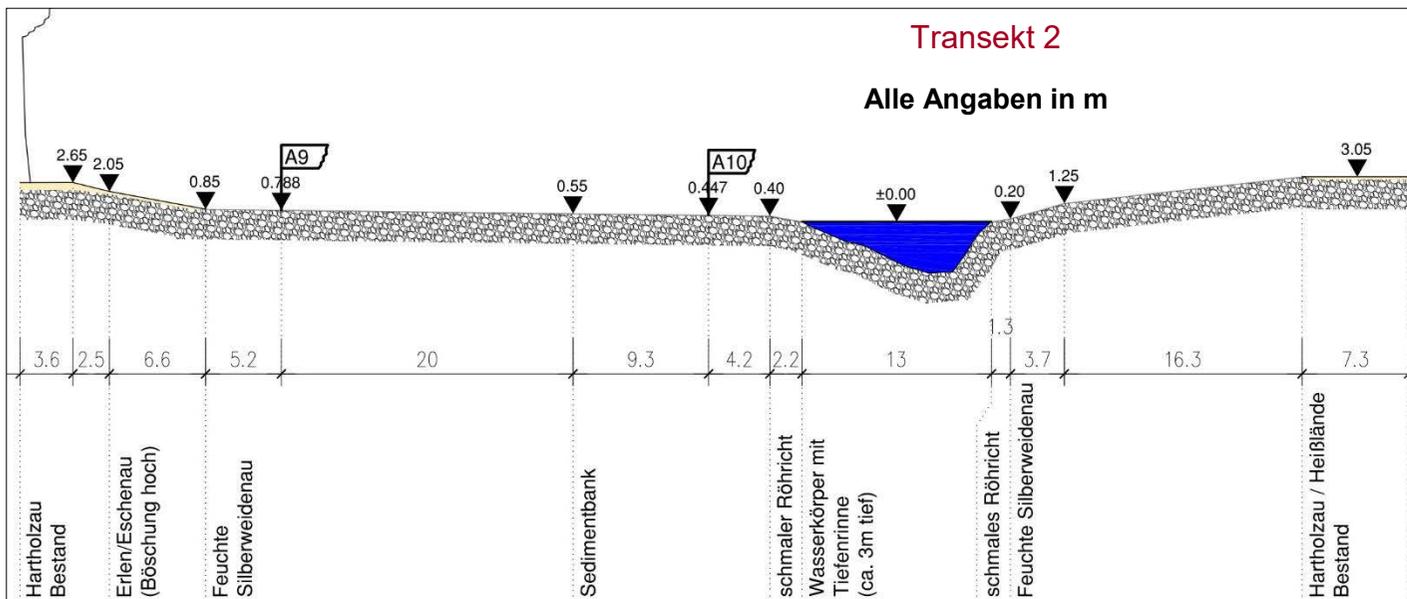
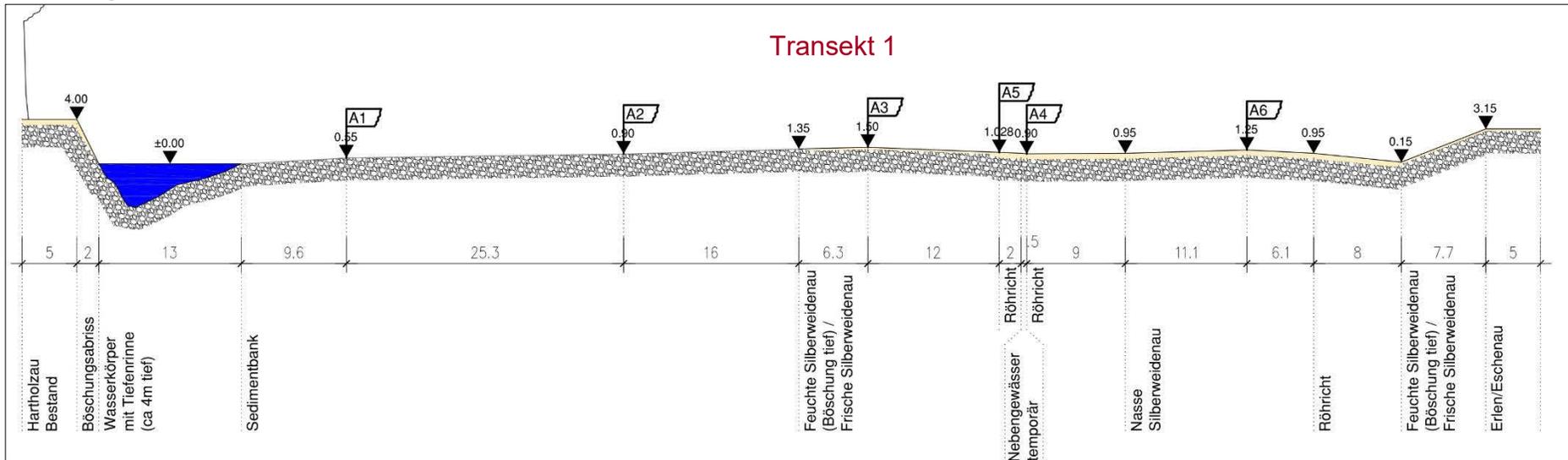
Standortparameter										Gehölzparameter										Neophyten und Verbiss				
ID	Vegetationstyp	cm Feinbodenauflage	Steine (%)	Schotter (%)	Kies (%)	Sand (%)	Schluff (%)	Bodenfeuchte	Überflutungshöhe [cm]	Deckungsgrad Allgemeine Vegetation [%]	Höhe Vegetation [cm]	Höhe Salix alba [cm]	Salix alba [Stk./qm]	Höhe Populus nigra [cm]	Populus nigra [Stk./qm]	Höhe Populus x canescens [cm]	Populus x canescens [Stk./qm]	Höhe Salix fragilis [cm]	Salix fragilis [Stk./qm]	Summe autochthone Gehölze [Stk./qm]	Höhe Robinia pseudoacacia [cm]	Robinia pseudoacacia [Stk./qm]	Deckungsgrad Solidago [%]	Verbiss (1gering, 2 mittel, 3 hoch, 4 sehr hoch)
44	EEh	0	1	4	15	80	0	mäßig frisch	0	70	50	0	10	0,01	10	0,1	0	0	0,11	15	0,5	0	1	
45	ESt	5	1	10	15	74	0	mäßig frisch	0	10	20	15	0,2	5	2	25	1	0	0	3,2	0	0	0	3
46	SD	0	1	24	40	35	0	wechsel-trocken	0	1	10	10	7	5	1	10	0,01	10	0,1	8,11	0	0	0	3
47	EEh	0	0	1	4	90	5	mäßig trocken	0	40	50	0	0	8	0,01	0	0	10	0,01	0,02	0	0	0	3
48	EEh	0	0	0	1	96	3	mäßig frisch	0	5	15	10	0,01	15	0,2	15	0,5	10	0,01	0,72	0	0	0	3
49	RO	0	1	19	10	20	50	nass	0	35	20	12	20	10	0,8	0	0	0	0	20,8	0	0	0	3
50	ESt	0	0	0	0	20	80	feucht	0	70	35	12	0,1	15	1	0	0	15	1	2,1	0	0	1	1
52	RO	0	0	1	19	65	15	feucht	0	100	40	40	0,5	15	1	0	0	15	0,01	1,51	0	0	0	3
53	RO	0	0	1	19	65	15	feucht	0	95	40	40	0,5	15	1	0	0	15	0,01	1,51	0	0	0	3
54	RO	1	0	1	9	65	25	feucht	0	80	30	15	5	15	2	15	0,01	15	0,01	7,02	0	0	0	2
56	ESt	0	1	9	20	60	10	wechsel-trocken	0	70	120	0	0	40	5	0	0	0	0	5	0	0	0	2
57	ESt	0	0	0	5	50	45	wechsel-feucht	0	40	40	20	1	20	10	0	0	15	0,1	11,1	0	0	0	2
58	FS	3	0	0	10	70	20	frisch	0	75	150	0	0	30	0,01	25	0,01	0	0	0,02	0	0	0	1
59	RO/NT	50	0	0	0	40	60	wechsel-feucht	0	35	25	15	3	15	0,1	0	0	15	0,01	3,11	0	0	0	2
60	ESt	1	0	0	5	85	10	mäßig frisch	0	80	50	0	0	15	0,01	15	0,01	0	0	0,02	0	0	0	1
62	ESt	0,5	1	29	50	20	0	wechsel-trocken	0	35	25	20	3	25	25	0	0	25	0,1	28,1	0	0	0	3
63	SD	0	1	29	50	20	0	wechsel-trocken	0	5	15	15	4	15	1	0	0	15	2	7	0	0	0	2
64	EE/FS	1	1	4	15	70	10	mäßig frisch	0	70	40	10	0,01	15	0,5	0	0	0	0	0,51	0	0	0	1
66	EE	2	0	5	25	60	10	mäßig frisch	0	60	50	35	0,01	30	2	35	0,1	30	0,01	2,12	0	0	0	1
67	ESt/RO	1	1	9	30	50	10	feucht	0	80	60	15	0,01	20	0,01	0	0	35	0,1	0,12	0	0	0	1
68	SD	0	1	9	50	35	5	wechsel-trocken	0	5	20	20	7	10	2	10	0,1	20	0,1	9,2	0	0	0	2
69	ESt	1	0	10	45	35	10	feucht	0	20	50	15	0,1	25	1	10	1	20	0,1	2,2	0	0	0	2
70	NT	0	0	0	0	0	100	Wasser/nass	0	10	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
71	NT	0	0	0	0	0	100	wechsellnass	0	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
72	RO	0	0	0	0	0	100	Wasser/nass	0	90	100	30	0,5	20	0,5	0	0	20	2	3	0	0	0	1

Standortparameter										Gehölzparameter										Neophyten und Verbiss				
ID	Vegetationstyp	cm Feinbodenauflage	Steine (%)	Schotter (%)	Kies (%)	Sand (%)	Schluff (%)	Bodenfeuchte	Überflutungshöhe [cm]	Deckungsgrad Allgemeine Vegetation [%]	Höhe Vegetation [cm]	Höhe Salix alba [cm]	Salix alba [Stk./qm]	Höhe Populus nigra [cm]	Populus nigra [Stk./qm]	Höhe Populus x canescens [cm]	Populus x canescens [Stk./qm]	Höhe Salix fragilis [cm]	Salix fragilis [Stk./qm]	Summe autochthone Gehölze [Stk./qm]	Höhe Robinia pseudoacacia [cm]	Robinia pseudoacacia [Stk./qm]	Deckungsgrad Solidago [%]	Verbiss (1gering, 2 mittel, 3 hoch, 4 sehr hoch)
73	Est/NS	1	1	4	5	20	70	feucht-frisch	0	90	40	20	0,5	30	10	25	1	20	1	12,5	0	0	0	2
75	EEh	0	1	4	5	80	10	mäßig trocken	0	0	0	0	0	5	0,01	0	0	0	0	0,01	0	0	0	1
76	EEh	0	0	0	0	95	5	mäßig frisch	0	10	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
77	Est	2	1	29	60	10	0	wechsel-trocken	0	10	10	10	0,8	15	3	10	0,5	15	0,1	4,4	0	0	0	1
114	NT	0	0	0	0	0	100	wechsellnass	5	1	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
201	SD	0	5	35	40	10	10	wechsel-feucht	0	0,1	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
202	SD	2	1	19	30	40	10	wechsel-trocken	0	20	20	10	0,1	10	5	15	1	0	0	6,1	0	0	0	2
203	SD	0,5	9	21	40	25	5	wechsel-trocken	0	15	15	5	0,1	5	1	15	1	0	0	2,1	0	0	0	1
205	SD	0	10	20	40	30	0	wechsel-trocken	0	1	10	10	3	15	0,5	0	0	0	0	3,5	0	0	0	1
206	EE	0	1	9	20	70	0	mäßig frisch	0	90	20	0	0	15	2	15	3	15	2	7	10	1	0	2
207	NS	20	1	4	15	75	5	frisch	0	60	40	0	0	15	2	10	0,1	0	0	2,1	10	0,1	0	2
208	EEh	0	0	1	19	70	10	mäßig frisch	0	80	100	0	0	15	0,01	0	0	0	0	0,01	0	0	5	1
209	Est	0	0	1	19	70	10	mäßig frisch	0	40	40	10	0,1	15	25	15	10	15	0,01	35,11	10	0,1	1	2
210	NT	20	1	4	5	80	10	nass	0	1	10	5	0,01	5	0,01	0	0	0	0	0,02	5	0,01	0	1
211	RO	10	1	4	5	60	30	wechsel-feucht	0	15	15	5	10	5	15	10	0,01	5	0,1	25,11	5	0,01	0	2
212	NT	20	0	0	0	10	90	nass	0,5	0,01	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
213	NT	20	0	1	4	25	70	wechsellnass-Wasser	2	0,01	20	5	0,01	5	0,01	0	0	5	0,01	0,03	0	0	0	3
215	Est	0,5	3	12	50	30	5	wechsel-trocken	0	5	10	5	1	10	3	10	5	10	0,01	9,01	5	0,01	0	2
216	Est	0	3	12	50	30	5	wechsel-trocken	0	60	30	10	0,01	15	2	15	0,1	0	0	2,11	10	0,01	0	2
217	Est	5	1	9	20	70	0	wechsel-trocken	0	40	20	10	25	15	22	15	10	10	1	58	5	0,01	0	2
218	NT	20	0	0	0	100	0	wechsellnass	0	1	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
219	RO	2	0	5	5	10	80	feucht	0	80	40	20	1	25	3	0	0	30	3	7	0	0	0	2
220	RO	2	0	0	5	20	75	nass	0	15	20	15	0,01	15	0,01	0	0	15	2	2,02	0	0	0	3
222	FS	0	0	20	50	30	0	wechsel-feucht	0	3	15	5	5	10	0,1	15	0,1	15	0,01	5,21	0	0	0	1

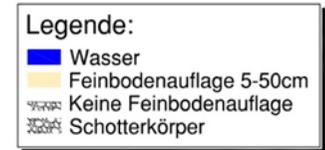
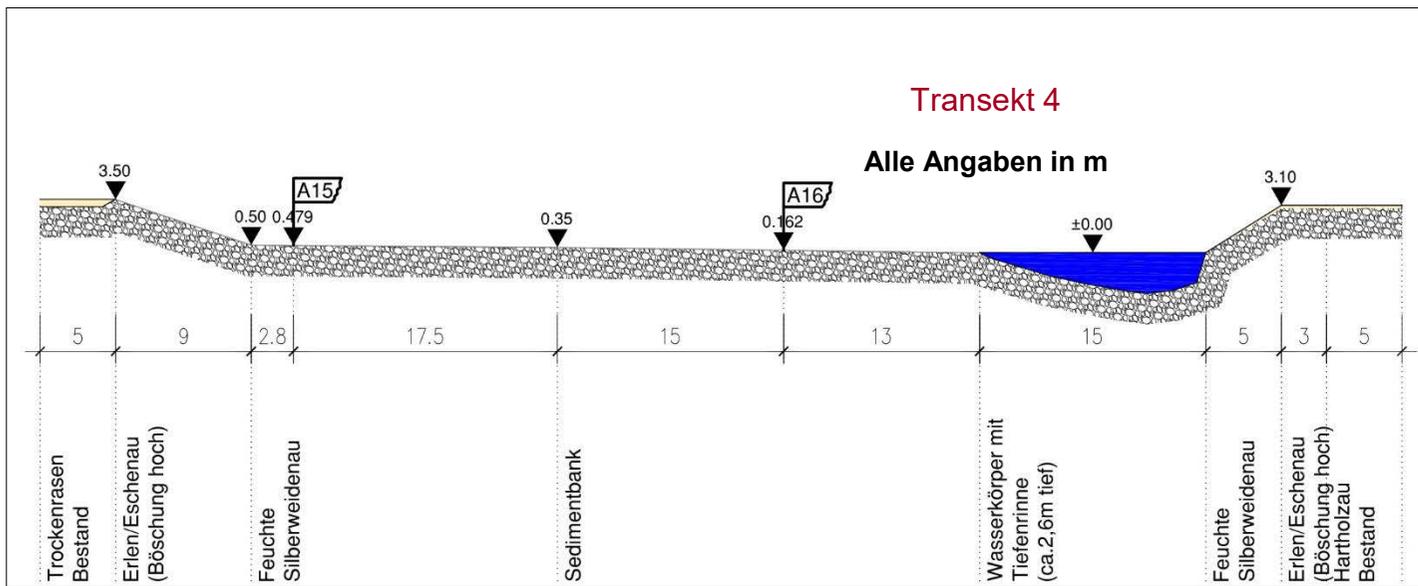
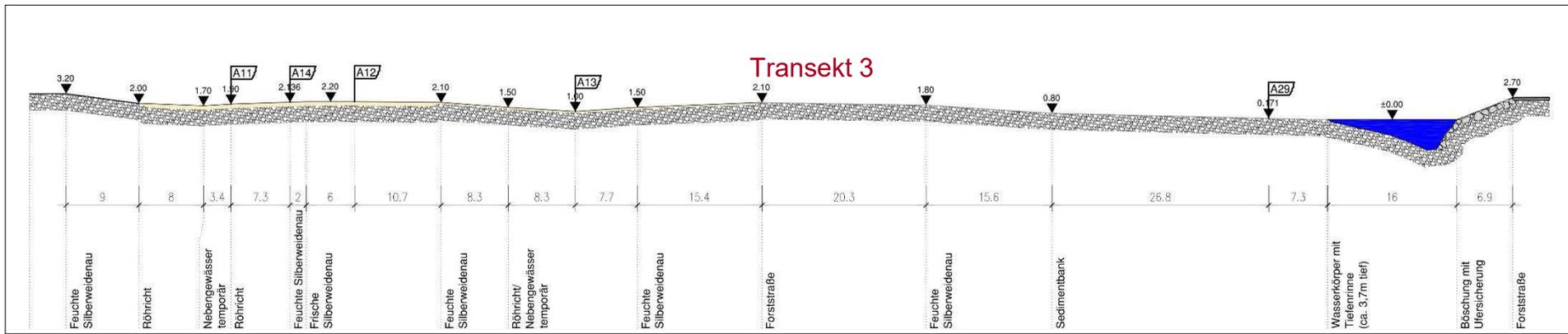
Standortparameter										Gehölzparameter										Neophyten und Verbiss				
ID	Vegetationstyp	cm Feinbodenauflage	Steine (%)	Schotter (%)	Kies (%)	Sand (%)	Schluff (%)	Bodenfeuchte	Überflutungshöhe [cm]	Deckungsgrad Allgemeine Vegetation [%]	Höhe Vegetation [cm]	Höhe <i>Salix alba</i> [cm]	<i>Salix alba</i> [Stk./qm]	Höhe <i>Populus nigra</i> [cm]	<i>Populus nigra</i> [Stk./qm]	Höhe <i>Populus x canescens</i> [cm]	<i>Populus x canescens</i> [Stk./qm]	Höhe <i>Salix fragilis</i> [cm]	<i>Salix fragilis</i> [Stk./qm]	Summe autochthone Gehölze [Stk./qm]	Höhe <i>Robinia pseudoacacia</i> [cm]	<i>Robinia pseudoacacia</i> [Stk./qm]	Deckungsgrad <i>Solidago</i> [%]	Verbiss (1gering, 2 mittel, 3 hoch, 4 sehr hoch)
223	EEh	0	1	9	20	70	0	mäßig frisch	0	80	100	15	0,1	10	5	0	0	15	0,01	5,11	0	0	0	1
226	FS	0	1	9	30	60	0	wechsel-trocken	0	20	20	15	0,1	10	0,1	15	2	0	0	2,2	0	0	0	1
227	SD	0	1	14	30	55	0	feucht	0	2	10	8	20	10	2	15	1	0	0	23	0	0	0	1
228	EE	0	0	1	9	80	10	mäßig frisch	0	70	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
229	RO	1	1	4	10	80	5	wechsel-trocken	0	80	60	40	0,5	20	0,1	0	0	0	0	0,6	0	0	0	1
230	ESt	1	0	0	0	20	80	feucht	0	90	120	40	0,5	20	2	35	0,01	0	0	2,51	10	0,01	0	1
231	ESt	0	0	10	10	80	0	wechsel-trocken	0	10	15	10	10	15	5	15	3	10	0,01	18,01	0	0	0	1
232	SD	1	1	24	40	35	0	wechsel-trocken	0	10	20	15	10	15	4	20	2	10	0,1	16,1	0	0	0	2
233	ESt	0	1	14	40	40	5	wechsel-trocken	0	5	15	15	0,5	15	1	15	2	15	0,1	3,6	0	0	0	1
234	DAMM	0	1	4	15	70	10	mäßig frisch	0	30	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
236	EEh	0	1	9	20	70	0	mäßig frisch	0	80	100	15	0,1	10	5	0	0	15	0,01	5,11	0	0	0	1
401	SD	5	10	70	10	5	5	frisch	0	15	30	30	7	30	4	20	1	20	1	13	0	0	1	1
402	ESt	10	1	5	10	4	80	frisch	0	60	60	20	0,01	20	1	20	0,1	20	0,1	1,21	0	0	0	1
403	EE	5	1	14	40	5	40	frisch	0	10	10	0	0	15	4	15	1	10	0,1	5,1	0	0	0	1
404	EEh	0	40	30	27	1	2	mäßig frisch	0	10	40	0	0	20	2	30	2	0	0	4	0	0	0	1
405	ESt	10	3	10	17	10	60	frisch	0	60	60	10	0,01	15	12	20	3	15	0,1	15,11	0	0	3	1
407	RO	30	1	5	5	9	80	feucht	0	30	10	15	10	15	5	15	1	0	0	16	0	0	3	2
408	FS	30	1	5	5	9	80	frisch	0	60	40	0	0	15	15	20	1	10	0,1	16,1	0	0	3	1
410	RO	40	1	5	14	5	75	feucht	0	70	20	10	0,1	15	3	20	1	10	0,1	4,2	0	0	0	1
411	ESt	40	1	10	10	4	75	frisch	0	70	30	10	0,1	15	3	20	1	15	0,1	4,2	0	0	30	1
412	EEh	50	1	1	1	3	95	frisch	0	85	150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	75	1
413	EEh	20	5	10	20	5	60	frisch	0	30	30	10	0,1	15	10	20	15	15	1	26,1	0	0	3	2
414	EEh	20	2	8	20	5	65	frisch	0	20	20	10	0,1	15	2	15	2	15	0,1	4,2	0	0	3	2
415	EE	20	5	10	30	5	50	frisch	0	30	30	10	0,1	15	1	15	1	15	0,1	2,2	0	0	2	2
416	SD	10	20	20	38	2	20	feucht	0	15	10	10	6	15	3	20	0,1	15	0,1	9,2	0	0	0	2

Standortparameter										Gehölzparameter										Neophyten und Verbiss				
ID	Vegetationstyp	cm Feinbodenauflage	Steine (%)	Schotter (%)	Kies (%)	Sand (%)	Schluff (%)	Bodenfeuchte	Überflutungshöhe [cm]	Deckungsgrad Allgemeine Vegetation [%]	Höhe Vegetation [cm]	Höhe <i>Salix alba</i> [cm]	<i>Salix alba</i> [Stk./qm]	Höhe <i>Populus nigra</i> [cm]	<i>Populus nigra</i> [Stk./qm]	Höhe <i>Populus x canescens</i> [cm]	<i>Populus x canescens</i> [Stk./qm]	Höhe <i>Salix fragilis</i> [cm]	<i>Salix fragilis</i> [Stk./qm]	Summe autochthone Gehölze [Stk./qm]	Höhe <i>Robinia pseudoacacia</i> [cm]	<i>Robinia pseudoacacia</i> [Stk./qm]	Deckungsgrad <i>Solidago</i> [%]	Verbiss (1gering, 2 mittel, 3 hoch, 4 sehr hoch)
417	Est	30	20	30	20	5	25	feucht	0	30	30	10	12	20	5	25	1	20	1	19	0	0	1	2
418	NS	10	20	30	20	5	25	feucht	0	20	15	15	1	10	3	15	1	10	0,1	5,1	0	0	1	2
419	Est	10	20	30	20	5	25	feucht	0	20	15	15	1	10	3	15	1	10	0,1	5,1	0	0	1	2
420	EE	2	10	10	10	10	60	frisch	0	60	70	10	0,01	15	3	15	0,01	10	0,01	3,03	0	0	40	2
421	Est	30	1	1	3	5	90	frisch	0	50	10	10	5	15	5	20	1	15	1	12	30	0,1	30	2
422	RO	40	1	1	1	2	95	feucht	0	15	20	10	30	15	2	15	0,1	10	0,01	32,11	0	0	0	2
423	NT	1	1	1	1	2	95	feucht	0	1	10	10	0,01	10	0,01	10	0,01	10	0,01	0,04	0	0	0,1	2
424	SD	20	5	25	25	5	40	frisch	0	20	15	10	5	10	5	20	1	10	1	12	0	0	0	2
425	DAMM	30	0	1	4	5	90	frisch	0	60	60	0	0	10	0,1	0	0	0	0	0,1	0	0	30	1
426	DAMM	30	0	1	4	5	90	frisch	0	60	60	0	0	10	0,1	0	0	0	0	0,1	0	0	30	1
427	Est	20	5	5	10	5	75	frisch	0	30	40	30	3	15	1	15	0,01	10	0,01	4,02	20	0,1	1	2
428	SD	10	1	2	80	2	15	feucht	0	20	20	15	15	20	7	20	0,1	10	4	26,1	0	0	0	1
429	EEh	20	0	1	1	3	95	frisch	0	80	60	0	0	0	0	40	0,1	0	0	0,1	20	0,1	30	2
430	EEh	30	0	1	4	5	90	frisch	0	60	60	0	0	10	0,1	0	0	0	0	0,1	0	0	30	1
431	EEh	30	0	1	4	5	90	frisch	0	60	60	0	0	10	0,1	0	0	0	0	0,1	0	0	30	1
432	EEh	30	0	1	4	5	90	frisch	0	60	60	0	0	10	0,1	0	0	0	0	0,1	0	0	30	1
433	DAMM	30	0	1	4	5	90	frisch	0	60	60	0	0	10	0,1	0	0	0	0	0,1	0	0	30	1
434	EEh	40	0	1	4	5	90	frisch	0	70	120	0	0	15	0,1	0	0	0	0	0,1	0	0	1	1
435	NT	1	1	1	1	2	95	feucht	0	1	10	10	0,01	10	0,01	10	0,01	10	0,01	0,04	0	0	0,1	2

## Anhang 4 – Schnitte Transekte 1 – 6

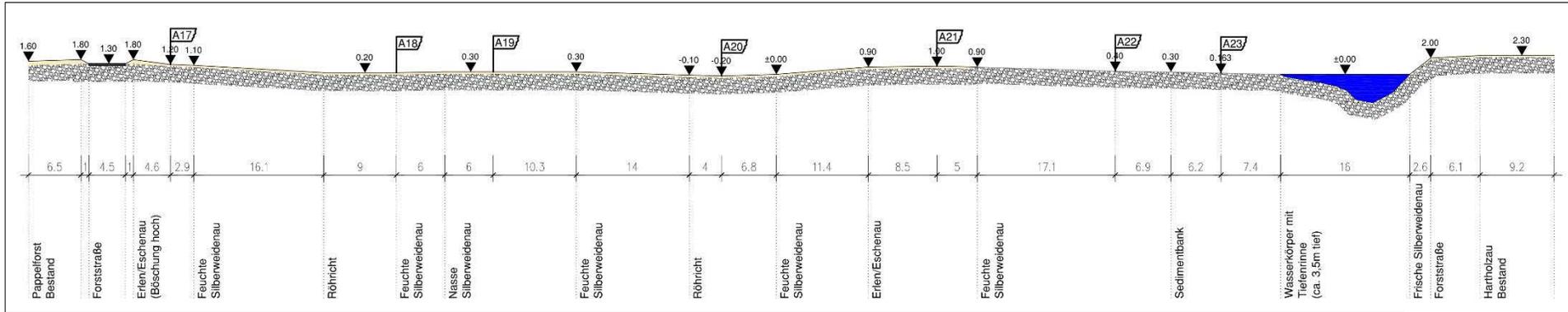


- Legende:**
- Wasser
  - Feinbodenauflage 5-50cm
  - Keine Feinbodenauflage
  - Schotterkörper



## Transect 5

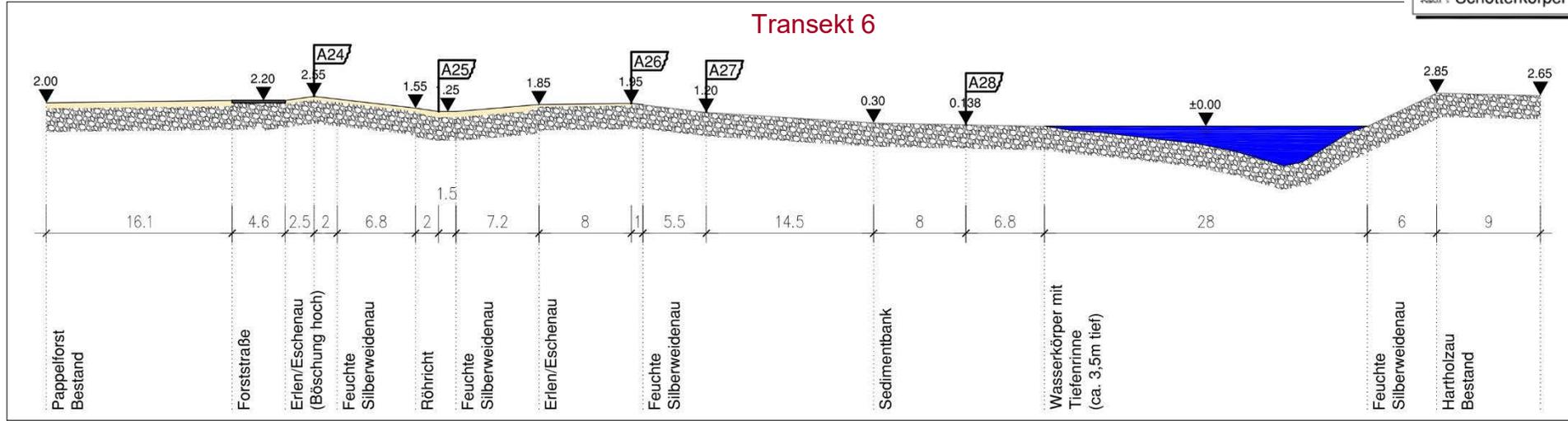
Alle Angaben in m



**Legende:**

- Wasser
- Feinbodenauflage 5-50cm
- Keine Feinbodenauflage
- Schotterkörper

## Transect 6



## Anhang 6 – Ergebnisse Analyse Paarvergleich

Die angehängten Paarvergleiche von *Salix alba*, *Populus nigra* sowie der Summe der autochthonen Gehölze über die 4 Kategorien der Bodenfeuchte:

Hypothesis Test Summary

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The medians of <i>Salix alba</i> [S%/qm] are the same across categories of Bodenfeuchte.	Independent Samples Median Test	,002	Reject the null hypothesis.
2	The medians of <i>Populus nigra</i> [S%/qm] are the same across categories of Bodenfeuchte.	Independent Samples Median Test	,260	Retain the null hypothesis.
3	The medians of Summe autochthoner Vegetation are the same across categories of Bodenfeuchte.	Independent Samples Median Test	,004	Reject the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,05.

### Paarvergleich *Salix alba*.

Each node shows the sample median of Bodenfeuchte.

Sample1-Sample2	Test Statistic	Sig.	Adj.Sig.
: nass/wechselnass : feucht/wechselfeucht	2,686	,101	,608
: nass/wechselnass : wechselltrocken/trocken	6,718	,010	,057
: nass/wechselnass : frisch/mäßig frisch	11,688	,001	,004
: feucht/wechselfeucht : wechselltrocken/trocken	,916	,338	1,000
: feucht/wechselfeucht : frisch/mäßig frisch	8,702	,003	,019
: wechselltrocken/trocken : frisch/mäßig frisch	7,549	,006	,036

Each row tests the null hypothesis that the Sample 1 and Sample 2 distributions are the same. Asymptotic significances (2-sided tests) are displayed. The significance level is ,05.

### Paarvergleich Summe autochthoner Gehölze.

Each node shows the sample median of Bodenfeuchte.

Sample1-Sample2	Test Statistic	Sig.	Adj.Sig.
: wechselltrocken/trocken : nass/wechselnass	,536	,464	1,000
: wechselltrocken/trocken : feucht/wechselfeucht	1,289	,256	1,000
: wechselltrocken/trocken : frisch/mäßig frisch	10,795	,001	,006
: nass/wechselnass : feucht/wechselfeucht	1,431	,232	1,000
: nass/wechselnass : frisch/mäßig frisch	11,688	,001	,004
: feucht/wechselfeucht : frisch/mäßig frisch	8,702	,003	,019

Each row tests the null hypothesis that the Sample 1 and Sample 2 distributions are the same. Asymptotic significances (2-sided tests) are displayed. The significance level is ,05.

### Angehängter Paarvergleich der Höhe über Mittelwasser in über die 4 Kategorien der Bodenfeuchte:

Jeder Knoten enthält den Stichprobenmedian Bodenfeuchte.

Stichprobe1-Stichprobe2	Test-statistik	Sig.	Angep. Sig.
: feucht/wechselfeucht : frisch/mäßig frisch	,040	,842	1,000
: wechselltrocken/trocken : nass/wechselnass	,536	,464	1,000
: wechselltrocken/trocken : feucht/wechselfeucht	13,157	,000	,002
: wechselltrocken/trocken : frisch/mäßig frisch	16,558	,000	,000
: nass/wechselnass : frisch/mäßig frisch	4,915	,027	,160
: nass/wechselnass : feucht/wechselfeucht	5,250	,022	,132

Jede Zeile testet die Nullhypothese, dass die Verteilungen von Stichprobe 1 und Stichprobe 2 gleich sind. Asymptotische Signifikanzen (2-seitige Tests) werden angezeigt. Das Signifikanzniveau ist ,05.

Tab. 4: Flächenbilanzierung [Hektar] inkl. Anteile der Entwicklungsphasen an der Gesamtfläche der Bauabschnitte BA1, BA2-West und BA2-Ost.

Entwicklungsphase	BA1	BA2-West	BA2-Ost	Total
Sukzessionsflächen	4,29	2,53	1,75	8,58
Naturverjüngungsflächen	4,19	4,40	8,97	17,56
Total [ha]	8,48	6,94	10,72	26,14

In Abb. 12 ist zu erkennen, dass der Anteil an Sukzessionsflächen in den 2014 fertiggestellten Bereichen BA1 und BA2-West mehr als dreimal höher liegt als im 2015 fertiggestellten Bereich BA2-Ost. Der Anteil an Naturverjüngungsflächen an der Gesamtfläche ist in beiden Bereichen ungefähr gleich hoch. Im gesamten Untersuchungsgebiet ist der Anteil an prognostizierten Naturverjüngungsflächen im Vergleich zu Sukzessionsflächen mehr als doppelt so hoch.

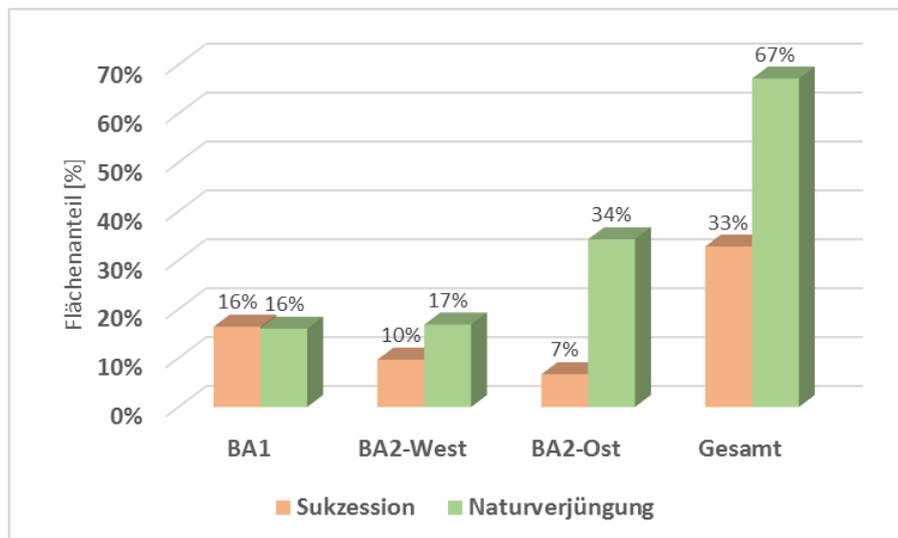


Abb. 12: Vergleich der Flächenanteile [%] der Entwicklungsphasen in den einzelnen Bauabschnitten mit der Gesamtfläche (Sukzessions- und Naturverjüngungsflächen).

## Die Sukzessionsphase

Zu den Vegetationstypen der Sukzessionsphase zählen alle Flächen innerhalb der Umlandabsenkung, die im Bereich zwischen dauerbenetztem Flusslauf bis knapp über der Anschlaglinie bei MQ liegen (Ezb TB Eberstaller 2013a, 2013b; Aigner et al. 2014; Egger et al. 2015). Dies trifft auf die folgenden Vegetationstypen zu:

- temporäre Nebengewässer (NT), Sedimentbank (SD) und Röhricht (RO).

Diese dynamischen Umlagerungsbereiche entlang der immer wieder neu entstehenden Standorte werden primär durch krautige Pioniergesellschaften besiedelt. Eine

mithilfe des gewichteten Zeigerwerts „X(qual.)“ nach folgender Gleichung (Ellenberg 2001; Tresp 2005):

$$X(\text{qual.}) = \frac{\sum_{i=1}^n f_i \times Z_i}{\sum_{i=1}^n f_i}$$

X = Bestandszeigerwert

Z = Zeigerwert der i-ten Art in der Vegetationsaufnahme

f = Wichtungsfaktor (Deckungsgrad der i-ten Art innerhalb der Vegetationsaufnahme in % - Arten mit hohem Deckungsanteil erhalten im Verhältnis zu geringer deckenden Arten ein stärkeres Gewicht bei der Berechnung des Bestandszeigerwertes)

Die Ergebnisse der Berechnungen wurden den Standortbeschreibungen der Monitoringpunkte im Anhang 1 beigefügt. Dasselbe rechnerische Verfahren wurde auch bei der Ermittlung des Verbissgrades eingesetzt, wobei der Wichtungsfaktor für die Kategorien des Verbissgrades (1 = sehr gering bis 4 = sehr hoch) anhand der Flächenanteile der einzelnen Verbissgrade zur Bezugsfläche (jeweiliger Bauabschnitt) ermittelt wurden.

### 4.3 Die statistische Analyse

Die erhobenen Daten wurden zuerst in Microsoft EXCEL 2013 sowie ACCESS 2013 aufbereitet. Die anschließende statistische Analyse erfolgte mit SPSS Version 21. Im Zuge der deskriptiven Analyse wurden die Häufigkeiten der einzelnen Messungen zum jeweiligen Messtag im BA1, BA2-West und BA2-Ost, und die Zugehörigkeit der einzelnen Monitoringpunkte zur Sukzessions- oder Naturverjüngungsphase ermittelt. Zudem wurde das arithmetische Mittel der Entwicklung der Pflanzendichte von *Salix alba*, *Populus nigra* sowie der Summe der autochthonen Gehölze in den beiden Entwicklungsphasen (Sukzession, Naturverjüngung), sowohl im BA1 und BA2-West, als auch im BA2-Ost zum jeweiligen Messtag berechnet (Forschungsfrage 4).

Des Weiteren wurde die Pflanzendichte von *Salix alba*, *Populus nigra* sowie der Summe der autochthonen Gehölze sowohl betreffend die Zuteilung zur jeweiligen Entwicklungsphase als auch der Fertigstellungstermine anhand Mediantests (nichtparametrisch, unabhängige Stichprobe) mit anschließendem Paarvergleich analysiert (Hypothese 1 bis 3). Derselbe Test wurde auch in Bezug auf die

Silberweidenau (Böschung tief)“ mit 28%. Darauf folgen die Vegetationstypen „Damm“ mit 19%, „Erlen-Eschenau (Böschung hoch)“ mit 18%, die „Erlen-Eschenau“ mit 13% sowie die „Frische Silberweidenau“ mit 11%. Geringe Flächenanteile besitzen die Vegetationsmischtypen „Erlen-Eschenau / Frische Silberweidenau mit 6% und „Feuchte Silberweidenau / Röhricht“ mit 5%.

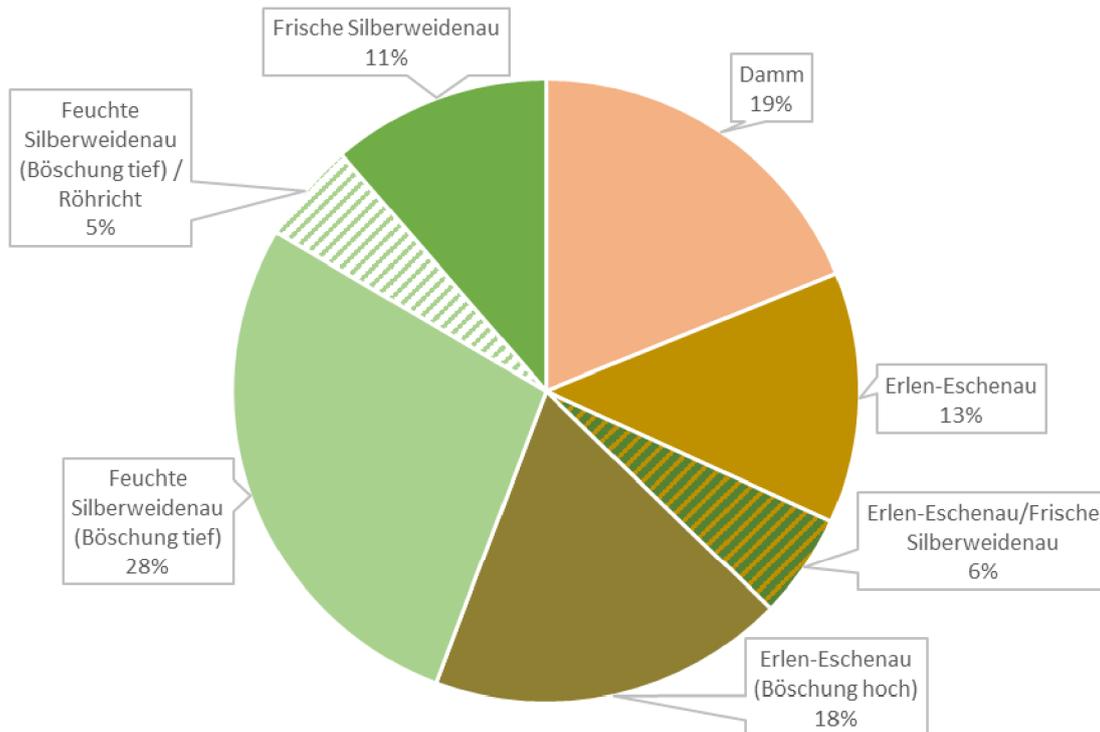


Abb. 17: Flächenanteile [%] der von Aufforstungen betroffenen Vegetationstypen.

Im BA1 kam es im Frühjahr 2015 zu gezielten Aufforstungsmaßnahmen auf gehölzlosen Naturverjüngungsflächen. Dazu wurden Stecklinge von *Populus x canescens* und *Salix alba* verwendet. Ein Aufforstungsgürtel führt entlang höher gelegener Polygone mit den ID's 9 und 10. Diese befinden sich im flussabgewandten Bereich des Transekt 1 orographisch rechts. Ein anderer verläuft entlang des Polygons mit der ID 16 („Erlen-Eschenau / Frische Silberweidenau“), ebenfalls orographisch rechts. Beide Aufforstungsgürtel gemeinsam entsprechen einer Fläche von 1,12 Hektar (23%) der Naturverjüngungsflächen im BA1. Die Aufforstungen wurden zwar großräumig durch Wildschutzmaßnahmen geschützt, dennoch wurden während der Kartierungsarbeiten im August 2015 an vielen der aufgeforsteten Jungbäume sowie an den juvenilen autochthonen Gehölzen erhöhter Verbiss festgestellt. Darüber hinaus

Nach Installation des Wildverbiss-Schutzzaunes wurde im Zuge der zweiten Kartierung am 12.08.2015 auf allen Flächen des BA1 und BA2-West ein gewichteter Mittelwert von 1,72 erreicht. Auf keinem der 77 Polygone konnte erneut ein sehr hoher Verbiss (Grad 4) nachgewiesen werden. Abb. 22 zeigt die Flächenanteile der einzelnen Verbissgrade vor und nach der Installation des Wildverbiss-Schutzzaunes im BA1 und BA2-West.

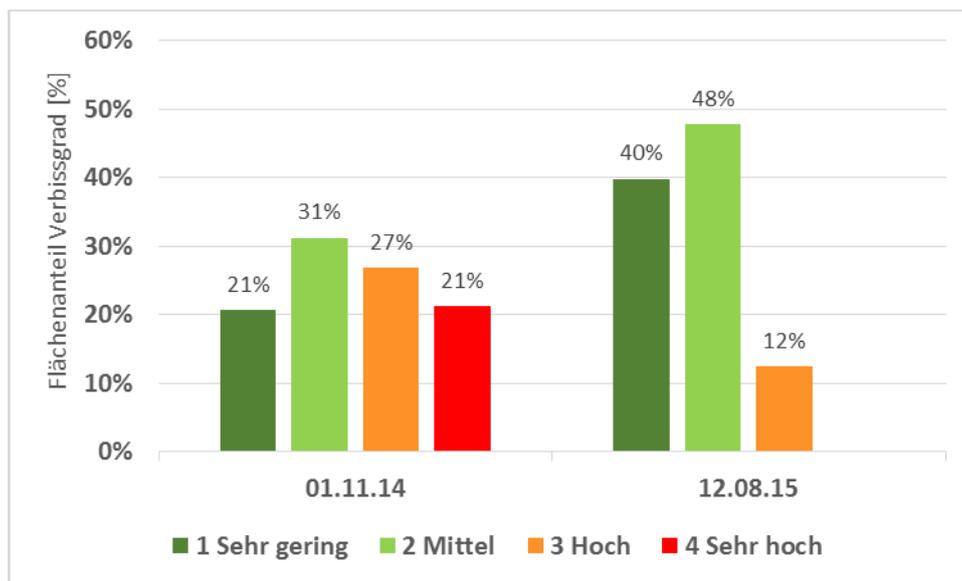


Abb. 22: Wildverbiss im BA1 und BA2-West vor (Nov. 2014) und nach (Aug. 2015) Installation des Verbisssschutzes. Flächenanteile [%] der einzelnen Verbissgrade (1 = sehr gering – 4 = sehr hoch).

Die Ergebnisse der Verbisskartierung im BA1 und BA2-West nach der Installation des Wildverbiss-Schutzzaunes (12.08.2015) werden in Form von Kartenausschnitten in Abb. 23 und Abb. 24 dargestellt.

Aufgrund der späteren Fertigstellung (Frühjahr 2015) des BA2-Ost im Vergleich zu BA1 und BA2-West (Sommer 2014) gibt es für diesen Bauabschnitt keine Vergleichsdaten hinsichtlich des Verbisses. Bei seiner Erstkartierung am 12.08.2015 (siehe Abb. 25) wurde ein gewichteter Mittelwert von 1,57 ermittelt.

## 5.4 Die Entwicklung von *Salix alba* und *Populus nigra*

Der 1.11.2014 ist das Datum der Erstkartierung im BA1 und BA2-West. Für den BA2-Ost gibt es zu diesem Datum keine Messungen, da er erst im Frühjahr 2015 fertiggestellt wurde. Die ersten Messungen an den Monitoringpunkten im BA2-Ost zeigt der zweite Messtag am 17.06.2015. Zu diesem Zeitpunkt waren die Monitoringpunkte des im Frühjahr 2014 fertiggestellten Bereichs nicht auffindbar (kein Magnetsuchgerät vorhanden), weshalb hier für den BA1 und BA2-West - bis auf die Monitoringpunkte A15 und A16 keine Daten vorliegen. Die letzten drei Messtage weisen ein ausgeglichenes Verhältnis an Messungen vom BA1 und BA2-West zu BA2-Ost auf (siehe Abb. 29). Dies ist an den ersten beiden Messtagen (1.11.14 und 17.06.15) nicht der Fall. Deshalb werden diese Tage bei der Entwicklung der Gehölze im BA1, BA2-West und BA2-Ost nicht immer berücksichtigt.

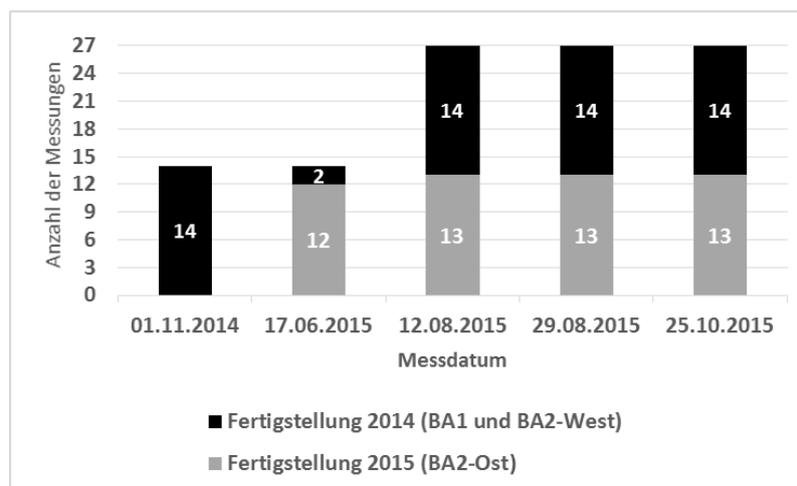


Abb. 29: Anzahl der Messungen pro Messtag basierend auf den unterschiedlichen Fertigstellungsterminen (BA1 und BA2-West Sommer 2014, BA2-Ost Frühjahr 2015).

Nachfolgend werden die Ergebnisse der Analyse zur Pflanzendichte von *Salix alba* und *Populus nigra* in den einzelnen Bauabschnitten und den beiden Entwicklungsphasen präsentiert. Des Weiteren werden die vier Hypothesen mittels Mediantests geprüft. Im Vorfeld der Tests musste eine Rekodierung der beiden kategorischen Variablen „Vegetationstyp“ und „Bodenfeuchte“ durchgeführt werden.

auf 9,6 Stk./m<sup>2</sup> bis zum 25.10.2015 verzeichnet werden. Abb. 30 zeigt die mittlere Pflanzendichte von *Salix alba*, *Populus nigra* und der Summe der autochthonen Gehölze im BA1 und BA2-West, den 2014 fertiggestellten Bereich des Untersuchungsgebiets, auf Sukzessions- sowie Naturverjüngungsflächen im Verlauf der Vegetationsperiode 2015, chronologisch nach Datum der Messung gereiht.

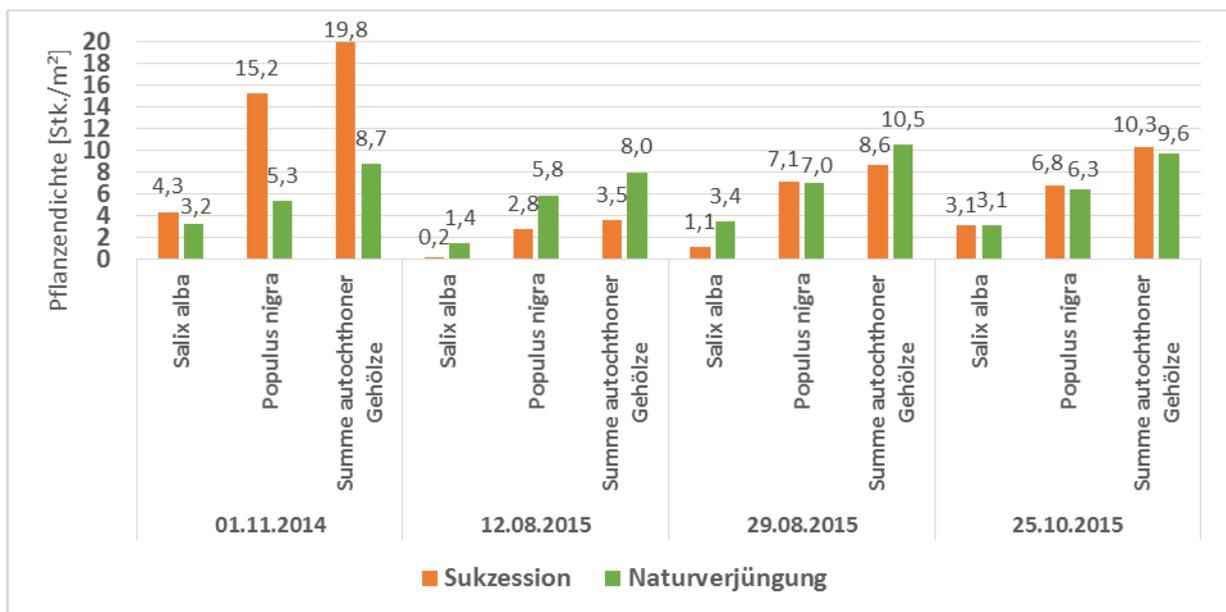


Abb. 30: Entwicklung der Pflanzendichte [Stk./m<sup>2</sup>] in den beiden Entwicklungsphasen auf den 2014 fertiggestellten Bauabschnitten BA1 und BA2-West zum jeweiligen Messtag.

Die Pflanzendichte von *Salix alba* lag zum Zeitpunkt der ersten Messung am 17.06.2015 im BA2-Ost, dem im Frühjahr 2015 fertiggestellten Bereich, auf Sukzessionsflächen bei 0,8 Stk./m<sup>2</sup> und erreichte bis zum 25.10.2015 eine Pflanzendichte von rund 7 Stk./m<sup>2</sup>. Auf Naturverjüngungsflächen startete *Salix alba* mit 0,05 Stk./m<sup>2</sup> und erreichte am 25.10.2015 wie auf den Sukzessionsflächen eine Pflanzendichte von 7 Stk./m<sup>2</sup>.

Die Anzahl von *Populus nigra* lag am 17.06.2015 bei rund 3 Stk./m<sup>2</sup> auf Sukzessions- und 1,4 Stk./m<sup>2</sup> auf Naturverjüngungsflächen. Im Laufe der Vegetationsperiode 2015 wurde in beiden Entwicklungsphasen am 25.10.2015 eine Anzahl von 7 - 8,5 Stk./m<sup>2</sup> erreicht.

Die Summe der autochthonen Gehölze betrug am 17.06.2015 4,4 Stk./m<sup>2</sup> auf Sukzessionsflächen und 3,1 Stk./m<sup>2</sup> auf Naturverjüngungsflächen. In beiden Entwicklungsphasen stieg die Pflanzendichte bei der Messung am 25.10.2015 auf rund

15,5 – 16,5 Stk./m<sup>2</sup> an. Abb. 31 zeigt die mittlere Pflanzendichte von *Salix alba*, *Populus nigra* und der Summe der autochthonen Gehölze im BA2-Ost auf Sukzessions- sowie Naturverjüngungsflächen im Verlauf der Vegetationsperiode 2015, chronologisch nach Datum der Messung gereiht.

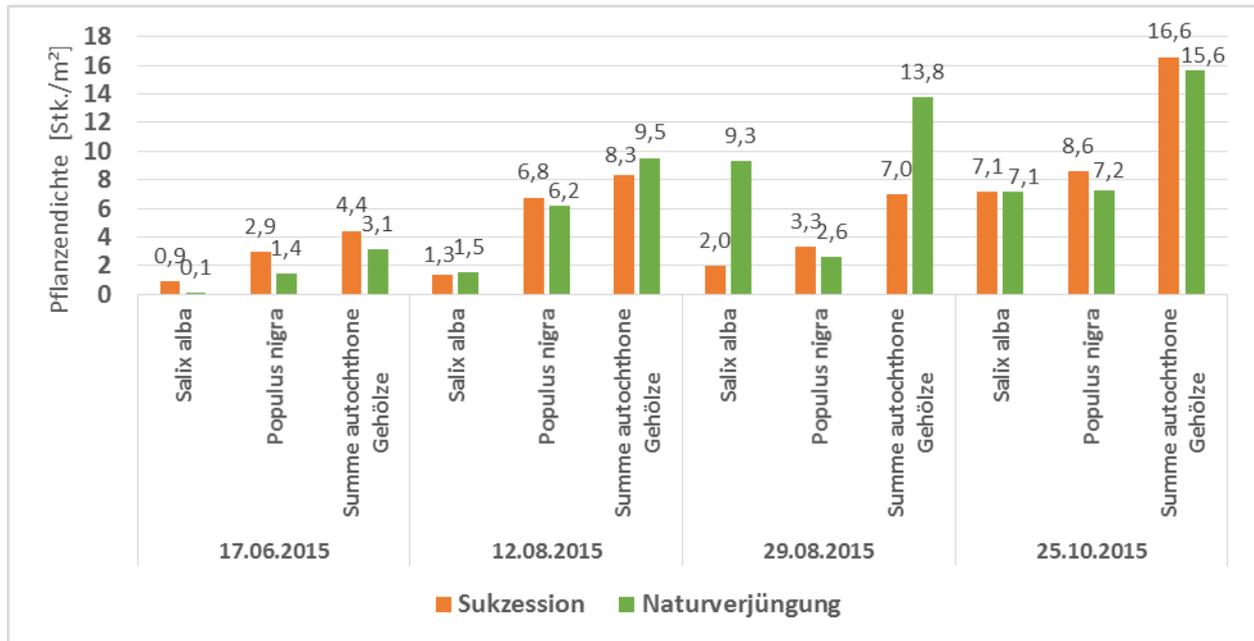


Abb. 31: Entwicklung der Pflanzendichte der Gehölze [Stk./m<sup>2</sup>] in den beiden Entwicklungsphasen auf dem 2015 fertiggestellten Bauabschnitt BA2-Ost zum jeweiligen Messtag

Hinsichtlich der nachfolgenden Hypothesen 1 bis 3 wurden Mediantests (nichtparametrisch, unabhängige Stichprobe) durchgeführt.

H1: *Es gibt Unterschiede in der Pflanzendichte von Salix alba, sowohl innerhalb der Sukzessionsflächen von 2014 und 2015, als auch innerhalb der Naturverjüngungsflächen von 2014 und 2015 im BA1, BA2-West und BA2-Ost.*

H2: *Es gibt Unterschiede in der Pflanzendichte von Populus nigra, sowohl innerhalb der Sukzessionsflächen von 2014 und 2015, als auch innerhalb der Naturverjüngungsflächen von 2014 und 2015 im BA1, BA2-West und BA2-Ost.*

H3: *Es gibt Unterschiede in der Pflanzendichte der autochthonen Gehölze, sowohl innerhalb der Sukzessionsflächen von 2014 und 2015, als auch innerhalb der Naturverjüngungsflächen von 2014 und 2015 im BA1, BA2-West und BA2-Ost.*