



universität
wien

DIPLOMARBEIT

Titel der Diplomarbeit

„Nutzung von Kurzumtriebsplantagen durch Vögel -
unter besonderer Berücksichtigung saisonaler
Aspekte“

Verfasserin

Astrid Czaloun

angestrebter akademischer Grad

Magistra der Naturwissenschaften (Mag.rer.nat.)

Wien, 2012

Studienkennzahl lt. Studienblatt: A 439

Studienrichtung lt. Studienblatt: Diplomstudium Zoologie

Betreuer: Tit. Ao. Univ. Prof. Dr. Hans-Christoph Winkler

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
1.1 Kurzumtriebsplantagen.....	1
1.1.1 Kurzumtriebsplantagen in Österreich	2
1.2 Ökologische Aspekte	3
1.2.1 Artenvielfalt in Kurzumtriebsplantagen	4
1.2.2. Vögel in Kurzumtriebsplantagen	8
1.3 Ziele und Fragestellungen der vorliegenden Studie.....	10
2. Methoden	12
2.1 Versuchsflächen	12
2.2. Kartierungen.....	12
2.3 Fang mit Japannetzen	13
2.4. Strukturmessungen	14
2.5. Statistische Analysen.....	15
3. Ergebnisse.....	16
3.1 Angetroffene Arten	16
3.2 Arten- und Individuenzahlen.....	24
3.2.1 Arten- und Individuenzahlen in Brut- und Nachbrutzeit.....	24
3.2.2 Arten- und Individuenzahlen auf Weiden- beziehungsweise Pappelflächen.....	25
3.4 Energieholzflächen nutzende Arten nach ökologischen Aspekten	30
4. Diskussion	32
4.1 Kurzumtriebsplantagen nutzende Arten zur Brutzeit und Nachbrutzeit und saisonale Änderung der Arten- und Individuenzahlen	33
4.2 Angetroffene Arten sowie Arten- und Individuenzahlen auf Weiden- beziehungsweise Pappelflächen.....	38
4.3. Beobachtete Arten und Zusammensetzung der Habitat-Nutzungstypen in Beziehung zur Umgebung.....	40
4.4 Empfehlungen für die Anlage von Kurzumtriebsflächen	41
4.5 Offene Fragen und Forschungsansätze	43
5. Abstract.....	45
6. Zusammenfassung	46
7. Literatur	47
8. Abbildungsverzeichnis	52

9. Tabellenverzeichnis	52
Anhang	53
Danksagung	56
Curriculum vitae	57

1. Einleitung

1.1 Kurzumtriebsplantagen

Schöne & Degmair (2008) definieren den Begriff Kurzumtriebsplantage als *eine Anpflanzung mit schnell wachsenden Bäumen oder Sträuchern, die auf die Erzeugung einer möglichst hohen Menge an holziger Biomasse in geringen Zeit- bzw. Ernteintervallen zielt.*

Die auf diese Weise erzeugte Biomasse wird zu einem überwiegenden Teil energetisch als Brennstoff (Hackschnitzel, Pellets, Briketts, synthetische Kraftstoffproduktion – BTL Biomass to Liquid), in geringerem Ausmaß auch als Industrieholz für die Herstellung von Holzfaserplatten, Spanplatten, Papier, Pappe und Zellstoff verwendet (Liebhard 2010).

In den gemäßigten Breiten werden für die Energieholzproduktion vor allem Arten der Gattungen *Salix sp.* (Weide) und *Populus sp.* (Pappel) genutzt. Verwendung finden unter anderem auch Robinie, Erle, Birke, Eberesche, Winterlinde und Bergahorn (Schöne & Degmair 2008), diese sind allerdings im Vergleich zu Pappeln und Weiden weniger leistungsfähig.

Die für die Feldholzproduktion verwendeten Baumarten müssen einige wichtige Eigenschaften aufweisen. Sie sollen vegetativ vermehrbar sein und neben einem sicheren Anwuchsverhalten ein sehr rasches Jugendwachstum mit hoher Biomassebildung zeigen. Weiters müssen sie fähig zum Stockausschlag, das heißt zum Wiederaustrieb nach der Ernte und konkurrenzverträglich im Dichtstand sein (Schöne & Degmair 2008, Liebhard 2010).

Die Gründung einer Energieholzplantage erfolgt mehrheitlich über das Ausbringen etwa 20 cm langer Stecklinge, die aus einjährigen, gut verholzten Trieben gewonnen werden. Sie werden in Einzel- (vor allem Pappeln) beziehungsweise Doppelreihen (vor allem Weiden) gepflanzt (Abb.1).

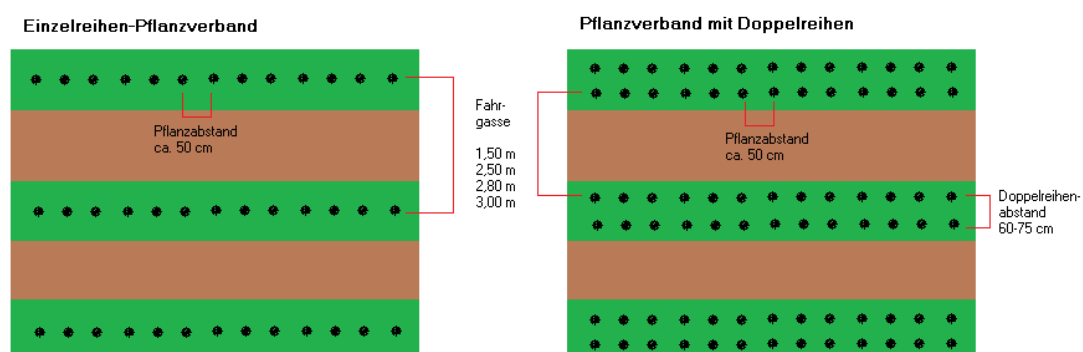


Abb.1 Anlageform von Kurzumtriebsplantagen (nach Liebhard 2010)

Nach einer Wachstumszeit von zwei bis maximal zwanzig Jahren werden die Bestände erstmals geerntet. Die optimale Umtriebszeit (Rotationsdauer) hängt von den Standortbedingungen, der

Art des verwendeten Pflanzgutes und von der angestrebten Nutzung des Erntegutes ab (Liebhard 2010). Bei einer sogenannten Mini-Rotation erfolgt die erste Ernte nach zwei bis drei Jahren. Um die gewünschte Ertragsleistung zu erzielen, sind hier sehr dichte Bestände nötig. Das entstehende Holzmaterial ist sehr schwach und wird ausschließlich für Heizungszwecke verwendet. Für solche kurzen Umtriebszeiten sind vor allem Weiden geeignet. Längere Umtriebszeiten von vier bis sechs (maximal zehn) Jahren werden bei Midi-Rotationen eingesetzt. Die Stämme erreichen höhere Stammdurchmesser und werden daher in geringerer Dichte gepflanzt. Mit Maxi-Rotationen von zehn bis maximal zwanzig Jahren werden noch höhere Stammdurchmesser erzielt, die Ertragsleistung wird wesentlich über die Einzelgewichte bestimmt. Für diese Art des Umtriebs sind weniger Pappel und Weide, als die seltener verwendeten oben genannten Baumarten geeignet. Dieses Holz findet hauptsächlich in der Papier- und Zellstoffindustrie Verwendung (Schöne & Degmair 2008).

Die Ernte erfolgt im laublosen Zustand bei vollkommener Vegetationsruhe spätestens bis Winterende. Die Stämme werden bodennah gefällt und anschließend zur Trocknung im Freien oder in einem Unterdachlager gelagert. Die so „auf Stock geschlagenen“ Bäume regenerieren vom zweiten bis zum vierten Aufwuchs nahezu vollständig. Mit zunehmender Nutzungsdauer fällt das Regenerationsvermögen ab und die Pflanzverbände werden anfälliger gegenüber Krankheiten. Dadurch wird die maximale Nutzungsdauer einer Kurzumtriebsplantage begrenzt. Nach maximal 30 Jahren wird der gesamte Bestand gerodet, wobei neben den oberirdischen Stockteilen auch die Dickwurzeln bis in 40 cm Bodentiefe zerkleinert werden. Anschließend kann eine Neuauspflanzung oder eine landwirtschaftliche Nutzung als Acker oder Wiese erfolgen (Liebhard 2010).

1.1.1 Kurzumtriebsplantagen in Österreich

In Österreich wurden Versuchsflächen mit Pappeln und Weiden erstmals in den 1980er bis 1990er Jahren in größerem Ausmaß angelegt (Traupmann et al. 2004). Mittlerweile werden Energiehölzer auf einer Fläche von 1335 ha angepflanzt. Spitzenreiter ist die Steiermark mit 443 ha (Statistik Austria 2011). In diesem Bundesland wurden auch bereits langjährige Untersuchungen zu Energieholzkulturen durchgeführt (Trinka & Rinesch 1999). Gemeinsam mit Niederösterreich (365 ha) und Oberösterreich (332 ha) liegen 85 % der Anbauflächen in diesen drei Bundesländern.

Neben der Produktion erneuerbarer Ressourcen wird Energieholz auf Acker- und Stilllegungsflächen auch mit dem Ziel der Reduktion agrarischer Überproduktion gefördert (Liebhard 2010, Trinka 1998). Kurzumtriebsplantagen liegen bezüglich der Beeinflussung durch den Menschen zwischen Forst- und Agrarökosystemen (Trinka & Rinesch 1999). Sie

werden intensiver bewirtschaftet als Waldflächen und – ähnlich landwirtschaftlicher Nutzflächen – in geometrischen Pflanzverbänden unter Verwendung meist nur eines Klons angelegt (Knust 2009). Sie gelten in Österreich nach §1 (5) der Forstgesetznovelle von 1987 (BGBl 576) daher auch nicht als Wald, sofern sie zehn Jahre nach Bestandsgründung als solche gemeldet wurden und eine Umtriebszeit von 30 Jahren nicht überschritten wird. Damit fallen Kurzumtriebsplantagen nicht unter eine einheitliche bundesweite Regelung und die gesetzlichen Bestimmungen sind aufgrund der Zuständigkeit des jeweiligen Bundeslandes vielfältig. Liebhard (2010) empfiehlt vor der Auspflanzung jeweils aktuelle Informationen bei den Behörden vor Ort einzuholen.

1.2 Ökologische Aspekte

Kurzumtriebsflächen zählen gemeinsam mit den sogenannten Energiegräsern (*Miscanthus sp.* und *Phalaris sp.*) zu den nachwachsenden Rohstoffen der zweiten Generation (Archaux & Martin 2009). Während Rohstoffe der ersten Generation wie Mais, Soja, Raps und andere entgegen der ursprünglichen Zielsetzung einer nachhaltigen und klimaschonenden Produktion nachwachsender Rohstoffe teilweise einen hohen ökologischen Impact zeigen und unter Umständen für deren Anbau mehr Energie verbraucht als produziert wird (Papini & Simeone 2010), gelten nachwachsende Rohstoffe der zweiten Generation gemeinhin als landwirtschaftliche Erzeugnisse mit dem geringsten ökologischen Fußabdruck (Dimitriou et al. 2009).

Wichtige Eigenschaften von Kurzumtriebsplantagen sind (nach Dauber et al. 2010, Dimitriou et al. 2009, Perttu 1998):

- Kurzumtriebsplantagen sind CO₂-neutral, das heißt im Laufe des Wachstums wird mindestens gleich viel CO₂ aufgenommen, wie während der Anlage der Fläche und der Verbrennung des Holzes entsteht.
- Nach der Anpflanzung ist keine jährliche Bodenaufbereitung wie bei anderen landwirtschaftlichen Flächen mehr nötig. Die Störung des Bodens und der Bodenorganismen wird dadurch minimiert. Generell werden Bodeneigenschaften verbessert, es kommt zu einem höheren Humusgehalt, die Bodenstruktur ändert sich. Dies und ein hoher Anteil an Laubstreu bieten günstige Bedingungen für die Bodenfauna und führen unter anderem zu einem höheren Anteil an Regenwürmern. Es kann eine Besiedelung mit Ektomykorrhizen erfolgen, was ebenfalls die mikrobielle Diversität und Aktivität im Boden fördert.
- Die angelegte Kurzumtriebsplantage bleibt im Normalfall für mehrere Jahrzehnte in Betrieb, die gesamte Fläche ist damit von den üblichen landwirtschaftlichen

Umtriebszyklen ausgenommen, es gibt kaum Störungen während der Wachstumsperiode, die Ernte erfolgt im Winter.

- Nach dem ersten Aufwuchsjahr sind praktisch keine Erhaltungsmaßnahmen wie Unkrautbekämpfung oder Einsatz von Düngemittel und Pestiziden durchzuführen.
- Kurzumtriebsplantagen können bei Sanierungsprozessen eine wichtige Rolle spielen, zum Beispiel als pflanzliche Filter zur Wiederaufbereitung von Schmutzwasser oder Klärschlämmen oder durch Extraktion von Cadmium, Zink und anderer Schwermetalle aus dem Boden.
- Zu guter Letzt erhöhen sie die strukturelle Vielfalt in den häufig sehr monotonen und ausgeräumten Agrarlandschaften und sollen damit zur Erhöhung der Biodiversität beitragen (siehe Kap. 1.2.1 und 1.2.2).

1.2.1 Artenvielfalt in Kurzumtriebsplantagen

Wie bereits oben erwähnt, wird angenommen, dass Kurzumtriebsplantagen vor allem in ausgeräumten Agrarlandschaften die Biodiversität erhöhen können. Zu diesem Thema wurden bereits zahlreiche wissenschaftliche Untersuchungen durchgeführt (Reviews z.B. Dauber et al. 2010, Schulz et al. 2009, Schöne & Degmair 2008, Schulz et al. 2008, Sage et al. 2006, Christian et al. 1998, Sage 1998). Die Mehrzahl der Studien kommt zum Ergebnis, dass die Artenvielfalt im Vergleich zu umgebenden landwirtschaftlichen Nutzflächen höher, im Vergleich zu nahegelegenen Waldflächen allerdings geringer ist. Weiters scheint die Besiedlung der Energieholzflächen vor allem durch Ubiquisten zu erfolgen, seltene oder naturschutzfachlich relevante Arten wurden nur in Ausnahmefällen angetroffen. Trinkaus & Rinesch (1999) fanden beispielsweise auf unmittelbar an Niederwälder angrenzenden Energieholzkulturen keine einzige der gefährdeten Pflanzenarten, die im Niederwald sehr wohl angetroffen wurden. Weidenplantagen unterstützen im Allgemeinen eine diversere Artengemeinschaft als Pappelplantagen.

Pflanzen

Die Art der Begleitvegetation in Kurzumtriebsplantagen ist stark abhängig vom Ausmaß des einfallenden Lichts. Je älter die Plantage wird, desto weniger Licht dringt durch die Kronen auf den Boden. In frisch angelegten Flächen steht noch viel Licht zur Verfügung. Hier dominieren einjährige Pionierpflanzen der Ackerunkraut- und Ruderalgesellschaften (Baum et al. 2009, Schöne & Degmair 2008), die auch auf gestörten Böden gefunden werden (Cunningham et al. 2006). Die angetroffenen Pflanzenarten sind in erster Linie Ubiquisten (Trinkaus & Rinesch 1999). Mit zunehmendem Alter kommt es zu einer Verschiebung von einjährigen,

lichtliebenden zu mehrjährigen, schattentoleranten Arten, die eher Waldgesellschaften ähneln. Die Artenzusammensetzung wird aber auch durch die Art der Vornutzung, sowie der umgebenden Flächen beeinflusst (Baum et al. 2009). So fanden Cunningham et al. (2006) in Kurzumtriebsplantagen, die auf ehemaligem Weideland angelegt waren, eine höhere Anzahl an mehrjährigen Grasarten, als auf solchen, die auf ehemaligem Ackerland angepflanzt wurden. In den ersteren hielten sich die Grasarten über einen längeren Zeitraum, während sich auf den ehemaligen Ackerflächen zunehmend weit verbreitete mehrjährige Arten etablierten.

Cunningham et al. (2004) fanden in Kurzumtriebsplantagen mehr Pflanzenarten, als in landwirtschaftlichen Kontrollflächen. Die Grenzstreifen der jeweiligen Flächen wiesen mehr Arten auf, als die Flächen selbst, wobei wiederum die Grenzstreifen der Kurzumtriebsplantagen artenreicher waren, als jene der Ackerflächen. In den Randbereichen der Energieholzflächen wurden mehr Arten angetroffen, als in ihrem Inneren.

Evertebraten

Generell scheint auch bei dieser Gruppe die Tendenz zu bestehen, dass sie in Kurzumtriebsplantagen in höheren Zahlen als in agrarischen Nutzflächen – wobei hier der geringere Pestizideinsatz eine wesentliche Rolle spielen dürfte (Schulz et al. 2009) – aber in geringeren als in Wäldern auftreten. Allerdings kann diese Aussage nicht allgemeingültig für jede Ordnung getroffen werden. Wichtige Einflussfaktoren können auch die Umgebung und das jeweilige Altersstadium der untersuchten Fläche sein. Ein gegenteiliges Bild zeigte sich zum Beispiel bei Untersuchungen zu Laufkäfern auf Kurzumtriebsflächen in Deutschland (Schöne & Degmair, 2008) und bei Studien auf polnischen Pappelflächen (Ulrich et al. 2004). Ulrich et al. fanden hauptsächlich Generalisten, die ohne Ausnahme auch in der Umgebung vorkamen. Auch waren die Fangzahlen in den Flächen geringer, als im umgebenden Ackerland. Eine reiche Carabidenfauna fanden hingegen Allegro & Sciaky (2003), während langjähriger Studien auf italienischen Pappelplantagen. Anfangs traten eher Arten aus Offenlandhabitaten auf, die mit zunehmendem Alter der Plantage zurückgingen und mehr und mehr durch Artengemeinschaften ersetzt wurden, die stärker mit Waldhabitaten assoziiert sind, wenn auch nicht mit jener von Waldgesellschaften vergleichbar.

Bei Spinnen fanden Schardt et al. (2008) eine ähnliche Tendenz einer gerichteten Sukzession von Arten einer typischen Ackerfauna hin zu Arten mit einem breitem Lebensraumspektrum, die jedoch Wald als Schwerpunktlebensraum haben. Die Autoren vermuten, dass das Ausbilden einer typischen Waldfauna unterbleibt, da die regelmäßige Beerntung die Sukzession immer wieder unterbricht. Die entstandene Spinnenzönose sei allerdings ähnlich traditionellem

Niederwald und Kurzumtriebsplantagen damit auch Lebensraum für anspruchsvollere Arten, wenngleich kein Reservoir für Rote-Liste-Arten.

Cunningham et al. (2006) trafen in einer vierjährigen Studie auf Weidenflächen insgesamt 13 verschiedene Arthropoden-Ordnungen in den Baumkronen an. Den größten Anteil machten dabei Coleoptera (31 %) und Hemiptera (40 %) aus. Bei der zweiten Begehung im Spätsommer wurden jeweils mehr Ordnungen gefangen. Ebenso nahm die Anzahl der gefundenen Ordnungen mit dem Alter der Flächen zu, während die Zahl der Individuen gleich blieb beziehungsweise in frisch beernteten Flächen abnahm. Weitere Untersuchungen wurden gesondert zum Auftreten von Lepidoptera in Energieholzflächen durchgeführt. Obwohl die Individuen der insgesamt 25 angetroffenen Arten auf die Grenzstreifen der Kurzumtriebsflächen begrenzt blieben, übertrafen sowohl die Arten- als auch die Individuenzahlen in den Kurzumtriebsplantagen in jedem Jahr jene der Grünland-Kontrollflächen. Die Autoren kommen zur Schlussfolgerung, dass die Anlage von Weidenflächen die Biodiversität der Evertebraten im Vergleich zu intensiv genutztem Grünland und anderen Feldkulturen erhöhen kann. Auch Haughton et al. (2009) stellten in den Grenzstreifen von Weidenplantagen eine höhere Abundanz an Schmetterlingen fest, als in vergleichbaren Grenzstreifen von Ackerflächen. Blick et al. (2003) fanden auf einer Pappelplantage in Deutschland fast die dreifache Zahl an Individuen verschiedener Arthropodenarten im Vergleich zu einer Ackerfläche. Die Artenzahl war auf ersterer um 18 % höher, zeigte aber ein für Äcker typisches Artenspektrum. Rowe et al. (2011) stellten nur für Hymenopteren und große Hemipteren eine höhere Abundanz als in den Vergleichsflächen fest. Die Autoren erklären dies vor allem über die Attraktivität des Kronenbereichs für bestimmte Ordnungen. Neben der Bereitstellung von Nahrungsressourcen für Blütenbesucher, finden sich hier auch Larven von blattfressenden Käfern und Läuse, die speziell für bestimmte Hymenopteren interessant sind. Auch Reddersen (2001) betont, dass blühenden Weiden eine wertvolle Nahrungsressource für Bienen und andere Blütenbesucher sein könnten. Sage & Tucker (1997) fanden auf Pappel- und Weidenplantagen über 50 Insektenarten im Kronenbereich. Für die meisten Gruppen war die Abundanz auf Kurzumtriebsplantagen mit Weiden höher als auf solchen mit Pappeln.

Immer wieder wird festgestellt, dass die Artenzahlen in den Randbereichen und in den Grenzstreifen der Kurzumtriebsplantagen am höchsten sind und tatsächlich einen wertvollen Lebensraum für viele Arthropoden darstellen können (Rowe et al. 2011, Schöne & Degmair 2008, Schulz et al. 2008, Sage 1998).

Säuger

Für Säuger spielen Kurzumtriebsplantagen hauptsächlich als Teilhabitat einer größeren Home-range eine Rolle. Häufig angetroffene Wildtiere sind zum Beispiel Reh, Feldhase und Fuchs, die die Flächen je nach Gehölzzusammensetzung, Alter und landschaftsökologischer Einbindung der Plantage als Einstands- oder Äsungsgebiet nutzen (Schöne & Degmair 2008).

Die vorkommenden Arten sind sowohl für Offenland- (inklusive Agrarlandschaften) als auch für Waldhabitate typisch und sind auch hier größtenteils Generalisten (Schulz et al. 2009, Christian et al. 1998). Diese Mischung aus Offenland- und Waldarten ist allerdings einzigartig im Vergleich zu Artengemeinschaften der Umgebung (Christian et al. 1998). Aber obschon auf den Flächen Bäume wachsen, scheinen sie für kleine Säuger nicht die Funktion eines Waldes, sondern hauptsächlich den Charakter einer landwirtschaftlichen Nutzfläche zu haben. Dafür fand Christian (1998) auch in einer Studie über die winterliche Nutzung von Pappelplantagen durch Hirsche und mittelgroße Säuger Evidenz. Während ihrer täglichen Aktivitäten queren sie zwar die Plantagen, scheinen sie jedoch weder zu meiden noch speziell zu bevorzugen. Strenger an Waldhabitate gebundene Arten wurden dagegen sehr selten angetroffen.

Christian et al. (1997) fanden bei Studien an Kleinsäufern auf Flächen in den USA geringere Abundanzen und Artenzahlen als in Wald-, Busch- oder Grasland, aber höhere als auf Ackerflächen. Die höchsten Fangzahlen erreichten sie an Stellen in der Plantage, an denen es zum Ausfall einiger Bäume gekommen war. Die angetroffenen Arten waren auch in der Umgebung häufig und weit verbreitet und es wurde kein Hinweis darauf gefunden, dass eine Kurzumtriebsplantage einer Art als Ersatzhabitat dienen könnte.

Giordano & Meriggi (2009) erzielten höchste Fangzahlen im Herbst, vor allem in Plantagen, die mit Doppelreihen bepflanzt waren. Die am häufigsten angetroffene Art war eine opportunistische Waldmausart mit der Fähigkeit, sich zwischen verschiedenen Habitaten zu bewegen. Allerdings wurde auch eine seltene Spitzmausart angetroffen, deren Anwesenheit, aufgrund ihrer Sensibilität gegenüber menschlicher Störung, als Hinweis interpretiert wurde, dass Kurzumtriebsplantagen wenig gestörte Habitate zur Verfügung stellen. Die Abundanzen von Kleinsäufern hingen aber stark von der Nähe zu anderen Habitaten ab. In diesem Sinne scheinen Kurzumtriebsplantagen mehr die Funktion von „stepping stones“ in einer fragmentierten Landschaft zu haben.

1.2.2. Vögel in Kurzumtriebsplantagen

Die weitaus meisten Studien wurden bisher zur Gruppe der Vögel und deren Nutzung von Kurzumtriebsplantagen durchgeführt.

Die gefundenen Artengemeinschaften werden als ähnlich jener in traditionellem Niederwald (Sage & Robertson 1996) beziehungsweise einem Mix aus Arten beschrieben, die typisch für landwirtschaftlich genutzte Gebiete und solchen, die eher mit Waldlebensräumen assoziiert sind, wobei erstere mit mehr Arten vertreten sind (Berg 2002). Die Artenzahlen nehmen generell mit dem Alter der Fläche zu (Cunningham et al 2006, Gruß & Schulz 2008, Sage & Robertson 1996, Verch 1986). Über einen Zeitraum von 13 Jahren wurde beispielsweise auf Energiewäldern in Deutschland eine Zunahme der Brutvogelarten von 15 auf 20 und eine Verdopplung der Brutpaardichte bis zum Ende der Studie festgestellt (Gruß & Schulz 2008). Eine wichtige Rolle spielen in diesem Fall der zunehmende Strukturreichtum und die Höhe der Bäume (Gruß & Schulz 2008, Berg 2002, Sage & Robertson 1996). Jene Arten, welche höhere Bäume bevorzugen, zeigen mit zunehmendem Alter der Fläche höhere Individuen- und Nestdichten (Dhondt & Sydenstricker 2001). Die Artenzusammensetzung verschiebt sich von anfangs eher Offenlandbewohnern hin zu Arten, die charakteristisch für Waldgebiete sind. Gruß und Schulz (2008) fanden zu Beginn Bewohner früher Sukzessionsstadien wie Fitis, Gartengrasmücke und Sumpfrohrsänger, in bereits höherwüchsigen Plantagen typischerweise Zilpzalp und in älteren Beständen Buchfink, erstmals Rotkehlchen und Zaunkönig. Auch Cunningham et al. (2006) beschreiben eine stetige Zunahme von Zweigsängern, Finken, Meisen, Rotkehlchen, Zaunkönig und Heckenbraunelle. Drosseln traten vor allem in den Randzonen in höheren Dichten auf. Rotkehlchen, Zaunkönig, Heckenbraunelle und Meisen zeigten mit zunehmendem Alter der Plantage weiterhin steigende Dichten und scheinen ältere Flächen zu bevorzugen. Für Zweigsänger wurde die Dichte des Unterwuchses als wichtiger Einflussfaktor ausgemacht. Zu ähnlichen Ergebnissen kamen Sage & Robertson (1996). Die Dichte von Meisen und Drosseln war positiv korreliert mit zunehmendem Strukturreichtum der Flächen. Während letztere auf Pappel- und Weidenplantagen gleich häufig auftraten, zeigten migratorische Arten eine deutliche Präferenz für Weiden, was über die höhere strukturelle Komplexität und Dichte, den dichteren Unterwuchs aber auch über die höhere Verfügbarkeit von Insekten erklärt wurde. Auch Hanowski et al. (1997) fanden auf heterogenen Plantagen höhere Arten- und Individuenzahlen und vor allem einen höheren Anteil an Langstreckenziehern.

Die Artengemeinschaften sind nicht vergleichbar mit jenen aus den umgebenden Landnutzungsformen (Cunningham et al. 2006, Hanowski et al. 1997). Kurzumtriebsplantagen scheinen keine Arten anzuziehen, die einzigartig für die lokale oder regionale Diversität wären

(Hanowski et al. 1997). Die auf den Energieflächen gesichteten Arten sind auch in der Gruppe der Vögel zu einem Großteil Habitatgeneralisten, die in der Region weit verbreitet sind und die Fähigkeit haben, eine Vielzahl an Brutgebieten zu nutzen (Schöne & Degmair 2008, Gruß & Schulz 2008, Christian et al. 1997). Weiters zeigt sich eine eher verarmte Avizönose (Gruß & Schulz 2008) und verschiedenste Arten, die in bewaldeten Gebieten oder umgebendem Grasland gesichtet wurden, wurden während der Brutsaison nicht in den Kurzumtriebsplantagen angetroffen. Von einer Ausnahme berichtet Verch (1986). Er traf auf amerikanischen Pappelflächen nach der dritten Wachstumsperiode hohe Dichten einer Art an, die vorher in keinem der umgebenden Habitate beobachtet wurde.

Auch bei den Vögeln zeigt sich die Tendenz, dass in Kurzumtriebsplantagen mehr Arten als auf agrarischen Nutzflächen und umgebenden Grasland, aber weniger als in Buschland, naturnahen Waldgebieten sowie naturnahem Weideland angetroffen werden (Archaux & Martin 2009, Cunningham et al. 2006, Berg 2002, Christian et al. 1997, Hanowski et al. 1997) und dass Weidenflächen eine höhere Artenvielfalt aufweisen als Pappelplantagen (Sage et al. 2006). Die Art der angrenzenden Habitate wird auch als wichtiger Einflussfaktor auf die Zusammensetzung der Avizönose in den Flächen genannt (Trinkaas & Rinesch 1999, Berg 2002). Abhängig von der Umgebung treten sehr unterschiedliche Artengemeinschaften auf (Berg 2002). Auch die Attraktivität der Flächen ist beeinflusst von der Beschaffenheit der umliegenden Habitate. So scheinen die Plantagen in agrarisch genutzter Umgebung stärker besucht zu sein, als in bewaldeten Landschaften (Christian et al. 1997). Allerdings sichtete Verch (1986) häufiger Individuen im Wechsel zwischen Wald und Plantage, als zwischen Feldern und Energieholzfläche.

Aufgrund der sich rasch ändernden Bedingungen (schnelles Wachstum der Bäume und regelmäßige Ernte) bieten Kurzumtriebsplantagen für eine bestimmte Art nur für einen begrenzten Zeitraum ein passendes Habitat (Trinkaas & Rinesch 1999) und es ist eher unwahrscheinlich, dass ein Individuum über einen Zeitraum von mehr als zwei bis drei Jahren ein passendes Habitat findet (Hanowski et al. 1997). Die Hauptaktivität scheint demgemäß auch die Nahrungssuche auf den Plantagen zu sein (Verch 1986, Sage et al. 2006), die verglichen mit intensiv genutzten landwirtschaftlichen Flächen günstigere Nahrungsbedingungen bieten (Trinkaas & Rinesch 1999). Trotzdem werden immer wieder Brutnachweise genannt. Verch (1986) fand von zwei der neun beobachteten Arten Nester. Dhondt et al. (2004) gelang der Brutnachweis für 21 von 39 gesichteten Arten. Sie fanden, dass bestimmte Klone für die Nistplatzwahl bevorzugt, während andere vermieden wurden. Wichtigste Charakteristik war dabei die Wachstumsstruktur der Klone. Beliebte waren solche mit starken Hauptästen und zahlreichen Seitenästen. Der Bruterfolg scheint ähnlich jenem in anderen Habitaten zu sein. Als

regelmäßige Brutvögel auf österreichischen Flächen nennen Trinkaus und Rinesch (1999): Rotkehlchen, Amsel, Sumpfrohrsänger, Mönchsgrasmücke, Kohlmeise (in Altholzbeständen), Heckenbraunelle und Neuntöter. Weitere Brutnachweise gab es für Singdrossel, Zilpzalp, Kleiber und Buchfink. Als wahrscheinlich nahmen die Autoren auch Bruten von Schlagschwirl und Wachtel an. Neben Neuntöter, Schlagschwirl und Wachtel wurden gelegentlich auch andere Rote-Liste-Arten wie Rebhuhn und Wiedehopf gesichtet.

1.3 Ziele und Fragestellungen der vorliegenden Studie

In dieser Studie sollte die Nutzung von Kurzumtriebsplantagen durch Vögel nach unterschiedlichen Gesichtspunkten beleuchtet werden. Prinzipiell sollte zunächst die Frage beantwortet werden, welche und wie viele Arten die im Bundesland Niederösterreich gelegenen und in unterschiedliche Landschaften eingebundenen Flächen auf irgendeine Weise überhaupt nutzen.

Weiteres sollte untersucht werden, welcher Ausschnitt aus dem umgebenden Artenpool in den Flächen angetroffen wird und welche Strukturen in der Umgebung jene Arten nutzen, die in den Energieholzkulturen beobachtet werden. Nach den Ergebnissen anderer Autoren (siehe 1.2.2) sollten hier vor allem Ubiquisten erwartet werden, die in den umgebenden Gebieten auch häufig sind, in einer Zusammensetzung, die abhängig von der Umgebung der Flächen ist. Von Interesse war daher auch, wie sich die Artengemeinschaften auf den Flächen abhängig von der Umgebung an den einzelnen Standorten unterscheiden.

Außerdem sollten die gefundenen Arten- und Individuenzahlen zwischen Pappel- und Weidenflächen verglichen werden. Wie aus zahlreichen Studien hervorgeht, sind die Artenzahlen auf Pappelflächen weitaus geringer, als die dementsprechenden Zahlen auf Weidenflächen (siehe 1.2.2). Dies wird vor allem über die unterschiedliche Wuchsstruktur und den verschiedenen Unterwuchs erklärt. So sollten in diesem Zusammenhang auch einfache Strukturvergleiche zwischen Weiden- und Pappelflächen bzw. zwischen den Flächen und einem angrenzenden Auwald gemacht werden. Hinsichtlich der Vergleiche zwischen Auwald und Energieholzfläche wird angenommen, dass der Auwald eine heterogenere Struktur aufweist, als die Flächen selbst, weil letztere schon allein der Anlageform wegen ein monotones Habitat darstellen. Dass die absoluten Artenzahlen auf Pappelflächen im Allgemeinen geringer sind als auf Weidenflächen, muss nicht zwangsläufig bedeuten, dass Pappelflächen schlechtere Habitate darstellen. Es wäre durchaus vorstellbar, dass sie zwar weniger Arten anziehen, dafür aber für anspruchsvollere Arten ein attraktiveres Biotop darstellen und andere Artengemeinschaften unterstützen als Weidenpflanzungen. So sollten in dieser Studie nicht nur die Artenzahlen verglichen, sondern die Zusammensetzung der Arten genauer beleuchtet werden.

Die meisten bisher durchgeführten Studien legten den Fokus auf die Nutzung der Flächen während der Brutzeit. Keine der bekannten Untersuchungen dehnte den Untersuchungsaufwand speziell auf die Periode nach dem Flüggewerden der Jungvögel und die herbstliche Migrationszeit aus. Nur Dhondt und Sydenstricker (2001) und Christian et al. (1997) führten mehr am Rande noch einzelne nachbrutzeitliche Erhebungen durch. In dieser Arbeit sollte daher erstmals die Nutzung von Energieholzplantagen durch Vögel mittels regelmäßiger Kartierungen über den Zeitraum von Frühsommer bis Spätherbst dokumentiert werden. Besonderes Augenmerk sollte in diesem Zusammenhang auf die Änderung der Artengemeinschaft über die Saison gelegt werden. Während in der Brutzeit das Territorium generell optimale Bedingungen für Paarung, Brut und Jungenaufzucht bieten muss und sich die Individuen relativ beständig in ihrem Territorium und einer eventuellen Home range bewegen, ist über die Ökologie und Bewegungen der adulten Tiere in der Nachbrutzeit bis zur Zugzeit relativ wenig bekannt (Whitaker & Warekentin 2010, Faaborg et al. 2010). Es wird angenommen, dass in dieser Zeit die Bewegungsmuster vielgestaltiger als während der Brutzeit sind. Ein Teil der Adulten verlässt das Brutterritorium und gründet unter Umständen neue Territorien in anderen Habitaten, auch in solchen, die nicht den typischen Brutgebieten entsprechen. Die Home-ranges werden erweitert und beinhalten während der Nachbrutzeit verschiedenste Aktivitätszentren. Auch die Jungvögel verlassen nach einiger Zeit das Brutgebiet und besetzen – auch mehrmals – auf dem Dispersal nachbrutzeitliche Home-ranges. Für beide Altersklassen ist in dieser Zeit vor allem Aufnahme von Energie für die Mauser und die Anlage von Fettreserven für die herbstliche Zugzeit sowie Schutz vor Prädation vor allem während der Mauser essentiell (Whitaker & Warekentin 2010). Nachdem Energieholzplantagen sehr dicht bepflanzt sind, könnten sie gerade in dieser Zeit ein wertvoller Teil der neuen Home range sein, indem sie vor allem in landwirtschaftlich genutzten und daher weitgehend offenen Gebieten durch die dichte Vegetation Deckungsmöglichkeiten zur Verfügung stellen und durch die oft reichere Arthropodenfauna als auf den umgebenden Flächen durchaus auch ein attraktives Habitat für die vorzugzeitliche Anlage von Energiereserven darstellen. Es wird daher erwartet, dass in der Nachbrutzeit und herbstlichen Zugzeit mehr Individuen und zunehmend auch Arten, die während der Brutzeit in den Flächen kein passendes Habitat gefunden haben, angetroffen werden.

2. Methoden

2.1 Versuchsflächen

Für die Studie wurden neun Kurzumtriebsplantagen an drei verschiedenen Standorten im Bundesland Niederösterreich bearbeitet. Bei der Auswahl der Plantagen wurde darauf geachtet, dass alle in etwa dieselbe Größe aufwiesen und sich in einem ähnlichen Aufwuchsstadium befanden. Nachdem die Zahl der verfügbaren Versuchsflächen limitiert war, mussten bezüglich der Flächengröße allerdings Abstriche gemacht werden. Die unterschiedlichen Flächengrößen versuchten wir durch den pro Fläche verbrachten Zeitaufwand zu relativieren.

Fünf Flächen wurden aus den Versuchsflächen der Universität für Bodenkultur Wien (BOKU) ausgewählt. Zwei Pappelflächen und eine Weidenfläche waren in der Nähe von Siedlungsgebiet, am Ortsende von Groß-Enzersdorf (Standort Groß-Enzersdorf) gelegen (Tab. 3 a, b, c). In der Umgebung dieser Flächen befanden sich zum größten Teil andere agrarwirtschaftliche Nutzflächen. Je eine Weiden- und eine Pappelfläche wurden in unmittelbarer Nähe zum March-Donau-Zusammenfluss (Standort Marchegg) bearbeitet (Tab. 3 d, e). In deren Umfeld lagen etwa zu gleichen Teilen hauptsächlich Auwald und landwirtschaftlich genutzte Flächen.

Die restlichen vier Kartierungsflächen wurden aus den Versuchsflächen der Probstdorfer Saatzucht GesmbH in der Nähe des Salmhofs (Standort Salmhof) zur Verfügung gestellt. Hier wurden je zwei Weiden- und zwei Pappelflächen ausgesucht (Tab. 3 f, g, h, i). Diese Flächen waren ebenfalls zu einem Großteil mit Äckern und Feldern umgeben, ansonsten fanden sich kleinere Waldflächen und Busch-Baumreihen in unmittelbarer Nähe.

Angrenzend an alle genannten Untersuchungsflächen befanden sich andere Kurzumtriebsplantagen (Weiden- und Pappelflächen) in den unterschiedlichsten Aufwuchsstadien, meist allerdings jünger als die Kartierungsflächen selbst.

2.2. Kartierungen

Die Versuchsflächen wurden im Zeitraum vom 26.05.10 bis 13.11.10 regelmäßig aufgesucht und Kartierungen durchgeführt. Jede Fläche wurde zwischen 12 und 18 Mal untersucht. Der Großteil der Kartierungen wurde zwischen Sonnenaufgang und 11.00 Uhr vormittags durchgeführt, einzelne Kartierungsdurchgänge fanden auch zur Mittagszeit und am frühen Abend statt. Die Zeiten wurden bewusst nicht immer gleich gehalten um die eventuell

tageszeitlich unterschiedlichen Aktivitätsmuster der verschiedenen Arten (in den Flächen) mit einzubeziehen. Bei starkem Wind oder Regen wurden keine Erhebungen durchgeführt.

Nachdem die Energieholzplantagen sehr dicht gepflanzt sind und im laubtragenden Zustand die Sicht in die Flächen stark eingeschränkt ist, wurde für die Kartierungen die Line-Transect-Methode (Britt 2003, Christian et al 1997, Hanowski et al. 1997) in leicht adaptierter Form verwendet. Zu Beginn der Kartierung wurde die Plantage von einem Eck aus für fünf Minuten beobachtet, anschließend wurde sie entlang der Seitenränder umrundet, wobei nach jeweils 60 Schritten ein Stopp von zwei Minuten eingelegt wurde. Abschließend wurde jede Fläche entlang ihrer längsten Seite durchquert und die dabei aufgescheuchten Individuen gezählt. Um Doppelzählungen zu vermeiden, wurden bei der Durchquerung der Plantagen nur mehr jene Individuen aufgezeichnet, von denen mit Sicherheit angenommen werden konnte, dass sie noch nicht aufgezeichnet wurden (Individuen einer noch nicht kartierten Art beziehungsweise Individuen in einer Gruppe, die zahlreicher waren, als die bereits beobachteten). Die Arten wurden anhand von Lautäußerungen (Ruf, Gesang) beziehungsweise Sichtungen bestimmt. Gleichzeitig zur Kartierung in den Flächen, wurden alle in der Umgebung wahrgenommenen Individuen aufgezeichnet um den vorhandenen Artenpool zu ermitteln. Ab Ende Juli wurde für diese auch eingetragen, auf welcher Struktur in der Umgebung sie beobachtet werden konnten.

Auf den Flächen am Standort Marchegg konnten von Ende Mai bis Ende Juni keine Begehungen durchgeführt werden, da das gesamte Gebiet überflutet und auch mit dem Boot nicht erreichbar war. Eine Weidenfläche am Standort Salmhof war ebenfalls über einen längeren Zeitraum überflutet. Sie wurde, soweit noch möglich, zu Fuß beziehungsweise bei höherem Wasserstand von Anfang bis Mitte Juni mit dem Boot umrundet.

Die Zählungen wurden zu jedem Zeitpunkt von zwei Beobachterinnen gleichzeitig durchgeführt, um Bestimmungsfehler möglichst zu minimieren und Kartierungsbedingungen konstant zu halten.

2.3 Fang mit Japannetzen

An einzelnen Tagen wurden in ausgewählten Flächen Vögel mit Japannetzen gefangen. Je zwei zwölf Meter lange Netze wurden in Fahrgassen in den Randzonen einer Weiden- und einer Pappelfläche am Standort Salmhof aufgestellt. Zusätzlich wurde am selben Standort in einer, bezüglich der Höhe mit den beiden Flächen vergleichbaren, Baum-Heckenreihe ein sechs Meter langes Netz quer zur Reihe platziert. Die Netze wurden jeweils am Vorabend eines Fangtages aufgebaut, geöffnet und bis zur Dunkelheit kontrolliert. In dieser Zeit gefangene Vögel wurden frei gelassen. Die Fangtage begannen mit Sonnenaufgang und endeten am Nachmittag beziehungsweise nach Einbruch der Dämmerung. Die Netze wurden stündlich kontrolliert. Die

Fänglinge wurden nach standardisierten Verfahren beringt und vermessen. Nach Artbestimmung und Beringung wurden Alter- und Geschlechtsbestimmung vorgenommen (Svensson 1999, Winkler & Jenni 2007), sowie Fettreserven, Brustmuskelausprägung, Mauserstadium, Flügellänge und Gewicht aufgezeichnet. An den Tagen unmittelbar vor oder nach einem Fangereignis wurde eine Kartierung durchgeführt. Diese Daten wurden mit den Fangzahlen verglichen.

Fangtage: (05.08.10, Probefang mit zwei Netzen)
09.09.10
16. und 17.09.10
24.09.10
08. und 09.10.10
22.10.10
04.11.10
06. und 07.01.11

2.4. Strukturmessungen

Die Strukturanalysen wurden im Mittwinter bei laublosem Zustand der Bäume gemacht. Auf drei Pappel- und drei Weidenflächen sowie im Auwald am Standort Marchegg wurden an je zehn zufällig ausgewählten Punkten Messungen durchgeführt, in den Flächen jeweils fünf quer zu den Pflanzreihen und fünf parallel dazu.

Für die Analyse wurde eine 28-Felder-Tafel (7x4 Schwarz-Weiß-Felder) verwendet. Diese wurde in fünf und zehn Metern Entfernung vom Beobachter auf jeweils 4 verschiedenen Höhen gehalten und fotografiert. Die Bilder wurden mit jeweils denselben Einstellungen an der Kamera in derselben Höhe wie die Tafel aufgenommen. Begonnen wurde in ein Meter Höhe, dann jeweils 1,5 Mal höher, also 1,5 Meter, 2,25 Meter und – nachdem mit der Leiter die Höhe von 3,375 Metern knapp nicht erreicht wurde – 3,34 Meter. Für die Aufnahmen quer zu den Pflanzreihen stand die fotografierende Person jeweils in der Mitte einer Fahrgasse, diejenige, die die Tafel hielt fünf beziehungsweise zehn Meter entfernt von ihr. Parallel zu den Pflanzreihen standen beide in der Mitte der Hälfte einer Fahrgasse, also ein Viertel der Fahrgasse von der Pflanzreihe entfernt. Im Wald wurde vor dem Aufbruch zum nächsten Punkt, ausgemacht, wie viele Schritte bis zum nächsten Punkt zurückgelegt würden und in welche Richtung sich die Person mit der Tafel von der fotografierenden wegbewegen würde, um die Auswahl der Messpunkte möglichst zufällig zu gestalten.

Insgesamt wurden so 560 Fotos gemacht. Zur Auswertung wurden jeweils die mit Pflanzenmaterial verdeckten Felder gezählt.

2.5. Statistische Analysen

Alle Datenanalysen wurden mit dem Programm SPSS 15.0 für Windows durchgeführt.

Für die Vergleiche der Arten- und Individuenzahlen zwischen Brut- und Nachbrutzeit beziehungsweise Pappel- und Weidenflächen wurden die Summen der pro Kartierungstag gefundenen Arten und Individuen in Arten- und Individuenzahlen pro Viertelstunde umgerechnet. Die so erhaltenen Datensätze wurden mittels U-Test verglichen. Zum Vergleich der Artenzahlen in den einzelnen Monaten wurde ein Kruskal-Wallis-Test durchgeführt, bei signifikanten Ergebnissen post hoc paarweise U-Tests mit Bonferroni-Korrektur.

Für die Analyse der Energieholzflächen nutzenden Arten nach ökologischen Aspekten wurden nur Presence-Absence-Daten verwendet. Für die Lokalisierung der Arten in der Umgebung wurden sieben Kategorien („Nutzungstypen“) verwendet: „Einzelbaum/Strauch“, „Baum-Hecken-Reihe“, „Wald“, „Feld“, „Schilf/Siedlung“, „Nebenfläche“ und „Überflug“. Die letzten zwei Kategorien wurden in die Berechnungen nicht mit einbezogen, da sie wenig aussagekräftig für die zu untersuchende Fragestellung waren. Die Nutzungstypen für die Flächen wurden wie folgt erreicht: es wurden nur jene Datensätze verwendet, an denen eine Art sowohl in der Fläche, als auch in der Umgebung angetroffen wurde. Der in der Fläche gesichteten Art wurde der korrespondierende Nutzungstyp aus der Umgebung zugewiesen. Zum Vergleich der Zusammensetzung der Nutzungstypen abhängig von Pappel- oder Weidenflächen beziehungsweise deren Umgebung wurden Chi-Quadrat-Tests durchgeführt.

Die Strukturanalysen wurden mit zwei verschiedenen Tests gemacht. Einerseits sollten die jeweiligen Mediane auf den verschiedenen Höhen in beiden Entfernungen verglichen und damit die Unterschiede in der Dichte des Pflanzenmaterials geprüft werden. Dafür wurde zunächst ein Kruskal-Wallis-Test gemacht und bei signifikanten Unterschieden zwischen Weide, Pappel und Wald post hoc paarweise U-Tests mit Bonferroni-Korrektur durchgeführt. Andererseits sollte ein Test auf Varianzhomogenität (Levene-Test) Aufschluss über Unterschiede in den Varianzen und damit über eventuelle Heterogenität der Wuchsstruktur an den verschiedenen Messpunkten, vor allem zwischen den Flächen und dem Auwald geben.

3. Ergebnisse

3.1 Angetroffene Arten

Im Verlauf der Studie vom 26.05.10 bis 13.11.10 wurden während 135 Kartierungsdurchgängen 47 Arten zumindest ein Mal auf einer der Flächen angetroffen. Davon 19 Arten mehr als ein Mal und 13 zehn oder mehr Male (Tab. 1). Etwa gleich viele Arten wurden zwar in der Umgebung, aber nie in einer der Versuchsflächen gesichtet. Um die häufigsten zu nennen (bei mehr als 15 Kartierungen registriert): Aaskrähe (*Corvus corone ssp.*), Feldlerche (*Alauda arvensis*), Kleiber (*Sitta europaea*), Graureiher (*Ardea cinarea*), Mäusebussard (*Buteo buteo*), Straßentaube (*Columba livia*), Turteltaube (*Streptopelia turtur*), Bachstelze (*Motacilla alba*). Die vollständige Liste der ausschließlich in der Umgebung angetroffenen Arten findet sich in Anhang 1.

Die, mit 92 Sichtungen, weitaus am häufigsten in einer der Versuchsflächen angetroffene Art war die Kohlmeise (*Parus major*). Sie wurde bei etwa gleich vielen Kartierungsdurchgängen während Brut- und Nachbrutzeit (für letztere wurde der Beginn mit 1. August festgesetzt, da zu diesem Zeitpunkt auch Zweit- und Spätbruten mit großer Wahrscheinlichkeit abgeschlossen waren) beziehungsweise auf Weiden- und Pappelflächen registriert, erreichte jedoch in der Nachbrutzeit beziehungsweise auf Pappelflächen nur eine relative Häufigkeit von circa 0,7 der Sichtungen aus der Umgebung, während die Sichtungen in der Brutzeit und auf Weidenflächen mengenmäßig jenen aus der Umgebung entsprachen. Nächsthäufigste Art war die Blaumeise (*Parus caeruleus*) mit 48 Sichtungen über die gesamte Saison. Sie wurde in der Nachbrutzeit drei Mal so häufig auf einer der Flächen kartiert als während der Brutzeit, erreichte aber jeweils 70 % der Sichtungen aus der Umgebung. An dritter Stelle liegt der Zilpzalp (*Phylloscopus collybita*). Er wurde ebenfalls in der Nachbrutzeit dreimal so häufig als während der Brutzeit auf einer der Untersuchungsflächen dokumentiert, nahm aber im Gegensatz zur Blaumeise auch in der relativen Häufigkeit der Sichtungen aus der Umgebung um mehr als 40% zu. Darauf folgen nach Häufigkeit der Beobachtungen (mindestens zehn Mal angetroffen): Goldammer (*Emberiza citrinella*), Stieglitz (*Carduelis carduelis*), Mönchsgrasmücke (*Sylvia atricapilla*), Buchfink (*Fringilla coelebs*), Sumpfrohrsänger (*Acrocephalus palustris*), Rotkehlchen (*Erithacus rubecula*), Feldsperling (*Passer montanus*), Amsel (*Turdus merula*), Fasan (*Phasianus cholchicus*) und Sumpfmelie (*Parus palustris*).

Vier Arten konnten je ein Mal in einer Kurzumtriebsplantage gesichtet werden, die in der Umgebung über die gesamte Kartierungsperiode nicht angetroffen wurden: Gartengrasmücke

(*Sylvia borin*), Dorngrasmücke (*Sylvia communis*), Rebhuhn (*Perdix perdix*) und Weidenmeise (*Parus montanus*) (Tab. 1).

Brutzeit versus Nachbrutzeit

Kohlmeise und Elster (*Pica pica*) erreichten während der Brutzeit jeweils deutlich höhere Prozentsätze der Sichtungen aus der Umgebung als in der Nachbrutzeit. In der Nachbrutzeit nicht mehr angetroffen wurden Feldsperling, Singdrossel (*Turdus philomelos*) und Ringeltaube (*Columba palumbus*), obwohl sie in der Umgebung noch gesichtet wurden. Insgesamt wurden während der Brutzeit 14 Arten zumindest einmal auf einer der Untersuchungsflächen nachgewiesen, die in der Nachbrutzeit dort nicht mehr vorkamen. Umgekehrt nahmen die relativen Häufigkeiten im Bezug auf die Sichtungen in der Umgebung für Zilpzalp, Goldammer, Amsel und Fasan in der Nachbrutzeit markant zu. Erstmals kartiert wurden unter anderem Rotkehlchen, das während der Brutzeit doch mehrmals in der Umgebung angetroffen wurde, sowie Fitis (*Phylloscopus trochilus*), Heckenbraunelle (*Prunella modularis*) und Gartenrotschwanz (*Phoenicurus phoenicurus*), die jeweils mindestens zwei oder mehrere Male auf einer Fläche verzeichnet wurden und auch in der Umgebung in der Nachbrutzeit das erste Mal auftraten. Auch hier waren es 14 Arten, die erstmals in der Nachbrutzeit zumindest ein Mal auf einer Untersuchungsfläche nachgewiesen wurden (Tab. 1).

Je vier Arten wurden während der Brutzeit beziehungsweise Nachbrutzeit auf einer der Versuchsflächen gefunden, die in der Umgebung in dieser Zeit nicht beobachtet werden konnten. Jeweils drei wurden nur ein Mal festgestellt. Nur Schwanzmeisen (*Aegithalos caudatus*) wurden drei Mal während der Brutzeit und Sumpfrohrsänger (*Acrocephalus palustris*) zwei Mal während der Nachbrutzeit beobachtet.

Weide versus Pappel

Die meisten der festgestellten Arten wurden relativ zur Häufigkeit der Sichtungen in der Umgebung auf Weidenflächen öfter kartiert als auf Pappelflächen. Besonders auffällige Unterschiede ergaben sich diesbezüglich für Kohlmeise, Blaumeise, Zilpzalp, Sumpfrohrsänger, Rotkehlchen, Girlitz (*Serinus serinus*) und Neuntöter (*Lanius collurio*). 15 Arten wurden zwar auf einer Weiden-, aber nie auf einer Pappelpflanzung beobachtet. Umgekehrt waren es hingegen lediglich acht Arten, die nur auf Kurzumtriebsflächen mit Pappeln verzeichnet werden konnten. Auffällig ist hier allerdings der Fitis, der in der Umgebung von Pappelflächen nie kartiert, aber in einer solchen bei drei Kartierungsdurchgängen gefunden wurde (Tab. 1)

Tab.1 Auflistung aller mind. ein Mal während der Saison in einer Energieholzfläche gesichteten Arten, getrennt für Weiden- und Pappelplantagen, Brutzeit und Nachbrutzeit bzw. die drei verschiedenen Standorte. *Häuf.* Sichtungen insgesamt, *BZ* Brutzeit (bis 31.07.), *NBZ* Nachbrutzeit (ab 01.08), *W* Weidenpflanzung, *P* Pappelpflanzung, *GE* Groß-Enzersdorf, *ME* Marchegg, *SH* Salmhof, (..) relativer Anteil an den Sichtungen in der Umgebung, * in der Umgebung nicht gesichtet, tiefgestellt Anzahl Sichtungen in der Umgebung. *Rot unterlegt:* häufiger bzw. gleichhäufig in Fläche, *Orange unterlegt:* mind. 75% der Sichtungen in der Umgebung, *Grün unterlegt:* in der jeweiligen Kategorie zwar in Umgebung, aber nie in Fläche gesichtet. Artenkürzel in Anhang 2

Art	Häuf.	BZ	NBZ	W	P	GE	ME	SH
Par maj	92 (,84)	45 (1,02)	47 (,72)	47 (1,02)	45 (,71)	21 (,75)	28 (1,04)	43 (,80)
Par cae	48 (,73)	12 (,71)	36 (,73)	27 (,93)	21 (,57)	3 (,75)	18 (,95)	27 (,63)
Phy col	36 (,51)	9 (,28)	27 (,71)	25 (,71)	11 (,31)	6 (,75)	10 (,59)	20 (,44)
Emb cit	25 (,36)	9 (,23)	16 (,52)	15 (,41)	10 (,30)	0 (,00) ₁	1 (,06)	24 (,46)
Car car	23 (,32)	12 (,40)	11 (,26)	12 (,32)	11 (,31)	0 (,00) ₇	9 (,40)	14 (,33)
Syl atr	22 (,29)	16 (,32)	6 (,23)	12 (,31)	10 (,27)	1 (,17)	10 (,56)	11 (,21)
Fri coe	21 (,36)	9 (,29)	12 (,43)	14 (,42)	7 (,27)	1 (,50)	9 (,60)	11 (,26)
Acr pal	17 (1,12)	15 (1,07)	2 (*)	15 (1,67)	2 (,40)	1 (,50)	1 (,50)	15 (1,50)
Eri rub	17 (,63)	0 (,00) ₇	17 (,85)	13 (1,00)	4 (,29)	2 (,67)	5 (,83)	10 (,56)
Pas mon	16 (,25)	16 (,57)	0 (,00)	10 (,38)	6 (,16)	6 (,18)	2 (,14)	8 (,53)
Tur mer	15 (,58)	11 (,52)	4 (,80)	8 (,67)	7 (,50)	0 (,00) ₇	7 (1,00)	8 (,67)
Pha cho	12 (,27)	4 (,15)	8 (,47)	9 (,35)	3 (,17)	5 (,29)	0 (,00)	7 (,30)
Par pal	10 (1,00)	1 (1,00)	9 (1,00)	4 (1,33)	6 (,86)	0 (*)	8 (1,33)	2 (,50)
Car chl	9 (,16)	1 (,04)	8 (,23)	7 (,25)	2 (,07)	0 (,00) ₁₂	1 (,11)	8 (,22)
Stu vul	7 (,13)	6 (,17)	1 (,06)	4 (,16)	3 (,11)	1 (,05)	3 (,50)	3 (,12)
Tur phi	6 (,16)	6 (,20)	0 (,00) ₇	2 (,10)	4 (,25)	0 (*)	3 (,30)	3 (,11)
Ser ser	6 (,21)	5 (,23)	1 (,17)	5 (,50)	1 (,06)	4 (,20)	0 (,00) ₂	2 (,33)
Pic pic	6 (,27)	5 (,38)	1 (,11)	1 (,14)	5 (,33)	6 (,33)	0 (,00) ₁	0 (,00) ₃
Lan col	6 (,33)	4 (,36)	2 (,29)	5 (,71)	1 (,09)	0 (*)	1 (,14)	5 (,45)
Aeg cau	6 (1,00)	3 (*)	3 (,50)	3 (3,00)	3 (,60)	0 (*)	3 (1,00)	3 (1,00)
Emb sch	5 (,56)	4 (,44)	1 (*)	4 (1,00)	1 (,20)	0 (*)	2 (,50)	3 (,60)
Fal tin	5 (,10)	3 (,11)	2 (,10)	3 (,14)	2 (,07)	5 (,17)	0 (,00) ₇	0 (,00) ₁₁
Phy tro	5 (5,00)	0 (*)	5 (5,00)	2 (2,00)	3 (*)	1 (*)	1 (*)	3 (3,00)
Gar gla	4 (,18)	0 (*)	4 (,18)	2 (,18)	2 (,18)	0 (*)	2 (,40)	2 (,12)
Ful atr ^a	3 (3,00)	3 (3,00)	0 (*)	3 (3,00)	0 (*)	0 (*)	0 (*)	3 (3,00)
Col pal	3 (,06)	3 (,11)	0 (,00)	0 (,00) ₂₀	3 (,10)	3 (,19)	0 (,00) ₁₂	0 (,00) ₂₂
Pru mod	2 (,67)	0 (*)	2 (,67)	2 (1,00)	0 (,00) ₁	0 (*)	0 (*)	2 (,67)
Pho pho	2 (2,00)	0 (*)	2 (2,00)	0 (*)	2 (2,00)	0 (*)	0 (*)	2 (2,00)
Acr aru	1 (,11)	1 (,11)	0 (*)	1 (,50)	0 (,00) ₇	0 (,00) ₉	0 (*)	1 (*)
Ana pla ^a	1 (,07)	1 (,08)	0 (,00) ₂	1 (,14)	0 (,00) ₇	0 (,00) ₁	0 (,00) ₂	1 (,09)
Car can	1 (,25)	1 (,33)	0 (,00) ₁	1 (,50)	0 (,00) ₂	1 (,25)	0 (*)	0 (*)
Cre cre ^b	1 (1,00)	1 (1,00)	0 (*)	1 (1,00)	0 (*)	0 (*)	0 (*)	1 (1,00)
Hir rus ^c	1 (,09)	1 (,13)	0 (,00) ₃	1 (,20)	0 (,00) ₆	0 (,00) ₃	0 (*)	1 (,13)
Ori ori	1 (,04)	1 (,05)	0 (,00) ₄	1 (,08)	0 (,00) ₁₂	1 (*)	0 (,00) ₆	0 (,00) ₁₈
Syl com	1 (*)	1 (*)	0 (*)	1 (*)	0 (*)	0 (*)	0 (*)	1 (*)
Hip ict	1 (,25)	1 (,25)	0 (*)	0 (,00) ₂	1 (,50)	0 (*)	1 (,50)	0 (,00) ₂
Per per	1 (*)	1 (*)	0 (*)	0 (*)	1 (*)	0 (*)	0 (*)	1 (*)
Syl bor	1 (*)	1 (*)	0 (*)	0 (*)	1 (*)	0 (*)	0 (*)	1 (*)
Acr sch	1 (,17)	0 (,00) ₅	1 (1,00)	1 (1,00)	0 (,00) ₅	0 (*)	0 (*)	1 (,17)
Den maj	1 (,02)	0 (,00) ₁₇	1 (,04)	1 (,04)	0 (,00) ₁₆	0 (,00) ₁	1 (,11)	0 (,00) ₃₃
Den min	1 (,25)	0 (*)	1 (,25)	1 (,33)	0 (,00) ₁	0 (*)	1 (1,00)	0 (,00) ₃
Fic alb	1 (,50)	0 (,00) ₂	1 (*)	1 (*)	0 (,00) ₂	0 (*)	0 (*)	1 (,50)
Par mon	1 (*)	0 (*)	1 (*)	1 (*)	0 (*)	0 (*)	0 (*)	1 (*)
Tro tro	1 (,17)	0 (,00) ₃	1 (,33)	1 (,50)	0 (,00) ₄	0 (*)	0 (*)	1 (,17)
Fic hyp	1 (1,00)	0 (*)	1 (1,00)	0 (*)	1 (1,00)	0 (,00) ₁	0 (*)	1 (*)
Pic vir	1 (,05)	0 (,00) ₈	1 (,09)	0 (,00) ₉	1 (,10)	0 (*)	0 (,00) ₂	1 (,06)
Pyr pyr	1 (,13)	0 (*)	1 (,13)	0 (,00) ₃	1 (,20)	0 (*)	0 (,00) ₃	1 (,20)

^a auf überschwemmter Weidenfläche angetroffen

^b Ein Individuum, zuerst auf frisch beerntetem Acker, dann Flucht in Weidenfläche

^c Tief fliegend über Weidenfläche auf Nahrungssuche

Gesang auf Energieholzflächen

16 Arten wurden während der Brutzeit zumindest ein Mal singend in einer der Flächen beobachtet, der Großteil davon in der Nachbrutzeit nicht mehr bzw. nur mehr ein bis drei Male. Einzig der Zilpzalp wurde in der Nachbrutzeit häufiger als während der Brutzeit singend beobachtet. Jene Art, deren Gesang während der Brutzeit am häufigsten in einer der Flächen zu hören war, war der Sumpfrohrsänger, der vor allem in Weidenflächen am Salmhof angetroffen wurde, gefolgt von der Mönchsgrasmücke, die vorwiegend in den Flächen bei Marchegg gehört wurde. Von einem Sumpfrohrsänger stammte vermutlich auch das einzige, allerdings leere, Nest, das auf den Versuchsflächen gefunden wurde. Es war in die sehr dicht wachsenden Disteln auf einer Weidenplantage (Tab. 3 g) gebaut. Die Singdrossel (*Turdus philomelus*) wurde während der Brutzeit vier Mal singend angetroffen und zwar nur auf Pappelplantagen, während fast alle anderen Arten, die mehr als einmal singend beobachtet wurden, auf Weidenflächen häufiger waren. Von drei Arten wurde erst in der Nachbrutzeit Gesang in der Fläche verzeichnet, alle drei wurden in einer Weidenfläche am Salmhof angetroffen (Tab.2).

Tab.2 Auflistung aller mindestens ein Mal während der Saison in einer Energieholzfläche singend angetroffenen Arten, getrennt für Brutzeit und Nachbrutzeit, Weiden- und Pappelplantagen bzw. die 3 verschiedenen Standorte. *BZ* Brutzeit (bis 31.07), *NBZ* Nachbrutzeit (ab 01.08), *W* Weidenpflanzung, *P* Pappelpflanzung, *GE* Groß-Enzersdorf, *ME* Marchegg, *SH* Salmhof. Artenkürzel in Anhang 2

Art	BZ	NBZ	W	P	GE	ME	SH
Acr pal	12	0	10	2	1	1	10
Syl atr	11	3	8	6	0	10	4
Ser ser	5	0	4	1	3	0	2
Par maj	4	1	2	3	1	2	2
Tur phi	4	0	0	4	0	3	1
Car car	3	1	3	1	0	1	3
Emb sch	3	0	3	0	0	1	2
Par cae	3	2	3	2	0	2	3
Phy col	2	5	6	1	1	3	3
Fri coe	2	0	1	1	0	2	0
Acr aru	1	0	1	0	0	0	1
Syl com	1	0	1	0	0	0	1
Emb cit	1	0	0	1	0	0	1
Hip ict	1	0	0	1	0	1	0
Par pal	1	0	0	1	0	1	0
Tur mer	1	0	0	1	0	1	0
Car chl	0	1	1	0	0	0	1
Eri rub	0	1	1	0	0	0	1
Par mon	0	1	1	0	0	0	1

Standort Groß-Enzersdorf

Von 44 in der Umgebung kartierten Arten wurden 15 auch mindestens ein Mal auf einer der drei Flächen verzeichnet. Dazu kamen auf der Weidenfläche zwei Arten, die in der Umgebung nie

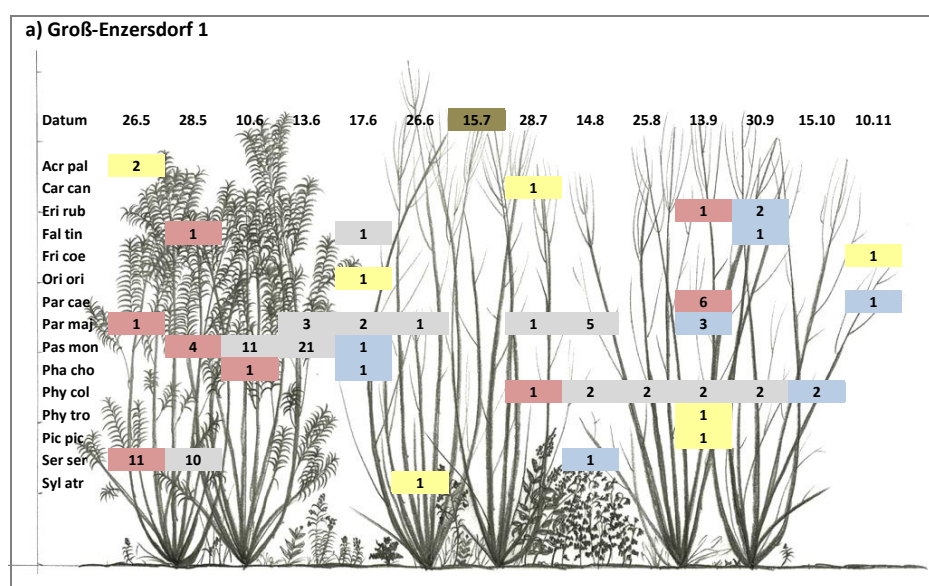
gesichtet wurden: Pirol (*Oriolus oriolus*) am 17.06. und Fitis am 13.09. Nur die Kohlmeise wurde auf allen drei Flächen mehr oder weniger regelmäßig über die gesamte Saison angetroffen. Alle anderen Arten kamen nur sporadisch vor beziehungsweise nur während der Brutzeit, wie Feldsperling, Ringeltaube (*Columba palumbus*) und Elster (*Pica pica*) oder in der Nachbrutzeit wie der Zilpzalp (Tab. 3 a, b, c). Alle drei nur während der Brutzeit in den Flächen gesichteten Arten, konnten in der Umgebung in der Nachbrutzeit sehr wohl noch festgestellt werden.

Die Sichtungen von Turmfalke, Elster und Ringeltaube auf einer Energieholzfläche waren einzigartig für den Standort Groß-Enzersdorf.

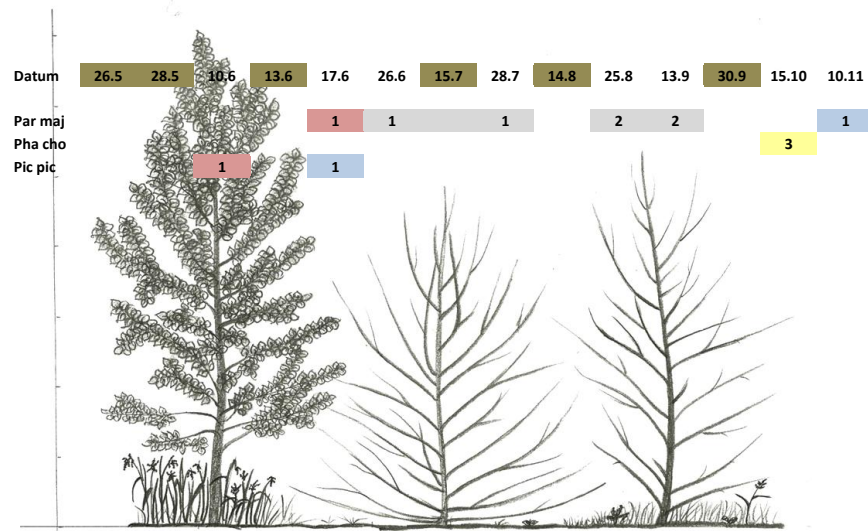
Standort Marchegg

Von 62 in der Umgebung kartierten Arten wurden insgesamt 22, sowie der in der Umgebung nicht gesichtete Fitis, auf einer der Flächen angetroffen. Auch auf diesen Flächen war es die Kohlmeise, die sehr regelmäßig über die gesamte Untersuchungsperiode festgestellt wurde. Im Gegensatz zum Standort Groß-Enzersdorf, wo der Feldsperling die in der Umgebung am häufigsten kartierte Art war, wurde sie hier aber auch in der Umgebung an den meisten Kartierungsdurchgängen angetroffen. Ansonsten wurde nur die Blaumeise relativ regelmäßig verzeichnet, ab Anfang Juli auch Stieglitz (nicht im Monat August) und auf der Weidenfläche Zilpzalp (Tab 3 d, e). Die Mönchsgrasmücke wurde nur bis Ende August auf den Flächen festgestellt, nachher aber auch in der Umgebung nicht mehr gefunden. Ausschließlich auf den

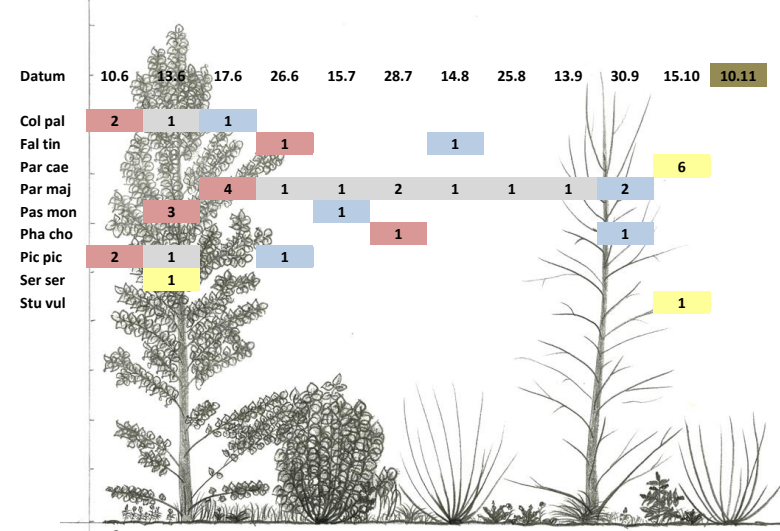
Tab. 3 Schematische Darstellung der Wuchsstruktur der einzelnen Versuchsflächen sowie tabellarisch die darauf jeweils festgestellten Arten mit Individuenzahlen an den einzelnen Kartierungstagen. *Grün*: an diesem Tag keine Individuen auf der Fläche beobachtet, *Rot*: erste Sichtung dieser Art auf der Fläche, *Grau*: jede weitere Sichtung, *Blau*: letzte Sichtung dieser Art auf der Fläche, *Gelb*: einmalige Sichtung dieser Art. Artenkürzel in Anhang 2



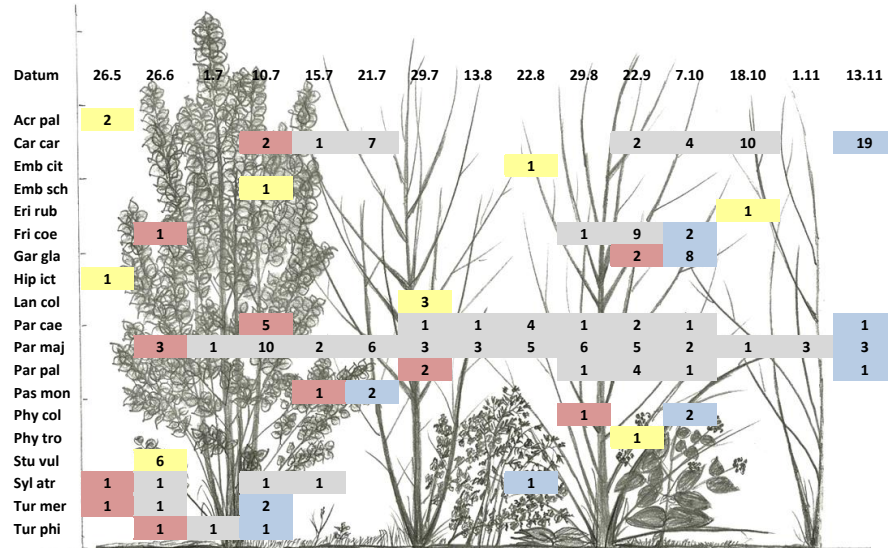
b) Groß-Enzersdorf 2



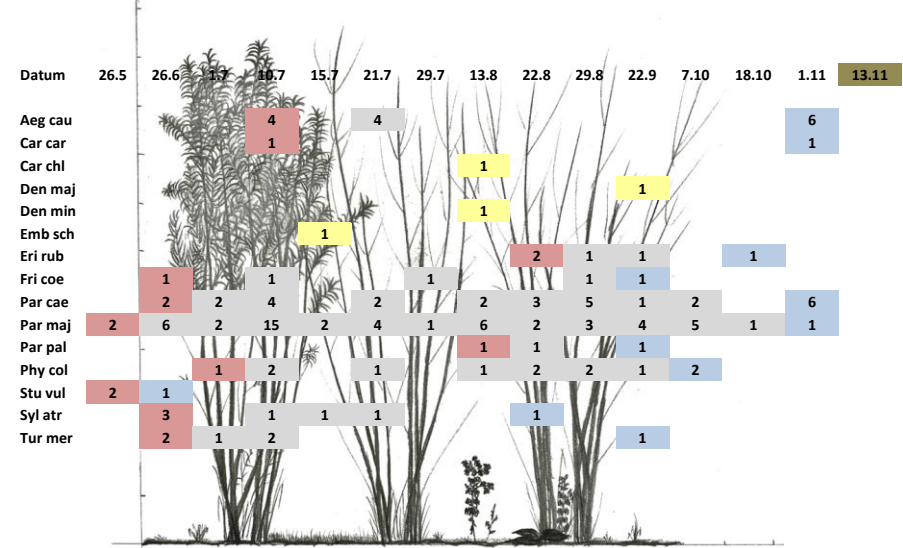
c) Groß-Enzersdorf 3



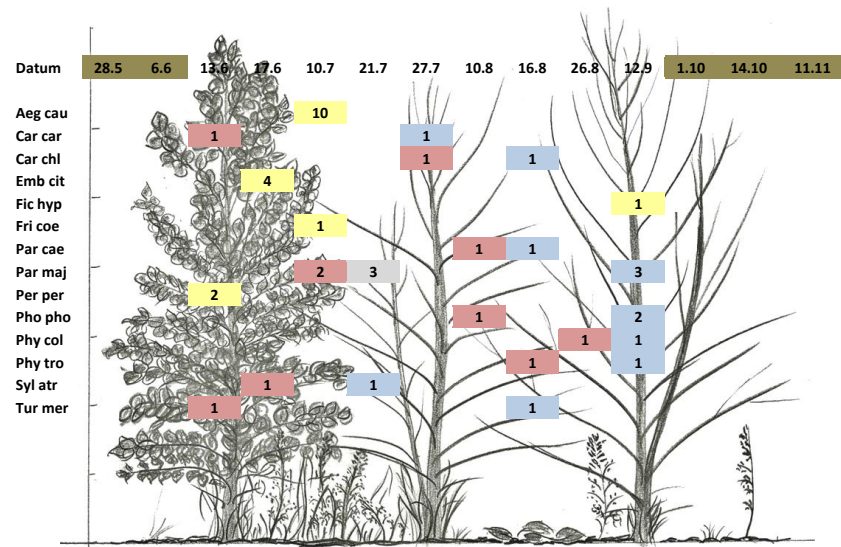
d) Marchegg 1



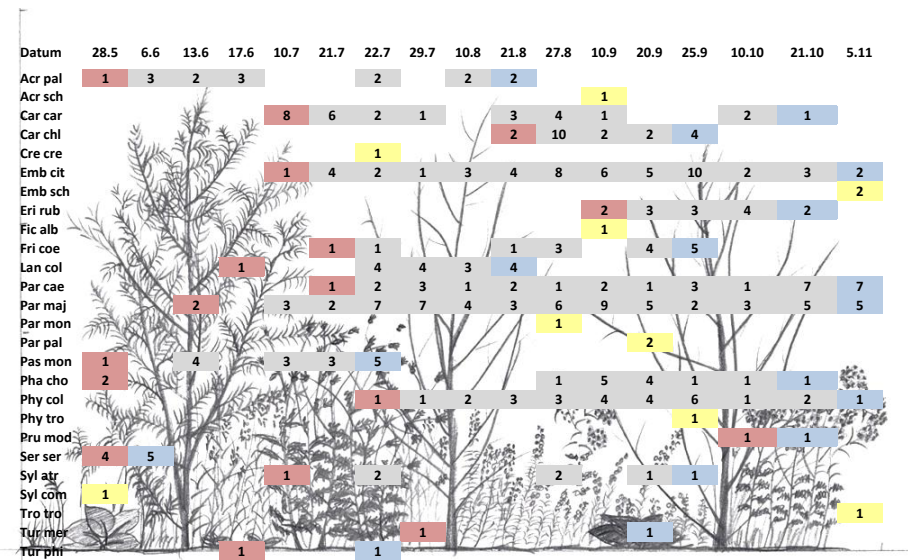
e) Marchegg 2



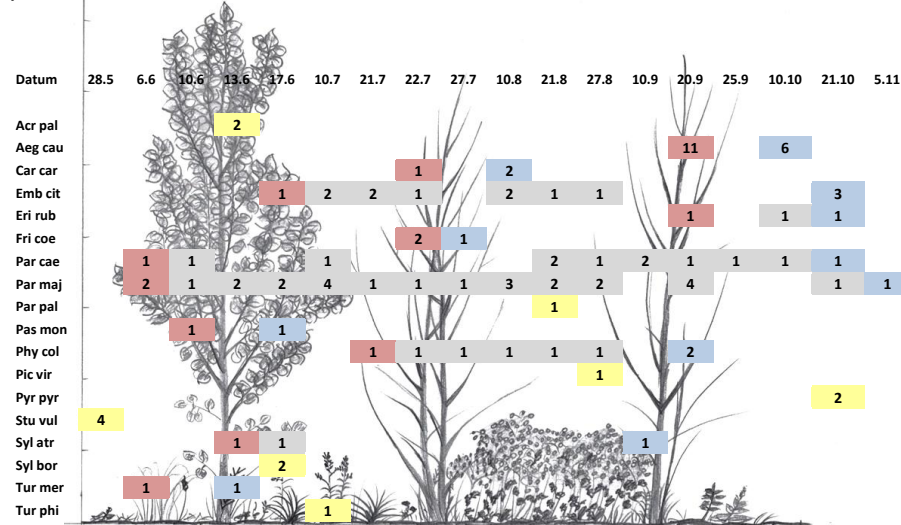
f) Salmhof 1



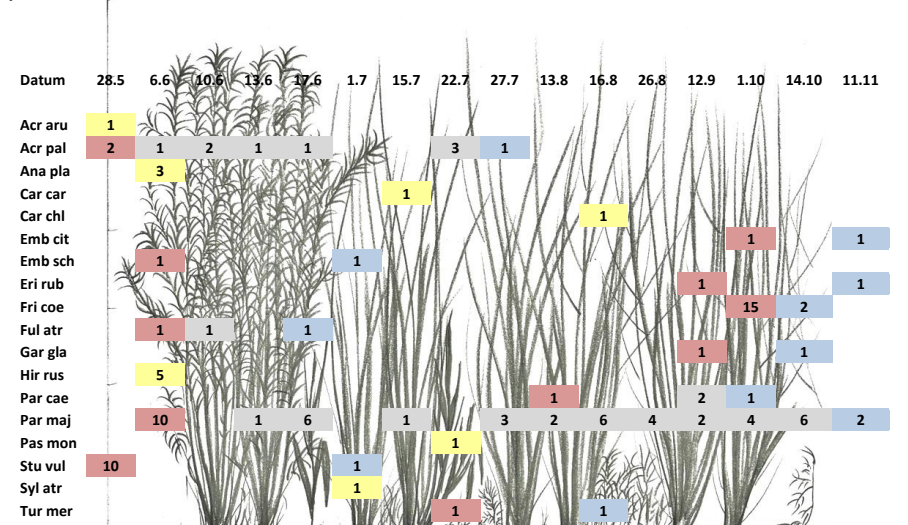
g) Salmhof 2



h) Salmhof 3



i) Salmhof 4



Flächen an diesem Standort, jedoch jeweils nur ein Mal gesichtete Arten waren Gelbspötter (*Hippolais icterina*, singend während der Brutzeit), Buntspecht (*Dendrocopos major*) und Kleinspecht (*Dendrocopos minor*) (Tab. 1).

Standort Salmhof

Auf einer der Flächen am Standort Salmhof konnte keine Art mehr als drei Mal gesichtet werden, an fünf Kartierungstagen war sie sogar völlig unbelebt (Tab. 3 f). Auf weiteren zwei war wiederum die Kohlmeise, die am regelmäßigsten angetroffene Art, auf der Weidenfläche dieser beiden über die gesamte Brutzeit der Sumpfrohrsänger und auf der Pappelfläche zwischen Mitte Juni und Ende August die Goldammer sowie zwischen Ende Juli und Ende September der Zilpzalp (Tab.3 h, i). Die vierte Fläche – mit Weidenklonen bepflanzt – sticht besonders hervor. Es war nicht nur die Fläche, auf der die meisten Arten überhaupt (26 Arten) festgestellt wurden, sondern auch jene, auf der mehrere Arten in einem bestimmten Zeitraum häufig angetroffen wurden. Über die gesamte Kartierungsperiode wieder die Kohlmeise, während der Brutzeit der Sumpfrohrsänger, ab Mitte August bis zum Ende der Studie Stieglitz, Goldammer, Blaumeise und Zilpzalp (Tab. 3 g).

Die Häufigkeit der Sichtungen in den Flächen entsprechen an den ersten Rängen zu einem großen Teil jenen in der Umgebung: an erster Stelle Kohlmeise, dritte und vierte Goldammer und Zilpzalp und an sechster Stieglitz. Die Blaumeise wurde in der Umgebung am fünft- und in der Fläche am zweithäufigsten kartiert. Von 76 in der Umgebung angetroffenen Arten waren es 33, die auch auf den Flächen kartiert wurden. Dazu kamen sechs Arten, die in der Umgebung nie verzeichnet wurden. Alle sechs sowie elf weitere Arten wurden nur in den Flächen am Standort Salmhof angetroffen (Tab 1).

Fang mit Japannetzten zur Herbstzugzeit und Winter

26 Arten wurden in der Zeit vom 10.09. bis 07.01. auf einer Fläche gefangen oder kartiert. Neun davon konnten nur während der Kartierungen entdeckt werden. Sechs Arten wurden gefangen, aber nicht kartiert: Trauerschnäpper (*Ficedula hypoleuca*), Eichelhäher (*Garrulus glandarius*), Nachtigall (*Luscinia megarhynchos*), Gartenrotschwanz (*Phoenicurus phoenicurus*), Klappergrasmücke (*Sylvia curruca*) und Singdrossel. Nachtigall und Klappergrasmücke wurden damit das erste Mal auf einer der Flächen festgestellt. Regelmäßig gefangen wurden in dieser Zeit Kohlmeise, Rotkehlchen, Blaumeise und Zilpzalp, die teilweise auf der Weidenfläche recht hohe Individuenzahlen erreichten. So wurde zum Beispiel Mitte September ein gemischter Trupp von Kohlmeisen, Blaumeisen und Zilpzalp mit 22 Individuen gefangen. Rotkehlchen waren Anfang Oktober mit 24 Individuen in zwei Tagen besonders zahlreich, sie gingen aber

häufiger ins 6 Meter lange Heckennetz (14 Individuen). Das Heckennetz war auch Ende Oktober erfolgreicher, wo fünf Arten mit 15 Individuen gefangen wurden und auf den Flächen nur ein Buchfink. In den zwei Netzen auf der Pappelfläche wurden nur wenige, an drei Fangtagen gar keine Individuen gefangen, dafür Trauerschnäpper, Eichelhäher und Nachtigall sowie beim Probefang am 05.08. ein Grauspecht (*Picus canus*), für welchen damit auch der Erstnachweis auf den Untersuchungsflächen gelang (Anhang 3).

Eine Kohlmeise wurde zwischen 16.09. und 07.01. vier Mal wiedergefangen, eine andere im selben Zeitraum drei Mal (bis auf den letzten Fang jeweils in der Weidenfläche). Andere Individuen derselben Art wurden zumindest nach über einem Monat noch einmal gefangen.

Am letzten Fangtag im Winter wurden Stieglitz und Goldammer noch kartiert, sowie Rohrammer (*Emberiza schoeniclus*) und in der Heckenreihe Kohlmeise gefangen. Es waren aber auch in der Umgebung nur wenige Individuen / Arten feststellbar.

3.2 Arten- und Individuenzahlen

Auf den Untersuchungsflächen wurden während 135 Kartierungsdurchgängen jeweils zwischen 0 und maximal 12 Arten gezählt. Bei nahezu dreiviertel der Zählungen waren es zwischen 0 und 4, am häufigsten wurden 2 bis 3 (über 40 % der Kartierungen) Arten festgestellt. In der Umgebung der Flächen waren es jeweils zwischen 4 und 25 Arten, bei über 50 % der Zählungen wurden Artenzahlen zwischen 9 und 15 erreicht.

Die höchste gefundene Individuenzahl auf einer Kurzumtriebsplantage betrug 39 Individuen. Knapp 75 % der Fälle liegen im Bereich von 1 bis 13 Individuen. Bei 10 % aller Zählungen konnten keine Vögel auf den Flächen gefunden werden. In der Umgebung wurden bei den Kartierungen zwischen 6 und 581 (Starenschwärme in Groß-Enzersdorf) Individuen festgestellt, bei 75 % der Durchgänge weniger als 60.

Für die nachfolgenden Vergleiche werden zur besseren Vergleichbarkeit Arten- und Individuenzahlen pro 15 Minuten verwendet.

3.2.1 Arten- und Individuenzahlen in Brut- und Nachbrutzeit

Während der Brutzeit wurden auf den Flächen durchschnittlich $1,2 \pm 0,7$ Arten und $2,7 \pm 2,5$ Individuen pro Viertelstunde gezählt. In der Nachbrutzeit waren es $1,1 \pm 0,7$ Arten beziehungsweise $2,6 \pm 2,1$ Individuen. Weder für Arten- noch für die Individuenzahlen konnte ein signifikanter Unterschied zwischen Brut- und Nachbrutzeit festgestellt werden. In der Umgebung hingegen unterschieden sich sowohl die Artenzahlen mit $5,6 \pm 2,7$ in der Brutzeit und $4,6 \pm 1,9$ in der Nachbrutzeit (U-Test, $Z = -2,343$, $p = 0,019$) als auch die Individuenzahlen

mit $18,6 \pm 24,0$ respektive $26,3 \pm 31,5$ (U-Test, $Z = -2,392$, $p = 0,017$) signifikant. Während die Artenzahlen in der Nachbrutzeit in der Umgebung abnahmen, legten die Individuenzahlen in dieser Zeit zu; die Arten- und Individuenzahlen auf den Flächen änderten sich hingegen nicht. Letzteres Ergebnis bleibt auch weitgehend bestehen, wenn die Flächen einzeln auf Unterschiede zwischen Brut- und Nachbrutzeit getestet werden, allerdings ergaben sich nun für zwei Flächen Unterschiede. Auf einer Pappelfläche in Groß-Enzersdorf (GE 3) nahmen die Artenzahlen in der Nachbrutzeit ab (U-Test, $Z = -2,694$, $p = 0,007$), während auf einer Weidenfläche am Standort Salmhof (SH 2) sowohl gefundene Arten- (U-Test, $Z = -2,083$, $p = 0,037$) als auch Individuenzahlen (U-Test, $Z = -1,829$, $p = 0,016$) in der Nachbrutzeit signifikant höher waren (Abb. 2 und Abb. 3).

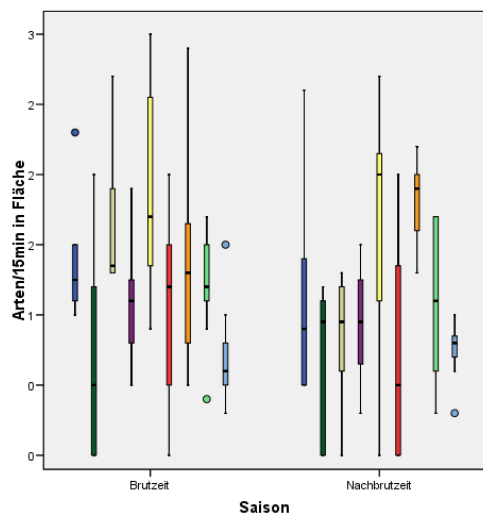


Abb. 2 Durchschnittlich pro Viertelstunde auf den Flächen angetroffene Artenzahlen während der Brut- bzw. Nachbrutzeit ($n=135$). GE Groß-Enzersdorf, ME Marchegg, SH Salmhof

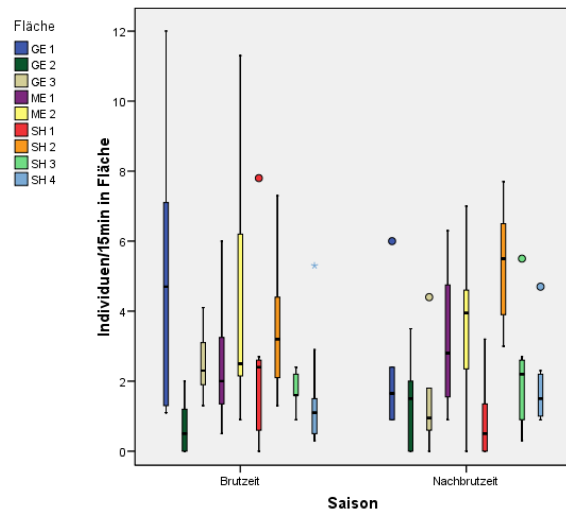


Abb. 3 Durchschnittlich pro Viertelstunde auf den Flächen angetroffene Individuenzahlen während der Brut- bzw. Nachbrutzeit ($n=135$). GE Groß-Enzersdorf, ME Marchegg, SH Salmhof

3.2.2 Arten- und Individuenzahlen auf Weiden- beziehungsweise Pappelflächen

In absoluten Zahlen wurden auf Weidenflächen während der Brutzeit bei 32 Kartierungen zwischen 2 und 12 Arten, in der Nachbrutzeit ($n = 30$) zwischen 0 und 11 Arten gefunden. Auf den Pappelflächen waren es sowohl in der Brutzeit als auch in der Nachbrutzeit jeweils zwischen 0 und 7 Arten ($n = 37$ beziehungsweise $n = 36$).

Durchschnittlich konnten auf Weidenflächen $1,3 \pm 0,7$ Arten pro Viertelstunde und in deren Umgebung $4,1 \pm 1,3$ beobachtet werden, auf Pappelpflanzungen waren es $1,0 \pm 0,6$ respektive $6,0 \pm 2,8$. Im U-Test ergeben sich signifikante Unterschiede zwischen den Artenzahlen auf den unterschiedlichen Flächen ($Z = -2,324$, $p = 0,020$) sowie für die Umgebung ($Z = -4,357$, $p \leq 0,001$). Es wurden also auf Weidenflächen in der gesamten Saison mehr Arten angetroffen, als

auf Pflanzungen mit Pappelklonen, während in der Umgebung von Pappelflächen mehr Arten als in jener von Weidenkulturen auftraten (Abb. 4 und Abb. 5).

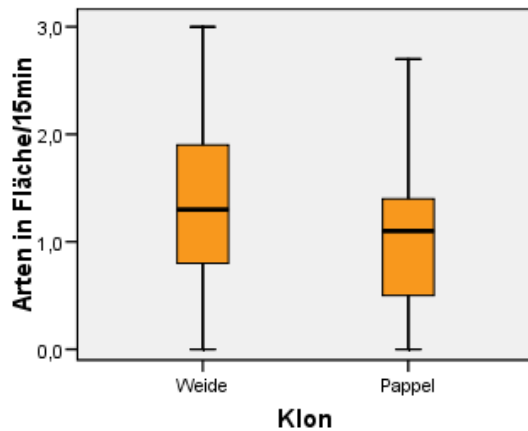


Abb. 4 Durchschnittlich auf Weiden bzw. Pappelplantagen angetroffene Artenzahlen pro Viertelstunde (n=135).

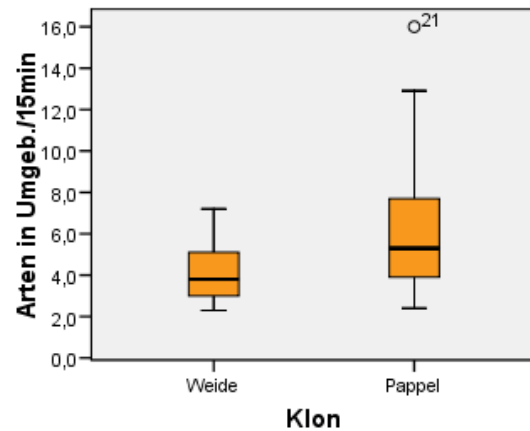


Abb. 5 Durchschnittlich in der Umgebung von Weiden- bzw. Pappelplantagen angetroffene Artenzahlen pro Viertelstunde (n=135)

Diese Unterschiede bleiben auch erhalten, wenn die Artenzahlen auf den Flächen und in deren Umgebung getrennt für Brut- und Nachbrutzeit getestet werden. Einzig für die Artenzahlen auf den Flächen während der Brutzeit ergeben sich nun zwischen Weiden- und Pappelpflanzungen keine signifikanten Unterschiede mehr (U-Test, $Z = -0,488$, $p = 0,625$; Tab. 4).

Innerhalb der Flächen eines Klons selbst konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen Brut- und Nachbrutzeit gefunden werden. In der Umgebung der Flächen nehmen die Artenzahlen in der Nachbrutzeit allerdings sowohl in jener von Pappelflächen (U-Test, $Z = -2,207$, $p = 0,027$) als – auf einem Signifikanzniveau von $p \leq 0,1$ – auch in jener von Weidenflächen (U-Test, $Z = -1,713$, $p = 0,087$) signifikant ab.

Bezüglich der Individuenzahlen wurden gleiche Tendenzen gefunden wie bei der Auswertung der Artenzahlen. Auf Weidenflächen wurden über die gesamte Saison pro Kartierung durchschnittlich $3,5 \pm 2,7$ Individuen / 15 min angetroffen, Pappelplantagen wiesen dagegen im Mittel $1,9 \pm 1,6$ Individuen und damit signifikant weniger als auf Weidenflächen auf (U-Test, $Z = -3,632$, $p \leq 0,001$). In der Umgebung der jeweiligen Flächen wurden indessen in jener von Pappelflächen mit durchschnittlich $24,8 \pm 25,2$ Individuen wiederum signifikant höhere Zahlen erreicht als in der Umgebung von Weidenflächen mit durchschnittlich $19,5 \pm 31,1$ Individuen (U-Test, $Z = -3,2687$, $p \leq 0,001$; Abb. 6 und Abb. 7).

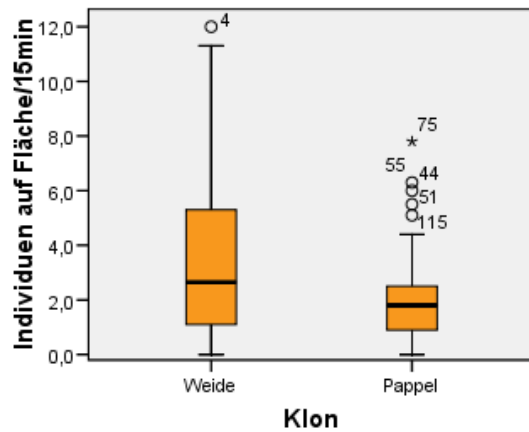


Abb. 6 Durchschnittlich auf Weiden bzw. Pappelpplantagen angetroffene Individuenzahlen pro Viertelstunde (n = 135).

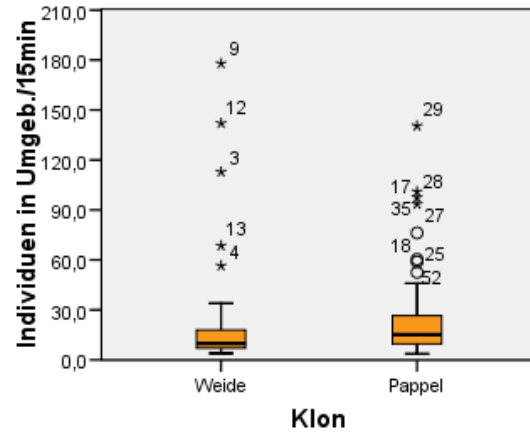


Abb. 7 Durchschnittlich in der Umgebung von Weiden- bzw. Pappelpplantagen angetroffene Individuenzahlen pro Viertelstunde (n = 135)

Wiederum blieben die Unterschiede konstant, wenn die Individuenzahlen auf den Flächen und in deren Umgebung getrennt für Brut- und Nachbrutzeit getestet werden (Tab. 4). Sie änderten sich zwischen Brutzeit und Nachbrutzeit nicht signifikant, wenn sie für die Flächen des jeweils gleichen Klonen getestet wurden. Für die Individuenzahlen in der jeweiligen Umgebung zeigen sich nur für die Umgebung von Weidenflächen signifikante Unterschiede (U-Test, $Z = -2,120$, $p = 0,034$). Während hier in der Brutzeit noch durchschnittlich $14,5 \pm 20,5$ Individuen pro Viertelstunde angetroffen wurden, waren es in der Nachbrutzeit mit $24,9 \pm 39,1$ deutlich mehr.

Tab. 4 Ergebnisse U-Test. Getestet wurden jeweils auf Unterschiede in Arten- bzw. Individuenzahlen zwischen Weiden- und Pappelflächen bzw. deren Umgebung in der Brutzeit bzw. Nachbrutzeit.

	Brutzeit				Nachbrutzeit			
	Arten auf Fläche	Arten in Umgebung	Individuen auf Fläche	Individuen in Umgebung	Arten auf Fläche	Arten in Umgebung	Individuen auf Fläche	Individuen in Umgebung
Mann-Whitney-U	551,500	298,000	420,500	363,500	332,500	321,000	306,000	384,500
Z	-,488	-3,540	-2,065	-2,750	-2,678	-2,821	-3,018	-2,003
Asympt. Sign.	,625	,000	,039	,006	,007	,005	,003	,045

Wurden die Vergleiche der Artenzahlen auf die einzelnen Monate ausgedehnt, blieben die Ergebnisse konsistent. Der Kruskal-Wallis-Test zeigte signifikante Unterschiede für die Artenzahlen in der Umgebung von Weiden- beziehungsweise Pappelflächen ($\chi^2 = 10,423$, $p = 0,034$ beziehungsweise $\chi^2 = 13,762$, $p = 0,008$). Im Post-Hoc-Test ergaben sich Unterschiede zwischen Juni-August und Juli-August für die Umgebung von Weidenflächen sowie Juni-Juli und Juni-August für die Umgebung von Pappelflächen und zwar jeweils im Sinne einer Abnahme der mittleren Artenzahlen. Für die Artenzahlen in den Flächen wurden keine statistisch signifikanten Ergebnisse erzielt, es zeigten sich allerdings interessante Tendenzen auf den Weidenflächen. Die mittleren Artenzahlen nahmen von Juni bis September kontinuierlich zu, wobei zwischen Juni und Juli sowie zwischen August und September deutliche Sprünge zu

erkennen sind (Abb. 8), während eine solche Tendenz für Flächen mit Pappelklonen nicht zu sehen (Abb. 9) ist.

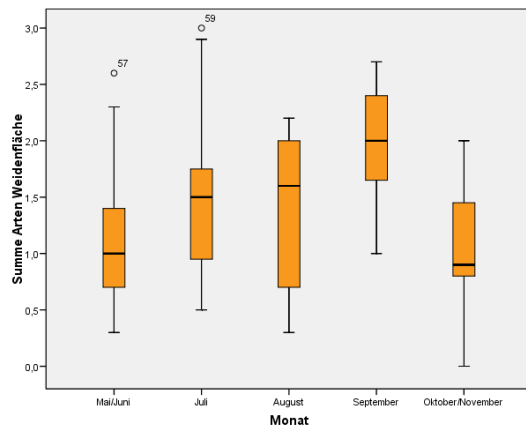


Abb. 8 Durchschnittlich auf Weidenplantagen angetroffene Artenzahlen pro Viertelstunde im Verlauf der Untersuchungsperiode (n = 62).

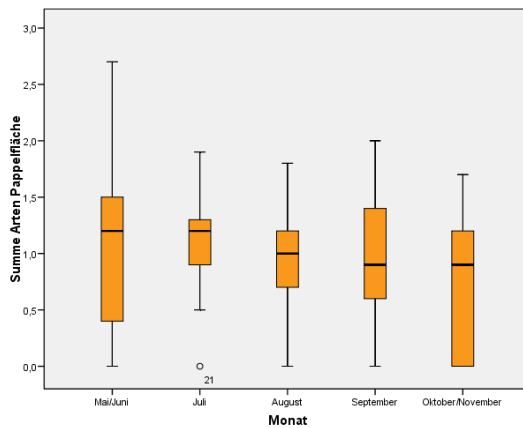


Abb. 9 Durchschnittlich auf Pappelplantagen angetroffene Artenzahlen pro Viertelstunde im Verlauf der Untersuchungsperiode (n = 73)

Strukturanalyse Pappel / Weide und Auwald

Die Anzahl der durchschnittlich belegten Felder bei quer zu den Pflanzreihen durchgeführten Messungen zeigten an allen Punkten, außer jenem in 10m Entfernung und 2,25m Höhe, signifikante Unterschiede (Kruskal-Wallis-Test, $0,000 \leq p \leq 0,027$). Weide und Pappel unterschieden sich im Post-Hoc-Test nicht voneinander, Weide und Wald an allen – außer dem genannten Punkt – und Pappel und Wald nur bei den Messungen in 5m Entfernung. Die Anzahl der im Mittel belegten Felder war, dort wo signifikante Unterschiede auftraten, auf Weiden- und Pappelplantagen durchwegs höher als im Wald. Die Werte streuten auf den Flächen besonders bei der Analyse auf 10m Entfernung relativ wenig, die Interquartilabstände lagen hier bei Werten zwischen 0 und 2 (Abb. 10 a, c). Im Wald hingegen war die sehr große Streuung bei Messungen mit einer Entfernung von 5m auffallend. Hier lagen die Interquartilabstände bei 13 (1m Höhe), 25 (1,5m und 2,25m Höhe) und 26 (3,34m Höhe) und damit an 3 Punkten über fast die gesamte potentiell mögliche Spannweite von 0-28 belegten Feldern (Abb. 10 e). Parallel zu den Pflanzreihen aufgenommene Daten ergeben ein gegenteiliges Bild (Abb. 10 b, d). Hier unterschieden sich Pappel- und Weidenflächen in der Strukturdichte im Post-Hoc-Test an vier Punkten (U-Test, $0,001 \leq p \leq 0,014$), vor allem auf 5m Entfernung, wobei Pappeln hier durchschnittlich weniger dicht wuchsen, für beide konnten aber keine signifikanten Unterschiede mehr zum Wald festgestellt werden (ohne Bonferroni-Korrektur im Vergleich mit Pappelflächen in 10m Entfernung allerdings schon, wobei Pappeln hier wiederum weniger dichte Strukturen aufweisen würden). Im Test auf Homogenität der Varianzen unterschieden sich Weidenplantagen außer auf jeweils 1m Höhe allerdings an allen Punkten vom Auwald

(Levene-Test, $0,08 \leq p \leq 0,1$). Pappelflächen und Auwald wiesen auf 10m Entfernung in der Höhe von 1m, 1,5m und 2,25m (Levene-Test, $0,390 \leq p \leq 0,885$), sowie bei 5m Entfernung in der Höhe von 2,25m ($p = 0,120$) homogene Varianzen auf, ansonsten unterschieden sich diese ebenfalls signifikant (Levene-Test, $0,0001 \leq p \leq 0,074$).

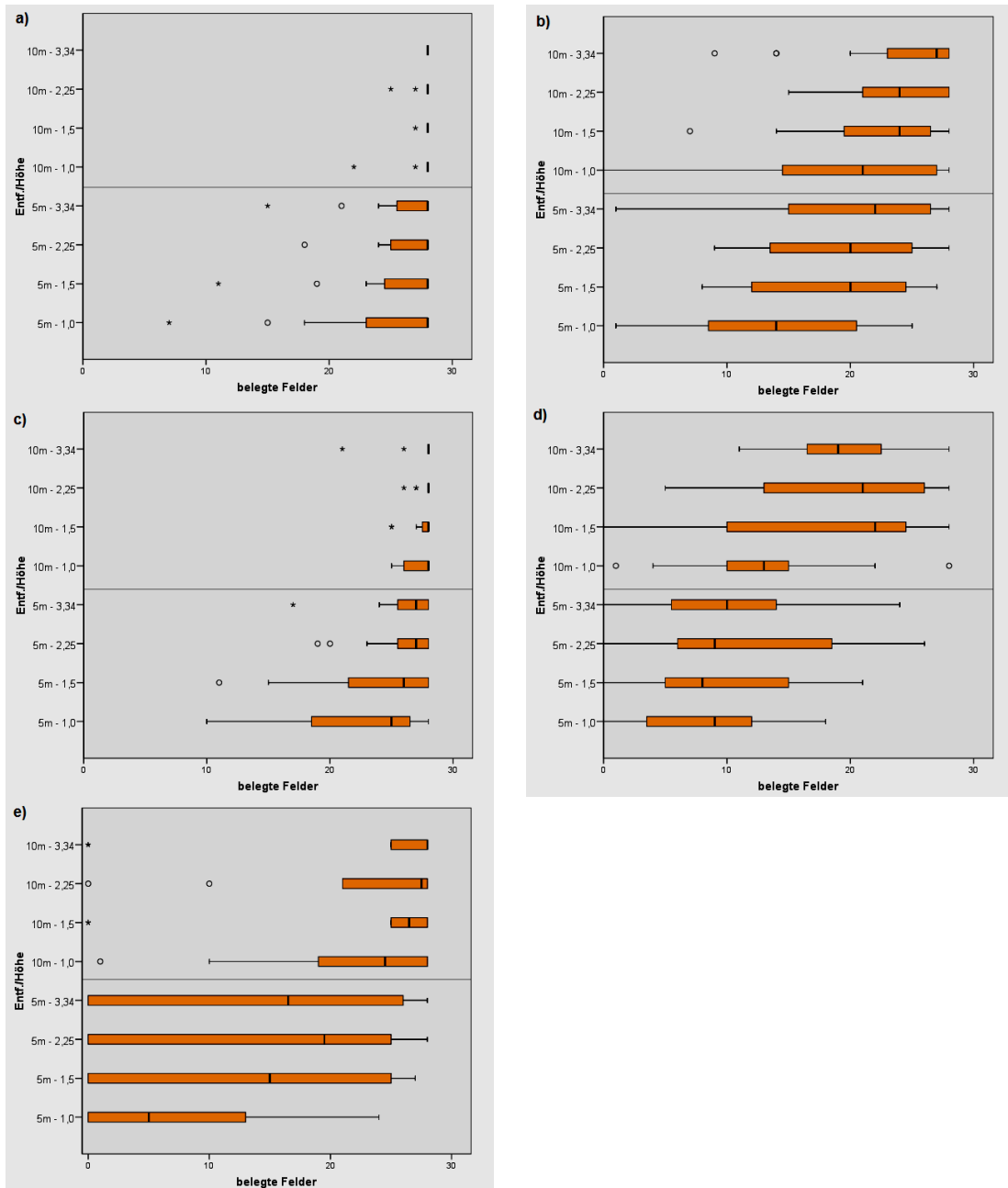


Abb. 10 Darstellung durchschnittlich belegter Felder auf einer 28-Feldertafel in verschiedenen Höhen (1m, 1,5m, 2,25m und 3,34m) bei einer Entfernung von 5m bzw. 10m als Ergebnis der Strukturmessung auf Plantagen mit Weidenklonen (quer zu den Pflanzreihen **a**) und längs zu den Pflanzreihen **b**), $n = 240$) bzw. Pappelklonen (quer **c**), längs **d**), $n = 240$) sowie in der Vergleichs-auwaldfläche (**e**), $n = 80$).

3.4 Energieholzflächen nutzende Arten nach ökologischen Aspekten

Ab Ende Juli wurde für die beobachteten Arten auch der jeweilige Aufenthaltsort in der Umgebung aufgezeichnet (im Folgenden „Nutzungstypen“ genannt). Zur Auswertung wurden für die jeweiligen Flächen nur jene Datensätze verwendet, an denen eine Art sowohl in der Umgebung als auch in einer der Flächen ($n = 250$) und für die Umgebung alle Datensätze bei denen der Aufenthaltsort bekannt war ($n = 846$) verwendet. Die Kategorien „Überflug“ und „angrenzende Kurzumtriebsfläche“ blieben jeweils unberücksichtigt.

Wie in Abb. 11 (a und b) ersichtlich, unterschieden sich Weiden- und Pappelflächen in der Zusammensetzung ihrer Nutzungstypen erheblich. Nutzungstypen der Kategorien „Baumreihe“ und „Wald“ erreichten auf Weidenflächen sehr hohe Prozentsätze, während der Nutzungstyp „Baumreihe“ auf Pappelflächen einen wesentlich geringeren Anteil ausmachte. Hier wurden 23 % vom Nutzungstyp „Einzelbaum/Strauch“ eingenommen. Im Chi-Quadrat-Test wurde dieser Zusammenhang zwischen Art der Bepflanzung einer Fläche (Weide/Pappel) und Auftreten ver-

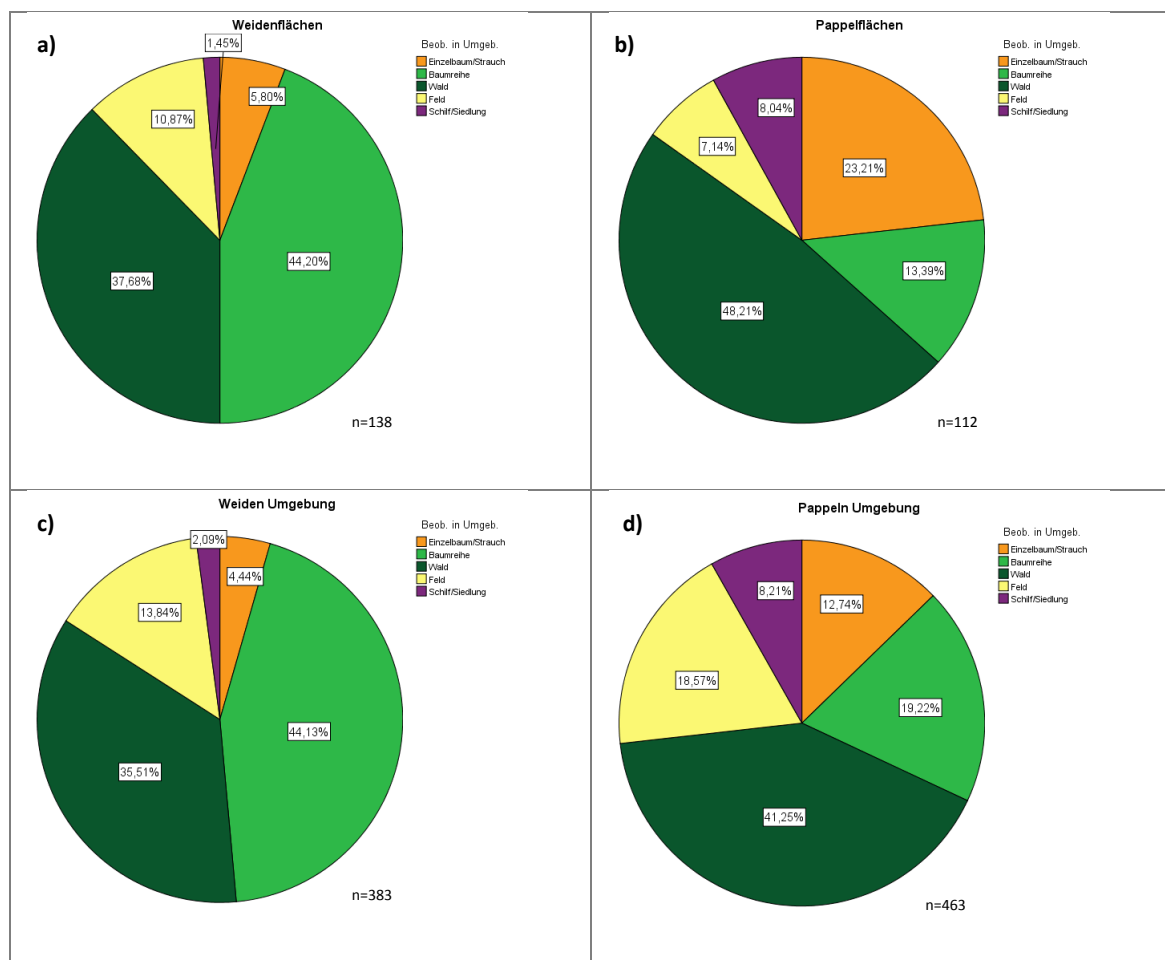


Abb. 11 Anteil der genutzten Strukturen in der Umgebung durch Arten, die sowohl in der Fläche als auch in der Umgebung angetroffen wurden auf Weiden- und Pappelflächen (a und b) bzw. anteilmäßiger Aufenthaltsort beobachteter Arten in der jeweiligen Umgebung (c und d).

schiedener Nutzungstypen höchst signifikant bestätigt ($\chi^2 = 41,7$, $p \leq 0,001$). Allerdings zeigten sich genauso für das Umland der jeweiligen Flächen höchst signifikante Unterschiede in der Zusammensetzung der Nutzungstypen abhängig davon, ob es Weiden- oder Pappelflächen umgab (Abb. 11 c und d, $\chi^2 = 77,8$, $p \leq 0,001$).

Weidenflächen und deren Umgebung unterschieden sich in der Zusammensetzung der auftretenden Nutzungstypen nicht ($\chi^2 = 1,424$, $p = 0,840$), Pappelflächen und deren Umgebung hingegen signifikant ($\chi^2 = 16,622$, $p = 0,002$). Besonders auffällig waren hier der Nutzungstyp „Einzelbaum/Strauch“, der in einer Pappelfläche sehr viel häufiger auftrat und „Feld“, der auf Pappelflächen deutlich weniger häufig gefunden wurde als in der Umgebung. Beide genannten Nutzungstypen erreichten Teil-Chi-Quadrate von jeweils über 5.

Im Vergleich der Flächen an den jeweiligen Standorten mit der Umgebung, zeigten sich für die Standorte Marchegg und Salmhof keine Unterschiede im Auftreten von Nutzungstypen, abhängig davon ob sie in den Flächen oder der jeweiligen Umgebung gefunden wurden. Für den Standort Groß-Enzersdorf ergab sich ein solcher Zusammenhang ($\chi^2 = 10,258$, $p = 0,016$), wobei besonders die Nutzungstypen „Einzelbaum/Strauch“, „Baumreihe“ (auf den Flächen häufiger) und „Feld“ (auf den Flächen seltener) zum Chi-Quadrat beitrugen. Das signifikante Ergebnis an diesem Standort kann allerdings nur als Tendenz gewertet werden, da aufgrund der sehr geringen Individuenzahlen auf den Flächen die Erwartungswerte in 4 Zellen unter 5 lagen.

4. Diskussion

Mit Kohlmeise, Blaumeise und Zilpzalp, als die am häufigsten und regelmäßigsten auf den Flächen kartierten Arten, wurden auf den Flächen vor allem Generalisten angetroffen, die auch in der Umgebung häufig waren. Andere Arten nutzten die Flächen nur in bestimmten Zeiträumen und jeweils 14 Arten wurden entweder nur während der Brutzeit oder während der Nachbrutzeit nachgewiesen. Die Energieholzflächen nutzenden Arten stammten zu einem Großteil aus dem vorhandenen Artenpool und machten je nach Standort zwischen 34 und 43 % der in der Umgebung beobachteten Arten aus. Allerdings traten auf den Flächen sporadisch auch Arten auf, die in der Umgebung über die gesamte Saison beziehungsweise in der jeweils betrachteten Periode nicht gesichtet wurden.

Der Großteil der gefundenen Arten wies auf Weidenflächen höhere Prozentsätze relativ zur Häufigkeit der Sichtungen in der Umgebung auf als auf Pappelflächen. Auch wurden auf Weidenflächen jeweils signifikant mehr Arten und Individuen pro Kartierung festgestellt, obwohl in der Umgebung von Pappelflächen mehr Arten und Individuen, als in jener von Weidenflächen kartiert wurden. Nur in der Brutzeit wurden auf den Flächen beider Klone durchschnittlich gleich viele Arten angetroffen. Die Arten- und Individuenzahlen auf allen Untersuchungsflächen zusammengenommen änderten sich zwischen Brut- und Nachbrutzeit nicht signifikant, während die Artenzahlen in der Umgebung in der Nachbrutzeit signifikant ab- und die Individuenzahlen signifikant zunahmen.

Die gefundenen Nutzungstypen auf Weidenflächen entsprachen weitgehend der Zusammensetzung der Nutzungstypen in deren Umgebung, während sich Pappelflächen in der Zusammensetzung ihrer Nutzungstypen von ihrer Umgebung unterschieden. Hier wurden signifikant weniger Individuen vom Nutzungstyp „Feld“, dafür deutlich mehr vom Nutzungstyp „Einzelbaum/Strauch“ gefunden.

Bei der Strukturanalyse ergaben sich quer zu den Pflanzreihen sehr dichter Bewuchs, parallel dazu für Pappeln etwas weniger dichte Strukturen als auf Weidenflächen, wobei die Streuung vor allem quer zu den Pflanzreihen gering war und sich zwischen den beiden Flächentypen im Allgemeinen nicht unterschied. Im Wald wurde auf fünf Metern Entfernung eine sehr große Heterogenität in den Wuchsstrukturen beobachtet, auf zehn Meter Entfernung war die Streuung geringer und durchschnittlich mehr Felder mit Pflanzenmaterial bedeckt.

4.1 Kurzumtriebsplantagen nutzende Arten zur Brutzeit und Nachbrutzeit und saisonale Änderung der Arten- und Individuenzahlen

Jene Arten, die bei mehr als 10 Kartierungen auf einer Energieholzfläche gefunden wurden, sind ohne Ausnahme in Mitteleuropa weit verbreitete und häufige Brutvögel und hinsichtlich der Habitatwahl sehr wenig anspruchsvoll, sofern wenige Grundbedingungen erfüllt sind. In den meisten Fällen genügt das Vorhandensein von einigen Feldgehölzen beziehungsweise Deckung bietender Strukturen (Glutz von Blotzheim et al. 2001). Das Auftreten von größtenteils weit verbreiteten und häufigen Habitatgeneralisten entspricht den Ergebnissen anderer Autoren (Gruß & Schulz 2008, Berg 2002, Christian et al. 1998 u.a.). Im Bericht des Naturschutzbundes Deutschland e.V. wird angemerkt, dass selbst in relativ reich strukturierten über 13 Jahre gewachsenen Kurzumtriebsflächen in Hessen, meist nur aus relativ unspezialisierten Arten zusammengesetzte Vogellebensgemeinschaften auftreten (Schöne & Degmair 2008).

Ein Großteil der gefundenen Arten und alle der 15 häufigsten sind auch in der – aus verschiedenen europäischen Studien zusammengefassten – Liste für Brutvögel von Weidenkurzumtriebsflächen und teilweise Pappelflächen von Londo et al. (2005) vertreten. Allerdings dürften in diese Liste auch Studien auf sehr viel älteren Pflanzungen mit eingeflossen sein, da für das Auftreten von Höhlenbrütern als Brutvögel auf einer solchen Fläche zumindest das Vorhandensein von Baumhöhlen erforderlich ist. Dasselbe gilt für die von Trinkaus & Rinesch (1999) auf steirischen Energieholzflächen genannten Brutvögel, die zwar allesamt (bis auf den Kleiber) auch auf den hier untersuchten Flächen beobachtet wurden, allerdings konnte für keine der Arten ein Brutversuch beziehungsweise eine erfolgreiche Brut nachgewiesen werden. Trotz regelmäßiger Nestsuche während der Durchquerung der Flächen wurde im gesamten Untersuchungszeitraum nur ein einziges leeres Nest im dichten Unterwuchs einer Weidenplantage entdeckt. Es stammte mit hoher Wahrscheinlichkeit von einem Sumpfrohrsänger, der zu den fünf während der Brutzeit am häufigsten beobachteten Arten gehört und in dieser Zeit auch jene Art war, die am häufigsten singend angetroffen wurde. Der Sumpfrohrsänger benötigt im Bruthabitat dichte Hochstaudenbestände mit einem hohen Anteil an vertikalen Elementen in einer sonst offenen oder leicht bebuschten Landschaft (Glutz von Blotzheim et al. 2001). Die Weidenfläche in der das Nest entdeckt wurde, wies im Vergleich mit den anderen Untersuchungsflächen einen außergewöhnlich dichten Unterwuchs auf. Verschiedene Disteln und Berufkraut wuchsen hier zum Teil mannshoch und vor allem in den Fahrgassen sehr dicht (Tab. 3 g). Gemeinsam mit den vertikal gut strukturierten Weidenklonen wäre es durchaus möglich, dass auf der Fläche eine erfolgreiche Brut stattgefunden hat. Für die am

zweithäufigsten während der Brutzeit beobachtete Art, die Mönchsgrasmücke, die bezüglich der Wahl des Neststandortes wenig anspruchsvoll und von allen mitteleuropäischen Sylvia-Arten die euryökste ist (Glutz von Blotzheim et al. 2001), kann eine Brut zumindest nicht ausgeschlossen werden. Gerade auch, weil sie während der Brutzeit doch relativ häufig singend in einer Fläche beobachtet wurde. Drei andere, unter den häufigsten während der Brutzeit kartierten Arten (Kohlmeise, Blaumeise und Feldsperling) sind Höhlenbrüter und eine Brut auf einer der Untersuchungsflächen ist unrealistisch. Von ähnlichen Annahmen gehen auch Dhondt & Sydenstricker (2001) aus, die betonen, dass es sehr unwahrscheinlich ist, dass höhlenbrütende Arten auf Energieholzflächen ein passendes Bruthabitat finden. Sage et al. (2006) berichten von der Beobachtung, dass in gut geführten Kurzumtriebsplantagen generell sehr selten Nester gefunden werden, viele Vögel nutzen die Flächen aber als Hauptnahrungshabitat, auch jene die in angrenzenden Hecken oder auch Feldern brüten. Es ist anzunehmen, dass die meisten, der zur Brutzeit auf den Untersuchungsflächen aufgetretenen Arten kein günstiges Bruthabitat vorzufinden und sich vorwiegend zur Nahrungssuche dort aufgehalten haben. Dem entsprechen auch Beobachtungen während der Kartierungen und außerhalb der Kartierungszeit. Kohlmeise, Zilpzalp, Amsel und Buntspecht wurden mehrmals auf der Nahrungssuche beobachtet. Dafür spricht ebenfalls, dass den Energieholzflächen, besonders jenen mit Weidenklonen, im Allgemeinen eine sehr vielfältige und hohe Abundanz an Insekten und anderer Arthropoden attestiert wird, zum Beispiel berichtet Sage (1998) von über 50 verschiedenen Insektenarten, die allein im Kronenbereich von Weiden- und Pappelplantagen gefunden wurden. Eine weitere Bedeutung könnten die Bäume auch als Singwarten (Sage 1998), aber auch als Ansitzwarten in sonst eher offenem Gelände, zum Beispiel für den am Standort Groß-Enzersdorf mehrmals beobachteten Turmfalken, haben. Gerade in Groß-Enzersdorf, mit großen zusammenhängenden Acker-Feld-Flächen und – abgesehen von den Bäumen in der nahe gelegenen Siedlung – wenigen eingestreuten Bäumen, kann allerdings durchaus angenommen werden, dass die Flächen einen gewissen Beitrag zu einer erfolgreichen Brut für einige Arten geleistet haben. So ist eine Brut für ein Elsterpaar in einer angrenzenden Robinienfläche nachgewiesen und Ringeltauben, die genauso wie Elstern mit wenigen Bäumen in sonst offener Landschaft zurechtkommen (Glutz von Blotzheim 2001), wurden einige Male sitzend in den hohen Pappeln einer Fläche gesehen.

Eine weitere Funktion von Kurzumtriebsflächen könnte wegen des sehr dichten Wachstums und der damit einhergehenden Uneinsehbarkeit, die eines Schutz bietenden Habitats sein (zum Beispiel Dauber et al. 2010). Ab Mitte / Ende Juli wurden vermehrt Jungvögel, teilweise noch im Jugendkleid, von Kohlmeise, Blaumeise und Goldammer auf den Flächen gesehen. Auch junge Neuntöter waren bevorzugt auf freien Ausfallzonen innerhalb der Flächen anzutreffen.

Das gehäufte Auftreten von Diesjährigen kann tatsächlich für eine Schutzfunktion sprechen. Offensichtlich war das Schutz-Suchen in der Fläche zum Beispiel bei Goldammern, die häufig auf angrenzenden Feldern bei der Nahrungssuche gesichtet wurden, bei Störung aber stets die Randzonen der Flächen aufsuchten.

Für das Neuauftreten von Arten in der Nachbrutzeit und zur herbstlichen Zugzeit kommen als Erklärung ebenfalls die hohe Nahrungsressourcenverfügbarkeit – nicht nur von Insekten – und die Schutz bietende Struktur von Energieholzflächen in Frage (siehe auch unten). So berichten Trinkaus & Rinesch (1999) auch von Stieglitzen, die vor allem zur Zeit der Reife der Kohldistel häufige Gäste auf den Plantagen waren.

Nachdem viele Arten die Energieholzflächen während der Brutzeit offensichtlich nur zur Nahrungssuche und eventuell zum Schutz vor Prädatoren nutzten, ist nicht ganz klar weshalb einige Arten in der Nachbrutzeit nicht mehr auf den Flächen angetroffen wurden. Einerseits könnte es sein, dass sich die dichte Struktur der Pflanzungen in dieser Zeit für bestimmte Arten nicht mehr positiv auswirkt und eher offenes oder bebuschtes Gelände bevorzugt wird (Feldsperlinge wurden beispielsweise sehr wohl noch in angrenzenden Plantagen im ersten Aufwuchsjahr nach dem Stockschat gesichtet), andererseits ist es möglich, dass manche Arten einfach nicht mehr wahrgenommen wurden, weil sie aufgehört hatten zu singen und sich auch sonst nach erfolgter Brut eher kryptisch verhalten oder das Brutgebiet sogar verlassen. So scheint zum Beispiel die Dismigration von jungen Singdrosseln bereits im Juli einzusetzen, der Abzug der Adulten aus weiten Teilen des Brutgebiets ab Mitte August (Glutz von Blotzheim 2001). Es ist aber auch bekannt, dass Bestandszählung von Singdrosseln in der Regel zu einer Unterschätzung von bis zu 30 - 60 % der tatsächlich vorhandenen Territorien führen (Tomialojc & Lontkowski 1989). Für die anscheinend vollständige Abwesenheit von Singdrosseln in der Nachbrutzeit könnten daher sowohl die mangelnde Gesangsaktivität nach Beginn der Brut, als auch ein früher Abzug eine Rolle spielen.

Besonders bemerkenswert ist die Tatsache, dass die Artenzahlen in der Umgebung der Untersuchungsflächen in der Nachbrutzeit abgenommen haben, auf den Flächen selbst aber gleich blieben beziehungsweise auf Weidenflächen sogar tendenziell zunahmen. Dies lässt den Schluss zu, dass Energieholzflächen für viele Arten in der Nachbrutzeit eine besondere Bedeutung zukommt. Neueste Studien streichen heraus, dass die Zeit nach dem Flüggewerden der Jungvögel ebenso wichtig für Vogelpopulationen ist, wenn nicht sogar wichtiger, als die Brutzeit selbst (Chandler et al. 2012). Insbesondere für die diesjährigen Jungvögel ist die Periode nach dem Ausfliegen eine sehr risikoreiche Zeit. Einerseits sind sie noch unerfahren im Auffinden von Nahrung, andererseits haben sie noch wenig Erfahrung im Entdecken und Vermeiden von Prädatoren. Auch für Adulte ist die Nachbrutzeit ein Zeitraum höherer

Verletzlichkeit, da das Flugvermögen vielfach durch eine nachbrutzeitliche Mauser eingeschränkt ist (Vitz & Rodewald 2007). In dieser Periode ist für Individuen aller Altersklassen das Aufsuchen von Biotopen, die über ihre Struktur Schutz vor Boden- und Luftfeinden bieten und optimalerweise auch reichlich Nahrungsressourcen zur Verfügung stellen, vorteilhaft. Diverse US-amerikanische Studien berichten, dass Arten, deren Brutbiotop in Wäldern mit Altholzbeständen liegt, in der Nachbrutzeit einen Habitatwechsel vornehmen und frühe Sukzessionsstadien von Wäldern mit reichlich Unterwuchs (regenerierende Kahlschläge, Aufwüchse im Stangenholzstadium) den typischen Bruthabitaten vorziehen. Als wichtige Faktoren für diesen Habitat-Shift nennen die Autoren jeweils die typische Struktur solcher frühen und mittleren Sukzessionsstadien (dichtes Gebüsch und junge Bäume), die höhere Arthropodenabundanz, die durch die dichte Vegetation im Vergleich zu Wäldern mit Altholz besonders favorisiert wird, aber auch die Verfügbarkeit von Früchten (Chandler et al. 2012, Streby et al. 2011, Vitz & Rodewald 2007, Pagen et al. 2000). Auch für migrierende Brutvogelarten von Altholzbeständen wurde nachgewiesen, dass sie zur herbstlichen Zugzeit bevorzugt die jungen Aufwuchsstadien und Gebüsch-Stangenholz-Wald als Rastplätze nutzten (Ahlering & Faaborg 2006, Rodewald & Brittingham 2004), während Arten, die in den Strauch-Stangen-Gehölzen brüten, im Allgemeinen auch während der Brutzeit an dieses Habitat gebunden zu sein scheinen (Rodewald & Brittingham 2004). In Anbetracht der Ergebnisse der meisten Studien, die zur Brutzeit auf Energieholzflächen durchgeführt wurden, ist davon auszugehen, dass die Plantagen nicht die Funktion eines Waldes für die sie nutzenden Vögel haben (zum Beispiel Review von Cunningham et al. 1998). Vielmehr wäre es möglich, dass sie vergleichbar mit Waldflächen früher Sukzessionsstadien sind und in der Nachbrutzeit ähnliche Bedeutung für typische Waldarten haben wie jene. Das würde erklären, weshalb die Artenzahlen im Vergleich mit der Umgebung auf den Flächen nicht zurückgingen, weil einerseits Waldarten dazukamen, andererseits Brutvögel von Strauch-Stangen-Gehölzen weiterhin ein passendes Habitat vorfanden.

Nach den oben ausgeführten Annahmen, wäre zu erwarten, dass die Individuenzahlen auf den Flächen in der Nachbrutzeit zunehmen. Dies war aber nicht der Fall, obwohl sie in der Umgebung trotz dort sinkender Artenzahlen in dieser Zeit signifikant höher waren. Mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit wurden die tatsächlich aufgetretenen Abundanzen auf den Plantagen in der Nachbrutzeit unterschätzt. Dafür können mehrere Faktoren verantwortlich sein. Durch die stark abfallende Gesangsaktivität spätestens nach erfolgter Brut, ist der Beobachter auf Zählungen anhand von Rufen oder Sichtungen angewiesen. Es ist nachgewiesen, dass in dichtem Gebüsch Punkt-Stopp-Kartierungen zu einer weniger vollständigen Erfassung der vorhandenen Individuen führen, als dies beispielsweise in Baumkronen oder im mittleren

Stammbereich von Wäldern der Fall ist und im ersteren Fall Fänge mit Japannetzen zu besseren Ergebnissen führen (Pagen et al. 2002). Die sehr dichte Struktur auf den Flächen könnte zu einer bedeutenden Unterschätzung der tatsächlichen Abundanzen im Vergleich mit jenen in der Umgebung geführt haben. Eine weitere Einschränkung in der Auffindbarkeit von Individuen ergibt sich aus saisonal unterschiedlichen Bewegungsmustern (Flug und Hüpfen). Ralph (1981) beschreibt eine klare nachbrutzeitliche Abnahme von Bewegungen mit einem Tiefpunkt Mitte August, wodurch die Sichtbarkeit der Individuen in dichten Strukturen im Vergleich mit eher einsehbaren Habitaten in der Umgebung, wie Felder und einzeln stehende Bäume, noch einmal herabgesetzt ist. Zudem neigen viele Arten in der Nachbrutzeit zur Truppbildung, deren Größe schwer abschätzbar ist, wenn nur Kontaktrufe wahrzunehmen sind, während bei freierer Sicht die Individuenzahl recht gut eingrenzbar ist. Die Truppbildung führt weiters zu einem geklumpten Vorkommen gewisser Arten und wenn der Trupp sich gerade zur Zählung nicht in der Fläche aufgehalten hat oder nicht entdeckt wurde, wurden nicht nur ein oder zwei Individuen nicht gezählt, sondern gleich mehrere. Einzig auf der größten Weidenfläche (SH2, Tab 3 g) nahmen trotz der wahrscheinlich unterschätzten Abundanzen die Individuenzahlen in der Nachbrutzeit, wie in der Umgebung, signifikant zu. Diese Fläche ist ohnehin bemerkenswert, da sie von allen Flächen, die meisten Arten beherbergte und neben den höheren Individuenzahlen auch eine signifikante Zunahme von Arten in der Nachbrutzeit zeigte. Sie zeichnete sich durch einen besonders dichten Unterwuchs aus, was einerseits die Arthropodenabundanz favorisiert und damit die Nahrungsverfügbarkeit erhöht haben und andererseits durch das dichte Wachstum dem Schutzbedürfnis entgegengekommen sein könnte (Chandler et al. 2012).

Fang mit Japannetzen

Durch Vergleich der Fangdaten mit den durchgeführten Kartierungen hat sich gezeigt, dass der Fang mit Japannetzen eine Möglichkeit bietet, die Artenlisten zu vervollständigen und auch Arten zu erfassen, die mittels visueller und auditiver Kartierung unentdeckt blieben. So wurden beispielsweise erstmals Nachtigall, Grauspecht und Klappergrasmücke auf den Flächen festgestellt und auch die in der Nachbrutzeit nicht mehr gefundene Singdrossel wurde noch gefangen. Neben der Erstellung von möglichst vollständigen Arteninventaren durch eine Kombination aus Fang und anderen Erfassungsmethoden, ergibt sich beim Fang mit Japannetzen auch die Möglichkeit zeitliche Trends in der Abundanz verschiedener Arten zu verfolgen (Dunn & Ralph 2004). Die Fänge wurden hauptsächlich zur herbstlichen Zugzeit durchgeführt und widerspiegeln zu einem gewissen Grad die Zugmuster einiger der gefangenen Arten. So wurden an den Tagen vom 8. und 9. Oktober nach sternenklaren Nächten

besonders viele Rotkehlchen gefangen (24 Individuen), deren Durchzugsgipfel in Illmitz (Burgenland) am 07. Oktober erreicht ist (Bairlein 1981) und für andere Fangstationen im deutschsprachigen Raum mit Monatswende September-Oktober angegeben wird (Korner-Nievergelt et al. 2007). Auch Zilpzalp wurden Ende September und Anfang Oktober – Durchzugsgipfel in Illmitz am 06. Oktober (Bairlein 1981) – und Heckenbraunelle wiederum Anfang Oktober – Durchzugsgipfel in Illmitz 10. Oktober (Bairlein 1981) – in höheren Zahlen gefangen. Auch wenn nur an ausgewählten Tagen gefangen wurde, sprechen die Daten doch dafür, dass die Flächen auch zur Zugzeit als Rastplätze genutzt werden. Dass das einzelne und zudem noch kürzere Netz in der Heckenreihe zum Teil erfolgreicher war, kann auch dadurch bedingt sein, dass sich viele Vögel bevorzugt entlang von Strukturen und eher selten über offene Felder bewegen (Wegner & Merriam 1979) So ist die Wahrscheinlichkeit höher einen Vogel zu fangen, der entlang eines schmalen Windschutzgürtels fliegt, über dessen ganze Breite ein Netz gespannt ist, als in einer der Flächen, wo die Bewegungen nicht so stark kanalisiert werden.

Auch die Kohlmeise schien die Kurzumtriebsflächen im Herbst noch in recht hohen Zahlen zu nutzen. Sie ist ein Invasionsvogel, der keine regelmäßigen Wanderungen unternimmt (Korner-Nievergelt et al. 2007) und dementsprechend ist es schwierig zu bestimmen, ob die gefangenen Tiere auf dem Durchzug waren. Allerdings wurden einige Individuen mehrmals und auch im Mittwinter noch wiedergefangen. Es ist daher anzunehmen, dass zumindest ein Teil der Tiere in den Pflanzungen ein passendes Herbst- und Winterquartier gefunden hatte.

Sage et al. (2006) berichten, dass auf britischen Energieholzkulturen die meisten während der Brutsaison angetroffenen Standvögel auch im Winter auf der Nahrungssuche in den Flächen zu sehen waren. Dies konnte in dieser Studie weder beim Fang mit Japannetzen, noch bei der korrespondierenden Kartierung Anfang Januar bestätigt werden. Nur drei Arten wurden noch kartiert beziehungsweise gefangen. Auch in der Umgebung der Flächen wurden nur sehr wenige Individuen festgestellt und diese Beobachtungen entsprechen daher eher der Beschreibung von Cunningham et al (1998), dass die Abundanzen im Winter auch im Umland so gering sind, dass die relative Habitatnutzung schwer abschätzbar ist. Womöglich wären die Daten aussagekräftiger gewesen, wäre mit mehr Netzen an verschiedenen Stellen (auch im Umland) und eventuell an mehreren Tagen gefangen worden.

4.2 Angetroffene Arten sowie Arten- und Individuenzahlen auf Weiden- beziehungsweise Pappelflächen

Alle bekannten Studien, die Arten- und Individuenzahlen auf Weiden- beziehungsweise Pappelplantagen verglichen haben, kommen zum Schluss, dass diese auf Flächen mit Weidenklonen jeweils höher sind. Vor allem wird darauf hingewiesen, dass Pappelflächen,

dieselben Standvögel wie Weiden aufweisen, aber Migranten fehlen oder in weit geringeren Zahlen auftreten (Sage & Robertson 1996). Diese Tendenzen konnten auch in der vorliegenden Untersuchung gefunden werden, auf Artniveau zum Beispiel sehr auffällig für Zilpzalp, Sumpfrohrsänger, Girlitz und Neuntöter. Auch viele der, allerdings meist nur einmalig beobachteten, ausschließlich auf Weidenflächen gesichteten Arten waren Zugvögel. Es wird angenommen, dass die höhere strukturelle Komplexität und Dichte von Weiden (zur Struktur siehe unten), sowie möglicherweise die reichere Insektenfauna bei der offenbaren Bevorzugung von Flächen mit Weidenklonen, insbesondere für migrierende Arten, eine Rolle spielen (Schöne & Degmair 2008, Schulz et al. 2008, Sage & Robertson 1996), während die geringere Pflanzdichte und ein mehr geschlossenes Kronendach auf Kurzumtriebsflächen mit Pappelklonen eher Arten, der von Londo et al. (2005) definierten ökologischen „Buchfink-Gruppe“ - also Arten die typischerweise in aufwachsenden Laubwäldern und Biotopen von ähnlichem Habitus auftreten - anziehen könnte. Zur unterschiedlichen Struktur sollen nur zwei Beispiele von jeweils nah verwandten Artenpaaren herausgegriffen werden (Zilpzalp und Fitis sowie Halsband- und Trauerschnäpper). Alle vier Arten traten erst beziehungsweise in höheren Anteilen in der Nachbrutzeit auf, sind Zugvögel und die Artenpaare zeigen jeweils ähnliche Habitatansprüche, wobei je eine Art weniger dichte Strukturen bevorzugt (Fitis und Trauerschnäpper; Glutz von Blotzheim 2001). Der Zilpzalp trat in weit höheren Zahlen auf Weidenflächen auf, während der Fitis einmal häufiger auf einer Pappelfläche gesichtet wurde, in deren Umgebung er nie gefunden wurde. Halsband- und Trauerschnäpper wurden zwar nur einmal kartiert, aber der Halsbandschnäpper auf einer Weidenfläche und der Trauerschnäpper auf einer Pappelfläche, wo auch noch einmal einer gefangen wurde. Interessanterweise zeigte sich in Ansätzen auch eine von Baxter et al. (1996) beschriebene Vorliebe für bestimmte Klone von Rebhuhn und Fasan. Die Autoren fanden häufiger Abdrücke von Fasänen auf Weidenflächen als auf Pappelflächen und umgekehrt häufiger solche von Rebhühnern auf Pappelflächen. Auch in der vorliegenden Studie wurden Fasane häufiger auf Weidenflächen beobachtet, ein Rebhuhn wurde zwar nur einmal auf einer Fläche gesichtet, aber es war eine Pappelplantage. Bemerkenswert scheint das Ergebnis, dass sich die Artenzahlen in der Brutzeit auf Weiden- und Pappelplantagen nicht unterschieden und erst in der Nachbrutzeit mehr Arten auf Weidenflächen auftraten. Das würde bedeuten, dass es zur Brutzeit zu keiner Diskriminierung einer der Baumarten kam, während in der Nachbrutzeit eindeutig Weidenklone bevorzugt werden. Tendenziell ergaben sich auf den Weidenplantagen auffällige Sprünge in der Zunahme der Artenzahlen zwischen Juni und Juli (Flüggeworden vieler Jungvögel) und zwischen August und September (Beginn der herbstlichen Zugzeit). Dies unterstreicht einmal mehr, die besondere Funktion als Schutz und Nahrung bietendes Habitat in der Nachbrutzeit.

Strukturanalysen Weide – Pappel – Auwald

Wie zu erwarten, konnte in der Strukturanalyse gezeigt werden, dass Kurzumtriebsplantagen quer zu den Pflanzreihen eine wesentlich höhere Dichte an Pflanzenmaterial aufweisen und die Struktur deutlich homogener ist, als dies – vor allem bei Messungen in 5m Entfernung – im Wald der Fall ist. So ist im Auwald vor allem ab einer Höhe von 1,5m praktisch nicht absehbar, wie dicht die Strukturen im Umfeld von 5m sein werden und es traten auch bedeutend mehr Stellen auf, an denen kein oder nur sehr wenig Pflanzenmaterial feststellbar war. Längs zu den Pflanzreihen zeigen sich für beiden Flächentypen bezüglich der Strukturdichte keine Unterschiede zum Wald (tendenziell wiesen Pappelflächen eine geringere Dichte auf), sie unterscheiden sich aber voneinander, im Sinne eines weniger dichten Wuchses auf Pappelplantagen. Das entspricht den Ergebnissen von Sage & Robertson (1996), die auf Weidenflächen ebenfalls eine höhere Strukturdichte feststellten. Während sich die Varianzen für Wald und Weidenflächen weitgehend unterschieden, waren Pappelflächen diesbezüglich vor allem in 10 Metern Entfernung dem Wald ähnlicher. Verkürzt kann gesagt werden, dass Pappelflächen im Allgemeinen zwar weniger dichten Bewuchs aufweisen als Weidenflächen und teilweise dem Auwald ähnlicher sind, aber in Summe beide weniger heterogene Pflanzstrukturen zeigen, als die untersuchte Waldfläche. Es ist aufgrund der Anlage der Energieholzflächen in Reihen mit Bäumen im jeweils selben Alter letztlich nicht anders zu erwarten, als dass sie einen Mangel an horizontaler und vertikaler Heterogenität aufweisen (Hanowski et al. 1997).

4.3. Beobachtete Arten und Zusammensetzung der Habitat-Nutzungstypen in Beziehung zur Umgebung

Das Auftreten von Nutzungstypen auf den Flächen scheint sehr stark von der Zusammensetzung der Arten in den unterschiedlichen Habitaten der Umgebung beeinflusst zu sein. Auf den Weidenflächen unterschieden sich die Anteile der verschiedenen Nutzungstypen nicht von jenen in der Umgebung, was bedeutet, dass Weidenpflanzungen für Vögel mit den unterschiedlichsten Bedürfnissen günstige Bedingungen bieten müssen und damit eine Kombination der Arten aus den unterschiedlichsten Habitaten der Umgebung beherbergen. Zu dieser Schlussfolgerung kamen auf Artniveau auch andere Autoren. Cunningham et al. (1998) beschreiben die Artenzusammensetzung auf den untersuchten Flächen zwar als eine einzigartige, aber im Wesentlichen das Artenspektrum der Umgebung reflektierende Kombination aus Arten, die auch anderswo in der Region gefunden wurden. In Waldnähe traten mehr Arten auf, die typisch

für Waldgebiete sind, in der Nähe von Feldern mehr Arten, die gewöhnlich auf landwirtschaftlich genutzten Gebieten anzutreffen sind. Oder anders ausgedrückt, Kurzumtriebsflächen unterstützen andere (kombinierte) Artengemeinschaften, als sie in den unterschiedlichen Habitaten der Umgebung auftreten, ziehen aber auch keine neuen Arten an (Hanowski et al. 1997). Dies konnte im Wesentlichen auch an den unterschiedlichen Standorten gezeigt werden, an denen die Zusammensetzung der Nutzungstypen ebenfalls weitgehend jener in der Umgebung ähnlich war und nur sporadisch Arten auftraten, die in der Umgebung nicht gesichtet wurden. Anders verhielt es sich auf den untersuchten Pappelplantagen. Hier waren die Anteile der Nutzungstypen nicht in solchem Ausmaß deckungsgleich mit jenen der Umgebung. Besonders ausgeprägt waren die Unterschiede in den Anteilen vom Nutzungstyp „Einzelbaum/Strauch“ (trat auf den Flächen in höherem Ausmaß auf) und „Feld“ (wurde auf den Flächen weniger häufig gefunden) aber auch Arten, die in der Umgebung im Wald kartiert wurden, erreichten auf den Flächen höhere Anteile, während jene von Baumreihen in geringeren Zahlen auftraten. Dieses Ergebnis könnte die weniger dichte Struktur von Pappelplantagen widerspiegeln. Während Weidenplantagen offensichtlich von keinem Nutzungstyp diskriminiert oder speziell bevorzugt werden, traten auf Pappelflächen Nutzungstypen auf, die in der Umgebung in baumbestandenem, aber eher weniger dicht bewachsenem Gelände (zum Auwald siehe oben) gefunden wurden, während Arten, die sich in dichtem Gebüsch zum Beispiel in den (Hecken-)Baumreihen aufhielten, Kurzumtriebsflächen mit Pappelklonen weniger nutzten. Es kann daher angenommen werden, dass Pappelflächen zwar weniger Arten aufweisen als Weidenflächen, aber spezifischeren Bedürfnissen gerecht werden. Durchaus denkbar wäre, dass auf Energieholzflächen, die mit Pappeln bepflanzt sind, neben Habitatgeneralisten, auch solche Arten auftreten, die enger gefasste Habitatansprüche haben beziehungsweise eher mit Bäumen assoziiert sind und von denen möglicherweise bei den Kartierungen einige unentdeckt blieben, wie sich zum Beispiel beim Grauspecht und der Nachtigall gezeigt hat, die erstmals beim Fang mit Japannetzen gefunden wurden.

4.4 Empfehlungen für die Anlage von Kurzumtriebsflächen

Die Empfehlungen werden aus den Studien folgender Autoren zusammengefasst und ergänzt: Dauber et al. (2010), Schöne & Degmair (2008), Schulz et al. (2008), Londo et al. (2005), Perttu (1998), Sage (1998) und Trinkaus (1998).

- Es sollten bevorzugt Klone von autochthonen Baumarten verwendet werden (vor allem Weide und Pappel), besonders, weil die heimischen Arten, eher von Insekten genutzt werden und allochthone Arten oft invasive Tendenzen zeigen.

- Im Idealfall sollten die Flächen einen Mix aus Bäumen verschiedener Altersstadien aufweisen um die vertikale Strukturheterogenität zu erhöhen. Da dies in der Bewirtschaftung eher impraktikabel ist, wird empfohlen mehrere kleine Flächen in unterschiedlichen Aufwuchsstadien in räumlicher Nähe zueinander anzulegen. Wertvoll könnte auch das Stehenlassen einiger Bäume auf einem kleinen Teilstück der Fläche und damit die Bereitstellung von einigen älteren und höheren Bäumen sein. Ebenso könnten sich Reihen mit älteren Bäumen an den Rändern der Fläche vorteilhaft auf das Vorkommen von Arten auswirken, die höherwüchsige ältere Bäume oder für die Brut ein Angebot an Höhlen benötigen.
- Große monoklonale Plantagen sollten vermieden werden. Zur Erhöhung der Strukturheterogenität auf den Flächen sollten Mischungen beider Geschlechter, Klone mit unterschiedlichen Wuchsstrukturen oder verschiedenen Blühzeiten (längere Nektarverfügbarkeit für blütenbesuchende Insekten) favorisiert werden.
- Nach dem ersten Aufwuchsjahr sollte die Unkrautbekämpfung und vor allem der Pestizideinsatz unterlassen werden. Ein reicher Unterwuchs bietet günstige Bedingungen für viele Arthropoden, wird aber auch von vielen Vogelarten benötigt. Wenn eine Unkrautbekämpfung nötig ist, sollte mechanischen Methoden der Vorzug gegeben werden.
- Die Flächen sollten eine Größe von 5 ha nicht überschreiten und einen hohen Randzonenanteil aufweisen, da die meisten Arten bevorzugt die Randzonen der Flächen nutzen. Kleine Blöcke, die in die Landschaft eingestreut sind, erhöhen die Heterogenität und aus dem geringen Pestizideinsatz resultierende positive Effekte auf die Tierwelt können auf die Umgebung ausstrahlen.
- Energieholzplantagen nur auf ehemals intensiv genutzten Agrarflächen anbauen, auf keinen Fall als Ersatz für Habitate mit hohem ökologischen Wert, wie Feuchtgebiete, Magerrasen, Wälder mit Altholzbeständen. Die Anlage in der Nähe von gebüschreichen Habitaten oder Waldflächen könnte der Verbindung kleinerer sonst isolierter Restbestände solcher Habitate in landwirtschaftlich genutzten Gebieten dienen und die Habitatkontinuität erhöhen.
- Besonders betont werden sollte die Wichtigkeit von Saumbereichen und Grenzstreifen um die Flächen. Wenn es in den Flächen aus wirtschaftlichen Gründen nicht möglich ist, einen hohen Strukturreichtum zu erzeugen, bieten die Zonen um die Plantagen vielfältige Möglichkeiten einen wertvollen Beitrag als Habitat für Wildpflanzen und

vieler Tierarten zum Beispiel durch Anpflanzung oder Belassen von Blütenpflanzen als Nektarquelle, anderen Wildpflanzen, Staudensäumen, durch die Verfügbarkeit von Tot- und Altholz und so weiter, aber auch durch Bereitstellung von Nistplätzen für Vögel (zum Beispiel durch Anlage von Heckenreihen) zu leisten.

- Nachdem viele Vogelarten die Flächen offenbar bevorzugt zur Nahrungssuche aufsuchen, bietet es sich an, neben den bereits genannten Punkten zur Erhöhung der Arthropodenabundanz, in den Flächen beziehungsweise deren Saumbereichen durch Anbau verschiedener fruchttragender Hölzer auch für sich vegetabil ernährende Arten Nahrungsressourcen zur Verfügung zu stellen. Besonders geeignet dafür sind nach Liebhart (2010) Vogelbeere, Haselnuss, roter und schwarzer Holunder, Faulbaum, Sand-, Schleh- und Weißdorn, Mehl-, Brom- und Himbeere, Trauben-, Kornel- und Tollkirsche, die nebenbei auch zur Erhaltung der bodenständigen Flora in den Saumbereichen beitragen.

4.5 Offene Fragen und Forschungsansätze

Die vorliegende Studie hat gezeigt, dass die Flächen doch von relativ vielen Arten genutzt werden, allerdings mehr im Sinne eines Schutz und Nahrung bietenden Habitats. Unter den fünf, während der Brutzeit, am häufigsten angetroffenen Arten, waren drei Höhlenbrüter. Es wäre zu prüfen, ob durch das Anbringen von Nistboxen die Attraktivität der Flächen für diese Arten und andere Höhlenbrüter auch als Bruthabitat erhöht werden könnte. Nistboxen könnten, sofern sie angenommen werden, nebenbei wertvolle Aufschlüsse über den Bruterfolg in den Flächen im Vergleich mit anderen Habitaten geben. Denkbar wären in diesem Zusammenhang auch Untersuchungen wie sich Pappel- und Weidenflächen, Flächen mit Klonen unterschiedlicher Wuchsstruktur, unterschiedlich ausgeprägter Krautschicht im Unterwuchs oder Insektenabundanz auf den Bruterfolg auswirken.

Die Bedeutung der Flächen als „post-breeding“ Habitat wurde in dieser Studie besonders deutlich. Hier ist noch weitere Forschung nötig. Durch Beringung der Jungvögel und regelmäßigen Fänge mit Japannetzen in der Zeit nach dem Ausfliegen könnte eventuell auch die Länge des Aufenthalts und die Überlebenswahrscheinlichkeit, der in den Flächen verbleibenden Jungvögel im Vergleich mit solchen, die in andere Habitats wechseln, eruiert werden. Vor allem zur Ermittlung der nachbrutzeitlichen Bedeutung der Kurzumtriebsplantagen würde es sich empfehlen, bereits in der Brutzeit kontinuierlich Fänge mit Japannetzen durchzuführen. So könnte die beobachtete bevorzugte Nutzung der Flächen durch flügge Jungvögel durch den Anstieg derselben im Vergleich zur Anzahl der gefangenen Adulten untersucht werden.

Nebenbei ergäbe sich durch eine Kombination aus regelmäßigen Fängen und Kartierungen die Möglichkeit Aufschluss über die hier nur vermutete verschiedenartige Nutzung von Pappel- und Weidenplantagen zu erhalten, eventuell durch Fang vorher unentdeckt gebliebener Arten das Arteninventar zu vervollständigen und möglicherweise auch die tatsächlichen Individuenzahlen besser abschätzen zu können.

Ein weiterer Forschungsansatz ergibt sich aus der Annahme, dass die Flächen von vielen Arten weniger als Wald wahrgenommen werden, sondern eher als frühe und mittlere Sukzessionsstadien desselben fungieren. In diesem Sinne wären Vergleiche der brut- und nachbrutzeitlichen Nutzung dieser Habitattypen, insbesondere der Vergleich von Kurzumtriebsflächen mit Aufwüchsen nach Kahlschlägen oder Wald im Stangenholzstadium, von Interesse. Zu überprüfen wäre in diesem Zusammenhang auch das Vorkommen von Nahrungsressourcen (sowohl von Früchten und Sämereien, als auch der Insektenabundanz), sowie die Dichte und Wuchsstruktur und deren Einfluss auf die Artendiversität und Individuenzahlen in den drei Habitaten.

5. Abstract

The aim of this study was to describe the use of willow and poplar short rotation coppices (SRC) by birds in the Austrian province “Niederösterreich”. The use of SRC during the breeding period has already been studied, but little is known about their importance in the post-breeding period. Therefore, the main focus was set on the seasonal aspect, which was investigated with regular surveys from late May till the mid of November combined with mist netting during fall migration. Many recent studies have highlighted the importance of the post-fledging period for the fledglings, but also for their parents. Both are more vulnerable during this period and many species settle in habitats which provide shelter thru dense vegetation and an abundance of food resources. SRC potentially may act as such habitats. It has been shown that species numbers on SRC was the same during the breeding and post-breeding period, with a slight tendency of increase on willow SRC, while they decreased in the surrounding habitats. This finding points out the importance of SRC as a post-breeding habitat. To a great extend, the species community on SRC was composed of species found elsewhere in the region and the composition of the different habitat-use types on willow SRC was the same as in the surroundings. Yet, the habitat-use types “single tree or shrub” and “forest” were more common on poplar SRC than in the environment. In addition on average they contained fewer species and individuals than willow SRC. In contrast to the latter, they seem to be more actively selected, which may be conditioned by their different, lesser dense structure. Unlike the findings of other authors, successful breeding of any species could not be documented. Hence the main conclusion of this study is that SRC attract relative high numbers of species (between 34 and 43 % of that found in different habitats in the surrounding landscape). However, they seem to be more valuable as habitat which provides food and shelter, especially in the post-breeding season, than as breeding habitats.

6. Zusammenfassung

Ziel dieser Studie war es, die Nutzung von Pappel- und Weidenkurzumtriebsplantagen durch Vögel im Bundesland Niederösterreich zu untersuchen. Vielseitige Forschung wurde bereits zur brutzeitlichen Nutzung betrieben, aber kaum bekannt ist die nachbrutzeitliche Bedeutung der Flächen und so sollte mittels regelmäßiger Kartierungen von Ende Mai bis Mitte November und Fängen mit Japannetzen zur herbstlichen Zugzeit besonderes Augenmerk auf den saisonalen Aspekt gelegt werden. Viele neuere Studien in anderen Habitaten streichen die Bedeutung der Periode nach dem Flüggewerden der Jungen, sowohl für die Jungvögel, als auch die Adulten heraus. In dieser Zeit werden vielfach Habitate aufgesucht, die durch ihre dichte Struktur Schutz vor Prädatoren bieten, als auch reichlich Nahrungsressourcen zur Verfügung stellen und Kurzumtriebsflächen könnten potenziell die Funktion eines solchen Habitats übernehmen. Es zeigte sich, dass die Artenzahlen auf den Flächen in der Nachbrutzeit gleich blieben – und auf Weidenflächen sogar tendenziell zunahmen – während sie in der Umgebung abnahmen, was für die Funktion eines „post-breeding“ Habitats spricht. Die gefundenen Arten stammten jeweils zu einem Großteil aus dem umgebenden Artenpool und ähnelten in der Zusammensetzung der Nutzungstypen jener aus dem Umland. Auf Pappelflächen war jedoch der Anteil der Nutzungstypen „Einzelbaum/Strauch“ und „Wald“ höher, als in der Umgebung und sie wiesen vor allem in der Nachbrutzeit geringere Individuen- und Artenzahlen als Weidenflächen auf. Im Gegensatz zu letzteren scheinen sie demnach aktiver selektiert zu werden, was vermutlich über die andersartige Struktur erklärbar ist. Im Unterschied zu den Ergebnissen anderer Autoren konnte keine Brut auf einer der Flächen nachgewiesen werden. So kann als Schlussfolgerung dieser Studie festgestellt werden, dass Energieholzflächen zwar von relativ vielen Arten (zwischen 34 und 43% der in der Umgebung in verschiedensten Habitaten beobachteten Arten) aufgesucht werden, ihnen aber mehr eine Bedeutung im Sinne eines Nahrung und Schutz bietenden Habitats, insbesondere in der Nachbrutzeit, zukommt.

7. Literatur

- ALLEGRO G & SCIAKY R (2003) *Assessing the potential role of ground beetles (Coleoptera, Carabidae) as bioindicators in poplar stands, with a newly proposed ecological index (FAI)*. Forest Ecology and Management 175, 275-284
- ARCHAUX F & MARTIN H (2009) *Hybrid poplar plantations in a floodplain have balanced impacts on farmland and woodland birds*. Forest Ecology and Management 257, 1474-1479
- BAUM S, WEIH M, BUSCH G, KROIHER F & BOLTE A (2009) *The impact of Short Rotation Coppice plantations on phytodiversity*. Landbauforschung – vTI Agriculture and Forestry Research 3, 163-170
- BAIRLEIN F (1981): *Ökosystemanalyse der Rastplätze von Zugvögeln: Beschreibung und Deutung der Verteilungsmuster von ziehenden Kleinvögeln in verschiedenen Biotopen der Stationen des "Mettnau-Reit-Illmitz-Programmes" der Vogelwarte Radolfzell*. Ökologie der Vögel 3, 7-137 (Dissertation)
- BAXTER DA, SAGE RB & HALL DO (1996) *A methodology for assessing gamebird use of Short Rotation Coppice*. Biomass and Bioenergy 10, 301-306
- BERG A (2002) *Breeding birds in short-rotation coppices on farmland in central Sweden – the importance of Salix height and adjacent habitats*. Agriculture, Ecosystems and Environment 90, 265-276
- BGBL: 576. Bundesgesetz: Forstgesetz-Novelle 1987
- BLICK T, WEISS I & BURGER F (2003) *Spinnentiere einer neu angelegten Pappel-Kurzumtriebsfläche (Energiewald) und eines Ackers bei Schwarzenau (Lkr. Kitzingen, Unterfranken, Bayern)* Arachnologische Mitteilungen 25, 1-16
- BRITT C (2003) *Methodologies for ecological monitoring in Bioenergy crops – A review and recommendations*. ADAS Contract Report for the Department for Environment, Food and Rural Affairs, Defra Project NF0408. 62p
- CHANDLER CC, KING DI & CHANDLER RB (2012) *Do mature forest birds prefer early-successional habitat during the Post-Fledging period?* Forest Ecology and Management 264, 1-9
- CHRISTIAN DP, HOFFMANN W, HANOWSKI JM, NIEMI GJ & BEYEA J (1998) *Bird and small mammal diversity on woody biomass plantations in North America*. Biomass and Bioenergy 14, 395-402
- CHRISTIAN DP (1997) *Wintertime use of hybrid poplar plantations by deer and medium-sized mammals in the Midwestern U.S.* Biomass and Bioenergy 12, 235-40

- CHRISTIAN DP, COLLINS PT, HANOWSKI JM & NIEMI GJ (1997) *Bird and small mammal use of short rotation hybrid poplar plantations*. Journal of Wildlife Management 61, 171-182
- CUNNINGHAM MD, BISHOP JD, WATOLA G, MCKAY HV, SAGE RB (2006) *The effects on flora and fauna of converting grassland to short rotation coppice*. DTI Technology Programme, Contract Number B/W2/00738/00/00. 208p
- CUNNINGHAM MD, BISHOP JD, MCKAY HV & SAGE RB (2004) *ARBRE Monitoring – Ecology of Short Rotation coppice*. DTI Technology Programme, Contract Number B/U1/00627/00/00. 168p
- DAUBER J, JONES MB & STOUT JC (2010) *The impact of biomass crop cultivation on temperate biodiversity*. GCB Bioenergy 2, 289-309
- DHONDT AA, WREGE PH, SYDENSTRICKER KV & CERRETANI J (2004) *Clone preference by nesting birds in short-rotation coppice plantations in central and western New York*. Biomass and Bioenergy 27, 429-435
- DHONDT AA & SYDENSTRICKER KV (2001) *Avian biodiversity studies in short rotation woody crops*. Report. Laboratory of Ornithology, Cornell University, NY.
- DIMITRIOU I, BAUM C, BAUM S, BUSCH G, SCHULZ U, KÖHN J, LAMERSDORF N, LEINWEBER P, ARONSSON P, WEIH M, BERNDEN G & BOLTE A (2009) *The impact of Short Rotation Coppice (SRC) cultivation on the environment*. Landbauforschung – vTI Agriculture and Forestry Research 3, 159-162
- FAABORG J, HOLMES RT, ANDERS AD, BILDSTEIN KL, DUGGER KM, GAUTHREAUX SA JR., HEGLUND P, HOBSON KA, JAHN AE, JOHNSON DH, LATTI SC, LEVEY DJ, MARRA PP, MEKKORD CL, NOL E, ROTHSTEIN SI, SHERRY TW, SILLETT TS, THOMPSON FR III & WARNOCK N (2010) *Conserving migratory land birds in the New World: Do we know enough?* Ecological Applications 20, 398-418
- GIORDANO M & MERIGGI A (2009) *Use by small mammals of short-rotation plantations in relation to their structure and isolation*. Hystrix - Italian Journal of Mammalogy 20, 127-135
- GLUTZ VON BLOTZHEIM UN, BAUER KM & BEZZEL E (2001) *Handbuch der Vögel Mitteleuropas auf CD-ROM*. Vogelzug-Verlag, Wiebelsheim.
- GRUB H & SCHULZ U (2008) *Entwicklung der Brutvogelfauna auf einer Energieholzfläche über den Zeitraum von 13 Jahren*. Archiv f. Forstwesen u. Landschaftsökologie 42, 75-82
- HANOWSKI JM, NIEMI GJ & CHRISTIAN DP (1997) *Influence of within-plantation heterogeneity and surrounding landscape composition on avian communities in hybrid poplar plantations*. Conservation Biology 11, 936-944
- HAUGHTON AJ, BOND AJ, LOVETT AA, DOCKERTY T, SÜNNENBER G, CLARK SJ, BOHAN DA, SAGE RB, MALLOTT MD, CUNNINGHAM MD, RICHE AB, SHIELD IF, FINCH JW, TURNER MM & KARP A (2009) *A novel, integrated approach to assessing social,*

economic and environmental implications of changing rural land-use: a case study of perennial biomass crops. Journal of Applied Ecology 46, 315-322

- KNUST C (2009) *Kurzumtriebsplantagen – Stand des Wissens.* In: Anbau und Nutzung von Bäumen auf landwirtschaftlichen Flächen. Hrsg. REEG T, BEMMANN A, KONOLD W, MURACH D & SPIECKER H. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim. 379p
- KORNER-NIEVERGELT F, KORNER-NIEVERGELT P, BAADER E, FISCHER L, SCHAFFNER W & KESTENHOLZ M (2007) *Jahres- und tageszeitliches Auftreten von Singvögeln auf dem Herbstzug im Jura (Ulmethöchi, Kanton Basel-Landschaft)* Der ornithologische Beobachter 104, 101-130
- LIEBHARD P (2010) *Energieholz im Kurzumtrieb – Rohstoff der Zukunft.* Leopold Stocker Verl., Graz. 123p
- LONDO M, DEKKER J, KEURS W (2005) *Willow short-rotation coppice for energy and breeding birds: an exploration of potentials in relation to management.* Biomass and Bioenergy 28, 281-293
- PAGEN RW, THOMPSON FR III & BURHANS DE (2000) *Breeding and post-breeding habitat use by forest migrant songbirds in the Missouri Ozarks.* The Condor 102, 738-747
- PAGEN RW, THOMPSON FR III & BURHANS DE (2002) *A comparison of point-count and mist-net detections of songbirds by habitat and time-of-season.* Journal of Field Ornithology 73, 53-59
- PAPINI A & SIMEONE MC (2010) *Forest resources for second generation biofuel production.* Scandinavian Journal of Forest Research 25, 126-133
- PERTTU KL (1998) *Environmental justification for Short Rotation Forestry in Sweden.* Biomass and Bioenergy 15, 1-6
- RALPH CJ (1981) *An Investigation of the effect of seasonal activity levels on avian censusing.* Studies in Avian Biology 6, 265-270
- REDDERSEN J (2001) *SRC-willow (Salix viminalis) as a resource for flower-visiting insects.* Biomass and Bioenergy 20, 171-179
- RODEWALD PG & BRITTINGHAM MC (2004) *Stopover habitats of landbirds during fall: use of edge-dominated and early-successional forests.* The Auk 121, 1040-1055
- ROWE RL, HANLEY ME, GOULSON D, CLARKE DJ, DONCASTER CP, TAYLOR G (2011) *Potential benefits of commercial willow Short Rotation Coppice (SRC) for farm-scale plant and invertebrate communities in the agri-environment.* Biomass and Bioenergy 35, 325-336
- SAGE RB, CUNNINGHAM M & BOATMAN N (2006) *Birds in willow short-rotation coppice compared to other arable crops in central England and a review of bird census data from energy crops in the UK.* Ibis 148, 184-197

- SAGE RB (1998) *Short rotation coppice for energy: towards ecological guidelines*. Biomass and Bioenergy 15, 39-47
- SAGE RB & TUCKER K (1997) *Invertebrates in the canopy of willow and poplar short rotation coppices*. Aspects of Applied Biology 49, 105-111
- SAGE RB & ROBERTSON PA (1996) *Factors affecting songbird communities using new short rotation coppice habitats in spring*. Bird study 43, 201-213
- SCHARDT M, BURGER F & BLICK T (2008) *Ökologischer Vergleich der Spinnenfauna (Arachnida: Araneae) von Energiewäldern und Ackerland*. Mitt. Dtsch. Ges. allg. angew. Ent. 16, 131-135
- SCHÖNE F & DEGMAIR J (2008) *Energieholzproduktion in der Landwirtschaft – Chancen und Risiken aus Sicht des Natur- und Umweltschutzes*. NABU-Bundesverband, Berlin. 67p
- SCHULZ U, BRAUNER O & GRUB H (2009) *Animal diversity on short-rotation coppices – a review*. Agriculture and Forestry Research 3, 171-182
- SCHULZ U, BRAUNER O, GRUB H & NEUENFELDT N (2008) *Vorläufige Aussagen zu Energieholzflächen aus tierökologischer Sicht*. Archiv f. Forstwesen u. Landschaftsökologie 42, 83-87
- STATISTIK AUSTRIA *Statistisches Jahrbuch 2011*
- STREBY HM, PETERSON SM & ANDERSEN DE (2011) *Invertebrate availability and vegetation characteristics explain use of nonnesting cover types by mature-forest songbirds during the postfledging period*. Journal of Field Ornithology 82, 406-414
- SVENSSON L (2008) *Identification Guide to European Passerines*. Svensson, Stockholm. 368p
- SVENSSON L, GRANT PJ, MULLARNEY K & ZETTERSTRÖM D (1999) *Der neue Kosmos Vogelführer – Alle Arten Europas, Nordafrikas und Vorderasiens*. Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co. KG, Stuttgart. 400p
- TOMIALOJĆ L & LONTKOWSKI J (1989) *A technique for censusing territorial song thrushes Turdus philomelos*. Ann. Zool. Fennici 26, 235-243
- TRAUPMANN P, KLEINHAPPL R, WIPPERMANN HJ & HOLZER W (2004) *Anleitung zur Anlage von Kurzumtriebsflächen*. Hrsg: Bioenergie Burgenland Service GmbH, Güssing. 39p
- TRINKAUS P & RINESCH C (1999) *10 Jahre „Energiewaldforschung“: Ergebnisse der ökologischen Begleituntersuchungen zu den Energieholzversuchen*. Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark 129, 97-110
- TRINKAUS P (1998) *Short-rotation forestry: Discussion of 10 Austrian principles from the viewpoint of preservation of environment and nature*. Biomass and Bioenergy 15, 109-114

- ULRICH W, BUSZKO J & CZARNECKI A (2004) *The contribution of poplar plantations to regional diversity of Ground beetles (Coleoptera: Carabidae) in agricultural landscapes*. Ann. Zool. Fennici 41, 501-512
- VERCH RL (1986) *Nongame breeding bird activity in an intensively cultured populus plantation*. Research Note NC 336. U.S. Dept. of Agriculture, Forest Service, North Central Forest Experiment Station. St. Paul, MN.
- VITZ AC & RODEWALD AD (2007) *Vegetative and fruit resources as determinants of habitat use by mature-forest birds during the postbreeding period*. The Auk 124, 494-507
- WEGNER JF & MERRIAM G (1979) *Movements by birds and small mammals between a wood and adjoining farmland habitats*. Journal of Appl. Ecology 19, 349-357
- WHITAKER DM & WARKENTIN IG (2010) *Perspectives in ornithology – Spatial ecology of migratory passerines on temperate and boreal forest breeding grounds*. The Auk 127, 471-484
- WINKLER R & JENNI L (2007) *Alters- und Geschlechtsbestimmung europäischer Singvögel*. Schweizerische Vogelwarte Sempach. 222p

8. Abbildungsverzeichnis

Abb. 1 Anlageform von Kurzumtriebsplantagen

Abb. 2 Durchschnittlich pro Viertelstunde auf den Flächen angetroffene Artenzahlen während der Brut- bzw. Nachbrutzeit

Abb. 3 Durchschnittlich pro Viertelstunde auf den Flächen angetroffene Individuenzahlen während der Brut- bzw. Nachbrutzeit

Abb. 4 Durchschnittlich auf Weiden- bzw. Pappelflächen angetroffene Artenzahlen pro Viertelstunde

Abb. 5 Durchschnittlich in der Umgebung von Weiden- bzw. Pappelflächen angetroffene Artenzahlen pro Viertelstunde

Abb. 6 Durchschnittlich auf Weiden- bzw. Pappelflächen angetroffene Individuenzahlen pro Viertelstunde

Abb. 7 Durchschnittlich in der Umgebung von Weiden- bzw. Pappelflächen angetroffene Individuenzahlen pro Viertelstunde

Abb. 8 Durchschnittlich auf Weidenplantagen angetroffene Artenzahlen pro Viertelstunde im Verlauf der Untersuchungsperiode

Abb. 9 Durchschnittlich auf Pappelplantagen angetroffene Artenzahlen pro Viertelstunde im Verlauf der Untersuchungsperiode

Abb. 10 Darstellung der durchschnittlich belegten Felder auf einer 28-Feldertafel als Ergebnis der Strukturmessung auf Weiden- und Pappelflächen, sowie einer Auwaldfläche

Abb. 11 Anteil der genutzten Strukturen in der Umgebung durch Arten, die sowohl in der Fläche als auch in der Umgebung angetroffen wurden, auf den Versuchsflächen bzw. anteilmäßiger Aufenthaltsort beobachteter Arten in der Umgebung

9. Tabellenverzeichnis

Tab. 1 Auflistung aller mindestens ein Mal während der Saison in einer Energieholzfläche gesichteten Arten

Tab. 2 Auflistung aller mindestens ein Mal während der Saison in einer Energieholzfläche singend angetroffenen Arten

Tab. 3 Schematische Darstellung der Wuchsstruktur der einzelnen Versuchsflächen sowie tabellarisch die darauf jeweils festgestellten Arten mit Individuenzahlen

Tab. 4 Ergebnisse des U-Tests. Unterschiede in Arten- und Individuenzahlen zwischen Weiden- und Pappelflächen bzw. deren Umgebung in Brutzeit bzw. Nachbrutzeit

Anhang

Anhang 1

Liste aller Arten, die zwar in der Umgebung, aber nie in einer Kurzumtriebsplantage gesichtet wurden. *GES* Häufigkeit der Sichtungen über die gesamte Kartierungsperiode, *BZ* Sichtungen während der Brutzeit (bis 31.07), *NBZ* Sichtungen in der Nachbrutzeit (ab 01.08.) *W* Sichtungen in der Umgebung von Weidenflächen, *P* Sichtungen in der Umgebung von Pappelflächen, *GE* Sichtungen am Standort Groß-Enzersdorf, *ME* Sichtungen am Standort Marchegg, *SH* Sichtungen am Standort Salmhof

Art	GES	BZ	NBZ	W	P	GE	ME	SH
Cor cor	70	31	39	26	44	34	22	14
Ala arv	38	36	2	20	18	16	5	17
Sit eur	35	12	23	19	16	1	8	26
Ard cin	34	23	11	20	14	7	13	14
But but	33	14	19	17	16	5	7	21
Col liv	24	10	14	8	16	18	4	2
Str tur	21	16	5	12	9	0	2	19
Mot alb	19	4	15	6	13	12	5	2
Cic cic	15	13	2	13	2	0	0	15
Cor fru	14	0	14	5	9	9	4	1
Lar rid	14	10	4	3	11	2	9	3
Str dec	14	8	6	6	8	12	0	2
Cor mon	12	1	11	5	7	10	2	0
Cuc can	11	11	0	5	6	1	2	8
Gal cri	11	7	4	5	6	10	1	0
Dry mar	9	2	7	6	3	0	3	6
Mil mil	9	3	6	4	5	0	1	8
Van van	9	9	0	6	3	0	2	7
Lus meg	7	7	0	3	4	0	1	6
Cir aer	6	4	2	0	6	1	4	1
Del urb	6	1	5	2	4	1	1	4
Pho och	6	6	0	0	6	6	0	0
Acc nis	5	1	4	0	5	1	2	2
Apu apu	5	5	0	2	3	3	1	1
Cha dub	5	4	1	1	4	0	5	0
Cic nig	5	3	2	3	2	0	1	4
Den med	4	2	2	1	3	0	0	4
Tur vis	4	0	4	1	3	0	1	3
Cyg olo	3	3	0	3	0	0	0	3
Hal alb	3	1	2	0	3	0	3	0
Lar mic	3	2	1	1	2	2	0	1
Cor corax	2	0	2	1	1	0	0	2
Egr alb	2	0	2	2	0	0	1	1
Fal sub	2	0	2	1	1	0	2	0
Lan exc	2	0	2	0	2	0	2	0
Loc flu	2	2	0	1	1	0	0	2
Mil mig	2	2	0	2	0	0	0	2
Mus str	2	1	1	0	2	0	0	2
Per api	2	1	1	1	1	0	2	0
Pic can	2	0	2	0	2	1	0	1
Acc gen	1	0	1	0	1	0	0	1
Ayt ful	1	1	0	1	0	0	0	1
Cir cya	1	0	1	0	1	0	1	0
Ste hir	1	1	0	1	0	0	0	1
Syl cur	1	0	1	0	1	0	1	0
Tur pil	1	0	1	1	0	0	0	1

Anhang 2: Artenkürzel (nach Svensson et al. 1999)

Art	Lat. Name	Dt. Name	Art	Lat. Name	Dt. Name
Acc gen	<i>Accipiter gentilis</i>	Habicht	Pha cho	<i>Phasianus cholchicus</i>	Fasan
Acc nis	<i>Accipiter nisus</i>	Sperber	Pho och	<i>Phoenicurus ochrurus</i>	Hausrotschwanz
Acr aru	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Drosselrohrsänger	Pho pho	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Gartenrotschwanz
Acr pal	<i>Acrocephalus palustris</i>	Sumpfrohrsänger	Phy col	<i>Phylloscopus collybita</i>	Zilpzalp
Acr sch	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	Schilfrohrsänger	Phy tro	<i>Phylloscopus trochilus</i>	Fitis
Aeg cau	<i>Aegithalos caudatus</i>	Schwanzmeise	Pic can	<i>Picus canus</i>	Grauspecht
Ala arv	<i>Alauda arvensis</i>	Feldlerche	Pic pic	<i>Pica pica</i>	Elster
Ana pla	<i>Anas platyrhynchos</i>	Stockente	Pic vir	<i>Picus viridis</i>	Grünspecht
Apu apu	<i>Apus apus</i>	Mauersegler	Pru mod	<i>Prunella modularis</i>	Heckenbraunelle
Ard cin	<i>Ardea cinerea</i>	Graureiher	Pyr pyr	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Gimpel
Ayt ful	<i>Aythya fuligula</i>	Reiherente	Reg reg	<i>Regulus regulus</i>	Wintergoldhähnchen
But but	<i>Buteo buteo</i>	Mäusebussard	Ser ser	<i>Serinus serinus</i>	Girlitz
Car can	<i>Carduelis cannabina</i>	Bluthänfling	Sit eur	<i>Sitta europaea</i>	Kleiber
Car car	<i>Carduelis carduelis</i>	Stieglitz	Ste hir	<i>Sterna hirundo</i>	Flussseeschwalbe
Car chl	<i>Carduelis chloris</i>	Grünfink	Str dec	<i>Streptopelia decaocto</i>	Türkentaube
Cer fam	<i>Certhia familiaris</i>	Waldbaumläufer	Str tur	<i>Streptopelia turtur</i>	Tureltaube
Cha dub	<i>Charadrius dubius</i>	Flussregenpfeifer	Stu vul	<i>Sturnus vulgaris</i>	Star
Cic cic	<i>Ciconia ciconia</i>	Weißstorch	Syl atr	<i>Sylvia atricapilla</i>	Mönchsgrasmücke
Cic nig	<i>Ciconia nigra</i>	Schwarzstorch	Syl bor	<i>Sylvia borin</i>	Gartengrasmücke
Cir aer	<i>Circus aeruginosus</i>	Rohrweihe	Syl com	<i>Sylvia communis</i>	Dorngrasmücke
Cir cya	<i>Circus cyaneus</i>	Kornweihe	Syl cur	<i>Sylvia curruca</i>	Klappergrasmücke
Col liv	<i>Columba livia</i>	Straßentaube	Tro tro	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Zaunkönig
Col pal	<i>Columba palumbus</i>	Ringeltaube	Tur mer	<i>Turdus merula</i>	Amsel
Cor cor	<i>Corvus corone ssp.</i>	Aaskrähe	Tur phi	<i>Turdus philomelos</i>	Singdrossel
Cor corax	<i>Corvus corax</i>	Kolkrabe	Tur pil	<i>Turdus pilaris</i>	Wacholderdrossel
Cor fru	<i>Corvus frugilegus</i>	Saatkrähe	Tur vis	<i>Turdus viscivorus</i>	Misteldrossel
Cor mon	<i>Corvus monedula</i>	Dohle	Van van	<i>Vanellus vanellus</i>	Kiebitz
Cre cre	<i>Crex crex</i>	Wachtelkönig			
Cuc can	<i>Cuculus canorus</i>	Kuckuck			
Cyg olo	<i>Cygnus olor</i>	Höckerschwan			
Del urb	<i>Delichon urbica</i>	Mehlschwalbe			
Den maj	<i>Dendrocopos major</i>	Buntspecht			
Den med	<i>Dendrocopos medius</i>	Mittelspecht			
Den min	<i>Dendrocopos minor</i>	Kleinspecht			
Dry mar	<i>Dryocopus martius</i>	Schwarzspecht			
Egr alb	<i>Egretta alba</i>	Silberreiher			
Emb cit	<i>Emberiza citrinella</i>	Goldammer			
Emb sch	<i>Emberiza schoeniclus</i>	Rohrhammer			
Eri rub	<i>Erithacus rubecula</i>	Rotkehlchen			
Fal sub	<i>Falco subbuteo</i>	Baumfalke			
Fal tin	<i>Falco tinniculus</i>	Turmfalke			
Fic alb	<i>Ficedula albicollis</i>	Halsbandschnäpper			
Fic hyp	<i>Ficedula hypoleuca</i>	Trauerschnäpper			
Fri coe	<i>Fringilla coelebs</i>	Buchfink			
Ful atr	<i>Fulica atra</i>	Blässhuhn			
Gal cri	<i>Galerida cristata</i>	Haubenlerche			
Gar gla	<i>Garrulus glandarius</i>	Eichelhäher			
Hal alb	<i>Haliaeetus albicilla</i>	Seeadler			
Hip ict	<i>Hippolais icterina</i>	Gelbspötter			
Hir rus	<i>Hirundo rustica</i>	Rauchschwalbe			
Lan col	<i>Lanius collurio</i>	Neuntöter			
Lan exc	<i>Lanius excubitor</i>	Raubwürger			
Lar mic	<i>Larus cachinnans michahellis</i>	Mittelmeermöwe			
Lar rid	<i>Larus ridibundus</i>	Lachmöwe			
Loc flu	<i>Locustella fluviatilis</i>	Schlagschwirl			
Lus meg	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Nachtigall			
Mil mig	<i>Milvus migrans</i>	Schwarzmilan			
Mil mil	<i>Milvus milvus</i>	Rotmilan			
Mot alb	<i>Motacilla alba</i>	Bachstelze			
Mus str	<i>Muscicapa striata</i>	Grauschnäpper			
Ori ori	<i>Oriolus oriolus</i>	Pirol			
Par cae	<i>Parus caeruleus</i>	Blaumeise			
Par maj	<i>Parus major</i>	Kohlmeise			
Par mon	<i>Parus montanus</i>	Weidenmeise			
Par pal	<i>Parus palustris</i>	Sumpfmeise			
Pas mon	<i>Passer montanus</i>	Feldsperling			
Per api	<i>Pernis apivorus</i>	Wespenbussard			
Per per	<i>Perdix perdix</i>	Rebhuhn			

Anhang 3

Auflistung aller an den Fangtagen bzw. während der korrespondierenden Kartierungen erfassten Individuen auf zwei Flächen am Standort Salmhof. *SH2* Kartierung auf Weidenfläche, *SH3* Kartierung auf Pappelfläche, 1/4 Netz 1 und 4 in *SH2*, 2/3 Netz 2 und 3 in *SH3*, 5 Netz in Baumheckenreihe (am 9.9. nicht aufgestellt ^). * bezeichnet die Anzahl der Wiederfänge. Wurde an 2 Tagen gefangen, sind die Individuenzahlen für beide Tage durch Schrägstrich getrennt wiedergegeben. Artenkürzel in Anhang 2.

Datum	10.9		9.9			20.9		16.u. 17.9			25.9		24.9			10.10		8. u. 9.10			21.10		22.10			5.11		4.11			6.1		6. u. 7.1.			
Fläche/Netz	SH2	SH3	1/4	2/3	5*	SH2	SH3	1/4	2/3	5	SH2	SH3	1/4	2/3	5	SH2	SH3	1/4	2/3	5	SH2	SH3	1/4	2/3	5	SH2	SH3	1/4	2/3	5	SH2	SH3	1/4	2/3	5	
Acr sch	1																																			
Aeg cau						11										6								6												
Car car	1															2					1									2						
Car chl	2					2					4																									
Cer fam																														2						
Emb cit	6					5		1/0			10					2		0/2		0/3	3	3			2						1	2				
Emb sch																								2				1					2/0			
Eri rub	2					3	1	2/1	0/1	0/1	3		1	1	2	4	1	3/5*	1/1	10/4	2	1								1						
Fic alb	1																																			
Fic hyp										0/1																										
Fri coe						4		0/2			5							2/1					1													
Gar gla										1/1																										
Lus meg										0/1																										
Par cae	2	2				1	1	1/5			3	1	4			1	1			0/1*	7	1			7											
Par maj	9		1			5	4	6/21*	0/1	1/0	2					3		4/7**	0/1	1/1	5	1			5*	5	1	2**		1				1*/2**		
Par pal						2																			2			1		1						
Pha cho	5					4					1					1					1															
Pho pho										1/1										1/0																
Phy col	4		2			4	2	4/5			6		2			1				6/0	2				1	1										
Phy tro				1							1									0/1																
Pru mod																1				0/6	1/0	1														
Pyr pyr																											2									
Reg reg																										1										
Syl atr		1				1		1/0		3/0	1							1/0		0/1																
Syl cur			1					1/0																												
Tro tro																				1/0					1					1						
Tur mer						1																														
Tur phi			1															2/0																		

* Wiederfänge:

17.09. 1 Kohlmeise vom 05.08. (Probefang mit 2 Netzen)
09.10. 2 Kohlmeisen vom 16.09. bzw. 17.09.
1 Blaumeise vom 24.09.
1 Rotkehlchen vom 08.10.

22.10. 1 Kohlmeise vom 09.09.
04.11. 2 Kohlmeisen vom 17.09. und 09.10. bzw. vom 08.11.
06.01 1 Kohlmeise vom 16.09. und 09.10. (bei Netzaufbau)
07.01. 2 Kohlmeisen vom 17.09., 09.10. und 04.11. bzw. vom 22.10.

Danksagung

Zuallererst möchte ich mich an dieser Stelle bei Prof. Hans Winkler dafür bedanken, dass er es mir ermöglicht hat, ein Thema sowohl mit naturschutzfachlichem als auch ornithologischem Bezug zu bearbeiten, sowie für seine unbezahlbare Unterstützung in Rat und Tat im Laufe der Diplomarbeit.

Mein herzlichster Dank geht an meine unschätzbare Kollegin Britta Rumpold. Ohne deinen Beistand auf sämtlichen Ebenen, wäre mir wohl manche Hürde unüberbrückbar erschienen. Wir hatten einen anstrengende und ereignisreiche Zeit, sie wird mir aber als wunderbare Erfahrung lebenslang in Erinnerung bleiben. Unvergesslich die Bootsfahrt und der Duschbrunnen!

Danke auch an Prof. Peter Liebhard (BOKU Wien) und Ing. Josef Schweinberger (Salmhof) für die zur Verfügung gestellten Flächen und die wohlwollende Betreuung.

Von ganzem Herzen geht mein Dank auch an meine liebe Mami und meinen Vater, meine Partnerin Elisabeth, meine Schwester Christa und an meine Freunde, insbesondere Petra. Ihr habt immer an mich geglaubt und wart mir stets wertvolle Stütze und Beistand.

Curriculum vitae

Persönliche Daten

Name: Astrid Czaloun
E-Mail: a.czaloun@hotmail.com
Geburtsdatum/ -ort: 09/03/1984 in Sterzing – Südtirol
Staatsangehörigkeit: Italien

Ausbildung

2004 – 2012 Diplomstudium Biologie, Fachbereich Zoologie an der Uni Wien
1998 – 2004 Lehranstalt für soziale Dienste in Brixen (Südtirol)
1995 – 1998 Mittelschule „Leo Santifaller“ in Kastelruth (Südtirol)

Erfahrungen im ornithologischen Bereich

Oktober 2010 und 2011 jeweils eine Woche Mithilfe bei Vogelfang und –beringung an der Biologischen Station Neusiedler See
März bis September 2010 Kartierung und Fang im Zuge der Diplomarbeit, Mithilfe bei der Datenaufnahme (Nistkastenkontrollen) für die Diplomarbeit von Britta Rumpold (in prep.)
Februar 2010 Stationshelferin an der Vogelwarte Helgoland (dreiwöchiges Praktikum)
Seit 2010 Übernahme einer Kartierungsstrecke in Wien im Rahmen des Disserationsprojekts von Mag. Petra Sumasgutner
Seit 2008 Übernahme einer Kartierungsstrecke am Zemmgrund (Zillertal) für BirdLife Österreich