



Quantifizierung des Nahrungsangebotes für Wiesenbrüter im Königsauer Moos

Faunistische Erfassungen (Arthropodenfauna)



natur



Quantifizierung des Nahrungsangebotes für Wiesenbrüter im Königsauer Moos

Faunistische Erfassungen (Arthropodenfauna)

Impressum

Quantifizierung des Nahrungsangebotes für Wiesenbrüter im Königsauer Moos

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)

Bürgermeister-Ulrich-Straße 160

86179 Augsburg

Tel.: 0821 9071-0

Fax: 0821 9071-5556

E-Mail: poststelle@lfu.bayern.de

Internet: www.lfu.bayern.de

Bearbeitung/Text/Konzept:

Ökoplan - Institut für ökologische Planungshilfe, Hochkirchstr. 8, 10829 Berlin: Dr. Norbert Maczey, Dipl. Biol. Michael Kruse, Dipl. Biol. Thomas Tillmann, B.Sc., Saskia Donath, B.Sc. Carina Hofmeister
LfU, Referat 55, Margarete Siering

Redaktion:

LfU, Referat 55, Margarete Siering

Bildnachweis:

LfU

piclease Naturbildagentur, von-Müllenark-Str. 19, 53179 Bonn, Titelbild: Brachvogel

Quellennachweis der Geobasisdaten in den Abbildungen:

Abb. 1, Digitales Orthophoto © Bayerische Vermessungsverwaltung 2011

Vorgeschlagene Zitierweise:

Maczey, N., Siering, M. & T. Tillmann: Quantifizierung des Nahrungsangebotes für Wiesenbrüter im Königsauer Moos. Faunistische Erfassungen (Arthropodenfauna). Hrsg. Bayerisches Landesamt für Umwelt, S. 72 (2017)

Stand:

November 2016

Diese Publikation wird kostenlos im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Bayerischen Staatsregierung herausgegeben. Sie darf weder von den Parteien noch von Wahlwerbern oder Wahlhelfern im Zeitraum von fünf Monaten vor einer Wahl zum Zweck der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Landtags-, Bundestags-, Kommunal- und Europawahlen. Missbräuchlich ist während dieser Zeit insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken und Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zweck der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Publikation nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Staatsregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte. Den Parteien ist es gestattet, die Publikation zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden. Bei publizistischer Verwertung – auch von Teilen – wird um Angabe der Quelle und Übersendung eines Belegexemplars gebeten.

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte sind vorbehalten. Die Broschüre wird kostenlos abgegeben, jede entgeltliche Weitergabe ist untersagt. Diese Broschüre wurde mit großer Sorgfalt zusammengestellt. Eine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit kann dennoch nicht übernommen werden. Für die Inhalte fremder Internetangebote sind wir nicht verantwortlich.



BAYERN | DIREKT ist Ihr direkter Draht zur Bayerischen Staatsregierung. Unter Tel. 089 122220 oder per E-Mail unter direkt@bayern.de erhalten Sie Informationsmaterial und Broschüren, Auskunft zu aktuellen Themen und Internetquellen sowie Hinweise zu Behörden, zuständigen Stellen und Ansprechpartnern bei der Bayerischen Staatsregierung.

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	5
2	Hintergrund und Aufgabenstellung	6
3	Erfassungsmethodik	7
3.1	Untersuchungstermine	7
3.2	Untersuchungsflächen	7
3.3	Erfassungsmethode	8
3.4	Aufarbeitung der Proben	9
3.5	Methodenkritik	9
4	Ergebnisse	10
4.1	Invertebraten-Erfassung	10
4.2	Zikadenerfassung	18
4.3	Heuschreckenerfassung	35
4.4	Weitere Arten	36
4.5	Erfassung der Biomasse	37
5	Bewertung der Ergebnisse und Empfehlungen	39
6	Literatur	42
7	Anhang 1 – Flächenbeschreibungen	45
8	Anhang 2 – Boxplots der statistischen Auswertungen	66

1 Zusammenfassung

Das BayernNetz Naturgebiet Königsauer Moos im Unteren Isartal, Landkreis Dingolfing-Landau, stellt mit derzeit bis über 60 Brutpaaren eines der wichtigsten Bruthabitate des Großen Brachvogels (*Nymphenus arquata*) in Bayern dar. Der Bruterfolg dieser Art im Königsauer Moos variiert von Jahr zu Jahr recht stark, und es ist möglich, dass einer der Gründe für hohe Jungvogelverluste mit der Verfügbarkeit und Zugänglichkeit von Invertebraten als Nahrungsquelle für Große Brachvögel und andere Wiesenbrüterarten in Zusammenhang steht. Vor diesem Hintergrund wurde 2016 im Königsauer Moos eine Erfassung des Nahrungsangebots durch Invertebraten in Abhängigkeit von der derzeitigen Grünlandnutzung untersucht. Auf insgesamt 21 Untersuchungsflächen wurden 2016 Invertebraten mittels Kescherfang und unter Verwendung eines Laubsaugers semiquantitativ erfasst.

Die Ergebnisse dieser Erfassung zeigen, dass die Bedeutung von Einzelflächen als Nahrungshabitat für Wiesenbrüter als auch als Lebensraum für diverse Invertebratengemeinschaften mit zunehmender Nutzungsintensität abnimmt, wobei Intensivflächen die geringsten Arten- und Individuenzahlen aufweisen. Diese Ergebnisse werden durch die erfassten Biomassewerte bestätigt. Bestandseinbrüche von Invertebraten nach der Mahd können durch Anlage von Brache und Frühmahdstreifen teilweise aufgefangen werden, wie hohe Individuendichten und entsprechend hohe Biomassewerte im Hoch- und Spätsommer in diesen Bewirtschaftungstypen aufzeigen. Obwohl das daraus resultierende direkte Nahrungsangebot für Wiesenbrüter aufgrund des geringen Flächenanteils von Brachen und Frühmahdstreifen am Gesamtlebensraum nur eingeschränkt verbessert wird, werden insbesondere durch die Brachen Refugialräume geschaffen, die eine bessere Überwinterung von Invertebraten und stärkere darauf folgende Ausbreitung im Frühjahr ermöglichen. Aufgrund der nassen Witterung im Frühsommer 2016 war eine starke Wüchsigkeit und Vermattung der meisten Flächen zu beobachten. Dies legt nahe, dass gerade vor der Mahd Mitte Juni den Frühmahdstreifen eine besondere Bedeutung als Flächen mit einem wesentlich besseren Zugang zur Insektennahrung zukommt.

Zikaden sind im Königsauer Moos die individuenreichste Invertebratengruppe und stellen mit 20 % einen recht hohen Anteil an der Gesamtbiomasse. Ob diese Gruppe aber eine besondere Bedeutung als Nahrungsquelle für Brachvögel oder weitere Wiesenbrüter besitzt, ist derzeit nicht bekannt, im Gegensatz etwa zu Schnecken und Spinnen, im Königsauer Moos mögen daher gerade die zahlreich vorhandenen Kleinschnecken durchaus eine Bedeutung als Nahrungsreservoir für Große Brachvögel haben. Im Gegensatz zu den Intensivwiesen, in denen Schnecken kaum vorhanden sind, weisen gerade Frühmahdstreifen und Extensivflächen hohe Abundanzen dieser Invertebratengruppe auf.

Historisch gesehen hat möglicherweise eine leichte Erholung der Zikadenpopulationen und damit indikatorisch von weiteren Invertebratengruppen im Gebiet stattgefunden. Dies ist in Übereinstimmung mit dem Zustand der Vegetation zu sehen, die auf dem überwiegenden Teil des Gebietes als mesophile Mähwiesen mit einem mittleren Artenreichtum einzustufen sind. Allerdings muss darauf hingewiesen werden, dass sich der überwiegende Teil auch der Vertragsflächen aufgrund zunehmender Austrocknung in einem mehr oder weniger gestörten Zustand befindet. Obwohl dies im Einzelfall die Einwanderung von faunistisch und naturschutzfachlich bedeutsamen Arten wie *Gryllus campestris* oder *Ribatodelphax angulosa* erlaubt, ist diese Entwicklung langfristig für das landesweit bedeutsame Brachvogelgebiet schädlich.

Basierend auf den Ergebnissen der diesjährigen Erfassung kann generell eine Fortführung oder Ausweitung des Systems von Frühmahd- und Brachestreifen befürwortet werden. Insgesamt wird damit die strukturelle Diversität verbessert und damit ein ausgeglicheneres Nahrungsangebot über den gesamten Jahresverlauf geschaffen.

2 Hintergrund und Aufgabenstellung

Das BayernNetz Naturgebiet Königsauer Moos (1.365 ha) im Unteren Isartal, Landkreis Dingolfing-Landau, stellt mit derzeit bis über 60 Brutpaaren (65 Brutpaare in 2014) eines der wichtigsten Bruthabitats des Großen Brachvogels (*Numenius arquata*) in Bayern dar (Lossow et al. 2015).

In einem 722 ha großen Teilbereich des Königsauer Moooses finden jährlich Artenhilfsmaßnahmen für den Großen Brachvogel statt die mit einem Monitoring, beauftragt durch den Landschaftspflegeverband Dingolfing-Landau e. V., kombiniert sind (vgl. Abb. 1). In diesem Untersuchungsgebiet steigerte sich die Anzahl der Brutpaare in den letzten Jahren enorm (2000-2015 durchschnittlich 27 Brutpaare, 2010-2015 durchschnittlich 57 Brutpaare) (SPÄTH, schriftl. Mitt. 08.11.2016).

Ein TOP-Gebiet für den Großen Brachvogel wird neben der Anzahl der Brutpaare durch seinen Bruterfolg definiert (dieser ist anhand von Sichtbeobachtungen von flüggen Jungvögeln zu messen). Laut KIPP (1999) sollte zum Erhalt einer Brachvogelpopulation ein Schwellenwert von 0,4 flüggen Jungvögeln pro Brutpaar überschritten werden. In den bayerischen Brachvogelgebieten lag der durchschnittliche Wert des Bruterfolgs 2014 bei 0,3. Es ist davon auszugehen, dass dieser geringe Bruterfolg nicht zum Bestandserhalt der Art in Bayern ausreicht (LIEBEL 2015).

Im Königsauer Moos variiert der Bruterfolg von Jahr zu Jahr recht stark (von 0 bis 1,4), so dass sich durchschnittlich in den Jahren 2005-2015 ein jährlicher Bruterfolg von 0,56 flüggen Jungvögeln pro Brutpaar ergibt. Um den Bruterfolg der Großen Brachvögel im Königsauer Moos konstant zu halten und auch steigern zu können, muss die Ursache der hohen Verlustrate von Jungvögeln geklärt werden. Vordergründlich vermutet wird, dass die Jungvogelverluste v.a. Folge von hoher Predation sind. Aber auch weitere Gründe werden analysiert, mit dem Ziel die Verlustrate zukünftig geringer zu halten. Der Verfügbarkeit und Zugänglichkeit von Invertebraten als Nahrung für Große Brachvögel und andere Wiesenbrüterarten werden dabei eine maßgebliche Rolle beigemessen.

Vor diesem Hintergrund wurde 2016 im Königsauer Moos eine Erfassung des Nahrungsangebots durch Invertebraten – als einer der Faktoren, die den Bruterfolg bestimmen – in Abhängigkeit von der derzeitigen Grünlandnutzung untersucht. Auf insgesamt 21 Untersuchungsflächen wurden während drei Untersuchungsperioden im Juni, Juli und September Invertebraten mittels Kescherfang und unter Verwendung eines Laubsaugers semiquantitativ erfasst und bis zur Ordnung oder Familie bestimmt. Als für die Bewertung von Grünlandhabitaten sehr gut geeignete Indikatorgruppen wurde des Weiteren die Artenvielfalt von Zikaden und Heuschrecken auf den Untersuchungsflächen ermittelt.

Ziel der Erfassung ist zu ermitteln, welche Funktionen unterschiedlich bewirtschaftete Flächen für die Bewahrung der Arthropoden-Biodiversität haben und inwieweit sich Häufigkeitspeaks über die Brutperiode hinweg in Korrelation zu unterschiedlich bewirtschafteten Grünlandhabitaten zeigen.

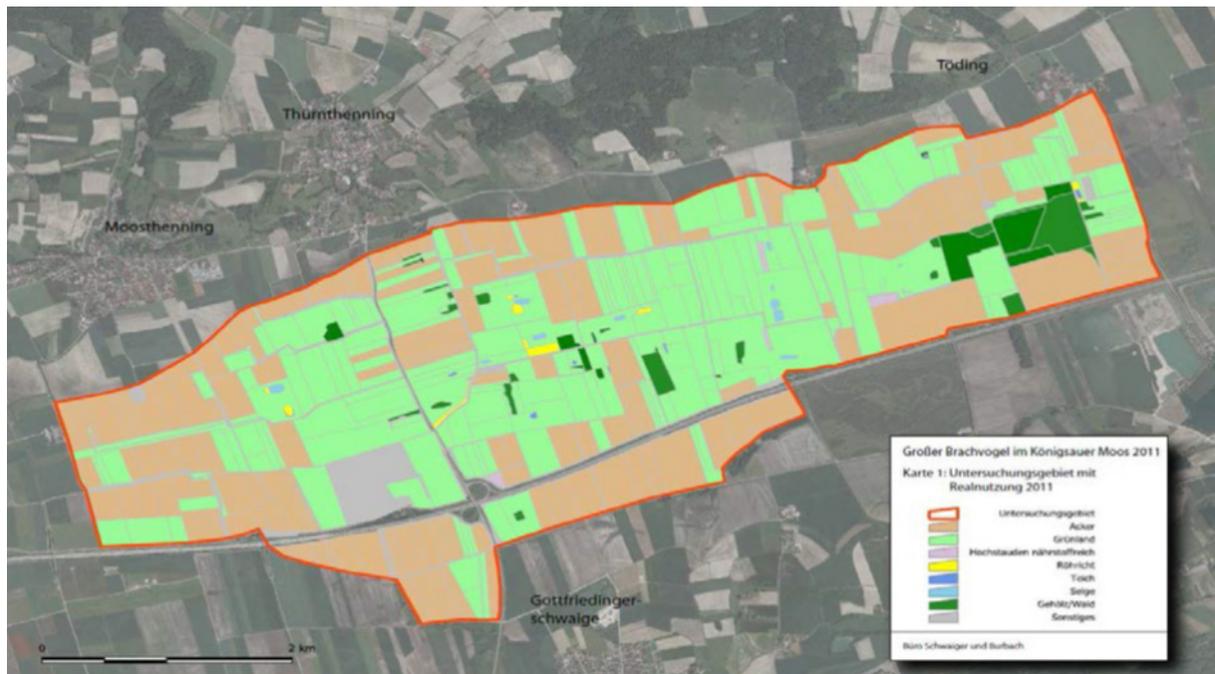


Abb. 1: 722 ha großer Teilbereich des BayernNetz Naturgebietes "Königsauer Moos", Unterer Isartal, in dem die Untersuchungsflächen liegen.

3 Erfassungsmethodik

3.1 Untersuchungstermine

Die im Folgenden gelisteten Zeiträume waren für die Untersuchung vorgesehen.

- 1. Begehungstermin: im Juni vor dem ersten Wiesenschnitt der VNP Maßnahmenflächen vor dem 15. Juni
- 2. Begehungstermin: 07. bis 25. Juli 2016
- 3. Begehungstermin: 20. August bis 15. September 2016

In Abhängigkeit von der jeweilig vorherrschenden Witterung wurden die Feldaufnahmen im Einzelnen vom 12. bis 15. Juni, vom 19. bis 22. Juli und vom 12. bis 14. September 2016 durchgeführt.

3.2 Untersuchungsflächen

Die Auswahl von 18 der 21 Untersuchungsflächen wurde vor dem ersten Untersuchungsgang durch den Landschaftspflegeverband Dingolfing-Landau e. V., Dr. Jochen Späth, durchgeführt. Eine Einführung in die räumliche Lage der Flächen und Anlage der Untersuchungstransecte erfolgte gemeinsam mit dem Auftragnehmer im Gelände vor Beginn der ersten Begehung im Juni 2016. Da die drei ausgewählten Winter-Brachesstreifen nach der zweiten Begehung wieder dem üblichen Bewirtschaftungsregime unterlagen und im August gemäht wurden, wurden vor der dritten Begehung drei neue Brachesstreifen ausgewählt. Detailinformationen zu den einzelnen Flächen sind im Anhang 1 wiedergegeben.

Bei allen drei Untersuchungsterminen wurden folgende 15 Flächen untersucht:

- Drei Intensivwiesen; mehrschürig, konventionelle Düngung und regelmäßige Neueinsaat; Intensität und Art der Düngung (oft Gärreste, aber kaum Stallmist) variiert stark je nach Fläche und im Jahreswechsel
- Drei Wiesen die mit folgenden Maßnahmen des Vertragsnaturschutzes bewirtschaftet werden: zweischürig, ohne Düngung, Mähzeitpunkt des ersten Schnittes nicht vor dem 15. Juni
- Drei Wiesen mit folgenden Maßnahmen des Vertragsnaturschutzes: zweischürig, ohne Düngung, Mähzeitpunkt des ersten Schnittes nicht vor dem 1. Juli
- Drei Frühmahdstreifen; Teilstreifen von Vertragsflächen der beiden oben gelisteten Kategorien mit frühem Schnitt in den ersten zehn Maitagen, wenn die Großen Brachvögel noch auf den Nestern sitzen, und dann ungemäht bis in den Spätsommer
- Drei Extensivflächen; im Rahmen des Baus der angrenzenden A 92 angelegte Ausgleichsflächen, mit der Anlage von Seigen oder Grabenabflachungen, zum Teil sehr mager auf Rohböden und allenfalls ein Schnitt im Spätsommer

Nur bei der Frühlings- und der Sommerbegehung wurden folgende drei Flächen untersucht:

- Drei Winter-Brachestreifen, angelegt 2015 durch VNP-Maßnahmen und mit Mahd im August 2016

Nur bei der Spätsommerbegehung wurden folgende drei Flächen untersucht:

- Zwei Winter-Brachestreifen auf Flächen mit VNP-Maßnahmen, die 2016 bei der Spätsommermahd angelegt wurden
- Ein ganzjähriger Brachestreifen, der bereits vor 2016 angelegt und bis zum Ende des Untersuchungszeitraums nicht gemäht wurde

Bei jedem Untersuchungstermin wurde der Zustand jeder Fläche nach Kriterien wie Vegetationshöhe, Blütenreichtum, dominante Arten, Einschätzung des Zeitpunktes des letzten Schnittes usw. vor der Begehung charakterisiert.

3.3 Erfassungsmethode

Die Untersuchung der Arthropodenfauna erfolgte mittels Kescher- und Saugfang (umgebauter Laubsauger der Marke Stihl).

Innerhalb jeder Untersuchungsfläche wurden zwei 50 m lange Transekte festgelegt. In den mehr oder weniger quadratischen oder rechteckigen Flurstücken wurden die Transekte im rechten Winkel sich kreuzend angelegt, bei schmalen Brache- und Frühmahdstreifen hintereinander in der Mitte des Streifens. Der Mindestabstand zu angrenzenden Flächen (bei schmalen Randstreifen nicht immer möglich) betrug zumeist 20 m, mindestens aber 10 m. End- und Kreuzungspunkte der Transekte wurden mit Magneten dauerhaft markiert und mittels eines GPS vermessen. Die GPS-Koordinaten der mit Magneten markierten Endpunkte der Transekte wurden tabellarisch aufgelistet (vgl. Anhang 1).

Pro Begehung wurde je Transekt eine Kescherprobe von 50 Schlägen entnommen. Anschließend wurde pro Transekt eine Probe mit dem Laubsauger entnommen, wobei der Sauger 25-mal für die Dauer von 10 Sekunden aufgesetzt wurde. Bei einem Durchmesser des Saugrohres von 11,5 cm wurde damit je Transekt eine Fläche von 0,26 m² besaugt.

Kescher- und Saugproben wurden im Gelände in 4-Liter fassende Gefrierbeutel übertragen und nach Beendigung der Geländearbeiten bis zur Auswertung tiefgefroren.

3.4 Aufarbeitung der Proben

Im Labor wurden die Gefrierproben sortiert und getrennt nach Zikaden und anderen Invertebraten in 98 %igen unvergällten Ethanol überführt. Alle Invertebraten wurden nach Ordnungen sortiert, wobei naturschutzfachlich oder in ihrer Rolle als Wiesenbrüternahrung bedeutendere Gruppen weiter unterteilt wurden. So wurden dominante Käferfamilien (Carabidae, Staphylinidae, Coccinellidae etc.) bis auf die Ebene der Familie bestimmt, Hymenopteren in Blattwespen (unterteilt in Adulte und Larvenstadien), Ameisen, weitere Aculeata (Hummeln, Wildbienen, Wespen) und parasitische Wespen unterteilt.

Es wurden alle in den Proben vorgefundenen Invertebraten mit Hilfe eines Binokulars aussortiert, lediglich für Collembolen und Milben wurde eine Mindestgröße von 1 mm festgelegt. Da insbesondere größere Insekten eine Bedeutung als Nahrung für Wiesenbrüter besitzen, wurden die einzelnen Individuen in drei Größenklassen (< 5 mm, 5-10 mm, > 10 mm) eingeteilt.

Anschließend wurden die Tiere nach Probefläche, Fallentyp, Fangperiode und Tiergruppen differenziert in kleine Glasgefäße sortiert, etikettiert. In Absprache mit Herrn Doszkal (ZSM) werden die Proben 2017 zur Verwahrung der Zoologischen Staatssammlung München übermittelt. So können die Insektenfänge im landesweiten Projekt des Bayerischen Staatsministeriums für Bildung und Kultus, Wissenschaft und Kunst „Barcoding Fauna Bavarica“ weiter ausgewertet werden.

Zur Ermittlung der Biomasse wurde das Abtropfgewicht der einzelnen Proben in Anlehnung an SORG et al. (2013) gemessen. Da es sich überwiegend um sehr kleine Proben (in der Mehrzahl unter 1 g/Probe) handelte, wurden die Proben nach Entnahme aus dem Alkohol zum Absaugen von überschüssiger Flüssigkeit für 10 Sekunden auf Fließpapier gelegt, bevor sie mit einer Laborwaage (Oertling JC 12) gemessen wurden.

Zikaden und adulte Heuschrecken wurden bis auf Artniveau bestimmt. Um nicht bis auf Artniveau bestimmbarer Larvenstadien und Weibchen mit in die Auswertung der Daten einbeziehen zu können, wurden diese anteilmäßig den auf den einzelnen Transekten nachgewiesenen bestimmbareren Männchen zugeordnet. Dies wurde gegebenenfalls für die Gattungen *Macrosteles*, *Psammotettix* und *Cicadula* durchgeführt, nicht jedoch, wenn nur einzelne Männchen, die als Einflieger eingestuft werden konnten. Larven der Gattung *Javesella* wurden alle *Javesella pellucida* zugeordnet, da andere *Javesella*-Arten nur in wenigen Einzelexemplaren auf den Untersuchungsflächen nachgewiesen wurden.

Eine Einteilung der Arten in Pionier-, euryöke, oligotope und stenotope Arten erfolgte in Anlehnung an NICKEL & HILDEBRANDT (2003) und NICKEL & ACHTZIGER (1999 und 2005).

3.5 Methodenkritik

Das Jahr 2016 war durch einen sehr nassen Frühsommer mit zahlreichen Starkregenfällen gekennzeichnet. In der ersten Junihälfte gab es keine Trockenperiode, so dass es schwierig war, Zeitlücken mit ausreichend abgetrockneter Vegetation zu finden, die eine Erfassung vor dem Beginn der Mahdperiode am 15.6. erlaubte. Selbst dann wies die Bodenschicht immer noch eine gewisse Restnässe auf, die möglicherweise die Zahl erfasster Invertebraten beeinträchtigt hat.

Aufgrund der hohen Niederschläge waren die Wiesen im Gebiet ungewöhnlich wüchsig und insbesondere die Vertragsflächen (Nr. 15.6. und 1.7.) einerseits stark durch eine hohe Dominanz von *Galium mollugo* vermattet, andererseits war die Vegetation durch die starken Niederschläge teilweise stark

niedergedrückt. Beides mag die Erfassung von Invertebraten durch Kescherfang negativ beeinträchtigt haben.

Die Erfassung im Juli erfolgte während einer kurzen Schönwetterperiode, der ebenfalls zahlreiche niederschlagreiche Tage voran gegangen waren. Im Gegensatz dazu erfolgte die Erfassung im September inmitten einer länger anhaltenden Trockenperiode. Dies hatte zur Folge, dass die Saugproben große Mengen von losem Sand und Torf beinhalteten, was wahrscheinlich zu einer Überrepräsentation von Arten der oberen Bodenschichten wie Collembolen im Vergleich zu den ersten beiden Durchgängen geführt hat.

Aufgrund der insgesamt schlechten Wetterbedingungen, die sich bis in den späten Juli hineinzogen, erfolgten die Schnitte auf den einzelnen Wiesenflächen verspätet und zunehmend asynchron. Dies hatte zur Folge, dass insbesondere die Vertragsflächen je nach Mahdzeitpunkt zum Zeitpunkt der Erfassung einen sehr unterschiedlichen Vegetationsaufwuchs hatten. Es wäre aber nicht möglich gewesen, einen Zeitpunkt zu wählen, der alle Vergleichsflächen jeweils vor oder kurz nach einem Schnitt erlaubt hätte. Darüber hinaus richteten sich die Begehungstermine nach der Phänologie der Invertebraten, die in einem jahreszeitlichen Erscheinen vieler Arten unabhängig von Bewirtschaftungsmaßnahmen resultiert.

4 Ergebnisse

4.1 Invertebraten-Erfassung

Insgesamt wurden während des Untersuchungszeitraums im Jahr 2016 mehr als 81.000 Invertebraten aus 216 Einzelproben aussortiert. Den größten Anteil stellten Zikaden (23.894), gefolgt von Fliegen (11.599), Käfern (8.610) und erstaunlicherweise Schnecken (6.319). Der hohe Anteil von Kleinschnecken, dominiert von Arten der Familien Pupillidae und Vertiginidae ist möglicherweise in der nassen Witterung des Sommers 2016 begründet. Andererseits ist davon auszugehen, dass die nasse Witterung zum Zusammenbruch oder zumindest der Reduzierung von Abundanzen einer Reihe von anderen Invertebratengruppen geführt hat. Eine Zusammenfassung der Einzelergebnisse ist in Tabelle 1 wiedergegeben.

Im Vergleich der Gesamtzahlen, die auf den einzelnen Nutzungstypen erfassten Invertebraten zeichnen sich die Brachen und Frühmahdstreifen und im gewissen Maß die Flächen mit einer Erstmahd ab dem 15.06. als diejenigen mit den höchsten Dichten aus. Vertragsflächen mit Mahdbeginn ab dem 01.07., Intensivwiesen aber auch Extensivflächen zeigen dagegen niedrigere Werte auf (vgl. Abbildung 2a). Die Unterschiede sind jedoch lediglich im Vergleich der Frühmahdflächen und den Extensivflächen erkennbar. Betrachtet man die Ergebnisse differenziert auf die einzelnen Begehungsperioden, so zeigen sich größere jahreszeitliche Unterschiede. Während bei der Begehung im Juni und mit Einschränkungen im Juli die Abundanzen im Intensivgrünland signifikant hinter dem aller anderen Nutzungstypen zurückliegen (vgl. Abbildung 2b und 2c), kehrt sich dieses Bild im September um (vgl. Abbildung 2d). Eine Erklärung für diesen Trend im September, der letztendlich die Signifikanz der Ergebnisse der ersten beiden Ergebnisse in der Zusammenfassung aller drei Begehungen reduziert, ist vor allem in dem Einfluss von erst kürzlich durchgeführten Schnitten auf den Vertragsflächen zu finden. Im Gegensatz dazu waren die Intensivflächen zum Begehungszeitpunkt im September alle vergleichsweise hochwüchsig. Eine relativ ungestörte Entwicklung während der einzigen warmen Schönwetterphase hat auf diesen Flächen insbesondere zu hohen Zahlen von frühen Larvenstadien der Spornzikade *Javesella pellucida* geführt.

Eine differenzierte Betrachtung einzelner als Nahrung für Wiesenbrüter möglicherweise besonders wichtiger Gruppen zeigt zunächst ein ähnliches Muster. Größte signifikante Unterschiede zwischen niedrigen Abundanzen auf den Intensivwiesen im Gegensatz zu allen anderen Bewirtschaftungstypen zeigen bei den individuenreich vertretenen Gruppen in erster Linie die Käfer (vgl. Abbildung 3d). Auch Schnecken (vgl. Abbildung 3a) sind auf den Intensivflächen kaum vorhanden und weisen höchste Abundanzen in Brache- und Frühmahdstreifen aber auch in den Extensivflächen auf (signifikante Unterschiede zwischen Frühmahd und Extensivflächen zu den Intensivwiesen).

Ein ähnliches Verteilungsmuster zeigen die Spinnen (Abbildung 3c); allerdings weisen hinsichtlich dieser Artengruppe auch die Vertragsflächen mit Mahd ab dem 01.07. nur vergleichsweise geringe Zahlen auf. Bei dieser Artengruppe sind aber die Unterschiede zwischen den Flächen mit Mahd ab dem 01.07. sowie der Intensivwiesen mit den Extensivflächen signifikant. Dipteren (vgl. Abbildung 3b), nach den Zikaden die Ordnung mit den höchsten nachgewiesenen Individuenzahlen, zeigen ein etwas anderes Verteilungsmuster mit den geringsten Dichten auf den Vertragsflächen mit Mahd ab dem 01.07.2016.

Geht man davon aus, dass insbesondere größere Insekten eine Bedeutung als Nahrungsgrundlage für Wiesenbrüter haben, zeigt sich ein etwas differenzierteres Bild. Alle Invertebraten mit einer Größe von über 5 mm zusammengefasst, zeigen, dass hier Intensivflächen das geringste Nahrungsangebot liefern (4a). Am anderen Ende des Spektrums sind Brachen und Extensivflächen mit deutlich höheren Dichten. Die Unterschiede zwischen den einzelnen Bewirtschaftungstypen sind jedoch mit Ausnahme der geringeren Abundanzen auf den Flächen mit Mahd ab dem 01.07. zu den Brachen und Extensivflächen nicht signifikant. Auch bei den Großinsekten unterliegt das Ergebnis großen jahreszeitlichen Schwankungen (vgl. Abbildungen 4b-4d). Vor dem ersten Schnitt ragen gerade die Flächen mit Erstmahd ab dem 01.07. mit erhöhten Dichten auf (statistisch aber nicht signifikant) (vgl. Abbildung 4b). Dies ist in erster Linie auf hohe Dichten größerer Wanzen zurückzuführen, deren Populationen aber nach dem ersten Schnitt erheblich zurückgehen (deutlicher Unterschied zwischen Brachen und Extensivflächen bei dieser Gruppe, vgl. Abbildung 5d).

Wanzen bestimmen auch die vergleichsweise hohen Individuendichten zu Beginn des Jahres in den Brachen und auf den Vertragsflächen mit Mahd ab dem 15.06.. Bei den Brachen ist dabei ein Rückgang der Wanzendichten später im Jahr trotz ausbleibender Mahd erkennbar. Spinnen zeigen höchste Individuendichten im Extensivgrünland sowie in den Brache- und Frühmahdstreifen (vgl. Abb. 5b).

Etwas anders sieht das Bild bei den Fliegen aus (vgl. Abbildung 5a), die in den höheren Größenklassen vor allem auf den Extensivflächen aber auch auf den Intensiv- und Frühmahdflächen nur in vergleichsweise geringen Dichten vertreten sind (Unterschiede nur zwischen Extensivflächen und Intensivwiesen sowie zwischen den Flächen mit Mahd ab dem 01.07. signifikant). Besonders drastisch sind die Unterschiede bei den größeren Schnecken, wobei die Dichten in den Intensivwiesen signifikant niedriger und in den Extensivflächen sowie Frühmahdstreifen signifikant höher als in allen anderen Bewirtschaftungstypen sind (vgl. Abbildung 5c).

Tab. 1: Individuenzahlen der erfassten Invertebraten (Erfassung 2016)

Erfasste Invertebraten	Begehung Juni						Begehung Juli						Begehung September						Summe alle Begehungen						Gesamt
	Brache	Frühmahd 1.-10.5.	Mahd 15.6.	Mahd 1.7.	Intensiv	Extensiv	Brache	Frühmahd 1.-10.5.	Mahd 15.6.	Mahd 1.7.	Intensiv	Extensiv	Brache - neu	Frühmahd 1.-10.5.	Mahd 15.6.	Mahd 1.7.	Intensiv	Extensiv	Brache	Frühmahd 1.-10.5.	Mahd 15.6.	Mahd 1.7.	Intensiv	Extensiv	
Carabidae	51	34	47	19	9	13	8	21	21	16	5	15	22	12	11	7	6	6	81	67	79	42	20	34	323
Odonata	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
Staphylinidae	36	31	48	37	29	14	33	35	22	41	32	29	43	81	45	34	22	23	112	147	115	112	83	66	635
Elateridae	58	7	9	20	1	1	2	14	2	1	5	6	0	0	1	0	0	0	60	21	12	21	6	7	127
Cantharidae	17	19	36	7	37	5	7	22	4	0	6	10	0	0	0	0	0	0	24	41	40	7	43	15	170
Coccinellidae	127	36	86	27	28	1	9	173	47	18	37	13	58	16	11	2	1	24	194	225	144	47	66	38	714
Chrysomelidae	223	174	105	88	91	247	135	228	145	219	58	382	434	620	759	953	27	403	792	1022	1009	1260	176	1032	5291
Curculionidea	12	92	45	36	4	8	22	75	34	29	2	36	32	52	31	9	3	28	66	219	110	74	9	72	550
other Coleoptera	16	18	19	15	17	26	11	12	10	4	12	61	39	45	6	3	6	33	66	75	35	22	35	120	353
Coleoptera larvae	45	9	51	15	23	11	17	81	28	26	29	14	21	34	30	10	1	2	83	124	109	51	53	27	447
Alle Coleoptera	585	420	446	264	239	326	244	661	313	354	186	566	649	860	894	1018	66	519	1478	1941	1653	1636	491	1411	8610
Diptera adult	369	224	391	195	606	645	585	537	672	348	521	912	732	1206	1154	809	761	932	1686	1967	2217	1352	1888	2489	11599
Diptera larvae	1	0	1	1	2	0	2	3	1	0	2	3	13	9	20	7	11	5	16	12	22	8	15	8	81
Symphyta adult	2	1	5	5	1	4	6	1	4	0	5	0	0	0	0	1	4	1	8	2	9	6	10	5	40
Symphyta larvae	34	9	13	12	31	5	92	20	27	4	132	8	20	32	21	3	23	5	146	61	61	19	186	18	491
Formicidae	814	550	155	351	232	39	572	1142	279	471	165	57	326	416	127	165	87	16	1712	2108	561	987	484	112	5964
other Aculeata	1	8	7	2	0	1	2	3	3	2	3	8	3	0	1	0	0	2	6	11	11	4	3	11	46
Parasitica	37	22	49	14	35	35	43	106	66	33	73	117	256	239	153	100	183	87	336	367	268	147	291	239	1648
Auchenorrhyncha adult	359	275	604	280	106	862	990	1163	1633	1354	795	354	1283	1053	1029	475	834	1057	2632	2491	3266	2109	1735	2273	14506
Auchenorrhyncha larvae	428	624	501	790	115	177	258	337	357	313	106	123	808	1065	1008	584	1769	25	1494	2026	1866	1687	1990	325	9388
Alle Zikaden	787	899	1105	1070	221	1039	1248	1500	1990	1667	901	477	2091	2118	2037	1059	2603	1082	4126	4517	5132	3796	3725	2598	23894
Sternorrhyncha	112	109	207	68	213	44	44	52	106	21	88	194	271	118	102	29	171	35	427	279	415	118	472	273	1984

Erfasste Invertebraten	Begehung Juni						Begehung Juli						Begehung September						Summe alle Begehungen						Gesamt
	Brache	Frühmahd 1.-10.5.	Mahd 15.6.	Mahd 1.7.	Intensiv	Extensiv	Brache	Frühmahd 1.-10.5.	Mahd 15.6.	Mahd 1.7.	Intensiv	Extensiv	Brache - neu	Frühmahd 1.-10.5.	Mahd 15.6.	Mahd 1.7.	Intensiv	Extensiv	Brache	Frühmahd 1.-10.5.	Mahd 15.6.	Mahd 1.7.	Intensiv	Extensiv	
Heteroptera	446	173	477	966	112	68	146	415	358	165	291	154	945	389	242	89	348	93	1537	977	1077	1220	751	315	5877
Lepidoptera adult	7	7	3	4	0	30	13	17	15	2	14	40	0	1	2	0	0	0	20	25	20	6	14	70	155
Lepidoptera larvae	9	3	20	10	3	10	3	3	13	2	0	11	14	65	26	14	18	9	26	71	59	26	21	30	233
Neuroptera adult	1	0	0	2	1	0	1	5	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	3	5	1	2	1	1	13
Neuroptera larvae	10	1	9	7	12	0	0	3	1	0	3	1	1	0	0	0	0	0	11	4	10	7	15	1	48
Orthoptera adult	2	0	1	0	0	7	20	23	17	20	43	49	7	3	3	6	2	10	29	26	21	26	45	66	213
Orthoptera larvae	69	47	51	73	49	151	81	4	17	20	54	69	1	0	0	1	0	0	151	51	68	94	103	220	687
Dermoptera	0	1	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0	0	4
Thysanoptera	5	1	1	1	4	4	0	5	2	1	14	2	3	3	7	4	47	23	8	9	10	6	65	29	127
Psocoptera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Collembola	126	91	132	90	341	30	138	70	78	60	296	35	844	1173	863	689	498	38	1108	1334	1073	839	1135	103	5592
Diplopoda	6	0	0	0	5	2	5	0	1	0	0	1	6	0	1	0	1	1	17	0	2	0	6	4	29
Chilopoda	6	5	8	1	5	7	8	8	6	5	11	4	1	5	2	3	5	5	15	18	16	9	21	16	95
Araneae	73	89	97	74	74	170	149	389	262	221	138	459	432	299	173	111	228	304	654	777	532	406	440	933	3742
Opiliones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2	3
Acari	219	158	184	236	435	184	185	286	130	191	146	204	279	237	246	155	259	78	683	681	560	582	840	466	3812
Isopoda	33	6	17	18	0	19	26	24	18	20	0	122	57	23	27	4	0	77	116	53	62	42	0	218	491
Gastropoda snails	91	477	197	334	57	184	102	643	151	217	76	317	1011	836	403	329	181	713	1204	1956	751	880	314	1214	6319
Gastropoda slugs	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Lumbricidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Summe alle Gruppen	3847	3301	3576	3798	2678	3004	3716	5922	4531	3826	3162	3812	7963	8033	6505	4596	5496	4036	15526	17256	14612	12220	11336	10852	81802

Gesamtindividuenzahlen der 2016 im Königsauer Moos erfassten Invertebraten

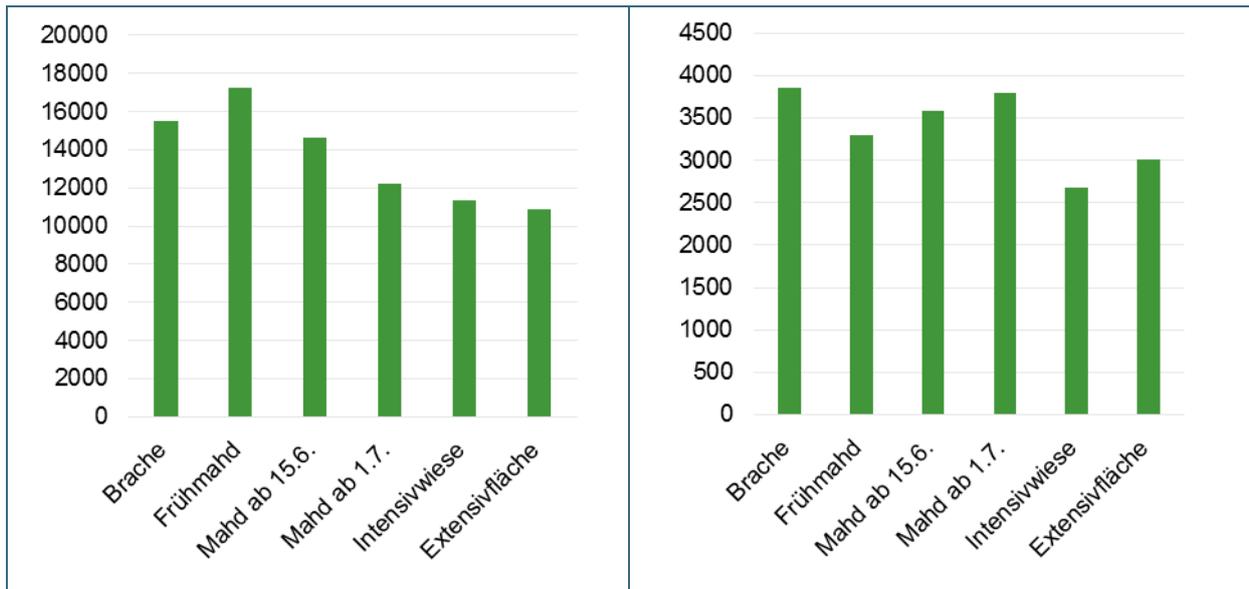


Abb. 2a: Gesamtzahl während aller drei Begehungen in 2016 erfasster Invertebraten

Abb. 2b: Gesamtzahl aller während der Junibegehung erfassten Invertebraten

Signifikanzwerte: Frühmahd/Extensiv ($p = 0,045$),
Tendenz Sign. Frühmahd / Intensiv ($p = 0,059$)

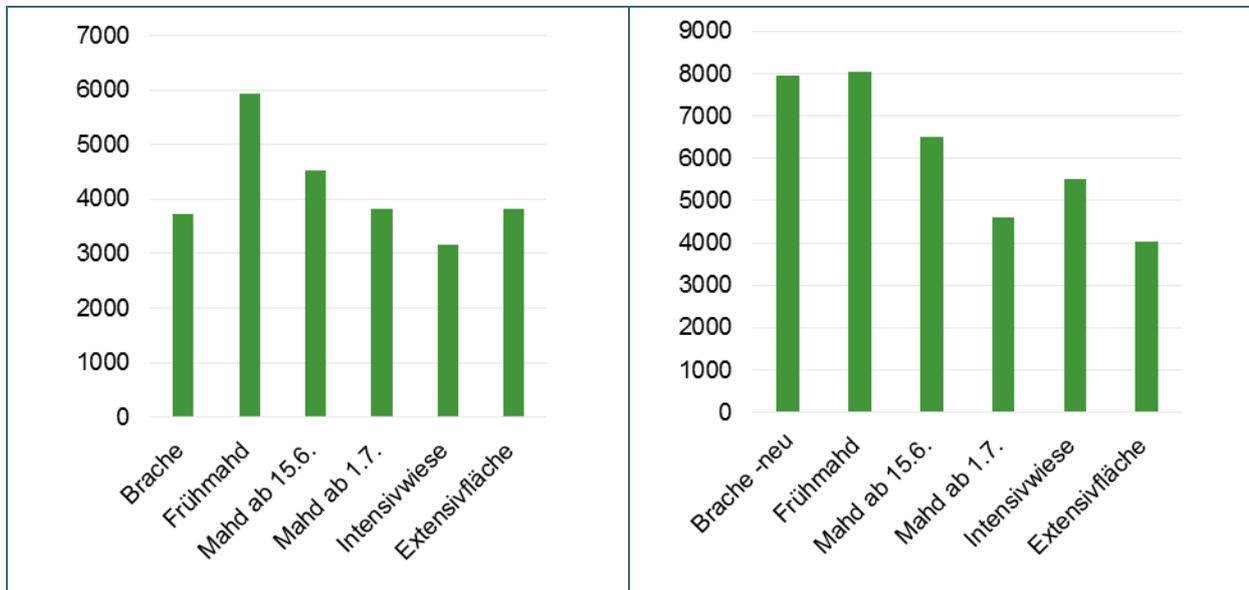


Abb. 2c: Gesamtzahl aller während der Julibegehung erfassten Invertebraten

Abb. 2d: Gesamtzahl aller während der Septemberbegehung erfassten Invertebraten

Gesamtindividuenzahlen ausgewählter Invertebratengruppen (Summe aller drei Begehungen)

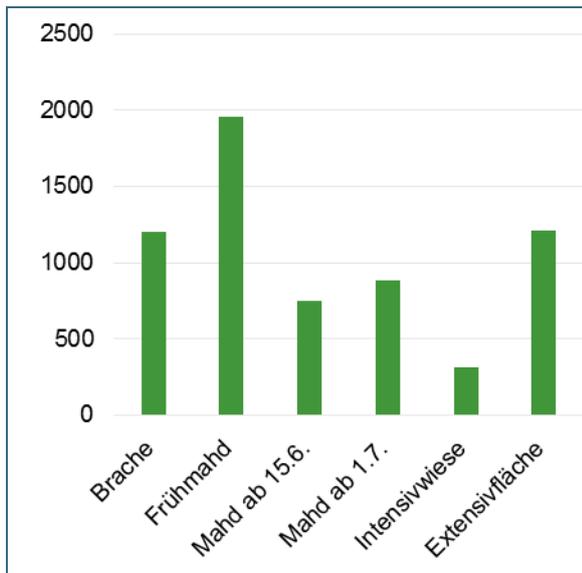


Abb. 3a: Gesamtindividuenzahlen der in 2016 erfassten Schnecken

Signifikanzwerte: Intensiv/Extensiv ($p=0,0075$), Intensiv/Frühmahd ($p=1,8e-05$), Intensiv/Mahd 15.6. ($p=0,002$), Intensiv/Mahd 1.7. ($p=0,0011$), Frühmahd/Mahd 15.6. ($p=0,0027$), Frühmahd/Mahd 1.7. ($p=0,0233$)

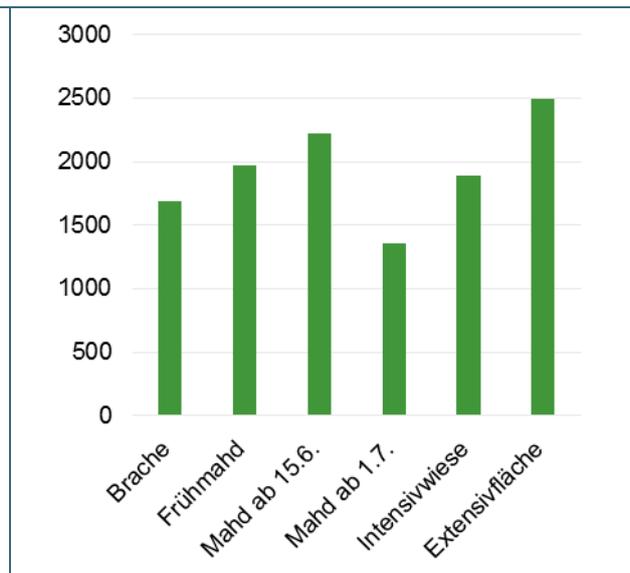


Abb. 3b: Gesamtindividuenzahlen der in 2016 erfassten Fliegen

Signifikanzwerte: Extensiv/Mahd 1.7. ($p = 0,069$)

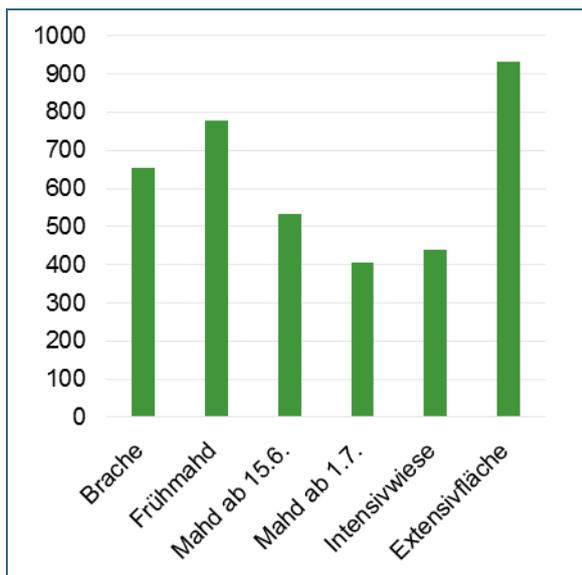


Abb. 3c: Gesamtindividuenzahlen der in 2016 erfassten Spinnen

Signifikanzwerte: Extensiv/Intensiv ($p = 0,0054$), Extensiv/Mahd ab 1.7. ($p = 0,0013$)

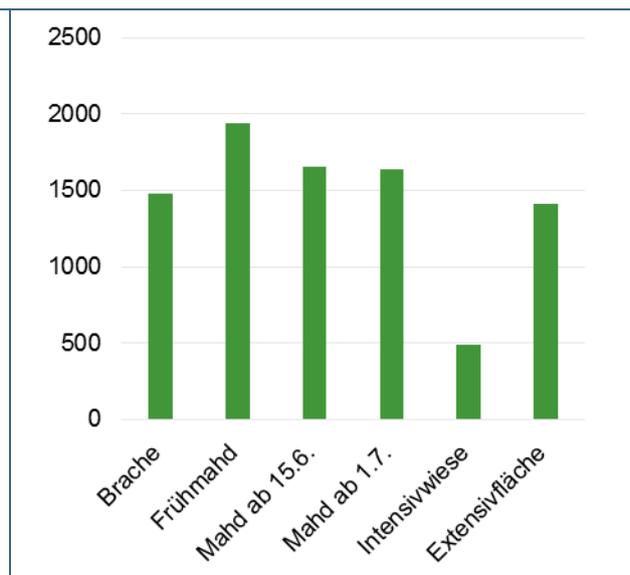


Abb. 3d: Gesamtindividuenzahlen der in 2016 erfassten Käfer

Signifikanzwerte: Intensiv/Brache ($p = 5,8e-05$), Intensiv/Extensiv ($p = 1,8e-06$), Intensiv/Frühmahd ($p = 3,8e-07$), Intensiv/Mahd ab 15.6. ($p = 7,5e-07$), Intensiv/Mahd ab 1.7. ($p = 9,8e-06$)

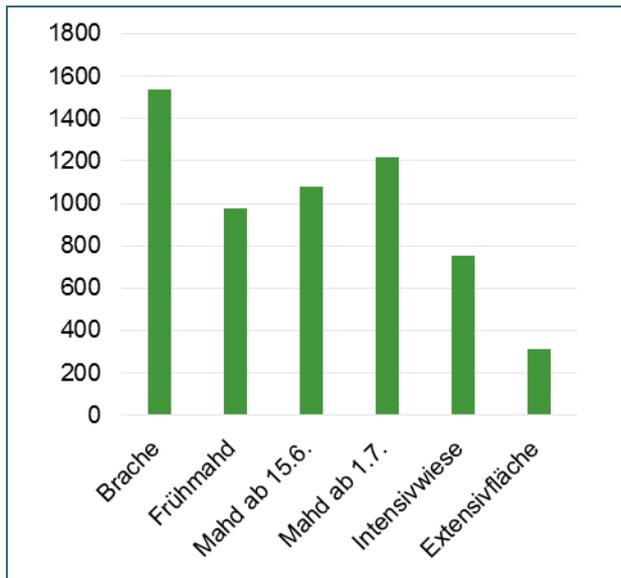


Abb. 3e: Gesamtindividuenzahlen der in 2016 erfassten Wanzen

Gesamtindividuenzahlen der 2016 im Königsauer Moos erfassten Invertebraten über 5 mm Körperlänge

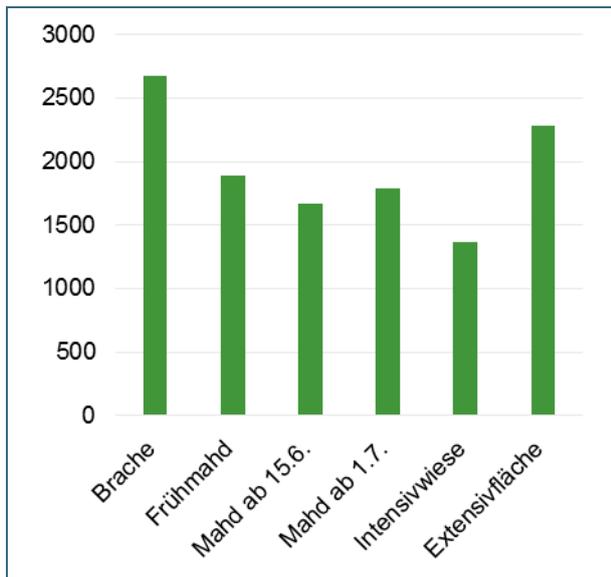


Abb. 4a: Gesamtzahl während aller drei Begehungen erfasster Invertebraten > 5mm in 2016

Signifikanzwerte: Mahd ab 1.7./Brache ($p = 0,098$), Mahd ab 1.7./Extensiv ($p = 0,05$)

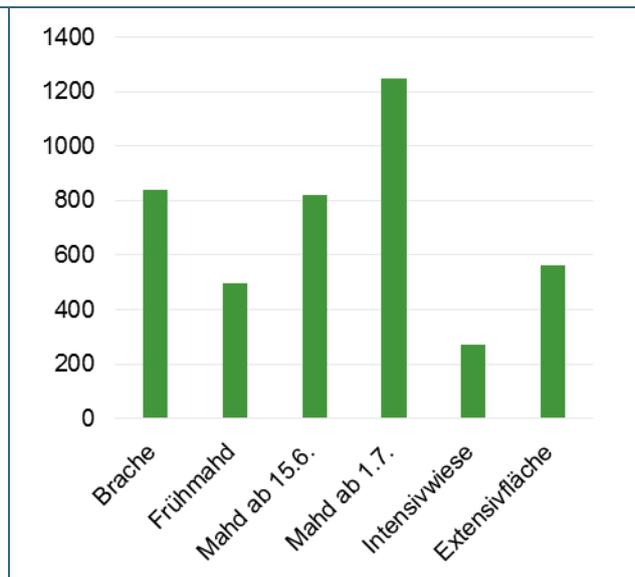


Abb. 4b: Gesamtzahl aller während der Juni-Begehung erfassten Invertebraten > 5mm

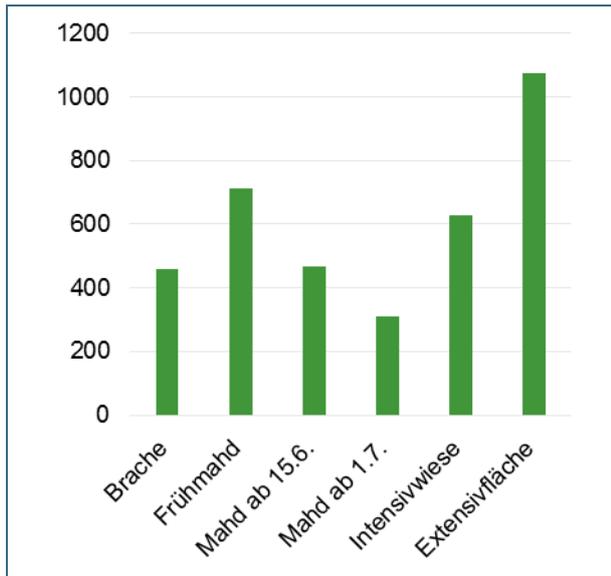


Abb. 4c: Gesamtzahl aller während der Juli-Begehung erfassten Invertebraten > 5 mm

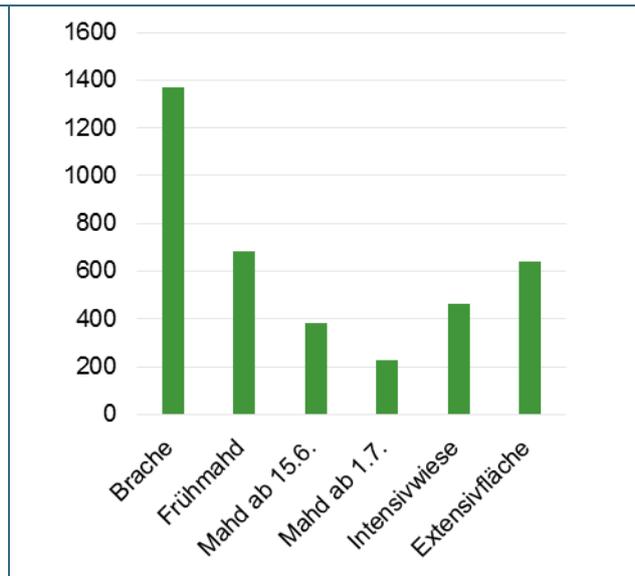


Abb. 4d: Gesamtzahl aller während der September-Begehung erfassten Invertebraten > 5 mm

4.2 Zikadenerfassung

Im Königsauer Moos wurden im Jahr 2016 insgesamt 66 Zikadenarten festgestellt. Eine weitere Art, *Macrosteles horvathi*, wurde nicht zweifelsfrei identifiziert, da lediglich Larvenstadien auf derselben Fläche mit einem Nachweis aus Jahre 1995 gefunden wurden, die aber farblich signifikant unterschiedlich zu *Macrosteles*-Larven aus den anderen Flächen waren.

Individuen- und Artenzahlen für die Einzelflächen und zusammengefasst für die einzelnen Bewirtschaftungstypen sind in Tabelle 2 und in Abbildung 6 wiedergegeben. Insgesamt unterscheiden sich die Individuendichten zwischen den Bewirtschaftungstypen nicht signifikant, sind aber insgesamt in den Vertragsflächen mit Mahd ab dem 15.06. am höchsten und am niedrigsten in den Extensivflächen (vgl. Abbildung 6a).

Im Vergleich zu anderen Untersuchungen in Wiesenhabitaten (NICKEL & HILDEBRANDT 2003, NICKEL & ACHTZIGER 2005, MACZEY et al. 2005) zeichnen sich fast alle Flächen durch einen insgesamt mittleren Artenreichtum aus, mit mindestens 18 festgestellten Arten (Fläche 1.7.-1) und maximal 30 Arten auf der Extensivfläche Nr. 2. Erst nach Zusammenfassung der Flächen in die verschiedenen Bewirtschaftungsgruppen treten signifikante Unterschiede in der nachgewiesenen Artenvielfalt auf.

Mit lediglich 28 Arten sind die Intensivflächen deutlich artenärmer als alle andere Nutzungstypen (vgl. Abb. 6b). Am anderen Ende des Spektrums stehen die Extensivflächen mit 45 nachgewiesenen Arten, gefolgt von den Brache- und Frühmahdstreifen mit 42 bzw. 40 Arten. Gemessen an der durchschnittlichen Artenvielfalt je Bewirtschaftungstyp sind die Extensivflächen (im Durchschnitt 29 Arten) und Frühmahdstreifen (28,3) signifikant artenreicher als die Intensivwiesen (23 Arten). Die Brachen besitzen im Einzelnen eine niedrigere Artenvielfalt (im Durchschnitt 21,2 Arten) als die anderen Vertragsflächen (24,7 Arten), oder sogar Intensivwiesen, dies liegt aber im Wesentlichen daran, dass hier die Flächen im Einzelnen nur einmal bzw. zweimal statt dreimal auf allen anderen Flächen erfasst wurden.

Auch im Vergleich mit Untersuchungen in anderen Projekten scheint sich langfristig eine Entwicklung von niedriger Artenvielfalt hin zu zumindest mittlerer Diversität anzudeuten. Im Vergleich ergaben Untersuchungen in England auf extensiv genutzten Kalkmagerasen Durchschnittswerte von 23 Arten und 16 Arten auf Intensivgrünland auf Kalkboden (MACZEY 2004, MACZEY et al. 2005). In den Elbauen lagen die Durchschnittswerte für Einzelflächen bei 19 Arten im Intensivgrünland, 20 Arten in Extensivwiesen und 24 Arten in Extensivweiden (NICKEL & HILDEBRANDT 2003).

Ähnlich sieht die Verteilung gefährdender Arten aus. Zehn Arten der Roten Liste und Vorwarnliste Bayerns treten auf den Extensivflächen, vier bzw. drei Arten auf den Brachen und Frühmahdstreifen und keine Rote-Liste-Art im Intensivgrünland auf (vgl. Abbildung 6c). Für die Arten der Roten Liste Deutschlands zeigt sich ein sehr ähnliches Muster (vgl. Abbildung 6d). Zwölf Arten auf den Extensivflächen stehen sieben bzw. sechs auf den Brachen und Frühmahdstreifen gegenüber mit nur einer Art der Vorwarnliste, die auf den Intensivwiesen angetroffen wurde. Ein ähnliches Bild ergibt sich auch unter Betrachtung der Arten eingeteilt in Pionierarten, eurytope, oligotope und stenotope Arten (vgl. Abbildung 6e). Erwartungsgemäß ist hier der Anteil von Spezialisten in den Extensivflächen, gefolgt von den Brachen und Frühmahdstreifen am höchsten und in den Intensivflächen am geringsten, die dementsprechend den höchsten Anteil von zumeist nitrophilen Pionierarten besitzen.

Faunistisch bemerkenswert ist vor allem das Vorkommen einer Population von *Ribautodelphax angulosus*. Diese Art wird in der Roten Liste Bayern noch als ausgestorben gelistet (RL Deutschland 2), mittlerweile sind aber Vorkommen der Art aus Bayern gemeldet (NICKEL 2003b, BIEDERMANN & NIEDRINGHAUS 2004). *Ribautodelphax angulosus* entwickelt sich monophag an *Anthoxanthum odoratum* und das einzige Vorkommen im Untersuchungsraum (Brache 2) ist durch eine hohe Dominanz

der Wirtspflanze gekennzeichnet. Die Art konnte lediglich während der Begehung im Juni festgestellt werden, und Nachweise von Tieren der zweiten Generation nach Mahd der Fläche im Spätsommer fehlen. Inwieweit die Art im Gebiet dauerhaft auf dieser Fläche oder durch Standortwechsel in ähnlich strukturierte Randstreifen und Brachen überleben kann, ist unklar. Es ist möglich, dass, ähnlich der Feldgrille, zusammen mit *Ribautodelphax collinus* erst relativ kürzlich eine Einwanderung in das Untersuchungsgebiet erfolgt ist, da beide Arten tendenziell Bewohner eher trockener Grasbiotope sind (NICKEL 2003, BIEDERMANN & NIEDRINGHAUS 2004). Weiterhin ist das Vorkommen von *Cicadula placida* erwähnenswert, einer auf *Phalaris arundinacea* vorkommenden Art, die erst kürzlich in Deutschland eingewandert ist (NICKEL et al. 2016).

Im Königsauer Moos wurden bereits im Jahre 1995 Erfassungen der Zikaden durchgeführt (NICKEL & ACHTZIGER 1995, 2005). Dabei wurde ein ähnliches Artenspektrum wie in 2016 festgestellt, allerdings waren damals die durchschnittlichen Artenzahlen pro Fläche deutlich geringer (11 bis 21 Arten). Zum größten Teil sind die Unterschiede methodisch bedingt, da damals keine Saugproben durchgeführt, die Flächen lediglich zweimal begangen und nur adulte Tiere bestimmt wurden. So konnten damals nur vier Exemplare von *Anoscopus serratulae* mit Einzelexemplaren auf vier Flächen nachgewiesen werden. Diese Art ist in 2016 mit beinahe 3.000 erfassten Exemplaren zweithäufigste Zikadenart nach *Javesella pellucida*. Der weitaus größte Teil dieser 'Erdzikade' wurde mit Saugproben erfasst und nur vergleichsweise wenige mittels Kescherfang. Immerhin wurden aber 226 adulte Tiere mittels Kescherfang gesammelt und mit dieser Anzahl wäre die Art auch 1995 unter den dominanten Arten gewesen. Dies deutet auch eine deutliche Zunahme im Verlauf der letzten zwanzig Jahre im Gebiet hin.

Ein ähnliches Bild zeigt sich für *Megophthalmus scanicus* und *Anaceragallia ribauti*, zwei weiteren bodennah lebenden Zikaden, die 1995 nur mit wenigen Exemplaren gefunden wurde, aber mit über 500 bzw. 400 Tieren 2016 gesammelt wurde. Interessant ist des Weiteren das Auftreten von *Zyginidia scutellaris*, einer vor 20 Jahren im Gebiet anscheinend noch nicht vertretenen Art, die in Ausbreitung begriffen ist, und 2016 mit fast 700 Exemplaren einen starken Einflug im Gebiet hatte. Andere Arten, die 1995 nur in vergleichsweise geringen Dichten gefunden wurden, und die 2016 deutlich weiter verbreitet und mit höheren Abundanz vorkamen sind *Javesella pellucida*, *Deltocephalus pulicaris*, *Elymana sulphurella* und *Cicadula persimilis*. Dabei handelt es sich um weitverbreitete Arten mit niedrigen Lebensraumsansprüchen, die aber insgesamt zu höheren Artendichten auf den Einzelflächen im Vergleich zu 1995 beitragen.

Dies gilt ebenfalls für weniger häufige Arten, die 1995 nicht oder mit nur wenigen Exemplaren gefunden wurden, aber 2016 als bodenständig in wenigstens drei der bewirtschafteten Flächen (Ausnahme Extensivflächen) angesehen werden können. Hierzu gehören *Stenocranus major*, *Turrutus socialis*, *Muelleranella fairmairei*, *Graphocraerus ventralis*, *Aphrodes makarovi*, *Arianus interstitialis*, *Athyanus argentarius*, *Streptanus aemulans* und *Streptanus sordidus*. Auf der anderen Seite waren 2016 vergleichsweise sehr wenige *Macrosteles sexnotatus* und *M. cristatus* im Gebiet vorhanden, und auch *Psammotettix alienus* war in geringerer Dichte als 1995 vertreten. Möglicherweise sind Rückgänge dieser ansonsten häufigen und weit verbreiteten Arten in ähnlicher Weise witterungsbedingt, wie das auch bei den Heuschrecken der Fall sein könnte. Ein direkter Vergleich von Individuendichten einzelner Arten ist in den meisten Fällen wenig sinnvoll, da die Populationen von Zikadenarten ähnlich wie bei vielen anderen Invertebraten starken jährlichen Schwankungen unterliegen, die oftmals sogar einzelne Arten unter die Schwelle der Nachweisbarkeit drücken (ROMBACH 1999).

Arten, die 1995 im Königsauer Moos festgestellt, jedoch im Rahmen der Erfassungen in 2016 nicht festgestellt wurden, sind *Evacanthus interruptus*, *Arthaldeus striifrons*, *Conosdanus obsoletus*, *Adarus multinotatus*, *Jassargus sursumflexus*, *Paraliburnia adela*, *Delphax pulchellus*, *Chloriona smaragdula*, *Mocycdia crocea*, *Kelisia punctulum*, *Stenocranus minutus* und *Florodelphax leptosoma*. Mit Ausnahme von *Conosdanus obsoletus*, *Paraliburnia adela* und *Florodelphax leptosoma* wurden alle

diese Arten auf Extensivflächen, bzw. Ausgleichsflächen erfasst, die 2016 nicht Bestandteil der Untersuchungen waren. *Conosanus obsolatus* wurde auf einer Mähwiese nachgewiesen, die 2016 ebenfalls nicht untersucht wurde und *Paraliburnia adela* wurde lediglich als Einflieger mit Einzelexemplaren auf zwei Wiesen (davon eine 2016 untersucht) gesammelt. Lediglich *Florodelphax leptosoma*, die 1995 auf der Extensivfläche 1 mit einem Exemplar festgestellt wurde, ist eine bodenständige Art, die in einer in beiden Jahren erfassten Fläche in 2016 nicht mehr gefunden wurde.

Interessant ist das völlige Fehlen von *Stenocranus minutus* im Untersuchungsgebiet. Diese Art lebt auf *Dactylis glomerata*, und obwohl sie normalerweise auf intensiv genutzten und zweischürigen Wiesen nur gelegentlich und wohl zumeist nur als Einflieger auftaucht (NICHEL 2003b), ist die Art normalerweise weit verbreitet und die Wirtspflanze ist im Gebiet auch allgemein vertreten und oft eine der dominierenden Grasarten auf den untersuchten Flächen. Zumindest Vorkommen in Brachestreifen oder Einflieger von sonstigen ungemähten Habitaten im Gebiet wären zu erwarten gewesen. Umso bemerkenswerter ist das regelmäßige Vorkommen von *Stenocranus major*, einer Art die monophag auf *Phalaris arundinacea* lebt. Diese Art meidet ebenfalls bewirtschaftetes Grünland und dürfte daher auf den meisten Flächen im Untersuchungsgebiet mit Einzelnachweisen als Einflieger einzustufen sein. Immerhin gelangen regelmäßig Nachweise von Larven in den Frühmadstreifen (Flächen Frühmahd-2 und -3) sowie der Fund von einzelnen Larven auf einer Vertragsfläche mit Mahd ab dem 01.07. (1.7.-1), was auf bodenständige Vorkommen der Art in diesen Flächen hindeutet.

Insgesamt 21 Arten wurden 2016 erstmalig im Gebiet nachgewiesen: *Macrosteles viridigriseus*, *Empoasca decipiens*, *Zyginidia scutellaris*, *Artianus interstitialis*, *Allygus modestus*, *Muellerianella faimairei*, *M. brevipennis*, *Xanthodelphax straminea*, *Ribautodelphax angulosa*, *R. collina*, *Hesium domino*, *Balclutha rhenana*, *B. calamagrostis*, *Neoaliturus fenestratus*, *Delphacodes venosus*, *Anoscopus flavostriatus*, *Aphrodes diminuta*, *Stroggylocephalus agrestis*, *Cicadula flori*, *Cicadula placida* und *Eupelix cuspidata*.

Lediglich sechs dieser 20 Arten (*Neoaliturus fenestratus*, *Delphacodes venosus*, *Stroggylocephalus agrestis*, *Cicadula flori*, *Balclutha calamagrostis*, *Eupelix cuspidata*) wurden nur in den Extensivflächen gefunden. Selbst unter der Berücksichtigung, dass einzelne dieser Arten (*Balclutha rhenana*) nur regelmäßige Einflieger in die bewirtschafteten Wiesen sind und zusätzliche Arten durch die komplexere Erfassungsmethode gefunden wurden, scheint die Tatsache, dass 14 Arten neu in den bewirtschafteten Flächen gefunden wurden, und nur eine (bzw. zwei unter Einbezug der Einfliegers *P. adela*) nicht mehr, auf einen generellen Anstieg der Artenvielfalt im Gebiet hin.

Fünf der 21 Untersuchungsflächen wurden bereits während der Erfassungen im Jahre 1995 untersucht und Tabelle 5 zeigt einen direkten Vergleich der Kescherfänge von adulten Zikaden. Insgesamt spiegelt dieser Vergleich die bereits oben aufgelisteten Veränderungen wieder. Individuendichten von *Macrosteles* (Ausnahme *M. viridigriseus*) und *Arthaldeus pascuellus* haben stärker abgenommen, wohingegen eine Zunahme von *Errastunus ocellaris*, *Psammotettix confinis* und *Deltocephalus pulicaris* zu verzeichnen ist. Zudem ist wiederum ein stärkerer Einflug von *Zyginidia scutellaris* in 2016 zu beobachten. Während insgesamt die Individuendichten auf den fünf Flächen mehr oder weniger gleich geblieben sind, hat die Artenanzahl im Durchschnitt leicht zugenommen. Insgesamt ist ein direkter Vergleich dieser Flächen allerdings nur noch bedingt sinnvoll. Die damaligen Vertragsflächen 22 und 29 sind derzeit wieder intensiv genutzte mehrschürige Wiesen und die damalige Fläche 29 ist sogar erst kürzlich wieder mit *Lolium perenne* und *Dactylis glomerata* neu eingesät worden.

Auch wenn ein direkter Vergleich der 1995 mit den im Jahre 2016 untersuchten Flächen aufgrund der geringen Überlappung der erfassten Flächen und einer teilweisen Nutzungsänderung dieser Flächen im Verlauf der Jahre kaum möglich ist, sind doch langfristige Trends erkennbar. Vergleicht man die durchschnittlichen Artenzahlen, nach Abzug von Einfliegern, dann wurden 1995 auf Intensivflächen

(n=2) 13 Arten und auf den Vertragsflächen (n=12) 14,8 Arten nachgewiesen. In 2016 stieg die durchschnittliche Artenzahl auf Intensivwiesen (n=3) auf 23 Arten pro Fläche und auf den Vertragsflächen (n=6) auf 24,7 Arten an. Ein merklicher Anteil dieser Zunahme von Arten ist wohl methodisch bedingt (Zunahme der Erfassungsintensität, Entnahme von Saugproben). Berücksichtigt man andererseits die schlechte Witterung in 2016, ist immer noch eine erhebliche Zunahme der Artendichte im Untersuchungsraum über die letzten zwanzig Jahre wahrscheinlich, auch wenn erwartet werden sollte, dass sich eine solche Zunahme auf Vertragsflächen beschränken und nicht auch auf die Intensivflächen auswirken sollte. Es ist aber auch denkbar, dass selbst auf den Intensivwiesen, sofern sie an Vertragsflächen angrenzen, eine ganze Reihe von euryöken Arten zumindest zeitweilig Teilpopulationen ausbilden können. Es wird auch deutlich, dass zumindest auf einzelnen Flächen Habitatspezialisten dauerhaft in den Vertragsflächen vorkommen, etwa in den Fällen, in denen das Vorkommen von geringen Dichten von *Carex*-Arten bereits das Auftreten von *Cicadula quadrinotata* erlaubt (z. B. Brache 2).

Da aber vergleichende Erfassungen der Vegetation in solchen Flächen fehlen, die eine bessere Entwicklung über die letzten 20 Jahre hinweg dokumentieren könnten, ist nicht klar, ob hier reale Habitatverbesserungen stattgefunden haben, oder ob es sich hier noch um Reliktorkommen der entsprechenden Wirtspflanzen und Vorkommen entsprechend spezialisierter Zikaden handelt.

Insgesamt deuten die durchschnittlichen Artenzahlen pro Fläche auf eine langfristige Erholung der Zikadenpopulationen nach vielen Jahren des Vertragsnaturschutzes hin, auch wenn die hier erbrachten Ergebnisse aufgrund der manchmal fehlenden statistischen Absicherung mit Vorsicht betrachtet werden müssen.

Gesamtindividuenzahlen ausgewählter Invertebratengruppen (Summe aller drei Begehungen) > 5 mm Körperlänge

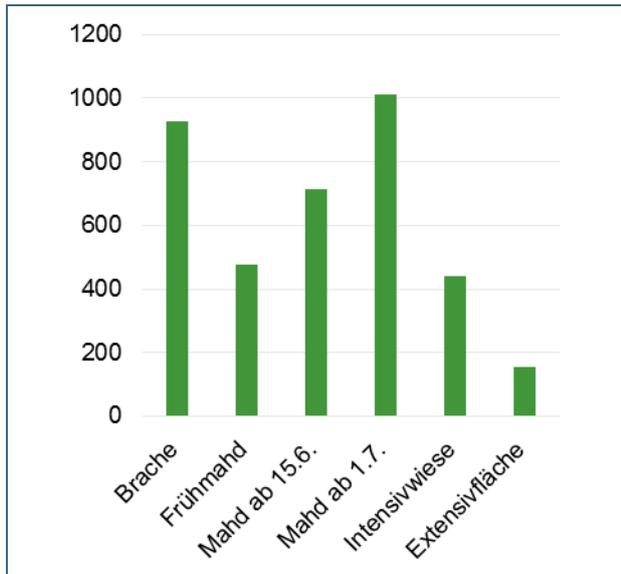


Abb. 5a: Gesamtindividuenzahlen der in 2016 erfassten Fliegen >5 mm
 Signifikanzwerte: Extensiv/Intensiv ($p = 0,04$), Extensiv/Mahd ab 1.7. ($p = 0,019$)

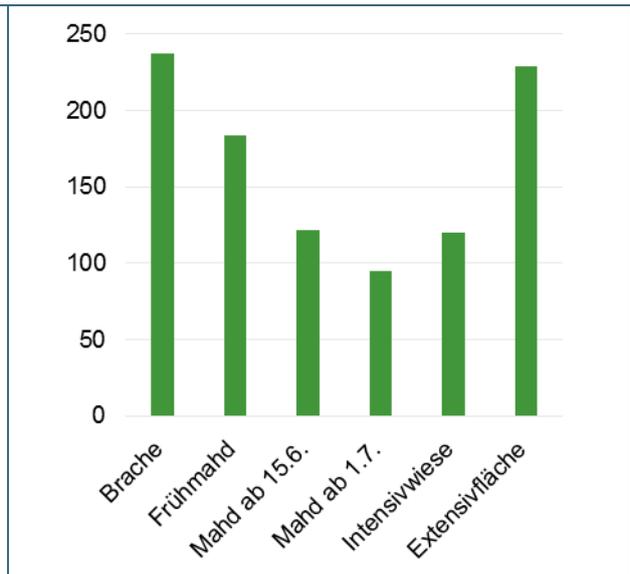


Abb. 5b: Gesamtindividuenzahlen der in 2016 erfassten Spinnen >5 mm

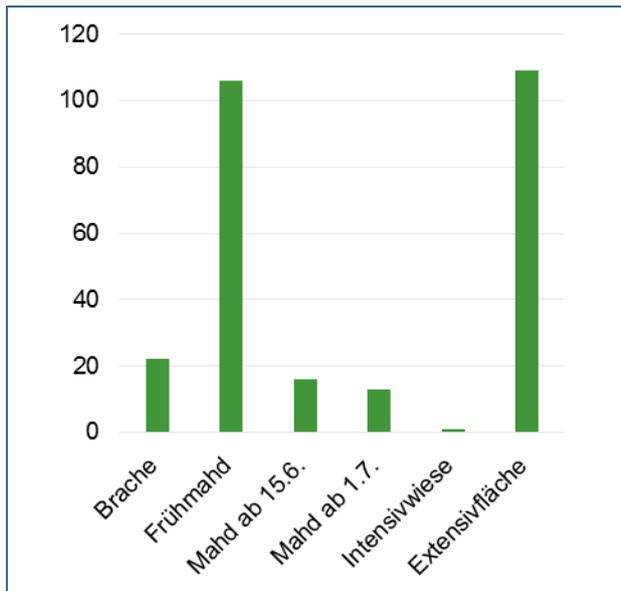


Abb. 5c: Gesamtindividuenzahlen der in 2016 erfassten Schnecken >5 mm
 Signifikanzwerte: Extensiv/Intensiv ($p = 1,2e-07$), Extensiv/Mahd ab 15.6. ($p = 0,00084$), Extensiv/Mahd ab 1.7. ($p = 0,00074$), Frühmahd/Intensiv ($p = 0,01$), Intensiv/Mahd ab 15.6. ($p = 0,9$), Intensiv/Mahd ab 1.7. ($p = 0,05$)

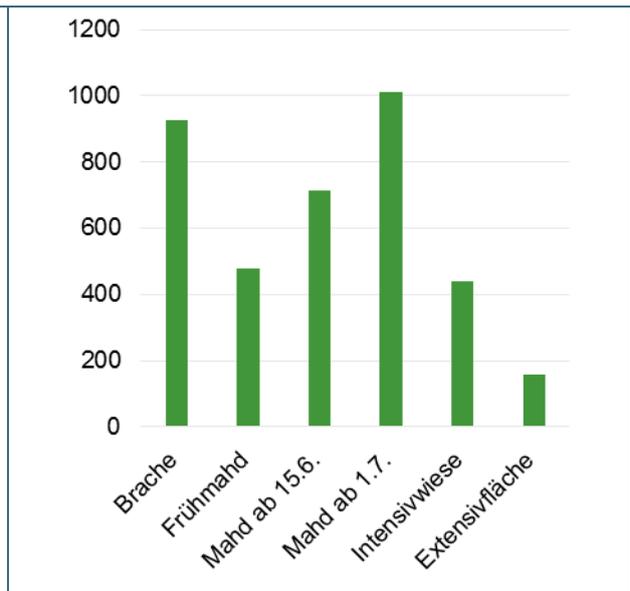


Abb. 5d: Gesamtindividuenzahlen der in 2016 erfassten Wanzen >5 mm
 Signifikanzwerte: Brache/Extensiv ($p = 0,017$)

Gesamtindividuenzahlen der 2016 im Königsauer Moos erfassten Zikaden sowie deren Artenreichtum und das Vorkommen gefährdeter sowie spezialisierter Arten

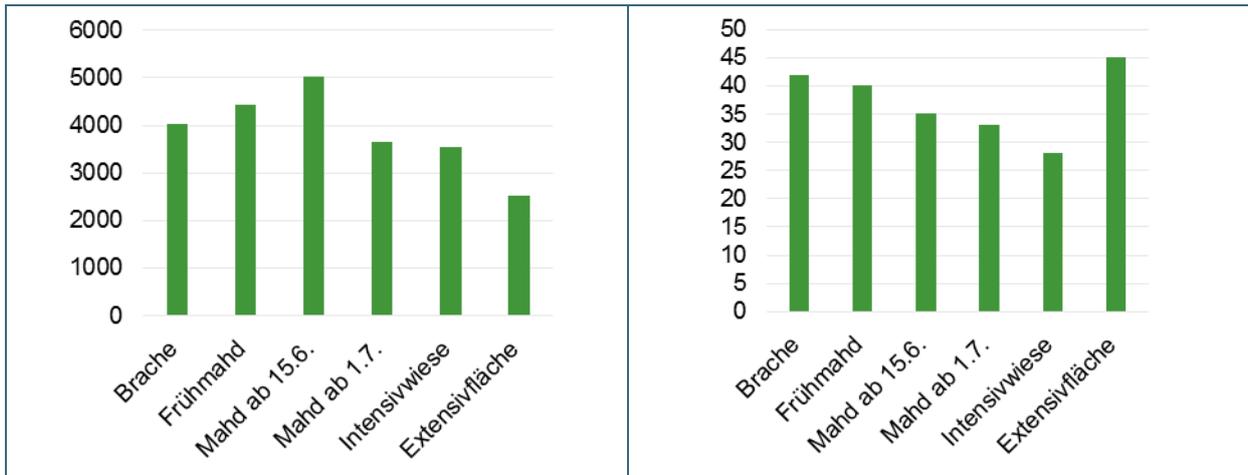


Abb. 6a: Gesamtindividuenzahlen der in 2016 erfassten Zikaden

Signifikanzwerte: Brache/Extensiv ($p=0,0105$), Frühmahd/Extensiv ($p=0,0099$), Mahd 1 / Extensiv ($p=0,0166$)

Abb. 6b: Anzahl der in den einzelnen Bewirtschaftungstypen angetroffenen Zikadenarten

Signifikanzwerte: Brache/Intensiv ($p = 0,0169$), Frühmahd/Intensiv ($p = 0,0102$), Mahd ab 15.6./Intensiv ($p = 0,0094$)

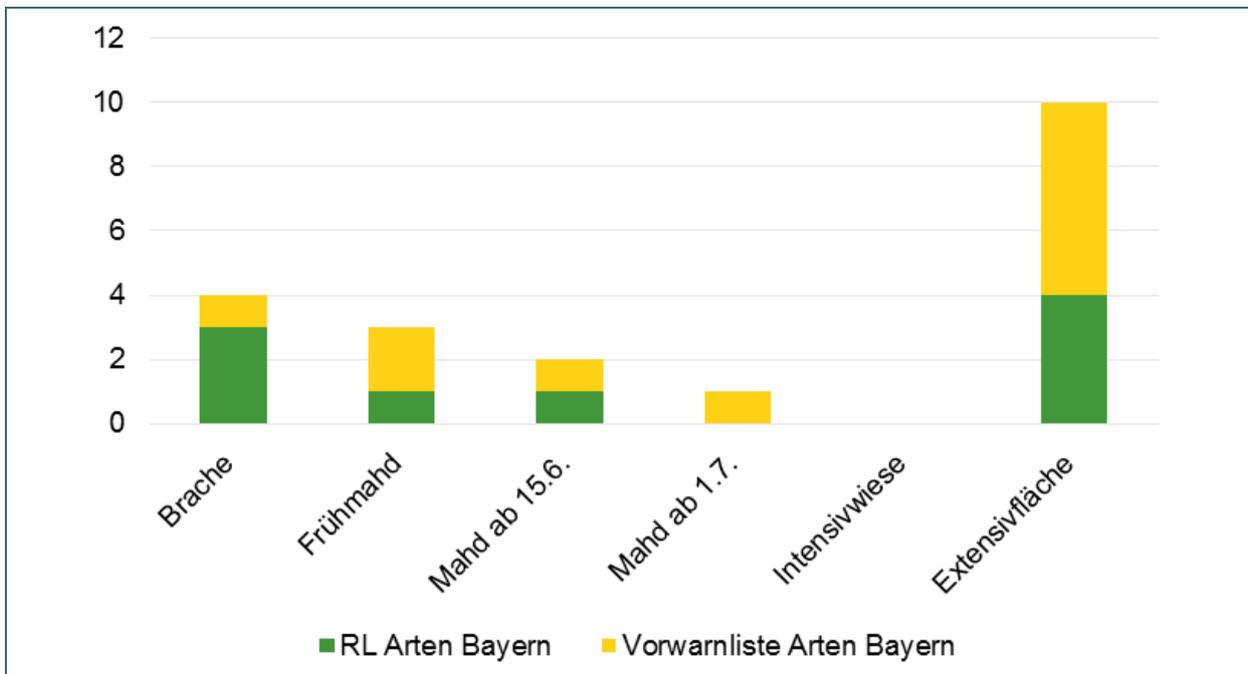


Abb. 6c: Anzahl der in den einzelnen Bewirtschaftungstypen angetroffenen Rote Liste Arten und Arten der Vorwarnliste Bayerns

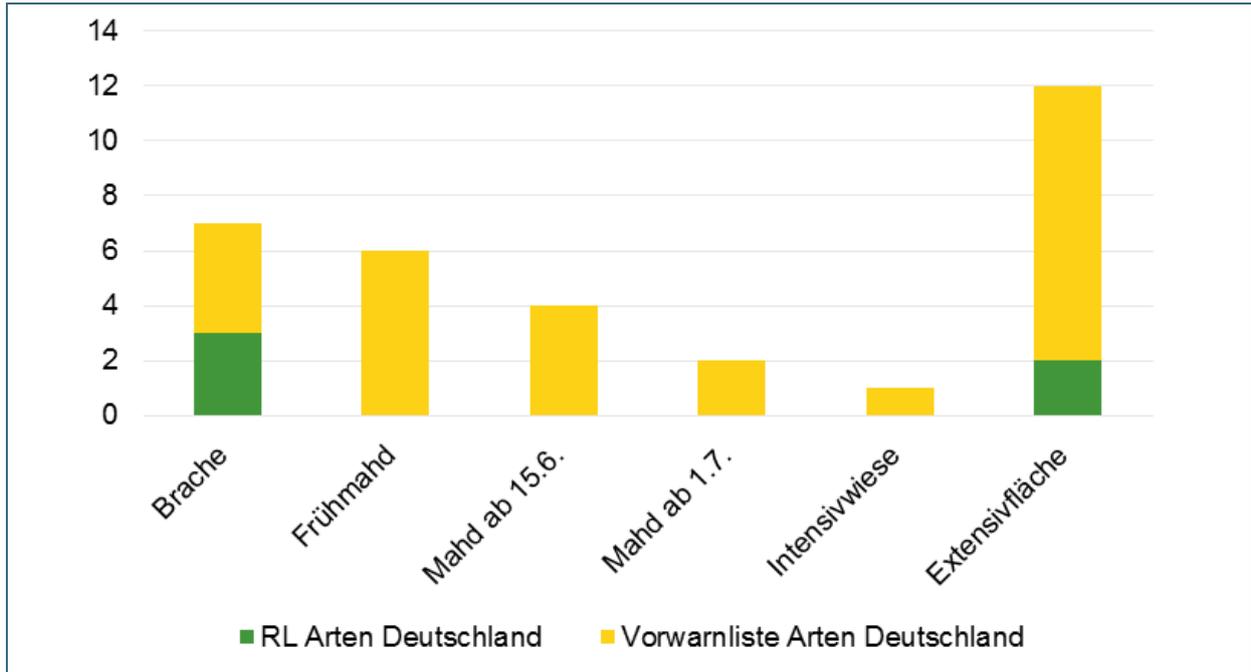


Abb. 6d: Anzahl der in den einzelnen Bewirtschaftungstypen angetroffenen Rote Liste Arten und Arten der Vorwarnliste Deutschlands

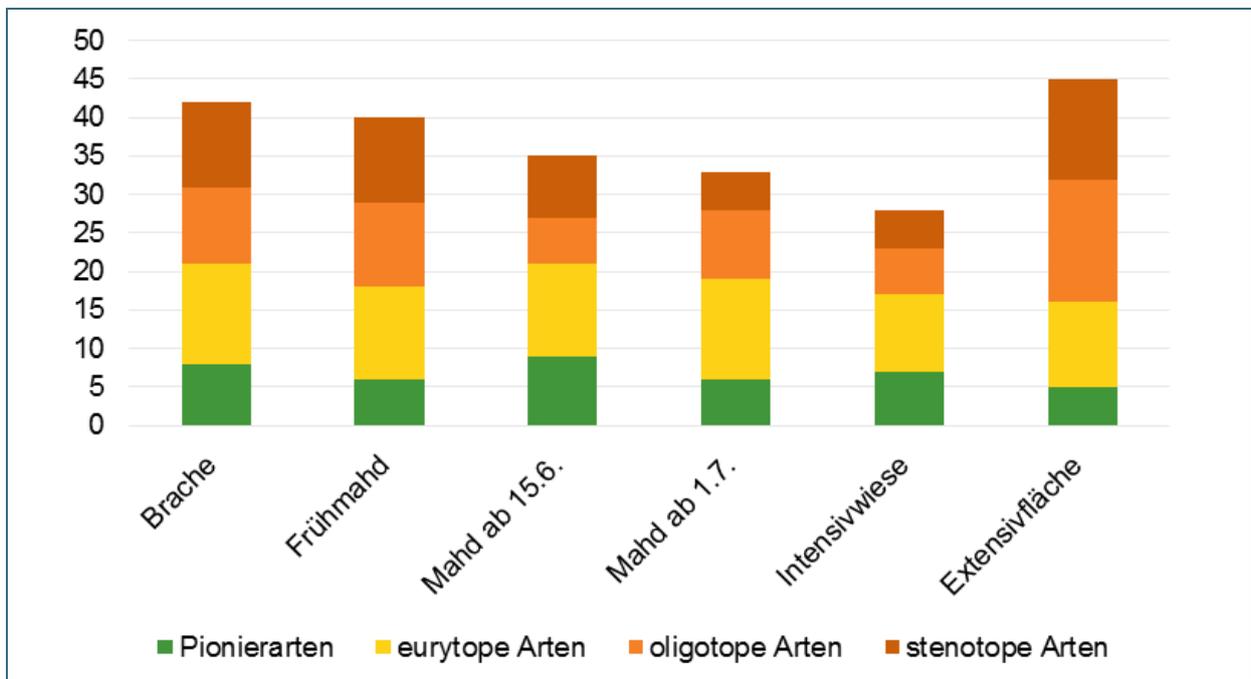


Abb. 6e: Anzahl der in den einzelnen Bewirtschaftungstypen angetroffenen Arten aufgeteilt in ökologische Gilden

Tab. 2: Individuenzahlen der erfassten Zikaden (Erfassung 2016)

Flächennummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	Gesamt
Bewirtschaftungsform	Brache 1	Brache 2	Brache 3	Frühmahd 1.-10.5.1	Frühmahd 1.-10.5.2	Frühmahd 1.-10.5.3	Mahd 15.6.1	Mahd 15.6.2	Mahd 15.6.3	Mahd 1.7.1	Mahd 1.7.2	Mahd 1.7.3	Intensiv 1	Intensiv 2	Intensiv 3	Extensiv 1	Extensiv 2	Extensiv 3	Brache 4	Brache 5	Brache 6	
<i>Javesella pellucida</i>	168	85	281	257	260	360	458	318	801	351	544	187	672	903	338	11	19	17	101	395	242	6768
<i>Anoscopus serratulae</i>	129	101	110	647	166	144	398	174	93	452	151	221	91	48	15	13	0	2	8	18	10	2991
<i>Errastunus ocellaris</i>	122	4	59	292	28	201	369	301	63	82	7	13	35	15	22	58	2	0	169	6	131	1979
<i>Macrosteles laevis</i>	22	71	7	191	71	17	403	57	51	63	26	11	32	145	121	1	4	4	93	25	3	1418
<i>Psammotettix confinis</i>	38	19	63	40	44	67	61	132	56	27	19	29	82	61	187	113	149	133	3	3	0	1326
<i>Arthaldeus pascuellus</i>	13	30	51	19	122	83	8	63	36	23	83	46	18	21	27	106	5	6	38	112	41	951
<i>Zyginidia scutellaris</i>	34	4	18	3	12	25	4	41	39	22	23	31	59	68	40	36	20	156	36	22	3	696
<i>Elymana sulphurella</i>	33	0	47	43	60	11	35	6	74	29	37	56	20	2	21	11	1	4	21	43	53	607
<i>Megophthalmus scanicus</i>	0	7	26	88	23	37	6	3	16	36	69	162	1	1	0	31	2	6	3	16	5	538
<i>Euscelis incisus</i>	1	0	61	19	17	8	23	8	80	48	47	184	4	7	3	0	2	2	10	9	2	535
<i>Megadelphax sordidula</i>	0	45	73	10	5	23	51	1	133	37	53	31	5	4	9	0	1	0	18	10	6	515
<i>Philaenus spumarius</i>	2	13	14	105	44	38	20	17	4	50	32	7	0	47	2	40	7	26	13	6	9	496
<i>Deltocephalus pulicaris</i>	7	5	8	47	35	57	29	153	0	20	17	30	5	32	20	6	2	2	19	1	0	495
<i>Stenocranus major</i>	0	0	0	21	45	127	10	2	2	2	1	1	1	4	2	22	36	72	7	21	104	480
<i>Cicadella viridis</i>	1	0	1	1	5	21	2	18	1	0	2	2	6	1	15	258	34	32	0	0	37	437
<i>Anacertagallia ribauti</i>	0	14	23	63	25	37	44	32	23	18	31	41	1	0	0	3	0	0	15	36	16	422
<i>Cicadula persimilis</i>	35	0	17	18	44	78	30	10	24	41	5	6	5	16	21	0	0	0	45	3	0	398
<i>Psammotettix alienus</i>	0	0	0	7	0	0	9	0	33	0	1	13	7	4	173	2	0	0	0	0	0	249
<i>Kelisia guttula</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	144	49	20	0	1	0	214
<i>Euconomelus lepidus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	203	2	0	0	0	0	205
<i>Turrutus socialis</i>	0	0	0	0	0	16	0	0	12	0	0	54	0	0	0	2	115	0	0	0	3	202
<i>Cicadula quadrinotata</i>	0	7	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	101	45	7	0	0	5	170

Flächennummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	Gesamt	
Bewirtschaftungsform	Brache 1	Brache 2	Brache 3	Frühmahd 1.-10.5. 1	Frühmahd 1.-10.5. 2	Frühmahd 1.-10.5. 3	Mahd 15.6. 1	Mahd 15.6. 2	Mahd 15.6. 3	Mahd 1.7. 1	Mahd 1.7. 2	Mahd 1.7. 3	Intensiv 1	Intensiv 2	Intensiv 3	Extensiv 1	Extensiv 2	Extensiv 3	Brache 4	Brache 5	Brache 6		
<i>Forcipata citrinella</i>	0	0	2	3	2	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	140	6	7	1	0	0	166	
<i>Macrosteles viridigriseus</i>	11	0	0	0	0	0	0	105	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	116
<i>Macrosteles sexnotatus</i>	0	7	0	13	0	0	27	0	0	0	5	0	1	28	28	0	0	0	0	0	0	0	109
<i>Athysanus argentarius</i>	1	0	0	2	0	1	2	3	3	1	1	4	0	0	0	33	1	29	0	0	1	82	
<i>Muellerianella fairmairei</i>	0	0	0	0	18	37	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	65
<i>Graphocraerus ventralis</i>	0	0	0	3	0	3	5	0	1	0	0	12	0	0	0	29	9	1	0	0	0	63	
<i>Aphrodes makarovi</i>	0	0	31	1	0	7	2	0	5	0	2	4	0	0	0	1	4	1	0	0	4	62	
<i>Limotettix striola adult</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46	2	0	0	0	0	48	
<i>Laodelphax striatella</i>	5	2	1	0	0	2	1	2	0	1	0	0	3	2	16	0	0	0	1	0	0	36	
<i>Artianus interstitialis</i>	0	0	0	27	0	0	0	0	0	0	1	3	2	0	1	0	1	0	0	0	0	35	
<i>Xanthodelphax straminea</i>	0	0	0	0	1	22	0	2	0	0	0	0	0	0	0	5	0	2	0	0	0	32	
<i>Ribautodelphax angulosa</i>	0	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	
<i>Streptanus sordidus</i>	1	1	0	0	3	1	0	8	0	0	9	0	0	0	0	0	1	0	1	0	3	28	
<i>Balclutha rhenana</i>	0	0	0	0	16	2	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	3	0	0	0	27	
<i>Streptanus aemulans</i>	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	3	8	4	0	1	0	0	1	0	2	0	23	
<i>Acanthodelphax spinosa</i>	0	0	16	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	
<i>Dicranotropis hamata</i>	3	0	0	0	0	11	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	16	
<i>Stroggylocephalus agrestis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	15	
<i>Muellerianella brevipennis</i>	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	
<i>Macrosteles cf horvathi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	11	
<i>Empoasca pteridis</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	4	0	0	2	0	0	1	9	
<i>Ribautodelphax collina</i>	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	

Flächennummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	Gesamt	
Bewirtschaftungsform	Brache 1	Brache 2	Brache 3	Frühmahd 1.-10.5. 1	Frühmahd 1.-10.5. 2	Frühmahd 1.-10.5. 3	Mahd 15.6. 1	Mahd 15.6. 2	Mahd 15.6. 3	Mahd 1.7. 1	Mahd 1.7. 2	Mahd 1.7. 3	Intensiv 1	Intensiv 2	Intensiv 3	Extensiv 1	Extensiv 2	Extensiv 3	Brache 4	Brache 5	Brache 6		
<i>Javesella dubia</i>	0	2	0	0	0	0	1	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	
<i>Eurybregma nigrolineata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	
<i>Eupteryx vittata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	7	
<i>Cicadula placida</i>	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	5
<i>Neolaliturus fenestratus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	5	
<i>Empoasca decipiens</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	4	
<i>Eupteryx aurata</i>	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	
<i>Macrosteles cristatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	4	
<i>Ribautodelphax albostrigata</i>	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	
<i>Delphacodes venosus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	
<i>Erzalus metrius</i>	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
<i>Notus flavipennis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	
<i>Cicadula flori</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3	
<i>Javesella obscurella</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	
<i>Anoscopus flavostriatus</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
<i>Aphrodes diminuta</i>	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
<i>Euides basilinea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	
<i>Eupteryx atropunctata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	
<i>Allygus modestus</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
<i>Balclutha calamagrostis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	
<i>Eupelix cuspidata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	
<i>Hesium domino</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	

Flächennummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	Gesamt
Bewirtschaftungsform	Brache 1	Brache 2	Brache 3	Frühmahd 1.-10.5. 1	Frühmahd 1.-10.5. 2	Frühmahd 1.-10.5. 3	Mahd 15.6. 1	Mahd 15.6. 2	Mahd 15.6. 3	Mahd 1.7. 1	Mahd 1.7. 2	Mahd 1.7. 3	Intensiv 1	Intensiv 2	Intensiv 3	Extensiv 1	Extensiv 2	Extensiv 3	Brache 4	Brache 5	Brache 6	
<i>Muellerianella extrusa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Gesamtartenzahl	20	20	24	25	26	34	28	26	22	18	26	28	23	21	25	31	30	26	20	18	25	67
RL Arten Bayern	0	1	1	0	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	1	2	0	1	0	6
RL und Vorwarnliste Bayern	0	1	3	1	3	3	1	1	0	0	0	1	0	0	0	7	4	4	1	1	0	13

Tab. 3: Verteilung der festgestellten Zikadenindividuen auf die einzelnen Bewirtschaftungsformen

Bewirtschaftungsform	Brache	Frühmahd 1.-10.5.	Mahd 15.06.	Mahd 01.07.	Intensiv	Extensiv
<i>Javesella pellucida</i>	1272	877	1577	1082	1913	47
<i>Anoscopus serratulae</i>	376	957	665	824	154	15
<i>Errastunus ocellaris</i>	491	521	733	102	72	60
<i>Macrosteles laevis</i>	221	279	511	100	298	9
<i>Psammotettix confinis</i>	126	151	249	75	330	395
<i>Arthaldeus pascuellus</i>	285	224	107	152	66	117
<i>Zyginidia scutellaris</i>	117	40	84	76	167	212
<i>Elymana sulphurella</i>	197	114	115	122	43	16
<i>Megophthalmus scanicus</i>	57	148	25	267	2	39
<i>Euscelis incisus</i>	83	44	111	279	14	4
<i>Megadelphax sordidula</i>	152	38	185	121	18	1
<i>Philaenus spumarius</i>	57	187	41	89	49	73
<i>Deltocephalus pulicaris</i>	40	139	182	67	57	10
<i>Stenocranus major</i>	132	193	14	4	7	130
<i>Cicadella viridis</i>	39	27	21	4	22	324
<i>Anacertagallia ribauti</i>	104	125	99	90	1	3
<i>Cicadula persimilis</i>	100	140	64	52	42	0
<i>Psammotettix alienus</i>	0	7	42	14	184	2
<i>Kelisia guttula</i>	1	0	0	0	0	213
<i>Euconomelus lepidus</i>	0	0	0	0	0	205
<i>Turrutus socialis</i>	3	16	12	54	0	117
<i>Cicadula quadrinotata</i>	13	3	0	0	1	153
<i>Forcipata citrinella</i>	3	9	1	0	0	153
<i>Macrosteles viridigriseus</i>	11	0	105	0	0	0
<i>Macrosteles sexnotatus</i>	7	13	27	5	57	0
<i>Athysanus argentarius</i>	2	3	8	6	0	63
<i>Muellerianella fairmairei</i>	0	55	0	10	0	0
<i>Graphocraerus ventralis</i>	0	6	6	12	0	39
<i>Aphrodes makarovi</i>	35	8	7	6	0	6
<i>Limotettix striola adult</i>	0	0	0	0	0	48
<i>Laodelphax striatella</i>	9	2	3	1	21	0
<i>Artianus interstitialis</i>	0	27	0	4	3	1
<i>Xanthodelphax straminea</i>	0	23	2	0	0	7
<i>Ribautodelphax angulosa</i>	31	0	0	0	0	0
<i>Streptanus sordidus</i>	6	4	8	9	0	1
<i>Balclutha rhenana</i>	0	18	2	0	3	4
<i>Streptanus aemulans</i>	4	1	1	11	5	1
<i>Acanthodelphax spinosa</i>	16	2	0	0	0	0
<i>Dicranotropis hamata</i>	4	11	0	1	0	0
<i>Stroggylocephalus agrestis</i>	0	0	0	0	0	15

Bewirtschaftungsform	Brache	Frühmahd 1.-10.5.	Mahd 15.06.	Mahd 01.07.	Intensiv	Extensiv
<i>Muellerianella brevipennis</i>	0	11	0	0	0	0
<i>Macrosteles cf horvathi</i>	0	0	0	0	0	11
<i>Empoasca pteridis</i>	1	0	1	0	5	2
<i>Ribautodelphax collina</i>	8	0	0	0	0	0
<i>Javesella dubia</i>	2	0	4	1	0	0
<i>Eurybregma nigrolineata</i>	7	0	0	0	0	0
<i>Eupteryx vittata</i>	0	0	0	0	0	7
<i>Cicadula placida</i>	2	2	0	0	1	0
<i>Neoliturus fenestratus</i>	0	0	0	0	0	5
<i>Empoasca decipiens</i>	1	0	3	0	0	0
<i>Eupteryx aurata</i>	4	0	0	0	0	0
<i>Macrosteles cristatus</i>	0	0	0	1	3	0
<i>Ribautodelphax albostrigata</i>	1	0	2	0	0	0
<i>Delphacodes venosus</i>	0	0	0	0	0	3
<i>Erzalus metrius</i>	1	1	1	0	0	0
<i>Notus flavipennis</i>	0	0	0	2	0	1
<i>Cicadula flori</i>	0	0	0	0	0	3
<i>Javesella obscurella</i>	0	0	0	0	1	1
<i>Anoscopus flavostriatus</i>	0	2	0	0	0	0
<i>Aphrodes diminuta</i>	1	1	0	0	0	0
<i>Euides basilinea</i>	0	0	0	1	0	1
<i>Eupteryx atropunctata</i>	0	0	0	0	0	1
<i>Allygus modestus</i>	1	0	0	0	0	0
<i>Balclutha calamagrostis</i>	0	0	0	0	0	1
<i>Eupelix cuspidata</i>	0	0	0	0	0	1
<i>Hesium domino</i>	0	1	0	0	0	0
<i>Muellerianella extrusa</i>	0	0	0	0	0	1
Gesamtindividuenzahl	4025	4432	5018	3644	3540	2521
Gesamtartenzahl	42	40	35	33	28	45
RL Arten Bayern	3	2	1	0	0	3
RL und Vorwarnliste Arten Bayern	5	4	2	1	0	9

Tab. 4: Spezialisierung und Gefährungsgrade im Königsauer Moos festgestellten Zikadenarten (Erfassung 2016)

Zikadenart	Ökologische Gilde	Rote Liste Bayern	Rote Liste Deutschland
<i>Acanthodelphax spinosa</i>	s		
<i>Allygus modestus</i>	o		
<i>Anacertagallia ribauti</i>	o		
<i>Anoscopus flavostriatus</i>	o		
<i>Anoscopus serratulae</i>	e		
<i>Aphrodes diminuta</i>	o	V	V
<i>Aphrodes makarovi</i>	e		
<i>Arthaldeus pascuellus</i>	e		
<i>Artianus interstitialis</i>	o		
<i>Athysanus argentarius</i>	o		
<i>Balclutha calamagrostis</i>	s		
<i>Balclutha rhenana</i>	s		
<i>Cicadella viridis</i>	o		
<i>Cicadula flori</i>	s	V	V
<i>Cicadula persimilis</i>	s		
<i>Cicadula placida</i>	s		
<i>Cicadula quadrinotata</i>	o		
<i>Delphacodes venosus</i>	o		
<i>Deltocephalus pulicaris</i>	e		
<i>Dicranotropis hamata</i>	e		
<i>Elymana sulphurella s</i>	e		
<i>Empoasca decipiens</i>	p		
<i>Empoasca pteridis</i>	p		
<i>Errastunus ocellaris</i>	e		
<i>Erzalus metrius</i>	s		V
<i>Euconomelus lepidus</i>	s	3	3
<i>Euides basilinea</i>	s	V	V
<i>Eupelix cuspidata</i>	s		V
<i>Eupteryx atropunctata</i>	o		
<i>Eupteryx aurata</i>	o		
<i>Eupteryx vittata</i>	o		
<i>Eurybregma nigrolineata</i>	o		
<i>Euscelis incisus</i>	e		
<i>Forcipata citrinella</i>	s	V	V
<i>Graphocraerus ventralis</i>	o		
<i>Hesium domino</i>	o	G	V
<i>Javesella dubia</i>	e		
<i>Javesella obscurella</i>	o		
<i>Javesella pellucida</i>	p		

Zikadenart	Ökologische Gilde	Rote Liste Bayern	Rote Liste Deutschland
<i>Kelisia guttula</i>	s	3	3
<i>Laodelphax striatella</i>	p		
<i>Limotettix striola</i>	o	V	V
<i>Macrosteles cf horvathi</i>	o	3	3
<i>Macrosteles cristatus</i>	o		
<i>Macrosteles laevis</i>	p		
<i>Macrosteles sexnotatus</i>	p		
<i>Macrosteles viridigriseus</i>	p		
<i>Megadelphax sordidula</i>	s		V
<i>Megophthalmus scanicus</i>	e		
<i>Muellerianella brevipennis</i>	s		
<i>Muellerianella extrusa</i>	s	V	V
<i>Muellerianella fairmairei</i>	s		
<i>Neoliturus fenestratus</i>	o	3	V
<i>Notus flavipennis</i>	o		
<i>Philaenus spumarius</i>	e		
<i>Psammotettix alienus</i>	p		
<i>Psammotettix confinis</i>	p		
<i>Ribautodelphax albostrata</i>	s		
<i>Ribautodelphax angulosa</i>	s	0	2
<i>Ribautodelphax collina</i>	s	3	3
<i>Stenocranus major</i>	s		
<i>Streptanus aemulans</i>	e		
<i>Streptanus sordidus</i>	o		
<i>Stroggylocephalus agrestis</i>	s	V	V
<i>Turrutus socialis</i>	o		
<i>Xanthodelphax straminea</i>	s	3	V
<i>Zyginidia scutellaris</i>	e		

Legende: p = Pionierart, e = eurytope Art, o = oligotope Art, s = stenotope Art, 0 – ausgestorben/verschollen, 3 = gefährdet, V = Vorwarnliste, G = Gefährdung anzunehmen (Rote Liste Status Bayern nach Nickel 2003a; Rote Liste Status Deutschland nach Nickel et al. 2016).

Tab. 5: Vergleich Arten und Individuenzahlen der 1995 und 2016 untersuchten Flächen

Flächennummer (1995)	30		27		32		22		29	
Flächennummer (2016)	8		11		13		14		15	
Bewirtschaftung	Mahd ab 15.6.2	ohne Düngung	Mahd 1.7.2	mit Düngung	Intensiv 1	intensiv	Intensiv 2	mit Düngung	Intensiv 3	mit Düngung
Sammelzeitpunkt	2016	1995	2016	1995	2016	1995	2016	1995	2016	1995
<i>Javesella pellucida</i>	13	6	1	2	10	5	6	5	13	0
<i>Javesella dubia</i>	1	3	0	0	0	0	0	2	0	1
<i>Javesella obscurella</i>	0	3	0	0	0	4	0	0	1	0
<i>Megadelphax sordidula</i>	0	1	8	0	2	0	2	0	9	2
<i>Muellerianella brevipennis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Dicranotropis hamata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
<i>Laodelphax striatella</i>	2	2	0	9	3	14	0	5	16	22
<i>Stenocranus major</i>	2	0	1	0	1	0	4	0	0	4
<i>Paraliburnia adela</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Philaenus spumarius</i>	12	5	20	0	0	8	2	3	1	14
<i>Megophthalmus scanicus</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Anacertagallia ribauti</i>	2	0	6	0	0	0	0	1	0	2
<i>Aphrodes makarovi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Anoscopus serratulae</i>	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1
<i>Cicadella viridis</i>	6	0	0	0	5	0	1	0	11	0
<i>Empoasca pteridis</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	3	0
<i>Zyginidia scutellaris</i>	10	0	7	0	25	0	25	0	31	0
<i>Macrosteles sexnotatus</i>	0	13	5	31	1	112	25	29	14	24
<i>Macrosteles laevis</i>	19	51	19	89	26	85	66	25	89	46
<i>Macrosteles cristatus</i>	0	0	0	5	0	5	0	2	2	2
<i>Macrosteles viridigriseus</i>	79	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Elymana sulphurella</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Cicadula persimilis</i>	2	6	3	0	1	0	11	0	3	0
<i>Cicadula quadrinotata</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Psammotettix confinis</i>	97	9	13	9	41	50	28	11	36	15
<i>Psammotettix alienus</i>	0	7	1	3	7	8	1	6	35	15
<i>Errastunus ocellaris</i>	121	21	4	1	11	5	3	4	15	19
<i>Deltocephalus pulicaris</i>	106	9	5	0	4	2	13	1	16	1
<i>Euscelis incisus</i>	2	7	4	1	0	6	0	2	2	8
<i>Streptanus sordidus</i>	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0

Flächennummer (1995)	30		27		32		22		29	
Flächennummer (2016)	8		11		13		14		15	
Bewirtschaftung	Mahd ab 15.6.2	ohne Düngung	Mahd 1.7.2	mit Düngung	Intensiv 1	intensiv	Intensiv 2	mit Düngung	Intensiv 3	mit Düngung
Sammelzeitpunkt	2016	1995	2016	1995	2016	1995	2016	1995	2016	1995
<i>Streptanus aemulans</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Arthaldeus pascuellus</i>	12	294	36	23	7	36	11	13	4	26
<i>Artianus interstitialis</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cicadula placida</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Erzalus metrius</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamtanzahl Individuen	489	440	135	174	145	340	200	110	303	212
Artenzahl	19	17	17	11	15	13	16	15	20	21

4.3 Heuschreckenerfassung

Im Rahmen der Untersuchungen im Jahr 2016 nur zwölf Heuschreckenarten auf den Untersuchungsflächen festgestellt. Und sowohl die Anzahl nachgewiesener Heuschreckenindividuen als auch die Zahl der pro Fläche festgestellten Arten (im Durchschnitt 3 auf den Wirtschaftswiesen und 6,3 in den Extensivflächen) ist verschwindend gering (vgl. Tabelle 6). Dabei ist nicht ganz klar, warum die Heuschreckendichten und der Artenreichtum pro Fläche so extrem niedrig sind. Ein methodischer Fehler bei der Erfassung dieser Artengruppe ist eher auszuschließen, da auch ansonsten im Gelände während der zwei letzten Begehungen kaum Heuschrecken gesichtet oder verhört werden konnten. Aufgrund der Durchführung der Erfassung während nur einer einzelnen Vegetationsperiode muss dabei offen bleiben, ob 2016 lediglich ein katastrophal schlechtes Jahr für Heuschrecken im Untersuchungsraum war, oder ob die sehr geringen Abundanzen eine geringe Eignung der Untersuchungsflächen für diese Indikatorgruppe anzeigen.

Allerdings sprechen die geringe Dichte und der geringe Artenreichtum selbst in den Extensivflächen eher für ein besonders schlechtes Jahr. Dies ist insbesondere von Bedeutung, da Heuschrecken generell als eine bedeutsame Nahrungsquelle für Wiesenbrüter angesehen werden.

Bemerkenswert ist im Gebiet lediglich der Nachweis der Sumpfschrecke (*Stethophyma grossum*) in den Extensivflächen 1 und 2 sowie das Auftreten der Feldgrille (*Gryllus campestris*) in einer Reihe der Untersuchungsflächen. Diese Art wurde weder mit Saug- noch Kescherproben nachgewiesen, konnte aber regelmäßig im Juni verhört werden. Es wird davon ausgegangen, dass die Feldgrille erst vor einiger Zeit das Königsauer Moos besiedelt hat (Dr. Späth, Landschaftverband Dingolfing e. V., mündl. Mitt. 2016) und somit ein Indikator für eine zunehmende Austrocknung des Feuchtgrünlands im Gebiet ist. Dies wird durch das regelmäßige Vorkommen von *Chorthippus biguttulus*, einer Art, die ebenfalls eher trockenere Grasland bevorzugt, und das Fehlen von typischen Bewohnern von Feuchtgrünland wie *Chrysochraon dispar* oder *Chorthippus montanus*, unterstrichen. Von den nachgewiesenen Arten stehen *Stethophyma grossum*, *Gryllus campestris*, *Conocephalus dorsalis* und *Chorthippus dorsatus* auf der Vorwarnliste der Roten Liste Bayerns.

Von den bodenbiologischen und klimatischen Grundvoraussetzungen sollte das Königsauermoos das Potential für die Vorkommen wesentlich höherer Dichten und Artenzahlen besitzen. So konnten in überwiegend einer Mischnutzung als Mähweiden unterliegenden Flächen in den Iseauen Niedersachsens immerhin fast sechs Arten pro Untersuchungsfläche ermittelt werden, wobei im Einzelfall die Individuendichte stark von der Nutzungsintensität, aber unabhängig vom Nutzungstyp (Mahd oder Beweidung) abhing (MACZEY 1997). Zwar kann eine extensive Beweidung eine verbesserte Strukturdiversität für eine Reihe von Heuschrecken schaffen, diese Art der Nutzung stellt aber selber auch einen Störfaktor dar, der Heuschreckenpopulationen negativ beeinträchtigen kann. Dies ist vor allem dann der Fall, wenn sich die einzelnen Weideperioden über längere Zeiträume erstrecken (FRICKE & VON NORDHEIM 1992, MACZEY 1997). Da die Mahd selber durchaus einen stark negativen Einschnitt in die Eignung als Lebensraum von Heuschrecken, durch den Wegfall ausreichend hochwüchsiger Vegetation darstellt (DETZEL 1995), ist von allem das zweimalige Stattfinden dieses Einschnittes auf den Flächen im Königsauer Moos problematisch. Im Gegensatz dazu können extensiv genutzte Mähwiesen (einschürig) gerade im Feuchtgrünland eine Reihe von gefährdeten Arten und hohe Individuendichten unterstützen (BORRIES 1993).

Tab. 6: Übersicht zu den erfassten adulten Heuschrecken (Erfassung 2016)

	<i>Conocephalus fuscus</i>	<i>Conocephalus dorsalis</i>	<i>Tettigonia viridissima</i>	<i>Metrioptera roeseli</i>	<i>Gryllus campestris</i>	<i>Tetrix subulata</i>	<i>Tetrix undulata</i>	<i>Stethophyma grossum</i>	<i>Chorthippus biguttulus</i>	<i>Chorthippus dorsatus</i>	<i>Chorthippus albomarginatus</i>	<i>Chorthippus parallelus</i>	Anzahl Arten
Brache 1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	2
Brache 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Brache 2	0	0	0	0	X	1	3	0	0	0	11	3	5
Brache 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1
Brache 3	0	0	0	0	X	0	0	0	0	0	0	1	2
Brache 6	2	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	3
Frühmahd 1.-10.5 1	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	1	2
Frühmahd 1.-10.5 2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	3
Frühmahd 1.-10.5 3	5	0	0	0	0	1	0	0	0	1	3	11	5
Mahd 15.6. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	4	3
Mahd 15.6. 2	0	0	0	0	X	0	1	0	X	0	6	2	5
Mahd 15.6. 3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	5	2
Mahd 1.7. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mahd 1.7. 2	0	0	0	0	0	3	0	0	6	0	2	1	4
Mahd 1.7. 3	0	0	0	1		0	2	0	3	0	1	6	6
Intensiv 1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	16	8	3
Intensiv 2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3	4	3
Intensiv 3	0	0	0.5	1	0	0	0	0	0	0	6	3	4
Extensiv 1	0	0	0	1	0	4	11	4	0	1	3	0	6
Extensiv 2	0	0	0	0	0	3	9	X	0	0	1	2	5
Extensiv 3	5	1	0.5	0	0	2	3	0	0	6	4	3	8
Gesamtzahl nachgewiesener Individuen	13	1	1	6	x	15	30	4	13	9	57	61	12

X = nur verhört

4.4 Weitere Arten

Faunistisch bemerkenswert ist das regelmäßige Auftreten der Silvanidenart *Airaphilus elongatus*. Über die Lebensweise dieser deutschlandweit als stark gefährdet eingestuften Käferart ist nur wenig bekannt. In der Vergangenheit wurde sie lediglich gelegentlich durch Keschern im Frühsommer in Niedermoorgebieten festgestellt. Die Nachweise im Gebiet verteilen sich über alle drei Begehungsperioden, wobei die Mehrzahl der Tiere durch Saugproben erfasst wurde. Im Gebiet wurde die Art fast ausschließlich in zwei Extensivflächen sowie der einzelnen untersuchten Dauerbrache mit höheren Individuenzahlen erfasst (vgl. Tabelle 7). Einzelne zusätzliche Individuen stammen aus einem Frühmahdstreifen sowie aus einer Vertragsfläche (Frühmahd-3 und Mahd ab 1.7.-3). Inwieweit die Art im Gebiet ein Reliktvorkommen besitzt und früher möglicherweise weiter verbreitet war, ist unklar.

Tab. 7: Verteilungsmuster von *Airaphilus elongatus*

Untersuchungsfläche	Nachweise <i>Airaphilus elongatus</i>
Brache 1	0
Brache 4	0
Brache 2	0
Brache 5	0
Brache 3	0
Brache 6	26
Frühmahd 1.-10.5. 1	0
Frühmahd 1.-10.5. 2	0
Frühmahd 1.-10.5. 3	1
Mahd 15.6. 1	0
Mahd 15.6. 2	1
Mahd 15.6. 3	0
Mahd 1.7. 1	0
Mahd 1.7. 2	0
Mahd 1.7. 3	4
Intensiv 1	0
Intensiv 2	0
Intensiv 3	0
Extensiv 1	13
Extensiv 2	1
Extensiv 3	41
Gesamtanzahl festgestellter Individuen	87

4.5 Erfassung der Biomasse

Die Ermittlung der Biomasse der einzelnen Proben (gesamt und separat für Zikaden) zeigt ein ähnliches Bild wie die Ergebnisse der Abundanzen. Die durchschnittliche Biomasse pro Probe ist bei den Brachen und Frühmahdstreifen am höchsten und nimmt über den Vertragsflächen hin zu den Intensivflächen ab (vgl. Abbildung 7).

Die Unterschiede zwischen den Brachen und Frühmahdstreifen zu den Intensivwiesen sind für die Gesamtbiomasse signifikant und für die Biomasse der Zikaden sind die Unterschiede aller Bewirtschaftungstypen (Ausnahme Extensivflächen) zu den Intensivwiesen signifikant. Die durchschnittliche Biomasse auf den Extensivflächen ist vergleichbar zu den Werten auf den Brachen und Frühmahdstreifen, aber aufgrund der hohen Schwankungen zwischen den einzelnen Extensivflächen nicht signifikant unterschiedlich zu den anderen Bewirtschaftungstypen. Zumeist bestimmt das Vorkommen von Arten mit größerer Körperlänge vergleichsweise hohe Werte einzelner Proben und oft ist dies durch einzelne taxonomische Gruppen dominiert. Dort wo verhältnismäßig gute Vorkommen von Heuschrecken (einschließlich der Nymphen) festgestellt wurden, führen diese meist zu hohen Biomassewerten (z. B. Flächen 15.6.-1 und Intensiv-1 im Juli). In anderen Fällen sind dies Wanzen (alle Flächen mit Mahd ab 15.6., 1.7.-2, 1.7.-3 im Juni). Gelegentlich bestimmen auch hohe Abundanzen von Invertebraten unter 5 mm Länge die Höhe der Biomasse. Beispiele hierfür sind im Gebiet Ameisen (Brache 2 Juni), Coccinelliden (Frühmahd 1 im Juli) oder Schnecken (Frühmahd 1 und 2 im Juni).

Die Biomasse der Zikaden beträgt im Durchschnitt knapp 20 % an der Gesamtbio­masse mit Schwankungen von 15 % in den Brachen zu fast 25 % in den Vertragsflächen mit Mahd ab dem 01.07.2016. Gelegentlich können Zikaden aber auch über 50 % und in einem Fall bis zu 75 % der Biomasse stellen, etwa dann, wenn hohe Dichten von größeren und damit schwereren Arten auftreten. Bei dieser Untersuchung war dies bei einer einzelnen Kescherprobe auf der Extensivfläche durch ein hohes Auftreten von *Cicadella viridis* der Fall. Eine Ausnahme stellt dagegen die Intensivwiese 2 dar, in der im September eine überdurchschnittlich hohe Zahl von kleinen Larvenstadien von *Javesella pellucida* dazu führte, dass die Biomasse diese ansonsten zu dem Zeitpunkt individuenarme Fläche auf 40 % anstieg.

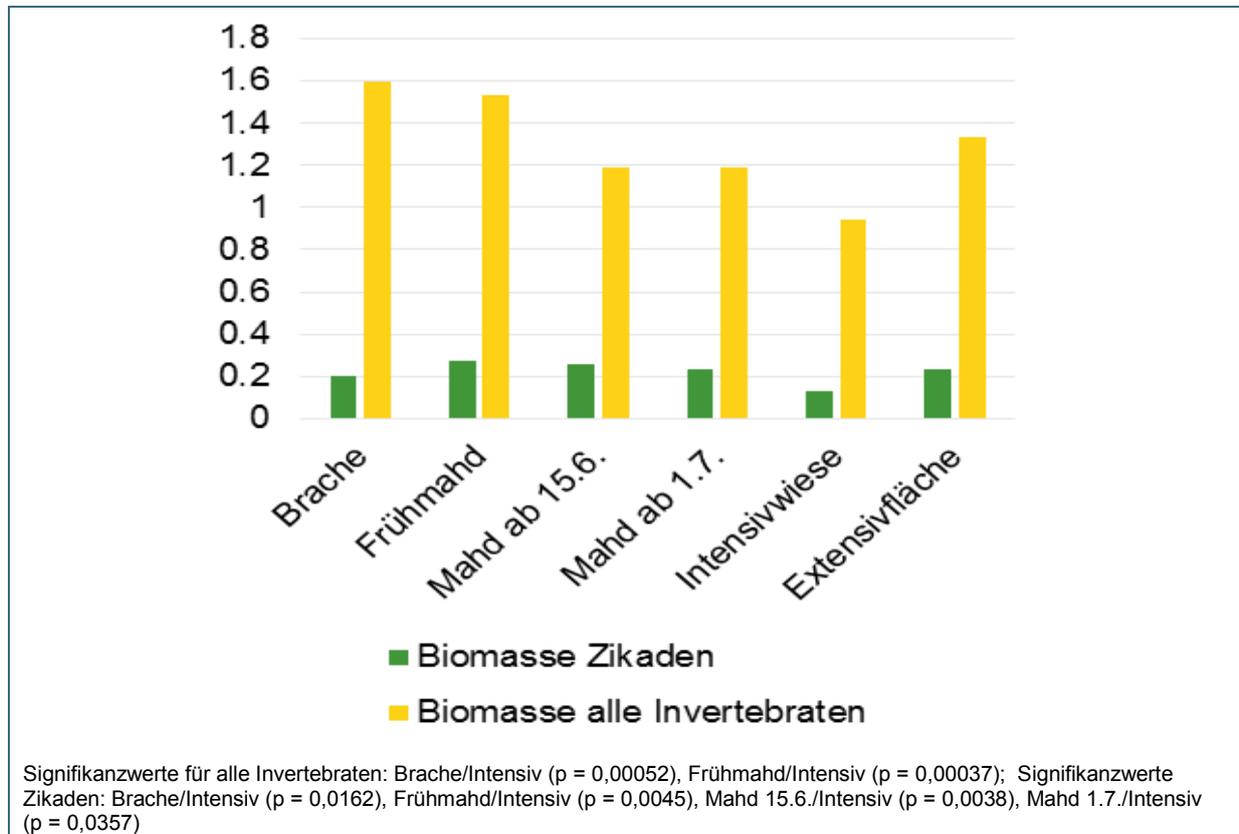


Abb. 7 Durchschnittliche Biomasse pro Probe (g) für die einzelnen Bewirtschaftungstypen

5 Bewertung der Ergebnisse und Empfehlungen

Das Jahr 2016 war deutschlandweit und insbesondere in Süddeutschland durch für Invertebraten sehr ungünstige Wetterlagen gekennzeichnet. So verzeichneten beispielsweise mehrjährige Monitoringprojekte starke Rückgänge oder sogar Populationszusammenbrüche von zahlreichen Arten (Ergebnisse eigener Datenerhebungen der Bearbeiter). Die Kombination der ungünstigen Wetterbedingungen mit der daraus resultierenden Verschiebung und fehlende Synchronisierung von Mahdterminen und einer insgesamt niedrigen Auswahl von Repliken der einzelnen Bewirtschaftungstypen hat dazu geführt, dass insgesamt weniger signifikante Ergebnisse als erhofft erzielt wurden.

Trotz der im Einzelfall etwas lückiger Signifikanz, zeigt die Verteilung der einzelnen Invertebratengruppen als auch der individuellen Zikadenarten, dass die Bedeutung der Einzelflächen als Nahrungshabitat für Wiesenbrüter als auch als Lebensraum für diverse Invertebratengemeinschaften mit zunehmender Nutzungsintensität abnimmt. Insgesamt nimmt diese Bedeutung von den Extensivflächen über Brache- und Frühmahdstreifen, gefolgt von den Wiesenflächen mit Maßnahmen des Vertragsnaturschutzes ab und Intensivflächen bilden in dieser Hinsicht das arten- und zumeist individuenarme Schlusslicht. Diese Ergebnisse werden durch die erfassten Biomassewerte bestätigt.

Allerdings zeigen die Ergebnisse auch, dass dieses Bild nicht generell für alle Artengruppen zutrifft und auch erheblichen jahreszeitlichen Schwankungen unterliegt. Insbesondere große Flächenanteile der Vertragsflächen erleiden ebenso wie die Intensivflächen direkt nach einer Mahd starke Bestands- einbrüche, von der sich Insektenpopulationen nur zögerlich erholen können. Radikale Bestandseinbrüche durch Mahd sind in der Vergangenheit wiederholt sowohl für Zikaden als auch andere Invertebratengruppen belegt worden (BORNHOLDT 1991, ROMBACH 1999). Vergleichsweise hohe Individuendichten in Brache und Frühmahdstreifen im Hoch- und Spätsommer deuten darauf hin, dass solche Einbrüche zum Teil durch solche Maßnahmen aufgefangen werden können. Es muss aber auch darauf hingewiesen werden, dass das daraus resultierende direkte Nahrungsangebot für Wiesenbrüter aufgrund des geringen Flächenanteils am Gesamtlebensraum nur eingeschränkt verbessert wird. Immerhin werden insbesondere durch die Brachen Refugialräume geschaffen, die eine bessere Überwinterung von Invertebraten und stärkere darauf folgende Ausbreitung im Frühjahr ermöglichen.

Es muss darauf hingewiesen werden, dass selbst die Brachen und Frühmahdstreifen, wie auch die Extensivflächen zwar höhere Abundanzen und Artenzahlen im Vergleich zu den Intensivflächen aufweisen, dass diese Unterschiede aber insgesamt nicht besonders hoch sind. So weisen die Brachen und Randstreifen durchaus nicht mehrfach hohe Dichten oder Artenzahlen auf. Ebenso fallen die Unterschiede zwischen Vertragsflächen und Intensivflächen geringer als erwartet aus. Im Falle der Extensivflächen ist außerdem darauf hinzuweisen, dass diese Flächen nur sehr kleinflächig und isoliert in einer insgesamt stark übernutzten Landschaft vorhanden sind.

Die Ergebnisse der Biomasseermittlung deuten darauf hin, dass sowohl Frühmahdstreifen als auch Brachestreifen und die Extensivflächen ein besseres Nahrungsangebot für Große Brachvögel (*Nymphenus arquata*) liefern, auch wenn der recht kleine erhobene Datensatz nur einen statistisch signifikanten Unterschied zwischen den Intensivwiesen und den anderen Flächentypen aufzeigt. Es ist nicht ganz klar, welche der erfassten Invertebratengruppen besonders als Nahrung für Brachvögel und insbesondere deren Küken geeignet sind (GLUTZ v. BLOTZHEIM 1977). Untersuchungen in diesem Zusammenhang sollten zukünftig ausgeweitet werden.

Zikaden sind die individuenreichste Invertebratengruppe und stellen mit 20 % einen recht hohen Anteil an der Gesamtbiomasse. Ob diese Gruppe aber eine besondere Bedeutung als Nahrungsquelle für Brachvögel oder weitere Wiesenbrüter besitzt, ist derzeit nicht bekannt (vgl. Angaben in NICKEL et al. 2016). BAUER et al. (2005) und GLUTZ v. BLOTZHEIM (1977) führen aufgrund von Magenanalysen er-

wachsener Brachvögel vor allem Heuschrecken und Käfer (hier zum Teil hohe Bedeutung der Blattkäfer) aber auch Spinnen, kleinere Schnecken und im Einzelfall auch Blattläuse auf. Aufgrund dessen mögen im Untersuchungsgebiet die zahlreich vorhandenen Kleinschnecken eine gewisse Bedeutung als Nahrungsreservoir für Große Brachvögel und, da sie ganzjährig zur Verfügung stehen, vor allem auch für die Küken eine Rolle spielen. Hinsichtlich dieser Gruppe weisen im Gebiet wiederum die Frühmahdstreifen und Extensivflächen die höchsten Abundanzen auf und sind in Gegensatz dazu in den Intensivwiesen kaum vorhanden.

Neben einem ausreichenden Angebot von Invertebraten für Wiesenbrüter wird zunehmend die Zugänglichkeit dieser Nahrungsquelle für Vögel diskutiert (ESCHEN et al. 2012). Untersuchungen in England haben gezeigt, dass zwar Invertebratenabundanzen im Weideland recht schnell über eine Extensivierung und daraus resultierender höherer Grasnarbe erreicht werden können, dass aber Arten wie beispielsweise Gold- und Zaunammer aufgrund einer zu hohen Vegetationsdichte davon oft wenig Gebrauch machen können. Insofern ist es durchaus möglich, dass die Frühmahdstreifen im Königsauer Moos gerade zur Zeit der Jungenaufzucht im Juni wertvolle, für Brachvogelküken zugängliche Nahrungsquellen darstellen. Gerade im Frühsommer sind niedrigwüchsige Flächen als Nahrungshabitat und weiterer Lebensraum für Große Brachvögel besonders wichtig (GLUTZ v. BLOTZHEIM 1977).

Gerade im Juni 2016 war eine starke Vermattung der Vertragsflächen mit *Galium mollugo* aufgrund der starken Wüchsigkeit der Flächen nach starken Regenfällen zu beobachten. Es ist durchaus möglich, dass gerade vor der Mahd Mitte Juni die Frühmahdstreifen Flächen mit einem wesentlich besseren Zugang zur Insektennahrung darstellten. Es wäre auch denkbar, dass solch ein positiver Effekt der Frühmahdstreifen wirkungsvoll mit der Schaffung von Refugialhabitaten verbunden werden kann, wenn diese Streifen dann direkt in Winterbrachen übergehen.

Historisch gesehen hat möglicherweise eine leichte Erholung der Zikadenpopulationen und damit indikatorisch von weiteren Invertebratengruppen im Gebiet stattgefunden. Dies ist in Übereinstimmung mit dem Zustand der Vegetation zu sehen, die auf dem überwiegenden Teil des Gebietes als mesophile Mähwiesen mit einem mittleren Artenreichtum einzustufen sind. Allerdings muss darauf hingewiesen werden, dass sich der überwiegende Teil auch der Vertragsflächen in einem mehr oder weniger gestörten Zustand befindet, wie der immer noch hohe Anteil von Pionierarten unter den Zikaden in diesen Flächen anzeigt. Der degenerierte Zustand und die in ihrem Landschaftswasserhaushalt gestörten ehemaligen Niedermoorflächen werden zudem durch hohe Abundanzen botanischer Störanzeiger wie *Cardaminopsis arenosa* unterstrichen, die eine voranschreitende Austrocknung und Zersetzung des Torfs mit dem Ergebnis starker Ausblasungen von Torf anzeigen. Obwohl dies im Einzelfall die Einwanderung von faunistisch und naturschutzfachlich bedeutsamen Arten wie *Gryllus campestris* oder *Ribautodelphax angulosa* erlaubt, ist diese Entwicklung langfristig für das landesweit bedeutsame Brachvogelgebiet schädlich.

Basierend auf den Ergebnissen der diesjährigen Erfassung kann generell eine Ausweitung des Systems von Frühmahd- und Brachestreifen befürwortet werden. Insgesamt wird damit die strukturelle Diversität verbessert und damit ein ausgeglicheneres Nahrungsangebot über den gesamten Jahresverlauf geschaffen. Bei einer weiteren Ausweitung würde auch die Länge von Grenzstreifen mit linienhaften Übergängen von hoher zu kurzer Vegetation erhöht werden. Es wird derzeit diskutiert, ob solche Übergänge von Bedeutung für Wiesenbrüter sind (ESCHEN et al. 2012). Für Wiesenbrüter förderlich ist ein „unsauberes“ Mähen und das Stehenlassen von unregelmäßigen Altgrasstreifen, so dass die Übergangsbereiche weniger scharf ausfallen. Landen Vögel in der niedrigwüchsigeren Flächen, so können sie die Invertebraten im Übergangsbereich zu insektenreicheren hochwüchsigen Flächen aufpicken und Deckung in den hochwüchsigeren Flächen suchen. Solch ein Mosaik von hoch- und niedrigwüchsigen Flächen könnte zum Teil auch erheblich kleinstrukturierter durch das Einbringen einzelner Weideflächen geschaffen werden. Einige Untersuchungen an Zikaden in Weidesystemen deuten

auf erhebliche Vorteile der Weidenutzung hin (z. B. ZAHN, 2014, BUNZEL-DRÜKE et al. 2015, NICKEL et al. 2016), und eine Zunahme der Strukturvielfalt durch extensive Nutzung ist oft mit einem Anstieg der Biomasse von Invertebraten aber vor allem auch der Zunahme von Großinsekten korreliert (vgl. WOODCOCK et al. 2009, ESCHEN et al. 2012). In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, dass während der Erfassungen in 2016 kein einziger Scarabaeide (Mist- und Laubkäfer) erfasst wurde. In dieser maßgeblich von Weidenutzung abhängigen Gruppe (zusammen mit eine Vielzahl weiterer Dungbesiedler) sind zahlreiche größere Arten enthalten, die einen Aspekt des Nahrungsangebotes für Wiesenbrüter darstellen, der derzeit im Gebiet völlig fehlt. Weidenutzung wird vor allem in feuchten und nassen Habitaten als günstiger im Vergleich zu einer Nutzungsaufgabe angesehen, ist aber im Einzelfall nicht unbedingt einer Mähnutzung vorzuziehen und kann gerade auf wirtschaftlich genutzten Flächen sogar zu einer Reduzierung der Artenvielfalt teilweise auch bei den Zikaden führen (vgl. BLAKE ET AL. 2011, ZAHN 2014).

So kann eine Umwandlung in Weideland im Einzelfall auch eher problematisch sein. Aufgrund eines stark gesunkenen Grundwasserspiegels sind die Wiesen im Königsauer Moos eher als mesophiles Grünland wechselfeuchter Standorte anzusprechen und haben den Charakter von Nass- oder Niedermoorwiesen weitgehend verloren. Gerade im Zusammenhang mit einer geringen bzw. kaum vorhandenen Streuschicht wäre durch Beweidung die Gefahr einer noch weiter zunehmenden Störung der offenen Torfböden groß. Dieser Effekt würde möglicherweise noch verstärkt, wenn Landwirte im Winter den Anteil nicht beweideter Bereiche mit ruderalisierter Vegetation durch Eggen wieder in die Weidenutzung miteinbringen. Extensive Beweidung würde zwar gerade durch Ruderalisierung auf Kleinflächen zur Erhöhung der Artenvielfalt führen, dies geht aber auch mit der unerwünschten Zunahme von Weideunkräutern wie *Cirsium* spp. und *Rumex obtusifolius* einher. Auf wüchsigen, nährstoffreichen Böden führt eine extensive Beweidung zwar schnell zu einem Anstieg von Invertebratendichten, infolge des höheren Grasaufwuchses, was aber oft aufgrund der damit verbundenen Vegetationsdichte wieder Probleme hinsichtlich der Zugänglichkeit dieses besseren Nahrungsangebotes für Wiesenbrüter aufwirft.

In Falle des Königsauer Moores ist hinsichtlich der Eignung als Habitat für Zikaden und indikatorisch weiterer Invertebratengruppen problematisch, dass fast alle Flächen zweischüurig sind. Zweischürige Wiesen sind gerade in Auenhabitaten nur Lebensraum für vergleichsweise wenige Zikadenarten (NICKEL & HILDEBRANDT 2003). Andererseits zeigen Untersuchungen auf Trockenrasen, dass je nach Zeitraum der Mahd in einschürigen Wiesen viele Arten profitieren können (BORNHOLDT 1991, ROMBACH 1999). Da aber eine einschürige Wiesennutzung im Königsauer Moos nicht zielführend im Wiesenbrüterschutz ist eine flächenhafte Einführung dieser Bewirtschaftungsmethode im Untersuchungsgebiet wenig sinnvoll und sollte auf Frühmahdstreifen und Brachen beschränkt bleiben. Ein weiterer Aspekt bei der zukünftigen Naturschutzplanung des Königsauer Moores muss natürlich auch die Berücksichtigung möglicherweise gegensätzlicher Entwicklungen der Kapazität von Flächen, eine hohe Invertebratenbiomasse zu produzieren, und der Schaffung von möglichst artenreichen Lebensräumen sein. Sehr ausgemagerte und botanisch diverse Bereiche, wie die vergleichsweise kleinen Ausgleichsflächen im Untersuchungsgebiet, sind zwar durch die Vorkommen von schützenswerten Habitatspezialisten unter den Zikaden und anderen Insektengruppen gekennzeichnet. Es ist aber derzeit nicht klar, ob solche Habitate, wenn großflächiger und das Landschaftsbild dominierend ausgebildet, in der Lage wären, ausreichend Nahrung für Wiesenbrüter und in diesem Fall insbesondere den Großen Brachvogel zu produzieren. Die derzeitige Brutpopulation von ca. 65 Brutpaaren der Großen Brachvögel erscheint verhältnismäßig hoch zu sein und es ist fraglich, ob solche Dichten in sehr naturnahen Lebensräumen (etwa vergleichsweise den Mooren und Heiden Nordwesteuropas) möglich wären. Die Biomassedaten dieser Untersuchung sind allerdings nicht ausreichend, um einen klaren Zusammenhang zwischen den artenreichen Extensivflächen und den Vertragsflächen mit insgesamt mittlerem Artenreichtum aufzuzeigen.

Wie das Beispiel von *Airaphilus elongatus* (Silvanidae) zeigt, ist zu vermuten, dass noch weitere faunistisch und naturschutzfachlich bedeutsame Arten im Gebiet vorkommen und eine Bestimmung insbesondere der im Gebiet in 2016 gesammelten Koleopteren, wie auch der Kleinschnecken wäre durchaus sinnvoll. Allgemein steigt der naturschutzfachliche Wert von Wiesen mit der Anzahl vorkommender Kräuterarten an. Zikaden weisen einen hohen Anteil von auf Gräsern lebenden Arten auf und ergänzende Erfassungen von phytophagen Koleopteren (vor allem Blatt- und Rüsselkäfer) mit höheren Anteilen von Arten, die sich an Dicotyledonen entwickeln, würden komplementäre Informationen zu den vorhandenen Daten und im Einzelfall klarere Unterschiede zwischen den einzelnen Bewirtschaftungsformen aufzeigen können.

Bei den Schnecken ist insbesondere die hohe Dominanz verschiedener *Vertigo*-Arten, von denen bereits die Art des Anhangs II der FFH-Richtlinie *Vertigo angustior* im Gebiet nachgewiesen ist, bemerkenswert. Bei dieser Gruppe wären außerdem separate Auswertungen der Biomasse im Hinblick auf eine mögliche Bedeutung als Nahrungsreservoir für Jungvögel interessant.

6 Literatur

Bauer, H.-G., Bezzel, E., Fiedler, W. (2005): Kompendium der Vögel Mitteleuropas, Nonpasseriformes – Nichtsperlingsvögel. Aula-Verlag, Wiebelsheim, 808 S.

Biedermann, R. & R. Niedringhaus (2004): Die Zikaden Deutschlands. - Bestimmungstabellen für alle Arten. - Fründ, Scheeßel, 409 S.

Blake, R.J., Woodcock, B.A., Ramsay, A.J., Pilgrim, E.S., Brown, V.K., Tallwin, J.R., Potts, S.G. (2011) Novel margin management to enhance Auchenorrhyncha biodiversity in intensive grasslands. - Agriculture, Ecosystems & Environment, 140 (3–4): 506–513.

Bornholdt, G. (1991): Auswirkungen der Pflegemaßnahmen Mahd, Mulchen, Beweidung und Gehölzrückschnitt auf die Insektenordnungen Orthoptera, Heteroptera, Auchenorrhyncha und Coleoptera der Halbtrockenrasen im Raum Schlüchtern. - Marburger Ent. Publ. 2 (6): 1-330.

Borries, J. (1993): Ökologische Untersuchungen an der Heuschreckenfauna (Ensifera, Caelifera) des Biosphärenreservates Spreewald mit Vorschlägen zum Biotopmanagement des Grünlandes. - unveröffentl. Diplomarbeit, Univ. Bonn. 135 S.

Bunzel-Drüke, M., C. Böhm, G. Ellwanger, P. Finck, H. Grell, L. Hauswirth, A. Herrmann, E. Jedicke, R. Joest, G. Kämmer, M. Köhler, D. Kolligs, R. Krawczynski, A. Lorenz, R. Luick, S. Mann, H. Nickel, U. Raths, E. Reisinger, U. Riecken, H. Rößling, R. Sollmann, A. Ssymank, K. Thomsen, S. Tischew, H. Vierhaus, H.-G. Wagner & O. Zimball (2015): Ganzjahresbeweidung im Management von Lebensraumtypen und Arten im europäischen Schutzgebietssystem NATURA 2000. – Duderstadt, Heinz-Sielmann-Stiftung, 291 Seiten

Detzel, P. (1985): Die Auswirkung der Mahd auf die Heuschreckenfauna von Niedermoorwiesen. - Veröff. Natursch. Landschaftspf. Bad.-Württ., 59/60: 345-360.

Eschen, R., Brook, A.J., Maczey, N., Bradbury, A., Mayo, A., Watts, P., Buckingham, D., Wheeler, K., Peach, W.J. (2012): Effects of reduced grazing intensity on pasture vegetation and invertebrates. - Agriculture, Ecosystems & Environment, 151: 53–60.

Fricke, M. & von Nordheim, H. (1992): Auswirkungen unterschiedlicher landwirtschaftlicher Bewirtschaftungsweisen des Grünlandes auf Heuschrecken (Orthoptera, Saltatoria) in der Oker-Aue (Nie-

- dersachsen) sowie Bewirtschaftungsempfehlungen aus Naturschutzsicht. – Braunschw. naturkd. Schr. 4 (1): 59-89.
- Glutz von Blotzheim, U.N., (Hrsg.) (1977): Handbuch der Vögel Mitteleuropas, Band 7, Charadriiformes (2. Teil), Akademische Verlagsgesellschaft, Wiesbaden
- Herrmann, P. & Stadler, M. (2013): Artenhilfsmaßnahmen für den Großen Brachvogel im Königsauer Moos 2012. Unveröffentlichtes Gutachten für den Landschaftspflegeverband Dingolfing-Landau.
- Hettrich, R. & Guderitz, P. (2014): Erfassung wiesenbrütender Vogelarten im östlichen Königsauer Moos. Gutachten im Auftrag des Landkreises Dingolfing-Landau. 22 S.
- Holzinger, W.E., Kammerlander, I., Nickel, H. (2003): The Auchenorrhyncha of Central Europe - Die Zikaden Mitteleuropas. Volume 1: Fulgoromorpha, Cicadomorpha excl. Cicadellidae. - Brill, Leiden, 673 S.
- Kipp, M. (1999): Zum Bruterfolg beim Großen Brachvogel (*Numenius arquata*). LÖBF-Mitteilungen (Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten in NRW) 24: 47-49.
- LIEBEL, H. (2015). 6. landesweite Wiesenbrüterkartierung in Bayern 2014/2015 - Bestand, Trends und Ursachenanalyse. Hrsg. Bayerisches Landesamt für Umwelt. UmweltSpezial: 126 S.
- LOSSOW, G. v. & RUDOLPH, B.-U. (2015). 35 Jahre Wiesenbrüterschutz in Bayern. Situation, Analyse, Bewertung, Perspektiven. Bayerisches Landesamt für Umwelt. UmweltSpezial: 180 S.
- Maczey, N. (1997): Bewertung von Heuschreckenzönosen (Insecta:Saltatoria) in Grünland- und Saumbiotopen der Ise-Niederung, Niedersachsen - Braunschweiger Naturkundliche Schriften 5 (2) S.371 – 391.
- Maczey, N., Masters, G.J., Hollier, J.A., Mortimer, S.A., Brown, V.K. 2005: Community Associations of Chalk Grassland Leafhoppers (Hemiptera: Auchenorrhyncha): Conclusions for Habitat Conservation. - Journal of Insect Conservation, 9 (4): 281–298.
- Nickel, H. & Achtziger, R. (1995): Erfolgskontrollen in Wiesenbrütergebieten. Tierökologische Untersuchungen der Zikaden, Heuschrecken, Tagfalter und Wanzen in ausgewählten Feuchtgrünland-Gebieten Bayerns. – Ergebnisbericht Teil A: Zikaden und Wanzen, unveröffentl. Projektbericht, 62 S.
- Nickel, H. & Achtziger, R. (1999): Wiesen bewohnende Zikaden (Auchenorrhyncha) im Gradienten von Nutzungsintensität und Feuchte. – Beitr. Zikadenkde 3: 65-80.
- Nickel, H. & Achtziger, R. (2005): Do They Ever Come Back? Responses of Leafhopper Communities to Extensification of Land Use. - Journal of Insect Conservation, 9 (4): 319–333.
- Nickel, H. & Hildebrandt, J. (2003): Auchenorrhyncha communities as indicators of disturbance in grasslands (Insecta, Hemiptera) – a case study from the Elbe flood plains (northern Germany). – Agric. Ecosys. Env. 98: 183-199.
- Nickel, H. & Remane, R. (2002): Artenliste der Zikaden Deutschlands, mit Angaben zu Nährpflanzen, Nahrungsbreite, Lebenszyklen, Areal und Gefährdung (Hemiptera, Fulgoromorpha et Cicadomorpha). – Beitr. Zikadenkde 5: 27-64.
- Nickel, H. (2003a) Rote Liste gefährdeter Zikaden (Hemiptera, Auchenorrhyncha) Bayerns. In: Rote Liste gefährdeter Tiere Bayerns, Landesamt für Umweltschutz: 73-81.

Nickel, H. (2003b): The leafhoppers and planthoppers of Germany (Hemiptera, Auchenorrhyncha): Patterns and strategies in a highly diverse group of phytophagous insects. – Sofia and Moskau, 460 pp.

Nickel, H., Achtziger, R., Biedermann, R., Bückle, C., Deutschmann, U., Niedringhaus, R., Remane, R., Walter, S. & Witsack, W. (2016): Rote Liste und Gesamtartenliste der Zikaden (Hemiptera: Auchenorrhyncha) Deutschlands. In: Gruttke, H., Balzer, S., Binot-Hafke, M., Haupt, H., Hofbauer, N., Ludwig, G., Matzke-Hajek, G. & Ries, M. (Red.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 4: Wirbellose Tiere (Teil 2). Naturschutz und Biologische Vielfalt 70(4): 247-298.

Nickel, H., Reisinger, E., Sollmann, R., Unger, C. (2016): Außergewöhnliche Erfolge des zoologischen Artenschutzes durch extensive Ganzjahresbeweidung mit Rindern und Pferden: Ergebnisse zweier Pilotstudien an Zikaden in Thüringen, mit weiteren Ergebnissen zu Vögeln, Reptilien und Amphibien. - Landschaftspflege und Naturschutz in Thüringen, 53 (1): 5-20.

Rombach, R. (1999): Auswirkungen verschiedener Formen der Bewirtschaftung von Halbtrockenrasen auf die Zikaden (Homoptera, Auchenorrhyncha) am Beispiel der Enzian-Schillergras-Rasen (*Gentiano-Koelerietum*) der Nordeifel (Nordrhein-Westfalen). – Dissertation, Universität Bonn, 142 pp.

Schwaiger, H. & Herrmann, P. (2010): Wiesenbrüter-Monitoring 2010 – Donaumoos, Freisinger Moos, Mettenbacher und Griesenbacher Moos, Königsauer Moos. Gutachten im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umwelt. 52 S

Sorg, M., Schwan, H., Stenmans, W. & Müller, A. (2013): Ermittlung der Biomassen flugaktiver Insekten im Naturschutzgebiet Orbroicher Bruch mit Malaise-Fallen in den Jahren 1989 und 2013. – Mitt. Entomolog. Verein Krefeld 1: 1–5.

Späth, J. (2006): Das Königsauer Moos und seine Lebensräume. Faltblatt Hrsg. Landschaftspflegeverband Dingolfing-Landau e.V.

Voith, J., Beckmann, A., Sachteleben, J., Schlumprecht, H., Waeber, G. (2016): Rote Liste und Gesamtartenliste der Heuschrecken (Saltatoria) Bayerns, Landesamt für Umweltschutz, 14 S..

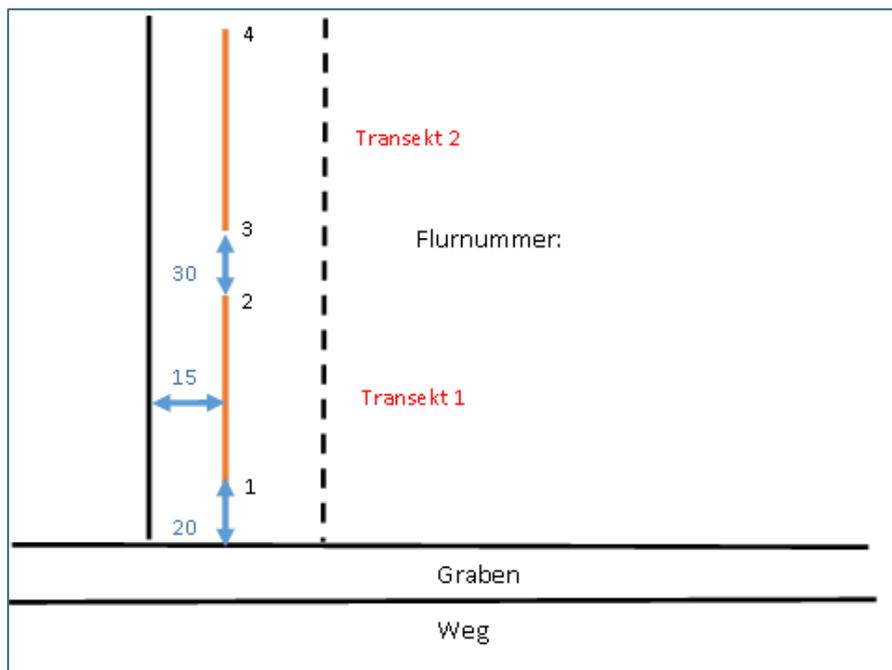
Zahn, A. (2014): Beweidung von feuchtem, nährstoffreichem Offenland. – In: Burkart-Aicher, B. et al., Online-Handbuch "Beweidung im Naturschutz", Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL), Laufen; www.anl.bayern.de/forschung/beweidung/.

Schriftliche Mitteilung: Späth, J. (Landschaftspflegeverband Dingolfing-Landau e.V.): vom 07.11.2016

Mündliche Mitteilung: Späth, J. (Landschaftspflegeverband Dingolfing-Landau e.V.): vom 13.09.2016

7 Anhang 1 – Flächenbeschreibungen

Brache 1



Transektpunkte	Waypoint GPS	Höhe	33U	UTM
1	002	354	0317670	5393792
2	003	356	0317620	5393776
3	004	355	0317593	5393768
4	005	355	0317548	5393752

Generell: Charakter einer ruderalen Fettwiese; sehr wüchsig und dicht und Mitte Juni immer noch frisch grün; Grasnarbe teilweise von heftigen Regengüssen niedergedrückt. Feuchter Torfboden. Im Juli Beginn zweiter Gräserblüte von die dominierenden Arten *Dactylis glomerata* und *Arrhenatherum elatius*.

Vegetation:

Gräser:

Alopecurus pratensis (dominant)

Holcus lanatus (dominant)

Dactylis glomerata

Arrhenatherum elatius

Phleum pratense

Elymus repens

Festuca pratensis

Poa pratensis

Kräuter:

Galium aparine

Lamium album

Rumex obtusifolius

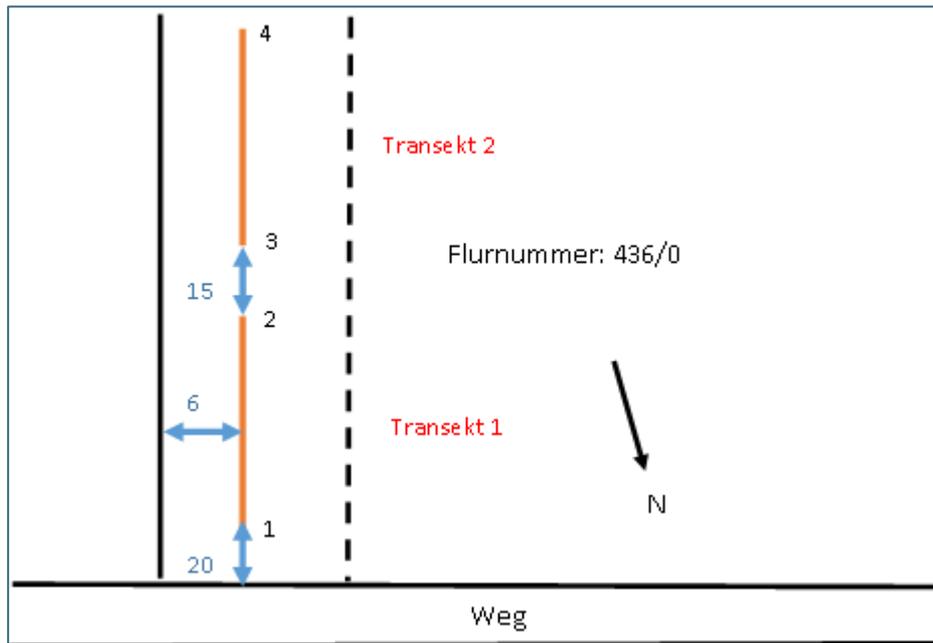
Urtica dioica

Ranunculus repens

Potentilla anserina

Bemerkungen: Am 13.6. Wachtel aus südlich angrenzender Fläche rufend.

Brache 2



Transektpunkte	Waypoint GPS	Höhe	33U	UTM
1	007	385	0318373	5393814
2	008		0318364	5393818
3	009		0318366	5393804
4	010	352	0318372	5393753

Generell: Viel lichter und niedriger (nur kniehoch kurz vor Mahd) als die meisten anderen Flächen im Gebiet; weniger wüchsig mit vielen offenen, lückigen Stellen mit Rohtorfboden.

Vegetation:

Gräser:

Anthoxanthum odoratum (dominant)

Alopecurus pratensis (dominant)

Holcus lanatus (dominant)

Trisetum flavescens

Phleum pratense

Dactylis glomerata

Poa pratensis

Carex sp.

Kräuter:

Galium mollugo (dominant)

Cardaminopsis arenosa (dominant)

Lathyrus pratensis

Silene flos-cuculi

Rumex acetosa

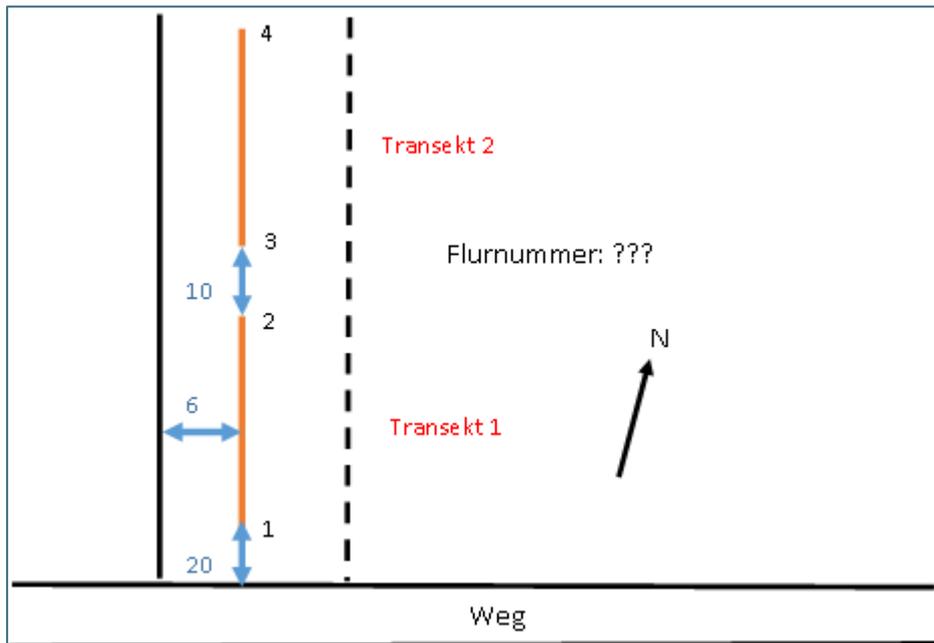
Trifolium pratense

Ranunculus repens

Ajuga reptans

Bemerkungen: Am 13.6. singende Feldgrillen in der Fläche.

Brache 3



Transektpunkte	Waypoint GPS	Höhe	33U	UTM
1	068	345	0318693	5393367
2	071	349	0318680	5393416
3	072	354	0318676	5393426
4	073	352	0318662	5393477

Generell: Relativ artenreiche, aber hohe und dichte Wiesenfläche. Im Juli erst kurz vor dem Sammelzeitpunkt gemäht mit recht hoher Dominanz von *Plantago lanceolata* und *Dactylis glomerata* zur Zeit der Begehung.

Vegetation:

Gräser:

Anthoxanthum odoratum (dominant)

Arrhenatherum elatius (dominant)

Alopecurus pratensis (dominant)

Holcus lanatus (dominant)

Festuca rubra

Dactylis glomerata

Avenochloa pratensis

Poa pratensis

Plantago lanceolata

Centaurea jacea

Silene vulgaris

Pimpinella major

Potentilla repens

Medicago lupulina

Rumex acetosa

Ranunculus repens

Leucanthemum vulgare

Achillea millefolium

Sanguisorba officinalis (randlich)

Lathyrus pratensis

Cirsium oleraceum

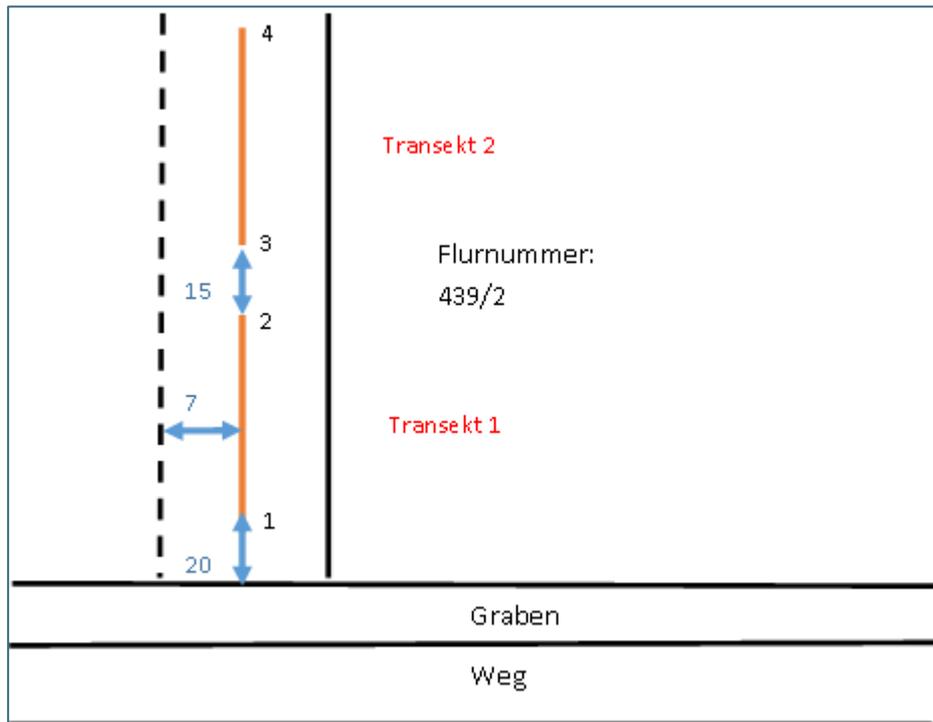
Kräuter:

Galium mollugo (dominant)

Cardaminopsis arenosa

Bemerkungen: Singende Feldgrillen im Juni.; Wiesel am Feldweg entlang der Autobahn; zwei Rebhühner an Feldweg entlang Abfahrt im Juni

Frühmahdstreifen 1



Transektpunkte	Waypoint GPS	Höhe	33U	UTM
1	011	351	0318713	5393984
2	012	357	0318703	5394033
3	013	353	0318701	5394043
4	014	349	0318689	5394096

Generell: Fläche mittlerer Wüchsigkeit aufgrund früher Mahd saftig grün und Mitte Juni viel niedriger als umgebende Flächen; eher sandig-lehmigen Torfboden.

Vegetation:

Gräser:

Arrhenatherum elatius (dominant)

Alopecurus pratensis (dominant)

Phleum pratense

Dactylis glomerata

Poa pratensis

Agrostis stolonifera

Phalaris arundinacea (randlich)

Cardaminopsis arenosa

Plantago lanceolata

Campanula patula

Capsella bursa-pastoris

Rumex acetosa

Myosotis sp.

Daucus carota

Centaurea jacea

Veronica chamaedrys

Agrimonia eupatoria

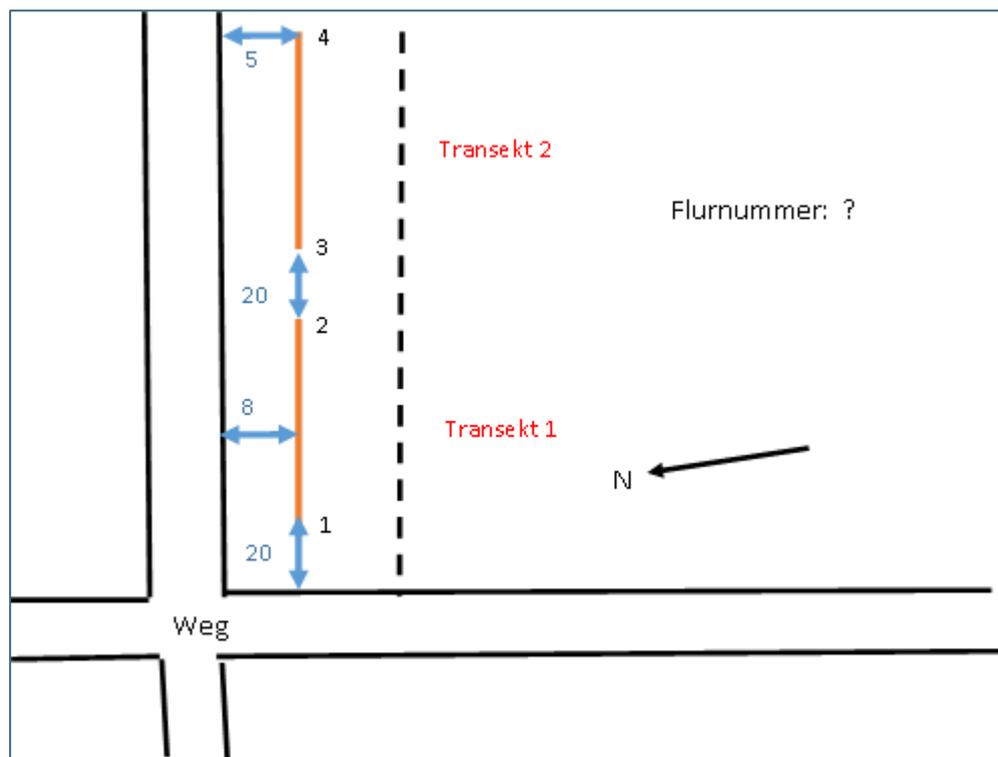
Silene vulgaris

Kräuter:

Galium mollugo (dominant)

Bemerkungen: Am 13.6. singende Feldgrillen in der Fläche; Rohrweihenpaar andere Wegseite; bei Begehung im September optisch nicht von Fläche 15. Juni-1 unterscheidbar; zur Struktur siehe dort

Frühmahdstreifen 2



Transektpunkte	Waypoint GPS	Höhe	33U	UTM
1	026	347	0318928	5393989
2	027	350	0318973	5393999
3	028	349	0318991	5394005
4	029	348	0319039	5394015

Generell: Fläche mittlerer bis eher geringer Wüchsigkeit auf leichtem Torfboden. Im Juni Vegetation saftig grün und aufgrund früher Mahd noch relative niedrig. Hohe Dominanz von Labkraut. Bei Begehung im September frisch abgeräumt.

Vegetation:

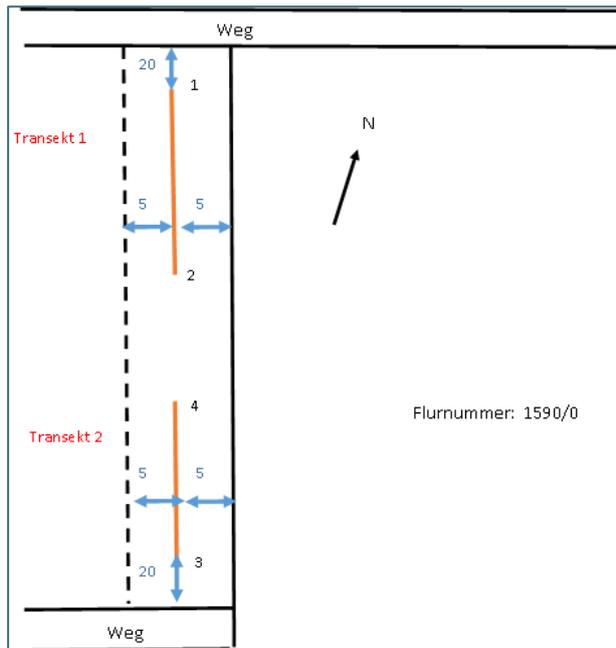
Gräser:

Arrhenatherum elatius
Phleum pratense
Dactylis glomerata
Festuca pratensis
Agrostis stolonifera
Phalaris arundinacea (randlich)

Kräuter:

Galium mollugo (dominant)
Cardaminopsis arenosa
Plantago lanceolata
Clinopodium vulgare
Myosotis sp.
Campanula patula
Medicago lupulina
Rhinanthus sp.
Achillea millefolium
Silaum silaus

Frühmadstreifen 3



Transektpunkte	Waypoint GPS	Höhe	33U	UTM
1	048	349	0319156	5394561
2	049	349	0319160	5394511
3	058	348	0319221	5394073
4	057	345	0319216	5394126

Generell: Fläche mit vergleichsweise hoher Artenvielfalt in der Vegetation. Auch im Vergleich mit anderen Frühmadstreifen etwas niedriger im Wuchs. Gute Bestände von *Sanguisorba officinalis*. Im Juli hochwüchsig und artenreich. Im September noch nicht gemäht und hochwüchsig, aber nur schwacher Blühaspekt.

Vegetation:

Gräser:

Arrhenatherum elatius

Trisetum flavescens

Festuca pratensis

Dactylis glomerata

Deschampsia cespitosa

Agrostis stolonifera

Phalaris arundinacea

Kräuter:

Galium mollugo

Cardaminopsis arenosa

Plantago lanceolata

Sanguisorba officinalis

Potentilla repens

Potentilla anserina

Centaurea jacea

Cerastium glomeratum

Ranunculus repens

Taraxacum agg. officinale

Trifolium pratense

Achillea millefolium

Pimpinella major

Lotus corniculatus

Latyrus pratensis

Leucanthemum vulgare

Rhinanthus sp.

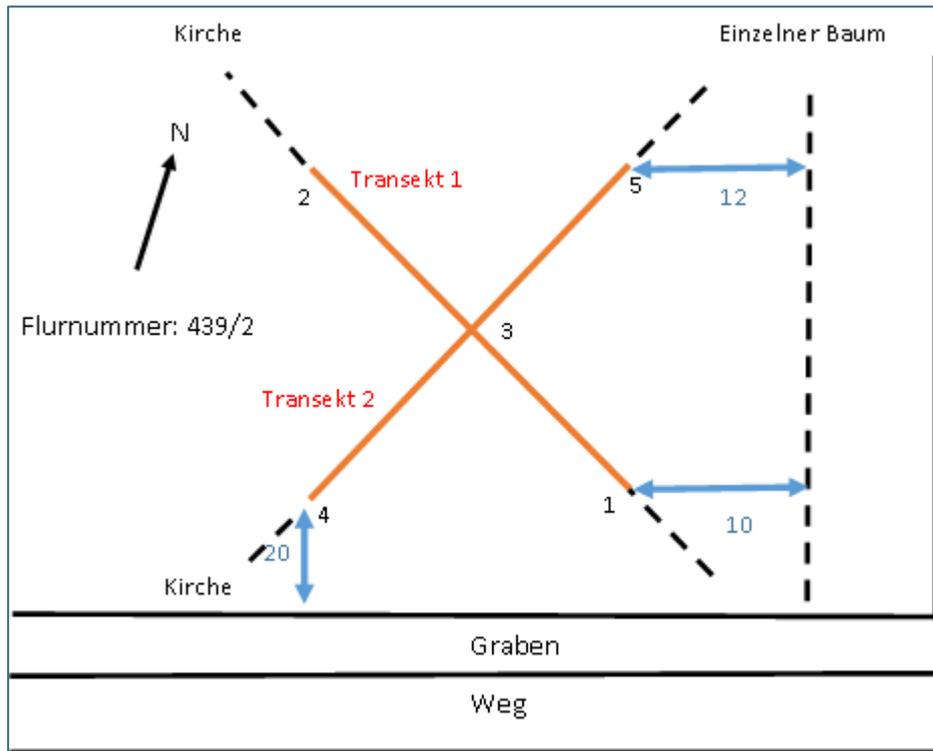
Silene vulgaris

Daucus carota

Silaum silaus

Senecio cf *aquatilis*

Mahd 15.Juni 1



Transektpunkte	Waypoint GPS	Höhe	33U	UTM
1	015	350	0318695	5393984
2	017	353	0318653	5394014
3	016	351	0318673	5394000
4	018	352	0318660	5393979
5	019	352	0318685	5394021

Generell: Fläche mittlerer Wüchsigkeit auf eher sandig-lehmigen Torfboden. Hohe Dominanz von Labkraut. Im July *Plantago lanceolata* den Blühaspekt bestimmend.

Vegetation:

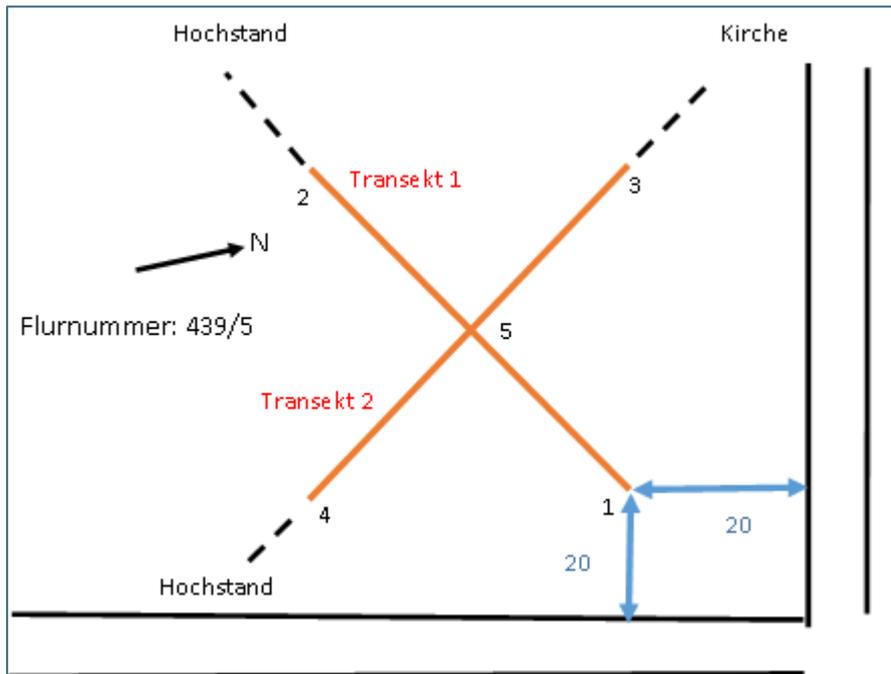
Gräser:

Arrhenatherum elatius (dominant)
Alopecurus pratensis (dominant)
Phleum pratense
Dactylis glomerata
Poa pratensis
Agrostis stolonifera
Phalaris arundinacea (randlich)

Kräuter:

Galium mollugo (dominant)
Cardaminopsis arenosa
Plantago lanceolata
Campanula patula
Capsella bursa-pastoris
Rumex acetosa
Myosotis sp.

Bemerkungen: Im September 2016 zum Sammelzeitpunkt bereits wieder recht hochwüchsig nach zweiter Mahd. Beginnender zweiter Blühaspekt von *Cardaminopsis arenosa* und *Plantago lanceolata*.

Mahd 15. Juni 2

Transektpunkte	Waypoint GPS	Höhe	33U	UTM
1	038	350	0318804	5394490
2	035	351	0318772	5394445
3	036	353	0318765	5394476
4	037	352	0318813	5394458
5	034	349	0318788	5394465

Generell: Im Juni recht stark wüchsige Fläche mit hoher Dominanz von *Galium mollugo*, *Alopecurus pratensis* und *Holcus lanatus*. Im September nach kürzlicher Mahd (2-3 Wochen zuvor) wieder recht wüchsig und saftig grün.

Vegetation:

Gräser:

Alopecurus pratensis (dominant)

Holcus lanatus (dominant)

Arrhenatherum elatius

Phleum pratense

Trisetum flavescens

Dactylis glomerata

Poa pratensis

Phalaris arundinacea (wenig)

Kräuter:

Galium mollugo (dominant)

Cardaminopsis arenosa

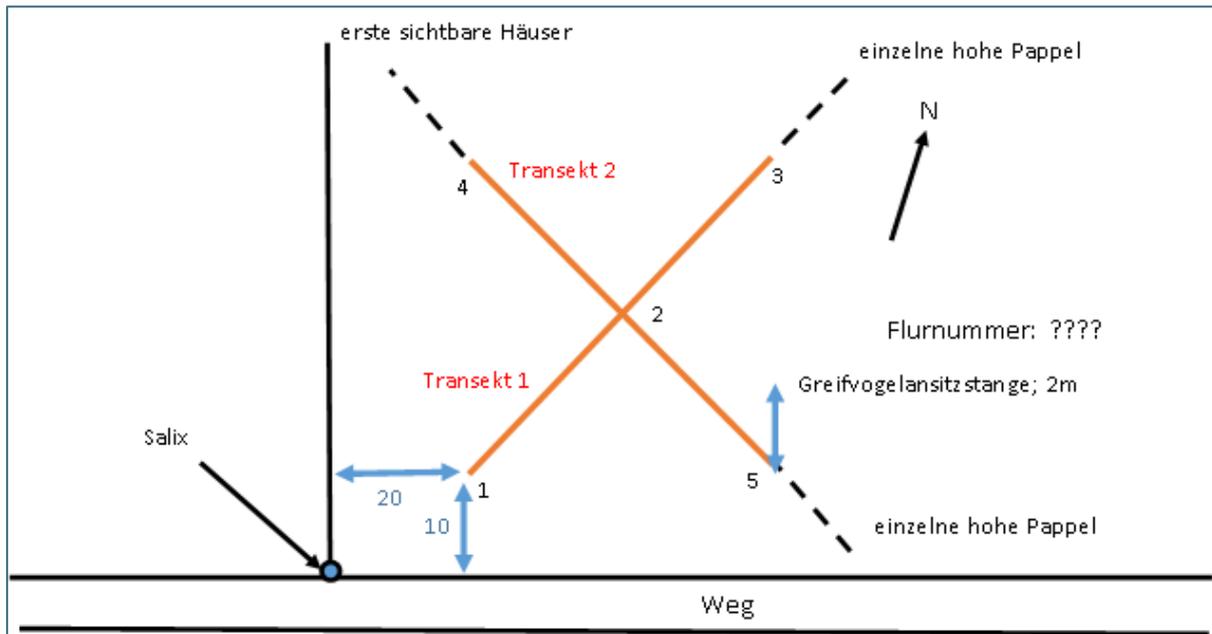
Plantago lanceolata (dominant)

Ranunculus repens

Trifolium repens

Bemerkungen: singende Feldgrillen bei Begehung im Juni; Warnrufe von jungen Brachvogel. Im September *Chorthippus biguttulus* und *Ch. parallelus* in Fläche singend.

Mahd 15. Juni 3



Transektpunkte	Waypoint GPS	Höhe	33U	UTM
1	074	345	0319496	5393689
2	075	339	0319501	5393715
3	078	349	0319506	5393742
4	076	351	0319475	5393719
5	077	352	0319524	5393708

Generell: Im Juni sehr hochwüchsige und teilweise flachgedrückte Wiese. Hohe Dominanz von *Galium mollugo*, was stark zur Vermattung und Niederdrückung des Bestandes beiträgt. Der Boden ist sandiger Torf. Im Juli *Galium mollugo* sehr dominant. Bei Begehung im September nach letzter Mahd frisch abgeräumt (etwas 10 Tage bis 2 Wochen vor Sammeltermin); bei Begehung wieder frisch grün und schon wieder etwas hochgeschossen.

Vegetation:

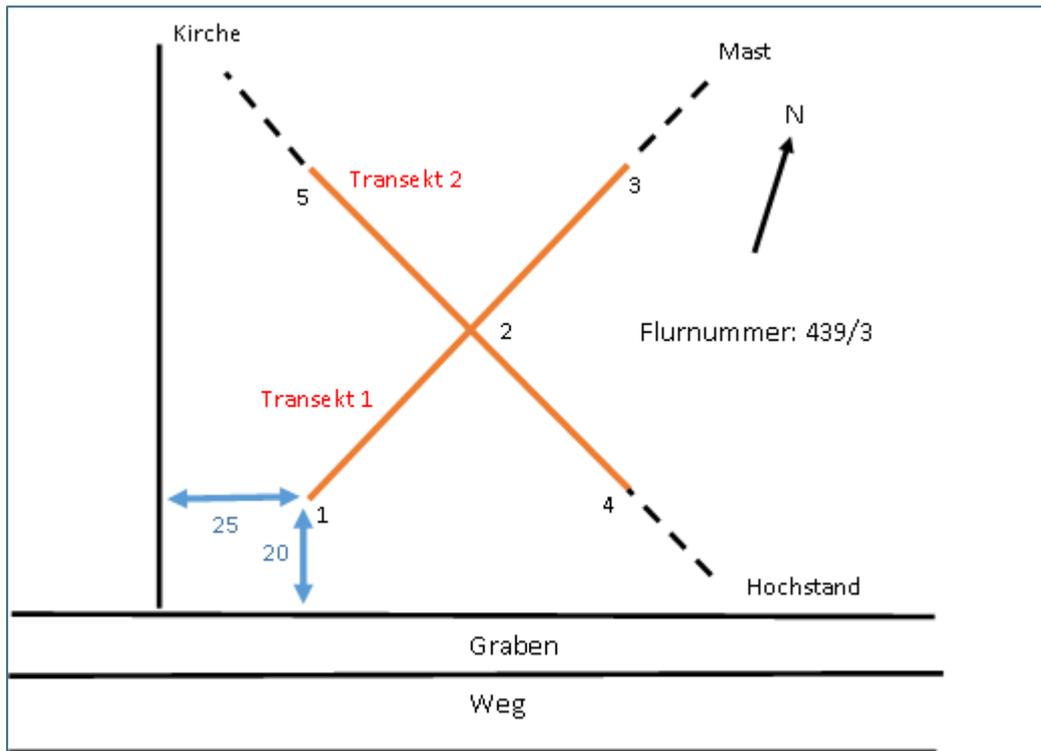
Gräser:

Arrhenatherum elatius (dominant)
Festuca pratensis (dominant)
Dactylis glomerata (dominant)
Alopecurus pratensis
Holcus lanatus
Phleum pratense (vereinzelt)
Agrostis stolonifera
Poa pratensis
Trisetum flavescens
Avenochloa pratensis

Kräuter:

Galium mollugo (dominant)
Cardaminopsis arenosa
Plantago lanceolata
Urtica dioica
Cirsium arvense
Rumex obtusifolius
Taraxacum agg. officinale
Achillea millefolium

Mahd 1. Juli 1



Transektpunkte	Waypoint GPS	Höhe	33U	UTM
1	020	349	0318730	5393988
2	021	348	0318742	5394009
3	022	348	0318752	5394033
4	025	347	0318765	5394009
5	023	347	0318721	5394024

Generell: Fläche mittlerer bis hoher Wüchsigkeit auf eher sandig-lehmigen Torfboden. Hohe Dominanz von Labkraut. Im September zum Sammelzeitpunkt nach 2. Mahd frisch abgeräumt

Vegetation:

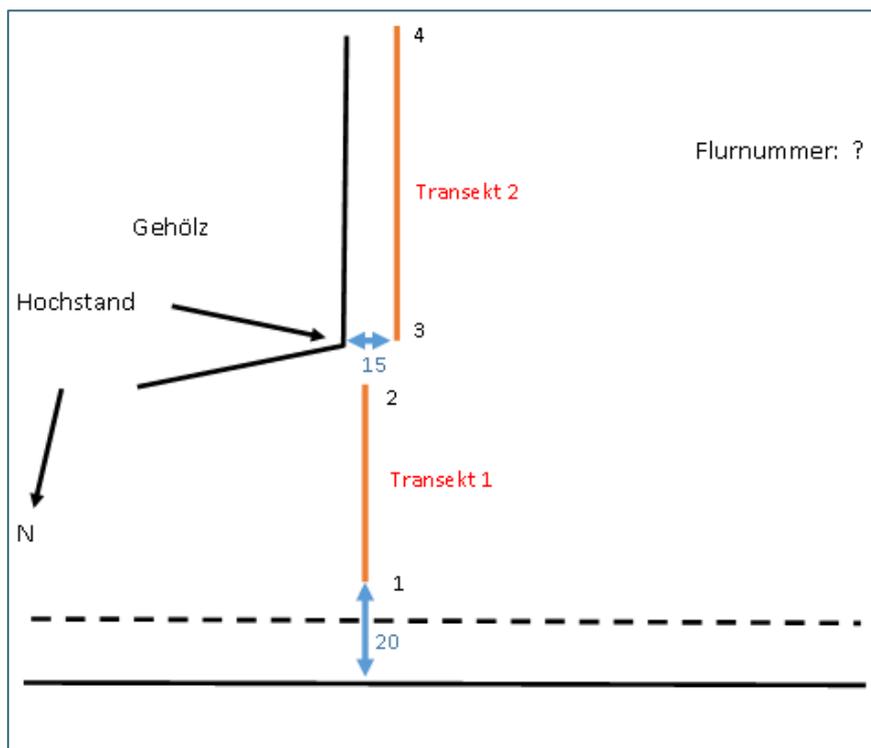
Gräser:

Arrhenatherum elatius (dominant)
Alopecurus pratensis (dominant)
Phleum pratense
Dactylis glomerata
Poa pratensis
Agrostis stolonifera

Kräuter:

Galium mollugo (dominant)
Cardaminopsis arenosa
Plantago lanceolata
Rumex acetosa
Myosotis sp.
Ranunculus repens
Taraxacum agg. *officinale*

Mahd 1. Juli 2



Transektpunkte	Waypoint GPS	Höhe	33U	UTM
1	030	352	0319047	5393998
2	031	349	0319052	5393953
3	032	349	0319051	5393856
4	033	350	0319052	5393807

Generell: Fläche mittlerer bis hoher Wüchsigkeit auf eher sandig-lehmigen Torfboden. Hohe Dominanz von Labkraut. Transekt 2 etwas tiefer unterhalb niedriger Kante gelegen. Hier höhere Dominanz von *Holcus lanatus*.

Vegetation:

Gräser:

Arrhenatherum elatius (dominant)
Holcus lanatus (dominant)
Festuca pratensis
Dactylis glomerata
Deschampsia cespitosa

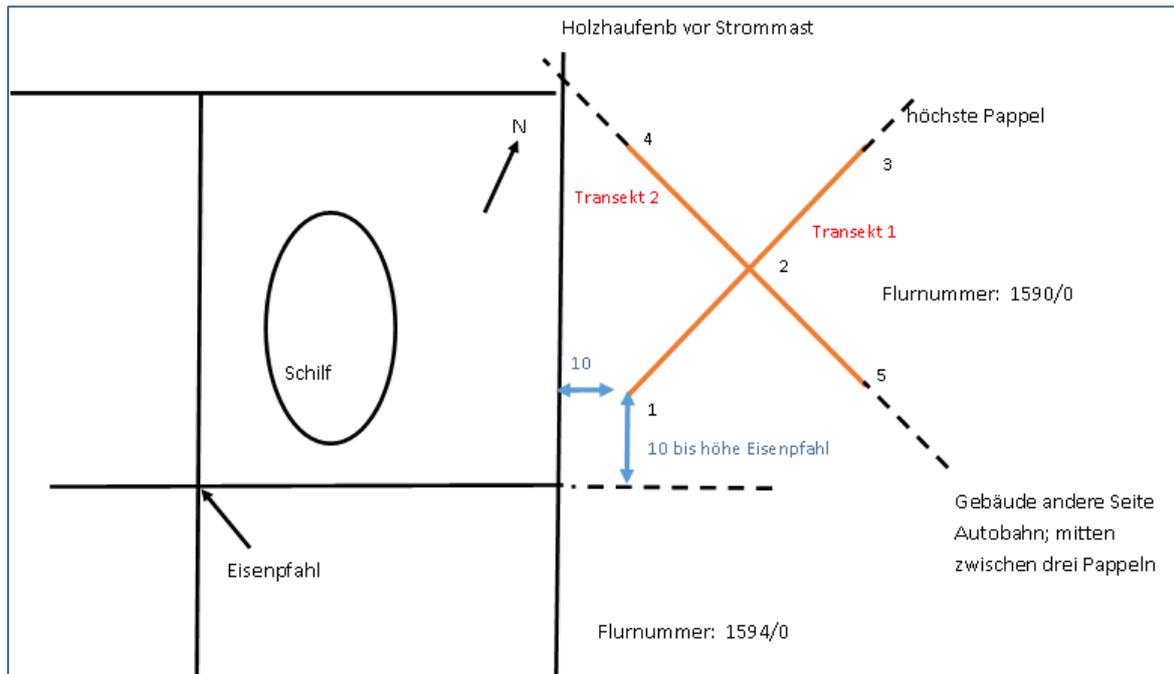
Plantago lanceolata
Centaurea jacea
Rumex acetosa
Ranunculus repens
Ranunculus acris
Cirsium oleraceum (recht viel)
Leucanthemum vulgare
Colchicum autumnale
Veronica chamaedrys

Kräuter:

Galium mollugo (dominant)

Bemerkungen: Im September *Chorthippus biguttulus* aus Fläche singend

Mahd 1. Juli 3



Transektpunkte	Waypoint GPS	Höhe	33U	UTM
1	063	350	0319316	5394176
2	064	350	0319332	5394193
3	065	351	0319350	5394212
4	066	351	0319316	5394210
5	067	353	0319349	5394175

Generell: Niedrige wechselfeuchte um zum Zeitpunkt der Erfassung im Juni stellenweise bereits recht trockene niedrige Magerwiese mit viel *Plantago lanceolata*. Weicher Torfboden. Etwa eine Woche vor Begehung im September abgeräumt; bereits mit frisch-grünem Aufwuchs aber auch einem hohem Anteil offener sandiger Stellen.

Vegetation:

Gräser:

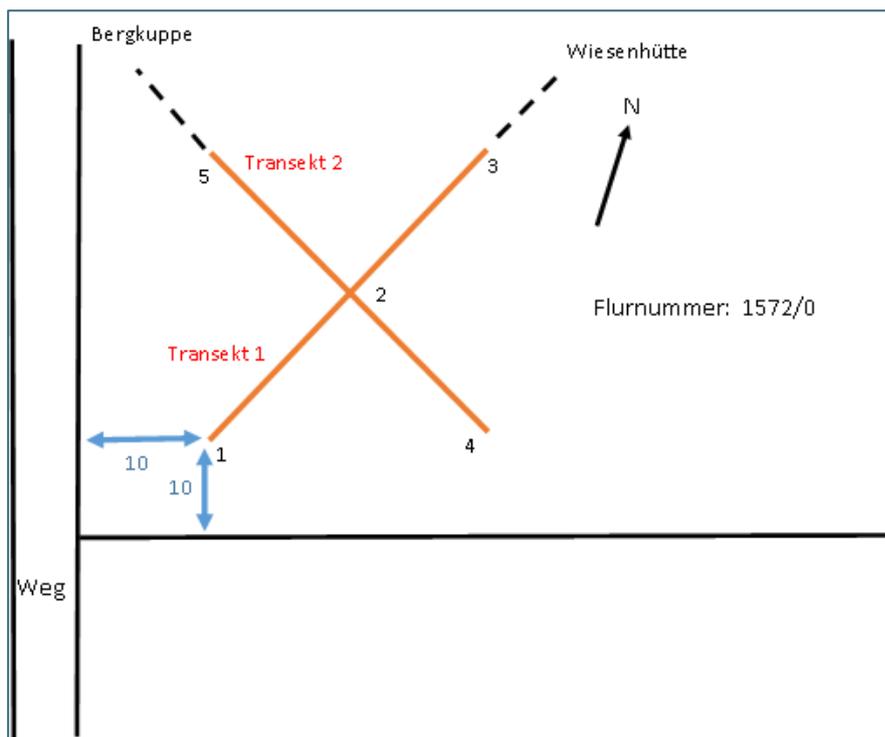
Arrhenatherum elatius (dominant)
Holcus lanatus
Avenochloa pratensis
Elymus repens
Festuca pratensis
Phleum pratense (nur vereinzelt)
Dactylis glomerata
Trisetum flavescens

Kräuter:

Plantago lanceolata
Rhinanthus sp.
Lotus corniculata
Ranunculus repens

Bemerkungen: Singende Feldgrillen im Juni

Intensivwiese 1



Transektpunkte	Waypoint GPS	Höhe	33U	UTM
1	039	354	0318808	5394622
2	040	351	0318819	5394608
3	041	351	0318840	5394639
4	043	352	0318843	5394611
5	042	352	0318814	5394638

Generell: Fast nur Gräser mit hoher Dominanz von *Dactylis glomerata* und *Arrhenatherum elatius*. Sehr wüchsig und saftig grün aber im Juni von Starkregen weitgehend niedergedrückt. Im Juli war die Fläche durch einen hohen Anteil blühenden *Agrostis stolonifera* sowie in geringerem Maße *Dactylis glomerata* geprägt. Im September nach Mahd bereits wieder relativ hochwüchsig und saftig grün.

Vegetation:

Gräser:

Arrhenatherum elatius (dominant)

Dactylis glomerata (dominant)

Agrostis stolonifera (dominant)

Trisetum flavescens

Kräuter:

Rumex obtusifolius

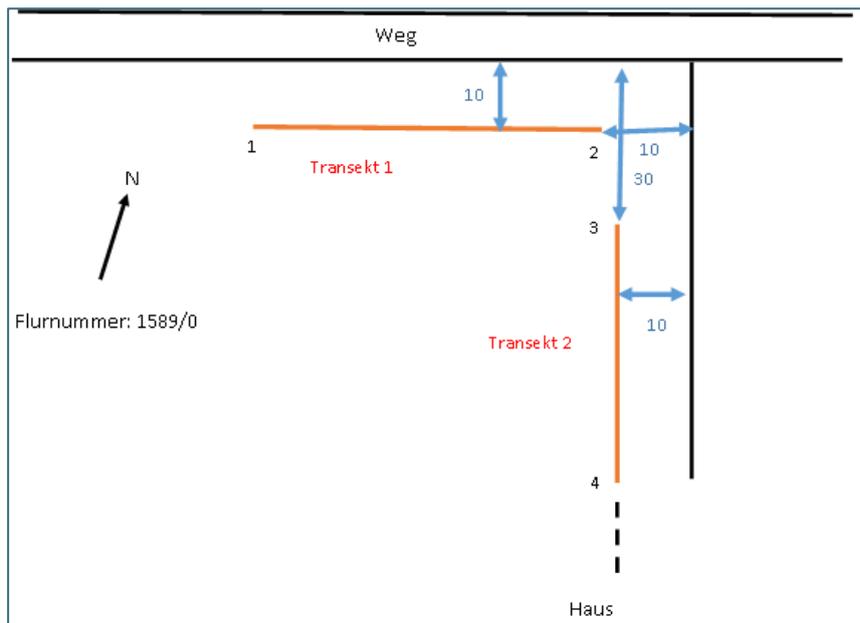
Potentilla repens

Galium mollugo

Lamium album

Bemerkungen: Kiebitz und Feldhase futtersuchend auf Fläche im Juni.

Intensivwiese 2



Transektpunkte	Waypoint GPS	Höhe	33U	UTM
1	045	349	0318979	5394533
2	044	349	0319014	5394541
3	046	351	0319018	5394522
4	047	351	0319024	5394475

Generell: Neuneinsaat mit fast hundert Prozent *Lolium perenne*; etwas *Dactylis glomerata*. Mitte Juni noch weitgehend aufrecht stehend. Die westliche Hälfte des Untersuchungsgebietes etwas magerer mit niedrigeren hell grünerem *Lolium*-bestand. Bei Begehung im Juli erst einmal gemäht und Gülleeinbringung kurz vor dem Sammeltermin. Bei Sammelzeitpunkt im September noch recht kurzwüchsig nach letzter Mahd aber bereits wieder saftig grün.

Vegetation:

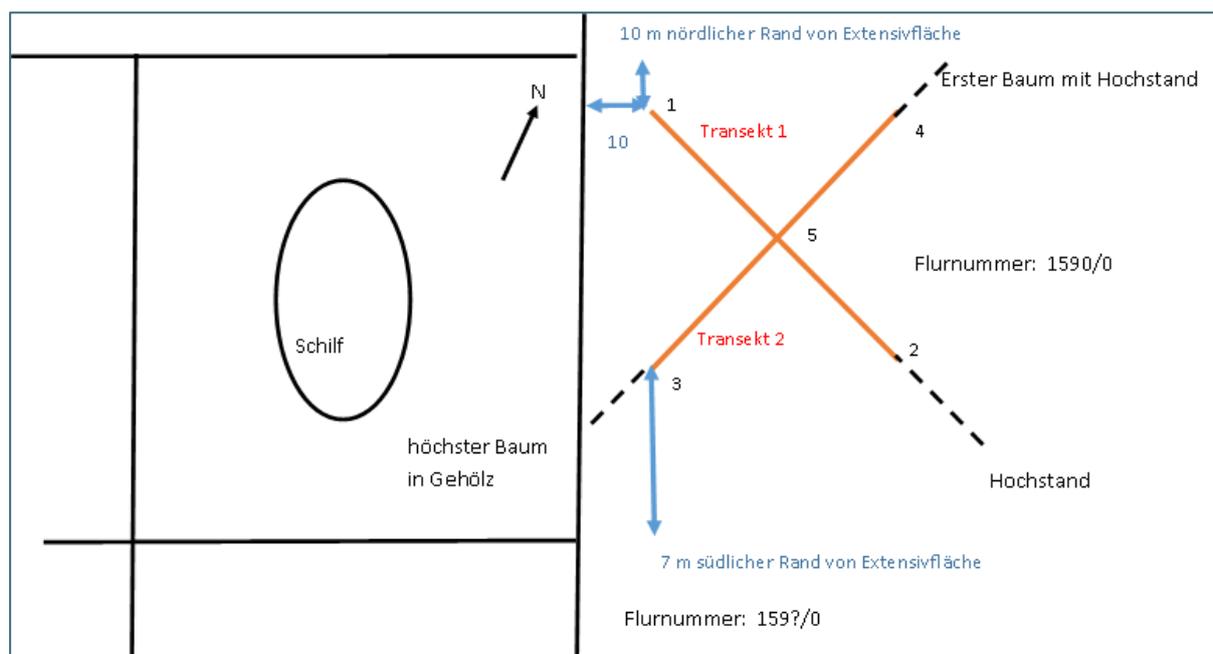
Gräser:

Lolium perenne (dominant)
Dactylis glomerata (beigemischt)
Agrostis stolonifera (beigemischt)
Alopecurus pratensis
Agrostis stolonifera
Bromus mollis (Einzelpflanze)

Kräuter:

Plantago lanceolata
Symphytum officinale (Einzelpflanze)
Rumex obtusifolius
Galium mollugo
Taraxacum agg. *officinale*
Sanguisorba officinalis (randlich)

Intensivfläche 3



Transektpunkte	Waypoint GPS	Höhe	33U	UTM
1	052	350	0319299	5394498
2	054	351	0319332	5394466
3	056	351	0319303	5394470
4	055	349	0319334	5394498
5	053	350	0319317	5394483

Generell: Fast reine *Lolium perenne* Neueinsaat. Etwas *Dactylis glomerata* beigemischt und vereinzelt *Rumex obtusifolius*. Grün, wüchsig und zum Erfassungszeitpunkt im Juni kurz vor der Mahd noch weitgehend aufrecht. Bei Begehung im September noch nicht das letzte Mal gemäht, hochwüchsig mit viel blühendem *Lolium* und *Dactylis*

Vegetation:

Gräser:

Lolium perenne

Dactylis glomerata (wenig)

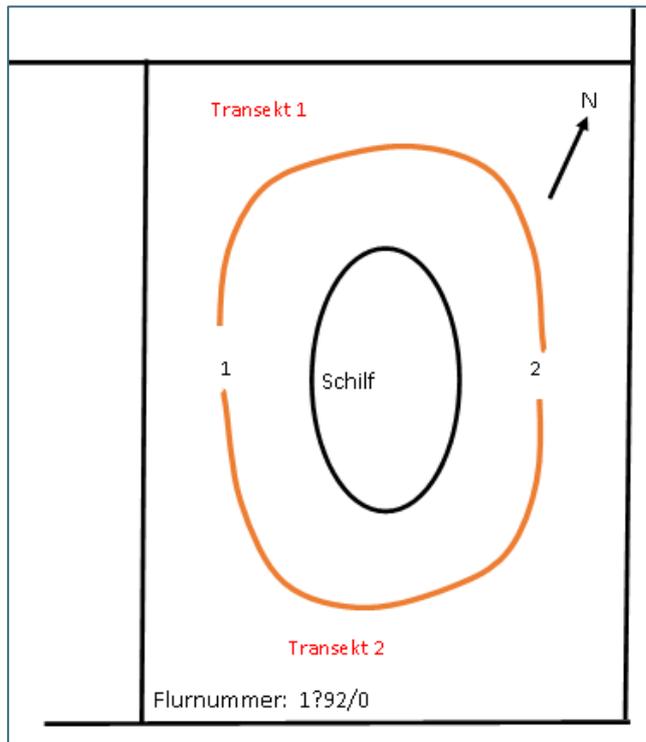
Kräuter:

Rumex obtusifolius

Galium mollugo

Bemerkungen: Brachvogel aufgeregt rufend und die Fläche umkreisend während Erfassung im Juni. Im Juli *Tettigonia viridissima* in Fläche

Extensivwiese 1



Transektpunkte	Waypoint GPS	Höhe	33U	UTM
1	050	347	0319259	5394474
2	051	347	0319278	5394481

Generell: Niedrigwüchsige Extensivfläche mit lückigem Seggenbestand. Teilweise wechselfeucht. Während Begehungen in 2016 immer ungemäht.

Vegetation:

Gräser:

Carex flacca

Carex demissa

Carex sp.

Carex sp.

Juncus acutiflorus

Phragmites australis

Deschampsia cespitosa

Calamagrostis canescens

Molinia caerulea

Mentha aquatica

Galium saxatile

Lythrum salicaria

Thalictrum flavum

Lycopus europaeus

Odontites vulgaris (randlich)

Pulicaria dysenterica

Inula salicina

Allium angulosum

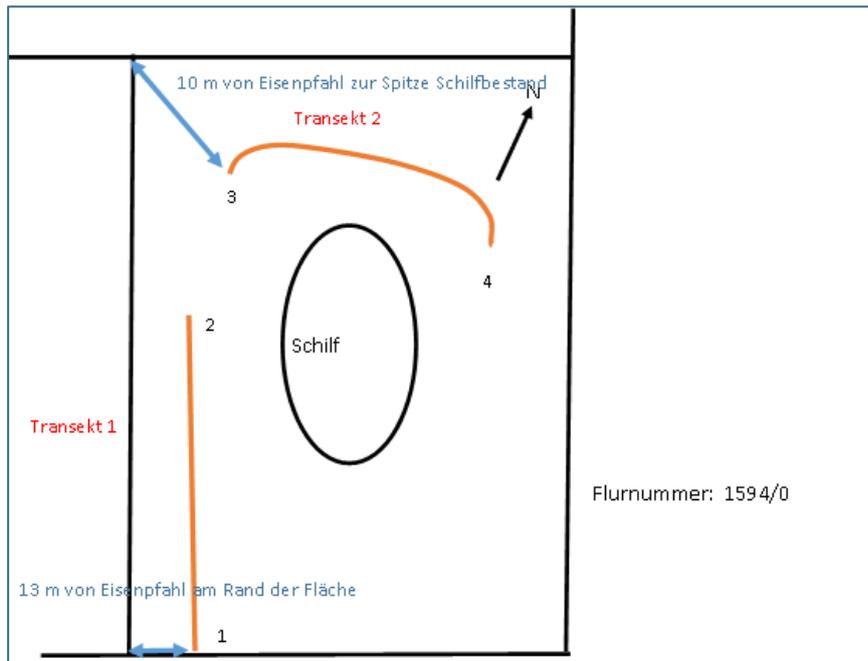
Prunella vulgaris

Filipendula ulmaria

Lysimachia vulgaris

Kräuter:

Bemerkungen: Feldlerche singend in angrenzender Vertragsfläche; Aufgeregter Brachvogel kreisend während Begehung im Juni. Im September Sumpfschrecke aus Fläche rufend

Extensivfläche 2

Transektpunkte	Waypoint GPS	Höhe	33U	UTM
1	059	348	0319260	5394178
2	060	349	0319266	5394230
3	061	351	0319256	5394243
4	062	351	0319293	5394219

Generell: Niedrige Seggenwiese. Viel Großer Wiesenknopf; stellenweise aufkommender Faulbaum und Cornus. Im Juni und Juli ungemäht, aber kurz vor Begehung im September größtenteils gemäht mit Ausnahme schilfnaher Bereiche im Zentrum und entlang des nördlichen Randes.

Vegetation:

Gräser:

Carex flacca

Carex sp.

Festuca pratensis

Festuca rubra

Brachypodium sylvaticum

Briza media

Deschampsia cespitosa

Bromus inermis

Phragmites australis

Calamagrostis cf. epigejos/canescens

Brachypodium sylvaticum

Kräuter:

Leontodon hispidus

Centaurea jacea

Leucanthemum vulgare

Lotus corniculatus

Sanguisorba officinalis (gute Bestände)

Rhinanthus sp.

Cornus sp.

Frangula alnus

Linum catharticum

Lythrum salicaria

Pimpinella major

Prunella vulgaris

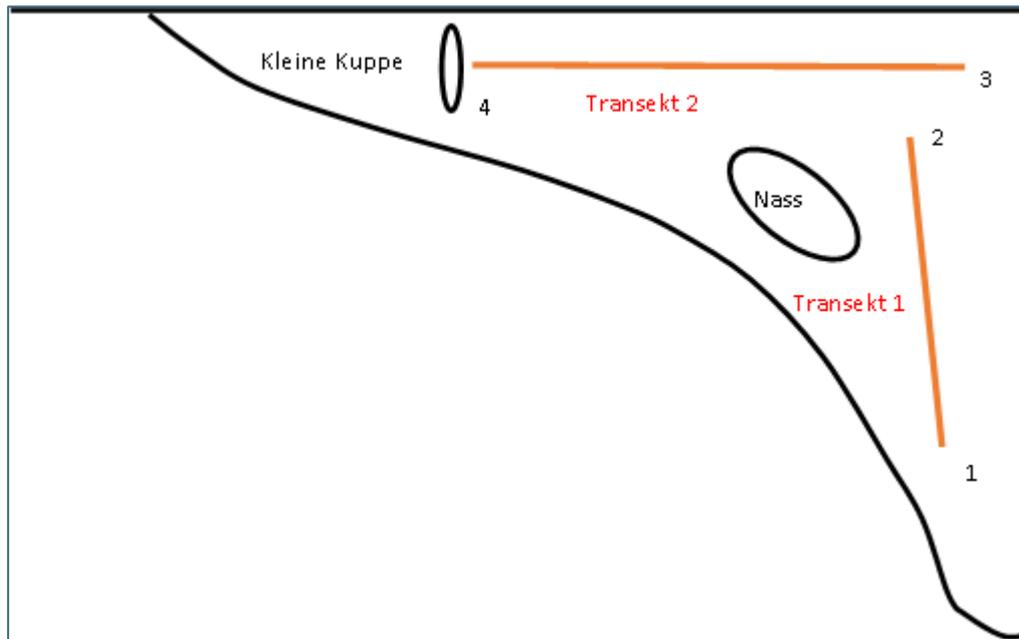
Senecio aquaticus

Silaum silaus

Lysimachia vulgaris

Bemerkungen: Im Juli *Melanargia galathea* und *Maculinea nausithous* auf der Fläche fliegend. Im September Sumpfschrecke aus Fläche rufend.

Extensivfläche 3



Transektpunkte	Waypoint GPS	Höhe	33U	UTM
1	079	346	0319558	5393944
2	080	346	0319544	5393993
3	081	345	0319546	5394003
4	082	345	0319490	5394000

Generell: Artenreiche Niedermoor/Seggenwiese mit teilweise stark vernässten und teilweise offenen Stellen. Insgesamt sehr lückig und niedrigwüchsig. Verschiedene Seggen und Binsen dominieren den Bestand. Sandig kiesiger Boden. Im September Vegetation bereits ziemlich stark abgetrocknet und bräunlich gelblich gefärbt.

Vegetation:

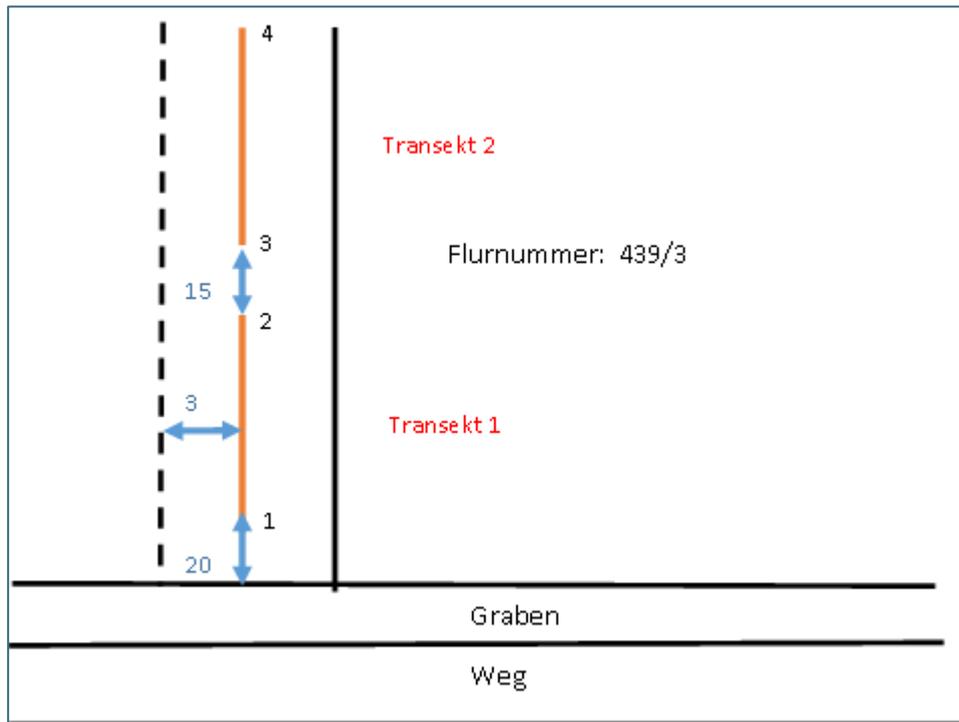
Gräser:

Carex flacca
Carex demissa
Carex sp.
Schoenus nigricans
Molinia caerulea
Juncus articulata
Juncus acutiflorus
Juncus sp.
Holcus lanatus (vereinzelt)
Calamagrostis canescens
Deschampsia cespitosa
Agrostis cf. canina
Phalaris arundinacea
Phragmites australis

Kräuter:

Allium angulosum
Pinguicula sp.
Primula farinosa
Reseda lutea
Pulicaria dysenterica
Inula salicina
Lysimachia vulgaris
Centaurea jacea
Eupatorium cannabinum
Prunella vulgaris
Filipendula ulmaris
Sanguisorba officinalis (wenig)
Linum catharticum
Valeriana dioica (randlich)

Bemerkungen: Bei Begehung im Juli einige *Melanargia galathea* fliegend; *Tettigonia viridissima* aus Fläche singend; Grünspecht aus angrenzender Baumreihe rufend

Brache 4 (2016 neu angelegt nach erstem Schnitt)

Transektpunkte	Waypoint GPS	Höhe	33U	UTM
1	083	352	0318832	5394014
2	084	349	0318818	5394058
3	085	350	0318813	5394073
4	086	352	0318803	5394123

Generell: Charakter einer relative artenreichen mesophilen Wiese; im September bereits wieder zweiter Blühaspekt, frisch grün, etwas weniger als kniehoch, nicht vermattet. Teilfläche von Fläche 1. Juli-1.

Vegetation:

Gräser:

Arrhenatherum elatius (dominant)

Trisetum flavescens (dominant)

Dactylis glomerata

Phalaris arundinacea (randlich)

Phleum pratense

Poa pratensis

Plantago lanceolata

Achilea millefolium

Ranunculus sp.

Cirsium arvense

Cirsium oleraceum

Sanguisorba officinalis

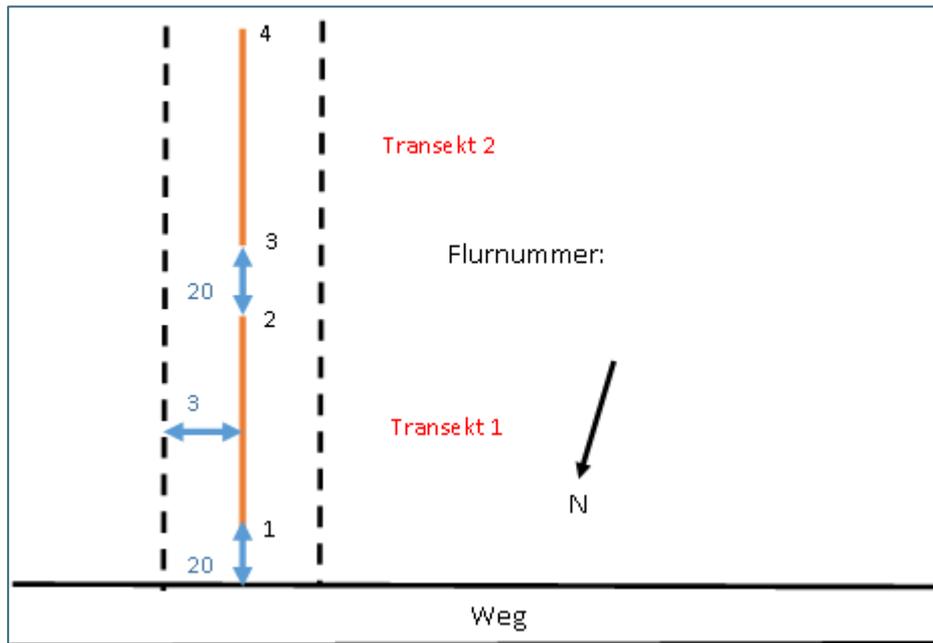
Pimpinella major

Galium mollugo

Centaurea jacea

Kräuter:

Brache 5 (2016 neu angelegt nach erstem Schnitt)



Transektpunkte	Waypoint GPS	Höhe	33U	UTM
1	087	342	0319004	5393991
2	088	350	0319010	5393936
3	089	353	0319016	5393914
4	090	352	0319023	5393861

Generell: Charakter einer relative artenreichen mesophilen Wiese; im September bereits wieder zweiter Blühaspekt, frisch grün, etwas weniger als kniehoch, nicht vermattet. Teilfläche von 1. Juli-2.

Vegetation:

Gräser:

Arrhenatherum elatius

Trisetum flavescens

Phleum pratense

Dactylis glomerata

Elymus repens

Festuca pratensis

Poa pratensis

Kräuter:

Galium mollugo

Centaurium erythraea

Campanula patula

Achillea millefolium

Clinopodium vulgare

Leucanthemum vulgare

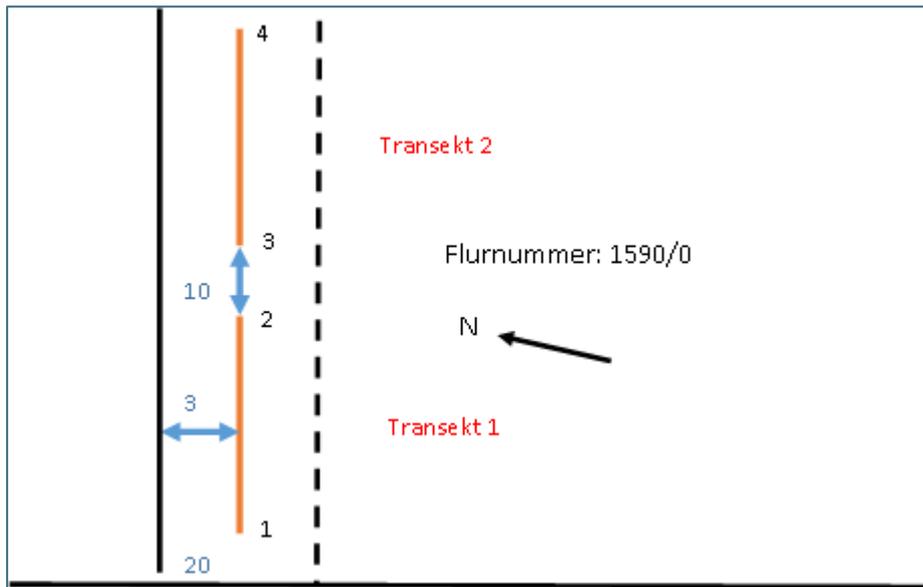
Taraxacum agg. officinale

Ranunculus sp.

Plantago lanceolata

Trifolium pratense

Medicago lupulina

Brache 6 (Ganzjahresbrache)

Transektpunkte	Waypoint GPS	Höhe	33U	UTM
1	091	353	0319342	5394156
2	092	351	0319388	5394160
3	093	351	0319398	5394163
4	094	351	0319448	5394172

Generell: Gräserreicher Brachestreifen an Fläche 1. Juli-3 angrenzend. Bereits erste Besiedlung von ruderalen Arten wie Brennnessel und Faulbaumsämlingen. Stellenweise größere Bestände von Rohrglanzgras. Im September etwa kniehohhe Vegetation bereits mit Tendenz zum überhängen und vermatten.

Vegetation:

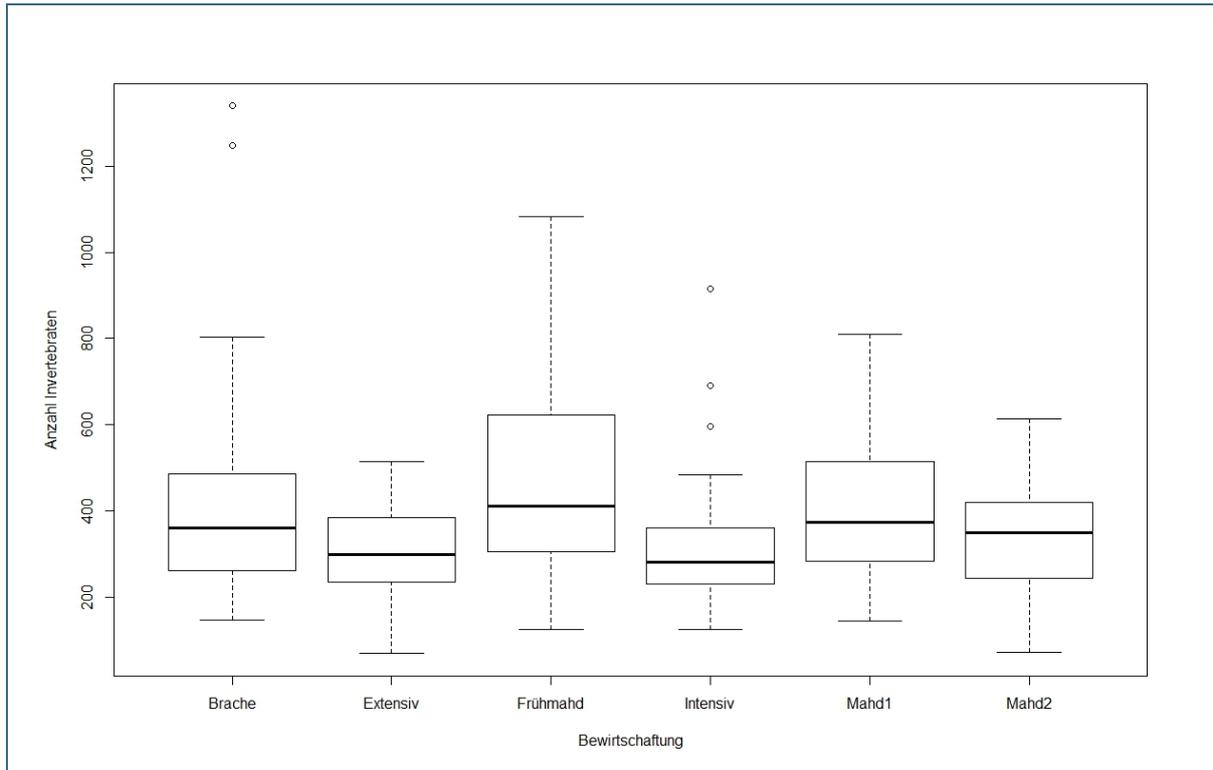
Gräser:

*Phalaris arundinacea**Carex* sp.*Arrhenatherum elatius**Dactylis glomerata**Holcus lanatus**Deschampsia cespitosum*

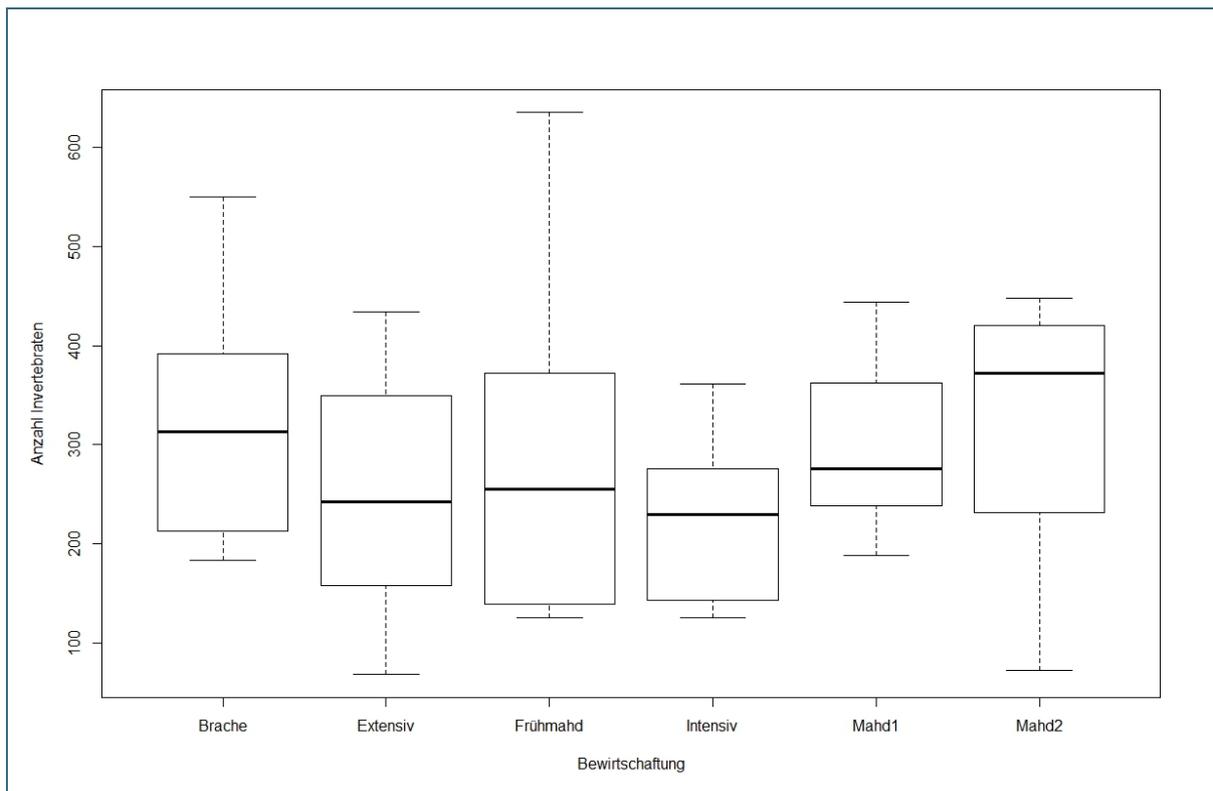
Kräuter:

Galium mollugo (dominant)*Urtica dioica**Plantago lanceolata**Frangula alnus**Potentilla repens**Centaurium erythraea**Campanula patula**Achillea millefolium**Clinopodium vulgare**Leucanthemum vulgare**Taraxacum* agg. *officinale**Ranunculus repens**Plantago lanceolata**Trifolium pratense**Medicago lupulina*

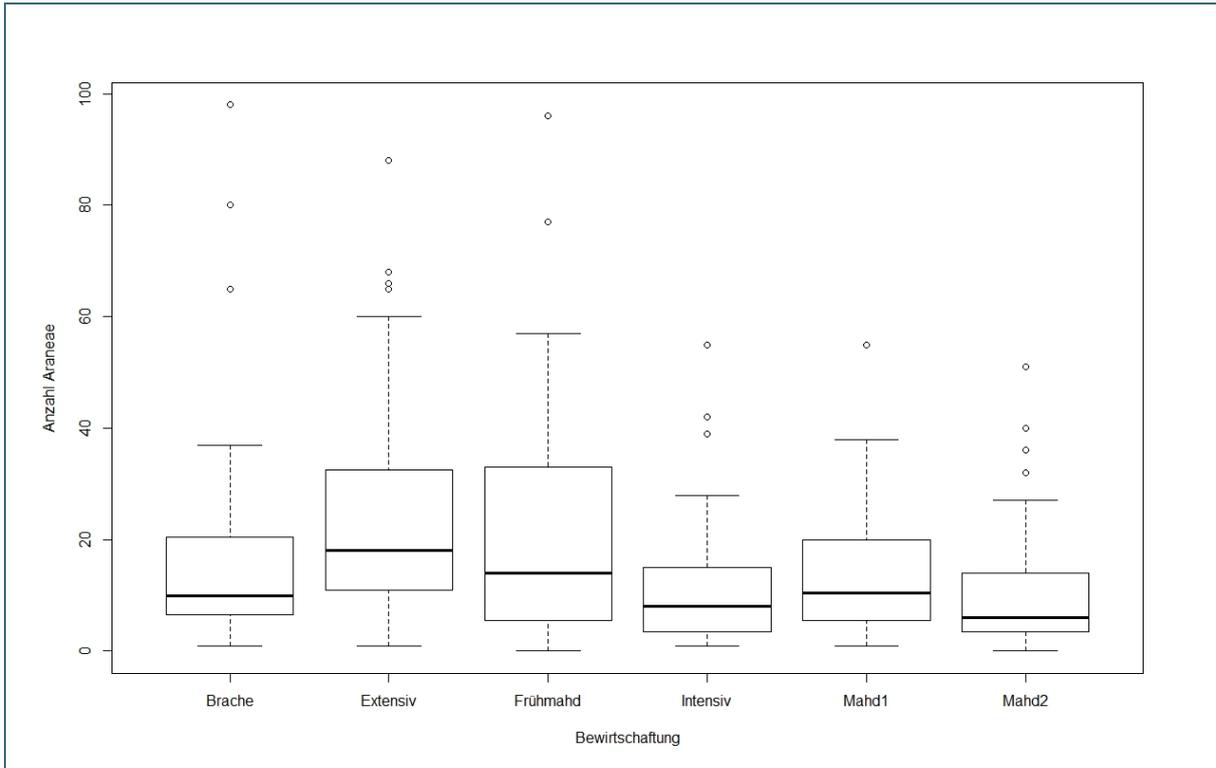
8 Anhang 2 – Boxplots der statistischen Auswertungen



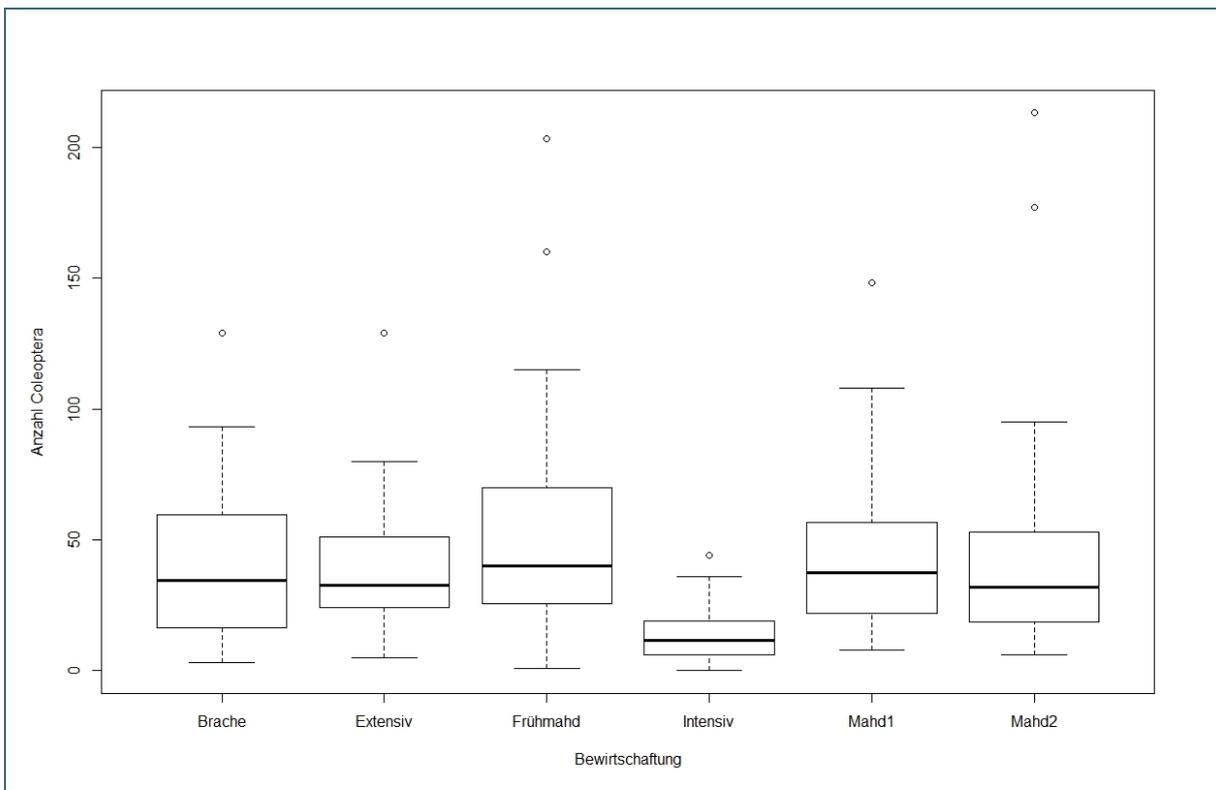
Boxplot Gesamtindividuen alle Invertebraten



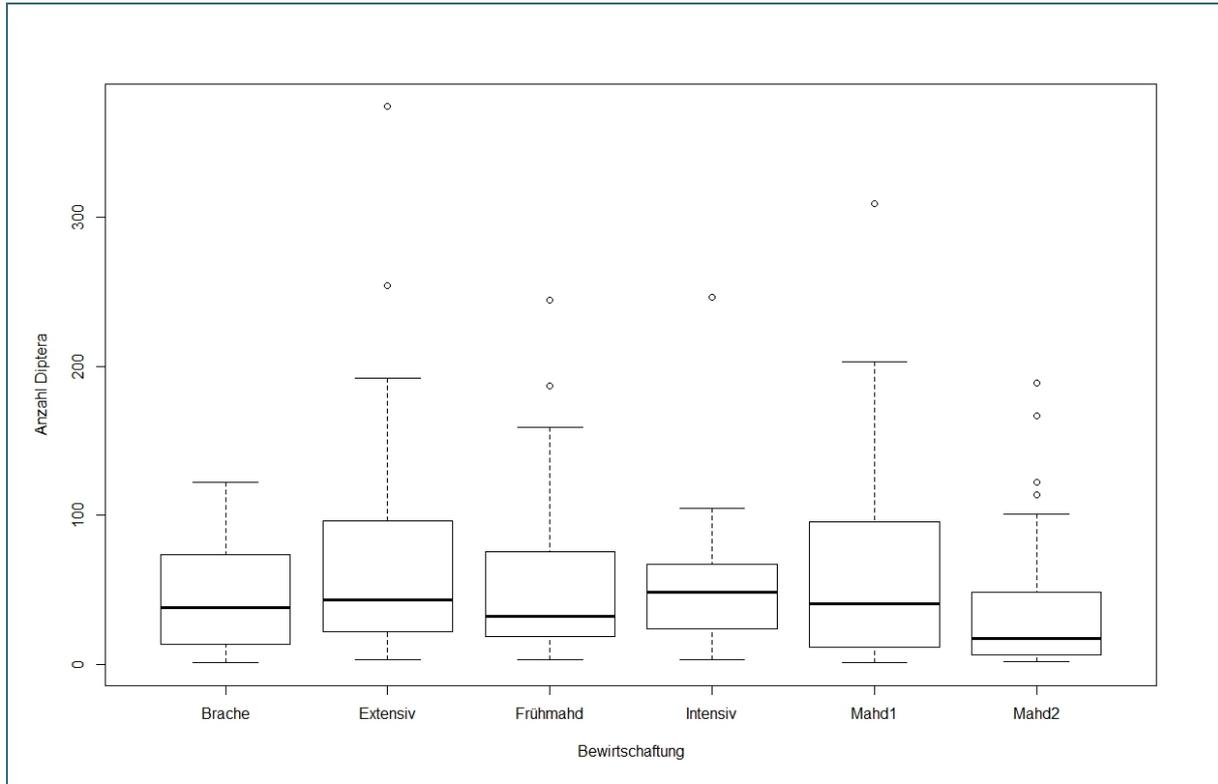
Boxplot Gesamtindividuen alle Invertebraten nur Junibegehung



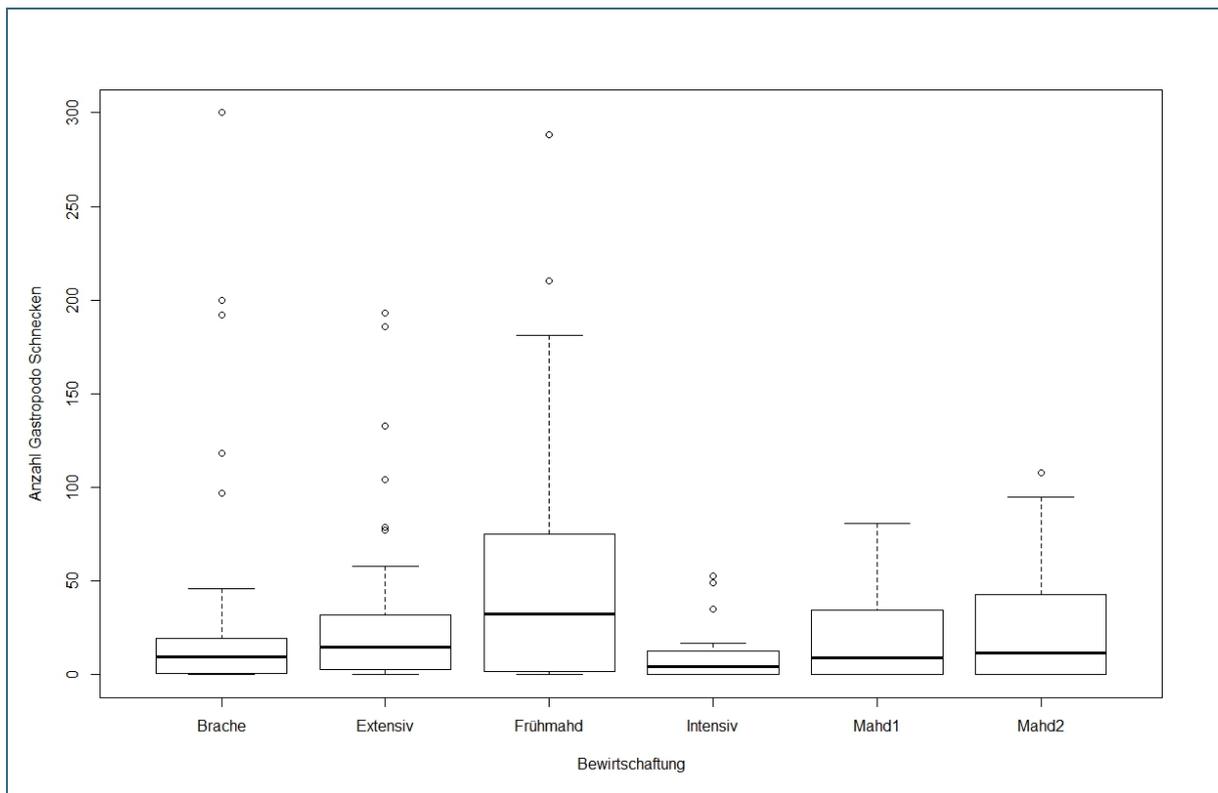
Boxplot Gesamtindividuen Spinnen



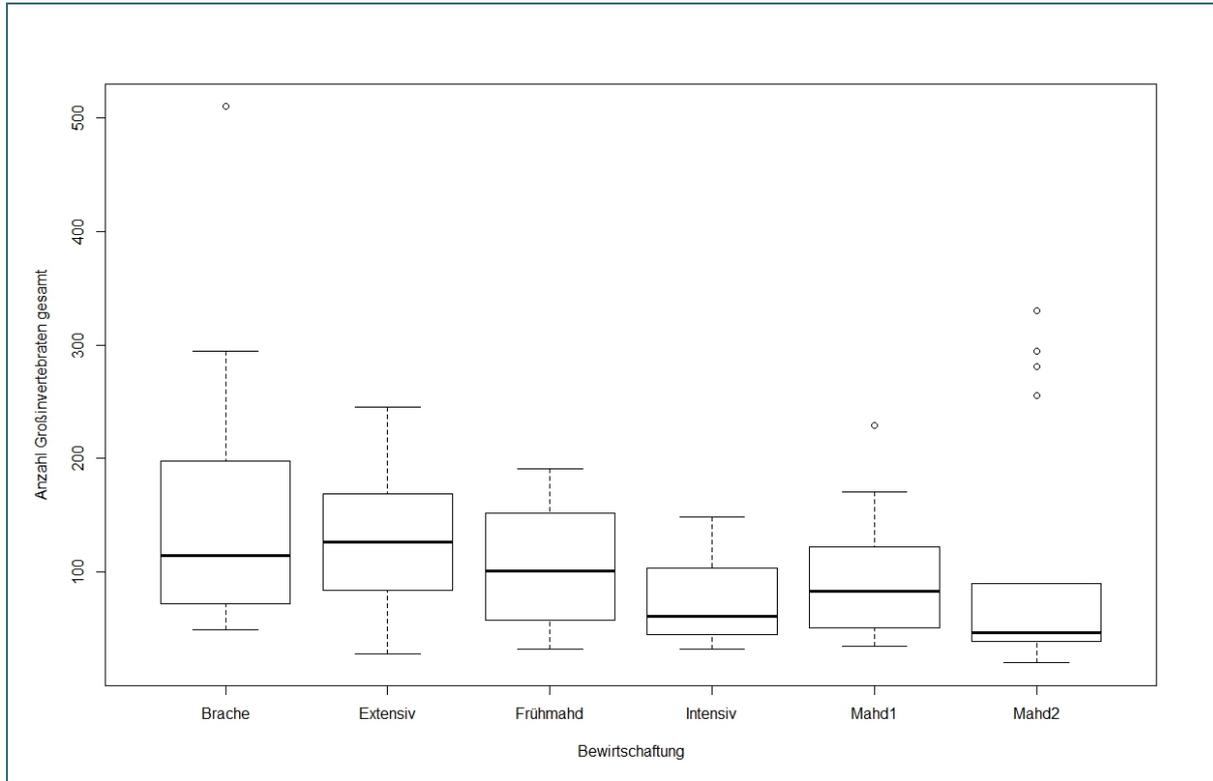
Boxplot Gesamtindividuen Käfer



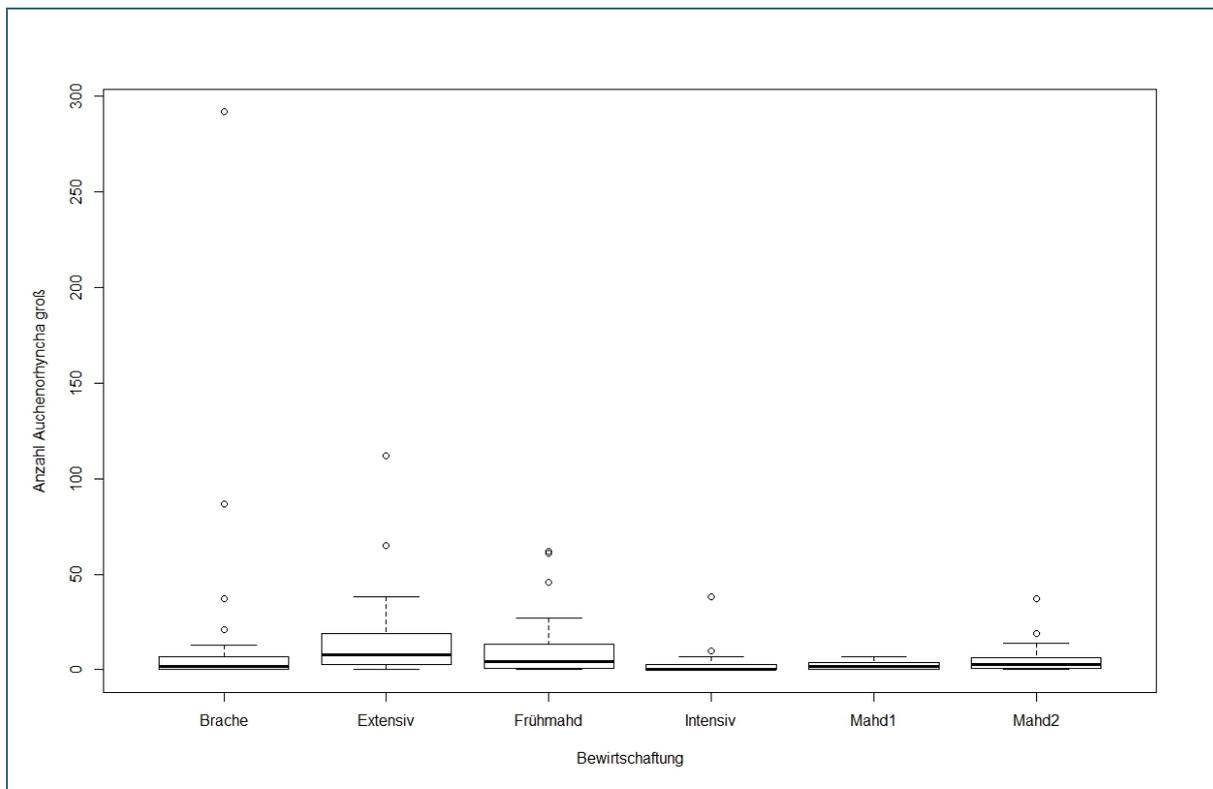
Boxplot Gesamtindividuen Fliegen



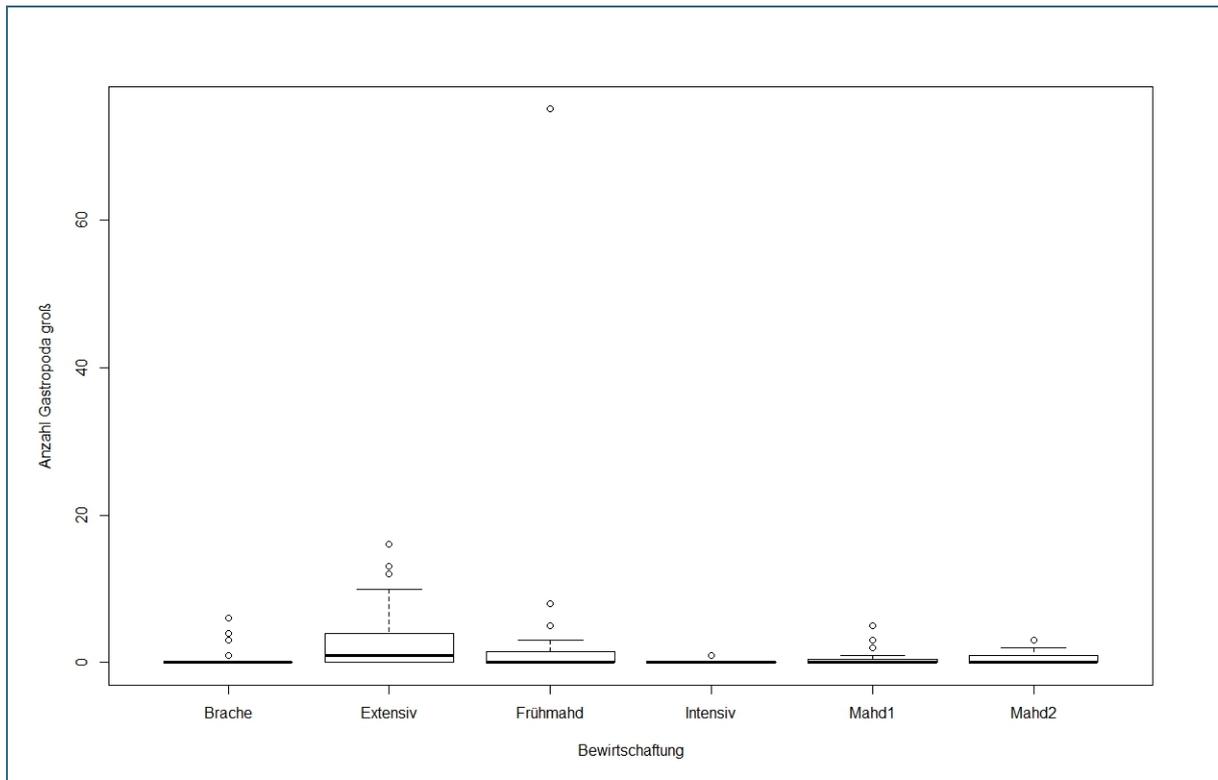
Boxplot Gesamtindividuen Schnecken



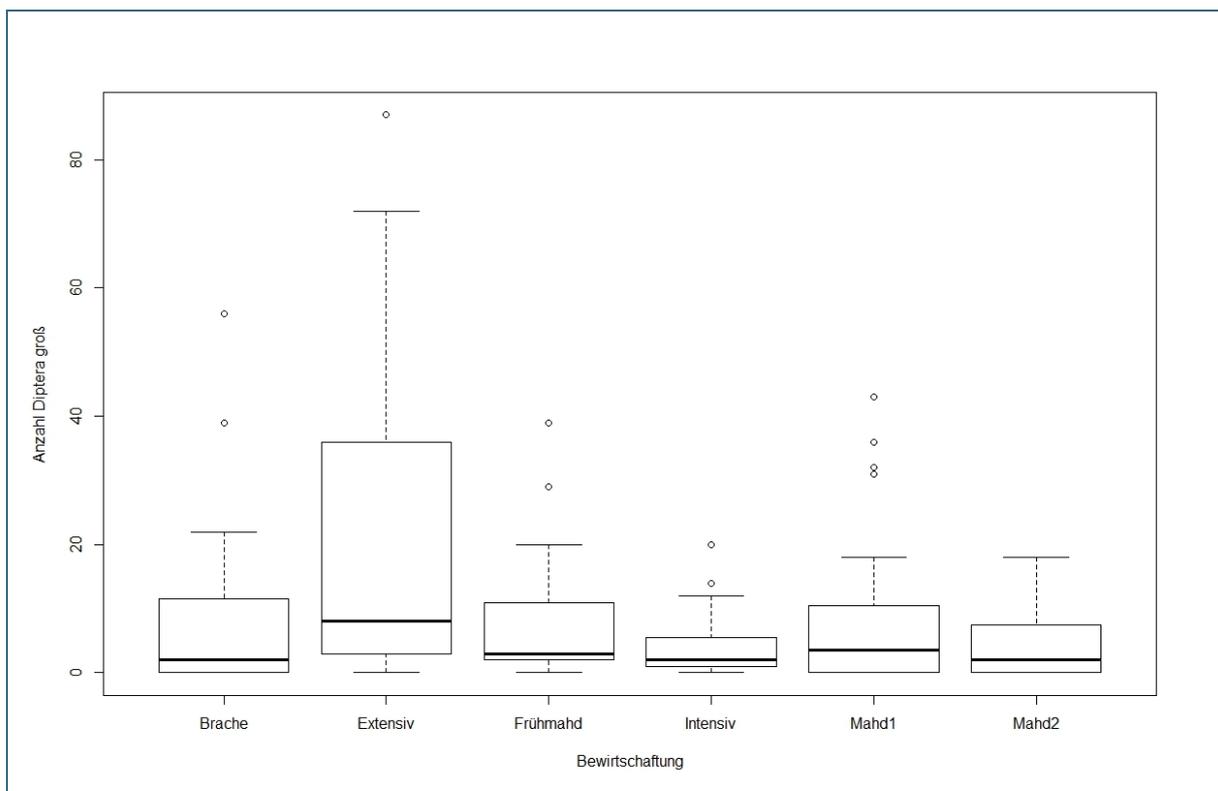
Boxplot Gesamtindividuen alle Invertebraten >5 mm



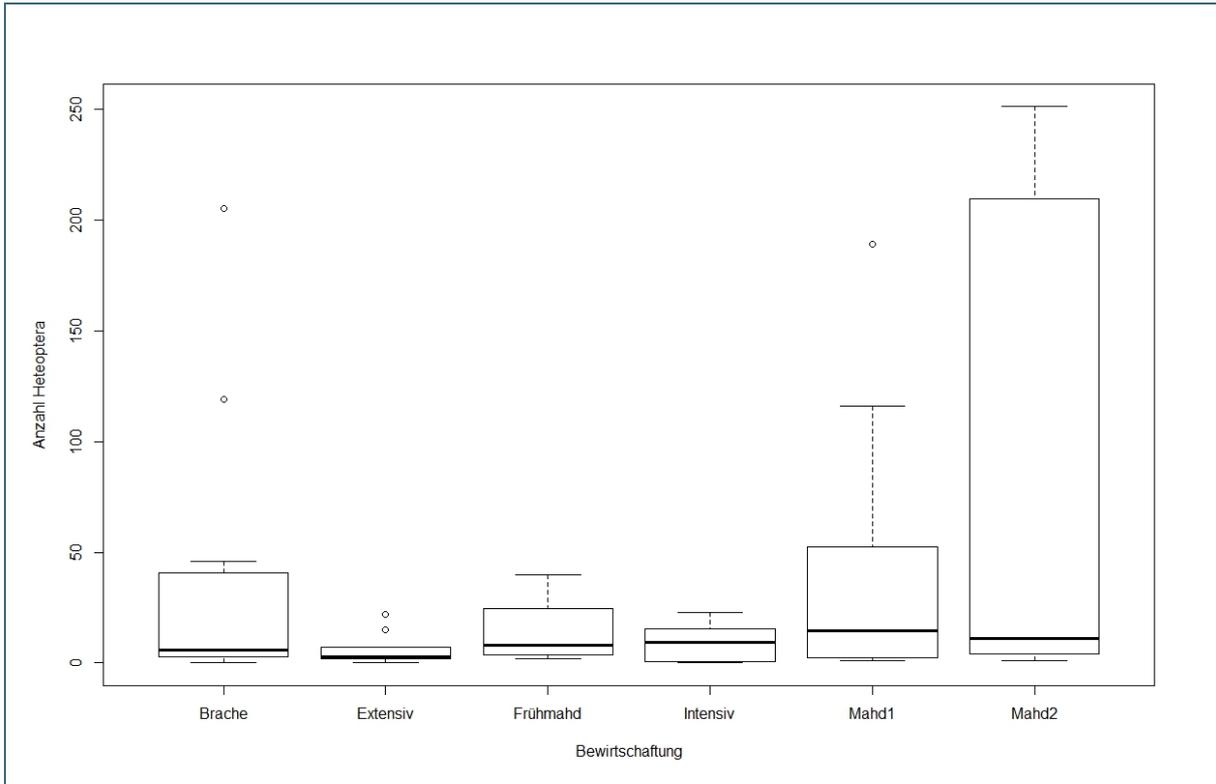
Boxplot Gesamtindividuen Zikaden >5 mm



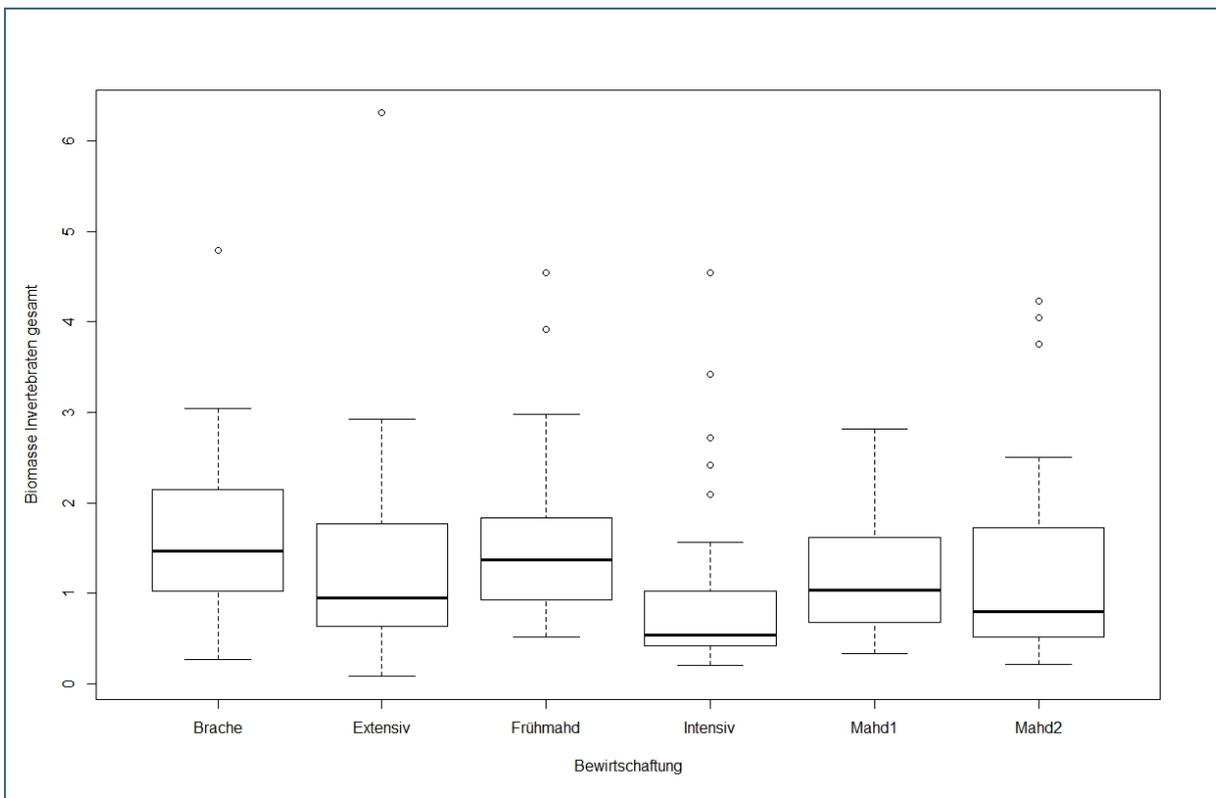
Boxplot Gesamtindividuen Schnecken >5 mm



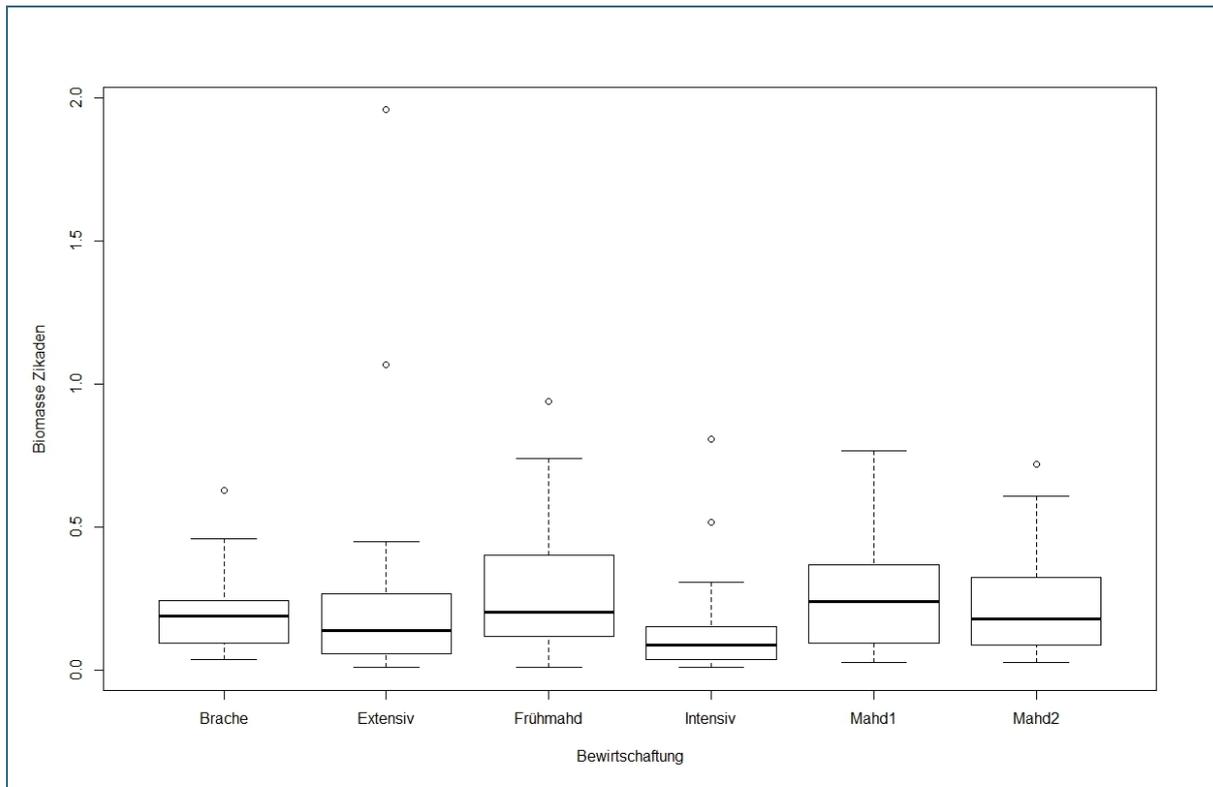
Boxplot Gesamtindividuen Fliegen >5 mm



Boxplot Wanzen nur Junibegehung



Boxplot Biomasse alle Invertebraten



Boxplot Biomasse Zikaden

