

Auswirkungen verschiedener Mahdkonzepte auf  
die Heuschreckenfauna ausgewählter Flächen in  
Tübingen

Diplomarbeit  
der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät  
der Eberhard Karls Universität Tübingen

vorgelegt von  
Daniela Hiller  
Tübingen, April 2013

## 6. Zusammenfassung

### Hintergrund

Dauergrünland übernimmt in Deutschland viele Funktionen, vor allem für den Erhalt der biologischen Vielfalt ist es von besonderer Wichtigkeit und dient zahlreichen Pflanzen- und Tierarten als Habitat. Durch Intensivierung der Landwirtschaft, dem Einsatz von Pestiziden und Düngemitteln, durch Sukzession oder häufigere Mahd gehen immer mehr extensiv genutzte Wiesen und Weiden verloren. Mit dem Verschwinden dieser Lebensräume kann auch ein drastischer Rückgang in der Biodiversität und der Artenanzahlen beobachtet werden. Schon eine häufige Mahd wie sie in Parks und Grünanlagen üblich ist verhindert, dass Pflanzen bis zur Samenreife wachsen können und führt so über das Fehlen von Nahrungspflanzen sowie der Zerstörung der Gelege zu einem Rückgang der dort lebenden Fauna.

Mit diesem Hintergrund wurde 2010 im Jahr der Biodiversität von Studierenden und Mitarbeitern der Universität Tübingen die Initiative „Bunte Wiese“ ins Leben gerufen. Ihr Ziel ist es, die Artenvielfalt auf öffentlichen Grünflächen der Stadt zu erhalten und zu verbessern. In Zusammenarbeit mit der Stadt Tübingen wird ein extensives Pflegekonzept der städtischen Wiesen erarbeitet.

Mit dieser Arbeit soll nun ein Beitrag zur Erfassung der Heuschreckenzönose auf den Grünflächen in Tübingen geleistet werden und die Auswirkungen der Mahdhäufigkeit auf Artenzusammensetzung, auch im Hinblick auf seltene und gefährdete Arten und die Individuenanzahl, untersucht werden.

### Hypothesen

Dabei wurden die folgenden Hypothesen aufgestellt und im Laufe der Arbeit auf ihre Gültigkeit hin überprüft.

1. In Tübingens Grünflächen sind seltene und gefährdete Heuschreckenarten zu finden, weshalb es notwendig ist, die Pflege dieser Flächen möglichst naturnah zu gestalten.
2. In den Flächen mit zweischüriger Mahd leben mehr Heuschreckenarten als in intensiv gepflegten Flächen.

## Material und Methoden

Hierfür wurden insgesamt 11 Flächen untersucht. Bei sieben von ihnen handelte es sich um Modellwiesen, die von der Stadt Tübingen, dem Max-Planck-Institut und dem Land Baden-Württemberg zur Verfügung gestellt wurden. Sie bestehen aus einem intensiven Abschnitt, welcher alle drei bis vier Wochen gemäht wurde, und einem extensiv gemähten Abschnitt, der im Untersuchungszeitraum maximal zweimal gemäht wurde. Weitere vier Wiesen wurden bereits seit mehreren Jahren extensiv gepflegt und sollten Aufschluss über das Heuschreckeninventar einer langjährig extensiv gemähten Wiese geben.

Für die Erfassung der Heuschreckenzönose wurden die Flächen einmal monatlich von Juli bis Oktober 2012 kartiert. Um Grillen und Dornschröcken sowie die Larvenstadien nachweisen zu können, fand ein weiterer Begehungstermin im Mai 2012 statt. Im Juni wurden keine Erhebungen durchgeführt. Für eine umfassende Dokumentation der Heuschreckenfauna wurden auf jeder Fläche pro Kartierung 2 x 50 Doppelkescherschläge sowie ein 15-minütiger Handfang und ein 15-minütiger Verhör durchgeführt. Gefangene Individuen wurden durch Einfrieren bis zur Bestimmung und Präparation konserviert. Eine Überprüfung einiger Individuen fand durch Dr. J. Holstein vom staatlichen Museum für Naturkunde Stuttgart statt.

Die Gesamtartenzahlen und Gesamtindividuenzahlen wurden als Diagramm dargestellt und die Artenzusammensetzung und Diversität der einzelnen Flächen mithilfe der berechneten Dominanz jeder Art sowie einer Reihe statistischer Tests (SÖRENSEN-Quotient, SHANNON-Index und Evenness) untersucht. Für die Mittelwerte der Arten- und Individuenzahlen, sowie die SHANNON-Indices und Evenness-Werte wurden t-Tests für gepaarte Stichproben durchgeführt und diese so auf signifikante Unterschiede überprüft. Um Abweichungen in der Artenzusammensetzung der einzelnen Untersuchungsflächen festzustellen, wurden die Daten mit der Hauptkomponentenanalyse zu Hauptkomponenten zusammengefasst und mit der Diskriminanzanalyse auf signifikante Unterschiede getestet. Die Ähnlichkeit der einzelnen Teilflächen hinsichtlich ihres jeweiligen Arteninventars wurde mit einer Clusteranalyse ermittelt und das Ergebnis in einem Dendrogramm dargestellt. Mit einer linearen Regressionsanalyse wurde der Zusammenhang zwischen der Anzahl der Heuschreckenarten und der Anzahl der gesamten erfassten Gräser- und Kräuterarten sowie der dikotylen Pflanzen aller untersuchten Flächen überprüft. Eine Korrelation der Gräserarten mit den Heuschreckenarten konnte aufgrund fehlender Daten nicht durchgeführt werden.

## Ergebnisse

Für die Auswertung der Ergebnisse konnten die erfassten Daten von 10 Untersuchungsflächen verwendet werden. Auf ihnen wurden im Untersuchungszeitraum insgesamt 621 Heuschreckenindividuen nachgewiesen. Diese wurden 15 Arten aus vier Familien zugeordnet. Vier dieser Arten, *Platycleis albopunctata*, *Gryllus campestris*, *Stenobothrus lineatus* und *Chorthippus dorsatus*, gelten nach der „Roten Liste der Heuschrecken Deutschlands“ oder der „Roten Liste für Heuschrecken Baden-Württembergs“ als gefährdet oder werden dort als Arten der Vorwarnliste geführt. Besonders häufig hingegen waren die

Arten *Gomphocerippus rufus*, *Chorthippus parallelus*, *Tettigonia viridissima* und *Metriopectera roeselii* auf den untersuchten Wiesen anzutreffen.

Das Ergebnis der linearen Regressionsanalyse zeigt eine hoch signifikante Korrelation ( $p = 0,0001$ ) zwischen der Anzahl der Heuschreckenarten und der Anzahl der Pflanzenarten. Dies gilt sowohl für die Gesamtanzahl aller erfassten Pflanzen, als auch für die Anzahl der Dikotylen. Ein Bezug zwischen der erfassten Vegetation und der Artenzusammensetzung einer Untersuchungsfläche konnte nicht hergestellt werden. Zum einen wurden dafür die Gräserarten in zu geringem Umfang erfasst und zum anderen zeigen die herbivoren Heuschreckenarten (in der vorliegenden Untersuchung vor allem die Grashüpferarten) kaum Präferenzen für einzelne Pflanzenarten.

Durch fehlende Heuschreckenfunde auf einigen Teilflächen konnte die statistische Auswertung nicht für alle Modellwiesen gleichermaßen erfolgen. Außerdem führen starke Varianzen in den einzelnen Arten- und Individuenzahlen der Teilflächen zu einer Verschlechterung der Ergebnisse. Dies wird vor allem bei den hohen p-Werten der t-Tests für gepaarte Stichproben deutlich.

Der SÖRENSEN-Quotient konnte nur für die Flächen 3 „Max-Planck-Institut“ und 4 „Europastraße“ berechnet werden. Während der SÖRENSEN-Wert von 33,3 % eine geringe Übereinstimmung der Artengemeinschaft der beiden Teilflächen „Europastraße“ zeigt, sind die Arten am Max-Planck-Institut zu 83,3 % identisch.

Die Evenness-Werte sind auf den extensiven Teilflächen signifikant höher, es herrscht demnach eine größere Gleichverteilung der Individuen auf die nachgewiesenen Arten. Da aber nur für eine intensive Fläche die Evenness überhaupt berechnet werden konnte, ist ein Vergleich der extensiv und intensiv gepflegten Wiesen hier mit Vorsicht zu betrachten.

Bei der durchgeführten Hauptkomponentenanalyse konnten zwei Hauptkomponenten ermittelt werden, bei denen der Anfangswert über 1,0 liegt. Sie erklären zusammen 81,7 % der Varianz. Mit den bei der Hauptkomponentenanalyse erhaltenen Daten wurde die Diskriminanzanalyse durchgeführt. Hierbei konnten die extensiven und intensiven Teilflächen durch die Arten der Hauptkomponente 1 signifikant voneinander unterschieden werden ( $p < 0,05$ ). Die Arten *Chorthippus parallelus*, *Gomphocerippus rufus*, *Metrioptera roeselii* und *Tettigonia viridissima* kommen auf extensiven Teilflächen signifikant häufiger vor.

Mit der Clusteranalyse konnten die einzelnen Flächen zu Gruppen zusammengefasst werden. Dabei wird das erste Cluster von den Flächen gebildet, auf denen keine Heuschreckenfunde gemacht werden konnten. Weitere Gruppen beinhalten Flächen mit wenigen Heuschreckenfunden oder Flächen auf denen nur die vier häufigsten Arten nachgewiesen wurden. Auch die Vergleichsflächen liegen bei der Auswertung dicht beieinander. Allen Clustern gegenübergestellt wird dabei die Fläche „Max-Planck-Institut“ extensiv, da sich hier die Artenzusammensetzung durch den Fund von *Chrysochraon dispar* und *Chorthippus biguttulus* am meisten von dem Heuschreckeninventar der anderen Flächen unterscheidet.

Auf den extensiven Abschnitten der Modellwiesen konnten mit durchschnittlich 3,3 Arten je Fläche signifikant mehr Arten nachgewiesen werden als auf den intensiv gemähten Teilflächen. Hier waren es im Mittel nur 1,2 Arten. Dennoch war eine starke Varianz in der Arten- und Individuenanzahl der einzelnen extensiven Flächen zu beobachten. Teilweise konnten keine Heuschrecken (6.2 „Alter Botanischer Garten“) oder nur einzelne Arten mit geringer Individuenanzahl erfasst werden (Flächen 7.2 „Hegelbau“ und 2.2 „Botanisches Institut“). Durch die Weiterführung der extensiven Pflege dieser Flächen wäre eine Besiedelung dieser Flächen vor allem durch häufige Arten in den kommenden Jahren möglich. Die Teilflächen 3.2 „Max-Planck-Institut“ und 4.2 „Europastraße“ hingegen zeigen durchschnittlich bereits ähnlich hohe Ergebnisse in Arten- und Individuenanzahl wie die Vergleichsflächen. Auch bei den Vergleichsflächen untereinander sind Unterschiede feststellbar. So konnten auf den außerstädtischen Flächen deutlich höhere Individuenzahlen nachgewiesen werden als auf den Flächen in der Stadt. Häufige Arten waren sowohl auf den extensiven Flächen als auch auf den Vergleichsflächen anzutreffen. Jedoch waren vor allem auf den beiden außerhalb der Stadt liegenden Vergleichsflächen „Kliniken Berg“ und „Neuhalde“ weitere, seltener Arten nachzuweisen, die auf den extensiven Teilflächen und den innerstädtischen Vergleichsflächen nicht vorkamen. Hierzu zählen mit *Platycleis albopunctata*, *Gryllus campestris* und *Stenobothrus lineatus* auch drei der vier erfassten gefährdeten Arten.

Auf den intensiven Untersuchungsflächen waren sehr wenige Heuschreckenfunde möglich. Auf vier der insgesamt sechs intensiven Teilflächen konnten im Laufe der Kartierung keine Heuschrecken nachgewiesen werden. Auch die intensive Teilfläche 4.1 „Europastraße“ war generell nicht von Heuschrecken besiedelt, auch wenn dort ein Individuum von *Gomphocerippus rufus* gefangen wurde. Nur die intensive Teilfläche 3.1 „Max-Planck-Institut“ intensiv stellte für sechs erfasste Arten einen dauerhaften Lebensraum dar. Im Rahmen der Arbeit konnten die genauen Ursachen für das hohe Heuschreckenvorkommen auf dieser intensiven Fläche jedoch nicht geklärt werden.

Insgesamt neun Arten waren nur auf jeweils einer Untersuchungsfläche nachzuweisen. Bei sieben dieser Arten handelte es sich bei dem Fundort um eine Vergleichsfläche.

Hypothese 1, wonach auf Tübingens Grünflächen seltene oder gefährdete Heuschreckenarten zu finden sind, konnte mit der vorliegenden Untersuchung bestätigt werden. Auch waren auf den extensiven Untersuchungsflächen signifikant mehr Arten nachweisbar als auf den intensiven Rasenflächen, wodurch Hypothese 2 ebenfalls bewiesen werden konnte.

### **Pflegeempfehlungen**

Da nicht alle erfassten Heuschreckenarten dieselben Ansprüche an ihr jeweiliges Habitat stellen, werden vor allem allgemein gültige Pflegehinweise gegeben, die sich positiv auf die vorhandenen Populationen einer Grünfläche auswirken oder eine Besiedelung durch Heuschrecken fördern. Für drei Untersuchungsflächen können zusätzlich Maßnahmen zum Erhalt der dort lebenden Heuschreckenfauna empfohlen werden.

- (1) Durch das Vorkommen von drei geschützten Arten auf der Vergleichsfläche „Kliniken Berg“ wird die Weiterführung der extensiven Pflege für diese Grünfläche empfohlen. Um die Population von *Gryllus campestris* zu schützen, wäre neben dem Verzicht auf Düngung auch die Verwendung eines Balkenmähers bei der Mahd sinnvoll. Zur Förderung der beiden Arten *Platycleis albopunctata* und *Stenobothrus lineatus* wäre auch eine extensive Beweidung der Fläche denkbar.
  
- (2) Der Erhalt der extensiven Pflege der Modellfläche „Max-Planck-Institut“ ist zum Schutz der dort vorhandenen Population von *Chorthippus dorsatus* zu empfehlen und wenn möglich auch auf die bislang intensiv gemähte Teilfläche auszudehnen.

- (3) Über eine dauerhafte extensive Pflege der Untersuchungsfläche „Sparkasse“ sollte nachgedacht werden. Da die Fläche nicht in die Auswertung mit einbezogen werden konnte, lassen sich hier keine Angaben zur Heuschreckenzönose machen. Dennoch konnte bei der Kartierung der Vegetation *Dianthus carthusianorum* (Kartäuser-Nelke) nachgewiesen werden. Die Art wird nach dem Bundesnaturschutzgesetz (Stand 2010) als „besonders geschützt“ eingestuft und gilt nach der „Roten Liste der Pflanzen Deutschlands“ als Art der Vorwarnliste.

Mit den vorliegenden Untersuchungen der Heuschreckenzönose konnte wie bereits in vorangegangenen Arbeiten zur Fauna der Grünflächen in Tübingen die Wichtigkeit extensiver Wiesen für die Artenvielfalt bestätigt werden. Diese Diplomarbeit soll die Initiative „Bunte Wiese“ in ihrer Arbeit zur Umsetzung eines extensiven Pflegekonzepts für die Grünflächen in Tübingen unterstützen und dabei helfen, die damit verbundenen positiven Auswirkungen auf die Wiesenfauna zu zeigen.