

AUSWIRKUNGEN DER WIESENMAHD AUF DIE WILDBIENENFAUNA ÖFFENTLICHER GRÜNFLÄCHEN IN TÜBINGEN

Diplomarbeit

der Fakultät für Biologie

der EBERHARD KARLS UNIVERSITÄT TÜBINGEN

vorgelegt von

Ruoff, Laura

Tübingen, Februar 2011

Zusammenfassung

Die Urbanisierung und die immer intensivere Nutzung von Grünland tragen zu einem Verlust natürlichen Lebensraums bei. Grünland bildet mit seiner Vielfalt an Strukturen und zeitlich gestaffelten Blühabfolgen ein weites Feld von Tierbiotopen. Besonders die von Menschen erschaffene Vegetationsform Wiese weist eine große Vielfalt an Tier- und Pflanzenarten auf. Eine zu frühe und zu häufige Mahd, bevor die meisten Pflanzen zur Blüte kommen, führt auf diesen Wiesen dazu, dass vielen Blüten besuchenden Insekten die Nahrungs- und Entwicklungsgrundlage genommen wird.

Einige Tierarten haben sich dieser Entwicklung angepasst und ihren Lebensraum im Siedlungsbereich gefunden. Nahezu die Hälfte aller aus Deutschland bekannten Wildbienenarten (220 Arten) können im Siedlungsbereich angetroffen werden.

In der vorliegenden Arbeit wurde die Wildbienenfauna auf öffentlichen Grünflächen der Stadt Tübingen untersucht. Im Vordergrund stand dabei die Frage, wie sich verschiedene Mähregime auf die Artenzahl und -zusammensetzung der Wildbienen auswirken. Die Ergebnisse dieser Studie sollen dazu beitragen, ein geeignetes Mahdkonzept zu erstellen, welches die Biodiversität fördert, kostengünstig ist und einen nicht zu hohen Arbeitsaufwand fordert.

Mit diesem und anderen Themen beschäftigt sich die „Initiative Bunte Wiese“, die 2010 im Zuge des Jahres der Biodiversität von Studierenden und Mitarbeitern der Universität Tübingen gegründet wurde und sich für die Förderung der Artenvielfalt auf öffentlichen Grünflächen einsetzt. Öffentliche Grünflächen bieten in Städten ein großes Potenzial an wertvollen Naturschutzflächen. Das öffentliche Grün in Tübingen unterliegt der Pflege der Stadtgärtnerei und dem Landesvertrieb Vermögen und Bau Baden-Württemberg (Amt Tübingen). Die Grünflächen des Botanischen Gartens in Tübingen werden von eigenen Gärtnern gepflegt.

Diese Stellen haben sich alle schon einmal mit dem Thema einer ökologisch sinnvollen Grünflächenpflege zur Erhaltung und Steigerung der Biodiversität beschäftigt und wären auch bereit, die Pflege dementsprechend umzustellen. Doch alle Ansätze scheiterten bisher an der kostengünstigen und umweltschonenden Entsorgung des Langgrases, das bei einer zweimaligen Mahd im Jahr anfällt. Eine Möglichkeit, die Entsorgung zu umgehen, wäre das Mulchen, also den Pflanzenaufwuchs zu zerkleinern und auf den Flächen zu belassen. Dies führt, wie lange Zeit angenommen wurde, nicht zu einer Eutrophierung. Trotzdem ist es immer auch ein Eingriff, bei dem sehr viele Wiesen bewohnende Tiere getötet oder verletzt werden. Da es bisher jedoch kein anderes auch nur annähernd so kostengünstiges mechanisches Verfahren zum Abmähen gibt, dass den früheren Wiesenschnitt imitiert (ein- bis zweimaliges Mähen und Abräumen im Jahr), sollte das Mulchen zur Pflege von Grünflächen durchaus in Erwägung gezogen werden.

Wildbienen eignen sich durch ihre enge Bindung an bestimmte Lebensräume und Strukturen gut zur Bewertung aller Offenlandbiotope, unter anderem von Wiesen.

Sie sind, was ihre Nahrungspflanzen, ihren Nistplatz oder auch ihr Nistmaterial angeht, zum Teil hoch spezialisiert. Dies macht sie sehr anfällig gegenüber Veränderungen ihres Lebensraums, im Grünland wie auch im Siedlungsbereich. Aufgrund dieser Tatsache und ihrer wichtigen Bestäuberfunktion stehen alle Bienenarten nach der Bundesartenschutzverordnung unter besonderem gesetzlichem Schutz. Als Nahrung, sowohl während der Entwicklung als auch der Imagines, dienen Blütenprodukte. Alle Männchen und Weibchen saugen für ihre eigene Ernährung Nektar, nestbauende Weibchen versorgen außerdem noch ihre Nachkommen mit Pollen und Nektar, indem sie einen Nahrungsvorrat in die Brutzellen der Nester eintragen.

Da vor allem der völlige Entzug der Nahrungsgrundlage durch die Mahd die Bienen vor ein schwerwiegendes Problem stellt, soll in dieser Arbeit untersucht werden, in wie weit die Mahdhäufigkeit und das Abräumen oder Liegen lassen des Schnittguts auf öffentlichen Grünflächen das Vorhandensein von Wildbienen im Siedlungsbereich beeinflusst.

Neben der Erstellung einer Artenliste der vorkommenden Wildbienen auf ausgewählten Grünflächen in Tübingen sollten in dieser Arbeit folgende Hypothesen überprüft werden:

1. Die Anzahl gefährdeter (Rote Liste)-Wildbienenarten auf intensiv gemähten Rasenflächen ist geringer als die Artenzahl auf nur zweimal im Jahr gemähten Wiesen.
2. Die Anzahl der Wildbienenarten auf intensiv gemähten Rasenflächen ist geringer als die Artenzahl auf nur zweimal im Jahr gemähten Wiesen.
3. Die Anzahl von Wildbienenarten auf Wiesen, auf welchen die Mahd liegen gelassen wird, ist geringer als die Artenzahl auf Wiesen, von welchen die Mahd abgetragen wird.
4. Die Artenzahl der Wildbienen ist von der Anzahl der blühenden Kräuterarten abhängig.

Untersucht wurde die Wildbienenfauna intensiv gepflegter Flächen (intensiv), welche bis zu zwölf Mal im Jahr gemäht werden, und die Fauna zweimal jährlich gemähter Wiesen (zweischürig, mit Mulchen und Liegenlassen der Mahd). Eigentlich sollten die Schnitte der zweischürigen Wiesen Ende Juni/Anfang Juli und ab September durchgeführt werden. Jedoch führten Missverständnisse mit den für die Mahd zuständigen Personen dazu, dass die Flächen zu anderen Zeitpunkten als den festgelegten gemäht wurden.

In wie weit sich das Liegenlassen der Mahd (Abdeckung des Bodens, langsames Wachstum der Pflanzen) auf die Flora und Fauna auswirkt, sollte durch einen Vergleich von zweimal jährlich gemulchten Wiesen untersucht werden. Bei der einen Fläche blieb das Schnittgut wie beim Mulchen allgemein üblich liegen, von der Vergleichsfläche wurde es abgeräumt.

Insgesamt wurden für diese Arbeit neun Grünflächen der Stadtgärtnerei, neun Flächen vom Land und vier Flächen des Botanischen Gartens untersucht. Sie sollten möglichst normale Rasen- und Wiesenflächen repräsentieren, wie sie in jeder Stadt vorkommen können. In Tabelle 3.3.1 ist ein Überblick über alle Untersuchungsflächen gegeben. Aufgrund falscher Pflege, gehen von den ursprünglich 22 Flächen nur die Daten von 17 Flächen mit in die Auswertung ein.

Die meisten Flächen (150m² groß) wurden im Abstand von drei bis vier Wochen von April bis September untersucht. Für jede Begehung wurde eine Stunde veranschlagt, in welcher alle Wildbienen durch Sichtfänge der an Blüten auftretenden Arten mit Hilfe eines Keschers gefangen wurden. Tiere, die im Gelände nicht determiniert werden konnten, wurden mit ins Labor genommen und dort mit Hilfe eines Binokulars bestimmt. Schwer zu bestimmende Tiere wurden von Herrn Dipl.-Biol. HANS SCHWENNINGER (Stuttgart) nachbestimmt.

Zusätzlich wurden alle blühenden Kräuterarten der Untersuchungsflächen aufgenommen.

Um die Übereinstimmung im Arteninventar zweier Habitats zu bestimmen, wurden der SÖRENSEN-Quotient (für die blühenden Kräuter (QSK) und die Wildbienenfauna (QSB)) und die RENKONENSche Zahl (nur für die Wildbienenfauna (Re)) berechnet. Diese ökologischen Indices wurden nur für Flächen berechnet, die sich am gleichen Standort befanden und somit direkt miteinander vergleichbar sind, was die äußeren Einflüsse, Anzahl der Begehungen und Mähzeitpunkte angeht. Es wurden bei jeweils identischen Standorten einerseits jeweils ‚intensiv‘ gemähte Flächen direkt mit ‚zweischürigen‘ Flächen und andererseits Flächen ohne (‚gemulcht‘) mit Flächen ‚mit Abräumen‘ der Mahd verglichen (siehe Tab.2.2).

Zur Charakterisierung und zum Vergleich der Diversität der Untersuchungsflächen wurden der SHANNON-Index (H_s) und die Evenness (E) herangezogen.

Die Mittelwerte der Artenzahlen der Wildbienen wurden anhand eines gepaarten t-Tests auf signifikante Unterschiede untersucht.

Um zu untersuchen, ob die Anzahl der Bienenarten mit der Anzahl der Pflanzenarten korreliert, wurde eine Regressionsanalyse durchgeführt.

Auf allen Untersuchungsflächen konnten insgesamt 68 blühende Kräuterarten und 66 Wildbienenarten nachgewiesen werden. 470 Wildbienenindividuen wurden auf Artniveau bestimmt. Die meisten Tiere wurden im April, Mai und Juni erfasst. Bei der letzten Untersuchung im September konnten keine neuen Arten mehr gefangen werden. Die dominanteste Art aller Flächen ist die Ackerhummel (*Bombus pascuorum*). Neben ihr gibt es noch sechs weitere, nicht als gefährdet eingestufte, Hauptarten (*Lasioglossum pauxillum*, *Halictus tumulorum*, *Lasioglossum morio*, *Osmia bicornis*, *Andrena cineraria* und *Chelostoma florissomne*).

Elf der nachgewiesenen Wildbienenarten sind in Deutschland und/oder Baden-Württemberg gefährdet oder stehen auf den entsprechenden Vorwarnlisten (*Andrena labialis*, *Anthophora retusa*, *Bombus humilis*, *Bombus sylvarum*, *Colletes similis*, *Halictus scabiosae*, *Lasioglossum glabriusculum*, *Lasioglossum lativentre*, *Macropis fulvipes*, *Megachile circumcincta* und *Melitta tricincta*). Alle Rote Liste-Arten wurden auf zweischürigen Wiesen gefangen (Tab.3.3.3). Auf den intensiv gepflegten Flächen konnten keine gefährdeten Bienenarten nachgewiesen werden.

Vergleich intensiv und zweischürig:

Beim Vergleich der Artenzahlen fällt auf, dass auf allen zweischürigen Wiesen signifikant mehr Wildbienenarten gefunden wurden als auf den intensiven Vergleichsflächen.

Die SÖRENSEN-Quotienten der Kräuterarten variieren von QSK = 29,6% (geringe Ähnlichkeit für ‚Europastraße intensiv/zweischürig‘) bis 78,1% (hohe Ähnlichkeit für ‚Sand Innenhof intensiv/zweischürig‘). Die Übereinstimmung der Wildbienenfauna ist bei allen Flächen geringer als die der Kräuter und reicht von QSB = 13,3% (‚Europastraße intensiv/zweischürig‘) bis 62,5% (‚Politikwissenschaften intensiv/zweischürig‘). Der Vergleich der Dominanzverhältnisse (RENKONENSche Zahl) zeigt meist eine noch etwas geringere Übereinstimmung der Flächen als der QSB und nimmt Werte zwischen $Re = 10\%$ (‚Europastraße intensiv/zweischürig‘) und 55,5% (‚Politikwissenschaften intensiv/zweischürig‘) an.

Der SHANNON-Index steigt mit zunehmender Wildbienenartenzahl an, jedoch bedeutet eine höhere Artenzahl nicht immer auch höhere Index-Werte. Die Flächen ‚Politikwissenschaften intensiv‘ ($H_s=2,33$) und ‚Europastraße zweischürig‘ ($H_s=2,35$) haben die gleiche Artenzahl mit leicht unterschiedlichen Index-Werten. Die Fläche ‚Europastraße intensiv‘ hat mit Abstand die geringste Artendiversität ($H_s = 1,04$). Ihr folgen mit etwas Abstand die Untersuchungsfläche ‚Sand Innenhof intensiv‘ ($H_s = 2,04$) und ‚Sand Süd intensiv‘ ($H_s = 2,12$). Die höchsten SHANNON-Indices wurden für zweischürige Wiesen berechnet. Nur die intensiv gepflegte Fläche ‚Politikwissenschaften intensiv‘ hat eine höhere Artendiversität, als die extensiv gepflegte Wiese ‚Sand Innenhof zweischürig‘ ($H_s = 2,21$). Alle Evenness-Werte liegen über 0,9 und weisen somit auf eine hohe Gleichverteilung der Arten auf den Flächen hin.

Vergleich gemulcht und mit Abräumen des Schnittguts:

Der Vergleich der zweimal gemulchten Flächen ohne und mit Abräumen des Schnittguts zeigt keine eindeutige Mehrheitsverteilung der Arten zwischen den Vergleichsflächen. Zweimal wurden auf den abgeräumten Flächen mehr Wildbienenarten nachgewiesen, zweimal auf den gemulchten und einmal konnten gleich viele Arten gefunden werden.

Die SÖRENSEN-Quotienten der Kräuterarten variieren auch hier zwischen QSK = 55,2% (‚Europastraße gemulcht/mit Abräumen‘) und 86,8% (‚Arboretum gemulcht/mit Abräumen‘).

Die Übereinstimmung der Wildbienenfauna ist wieder geringer als die der Kräuter und reicht von QSB = 40% („Arboretum gemulcht/mit Abräumen“) bis 64% („Konrad-Adenauer-Straße gemulcht/mit Abräumen“).

Die Übereinstimmung der Dominanzverhältnisse zeigt bei den Flächen „Europastraße gemulcht/mit Abräumen“ und „Arboretum gemulcht/mit Abräumen“ eine höhere Ähnlichkeit als der SÖRENSEN-Quotient. Bei allen anderen Flächen liegt sie darunter.

Die geringste Artendiversität mit $H_s = 1,8$ wurde für die Fläche „Europastraße mit Abräumen“ berechnet. Auch die Gleichverteilung ist mit $E_s = 0,8$ geringer als die der anderen Flächen. Auf mehreren Flächen wurden gleichviele Wildbienenarten nachgewiesen, jedoch unterschiedliche SHANNON-Indices berechnet. Zum Beispiel wurden auf beiden Flächen in der Konrad-Adenauer-Straße jeweils 25 Bienenarten gefunden. Die Wiese „Konrad-Adenauer-Str. gemulcht“ hat aber einen geringeren SHANNON-Index ($H_s = 2,79$) und eine geringere Evenness ($E_s = 0,87$) als ihre Vergleichsfläche „Konrad-Adenauer-Str. mit Abräumen“ ($H_s = 3,01$; $E_s = 0,94$).

Die Wiese „Rosenau mit Abräumen“ hat mit $H_s = 2,82$ und $E_s = 0,94$ ebenso eine höhere Artendiversität als die Fläche „Konrad-Adenauer-Str. gemulcht“, obwohl hier nur 20 Bienenarten nachgewiesen wurden. Auf der Wiese in der Rosenau besteht die Artengemeinschaft aus elf Hauptarten, auf der Fläche in der Konrad-Adenauer-Str. aus sieben Hauptarten.

Die höchste Artendiversität hat die Wiese „Konrad-Adenauer-Str. mit Abräumen“ mit einem H_s von 3,01 und einer Gleichverteilung von $E_s = 0,94$.

Abhängigkeit der Wildbienen vom Blütenangebot:

Um eine eventuelle Abhängigkeit der Anzahl der Wildbienenarten von der Anzahl der blühenden Pflanzenarten aufzuzeigen, wurden Regressionsanalysen durchgeführt.

Die erste Analyse (mit unlogarithmierten Daten und ohne Ausschluss eines Ausreißerwertes) zeigte einen schwachen signifikanten linearen Zusammenhang ($p < 0,1$; $R^2 = 0,22$) zwischen der Anzahl der Kräuterarten und der Wildbienenarten auf einem Signifikanzniveau von 10%. Die Analyse mit logarithmierten Daten ergab eine signifikante lineare Regression ($p < 0,05$; $R^2 = 0,27$) auf dem 5% Niveau und ein höheres Bestimmtheitsmaß. Ohne den Ausreißer der Untersuchungsfläche 22 weist die zweite Regressionsanalyse einen hoch signifikanten linearen Zusammenhang ($p < 0,01$; $R^2 = 0,42$) auf ($p < 0,01$; $R^2 = 0,43$ bei logarithmierten Daten).

Drei der vier aufgestellten Hypothesen konnten in dieser Arbeit bestätigt werden. Auf den zweischürigen Wiesen wurden signifikant mehr Wildbienenarten nachgewiesen als auf den intensiv gepflegten Flächen. Gefährdete oder auf der Vorwarnliste stehende Arten konnten nur auf zweischürigen Flächen gefunden werden. Außerdem wurde eine signifikante Abhängigkeit der Anzahl der Wildbienenarten von der Anzahl der blühenden Kräuterarten gefunden. Es

konnte kein signifikanter Unterschied der Wildbienenfauna zweischüriger Flächen ohne und mit Abräumen der Mahd nachgewiesen werden, die dritte Hypothese wurde damit nicht bestätigt. Es wurde gezeigt, dass die Diversität (SHANNON-Index) der Grünflächen mit einer Abnahme der Mähintensität zunimmt. Außerdem kann anhand des SÖRENSEN-Quotienten und der RENKONENSchen Zahl ein Zusammenhang zwischen der Ähnlichkeit der Pflege und der Übereinstimmung der Flora und Fauna der Wiesen festgestellt werden.

Das liegengelassene Schnittgut hat keinen Einfluss auf das Pflanzenwachstum und auch das Abräumen stellt für die Vegetation keinen kurzfristigen Vorteil dar. Aus diesem Grund konnte auch kein Unterschied der Wildbienenfauna zwischen diesen Flächen gefunden werden.

Die durchgeführten Regressionsanalysen zeigen auf, dass es neben dem Vorkommen verschiedener Pflanzenarten noch andere wichtige Faktoren gibt die Einfluss auf die Wildbienenfauna nehmen. Andererseits zeigt das Bestimmtheitsmaß von $R^2=0,43$, dass mit dem Blütenangebot bereits fast die Hälfte der Varianz erklärt werden kann, dieser Parameter somit einen großen Einfluss auf die Diversität der untersuchten Bienen-Zönosen hat.

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit unterstützen die Empfehlung einer extensiven Mahd öffentlicher Grünflächen zur Erhaltung der Biodiversität. Es konnte gezeigt werden, dass viele Wildbienen ihren Lebensraum im Siedlungsbereich Tübingen gefunden haben und damit unter anderem auf die Blütenvielfalt und -dichte der öffentlichen Grünflächen angewiesen sind. Eine Empfehlung zur wildbienengerechten Pflege von öffentlichen Grünflächen sieht daher in erster Linie die Vermeidung von intensiven Vielschnittrassenflächen vor.

Das Ziel aus Sicht des Naturschutzes wäre somit eine zweischürige (Ende Juni/Anfang Juli und September) oder auch einschürige Mahd (September) mit Abräumen des Schnittguts. Solange das Problem der Schnittgutentsorgung nicht geklärt ist, wäre aber das zweimalige Mulchen im Jahr der intensiven Mahd vorzuziehen.