

**Auswirkungen der Wiesenmahd auf verschiedene Käferarten  
ausgewählter Flächen Tübingens**

**Diplomarbeit  
der Fakultät für Biologie  
der EBERHARD KARLS UNIVERSITÄT TÜBINGEN**

vorgelegt von

Ade, Julia

Tübingen, März 2011

---

## Zusammenfassung

### Zielsetzung der Arbeit und Vorgehensweise

Der drohende Verlust der Artenvielfalt stellt heutzutage ein akutes und sehr ernstzunehmendes Problem dar. Hauptgrund für das tägliche Aussterben von schätzungsweise 20 Arten weltweit ist der Verlust des Lebensraumes. Insbesondere der Lebensraum „Wiese“ weist eine große Biodiversität auf und wird deshalb unter anderem mit Inkrafttreten der Neufassung des Bundesnaturschutzgesetzes am 1. März 2010 in besonderer Form geschützt.

Betrachtet man jedoch die öffentlichen Grünanlagen verschiedener Städte wie zum Beispiel Parks, Grünflächen an Weg- oder Straßenrändern und Kreisverkehre, so stellt man fest, dass die Wiesen zumeist einer häufigen Mahd ausgesetzt, das heißt sehr kurz geschnitten sind und somit beschränkten Lebensraum für viele Tierarten bieten. Diese Problematik motivierte Studierende und Mitarbeiter der Universität Tübingen im Jahr 2010 zur Gründung der Initiative „Bunte Wiese – Für Artenvielfalt in öffentlichem Grün“. Diese verfolgt das Ziel, gemeinsam mit der Stadt Tübingen und dem Amt für Vermögen und Bau Baden-Württemberg die Artenvielfalt auf öffentlichen Grünflächen durch ein nachhaltiges Pflegekonzept zu fördern.

Die in Tübingen für die Pflege der öffentlichen Grünflächen Verantwortlichen haben bereits derartige Überlegungen angestellt und stehen einem solchen Konzept offen gegenüber. Hierbei wäre eine Mahd zweimal jährlich, Ende Juni und Ende September, mit Abräumen des Schnittguts die bevorzugte Pflegemaßnahme, da sie nicht zu einer Eutrophierung der Fläche führt. Die Hauptgründe dafür, dass diese Maßnahme in der städtischen Grünflächenpflege bisher jedoch nur selten Anwendung findet, sind ein erhöhter Aufwand und höhere Kosten, die durch die Notwendigkeit der Entsorgung des langhalmigen Schnittguts entstehen.

Aufgrund ihrer großen Anpassungsfähigkeit an verschiedene Lebensbedingungen sind die Käfer (Coleoptera) ein geeigneter Indikator für die ökologische Differenzierung und Bewertung von Naturräumen.

Die vorliegende Diplomarbeit soll einen wissenschaftlichen Beitrag zu den Bemühungen der Initiative „Bunte Wiese“ leisten und hat zum Ziel, den Käferartenbestand ausgewählter Grünflächen Tübingens aufzunehmen und die Auswirkungen der Mahd auf die Käferartenzusammensetzung zu untersuchen. Die Ergebnisse der Untersuchung sollen schließlich dazu dienen, gemeinsam mit Stadt und Land ein naturnahes Pflegekonzept für die öffentlichen Grünflächen Tübingens zu erarbeiten.

---

Hierzu wurden die folgenden Hypothesen aufgestellt und im Verlauf der Arbeit untersucht sowie hinsichtlich ihrer Gültigkeit bewertet:

- (1) In Tübingens Grünflächen sind seltene und gefährdete Käferarten zu finden, weshalb es notwendig ist, die Pflege dieser Flächen möglichst naturnah zu gestalten.
- (2) In den Flächen mit zweischüriger Mahd leben mehr Käferarten als in intensiv gepflegten Flächen, da diese mehr Habitate bieten und ein vielfältigeres Nahrungsangebot aufweisen.
- (3) Auf gemulchten Flächen können sich anspruchsvolle Kräuter nur schwer etablieren, weshalb diese Flächen oft relativ artenarm sind. Deshalb sind in den abgeräumten Flächen mehr Käferarten zu erwarten, die an anspruchsvollere Kräuter gebunden sind.

Für die Bestandsaufnahme der für den Biotop „Wiese“ typischen, aber auch anderer ökologisch bedeutsamer Arten wurden von der Stadtgärtnerei Tübingen, dem Amt für Vermögen und Bau Baden-Württemberg sowie dem Botanischen Garten Tübingen insgesamt 26 Flächen zur Verfügung gestellt. Jede Fläche wurde in zwei möglichst identische Vergleichsflächen eingeteilt, die unterschiedlich gepflegt wurden.

Der Vergleich der Käferbestände erfolgte zwischen intensiv und zweischürig gemähten Grünflächen sowie zwischen zweischürig gemulchten und zweischürig abgeräumten Grünflächen. Die Erfassung der Käfer fand, sofern die Pflegevorgaben eingehalten wurden, monatlich von April bis September 2010 mithilfe der Streifkeschermethode und 15-minütigen Handaufsammlungen statt.

Die Käfer wurden noch im Gelände abgetötet. Im Labor erfolgte die Präparation und Bestimmung der Käfer, wobei 23 Familien bis zum Artniveau bestimmt wurden. Eine Überprüfung fand mit Unterstützung von Dr. Karin Wolf-Schwenninger durch einen Vergleich mit den entsprechenden Exemplaren der „Mitteleuropa-Sammlung“ im Staatlichen Museum für Naturkunde Stuttgart statt.

Von den 26 ursprünglich zur Verfügung stehenden Flächen konnten 21 in die Auswertung der Ergebnisse einfließen. Die Käferzönose wurde von 21 Untersuchungsflächen hinsichtlich Mahd- und Räumungsregime ausgewertet.

Um mögliche Auswirkungen des Mahd- und Räumungsregimes auf die Käferarten zu untersuchen, wurden die Gesamtartenzahlen der zu vergleichenden Flächen, die Dominanzen und Diversitätsindices (SOERENSEN-Quotient, SHANNON-Index und Evenness) berechnet. Die Unterschiede der Mittelwerte der Gesamtartenzahlen sowie der Evenness-Werte wurden mithilfe eines gepaarten t-Tests auf Signifikanz kontrolliert. Zur Überprüfung, ob sich die jeweiligen Vergleichsflächen bezüglich der Käferarten signifikant unterscheiden, wurde eine

---

Diskriminanzanalyse der in der Hauptkomponentenanalyse extrahierten Hauptkomponenten durchgeführt. Schließlich wurde mithilfe einer linearen Regression die Abhängigkeit zwischen den Anzahlen der nachgewiesenen blühenden Kräuterarten und der Käferarten der Flächen ermittelt.

In den Untersuchungsflächen wurden insgesamt 2962 Käferindividuen erfasst, die 149 Arten zugeordnet werden konnten, wovon zahlreiche Arten in Baden-Württemberg nicht sehr häufig sind.

Zur Einordnung der gefährdeten Arten wurden die bestehenden Roten Listen herangezogen und gegebenenfalls Experten befragt. Berücksichtigt man den Gefährdungsstatus für Deutschland, muss allerdings beachtet werden, dass dieser wiederum regional sehr unterschiedlich sein kann. In der vorliegenden Diplomarbeit wurden drei Arten, *Trichodes alvearius* (Cleridae), *Aphthona pallida* (Chrysomelidae) und *Longitarsus holsaticus* (Chrysomelidae), bestimmt, die in Deutschland als gefährdet eingestuft werden.

### **Vergleich intensiv gemähter mit zweischurig gemähten Flächen**

Zweischurig gemähte Flächen weisen sowohl eine höhere Anzahl an Kräuterarten als auch einen signifikant größeren Käferartenbestand als intensiv gemähte Flächen auf. Die intensiv gemähten Flächen weisen eine mittlere Käferartenzahl von 14,17 auf, die zweischurig gemähten Flächen beherbergen im Mittel 22,17 Käferarten. Anhand der linearen Regression wurde eine höchst signifikante Abhängigkeit der Käferartenzahl von der Anzahl blühender Kräuterarten festgestellt ( $p \leq 0,001$ ). In den zweischurig gemähten Flächen kommen einige Kräuterarten vor, die eine niedrige Mahdverträglichkeitszahl aufweisen und daher eine intensive Mahd nicht ertragen würden.

Die SOERENSEN-Werte dieser Flächen liegen zwischen 30% und 53%, sind also verhältnismäßig niedrig, was bedeutet, dass die Käferartenidentitäten in den jeweiligen Vergleichsflächen sehr unterschiedlich sind. Einige Käferarten, die in intensiv gemähten Flächen gar nicht vorkommen, konnten in den zweischurig gemähten Vergleichsflächen nachgewiesen werden. Den höchsten SOERENSEN-Quotient weist die Orchideenwiese im Botanischen Garten auf. Der Wert dieser Flächen liegt bei 52,9%, was bedeutet, dass 52,9% der Käferarten der beiden Flächen identisch sind. Die Flächen 5 und 6 in der Europastraße enthalten nur 30,8% identische Käferarten.

Die zweischurig gemähten Flächen weisen signifikant höhere Evenness-Werte auf als die intensiv gemähten Flächen, was auf ausgewogenere Artengemeinschaften in zweischurig gemähten Flächen schließen lässt. Die Tatsache, dass in den zweischurig gemähten Flächen kaum eudominante Arten zu finden sind, untermauert diese Ergebnisse.

---

Bei der auf alle Untersuchungsflächen bezogenen Hauptkomponentenanalyse konnten 7 Hauptkomponenten mit einem Eigenwert  $> 1$  ermittelt werden, die 90,77% der Varianz erklären. Diese 7 Hauptkomponenten dienen als Datengrundlage für die Diskriminanzanalyse. Mithilfe der Diskriminanzanalyse war eine signifikante Trennung der intensiv und zweischurig gepflegten Flächen anhand von vier Käferarten möglich. *Malachius bipustulatus* (Malachiidae), *Sitona lineatus* (Curculionidae) und *Propylea quatuordecimpunctata* (Coccinellidae) kommen in den zweischurig gemähten Flächen signifikant häufiger vor, wohingegen *Protapion fulvipes* (Apionidae) in diesen Flächen nicht vorkommt, sondern stärker in den intensiv gemähten Flächen verbreitet ist. Die biologischen und ökologischen Eigenschaften dieser Arten untermauern ihr Vorkommen in den oben genannten Flächen und bestätigen ihre Abhängigkeit vom Mahdregime.

### **Vergleich zweischurig gemulchter mit abgeräumten Flächen**

Beim Vergleich der zweischurig gemulchten und abgeräumten Flächen lassen sich in Bezug auf die nachgewiesenen Kräuterartenzahlen kaum Unterschiede feststellen. Auch die Käferartenzahlen der zweischurig gemulchten und zweischurig abgeräumten Untersuchungsflächen unterscheiden sich nicht signifikant. Die mittlere Käferartenzahl der zweischurig gemulchten Flächen liegt bei 31,2, die der zweischurig abgeräumten Flächen beträgt 32,8 Arten. Allerdings kann ein Zusammenhang zwischen der Anzahl der Kräuterarten und der Anzahl der Käferarten nachgewiesen werden. Anhand der linearen Regression wurde eine höchst signifikante Abhängigkeit der Käferartenzahl von der Anzahl blühender Kräuterarten festgestellt ( $p \leq 0,001$ ). Je mehr Kräuterarten auf der Untersuchungsfläche nachgewiesen wurden, desto mehr Käferarten waren vorzufinden.

Da die Vergleichsflächen auch sehr ähnliche Kräuterartenidentitäten aufweisen und damit auf den zweischurig abgeräumten Flächen keine anspruchsvolleren Pflanzenarten nachgewiesen werden konnten, können die mithilfe des SOERENSEN-Quotienten ermittelten unterschiedlichen Käferarten nicht auf das Räumungsregime zurückgeführt werden. Die höchsten Quotienten konnten für die Flächen 18 und 19 in der Konrad-Adenauer-Straße mit 58,4% berechnet werden, hier sind also 58,4% der Käferarten identisch. Auf den Flächen 4 und 20 auf dem Sand Süd ergibt sich der niedrigste Quotient von 43,6%. Um die Ursachen für das Auftreten verschiedener Käferarten in den Vergleichsflächen zu ermitteln, müssten weitere Untersuchungen durchgeführt werden.

Die Evenness-Werte der untersuchten Vergleichsflächen unterscheiden sich nicht signifikant und sind auf den meisten Flächen (außer auf den Flächen auf der Rosenau und den Flächen in der Europastraße) sehr hoch, was für ausgeglichene Dominanzverhältnisse und damit für ausgewogene Artengemeinschaften spricht. Dies wird durch die berechnete Dominanz un-

---

terstützt, bei deren Betrachtung auffällt, dass in allen Flächen mit hohen Evenness-Werten keine eudominanten Arten vorkommen.

Mithilfe der Diskriminanzanalyse konnten die zweischürig gemulchten Flächen in Bezug auf die Artenzusammensetzung nicht signifikant von den zweischürig abgeräumten Flächen unterschieden werden. Dies könnte daran liegen, dass die Datengrundlage zu gering war oder dass sich die Flächen bezüglich der Käferartenzusammensetzung derjenigen Arten, die in mehr als zwei Flächen vorkommen, zu ähnlich sind.

### **Bewertung der Hypothesen**

Die Hypothesen 1 und 2 konnten aufgrund der vorliegenden Daten bestätigt werden: Tübingens Grünflächen weisen seltene und gefährdete Käferarten auf. Die Anzahl der Käferarten auf zweischürig gemähten Flächen ist signifikant höher als die Anzahl der Käferarten auf intensiv gepflegten Grünanlagen.

Hypothese 3, wonach sich in zweischürig abgeräumten Flächen anspruchsvollere Pflanzen- und damit auch Käferarten etablieren können, konnte nicht bestätigt werden. Hierzu sind weiterführende Untersuchungen notwendig, die aufgrund der zeitlichen Rahmenbedingungen der Diplomarbeit nicht möglich waren.

### **Handlungsempfehlung**

Aufgrund der unterschiedlichen biologischen und ökologischen Eigenschaften der Käferarten können keine für alle Arten gültigen Pflegehinweise formuliert werden. Zwei der untersuchten Flächen nehmen jedoch aufgrund ihres Biotoptyps einen besonderen Stellenwert ein, weshalb für sie die Entwicklung von individuell zugeschnittenen Pflegemaßnahmen sinnvoll und wichtig ist.

- (1) Extensive Mahd der Pfingstrosenwiese des Botanischen Gartens Tübingen (Magerwiese): Im Biotop Magerwiese konnten zwei an magere Wiesen oder Magerrasen gebundene Käferarten nachgewiesen werden. Damit sich deren Bestände dort halten können, ist anstelle der bisherigen intensiven Mahd eine zweischürige Mahd mit einem Schnitttermin frühestens Mitte/ Ende Juni zu empfehlen.
- (2) Aushagerung der Fläche in der Europastraße (nährstoffreiche Fettwiese): Der Fund einiger Stickstoffzeiger in der Fläche Europastraße lässt darauf schließen, dass diese sehr nährstoffreich ist. Empfehlenswert ist eine Aushagerung, die der Wiese Nährstoffe entzieht und damit das Wachstum anspruchsvollerer Pflanzenarten fördert.

---

Allerdings sollten nicht nur diese Einzelmaßnahmen berücksichtigt und umgesetzt werden. Vielmehr sollte das zukünftige Pflegekonzept um Elemente einer naturverträglichen und artenerhaltenden Mahd ergänzt werden. Die vorliegende Diplomarbeit soll die stetigen Bemühungen der Initiative „Bunte Wiese“ unterstützen, die Sensibilität für das Thema Mahd und Artenvielfalt in der Stadt Tübingen zu wecken und das notwendige Umdenken in Gang zu setzen.