

# DIPLOMARBEIT

Vergesellschaftung von *Artemisia pancicii*  
am Bisamberg als Voraussetzung für  
ein gezieltes Schutzmanagement

angestrebter akademischer Grad

Magister der Naturwissenschaften (Mag. rer.nat.)

|                                                      |                                     |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Verfasser:                                           | Bernhard Frank                      |
| Matrikel-Nummer:                                     | 0348523                             |
| Studienrichtung /Studienzweig<br>(lt. Studienblatt): | Biologie / Ökologie                 |
| Betreuerin / Betreuer:                               | Univ.-Prof. Mag. Dr. Georg Grabherr |

Wien, im Mai 2010



## Inhaltsverzeichnis

|                                                                            |           |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Einleitung .....</b>                                                 | <b>1</b>  |
| <b>2. Biologie von <i>Artemisia pancicii</i> .....</b>                     | <b>3</b>  |
| 2.1. Allgemeines .....                                                     | 3         |
| 2.2. Die Sect. <i>Heterophyllae</i> der Gattung <i>Artemisia</i> .....     | 4         |
| 2.3. Entdeckung und Verbreitungsgebiet von <i>Artemisia pancicii</i> ..... | 6         |
| 2.3.1. Entdeckung im Deliblater Sandgebiet (Serbien) .....                 | 6         |
| 2.3.2. Entdeckung in Südmähren (Tschechien) .....                          | 8         |
| 2.3.3. Entdeckung in Österreich .....                                      | 8         |
| 2.3.4. Verbreitungsgebiet von <i>A. pancicii</i> in Serbien .....          | 9         |
| 2.3.5. Verbreitungsgebiet von <i>A. pancicii</i> in Tschechien .....       | 9         |
| 2.3.6. Verbreitungsgebiet von <i>A. pancicii</i> in Österreich .....       | 10        |
| 2.4. Naturschutzfachliches .....                                           | 12        |
| <b>3. Bisamberg .....</b>                                                  | <b>16</b> |
| 3.1. Geologie und Morphologie .....                                        | 16        |
| 3.2. Boden .....                                                           | 18        |
| 3.3. Vegetation .....                                                      | 20        |
| 3.4. Klima .....                                                           | 25        |
| 3.5. Naturschutzkategorien am Bisamberg .....                              | 25        |
| 3.6. Der <i>Artemisia pancicii</i> – Standort am Bisamberg .....           | 27        |
| <b>4. LIFE-Natur Projekt Bisamberg Habitat Management .....</b>            | <b>29</b> |
| 4.1. Grundlagen .....                                                      | 29        |
| 4.2. Projektgebiet .....                                                   | 30        |
| 4.3. Projektziele .....                                                    | 31        |
| <b>5. Methodik .....</b>                                                   | <b>32</b> |
| 5.1. Sampling Design .....                                                 | 32        |
| 5.2. Erstellung der Datenbank .....                                        | 35        |
| 5.3. Auswertung .....                                                      | 36        |
| 5.4. Berechnung von Verbreitungskarte und Höhenmodell .....                | 38        |
| <b>6. Ergebnisse .....</b>                                                 | <b>40</b> |
| 6.1. Allgemeine Ergebnisse .....                                           | 40        |

|                                                                                     |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 6.2. Konstante Begleiter von <i>A. pancicii</i> .....                               | 43        |
| 6.3. Statistische Auswertung .....                                                  | 48        |
| 6.3.1. Rangkorrelation nach Spearman .....                                          | 48        |
| 6.3.2. Korrespondenzanalyse .....                                                   | 49        |
| 6.4. Verbreitungskarte des <i>Artemisia pancicii</i> -Standortes am Bisamberg ..... | 53        |
| 6.5. Höhenmodell des <i>Artemisia pancicii</i> -Standortes am Bisamberg .....       | 57        |
| 6.6. Ergebnisse der Blütenstanderhebungen .....                                     | 59        |
| <b>7. Diskussion</b> .....                                                          | <b>60</b> |
| <b>8. Literaturverzeichnis</b> .....                                                | <b>63</b> |
| <b>9. Anhang</b> .....                                                              | <b>67</b> |
| <b>Zusammenfassung</b> .....                                                        | <b>73</b> |
| <b>Summary</b> .....                                                                | <b>74</b> |
| <b>Danksagung</b> .....                                                             | <b>75</b> |
| <b>Curriculum Vitae</b> .....                                                       | <b>76</b> |

## Abbildungsverzeichnis

|                                                                                                                                                   |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Abbildung 1: <i>Artemisia pancicii</i> (Waldsteppen-Beifuß).....                                                                                  | 4  |
| Abbildung 2: Verbreitungsgebiet von <i>Artemisia pancicii</i> in Serbien .....                                                                    | 9  |
| Abbildung 3: Verbreitungsgebiet von <i>Artemisia pancicii</i> in Tschechien .....                                                                 | 10 |
| Abbildung 4: Verbreitungsgebiet von <i>Artemisia pancicii</i> in Österreich .....                                                                 | 11 |
| Abbildung 5: Geologische Karte vom Bisamberg.....                                                                                                 | 16 |
| Abbildung 6: Legende zur Geologischen Karte vom Bisamberg.....                                                                                    | 17 |
| Abbildung 7: Bodenkarte des Bisamberges und unmittelbarer Umgebung .....                                                                          | 20 |
| Abbildung 8: Natura 2000-Gebiet „Bisamberg“ .....                                                                                                 | 26 |
| Abbildung 10: Sampling Design. ....                                                                                                               | 33 |
| Abbildung 11: Schematische Darstellung der verwendeten Detailflächen in den<br>jeweiligen Datensätzen. ....                                       | 37 |
| Abbildung 12: Aufsummierte Häufigkeiten der <i>A. pancicii</i> -Abundanzklassen.....                                                              | 40 |
| Abbildung 13: Absolute Artenzahl aller gezogenen Aufnahmen-Stichproben jeder<br>Abundanzklasse .....                                              | 41 |
| Abbildung 14: Durchschnittliche Artenzahl der gezogenen Aufnahmen-Stichproben<br>jeder Abundanzklasse .....                                       | 42 |
| Abbildung 15: Häufigste Arten der Datensätze 1-3. ....                                                                                            | 43 |
| Abbildung 16: Häufigste Begleiter und eventuelle Überschneidung mit <i>A. pancicii</i> . ....                                                     | 44 |
| Abbildung 17: Maximale Entfernung der Begleitarten von <i>A. pancicii</i> im Datensatz 2. ....                                                    | 44 |
| Abbildung 18: Vergleich der häufigsten Arten in den drei Datensätzen.....                                                                         | 45 |
| Abbildung 19: Häufigste Begleitarten je Abundanzklasse von <i>A. pancicii</i> .....                                                               | 46 |
| Abbildung 20: Änderung der <i>Artemisia</i> -Deckungen mit steigendem Auftreten von<br><i>Carex humilis</i> . ....                                | 47 |
| Abbildung 21: Ergebnis der Korrespondenzanalyse für die Pflanzenarten der<br>Quadranten-Aufnahmen.....                                            | 50 |
| Abbildung 22: Ergebnis der Korrespondenzanalyse für die Quadranten-Aufnahmen....                                                                  | 51 |
| Abbildung 23: Verbreitungskarte des <i>Artemisia pancicii</i> -Standortes am Bisamberg.....                                                       | 53 |
| Abbildung 24: Detailansicht der aufgenommenen Quadranten. ....                                                                                    | 55 |
| Abbildung 25: Mit ArcMap 9.3 nach Kriging Methode interpolierte Verbreitungskarte<br>des <i>Artemisia pancicii</i> -Standortes am Bisamberg ..... | 56 |
| Abbildung 26: Höhenmodell des <i>Artemisia pancicii</i> -Standortes am Bisamberg. ....                                                            | 57 |
| Abbildung 27: Mit ArcScene erstellte dreidimensionale Karte des <i>Artemisia pancicii</i> -<br>Standortes am Bisamberg. ....                      | 58 |



# 1. Einleitung

*Artemisia pancicii* (Waldsteppen-Beifuß) ist ein stark gefährdeter Endemit der pannonischen Florenprovinz (vgl. Schratt-Ehrendorfer & Schmiderer, 2004). Im Jahr 1867 wurde sie vom Botaniker Josif Pančić im Sandgebiet bei Kapu Korn im heutigen Serbien erstmals entdeckt. Weitere Vorkommen befinden sich lediglich in Tschechien und Österreich (vgl. Wendelberger, 1959). Der ursprüngliche Fundort in Serbien dürfte mittlerweile bereits erloschen sein – ebenso drei der sechs tschechischen Standorte (vgl. Boža, 1999; Holub & Grulich, 1999; Danihelka & Marold, 2003). Mit derzeit sechs bekannten Standorten liegen mehr als die Hälfte der Vorkommen von *A. pancicii* in Österreich. Diese sind auf die Bundesländer Niederösterreich und Burgenland verteilt (vgl. Schratt-Ehrendorfer, 2009). In allen drei Ländern, in denen *A. pancicii* vorkommt, wurde sie wegen ihrer Gefährdung und Seltenheit auf die Roten Listen gesetzt und gesetzliche Schutzbestimmungen erlassen (vgl. Niklfeld, 1999; Boža, 1999; Holub & Grulich, 1999).

Die Ursachen für die Gefährdung von *A. pancicii* liegen einerseits in ihrer Seltenheit und andererseits in der Verbuschung, Verstaudung und Aufforstung ihrer Lebensräume (vgl. Schratt-Ehrendorfer, 2009). Hinzu kommt ihre ausgesprochene Faulheit Blüten zu bilden und sich sexuell fortzupflanzen. So wurde sie beispielsweise erst über 40 Jahre nach ihrer Entdeckung erstmals blühend vorgefunden (vgl. Wendelberger, 1959).

Am Bisamberg wurde für den Zeitraum von 2006 bis 2010 das LIFE-Natur Projekt „Bisamberg Habitat Management“ ins Leben gerufen, zu dessen Zielen unter anderem die Verbesserung des Lebensraumes von *A. pancicii* gehört. Dies soll durch Entbuschung der Trockenrasen, Umleiten des Weges der durch die Population führt und durch Anlage eines Sicherungsstandortes am Bisamberg erreicht werden. Die Individuen mit denen der neue Standort gegründet wird stammen alle von der einen bekannten Population am Bisamberg (vgl. Straka, 2009). Im April 2008 wurden von den Mitarbeitern des Botanischen Gartens der Universität Wien Rhizomstücke von *A. pancicii*-Individuen entnommen und vegetativ vermehrt. Im Frühjahr 2010 soll mit den vermehrten Pflanzen am Bisamberg eine Sicherungspopulation gegründet werden. Es kommt dabei zu keinem Genaustausch mit den anderen Populationen in Niederösterreich oder Burgenland (Schriftliche Mitteilung Franz Tod, Email vom 27.1.2010).

Die vorliegende Diplomarbeit setzt sich als Ziel, die kleinräumige Vergesellschaftung von *A. pancicii* am Standort Bisamberg zu untersuchen. Im Zuge der Studie sollen konstante Begleiter der Art ermittelt werden, um mit dem Wissen das LIFE-Projekt „Bisamberg Habitat Management“ zu unterstützen. Die Ergebnisse der Diplomarbeit sollen bei der Standortsuche helfen und die Auswahl zwischen geeigneten Standorten erleichtern.

Der erste Teil der Diplomarbeit gibt Hintergrundinformationen über *Artemisia pancicii*, das Untersuchungsgebiet und seine nähere Umgebung und das LIFE-Projekt. Zunächst wird *A. pancicii* vorgestellt und auf ihre Entdeckung und aktuelle Verbreitung eingegangen. Danach wird aufgezeigt weshalb es gerade bei *A. pancicii* so schwierig ist sie zu unterstützen und welchen Schutzstatus sie innehat. Auch der Bisamberg ist unter Schutz gestellt und bietet an seinen steilen Westhängen vielen Trockenrasenarten einen Lebensraum. Damit das auch weiterhin so bleibt, wurde das LIFE-Projekt „Bisamberg Habitat Management“ eingereicht und von der Europäischen Kommission genehmigt.

Der zweite Teil der Arbeit beschreibt die Methodik der populationsökologischen Untersuchungen am Bisamberg und der darauffolgenden Auswertung sowie deren Ergebnisse und Interpretationen. Die Aufnahmen wurden alle an dem einen bekannten Standort am Bisamberg durchgeführt. Für die Analysen wurden unter anderem die statistischen Verfahren Rangkorrelation nach Spearman und Korrespondenzanalyse verwendet. Letztendlich wurden die Ergebnisse aufbereitet und Schlussfolgerungen daraus gezogen. Somit legt dieser Teil sein Hauptaugenmerk auf die Erreichung der anfänglich festgelegten Ziele und versucht Antworten auf die Fragen zu geben: Welche Arten sind konstante bzw. häufige Begleiter von *A. pancicii* und welche Begleitarten sollten für die Standortssuche herangezogen werden?

## 2. Biologie von *Artemisia pancicii*

### 2.1. Allgemeines

*Artemisia pancicii* (Waldsteppen-Beifuß) gehört zur Familie der Korbblütler (*Asteraceae*). Innerhalb der *Asteraceae* wird die Gattung Beifuß (*Artemisia*) zur Unterfamilie der *Asteroideae* (Asterähnliche) gestellt, da kein Milchsaft vorhanden ist und Körbe mit Röhrenblüten und randlichen Zungenblüten gebildet werden. Die Gattung *Artemisia* bildet hierbei eine Ausnahme: sie gehört zu den sogenannten eligulaten *Asteroideae* bei denen die randlichen Zungenblüten reduziert wurden (vgl. Fischer et al., 2005).

Im Aussehen ähneln die Laubblätter des Waldsteppen-Beifußes (vgl. Abbildung 1) denen des Echten Wermuts (*A. absinthium*), allerdings sind erstere nicht aromatisch (vgl. Fischer & Fally, 2006). Die Blätter sind fiederschnittig gegliedert und meist unterseits seidig-filzig behaart (vgl. Fischer et al., 2005). *A. pancicii* erreicht eine Höhe von rund 20 bis 50 cm und ist eine teilwintergrüne Halbrosettenstaude, die mit ihren langen Rhizomen weitläufige Netzwerke bilden kann (vgl. Schratt-Ehrendorfer, 2009).

Die Blütenkörbe weisen einen Durchmesser von 3-4 mm auf. Da auffallende Zungenblüten fehlen und sowohl die Röhrenblüten als auch die ganzen Blütenkörbe unscheinbar sind, erfolgt die Bestäubung durch den Wind. Auf Grund der seltenen Bildung von Blühsprossen erfolgt die Vermehrung jedoch hauptsächlich vegetativ. Die Früchte werden ausgestreut, mit dem Wind oder exozoochor verbreitet (vgl. Schratt-Ehrendorfer & Schmiderer, 2004). *A. pancicii* ist ein Spätsommer- und Herbstblüher und gelangt somit bevorzugt von Mitte August bis Mitte Oktober zur Blüte (vgl. Wendelberger, 1959). Bei allen Populationen konnte eine ausgesprochene Blühfaulheit beobachtet werden, welche der Grund für die späte Bestimmung der Art war (vgl. Schratt-Ehrendorfer, 2009). Eventuell fördern Extremereignisse, wie etwa der Brand an einem südmährischen Wuchsort, die Blütenbildung, da dort die Art zwei Jahre in Folge zur Blüte kam (vgl. Holub & Grulich, 1999).

Individuen, die an lichtexponierten und somit wärmeren Stellen wachsen weisen tendenziell eine dichtere Behaarung auf als jene im schattigeren Gebüschaum. Auch werden in sonnigen Bereichen kleinere und schmälere Blätter gebildet, um Hitzeschäden zu vermeiden (Mündliche Mitteilung Rudolf Maier, 18.11.09).



**Abbildung 1: *Artemisia pancicii* (Waldsteppen-Beifuß): Ansicht ganze Pflanze und Blattschnitt (Quelle: Eigene Abbildung).**

Wendelberger (1960) trennte die in Serbien vorkommende „subsp. *pancicii*“ von den in Österreich und S-Mähren vorkommenden „subsp. *austriaca*“ auf Grund leichter Unterschiede in der Wuchshöhe, Blattgröße und Blattform. Diese Unterschiede sind jedoch taxonomisch nicht relevant, sondern voraussichtlich durch Umweltfaktoren bedingt (vgl. Ehrendorfer, 1964; Danihelka & Marhold, 2003).

## ***2.2. Die Sect. *Heterophyllae* der Gattung *Artemisia****

(vgl. Wendelberger 1959, 57-95)

Zur Sektion *Heterophyllae* gehören vorwiegend in Südsibirien und Zentralasien vorkommende Arten der Gattung *Artemisia*, die sich durch eine ausgesprochene Variabilität auszeichnen. Oftmals werden Zwischenformen gebildet, die die genaue Unterscheidung der einzelnen Arten erschweren. Besonders bei *A. laciniata* und *A. oelandica* tritt eine hohe Variabilität auf (vgl. Wendelberger, 1960). Nur wenige Arten

dieser Sektion gelangten während der Wärmezeit nach Mitteleuropa und konnten sich dort halten. Heute bilden nur noch die Arten *Artemisia pancicii*, *A. atrata*, *A. laciniata* und *A. oelandica* die Reliktvorkommen dieser Sektion in Europa.

*A. atrata* ist eine Gebirgssippe der südlichen Alpenkette und war wahrscheinlich früher als die anderen Arten eingewandert. Nach Angaben von Wendelberger (1959) gibt es drei Vorkommen: in den Westalpen (Cottische Alpen), in Südtirol (Fedajapass) und in den Julischen Alpen (Moresch). Die Standorte stellen vorwiegend trockene, rasige Hänge in einer Höhe von 2000 – 2200 (2300) m dar. Teilweise ist *A. atrata* auch in steinigen Gebieten und an Weg- und Straßenrändern zu finden. Die Blütezeit liegt wahrscheinlich zwischen Ende Juli und Mitte August.

Die Ebenensippe *A. laciniata* war in Mitteldeutschland (zwischen Staßfurt und Bernburg und bei Artern), im Westen des pannonischen Raumes (Neusiedler See und niederösterreichisches Marchfeld), in Finnland (Viipuri) und in Hamburg (authentische Bestätigung fehlt) verbreitet.

Die Vorkommen in Mitteldeutschland sind bereits Ende des 19. Jahrhunderts erloschen. Sie kam dort auf salzhaltigem Boden, salzhaltigen Triften und Salzwiesen, sowie allgemein Wiesen und Gräben vor. Grund für das Aussterben der Reliktvorkommen in Mitteldeutschland dürfte wohl die fortschreitende „Kultivierung“ des Gebietes gewesen sein. Außerdem dürfte auch übermäßiges Sammeln zum Verschwinden der Art beigetragen haben, da es eine sehr große Zahl an Herbarbelegen gibt.

In Hamburg wurde sie angeblich mit russischem Getreide eingeschleppt. Es konnte jedoch nicht ausgeschlossen werden, ob nicht eine Verwechslung mit ähnlichen Arten (etwa *A. annua*) vorlag, da *A. laciniata* kaum adventiv auftritt.

In Finnland wurde *A. laciniata* im südöstlich gelegenen Viipuri am Fuße einer russischen Militärfestung in rasigem Gebiet gefunden. Das gemeinsame Auftreten mit ursprünglich russischen Adventivpflanzen und die Vermutung, dass das gesamte Gebiet vor Erbauung der Festung Wald war, schließen ein spontanes Auftreten der Art aus. Somit dürfte sie aller Wahrscheinlichkeit nach in Finnland vom Menschen eingeschleppt worden sein.

Die Vorkommen von *A. laciniata* in Österreich beschränkten sich auf die pannonischen Salzflorangebiete der sogenannten Obere Heide östlich von Lassee (Niederösterreich) und den Neusiedler See (Burgenland). In Lassee wurde sie erst gegen Ende des 19.

Jahrhunderts entdeckt. Übermäßiges Sammeln von Artbelegen der ohnehin nur spärlich vorhandenen Individuen führte bis 1950 zum Aussterben von *A. laciniata* in diesem Bereich. Eine weitere Ursache dürfte die Bewässerung der umliegenden Kulturfleichen und die damit zusammenhängende Absenkung des Grundwasserspiegels sein. 1952 wurde von H. Melzer erstmals von den Vorkommen im Burgenland in den Niederungen der „Neusiedler Wiesen“ am Ostufer des Neusiedler Sees berichtet. *A. laciniata* wurde inmitten verschiedener Ruderalpflanzen auf einem Auswurf einer ehemaligen Geschützstellung und in den benachbarten Niederungswiesen gefunden. Ähnlich wie die Obere Heide in Lasse, sind auch diese Niederungswiesen feuchte Standorte. Individuen von *A. laciniata* sind sehr blühfaul und blühen falls überhaupt von August bis September.

*A. oelandica* ist ein Endemit, der nur auf der schwedischen Ostseeinsel Öland vorkommt. Das Hauptvorkommen befindet sich auf dem Großen Alvar im Süden der Insel, mit den reichsten Beständen um Gösslunda. Randvorkommen befinden sich in Albrunna an der Westküste und in Triberga an der Ostküste. Vereinzelt kommt *A. oelandica* südlich Borgholm in Mittel-Öland und bei Högby im Norden vor (vgl. Wendelberger, 1960).

Wendelberger (1960) beschreibt den Öland-Beifuß als ausgesprochene Waldsteppen-Randpflanze, welche weniger im Inneren der Gebüschse sondern mehr im Rasen zwischen dem Buschwerk vorkommt. In der Traufzone der Büsche wächst die Pflanze am besten und blüht hier auch bevorzugt. Die Blütezeit ist ähnlich wie bei *A. panicii* etwa Mitte Juli bis Ende September. Laut Wendelberger (1960) bestehen zwischen den Arten *A. oelandica* und *A. panicii* eindeutige Beziehungen, da letztere in ihrem Verbreitungsgebiet analoge Standorte (Waldsteppenränder) bewohnt. Allerdings erscheint der Öland-Beifuß standörtlich weit variabler zu sein als die pannonische Art (vgl. Wendelberger, 1960).

## **2.3. Entdeckung und Verbreitungsgebiet von *Artemisia panicii***

### **2.3.1. Entdeckung im Deliblater Sandgebiet (Serbien)**

Die Entdeckung und Bestimmung von *Artemisia panicii* war auf Grund ihres seltenen Blühens und der erfolglosen Versuche, sie wenigstens in Kultur zur Blüte zu bringen,

keine Leichte. 1867 fand der Botaniker Josif Pančić unter einem Wacholdergestrüpp im Sandgebiet bei Kapu Korn (unweit Deliblat, heutiges Serbien) sterile Blattrosetten, die von den bekannten Arten abwichen und die er richtigerweise als neue Art vermutete. Zunächst stellte sie Pančić auf Grund ihrer Blattform zur Gattung *Pulsatilla*, hielt jedoch wegen der Blattbehaarung auch die Gattungen *Chrysanthemum* und *Anthemis* für möglich. Eine genaue Bestimmung war allerdings wegen fehlender Blütenstände nicht möglich. Vergeblich versuchte Pančić in den darauffolgenden Jahren Individuen im Botanischen Garten in Belgrad zu kultivieren und zur Blüte zu bringen. Ebenfalls erfolglos blieben die Versuche zahlreicher namhafter Floristen die vegetativen Herbarbelege zu bestimmen oder blühende Individuen im Gelände zu finden (vgl. Wendelberger, 1959).

Der Botaniker Borbás fand *A. pancicii* im Jahre 1874 ebenfalls in der Nähe von Kapu Korn und wartete zwei Jahrzehnte lang vergeblich auf eine Nachricht des dortigen Försters, der ihn verständigen sollte, sobald die Pflanze endlich blühte. Er selbst versuchte auch weiterhin blühende Individuen zu finden. Kulturversuche in Berlin scheiterten ebenfalls. Borbás stellte die Pflanze schließlich mit Fragezeichen zu *Chrysanthemum sinuatum*, hielt eine Zugehörigkeit zur Gattung *Artemisia* für sehr wahrscheinlich, nachdem Grisebach eine *Artemisia vulgaris* vermutete (vgl. Wendelberger, 1959).

1881 beschrieb sie Janka als neue Art, stellte sie zur Gattung *Chrysanthemum* und benannte sie nach seinem Freund und Entdecker *Chrysanthemum Pančićii*. Schließlich war es Johann Wagner, der von 1894 bis 1903 erfolglos nach blühenden Exemplaren suchte, und 1908 einen Ausläuferstock nach Arad (Rumänien) brachte, der im darauffolgenden Jahr und 1910 zwei Blühsprosse trieb. Ebenfalls 1910 fand Wagner im Deliblater Sandgebiet 16 blühende Pflanzenrosetten. Gemeinsam mit dem Botaniker Degen identifizierte er sie mit der russischen *Artemisia latifolia*, wobei es minimale Unterschiede in der Dichte der Behaarung an der Blattunterseite gab (vgl. Wendelberger, 1959). Schließlich war es der österreichische Florist Karl Ronniger, der in den 1930er Jahren erkannte, dass die Pflanzen aus Serbien und jene des Bisamberges zur selben Art gehörten und von *A. latifolia* unterschiedlich waren, weshalb er sie als *Artemisia Pančićii* bezeichnete (vgl. Wendelberger, 1959).

### 2.3.2. Entdeckung in Südmähren (Tschechien)

Während der Pfingstfeiertage des Jahres 1923 entdeckte Josef Podpěra auf dem Fuchsenberg (Liščí vrch) nordwestlich von Nikolsburg (Mikulov), zwischen Bratelsbrunn (Břeží) und Unter-Tannowitz (Dolní Dunajovice) Individuen von *A. pancicii* und veröffentlichte 1924 eine ausführliche Beschreibung, in der er die Pflanze als eine Form von *A. laciniata* beschrieb. In seiner Veröffentlichung wies er auf Unterschiede in der Form der Blätter und deren Behaarung hin, konnte jedoch auf Grund des fehlenden Herbarmaterials die Verwandtschaftsfrage nicht vollständig klären. Auch Ippolit Krascheninnikow konnte 20 Jahre später mangels selbst eingesehenen Materials die Artzugehörigkeit der Pflanze nicht bestimmen. Die Identifizierung als *A. pancicii* erfolgte erst 1955 durch Gustav Wendelberger (vgl. Wendelberger, 1959).

### 2.3.3. Entdeckung in Österreich

In Österreich wurde *A. pancicii* erstmals 1932 vom Botaniker Franz Berger entdeckt. Damals fand Berger am Bisamberg bei Wien Blätter einer *Artemisia*, welche er zunächst für eine *A. laciniata* hielt. Allerdings schienen die Blattabschnitte etwas zu breit für diese Art zu sein. Auf Empfehlung des Floristen Karl Ronniger sandte er die Pflanze an Renato Pampanini, der sie als *A. laciniata* var. *latifolia* bestimmte. Diese Bestimmung ließ sich jedoch nicht aufrechterhalten und so benannte Ronniger die Pflanze zurückgreifend auf die Beschreibung von Janka (1881) *Artemisia Pančičii*. Der Name wurde erstmals 1938 von Hans Neumayer in der Samentauschliste des Botanischen Gartens der Universität Wien veröffentlicht (vgl. Wendelberger, 1959).

Während einer Exkursion am 5. und 6. Juni 1948 wurden von Gustav Wendelberger und seiner Gattin Elfrune auf dem Hundsheimer Berg (Hainburger Berge, Niederösterreich) sterile Blattrosetten von *A. pancicii* gefunden. Die spätere Identifikation als eben diese Art führte zu einer intensiven Suche nach weiteren Individuen am ganzen Hang. Am 18. Oktober 1949 wurden insgesamt sieben Stellen gefunden, an denen *A. pancicii* vorkam (vgl. Wendelberger, 1959).

Im Burgenland wurden Vorkommen von *A. pancicii* vom Botaniker Hans Reznik im Jahre 1958 entdeckt. Er fand die Pflanze unweit des Ortes Neusiedl am See an der Oberkante des alten Trockentales (sogenanntes „Teichtal“), das sich einst in das Schotterplateau der Parndorfer Platte eingegraben hatte (vgl. Wendelberger, 1959).

#### 2.3.4. Verbreitungsgebiet von *A. pancicii* in Serbien

Der ursprüngliche Fundort von Pančić liegt in der Gegend „Kapu Korn“, ost-südöstlich des Jagdhauses im Teilgebiet Flamunda der Deliblater Sandpußta. Wagner berichtet von weiteren Standorten in nördlich bis östlich des Brunnens Rossiana, ebenfalls beim Jagdhaus Flamunda. Auch schreibt er von Vorkommen in der nördlichen Hälfte des damals südungarischen Flugsandgebietes (vgl. Wendelberger, 1959).

Im Deliblater Sandgebiet kommt *A. pancicii* besonders unter *Crataegus*-, *Cotinus*-, *Quercus*-, *Populus*- und *Juniperus*-Sträuchern vor. Wendelberger stellt sie demnach zu den sogenannten Waldsteppen-Arten, welche bevorzugt im Saumbereich zwischen Trockenrasen und Hochwald vorkommen (vgl. Wendelberger, 1959). Nach Angaben von Boža (1999) dürften die zwei serbischen Standorte mittlerweile verschwunden sein.



Abbildung 2: Verbreitungsgebiet von *Artemisia pancicii* in Serbien (Quelle: Boža, 1999).

#### 2.3.5. Verbreitungsgebiet von *A. pancicii* in Tschechien

Wendelberger (1959) beschreibt sechs Standorte von *A. pancicii* in Tschechien: am Höhenrücken Fuchsenberg-Johannesberg (Dunajovicé kopce - Liščí vrch), am Hutberg bei Pausram (Pouzdrany), am Wejhonberg bei Groß Seelowitz (Výhon u Židlochovic), bei Borschetitz (Zázmoníky u Bořetic) und zwei bei Czeitsch (Špidlák u Čejče und Valy u Mutěnic) (vgl. Wendelberger, 1959; Holub & Grulich, 1999). Laut Danihelka &

Marold (2003) sind von den ursprünglich sechs Standorten in S-Mähren drei bereits erloschen.

Holub & Grulich (1999) geben ebenfalls an, dass es derzeit fünf Mikropopulationen auf drei Standorten (Fuchsberg [Liščí vrch], Pausram [Pouzďřany] und Czeitsch [Čejč]) gibt. Die Vorkommen sind hinsichtlich ihrer standörtlichen Eigenschaften sehr ähnlich. Besonders auffallend ist laut Wendelberger (1959) das gemeinsame Auftreten von *A. pancicii* und *Dracocephalum austriacum* bei Borschetitz (Bořetice). Die beiden Pflanzen kommen dort – ähnlich wie in den Hainburger Bergen – auf einem steil südwestlich geneigten Steppenhang gemeinsam im Trockenrasen vor.

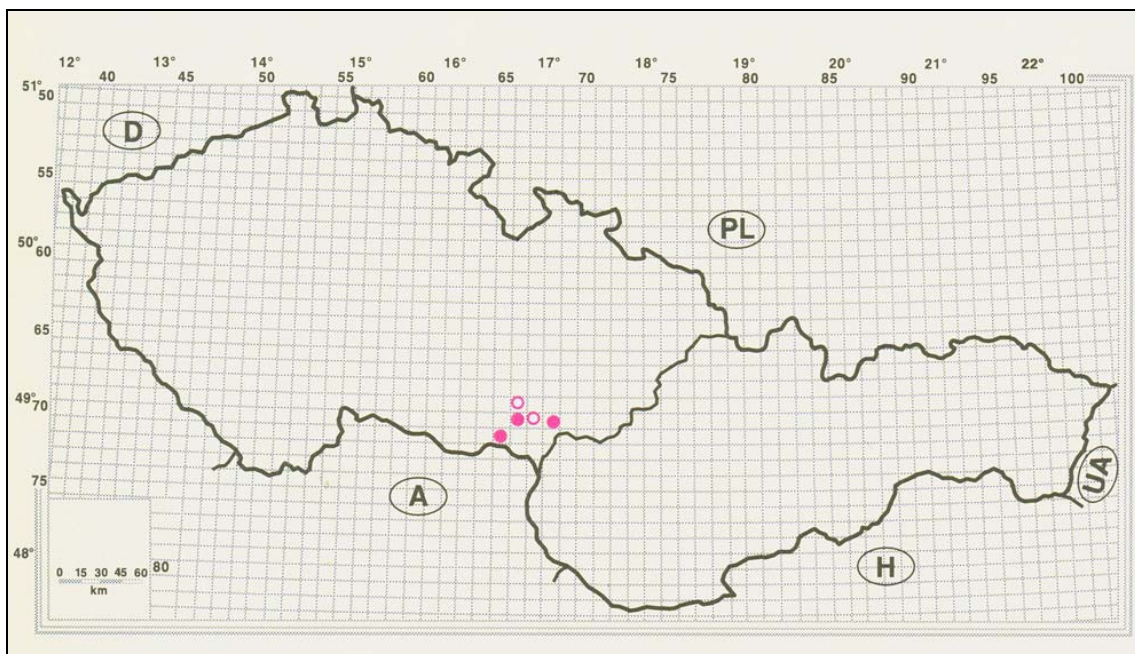


Abbildung 3: Verbreitungsgebiet von *Artemisia pancicii* in Tschechien (Quelle: Holub & Grulich, 1999).

### 2.3.6. Verbreitungsgebiet von *A. pancicii* in Österreich

In Österreich ist *A. pancicii* nur im östlichen, pannonischen Teil, in den Bundesländern Niederösterreich und Burgenland zu finden. Die niederösterreichischen Vorkommen beschränken sich auf die Population am Bisamberg und drei Populationen am Hundsheimer Berg. Von den letzteren drei Vorkommen befinden sich zwei am gegen die Donau abfallenden Nordhang und eine am Südhang des Hundsheimer Berges. Am Spitzerberg, der teilweise die Grenze zwischen Niederösterreich und Burgenland darstellt und wie der Hundsheimer Berg zu den Hainburger Bergen gehört, befindet sich

ebenfalls eine kleinflächige Population von *A. pancicii* (vgl. Schratt-Ehrendorfer & Schmiderer, 2004 ).

Die burgenländischen Vorkommen befinden sich im Teichtal bei Neusiedl am See, nahe Nickelsdorf und südlich des Gemeindewaldes bei Mönchhof. Am Kalvarienberg und im nordöstlich daran anschließenden Teichtal sind mehrere kleinflächige Populationen von *A. pancicii* verstreut. Die meisten befinden an der gegen Norden abfallenden Oberkante des Teichtales. In Nickelsdorf sind zwei Populationen bekannt, von denen eine zu verbuschen droht. Südlich des Mönchhofer Gemeindewaldes befinden sich lediglich einige wenige Individuen von *A. pancicii*. Auch sie sind durch Verbuschung gefährdet (vgl. Schratt-Ehrendorfer, 2009).

Matthias Nagler untersucht im Rahmen seiner Diplomarbeit die aktuelle Verbreitung von *A. pancicii* in Österreich und versucht unter anderem die von Wendelberger (1959; 1960) und anderen Autoren überlieferten Standorte zu aktualisieren und wiederaufzufinden (Mündliche Mitteilung Matthias Nagler, 18.11.2009).

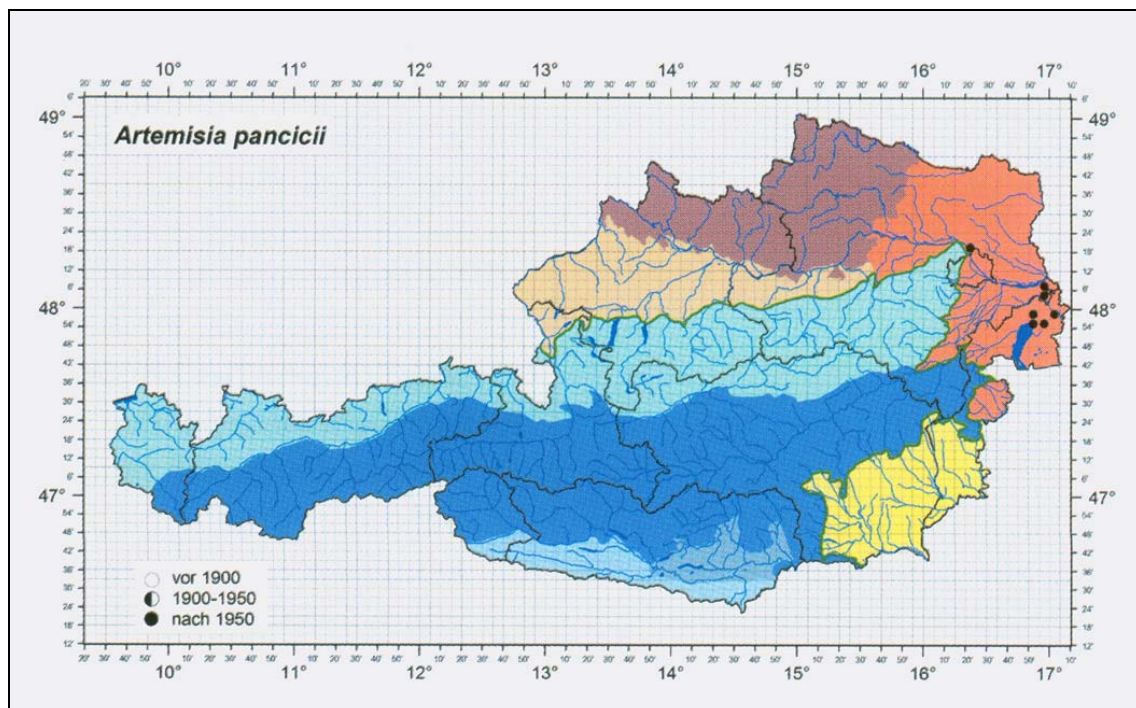


Abbildung 4: Verbreitungsgebiet von *Artemisia pancicii* in Österreich (Quelle: Rabitsch & Essl, 2009).

## 2.4. Naturschutzfachliches

*A. pancicii* ist im gesamten mitteleuropäischen Verbreitungsgebiet gefährdet. Die Ursachen für diese Gefährdung liegen einerseits in ihrer Seltenheit und andererseits in der Verbuschung, Verstaudung und Aufforstung ihrer Lebensräume. Hinzu kommt ihre ausgesprochene Faulheit Blüten zu bilden und sich sexuell fortzupflanzen (vgl. Schratt-Ehrendorfer, 2009). Nach Mitteilung von Franz Tod (Mitarbeiter des Botanischen Gartens der Universität Wien) erwiesen sich sämtliche Samen, die im Jahr 2008 von 14 Fruchständen der blühenden Individuen am Bisamberg gesammelt wurden in Anbauversuchen als steril. Untersuchte Samen von anderen Standorten konnten in seltenen Fällen zum Keimen gebracht werden (Schriftliche Mitteilung Franz Tod, Email vom 27.1.2010). Somit verbreitet sich *A. pancicii* vermutlich hauptsächlich durch vegetative Ausbreitung über ihr Rhizom, was den Ausbreitungsradius der Art und die Möglichkeit neue Standorte zu besiedeln deutlich verringert.

In allen europäischen Ländern, in denen *A. pancicii* vorkommt, wurde sie auf die **nationalen Roten Listen** gesetzt. In Tschechien wurde sie als „kritisch gefährdet“ eingestuft, da sie bereits an drei der ursprünglich sechs Fundorte verschwunden ist (vgl. Holub & Grulich, 1999; Danihelka & Marold, 2003). In Serbien ist sie ebenfalls „kritisch gefährdet“, wobei sie mittlerweile jedoch bereits ausgestorben sein könnte (vgl. Boža, 1999). In Österreich besitzt *A. pancicii* den Gefährdungsgrad 2 - „stark gefährdet“. Sie ist also im (nahezu) gesamten österreichischen Verbreitungsgebiet gefährdet und kann bei anhaltender Einwirkung der Gefährdungsfaktoren langfristig auch in Stufe 1 („vom Aussterben bedroht“) aufrücken (vgl. Niklfeld, 1999). In der Roten Liste von Niederösterreich ist sie ebenfalls „stark gefährdet“ (vgl. Schratt, 1999). Im Burgenland wurde *A. pancicii* von Weber (2005) als „vom Aussterben bedroht“ (Gefährdungsgrad 1) eingestuft. Im Gegensatz dazu wird sie von Fischer & Fally (2006) als „stark gefährdet“ angesehen.

Die **IUCN Red List of Threatened Species** wurde vom IUCN Species Programme in Zusammenarbeit mit der IUCN Species Survival Commission (SSC) erstellt. Seit über vier Jahrzehnten wurden mit Hilfe von Wissenschaftlern und Partnerorganisationen Daten von Tier- und Pflanzenarten erhoben, um Aussagen über ihre Gefährdung treffen zu können. Die IUCN Red List wird als weltweit umfassendste Rote Liste angesehen.

*A. pancicii* befindet sich ebenfalls auf dieser Liste und wird als „gefährdet“ eingestuft (vgl. IUCN, 2009). Kriterien für die Aufnahme einer Art in die Kategorie „Gefährdet“ (Endangered, EN) sind: ein erwarteter oder beobachteter Populationsrückgang, die Mindestgröße des Verbreitungsgebietes, die Anzahl an ausgewachsenen Individuen und die Wahrscheinlichkeit des Aussterbens der Art in der freien Natur. Die Unterschreitung eines oder mehrerer Schwellenwerte rechtfertigt die Einstufung jener Art als „gefährdet“ (vgl. IUCN, 2001).

Zwar geben die nationalen und internationalen Roten Listen Auskunft über die Schutzbedürftigkeit von Tier- und Pflanzenarten, allerdings bedarf es eigener Gesetze, um jenen Arten auch rechtlichen Schutzstatus zuzusprechen und Hilfe zu gewähren.

Die **Berner Konvention** (Übereinkommen über die Erhaltung der europäischen wildlebenden Pflanzen und Tiere und ihrer natürlichen Lebensräume) ist das erste europäische Übereinkommen zum Naturschutz und wurde 1979 im Europarat verabschiedet. In Österreich trat die Konvention 1983 in Kraft (vgl. Europarat, 1979).

Die Ziele der Berner Konvention sind:

- der Schutz der wildlebenden Pflanzen und Tiere sowie ihrer natürlichen Lebensräume,
- die Förderung der Zusammenarbeit der Mitgliedstaaten im Bereich Artenschutz und besonders
- der Schutz gefährdeter und empfindlicher Arten, einschließlich gefährdeter und empfindlicher wandernder Arten.

In den vier Anhängen der Konvention sind die streng geschützten Pflanzen- und Tierarten (Anhänge I und II), geschützte Pflanzen- und Tierarten welche beschränkt genutzt werden dürfen (Anhang III) und verbotene Maßnahmen zum Töten und Fangen von Säugetieren, Vögeln und Süßwasserfische (Anhang IV) aufgelistet. *A. pancicii* ist im Anhang I bei den streng geschützten Pflanzenarten zu finden (vgl. Europarat, 1979).

Die **Richtlinie 92/43/EWG zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen** (Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie, FFH-Richtlinie) wurde 1992 von den Mitgliedstaaten der Europäischen Union beschlossen. Das Ziel der

Richtlinie ist die Sicherung und Wiederherstellung der Artenvielfalt in den Mitgliedstaaten. Um dieses Ziel umzusetzen, wurde ein kohärentes europäisches ökologisches Netz besonderer Schutzgebiete mit der Bezeichnung „Natura 2000“ errichtet. Dieses Netz umfasst einerseits die Schutzgebiete der Vogelschutzrichtlinie (Richtlinie 79/409/EWG) und andererseits Gebiete in denen Lebensraumtypen des Anhangs I sowie Habitate der Arten des Anhangs II vorkommen (vgl. Europäisches Parlament/Europäischer Rat, 1992).

Die FFH-Richtlinie umfasst sechs Anhänge:

- Anhang I: Natürliche Lebensräume von gemeinschaftlichem Interesse, für deren Erhaltung besondere Schutzgebiete ausgewiesen werden müssen.
- Anhang II: Tier- und Pflanzenarten von gemeinschaftlichem Interesse, für deren Erhaltung besondere Schutzgebiete ausgewiesen werden müssen.
- Anhang III: Kriterien zur Auswahl der Gebiete, die als Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung bestimmt und als besondere Schutzgebiete ausgewiesen werden könnten
- Anhang IV: Streng zu schützende Tier- und Pflanzenarten von gemeinschaftlichem Interesse
- Anhang V: Tier- und Pflanzenarten von gemeinschaftlichem Interesse, deren Entnahme aus der Natur und Nutzung Gegenstand von Verwaltungsmaßnahmen sein können
- Anhang VI: Verbotene Methoden und Mittel des Fangs, der Tötung und Beförderung (vgl. Europäisches Parlament/Europäischer Rat, 1992).

*Artemisia panicii* befindet sich unter dem FFH-Code 1917 in den Anhängen II und IV der FFH-Richtlinie. Sie ist eine prioritäre Pflanzenart der Europäischen Union und als solche streng geschützt. Da in Österreich die Mehrheit der aktuellen Wuchsorte liegen und dem Land somit eine große Verantwortung zuteil wird, wurden die österreichischen Vorkommen fast gänzlich als Natura 2000-Gebiete ausgewiesen (Niederösterreich: „Hundsheimer Berge“ und „Bisamberg“; Burgenland: „Haidel Nickelsdorf“ und „Neusiedlersee – Seewinkel“) (vgl. Schratt-Ehrendorfer & Schmiderer, 2004).

In Österreich wird Naturschutz nicht vom Bund geregelt, sondern fällt in den Kompetenzbereich der Bundesländer. Aus diesem Grund hat jedes der neun

Bundesländer sein eigenes Landesnaturschutzgesetz. Wird eine EU-Richtlinie (z.B.: FFH-Richtlinie) beschlossen, muss diese in allen neun Naturschutzgesetzen eigens implementiert werden.

Das **NÖ Naturschutzgesetz 2000** (NÖ NSchG 2000) trat am 1. September 2000 in Kraft und liegt derzeit in der 6. Novelle vor. Es wurden Bestimmungen der beiden EU-Richtlinien zum Schutz von Arten und Lebensräumen (FFH-Richtlinie und Vogelschutz-Richtlinie) umgesetzt. Wildwachsende Pflanzen deren Bestandesschutz oder Bestandespflege erforderlich ist, sind nicht direkt im Naturschutzgesetz vermerkt, sondern separat in der NÖ Artenschutzverordnung aufgelistet (vgl. NÖ NSchG 2000). Die NÖ Artenschutzverordnung wurde am 5. Juli 2005 erlassen und stellt die in ihrer Anlage 1 angeführten Pflanzen gänzlich unter Schutz. Zu den aufgelisteten Pflanzenarten gehören die Arten in den Anhängen II und IV der FFH-Richtlinie und die mit „0“ (ausgestorben oder verschollen) und „1“ (vom Aussterben bedroht) eingestuft Arten der Roten Liste. *A. pancicii* ist somit gemäß NÖ Artenschutzverordnung in Niederösterreich gänzlich unter Schutz gestellt (vgl. NÖ Artenschutzverordnung).

Im Burgenland ist *A. pancicii* gemäß dem **Burgenländischen Naturschutz- und Landschaftspflegegesetz** (NG 1990) geschützt. Der Artikel 15a enthält Bestimmungen zum Besonderen Pflanzenartenschutz und stellt wildwachsende Pflanzen der Roten Liste sowie der Anhänge II, IV und V der FFH-Richtlinie und des Anhangs I der Berner Konvention unter Schutz. Dies betrifft also auch den Waldsteppen-Beifuß (vgl. NG 1990).

Es lässt sich somit feststellen, dass *Artemisia pancicii* seitens der Bundesländer und der Europäischen Union gesetzlich gut geschützt ist. Auch in den Roten Listen ist die Art durchgängig vertreten. Weiters wurden die österreichischen Vorkommen fast vollständig als Naturschutz- oder Natura 2000-Gebiete ausgewiesen (vgl. Schratt-Ehrendorfer & Schmiderer, 2004).

Um den Fortbestand der Art sicherzustellen wurden auch einige Schutz- und Forschungsprojekte ins Leben gerufen. So widmet sich beispielsweise am Bisamberg das LIFE-Natur Projekt „Bisamberg Habitat Management“ unter anderem der Verbesserung des Lebensraumes von *A. pancicii*.

In Neusiedl am See werden seit Sommer 2009 mittels vom Aussterben bedrohten Böhmerwaldschafen die Flächen rund um den Kalvarienberg beweidet. Weitere Projekte werden in Nickelsdorf und Mönchshof durchgeführt (Naturschutzbund, 2010).

### 3. Bisamberg

#### 3.1. Geologie und Morphologie

Der Bisamberg befindet sich zum Großteil in Niederösterreich und bildet die höchste Erhebung des Bisambergzuges, der sich von der Donau in Richtung Nordosten bis Kreuzstetten fortsetzt (siehe Abbildung 5) (vgl. Maier, 1982). Geologisch gehört der Bisamberg zur Flyschzone, die im Süden von den Kalkalpen überlagert wird und im Norden den Sedimenten der Molassezone aufliegt. Sie zieht sich als durchschnittlich 5 – 10 Kilometer breites Band von Vorarlberg bis in den Wiener Wald und findet im Bisambergzug die nördlichsten Ausläufer des Winerwaldflysches (vgl. Tollmann, 1986). Der Flysch besteht aus einer Abfolge von harten und relativ widerstandsfähigen Sandsteinen und leichter erodierbaren Mergeln (vgl. Mieczkowski, 1961). Episodische lawinenartige Verfrachtungen von noch unverfestigten, am Meeresschelf abgelagerten Sedimenten ließen nach Korngröße sortierte Sedimentschichten entstehen. Diese Abfolge von feineren und gröberen Sedimenten ist auch heute noch beobachtbar (vgl. Wessely, 2006).

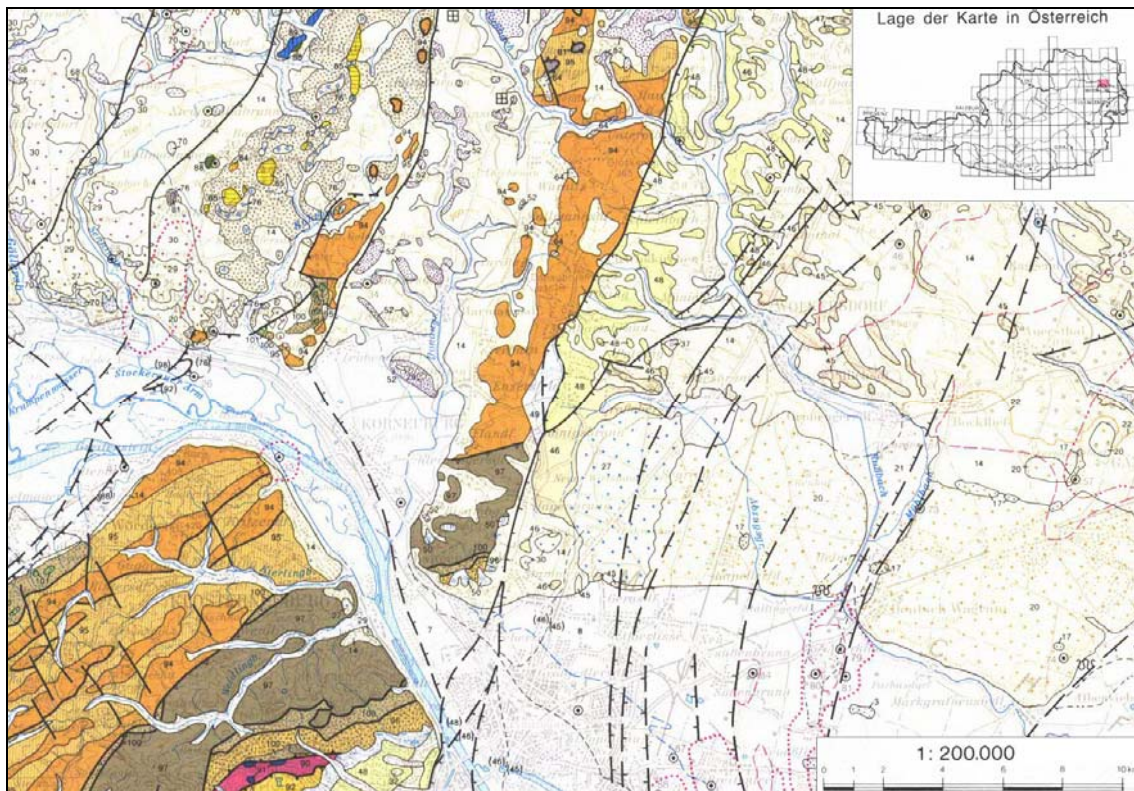


Abbildung 5: Geologische Karte vom Bisamberg (Quelle: Geologische Bundesanstalt, verändert).



**Abbildung 6: Legende zur Geologischen Karte vom Bisamberg (Quelle: Geologische Bundesanstalt, verändert).**

Der nördliche Teil des Bisambergzuges besteht überwiegend aus Greifensteiner Sandstein, der auf der Höhe von Flandorf von den Kahlenberger Schichten abgelöst wird. Die Kahlenberger Decke setzt sich südlich der Donau bis in den Wienerwald fort (vgl. Wessely, 2006). Sie entstand vor 70 bis 135 Millionen Jahren, in der Kreidezeit des Mesozoikums. Die Greifensteiner Schichten hingegen sind etwas jünger. Sie wurden im Alttertiär des Känozoikums vor 25 bis 70 Millionen Jahren gebildet (vgl. Maier, 1982).

Vor etwa 25 Millionen Jahren sanken im Jungtertiär entlang der Ostseite des Bisamberges Teile des Wiener Beckens ab und füllten sich mit dem Tertiärmeer. In den darauffolgenden Jahrillionen kam es zu Verlandungsprozessen, die das Wiener Becken mit tertiären Ablagerungen wie etwa tonige Feinsande, Tonmergel und Schotter auffüllten. Schotterlagen aus der Zeit des tertiären Meeres können noch heute im höchsten Bereich des Bisamberges, der Elisabethhöhe (358m) gefunden werden. Fließgewässer, welche auf Grund der Verlandung die Reste des Meeres darstellten, zerschnitten die noch junge Landschaft durch ihre Erosionstätigkeit und trennten den Bisambergzug letztendlich vom Wienerwald ab. Das so entstandene Durchbruchstal der Donau zwischen Greifenstein und Wien Nussdorf wird „Wiener Pforte“ genannt (vgl. Maier, 1982).

Der Bisamberg gehört zu den Hochflächenbergen und zeigt ein asymmetrisches Querprofil. Während er im Westen und Norden relativ steile gegen die Donau abfallende Hänge aufweist, besitzt er im Osten und Südosten flach auslaufende Hügel (vgl. Aigner, 2000).

Das Plateau des Bisamberges erhielt seine Gestalt durch die Erosion des tertiären Meeres. Bis auf die bereits angesprochenen Schotterreste wurden sämtliche tertiären Sedimente erodiert. Eine zwei bis drei Meter dicke Schutt- und Lehmdecke, die in den letzten Jahrmillionen durch Verwitterungsvorgänge auf dem Plateau entstanden war, verhindert großteils die Aufnahme von Regenwasser. Statt zu versiegen, floss das Wasser an den Süd-, West- und Nordhängen des Bisamberges ab und bildete eingeschnittene Täler und Gräben. Jene Erosionshänge, die gemeinsam mit den Steilhängen des Leopoldsberges die Wiener Pforte bilden, sind ebenfalls durch eine Vielzahl von Gräben und Rippen charakterisiert. Oftmals sind die Böden so flachgründig, dass das Ausgangsgestein an die Oberfläche tritt. Vegetationsfreie Stellen sind in diesen Steilhangbereichen besonders starker Erosion ausgesetzt (vgl. Maier, 1982).

### **3.2. Boden**

Der Bisamberg und seine umliegenden Gebiete weisen unterschiedliche Bodentypen und Ausgangsmaterialien auf. Rund um das Arbeitsgebiet am steilen Westhang des Bisamberges sind hauptsächlich **Kulturrehoböden** zu finden. Es sind dies Böden mit geringmächtigem A-Horizont, welcher oft steinig und extrem wechsellustig ist. Rehoböden stellen ein Initialstadium der Bodenbildung dar, in dem bereits etwas Humus akkumuliert wurde, aber noch keine nennenswerte chemische Verwitterung stattgefunden hatte (vgl. Scheffer und Schachtschabel, 2002). Diese Böden sind zwar für die Landwirtschaft uninteressant, da sie ertragsarm sind und sich meist in schwer zugänglichen Erosionslagen befinden, allerdings können sich dort naturschutzfachlich interessante Trockenrasengesellschaften bilden. Die übrigen Bodentypen im Bereich des Bisamberges sind ertragsreicher und werden als solche auch landwirtschaftlich genutzt. Sie werden hier nur der Vollständigkeit halber erwähnt.

Im südlichen und westlichen Teil nahe der Donau, entstanden aus jungem Schwemmmaterial verschiedene Auböden, welche durch wasserbauliche Regulierungsmaßnahmen großteils ihre Dynamik verloren. Für die Landwirtschaft sind solche teilweise verbrauchten **graue Auböden** – wie sie in Langenzersdorf vorkommen – nur mäßig interessant, da sie eine geringe Wasserspeicherkraft und hohe Durchlässigkeit besitzen, periodisch vom Grundwasser beeinflusst sind und im Sommer austrocknen (vgl. Hajek, 1986). In größerer Tiefe lässt sich der Grundwassereinfluss

häufig an einem rostfleckigem G-Horizont erkennen, der durch Bildung von Eisenoxiden entsteht (vgl. Scheffer und Schachtschabel, 2002).

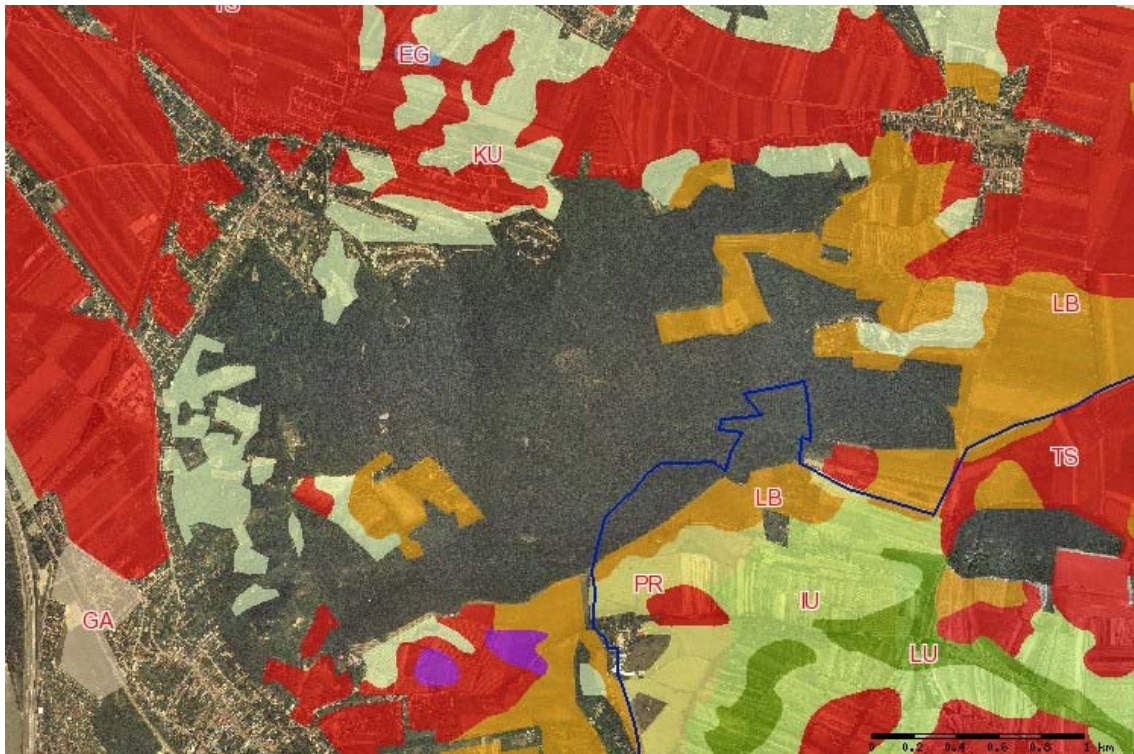
In weiten Bereichen rund um den Bisamberg bildeten sich ackerbaulich potenziell hochwertige **Tschernoseme**. Als Ausgangsmaterial dienten teilweise älteres Schwemmmaterial aus donauferneren Lagen, Flugsand und sandige Ablagerungen, Sandkolluvium, Flyschmaterial, Löss und Kalkmergel. Je nach Wasserversorgung und Geländeform können sich landwirtschaftlich wertvollere oder weniger wertvolle Ackerböden bilden (vgl. Hajek, 1986).

**Lockersediment-Braunerde** ist im östlichen Bereich rund um den Bisamberg zu finden. Sie tritt in kalkhaltiger und entkalkter Form auf und entstand aus feinem, oder zuvor transportiertem, groben Lockermaterial (vgl. Hajek, 1986). Braunerden gehören zu den A/B/C-Böden und weisen einen humosen A-Horizont auf, der in der Regel gleitend in einen meist 25-150cm mächtigen, braun gefärbten B-Horizont übergeht. Darunter befindet sich der C-Horizont, das Ausgangsgestein (vgl. Scheffer und Schachtschabel, 2002).

Die **Pararendzina** unterscheidet sich in der Regel von der Rendzina durch höhere Sand- und Schluffgehalte, ist aber durchaus mit ihr verwandt. Sie ist ein A/C-Boden aus Sand- oder Lehmmangel und besitzt einen Kalkanteil von 2-75%. Die Pararendzina entwickelt sich aus Löss, karbonathaltigen Schottern, Geschiebemergel, Sanden oder Sandstein. Sie tritt häufig in semi-ariden Gebieten auf und ist daher mäßig trocken (vgl. Scheffer und Schachtschabel, 2002). Auf Grund ihrer Bodenart besitzt sie eine hohe Speicherkraft und mäßige Durchlässigkeit (vgl. Hajek, 1986; BFW, 2006).

Im Teil südöstlich des Bisamberges sind sogenannte **Rigolböden** zu finden. Es sind dies durch tiefes Pflügen, anthropogen geschaffene Böden, bei denen der Oberboden mit dem Unterboden stark vermischt ist. Auf leicht geneigten Südhängen bieten Rigolböden gute Bedingungen für Weinanbau (vgl. Hajek, 1986).

Böden aus kalkhaltigem, humosem **Kolluvium**, wie sie in Mulden und am Hangfuß südlich des Bisamberges auftreten, besitzen eine optimalen Wasserversorgung und sind tiefreichend humos. Sie gehören zu den landwirtschaftlich hochwertigsten Böden des Gebietes (vgl. Hajek, 1986).



**Abbildung 7: Bodenkarte des Bisamberges und unmittelbarer Umgebung (Quelle: BFW, 2006).**

**Tabelle 1: Legende zur Bodenkarte**

|                                                                                     |                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
|  | (GA) Grauer Auboden           |
|  | (EG) Extremer Gley            |
|  | (PR) Pararendsina             |
|  | (TS) Tschernosem              |
|  | (LB) Lockersediment-Braunerde |
|  | (BT) Braunlehm                |
|  | (KU) Kulturrehoboden          |
|  | (IU) Rigolboden               |
|  | (LU) Kolluvium                |

### ***3.3. Vegetation***

An den warmen und trockenen Steilhängen bestand die ursprüngliche Vegetation des Bisamberges vermutlich aus Flaumeichen-Buschwäldern, die in den flacheren Teilen durch einen Eichenmischwald abgelöst wurden. In den eingeschnittenen Tälern der Nordhänge waren feuchtigkeitsliebendere Wälder zu finden. Trockenrasen konnten sich nur an extrem steilen, flachgründigen und somit für Waldvegetation ungeeigneten Hangrinnen etablieren. In der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts, zur Zeit der Josefinischen Landesaufnahme, waren große Gebiete des ehemaligen Waldes abgeholzt und wurden als Hutweiden und Weingärten genutzt. Durch die menschliche Bewirtschaftung und fortlaufende Freihaltung der entwaldeten Flächen konnte sich eine

wiesenartige Steppenvegetation entwickeln. Allerdings sind gerade diese Trockenrasen in den vergangenen Jahrzehnten unter Druck geraten, da immer mehr Grenzertragsstandorte aufgelassen und nicht mehr bewirtschaftet werden. Der Wald kann sich wieder ausbreiten und Pflanzen- und Tierarten, die sich an die anthropogene Kulturlandschaft angepasst haben, verschwinden langsam wieder (vgl. Maier, 1982).

In seiner Dissertation „Die Pflanzengesellschaften auf dem Westabhang des Bisamberges und ihrer Abhängigkeit von der Bodengestalt“ beschreibt Uhlmann (1938) als einer der Ersten die Vegetation der westlichen Steilhänge des Bisamberges. Er unterscheidet acht verschiedene Pflanzengesellschaften von denen fünf, ihnen entsprechende Gesellschaften in „Die Pflanzengesellschaften Österreichs“ von Mucina et al. (1993a; 1993b) und Grabherr & Mucina (1993) besitzen:

- **Quercetum pubescentis** (*Geranio sanguinei-Quercetum pubescentis* Wagner ex Wendelberger 1953; Submediterraner Karst-Flaumeichen-Buschwald)
- **Caricetum humilis** („gewisse Ähnlichkeit mit“ *Astragalo austriaci-Festucetum sulcatae* Soó 1957; Pannonische Tragant-Pfriemengrasflur)
- **Stipetum pennatae** (*Astragalo austriaci-Festucetum sulcatae* Soó 1957; Pannonische Tragant-Pfriemengrasflur)
- **Festucetum sulcatae** (*Poo angustifoliae-Festucetum valesiacae* Zinöcker ass. nova hoc loco; Schmalblatt- Rispengras-Walliserschwingel-Rasen)
- **Prunetum fruticosae** – Iris pumila Gesellschaft (*Prunetum fruticosae* Dziubaltowski 1926; Zwergweichsel-Gebüsch)
- **Crataegetum–Prunetum**
- **Eichenstrauchfragmente**
- **Coryletum avellanae**

Der Submediterrane Karst-Flaumeichen-Buschwald (*Geranio sanguinei-Quercetum pubescentis* Wagner ex Wendelberger 1953, Uhlmann 1938: sub **Quercetum pubescentis**) ist typischer Weise an warmen extremen Südhängen ausgebildet (vgl. Mucina et al. 1993b). Uhlmann (1938) sieht Einzelbestände dieser Gesellschaft am Bisamberg als Reste des ursprünglichen Eichenwaldes, der früher den Abhang bedeckte. Die vorherrschende Art *Quercus pubescens*, tritt häufig gemeinsam mit *Quercus*

*petraea*, *Sorbus aria*, *Sorbus torminalis*, *Pyrus pyraeaster* und *Malus sylvestris* auf. Buschwälder sind immer sehr kleinflächig ausgebildet und erreichen teilweise nur eine Höhe von 2-3 Meter (vgl. Mucina et al., 1993b). Im Unterwuchs sind meist typische Sträucher der pannonischen Flora (z.B. *Euonymus verrucosus*, *Viburnum lantana* und *Crataegus monogyna*) und Trockenrasen mit *Carex humilis* zu finden (vgl. Uhlmann, 1938).

Uhlmann's **Caricetum humilis** findet zwar keine Entsprechung in Mucina et al. (1993a), allerdings zeigt es nach Meinung der Autoren floristische und synökologische Ähnlichkeiten mit der Pannonischen Tragant-Pfriemengrasflur (*Astragalo austriaci-Festucetum sulcatae* Soó 1957). Uhlmann (1938) beschreibt das Caricetum humilis als Unterwuchsrest des ehemaligen Eichenmischwaldes. Vereinzelt sind noch Überreste der Strauchschicht (*Viburnum lantana*, *Cornus sanguinea*, *Rosa canina*) zu finden. Neben *Carex humilis* sind vor allem *Geranium sanguineum*, *Inula ensifolia* und *Salvia pratense* konstante Begleiter dieser Gesellschaft. Wagner (1941) beschreibt das Caricetum humilis von Uhlmann als fast vollkommen ident zu seinem Polygaleto-Brachypodietum pinnati (*Polygalo majoris-Brachypodietum pinnati* Wagner 1941). Allerdings will er den vorgeschlagenen Namen nicht beibehalten, da *Carex humilis* seiner Meinung nach zwar eine gewisse Rolle in dieser Gesellschaft spielt, aber keineswegs zu ihrer Charakterisierung verwendet werden sollte. Nach Wagner (1941) tritt *Carex humilis* nämlich auch in anderen Assoziationen des gleichen Gebietes (z.B.: *Fumano-Stipetum eriocaulis* Wagner 1941 corr. Zólyomi 1966) stark hervor und ist somit nicht als Charakterart geeignet. In Mucina et al. (1993a) findet man keine Verbindung von Uhlmann's Caricetum humilis und dem Polygalo-Brachypodietum von Wagner.

Das von Uhlmann (1938) beschriebene **Stipetum pennatae** trägt in Mucina et al. (1993a) den Namen Pannonische Tragant-Pfriemengrasflur (*Astragalo austriaci-Festucetum sulcatae* Soó 1957). Die Autoren weisen auf die – schon oben erwähnten – Ähnlichkeiten mit der Gesellschaft Caricetum humilis (Uhlmann 1938) hin. Das Astragalo austriaci-Festucetum ist eine Trockenrasen-Gesellschaft, welche auf feinerdereichen und tiefgründigen Böden über weichen tertiären oder quartären Sedimenten zu finden ist (vgl. Mucina et al., 1993a). Am Bisamberg bildet sie nach Uhlmann (1938) kleine Inseln inmitten des Festucetum sulcatae und macht den Eindruck eines ehemaligen Stipa-Steppenrestes. Wichtige Arten der Gesellschaft sind *Stipa pennata*, *Stipa capillata*, *Festuca sulcata* und *F. pseudovina*.

Das *Poo angustifoliae-Festucetum valesiacae* Zinöcker ass. nova hoc loco (Schmalblatt- Rispengras-Walliserschwengel-Rasen, Uhlmann 1938: sub **Festucetum sulcatae**) ist nach Uhlmann (1938) in den oberen, flachen Bereichen der Hänge zu finden. Es ist dort mosaikartig mit *Stipetum pennatae* (Uhlmann 1938) verzahnt, nimmt allerdings eine deutlich größere Fläche ein. Die dominierenden Arten der Gesellschaft am Bisamberg sind *Festuca sulcata*, *F. pseudovina*, *Koeleria gracilis*, *Medicago falcata* und *Dorycnium germanicum*.

Das Vorkommen der Zwergweichsel-Gebüsche (*Prunetum fruticosae* Dziubaltowski 1926, Uhlmann 1938: sub **Prunetum fruticosae**) ist auf trockene Standorte beschränkt (vgl. Mucina et al., 1993b). Am Bisamberg ist die Pflanzengesellschaft häufig auf flachgründigen Böden über miozänen Schottern oder verwittertem Mergel und Sandstein zu finden. Konstante Begleiter sind *Prunus fruticosa*, *Bupleurum falcatum*, *Euphorbia cyparissias*, und *Teucrium chamaedrys*. Zu den Zwergweichsel-Gebüschen stellt Uhlmann (1938) die *Iris pumila* – Gesellschaft, welche dem *Prunetum* sehr nahe steht und bei der *Prunus fruticosa* durch *Iris pumila* ersetzt ist.

Das **Crataegetum – Prunetum** beschreibt Uhlmann (1938) als Steppengebüsch-Gesellschaft, welche auf steileren, südlich exponierten Lagen mit nicht zu großer Flachgründigkeit ihren Standort hat. Sie entstand seines Erachtens nach dem Kahlschlag aus dem Eichenmischwald und aus zugewanderten xerophytischen Arten. In dieser Gesellschaft dominieren *Crataegus monogyna*, *Prunus fruticosa*, *Inula ensifolia*, *Dorycnium germanicum* und *Teucrium chamaedrys*. In Mucina et al. (1993b) ist diese Gesellschaft in dieser Form nicht beschrieben.

Als weitere Gesellschaft weist Uhlmann (1938) **Strauchfragmente von Quercetum pubescentis** aus. Sie entstanden in jenen Lagen, die nicht so trocken und sonnig sind, dass sich ein *Crataegetum – Prunetum* entwickelte. Nach dem Kahlschlag des Eichenmischwaldes bildete der Unterwuchs an diesen Stellen wieder einen geschlossenen Bestand. Die Arten sind dem Flaumeichen-Buschwald ähnlich, wobei die konstanten Vertreter der Baumschicht fast vollständig fehlen.

Die Haselgesellschaft (***Coryletum avellanae***) ist vorwiegend in den nördlich exponierten Teilen der Hänge zu finden. In diesen Lagen tauchen teilweise mesophile Arte wie etwa *Cornus mas* und *Frangula alnus* auf. Konstante Begleiter sind neben *Corylus avellana* unter anderem *Ligustrum vulgare*, *Cornus sanguinea*, *Carex humilis* und *Euphorbia cyparissias* (vgl. Uhlmann, 1938).

Eine aktuellere Studie zur Vegetation an den westlichen Steilhängen des Bisamberges wurde von Pfusterschmid (1998) durchgeführt. Sie untersuchte in ihrer Diplomarbeit die pflanzensoziologische Struktur der Trockenrasen an den Westhängen. Die als Ergebnis ihrer Arbeit beschriebenen Gesellschaften wurden nicht nach der allgemein üblichen Terminologie eingestuft. Nach Meinung der Autorin schienen sie allzu lokal begrenzt und wurden deshalb mit „Gesellschaft mit (Taxon)“ bezeichnet. Ausgewiesen wurden vier Gesellschaften (vgl. Pfusterschmid, 1998):

- Gesellschaft mit *Bupleurum falcatum* (sekundärer Charakter)
- Gesellschaft mit *Centaurea triumfettii* (Übergangscharakter)
- Gesellschaft mit *Seseli osseum* (primärer Charakter)
- Gesellschaft mit *Elymus hispidus* (Pionierstadium)

Die Gesellschaft mit *Bupleurum falcatum* hat nach Pfusterschmid (1998) eindeutig sekundären Charakter und besitzt viele Charakterarten vom *Polygalo-Brachypodietum pinnati* (Wagner 1941). Im Gegensatz dazu hat die Gesellschaft mit *Seseli osseum* primären Charakter. In ihr kommen viele Charakterarten des *Fumano-Stipetum eriocaulis* (Wagner 1941) vor. Die Gesellschaft mit *Centaurea triumfettii* besitzt zentralen Übergangscharakter und vermittelt zwischen den beiden vorherigen Gesellschaften. Bei der letzten Gesellschaft mit *Elymus hispidus* handelt es sich um Pionierstadien, die durch ständige Erosion (Steilheit des Geländes, Wege,...) offen gehalten werden (vgl. Pfusterschmid, 1998).

*Artemisia pancicii* tritt nach Uhlmann (1938) in der Gesellschaft *Festucetum sulcatae* (*Poo angustifoliae-Festucetum valesiacae* Zinöcker ass. nova hoc loco) auf. In Mucina et al. (1993a) wird *A. pancicii* allerdings zum *Astragalo-Festucetum* (Uhlmann 1938: *Stipetum pennatae*) und *Geranio-Dictamnietum* gestellt. In der Studie von Pfusterschmid (1998) kommt die Art in der Gesellschaft mit *Centaurea triumfettii* vor, welche Übergangscharakter zwischen primären und sekundären Trockenrasen besitzt.

### ***3.4. Klima***

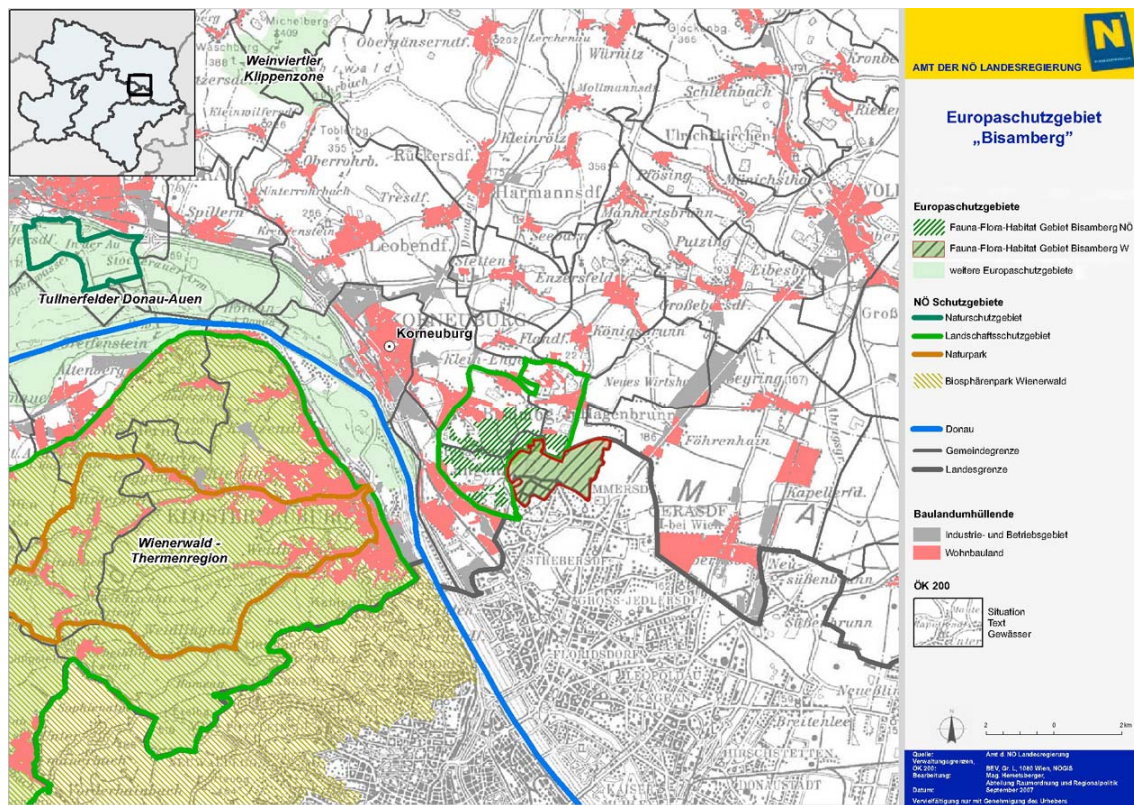
Der Bisamberg wird - ebenso wie der östliche Teil von Österreich – vom pannonischen Klima beeinflusst. Es ist dies ein relativ trockenes und warmes Klima, bei dem die Kontinentalität eine große Rolle spielt. Anders als in den randlichen Gebieten des Kontinents ist landeinwärts der ausgleichende Einfluss der Meere auf das Klima immer weniger zu spüren. Als Folge bildet sich beim kontinentalen Klima ein starker Gradient von heißen Sommern und kalten, frostreichen Wintern (vgl. Maier, 1982).

Am Bisamberg liegt das Jahresmittel der Temperatur zwischen 8°C und 9°C, das Jännermittel zwischen -2°C und -3°C und das Julimittel zwischen 19°C und 20°C. Der Niederschlag liegt im Bereich von 650 mm pro Jahr. Grundsätzlich ist ein Jahresniederschlag von 650 mm für die Ausbildung einer steppenartigen Vegetation wie sie am Westhang des Bisamberges zu finden ist zu hoch. Vergleichbare Lebensräume im Osten Europas weisen deutlich geringere Niederschlagsmengen auf. Deshalb dürften wohl am Bisamberg nicht nur die großräumige Klimasituation, sondern auch Geländeeigenschaften wie Hangneigung, Geländeform und Boden für die Ausbildung der Trockenrasen verantwortlich sein (vgl. Maier, 1982).

### ***3.5. Naturschutzkategorien am Bisamberg***

Das Gebiet rund um den Bisamberg liegt in den Bundesländern Wien und Niederösterreich und fällt somit unter zwei unterschiedliche Zuständigkeiten.

Der größere Teil des Bisambergzuges (siehe Abbildung 8) liegt in Niederösterreich und wurde 1979 durch die niederösterreichische Landschaftsschutzgebiets-Verordnung unter Schutz gestellt (vgl. Verordnung über die Landschaftsschutzgebiete). Ein Gebiet kann durch die Landesregierung als Landschaftsschutzgebiet ausgewiesen werden, wenn es eine hervorragende landschaftliche Schönheit oder Eigenart aufweist, als charakteristische Kulturlandschaft von Bedeutung ist oder in besonderem Maße dem Tourismus und der Naherholung der Bevölkerung dient. Als Folge der Unterschutzstellung bedarf es bei gewissen Vorhaben und Maßnahmen einer Bewilligung bzw. sind diese gänzlich untersagt (vgl. NÖ NSchG 2000).



**Abbildung 8: Natura 2000-Gebiet „Bisamberg“ (Quelle: Amt d. NÖ Landesregierung, verändert).**

Ergänzend zum niederösterreichischen Landschaftsschutzgebiet wurde auf Wiener Seite ein sogenanntes „ex lege Landschaftsschutzgebiet“ eingerichtet. Grundflächen, welche nach Wiener Bauordnung am 1. März 1985 als Parkschutzgebiet oder Schutzgebiet Wald- und Wiesengürtel gewidmet waren, wurden durch §24(4) des Wiener Naturschutzgesetzes in Landschaftsschutzgebiete umgewandelt (vgl. Wiener Naturschutzgesetz).

Unabhängig von der Errichtung des Landschaftsschutzgebietes Bisamberges und Umgebung, wurden einige Naturdenkmäler ausgewiesen. Unter Naturdenkmälern werden Naturgebilde verstanden, welche wissenschaftliche oder kulturelle Bedeutung haben oder wegen ihrer Eigenart, Seltenheit oder besonderen Ausstattung erhaltenswert sind (vgl. Wiener Naturschutzgesetz, NÖ NSchG 2000). Oftmals sind dies markante Einzelbäume oder Baumgruppen.

Im Zuge der Umsetzung der europäischen Naturschutzrichtlinien (FFH- und Vogelschutzrichtlinie) wurden die beiden Landschaftsschutzgebiete (in Niederösterreich nur Teile davon) in das Natura 2000-Netzwerk integriert.

### **3.6. Der *Artemisia pancicii* – Standort am Bisamberg**

Das Vorkommen am Bisamberg befindet sich auf den westlichen Steilhängen am Czatzka-Weg oberhalb von Langenzersdorf. Der Hang ist SW-exponiert und schwach geneigt (15°). *Artemisia pancicii* ist dort auf einer flachen Geländerippe unweit lockerem Buschwerk zu finden (vgl. Wendelberger, 1959). Im Zuge der Aufnahmen und Erstellung einer Verbreitungskarte des Fundortes, stellte sich heraus, dass *A. pancicii* am Bisamberg eine Fläche von rund 180 – 200 m<sup>2</sup> besiedelt.

Der Standort lässt sich in drei verschiedene Bereiche unterteilen (siehe Abbildung 25, Seite 56). Der obere, nordöstliche Teil wird durch einen Weg von den unteren zwei Bereichen abgetrennt. Erosionsrinnen von mehreren Dezimetern Breite verhindern die gegenseitige Vernetzung. Die zwei Bereiche im westlichen Teil des Standortes dürften ebenfalls voneinander getrennt sein. Ein kleiner Trampelpfad führt kurz durch dichtes Gebüsch hangabwärts zu dem abgeschiedenen kleinen Außenposten der Population.

Die Individuen von *A. pancicii* sind am Bisamberg in den Bereichen halboffener bis dichter Trockenrasen und im Saumbereich angrenzender Gebüsche zu finden. An grasreicheren Stellen und im Gebüsch selbst verringert sich die Zahl der Individuen. Am häufigsten kommt *A. pancicii* an einer kleinen exponierten Erhebung neben dem Weg vor. In diesem Bereich ist wenig Begleitvegetation vorhanden, weshalb *A. pancicii* mit einer Rosettendichte von bis zu 11 Pflanzenrosetten pro 10 x 10 cm Fläche diesen 2 – 3 m<sup>2</sup> großen Hügel in Beschlag nehmen kann.

Teile des Standortes, besonders nahe dem Weg und dem Trampelpfad sind stark erosionsgefährdet (siehe Abbildung 9). Rudolf Maier berichtete, dass bei größeren Regenereignissen Individuen von *A. pancicii* teilweise aus den oberen Bereichen ausgewaschen bzw. regelrecht herausgerissen und einige Meter hangabwärts wieder angespült werden, wo sie dort in den meisten Fällen vertrocknen (Mündliche Mitteilung Rudolf Maier, 18.11.2009).

In den Trockenrasen selbst kommen stellenweise junge Sträucher und Bäume auf (z.B.: *Robinia pseudacacia*, *Crataegus monogyna*, *Pyrus pyraster*,...). Nach Schratt-Ehrendorfer & Schmiderer (2004) hat sich möglicherweise das Vorkommen der Art nach Aufgabe der Beweidung wegen den vordringenden Gebüsch und den dichter werdenden Trockenrasen etwas verkleinert.



Abbildung 9: Panorama des *Artemisia pancicii*-Standortes am Bisamberg Blick hangaufwärts Richtung Nordosten. Bild aufgenommen am 19.02.2008 (Quelle: Eigene Abbildung).

## **4. LIFE-Natur Projekt Bisamberg Habitat Management**

### ***4.1. Grundlagen***

Um in der Europäischen Union eine nachhaltige Entwicklung zu gewährleisten nimmt der Umweltschutz in der EU eine bedeutende Stellung ein. Da jedoch die bestehenden Finanzierungsinstrumente (z.B.: Europäischer Fonds für regionale Entwicklung, Europäischer Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums,...) für den Umweltschutz nicht ausreichen, wurde für den Zeitraum von 2007 bis 2013 ein eigenes Finanzierungsprogramm für die Umwelt (LIFE+) beschlossen. Ziel von LIFE+ ist es, die Umsetzung, Aktualisierung und Weiterentwicklung der Umweltpolitik und des Umweltrechts der EU zu fördern und dadurch zu einer nachhaltigen Entwicklung beizutragen. LIFE+ gliedert sich in drei Teilbereiche: LIFE+ „Natur und biologische Vielfalt“, LIFE+ „Umweltpolitik und Verwaltungspraxis“ und LIFE+ „Information und Kommunikation“. Es sollen Projekte vorbildlicher Praxis oder Demonstrationsprojekte in Natura 2000-Gebieten finanziert werden, welche zur Verwirklichung der Ziele mehrerer dieser drei Teilbereiche beitragen können (vgl. Europäisches Parlament/Europäischer Rat, 2007).

Das LIFE+ Projekt am Bisamberg fällt in den Teilbereich LIFE+ „Natur und biologische Vielfalt“. Generell fördern LIFE-Natur Projekte Naturschutzvorhaben in Natura 2000-Gebieten, die einen Beitrag zur Erhaltung oder Wiederherstellung von natürlichen Lebensräumen oder Populationen von Arten gemäß der Flora-Fauna-Habitatrichtlinie (FFH-Richtlinie) und Vogelschutz-Richtlinie (VS-Richtlinie) leisten. Die beiden Richtlinien bilden die rechtlichen Grundlagen des europäischen Naturschutzes und haben in ihren Anhängen Lebensräume (Anhang I der FFH-Richtlinie) und Tier- und Pflanzenarten bzw. Vogelarten (Anhang II der FFH-Richtlinie bzw. Anhang I der VS- Richtlinie) aufgelistet, welche von gemeinschaftlichem Interesse sind, und für die ein kohärentes Netzwerk von Schutzgebieten (Natura 2000) geschaffen werden soll (vgl. Straka, 2009).

Für das niederösterreichische und Wiener Natura 2000-Gebiet am Bisamberg (Gesamtfläche von 702 ha) wurde für die Dauer von Juli 2006 bis Dezember 2010 das LIFE-Natur Projekt „Bisamberg Habitat Management“ ins Leben gerufen. Das Projektmanagement hatte bis Ende August 2009 der Distelverein inne und wurde

Anfang September 2009 auf DI Heinz Wiesbauer übertragen. Projektträger ist das Amt der Niederösterreichischen Landesregierung, Abt. Naturschutz, Projektpartner sind die Wiener Umweltschutzabteilung (MA 22), das Forstamt und Landwirtschaftsbetrieb der Stadt Wien (MA 49), die Marktgemeinde Langenzersdorf, der Distelverein und die Marktgemeinde Bisamberg (externer Projektpartner). Die Co-Finanzierung wurde vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt- und Wasserwirtschaft (Lebensministerium), Abt. II/4 übernommen (vgl. Straka, 2009).

## ***4.2. Projektgebiet***

Das LIFE-Natur Projektgebiet beinhaltet die beiden Natura 2000-Gebiete Bisamberg in Niederösterreich und Wien (vgl. Straka, 2009). Auf niederösterreichischer Seite sind an den steil zur Donau abfallenden Süd- und Westhängen naturschutzfachlich bedeutende Rasengesellschaften zu finden. Sie reichen von subpannonischen Steppen-Trockenrasen über Trespen-Schwingel-Kalktrockenrasen bis zu Glatthaferwiesen. Ebenfalls auf diesen Hängen sind Pannonische Flaumeichenwälder zu finden, welche mit den Trockenrasen ein eng verzahntes Mosaik bilden. Am Plateau und an den Nordhängen des Bisamberges sind Pannonische Eichen-Hainbuchenwälder ausgebildet (vgl. Land NÖ, 2009). Die im Wiener Natura 2000-Gebiet teilweise sehr mächtigen Lössdecken und das pannonisch geprägte Klima bilden im südöstlichen Teil des Bisamberges eine gute Grundlage für den Weinbau. Die jahrhundertelange traditionelle Bewirtschaftung ließ eine facettenreiche Kulturlandschaft mit tiefen Hohlwegen, Böschungen, Rainen, Hecken und kleinflächigen Trockenrasen entstehen. Im östlichen Bereich des Gebietes bilden die Trockenrasen der Alten Schanzen wertvolle Rückzugsräume in den ansonsten mäßig strukturierten Ackerflächen des angrenzenden Marchfeldes (vgl. Magistratsabteilung 22, 2005).

### 4.3. Projektziele

Mit Hilfe des LIFE-Natur Projektes Bisamberg Habitat Management sollen nun im Zeitraum 2006-2010 folgende Ziele verwirklicht werden (vgl. Straka 2009):

- Hauptziel des Projektes ist die Wiederherstellung von Halbtrocken- und Trockenrasen durch Zurückdrängen der Verbuschung.
- Wiederherstellung einer naturnahen Artenzusammensetzung der Waldgebiete am Bisamberg.
- Verbesserung des Lebensraumes und der Lebensbedingungen des Ziesels (*Spermophilus citellus*).
- Verbesserung des Lebensraumes des Waldsteppen-Beifuß (*Artemisia panicii*).
- Erstellung eines Managementplanes um den günstigen Erhaltungszustand der am Bisamberg vorhandenen Lebensräume, Tier- und Pflanzenarten zu erreichen und in Zukunft sicherzustellen.
- Optimierung der am Bisamberg gesetzten Maßnahmen durch ein Monitoring der Tierarten Schmetterlinge, Heuschrecken, Hautflügler und Ziesel.
- Information der Bevölkerung über den naturschutzfachlichen Wert des Bisamberges sowie die Ziele des EU-weiten Natura 2000-Netzwerkes und des LIFE-Programms.

Im Rahmen des LIFE-Projektes ist die Anlage eines neuen *Artemisia panicii*-Standortes (Sicherungsstandort) geplant. Hierfür wurden von den Mitarbeitern des Botanischen Gartens der Universität Wien im April 2008 Kriechsprosse der *A. panicii*-Population am Bisamberg entnommen und vegetativ vermehrt. Diese Individuen werden im Frühling 2010 am neuen Standort, der innerhalb der Grenzen des FFH-Gebietes am Bisamberg liegt, ausgepflanzt (Schriftliche Mitteilung Franz Tod, Email vom 27.1.2010).

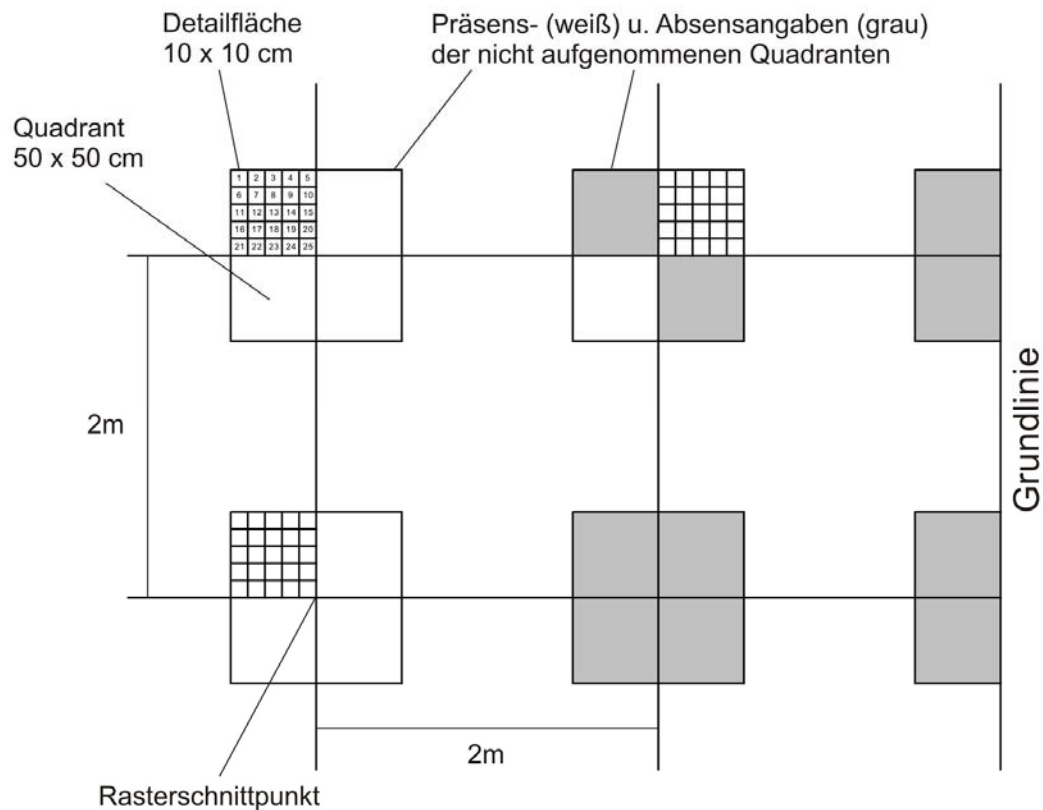
## 5. Methodik

### 5.1. Sampling Design

Die Feldarbeiten wurden im Sommer 2008 durchgeführt. Zuerst wurde eine Grundlinie am südlichen Rand des Standortes entlang der Hangneigung von Osten in Richtung Westen angelegt und permanent markiert. Es wurde darauf geachtet, dass sich diese Grundlinie bereits knapp außerhalb des Vorkommens von *A. pancicii* befand, um Trittschäden der Population während der Aufnahmearbeiten zu minimieren.

Ausgehend von der Grundlinie, wurde ein Raster von 2 x 2 m über den Standort gelegt (vgl. Abbildung 10). Hierfür wurde mittels digitalen Laser-Entfernungsmessers des Typs Bosch DLE 50 Professional, der auf einem Stativ befestigt auf der Grundlinie stand, und einer 4 m Messlatte nach jeweils 2 m der Rasterschnittpunkt markiert. Da der Messbereich des Lasers bis zu 50 m betrug, konnte die ganze Länge des Verbreitungsgebietes abgesteckt werden. Anschließend wurde das Stativ um 2 m entlang der Grundlinie verschoben und die nächste Gerade des Rasters vermessen. Insgesamt erstreckte sich das Raster über die ganze Population von *A. pancicii*, maß 18 (Ost-West) x 22 (Nord-Süd) m und enthielt 120 Rasterschnittpunkte.

An jedem Rasterschnittpunkt wurde eine Fläche von 1 m<sup>2</sup> – unterteilt in 4 Quadranten zu je 50 x 50 cm – einer genaueren Betrachtung unterzogen und nach Individuen von *A. pancicii* gesucht. Links oben beginnend, wurden im Uhrzeigersinn alle Quadranten abgesucht und der erste mit *A. pancicii*-Vorkommen pflanzensoziologisch aufgenommen. Für die restlichen Quadranten wurden lediglich Präsenz-/Absensangaben für die Verbreitungskarte notiert, jedoch keine Aufnahmen gemacht. Konnten in allen vier Teilflächen rund um den Rasterschnittpunkt keine Individuen von *A. pancicii* gefunden werden, entfiel die Aufnahme ebenfalls.



**Abbildung 10: Sampling Design.** Ausgehend von der Grundlinie wurden im Abstand von 2 x 2 Metern die Rasterschnittpunkte markiert. Vom Rasterschnittpunkt ausgehend wurden im Uhrzeigersinn links oben beginnend die vier den Punkt umgebenden 50 x 50 cm Quadranten nach *A. pancicii* untersucht. Im ersten Quadrant, in dem die Art vorkam, wurden pflanzensoziologische Aufnahmen durchgeführt. Für die restlichen Quadranten wurden lediglich Präsenz- / Absensangaben gemacht (Quelle: Eigene Abbildung).

Die Rasterschnittpunkte waren die Ausgangspunkte für die pflanzensoziologischen Aufnahmen. Der zu untersuchende Quadrant (50 x 50 cm) wurde in 25 Detailflächen von je 10 x 10 cm unterteilt. Für jede Detailfläche wurde eine vollständige Artenliste angelegt. Die Deckungen der einzelnen Arten wurden nicht nach dem Schema von Braun-Blanquet angegeben, sondern in absoluten Prozentwerten. Bezüglich der Deckungen wurden die 25 Detailflächen als Teil des ganzen Quadranten (=100%) verstanden. Somit konnte eine Art, welche in der 10 x 10 cm Fläche dominierte, einen maximalen Wert von 4% Deckung erreichen, da 25 Flächen à 4% zusammen 100% ergeben.

Der Deckungsgrad wurde mit folgender Skala bewertet:

- + : Einzelpflanzen geringer Deckung bzw. Deckung von deutlich weniger als 25% der Detailfläche
- 1: Deckung bis 25% der Detailfläche (entspricht 1% des Quadranten)
- 2: Deckung von 25% – 50% der Detailfläche
- 3: Deckung von 50% – 75% der Detailfläche
- 4: Deckung von 75% – 100% der Detailfläche

Bei Individuen von *A. pancicii* wurde nicht nur deren Deckung, sondern auch die Anzahl der Blattrosetten erhoben. Bei Detailflächen in denen abgestorbenes Pflanzenmaterial bzw. lückiger Pflanzenbestand nennenswerte Ausmaße erreichte, wurden diese als „Detritus“ bzw. „Offener Boden“ in die Artenliste aufgenommen. Die Bestimmung der Pflanzen erfolgte mit Fischer et al. (2005) und Rothmaler (2000). Im Nachhinein wurde mit Fischer et al. (2008) die Aktualität der Pflanzennamen überprüft und gegebenenfalls geändert.

Die Rastergröße von 2 m wurde als Kompromiss gewählt, um einerseits ausreichend Daten für weitergehende Auswertungen zu erhalten und andererseits den Standort zu schonen. Gerade bei Trockenrasen machen sich Trampelschäden sehr schnell bemerkbar. Dies wurde durch die Beprobung im heißen und trockenen Sommer noch verstärkt. Daher wurde bei den Aufnahmen darauf geachtet, den Aufenthalt und Schäden im Verbreitungsgebiet von *A. pancicii* möglichst gering zu halten und dabei viele verwend- und verwertbare Daten zu erfassen.

In die Erstellung der Verbreitungskarten flossen die Präsenz-/ Absensangaben der vier Quadranten rund um die Rasterschnittpunkte ein. Dadurch konnten die Grenzen des Verbreitungsgebietes auf einen Quadratmeter genau bestimmt werden. In jenen Quadranten, in denen Aufnahmen gemacht wurden, konnten allen 25 Detailflächen die entsprechenden Rosettenanzahlen von *A. pancicii* zugewiesen werden. Zu beachten ist hierbei, dass lediglich die Zahl der Pflanzenrosetten aufgenommen wurde. Diese entspricht nicht der Anzahl der Individuen von *A. pancicii*, da teilweise über größere Entfernungen Ausläufer gebildet werden.

Zusätzlich zu den Artfrequenzlisten und der Verbreitungskarte wurde ein Höhenmodell des Standortes erstellt. Der Messpunkt des digitalen Laser-Entfernungsmessers ist sehr gut als roter Punkt erkennbar. Somit konnten an allen Rasterschnittpunkten relative Höhenangaben an der Messlatte abgelesen und notiert werden. Nach Bestimmung der Höhe des Entfernungsmessers konnten alle Höhenangaben auf absolute Werte umgerechnet und ein Höhenmodell mit einer Maschenweite von 2 mal 2 Metern erstellt werden. Die Daten beschränken sich jedoch nur auf jene 47 Rasterschnittpunkte an denen tatsächlich Individuen von *A. pancicii* vorkommen und somit Aufnahmen gemacht wurden.

Ebenfalls erhoben wurden Angaben zur Blühfreudigkeit von *A. pancicii*. Im Zeitraum von 2007 bis 2009 wurde der Standort am Bisamberg nach Blühsprossen abgesucht. Ziel dabei ist es, mit Klimadaten Rückschlüsse über eventuelle Korrelationen von Hitzeperioden und Blühfreudigkeit zu erhalten.

## **5.2. Erstellung der Datenbank**

Die erhobenen Daten wurden in eine Microsoft Access-Datenbank eingegeben. Jede Detailfläche (10 x 10 cm) wurde zunächst als eigenständige Aufnahme betrachtet, weshalb der Datensatz letztendlich 1149 Aufnahmen (47 x 25 = 1175 abzüglich vegetationsloser Aufnahmen) umfasst. Angaben zu nennenswertem abgestorbenen Pflanzenmaterial bzw. lückiger Vegetation („Detritus“ und „offener Boden“) wurden aus dem Datensatz entfernt und Tippfehler beseitigt.

Für die statistische Auswertung war es teilweise sinnvoll, die 25 Detailflächen eines Quadranten wieder zu einer Aufnahme zusammenzufassen. Dadurch entstand eine Datenbank mit 47 Aufnahmen zu je 50 x 50 cm. Für jede Art konnten die Deckungen der 25 Detailflächen einfach addiert werden, um auf ihren prozentualen Deckungsgrad im gesamten Quadranten zu kommen. Der Deckungswert „+“ der Bewertungsskala wurde für die Umrechnung mit 0,5% festgelegt. Dieser Datensatz mit 47 Aufnahmen und Deckungsangaben in Prozent wurde mit folgendem Schlüssel in die Bewertungsskala von Braun-Blanquet umgerechnet:

**Tabelle 2: Umrechnung von prozentueller Deckung auf die Bewertungsskala von Braun-Blanquet.**

| Aufsummierte, prozentuelle Deckung einer Art im gesamten Quadranten | Entsprechender Deckungswert der Braun-Blanquet-Skala |
|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 0,5%                                                                | r                                                    |
| 1%                                                                  | +                                                    |
| 1,5% - 5%                                                           | 1                                                    |
| 5,5% - 25%                                                          | 2                                                    |
| 25,5% - 50%                                                         | 3                                                    |
| 50,5% - 75%                                                         | 4                                                    |
| 75,5% - 100%                                                        | 5                                                    |

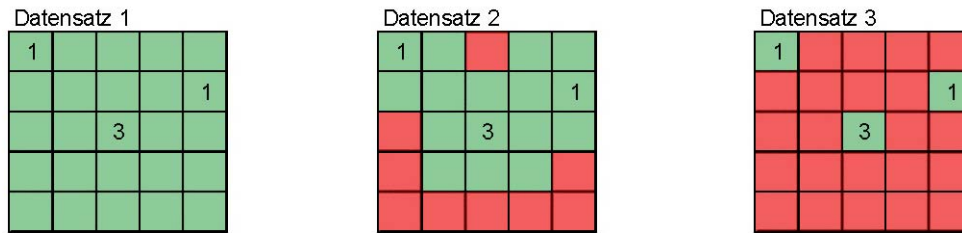
### **5.3. Auswertung**

Der überwiegende Teil der Datenauswertung erfolgte mit dem Programm VEGI v.3 2003 von Karl Reiter. Die Datenbank wurde mit der Software eingelesen und die einzelnen Arten nach der Häufigkeit ihres Vorkommens im Datensatz geordnet. Somit wurden Arten, welche öfter in den Aufnahmen vorkamen an das obere Ende der Liste gesetzt. Da die Aufnahmen lediglich in Quadranten mit *A. pancicii* durchgeführt wurden, kann daraus geschlossen werden, dass Arten mit großer Stetigkeit in den Aufnahmen grundsätzlich auch mit *A. pancicii* gemeinsam vorkommen.

Um zu gewährleisten, dass die häufigen Begleitarten auch tatsächlich räumlich nahe bei *A. pancicii* wachsen, wurde der ursprüngliche Datensatz (= Datensatz 1) modifiziert und zwei weitere Datensätze erstellt (siehe Abbildung 11):

Datensatz 2 beinhaltet im Gegensatz zu Datensatz 1 lediglich diejenigen Detailflächen, die direkt an Detailflächen mit *A. pancicii* anschließen. Somit werden alle Flächen welche weiter als ein 10 x 10 cm – Feld von der Art entfernt sind aus dem Datensatz ausgeschlossen.

Aus Datensatz 3 wurden schließlich alle Aufnahmen entfernt, in denen *A. pancicii* nicht vorkommt. Diese Datenbank umfasst all jene Arten, welche auf einer Fläche von 10 x 10 cm gemeinsam mit *A. pancicii* vorkommen.



**Abbildung 11:** Schematische Darstellung der verwendeten Detailflächen in den jeweiligen Datensätzen. Detailflächen mit Zahlen stellen Aufnahmen mit *A. panicii* dar und geben die Anzahl der Rosetten an. Datensatz 1 zeigt den ursprünglichen Datensatz, bei dem alle 25 Detailflächen des Quadranten ausgewertet wurden (grün). Aus Datensatz 2 wurden jene Aufnahmen entfernt (rot), welche weiter als eine Detailfläche von einer Aufnahme mit *A. panicii* entfernt sind. Datensatz 3 umfasst lediglich jene Detailflächen, in denen auch wirklich Individuen von *A. panicii* vorkommen (Quelle: Eigene Abbildung).

Mit den ebenfalls erhobenen Pflanzenrosettenzahlen konnte im nächsten Schritt ermittelt werden, ob sich die Begleitarten mit steigender *A. panicii*-Dichte in den Detailflächen ändern oder ob gewisse Arten über sämtliche Abundanzklassen (= Anzahl an Rosetten je Detailfläche) hinweg auftreten.

Für diese Berechnungen wurde nicht der komplette Datensatz (= Datensatz 1) verwendet, sondern Aufnahmen-Stichproben daraus gezogen: Für jede Abundanzklasse (1 bis maximal 11 *Artemisia*-Rosetten pro Detailfläche; 9 Rosetten kamen nicht vor) wurden 10 Stichproben aus dem ursprünglichen Datensatz ausgewählt, die anschließend ausgewertet wurden. Die Stichprobenentnahme erfolgte systematisch entlang eines Transektes, der von rechts oben nach links unten über die Population gelegt wurde. Bei den Rosettenanzahlen über 5 Stück pro Detailfläche, gab es im gesamten Datensatz nur zwischen 1 und 3 Aufnahmen. Somit konnte die Stichprobenanzahl von  $n=10$  nicht erreicht werden und die Ergebnisse müssen dementsprechend vorsichtig betrachtet werden. Ermittelt wurden die häufigsten Begleitarten je Abundanzklasse.

Mit dem Statistikprogramm R (Version 2.10.1) wurden für die Datensätze mit 1149 Aufnahmen (= Detailflächen, 10 x 10 cm) und mit 47 Aufnahmen (= Quadranten, 50 x 50 cm) Rangkorrelationen nach Spearman gerechnet.

Im Gegensatz zu Pearsons Korrelationskoeffizient kann dieser auch für ordinalskalierte Daten verwendet werden. Der Zusammenhang zwischen zwei Variablen muss nicht linear sein, es reicht Monotonie: sobald die Werte mindestens gleich bleiben oder steigen, ist eine Funktion monoton steigend. Beim Rangkorrelationskoeffizient werden

die Werte vor Berechnung des Koeffizienten in Ränge umgeformt (vgl. Leyer & Wesche, 2007).

Für die Berechnungen wurden seltene Arten aus den Datensätzen entfernt, da sie für die Suche der häufigsten Begleiter wenig Beitrag leisten. Im ersten Fall wurden jene Arten herausgenommen, welche in weniger als 20 (von insgesamt 1149) Aufnahmen vorkamen, und im zweiten Fall weniger als 10 (von 47) Aufnahmen. Mit der Rangkorrelation nach Spearman konnte ermittelt werden, ob das Auftreten einer Art mit *A. pancicii* korreliert, und falls ja, in welcher Art und Weise.

Mit der Software Canoco 4.5 wurde eine Korrespondenzanalyse (Correspondence Analysis, CA) durchgeführt. Anders als die Hauptkomponentenanalyse (Principal Component Analysis, PCA) geht die CA davon aus, dass die meisten Arten unimodal entlang eines Gradienten verteilt sind, also dass sie ein Optimum besitzen. Marc Hill führte sie 1973 speziell für ökologische Fragestellungen ein (vgl. Leyer & Wesche, 2007). Die Korrespondenzanalyse dient der Veranschaulichung komplexer Sachverhalte (z.B.: pflanzensoziologischer Aufnahmen) und stellt Zeilen- und Spaltenelemente einer Tabelle als Punkte in einem gemeinsamen Raum dar. Dieser Raum kann als Biplot abgebildet werden, in dem ähnliche Elemente der Tabelle räumlich nahe beisammen liegen (vgl. Backhaus et al., 2008). Demzufolge liegen Arten, die ähnliche Standortsansprüche wie *A. pancicii* besitzen im Diagramm näher bei ihr.

#### **5.4. Berechnung von Verbreitungskarte und Höhenmodell**

Die Verbreitungskarte wurde einerseits mit MS Office Excel 2007 und andererseits mit ESRI ArcMap 9.3 angefertigt. In MS Excel wurden lediglich die vorhandenen *Artemisia*-Rosettenhäufigkeiten in Zellen eingetragen und eine Übersichtskarte erstellt. Die Aufnahmen liegen in der Karte getreu ihrer Lage in der Population mit Blickrichtung hangaufwärts (Nordosten).

Für die Berechnungen in ArcMap 9.3 wurden die Rosettenangaben für jeden Quadranten zusammengefasst und ein Punkt mit eben dieser Rosettenhäufigkeit in der Mitte des Quadranten angelegt. Somit entstand ein Raster mit 47 Punkten und der dazugehörigen Information zu den Rosettenanzahlen. Um die Grenzen der Population möglichst getreu wiederzugeben, konnten zusätzlich jene Quadranten mit

Absensangaben in die Liste mit aufgenommen werden. Lediglich die Quadranten mit Präsenzangaben konnten für die Berechnungen in ArcMap nicht verwendet werden, da ja nicht die genaue Anzahl an Rosetten bekannt war. Somit flossen nur die pflanzensoziologisch aufgenommenen Quadranten und solche ohne *A. pancicii* in die Erstellung der Verbreitungskarte mit ArcMap ein. Die Daten wurden als Tabelle mit x-, y- und z-Werten (wobei die x- und y-Werte die Rasterkoordinaten und der z-Wert die Rosettenanzahl darstellten) in eine Textdatei gespeichert und in ArcMap eingelesen. Mit der Erweiterung 3D Analyst wurde der aus Punkten bestehende Datensatz mit der Kriging Methode interpoliert und als Karte dargestellt.

Die Erstellung des Höhenmodells erfolgte ebenfalls mit zwei unterschiedlichen Programmen. Zum einen wurde die Software SigmaPlot 11 (Systat Software Inc.) verwendet. Die x- und y-Koordinaten des Rasters wurden mit den dazugehörigen Höhenangaben in eine Textdatei gespeichert und in SigmaPlot als 3D-Maschendiagramm dargestellt.

Zum anderen wurde - wie bereits für die Verbreitungskarte - die Software ArcMap 9.3 verwendet. Die zuvor für SigmaPlot erstellte Textdatei konnte in ArcMap eingelesen und mittels 3D Analyst (Kriging Methode) interpoliert werden. Anschließend wurden sowohl die in ArcMap 9.3 erstellte Verbreitungskarte als auch das Höhenmodell in die 3D-Fachanwendung ArcScene importiert und übereinandergelegt. Somit konnte die interpolierte Verbreitungskarte dreidimensional dargestellt werden.

## 6. Ergebnisse

### 6.1. Allgemeine Ergebnisse

In der Studie wurden insgesamt 47 Quadranten mit 1175 Detailflächen (davon 26 ohne Vegetation) aufgenommen. Für jede Detailfläche wurde die Anzahl der *Artemisia pancicii*-Rosetten erhoben, welche in Abbildung 12 dargestellt sind. Pro 10 x 10 cm – Fläche schwankte die Rosettenanzahl zwischen 0 und maximal 11 Rosetten. Erwartungsgemäß konnten niedrigere Anzahlen an Rosetten deutlich häufiger gefunden werden als höhere, da *A. pancicii* selten dominant auftritt und es bei 5 oder mehr Rosetten pro Detailfläche bereits zu Platzmangel kommen kann. Die sechs häufigsten Abundanzklassen (ab 6 Rosetten aufwärts) kamen in den 1175 aufgenommenen Detailflächen insgesamt nur 10-mal vor.

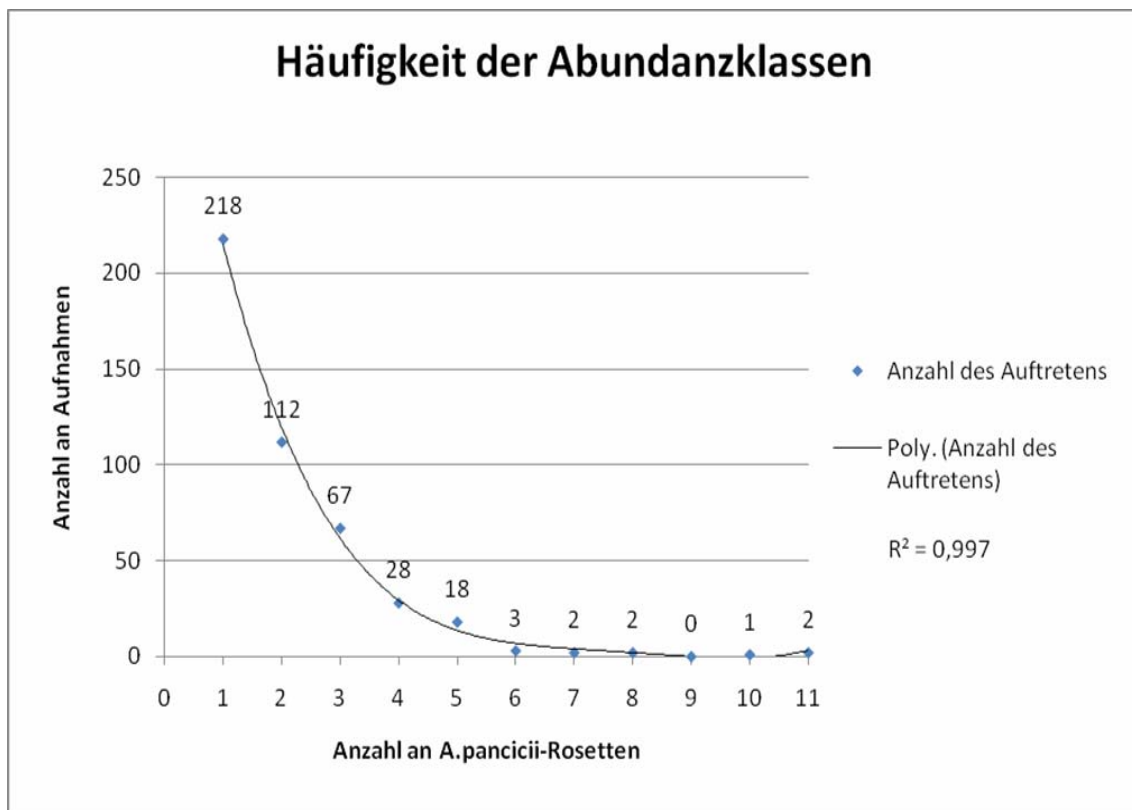
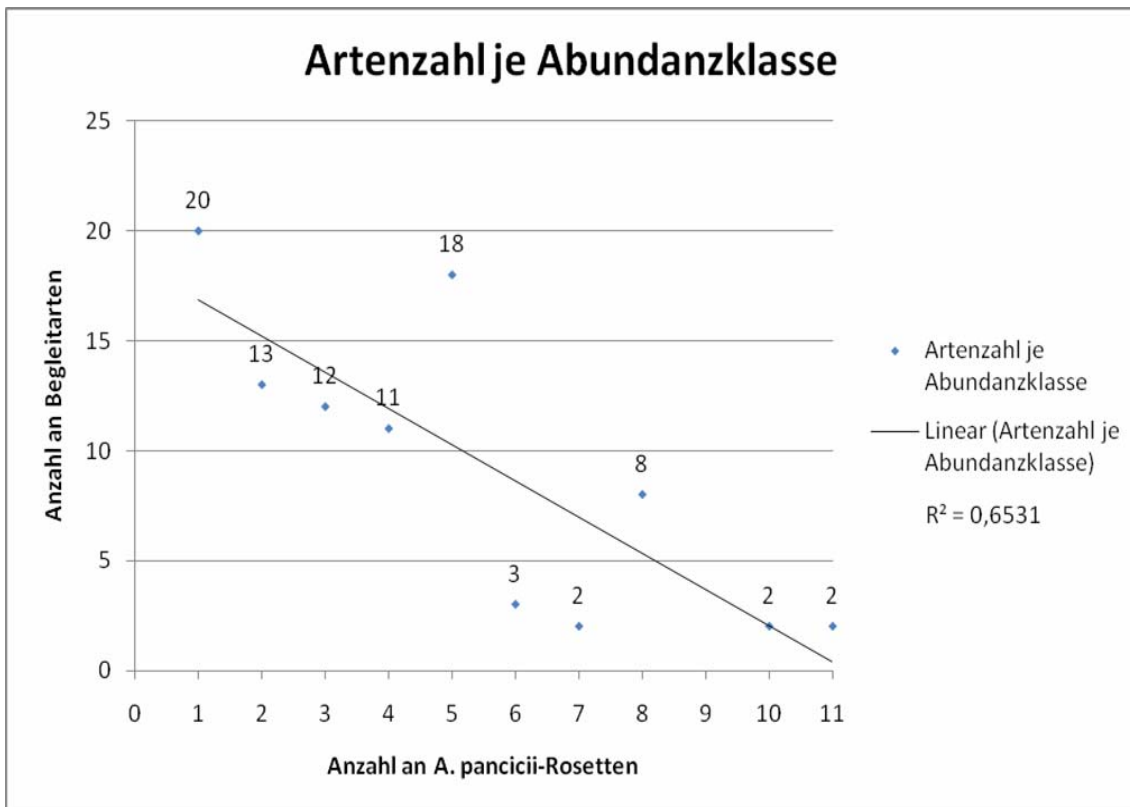


Abbildung 12: Aufsummierte Häufigkeiten der *A. pancicii*-Abundanzklassen im Datensatz (Quelle: Eigene Abbildung).



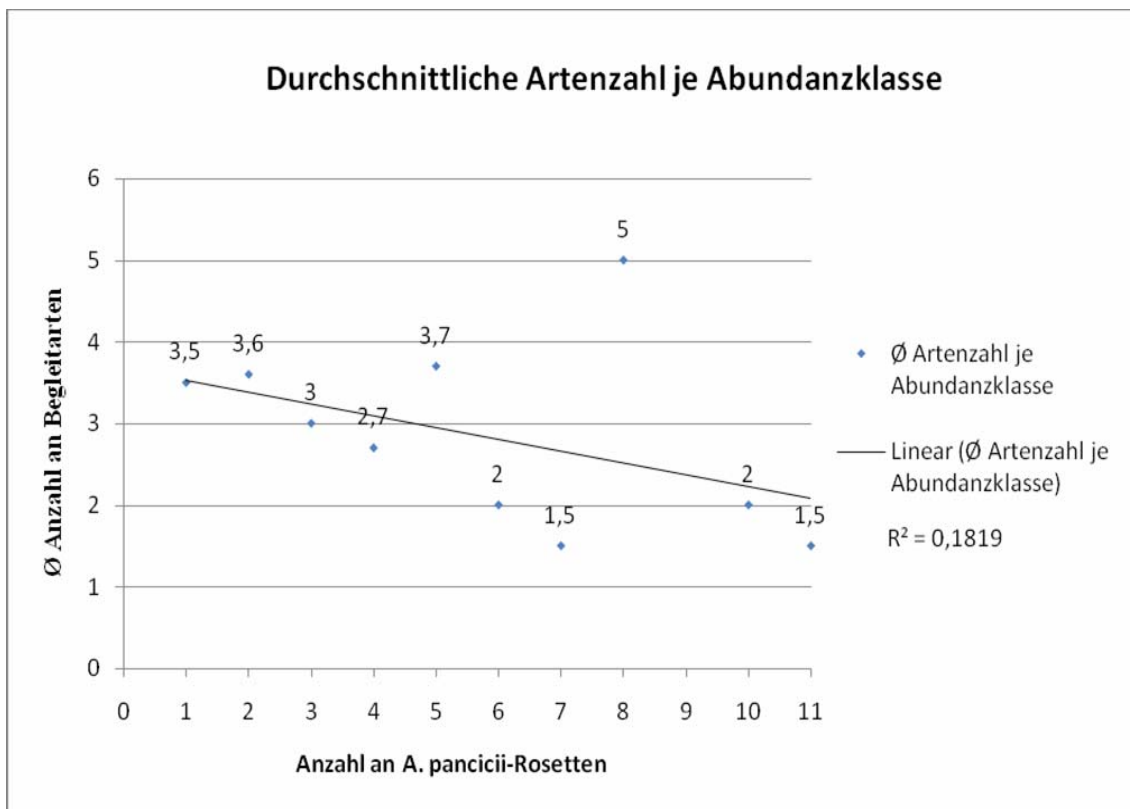
**Abbildung 13: Absolute Artenzahl aller gezogenen Aufnahmen-Stichproben jeder Abundanzklasse (Quelle: Eigene Abbildung).**

Für Abbildung 13 und Abbildung 14 wurden für jede Abundanzklasse 10 Aufnahmen-Stichproben gezogen und ausgewertet.

Abbildung 13 zeigt, dass die absolute Artenzahl der 10 gezogenen Stichproben jeder Abundanzklasse mit steigender Anzahl an *A. pancicii*-Rosetten tendenziell abnimmt. Sind es bei einer Rosette noch 19 verschiedene Begleitarten, weisen die Aufnahmen mit 11 Rosetten lediglich 2 Arten auf. Zu beachten ist allerdings, dass bei den Abundanzklassen mit 6 und mehr Rosetten nicht 10 Aufnahmen, sondern nur zwischen 1 und 3 Aufnahmen im Datensatz zur Verfügung standen und analysiert werden konnten.

Abbildung 14 zeigt die durchschnittliche Artenzahl jeder Abundanzklasse. Es ist erkennbar, dass auf Detailflächen mit geringer Anzahl an *Artemisia*-Rosetten zwischen 2,7 und 3,7 verschiedene Arten vorkommen. Die Daten der höheren Abundanzklassen müssen – wie schon erwähnt – mit Vorsicht genossen werden. Der sehr geringe Trend hin zu geringeren Artenzahlen dürfte jedoch auf Grund des Platzproblems zutreffend sein.

Aus der Betrachtung der zwei Abbildungen könnte man schließen, dass durchschnittlich zwar in etwa gleich viele Arten pro Detailfläche gemeinsam mit *A. pancicii* auftreten, dass allerdings bei höheren Rosettenzahlen die absolute Anzahl an Begleitarten von 19 auf eine Begleitart drastisch sinkt; also dass *A. pancicii* die Biodiversität verringert. Einerseits kann das jedoch auf die geringe Datenlage der höheren Abundanzklassen zurückgeführt werden, und andererseits darauf, dass die Aufnahmen mit niedrigen Rosettenanzahlen über die ganze Population verteilt sind, diejenigen mit mehr *Artemisia*-Rosetten allerdings räumlich eng beisammen liegen. Die Detailflächen mit 10 und 11 Rosetten sind überhaupt benachbarte Flächen, wodurch einleuchtet, dass die absolute Artenzahl in diesen Flächen deutlich geringer sein muss als in denen, die weit über den Standort verstreut sind.



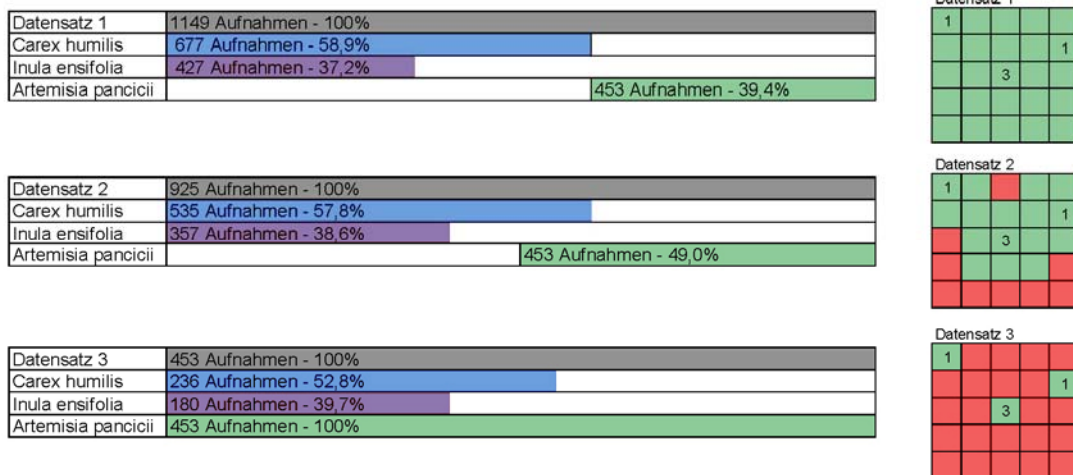
**Abbildung 14:** Durchschnittliche Artenzahl der gezogenen Aufnahmen-Stichproben jeder Abundanzklasse (Quelle: Eigene Abbildung).

## 6.2. Konstante Begleiter von *A. pancicii*

Die Arten des ursprünglichen Datensatzes (Datensatz 1) wurden zunächst nach ihrer Häufigkeit in den einzelnen Aufnahmen sortiert und in Abbildung 15 dargestellt. Dabei stellten sich die Arten *Carex humilis*, *Inula ensifolia*, *Stipa pennata* agg., *Brachypodium pinnatum*, *Thymus kosteleckyanus* agg., und *Euphorbia cyparissias* als häufigste Begleitarten heraus. Die Abtrennung nach der sechsten Begleitart wurde willkürlich gewählt. Bei genauerer Betrachtung geht aus der Liste hervor, dass diese Arten nicht zwangsläufig gemeinsam mit *Artemisia pancicii* auftreten müssen. *Carex humilis* und *Inula ensifolia* kommen zwar in 677 bzw. 427 von 1149 Aufnahmen vor, jedoch wäre es doch gut möglich, dass *A. pancicii* in den Detailflächen vorkommt, in denen *Carex humilis* und *Inula ensifolia* nicht gefunden wurden (siehe Abbildung 16).

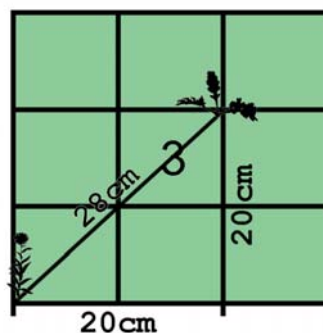
| Datensatz 1 (n=1149)              |           | Datensatz 2 (n=925)               |           | Datensatz 3 (n=453)               |           |
|-----------------------------------|-----------|-----------------------------------|-----------|-----------------------------------|-----------|
| Art                               | Aufnahmen | Art                               | Aufnahmen | Art                               | Aufnahmen |
| <i>Carex humilis</i>              | 677       | <i>Carex humilis</i>              | 535       | <i>Artemisia pancicii</i>         | 453       |
| <i>Artemisia pancicii</i>         | 453       | <i>Artemisia pancicii</i>         | 453       | <i>Carex humilis</i>              | 236       |
| <i>Inula ensifolia</i>            | 427       | <i>Inula ensifolia</i>            | 357       | <i>Inula ensifolia</i>            | 180       |
| <i>Stipa pennata</i> agg.         | 219       | <i>Stipa pennata</i> agg.         | 168       | <i>Stipa pennata</i> agg.         | 73        |
| <i>Brachypodium pinnatum</i>      | 177       | <i>Brachypodium pinnatum</i>      | 146       | <i>Brachypodium pinnatum</i>      | 73        |
| <i>Thymus kosteleckyanus</i> agg. | 163       | <i>Euphorbia cyparissias</i>      | 129       | <i>Euphorbia cyparissias</i>      | 57        |
| <i>Euphorbia cyparissias</i>      | 162       | <i>Thymus kosteleckyanus</i> agg. | 121       | <i>Thymus kosteleckyanus</i> agg. | 45        |
| <i>Geranium sanguineum</i>        | 94        | <i>Viola hirta</i>                | 77        | <i>Geranium sanguineum</i>        | 39        |
| <i>Cervaria rivini</i>            | 88        | <i>Geranium sanguineum</i>        | 73        | <i>Viola hirta</i>                | 33        |
| <i>Teucrium chamaedrys</i>        | 84        | <i>Cervaria rivini</i>            | 73        | <i>Cuscuta epithymum</i>          | 32        |
| <i>Viola hirta</i>                | 84        | <i>Teucrium chamaedrys</i>        | 64        | <i>Teucrium chamaedrys</i>        | 26        |
| <i>Cuscuta epithymum</i>          | 75        | <i>Cuscuta epithymum</i>          | 63        | <i>Cervaria rivini</i>            | 26        |
| <i>Iris pumila</i>                | 69        | <i>Iris pumila</i>                | 52        | <i>Bromus inermis</i>             | 22        |
| <i>Dorycnium germanicum</i>       | 56        | <i>Dorycnium germanicum</i>       | 43        | <i>Potentilla incana</i>          | 18        |
| <i>Festuca rupicola</i>           | 53        | <i>Festuca rupicola</i>           | 42        | <i>Iris pumila</i>                | 18        |
| <i>Potentilla incana</i>          | 48        | <i>Potentilla incana</i>          | 38        | <i>Scorzonera austriaca</i>       | 16        |
| <i>Anthericum ramosum</i>         | 47        | <i>Bromus inermis</i>             | 37        | <i>Dorycnium germanicum</i>       | 15        |
| <i>Pyrus pyraeaster</i>           | 41        | <i>Anthericum ramosum</i>         | 34        | <i>Rosa spinosissima</i>          | 14        |
| <i>Thesium linophyllum</i>        | 40        | <i>Pyrus pyraeaster</i>           | 31        | <i>Festuca rupicola</i>           | 14        |
| <i>Bromus inermis</i>             | 40        | <i>Scorzonera austriaca</i>       | 30        | <i>Pyrus pyraeaster</i>           | 13        |
| <i>Eryngium campestre</i>         | 37        | <i>Asperula cynanchica</i>        | 30        | <i>Asperula cynanchica</i>        | 13        |
| <i>Asperula cynanchica</i>        | 36        | <i>Thesium linophyllum</i>        | 28        | <i>Anthericum ramosum</i>         | 13        |
| <i>Scorzonera austriaca</i>       | 35        | <i>Rosa spinosissima</i>          | 24        | <i>Achillea millefolium</i>       | 12        |
| <i>Achillea millefolium</i>       | 30        | <i>Achillea millefolium</i>       | 27        | <i>Thesium linophyllum</i>        | 11        |
| <i>Medicago falcata</i>           | 30        | <i>Eryngium campestre</i>         | 26        | <i>Prunus fruticosa</i>           | 11        |
| <i>Cornus sanguinea</i>           | 30        | <i>Prunus fruticosa</i>           | 24        | <i>Cornus sanguinea</i>           | 10        |
| <i>Astragalus onobrychis</i>      | 28        | <i>Jurinea mollis</i>             | 22        |                                   |           |
| <i>Rosa spinosissima</i>          | 25        | <i>Cornus sanguinea</i>           | 21        |                                   |           |
| <i>Jurinea mollis</i>             | 28        | <i>Galatella tinisyris</i>        | 20        |                                   |           |
| <i>Prunus fruticosa</i>           | 27        | <i>Medicago falcata</i>           | 19        |                                   |           |
| <i>Galatella tinisyris</i>        | 22        | <i>Genista tinctoria</i>          | 18        |                                   |           |
| <i>Genista tinctoria</i>          | 20        | <i>Astragalus onobrychis</i>      | 16        |                                   |           |
| <i>Crataegus monogyna</i> agg.    | 17        | <i>Koeleria macrantha</i>         | 15        |                                   |           |
| <i>Vincetoxicum hirsutiflorum</i> | 17        | <i>Vincetoxicum hirsutiflorum</i> | 15        |                                   |           |
| <i>Koeleria macrantha</i>         | 16        | <i>Galium glaucum</i>             | 13        |                                   |           |
| <i>Galium glaucum</i>             | 16        | <i>Tragopogon orientalis</i>      | 13        |                                   |           |
| <i>Polygonatum odoratum</i>       | 14        | <i>Crataegus monogyna</i> agg.    | 11        |                                   |           |
| <i>Tragopogon orientalis</i>      | 13        | <i>Cyanus triumfettii</i>         | 10        |                                   |           |
| <i>Poa angustifolia</i>           | 12        |                                   |           |                                   |           |
| <i>Cyanus triumfettii</i>         | 11        |                                   |           |                                   |           |

Abbildung 15: Häufigste Arten der Datensätze 1-3. Arten mit Vorkommen in weniger als 10 Aufnahmen wurden aus der Abbildung entfernt (Quelle: Eigene Abbildung).



**Abbildung 16: Häufigste Begleiter und eventuelle Überschneidung mit *A. pancicii*. Die grünen Detailflächen sind im jeweiligen Datensatz enthalten; rote Flächen wurden entfernt. (Quelle: Eigene Abbildung).**

Auf Grund dieser Überlegung, wurde Datensatz 1 dahingehend eingeschränkt, dass nur noch solche Aufnahmen im Datensatz blieben, die auch tatsächlich an eine Aufnahme mit *A. pancicii* anschließen. Somit wurde sichergestellt, dass die Arten aus Datensatz 2 maximal 28 cm von *A. pancicii* entfernt wachsen (siehe Abbildung 17).



**Abbildung 17: Maximale Entfernung der Begleitarten von *A. pancicii* im Datensatz 2 (Quelle: Eigene Abbildung).**

Um sicherzugehen, dass die häufigsten Begleitarten auch tatsächlich in der selben Detailfläche wachsen, wurden in Datensatz 3 alle Aufnahmen entfernt, in denen *A. pancicii* nicht vorkommt. Somit ist der räumliche Bezug zwischen der Ziel- und den Begleitarten auf jeden Fall gewährleistet.

Ein Vergleich der sechs häufigsten Begleiter von *A. pancicii* in den drei Datensätzen zeigt, dass sich diese nicht ändern. Lediglich die Reihenfolge von *Thymus kosteleckyanus* agg. und *Euphorbia cyparissias* ändert sich von Datensatz 1 auf Datensatz 2. Es kann somit angenommen werden, dass diese Arten auch tatsächlich neben *A. pancicii* vorkommen.

Abbildung 18 stellt die 7 häufigsten Arten der Datensätze 1 – 3 in einem Diagramm gegenüber. Es zeigt die jeweiligen Arten und die relative Häufigkeit ihres Vorkommens in den Datensätzen. Es ist erkennbar, dass *Carex humilis*, *Stipa pennata* agg., *Euphorbia cyparissias* und *Thymus kosteleckyanus* agg. in der Nähe von *A. pancicii* etwas weniger häufig vorkommen, als weiter entfernt von ihr. *Inula ensifolia* und *Brachypodium pinnatum* hingegen besitzen in Datensatz 3 eine größere relative Häufigkeit als in Datensatz 1. Somit dürften diese Arten bevorzugt neben *A. pancicii* vorkommen.

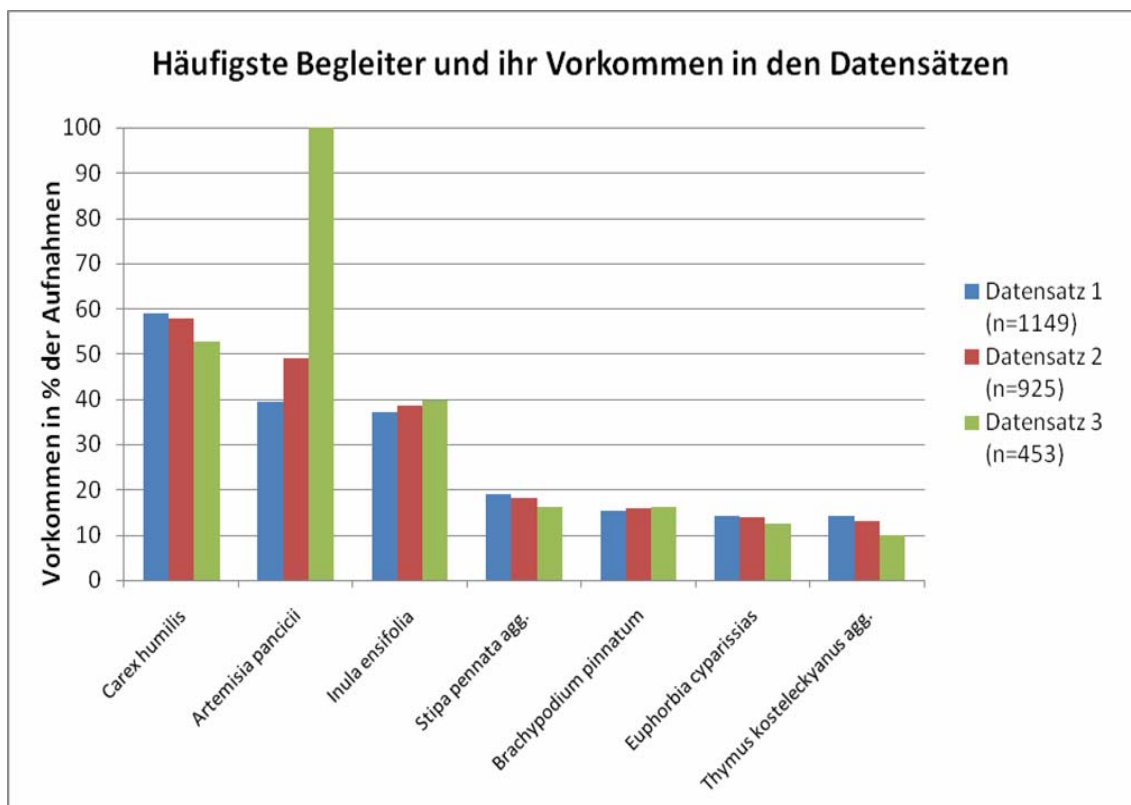


Abbildung 18: Vergleich der häufigsten Arten in den drei Datensätzen (Quelle: Eigene Abbildung).

Bisher wurden die Begleitarten herausgefiltert, welche zahlenmäßig am häufigsten in den Aufnahmen vorkommen. Interessant ist die Frage, ob es in Aufnahmen mit vielen *A. pancicii*-Rosetten und solchen mit wenigen, Unterschiede in der Begleitvegetation gibt oder ob die Häufigkeit unserer Zielart keinen Einfluss auf ihre Begleiter hat.

Für die Berechnungen wurde der Stichproben-Datensatz verwendet. Für jede Abundanzklasse wurden 10 Stichproben (Aufnahmen) gezogen und analysiert. Wie bereits im Kapitel 5.3 *Auswertung* angemerkt, konnten für die Klassen mit mehr als 6 Rosetten lediglich 1-3 Aufnahmen für die Auswertung herangezogen werden.

Dementsprechend müssen die Daten in diesem Bereich mit Vorsicht interpretiert werden. In Abbildung 19 sind für jede Abundanzklasse (1-11 Rosetten) die 3 häufigsten Begleitarten dargestellt. Waren mehr als 3 Arten gleich häufig, so wurden alle abgebildet. In den Klassen 6, 7, 10 und 11 kamen in den Aufnahmen nur 2 bzw 1 Begleitart vor.

Das Diagramm zeigt recht deutlich, dass die zuvor als häufigste Begleiter identifizierten Arten alle mehr oder weniger über das gesamte Abundanzklassen-Spektrum verteilt sind. Die zwei häufigsten Begleiter *Carex humilis* und *Inula ensifolia* sind in Aufnahmen mit 1 bis 8 bzw. 10 *Artemisia*-Rosetten vertreten. Ihnen dürfte die steigende *A. pancicii*-Präsenz anscheinend nichts ausmachen. Ebenso wenig *Stipa pennata* agg. (Klasse 3 und 6), *Euphorbia cyparissias* (1, 5 und 11) und *Thymus kosteleckyanus* agg. (2 und 4). Lediglich *Brachypodium pinnatum* ist in diesem Diagramm nicht vertreten.

Es kann somit festgestellt werden, dass die häufigsten Begleitarten – allen voran *Carex humilis* und *Inula ensifolia* – durch ein verstärktes Auftreten von *A. pancicii* nicht gehemmt werden. Andererseits begünstigen diese Arten auch nicht das Vorkommen der Zielart, da ja sonst *A. pancicii* am Westhang des Bisamberges häufiger vorkommen müsste, als nur an dem einen bekannten Standort.

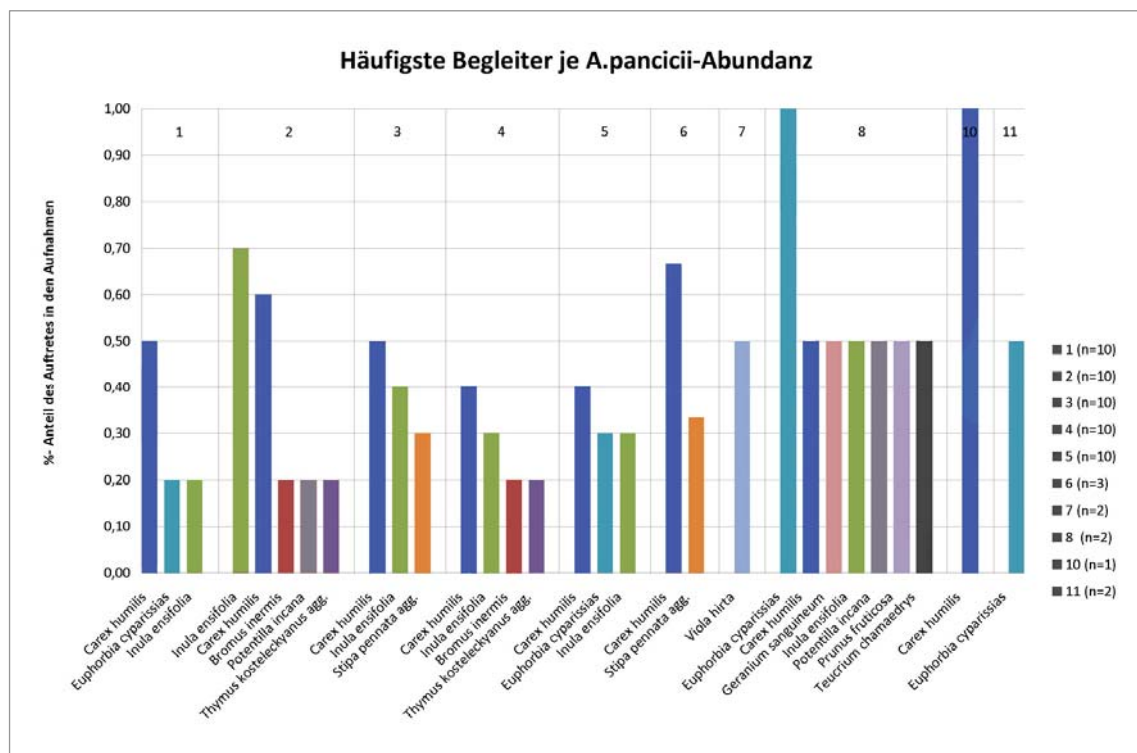
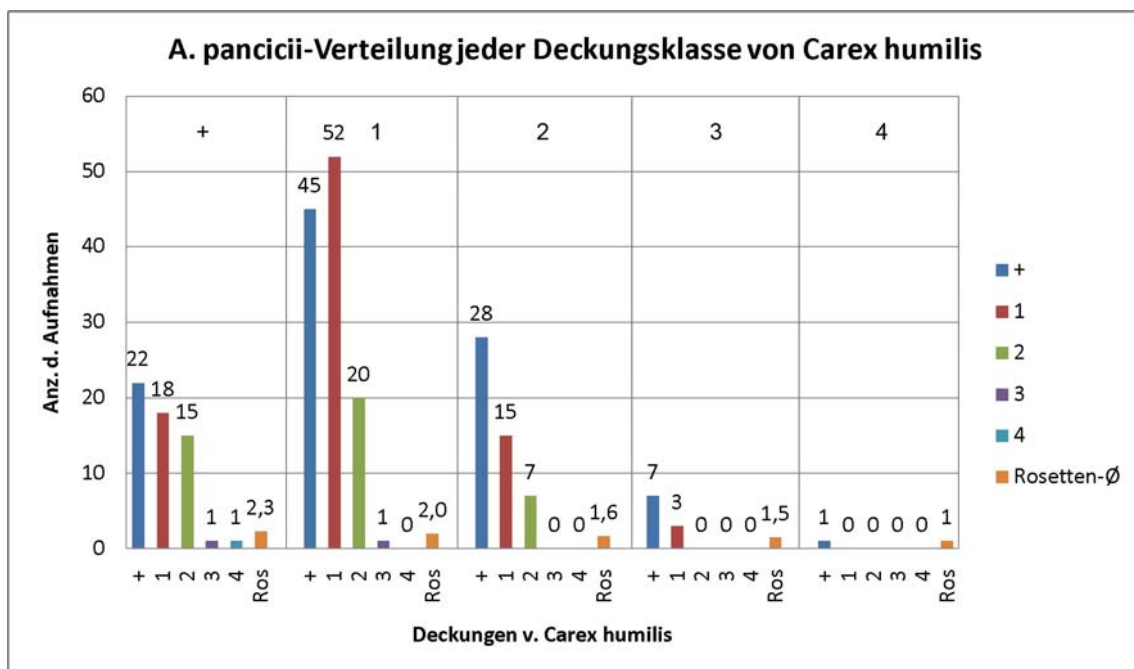


Abbildung 19: Häufigste Begleitarten je Abundanzklasse von *A. pancicii* (Quelle: Eigene Abbildung).

Ähnlich wie in der vorigen Grafik, wurden in Abbildung 20 Deckungen entlang eines Gradienten betrachtet. Diesmal wurde nicht analysiert wie sich die Begleitarten bei steigendem Auftreten von *A. panicii* verhalten, sondern wie sich die Deckungen von *A. panicii* ändern, wenn *Carex humilis* in den Aufnahmen verstärkt auftritt. Analysiert wurden die Detailflächen in denen *A. panicii* und *Carex humilis* gemeinsam auftreten. Die Grafik zeigt, dass hohe Deckungswerte von *A. panicii* generell wenig bis gar nicht auftreten. Steigt die Deckung von *Carex humilis* nehmen sowohl die Deckungswerte als auch Rosettenanzahlen von *A. panicii* tendenziell ab. Dies dürfte einerseits am Platzmangel und andererseits an der geringen Dominanz von *A. panicii* liegen. Am häufigsten tritt *A. panicii* gemeinsam mit *Carex humilis* auf, wenn diese eine Deckung von 1 (1-25%) aufweist. *Artemisia* selbst nimmt dann vorwiegend Werte von + bis 2 an. Die durchschnittliche Rosettenanzahl beträgt für diese Deckungsklasse von *Carex humilis* 2,0 Rosetten.

Ähnliche Ergebnisse konnten bei den fünf anderen häufigsten Begleitarten gefunden werden. Die Grafiken für diese Arten sowie für die erhobenen Zusatzinformationen „Detritus“ und „Offener Boden“ sind in *Anhang B* zu finden. Generell kommt *A. panicii* in den Deckungsklasse + bis 2 am häufigsten vor. Liegen die Deckungswerte darüber, ist meistens schon recht wenig Platz für *A. panicii* vorhanden, da meistens ja



**Abbildung 20:** Änderung der Artemisia-Deckungen mit steigendem Auftreten von *Carex humilis*. Für jede Deckungsklasse von *C. humilis* in den Detailflächen wurden die dazugehörigen Deckungen von *A. panicii* analysiert. Zusätzlich wurde die durchschnittliche Artemisia-Rosettenzahl für jede Deckungsklasse angegeben (Quelle: Eigene Abbildung).

noch weitere Arten in der Detailfläche vorkommen. Die Rosettenanzahlen nehmen im Schnitt mit steigender Deckung der Begleitart immer mehr ab. Bei zunehmendem abgestorbenen Pflanzenmaterial („Detritus“) und weniger Begleitvegetation (mehr „Offener Boden“) kommt *A. pancicii* bei Deckungswerten von 25-75% (Deckungsklasse 2-3) am häufigsten vor. Sie dürfte also lockere Vegetation bzw. viel abgestorbenes Pflanzenmaterial bevorzugen.

Um herauszufinden ob andere Arten, welche nicht unbedingt häufig in der Population vorkommen, besser als „Zeigerpflanzen“ geeignet sind, wurden Korrelationskoeffizienten zwischen den Arten berechnet und eine Korrespondenzanalyse durchgeführt.

### **6.3. Statistische Auswertung**

#### **6.3.1. Rangkorrelation nach Spearman**

Die Rangkorrelationen wurden einerseits für die Detailflächen (10 x 10 cm) und andererseits für ganze Quadranten (50 x 50 cm) gerechnet. Vor den Berechnungen wurden seltene Arten, die in weniger als 20 bzw. weniger als 10 Aufnahmen vorkamen, aus dem Datensatz entfernt. Die Ergebnistabellen befinden sich in *Anhang A*.

Der Korrelationskoeffizient kann Werte von -1 bis +1 annehmen und gibt je nach Größe folgende Information über die verglichenen Variablen (vgl. Leyer & Wesche, 2007):

- 0,7 bis 1 (bzw. -0,7 bis -1): starke Korrelation
- 0,3 bis 0,7: schwache Korrelation
- 0 bis 0,3: keine Korrelation

Bei der Analyse der Detailflächen (10 x 10 cm) stellte sich heraus, dass keine der Arten mit *Artemisia pancicii* korrelierte. Die Werte der Rangkorrelationskoeffizienten ( $r_s$ ) lagen alle im Bereich  $-0,1208 \leq r_s \leq 0,0344$  und somit weit von einer nennenswerten Korrelation entfernt. Statistisch signifikant waren dabei lediglich die Koeffizienten von *Carex humilis* ( $r_s = -0,1208$ ,  $P = 0,0001$ ), *Thymus kosteleckyanus* agg. ( $r_s = -0,0997$ ,  $P = 0,001$ ) und *Eryngium campestre* ( $r_s = -0,0624$ ,  $P = 0,034$ ).

Auch bei den zusammengefassten Aufnahmen (50 x 50 cm) zeigte sich ein ähnliches Bild. Lediglich *Thymus kosteleckyanus* agg. korrelierte als einzige Art mit *A. pancicii*.

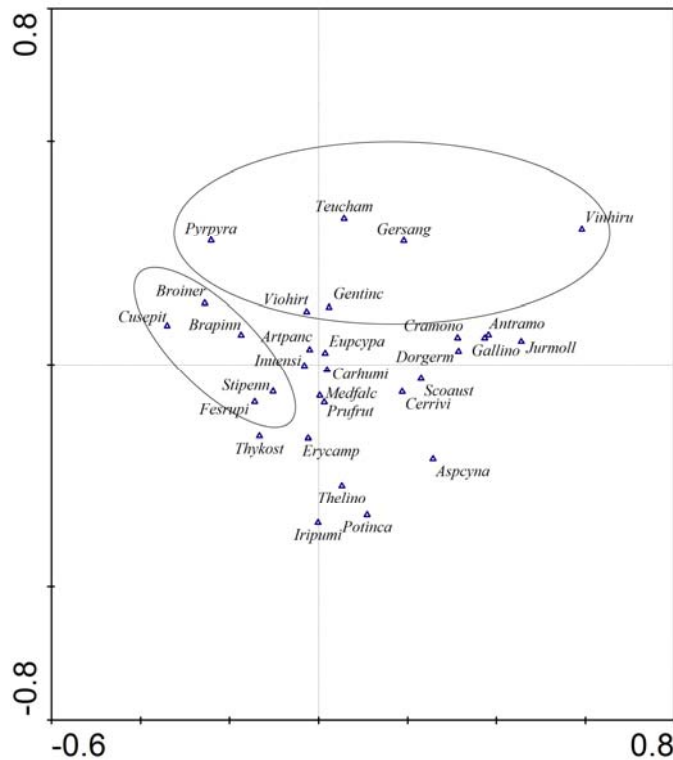
Der Rangkorrelationskoeffizienten von  $r_s = -0,3325$  ( $P = 0,0224$ ) deutet auf eine schwach negative Korrelation hin. *Cervaria rivini* kommt zwar mit  $r_s = -0,2882$  ( $P = 0,0495$ ) nicht ganz an die Grenze von  $-0,3$ , könnte allerdings durchaus als sehr schwache Korrelation gesehen werden. Die Koeffizienten der restlichen Arten liegen alle im Bereich von  $-0,2300$  und  $+0,1533$  und korrelieren somit nicht nennenswert. Statistisch signifikant waren nur zwei Koeffizienten (*Thymus kosteleckyanus agg.* und *Cervaria rivini*).

Für die Suche nach den häufigsten bzw. wichtigsten Begleitern trägt diese Analyse nicht sehr viel bei. Die meisten Koeffizienten zeigten keine Korrelation zwischen *A. pancicii* und ihren Begleitarten an und waren noch dazu statistisch nicht abgesichert. Lediglich *Thymus kosteleckyanus agg.* konnte eine schwach negative Korrelation nachgewiesen werden. Da er die fünfhäufigste Begleitart ist könnte man ihn sicherheitshalber aus der Liste der wichtigsten Begleiter nehmen. Ob die schwach negative Korrelation bei einer so häufigen Art ausreicht, um sie auf die Negativliste zu setzen, ist fraglich.

### 6.3.2. Korrespondenzanalyse

Mit Hilfe der Korrespondenzanalyse konnten sowohl die Arten als auch die Aufnahmen in einem gemeinsamen Raum angeordnet und als Diagramm (Biplot) dargestellt werden. Da ähnliche Elemente im Diagramm näher beisammen liegen, werden Pflanzenarten je nach Standortsansprüchen entsprechend plazierte. Auch pflanzensoziologische Aufnahmen können mit dieser Methode angeordnet werden.

In Abbildung 21 wurden die Pflanzenarten der 47 50 x 50 cm Aufnahmen mit Hilfe einer Korrespondenzanalyse angeordnet. Zuvor wurden aus dem Datensatz jene Arten herausgenommen, die in weniger als 10 Aufnahmen vorkamen. Grund dafür war die Überlegung, dass so seltene Pflanzenarten für die Fragestellung nicht besonders interessant sind. Zusätzlich wurde durch das Entfernen der seltenen Arten die Übersichtlichkeit des Diagrammes deutlich verbessert, da anstatt 72 Arten nur noch 30 dargestellt werden mussten. Die Deckungen der Arten wurden nach dem Schema von Braun-Blanquet angegeben. Versuche mit Deckungswerten in absoluten Prozent brachten ähnliche Ergebnisse, allerdings verteilten sich die Arten mehr über das Diagramm und waren nicht so aussagekräftig.



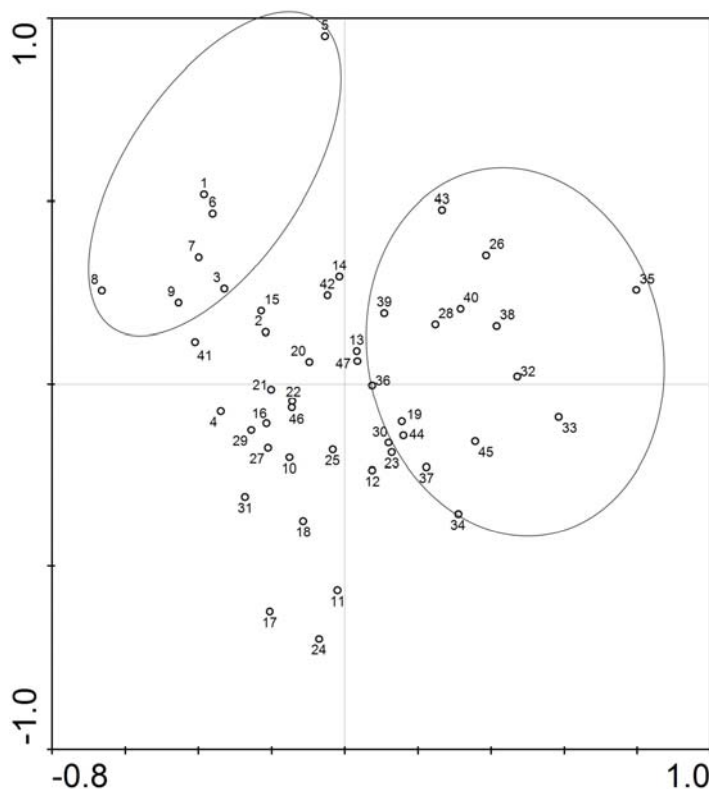
**Abbildung 21: Ergebnis der Korrespondenzanalyse für die Pflanzenarten der Quadranten-Aufnahmen (Quelle: Eigene Abbildung).**

Durch die Korrespondenzanalyse wurden die Pflanzenarten relativ unspezifisch rund um den Achsenschnittpunkt plazierte. Auf den ersten Blick springen keine markanten Gruppierungen hervor. Erst bei genauerer Betrachtung lässt sich erkennen, dass im oberen Bereich mehrere Saumarten zu finden sind (z.B.: *Pyrus pyra*, *Teucrium chamaedrys*, *Geranium sanguineum*, *Viola hirta*, *Genista tinctoria* und *Vincetoxicum hirundinaria*). Im linken Bereich des Biplots wurden vermehrt Gräser plazierte (z.B.: *Bromus inermis*, *Brachypodium pinnatum*, *Stipa pennata* agg. und *Festuca rupicola*). Mittig und rechts findet man Trockenrasenarten und vereinzelt Arten des Saumbereiches. Ziemlich genau beim Achsenschnittpunkt wurden *Artemisia pancicii*, *Carex humilis*, *Inula ensifolia* und *Euphorbia cyparissias* recht nahe beisammen platziert. Interessant ist die Tatsache, dass diese drei Begleitarten in dem Diagramm *A. pancicii* am nächsten sind – also recht ähnliche Standortsansprüche besitzen dürften – und bereits vorher auf der Liste der häufigsten Begleiter ganz oben standen. Der Rangkorrelationskoeffizient von *Thymus kosteleckyianus* agg. zeigte zuvor eine schwach negative Korrelation zwischen ihm und *A. pancicii*. Im Biplot liegt er zwar nicht sonderlich weit von ihr entfernt, allerdings doch weiter als die anderen fünf häufigsten Begleitarten.

Der Vollständigkeit halber wurden auch die Aufnahmen mittels Korrespondenzanalyse in einem Biplot angeordnet (siehe Abbildung 22). Auch hier wurden die Elemente auf den ersten Blick nicht sonderlich stark gruppiert und scheinen (vermeintlich) willkürlich und zwanghaft angeordnet. Erst mit dem Wissen wo die einzelnen Aufnahmen in der Population liegen, kann das Diagramm richtig interpretiert werden. In den Graphen wurden zwei Kreise eingezeichnet, die zwar keine vom Programm gelieferten Gruppen darstellen, jedoch trotzdem sehr interessant sind.

Links oben wurden die Aufnahmen markiert, die im Saumbereich liegen. Ohne das Wissen, dass es sich hierbei um Saumaufnahmen handelt wäre diese Gruppierung zwar sicherlich nicht zustande gekommen, allerdings wurden die Aufnahmen von der Software zumindest ansatzweise im gleichen Bereich platziert. Also dürfte das Zusammenspiel von Artengarnitur und Deckungen doch soweit charakteristisch bzw. ähnlich sein, sodass diese Aufnahmen recht nah beisammen landen.

Auf der rechten Seite des Diagramms wurden ebenfalls Aufnahmen platziert, die etwas gemeinsam haben. Und zwar handelt es sich dabei um Aufnahmen, die im zweiten, kleineren Bereich der Population durchgeführt wurden. Im Kapitel 3.6 *Der Artemisia pancicii-Standort am Bisamberg* wurde bereits erwähnt, dass die Population



**Abbildung 22:** Ergebnis der Korrespondenzanalyse für die Quadranten-Aufnahmen (Quelle: Eigene Abbildung).

am Hang in drei verschiedene Bereiche unterteilt werden kann: in einen oberen, nordöstlichen Teil, einen westlichen Teil und den kleinen abgeschiedenen „Außenposten“ ganz unten im Westen. Die markierten Aufnahmen stammen alle (bis auf die Aufnahmen 19 und 28) aus dem westlichen Teil der Population. Der kleine Außenposten liegt mit der Nummer 47 ziemlich genau in der Mitte.

Die Abgrenzung zwischen den Aufnahmen der rechten Gruppe ist natürlich sehr schwammig und wie bei den Saum-Aufnahmen aus der alleinigen Betrachtung des Diagrammes nicht nachvollziehbar. Allerdings dürften sich die Aufnahmen des westlichen Teils der Population tendenziell doch von jenen des nordöstlichen Teils unterscheiden, denn sonst wären die Aufnahmen sicherlich nicht so in sich geschlossen platziert worden.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Korrespondenzanalyse die Ergebnisse aus dem Kapitel 6.2 *Konstante Begleiter von A. pancicii* unterstützt. Die Arten *Carex humilis*, *Inula ensifolia* und *Euphorbia cyparissias* wurden im Biplot direkt neben *A. pancicii* platziert und weisen somit ähnliche Standortsansprüche auf. Auf der Liste der häufigsten Begleiter liegen die Arten an erster, zweiter und sechster Stelle. Die anderen Arten liegen im Diagramm zwar auch noch in der Nähe von *A. pancicii*, allerdings nicht in dem Ausmaß wie die drei zuvor Genannten. Der schwach negativ korrelierte *Thymus kosteleckyanus* liegt im Biplot im Vergleich zu den anderen häufigsten Arten am weitesten von *A. pancicii* entfernt.

#### 6.4. Verbreitungskarte des *Artemisia pancicii*-Standortes am Bisamberg



Abbildung 23: Verbreitungskarte des *Artemisia pancicii*-Standortes am Bisamberg (Quelle: Eigene Abbildung).



| Quadranten | Aufnahme-Nr. |  |      |  |      |
|------------|--------------|--|------|--|------|
|            | 0010         |  | 0404 |  | 0614 |
|            | 0012         |  | 0406 |  | 0620 |
|            | 0014         |  | 0408 |  | 0804 |
|            | 0016         |  | 0410 |  | 0806 |
|            | 0202         |  | 0412 |  | 0808 |
|            | 0204         |  | 0414 |  | 0810 |
|            | 0206         |  | 0416 |  | 0812 |
|            | 0208         |  | 0604 |  | 0818 |
|            | 0210         |  | 0606 |  | 0820 |
|            | 0212         |  | 0608 |  | 1016 |
|            | 0214         |  | 0610 |  | 1018 |
|            | 0216         |  | 0612 |  | 1020 |
|            |              |  |      |  | 1216 |
|            |              |  |      |  | 1218 |
|            |              |  |      |  | 1220 |
|            |              |  |      |  | 1416 |
|            |              |  |      |  | 1418 |
|            |              |  |      |  | 1420 |
|            |              |  |      |  | 1422 |
|            |              |  |      |  | 1614 |
|            |              |  |      |  | 1616 |
|            |              |  |      |  | 1618 |
|            |              |  |      |  | 1822 |

Abbildung 24: Detailansicht der aufgenommenen Quadranten. Erstes Zahlenpaar der Aufnahmeummer gibt die Rasterzeile an, das zweite Zahlenpaar die Spalte. In den Detailflächen ist die jeweilige Anzahl der Artemisia-Rosetten angeführt. (Quelle: Eigene Abbildung).

## *Interpolierte Verbreitungskarte des Artemisia pancicii – Standortes*

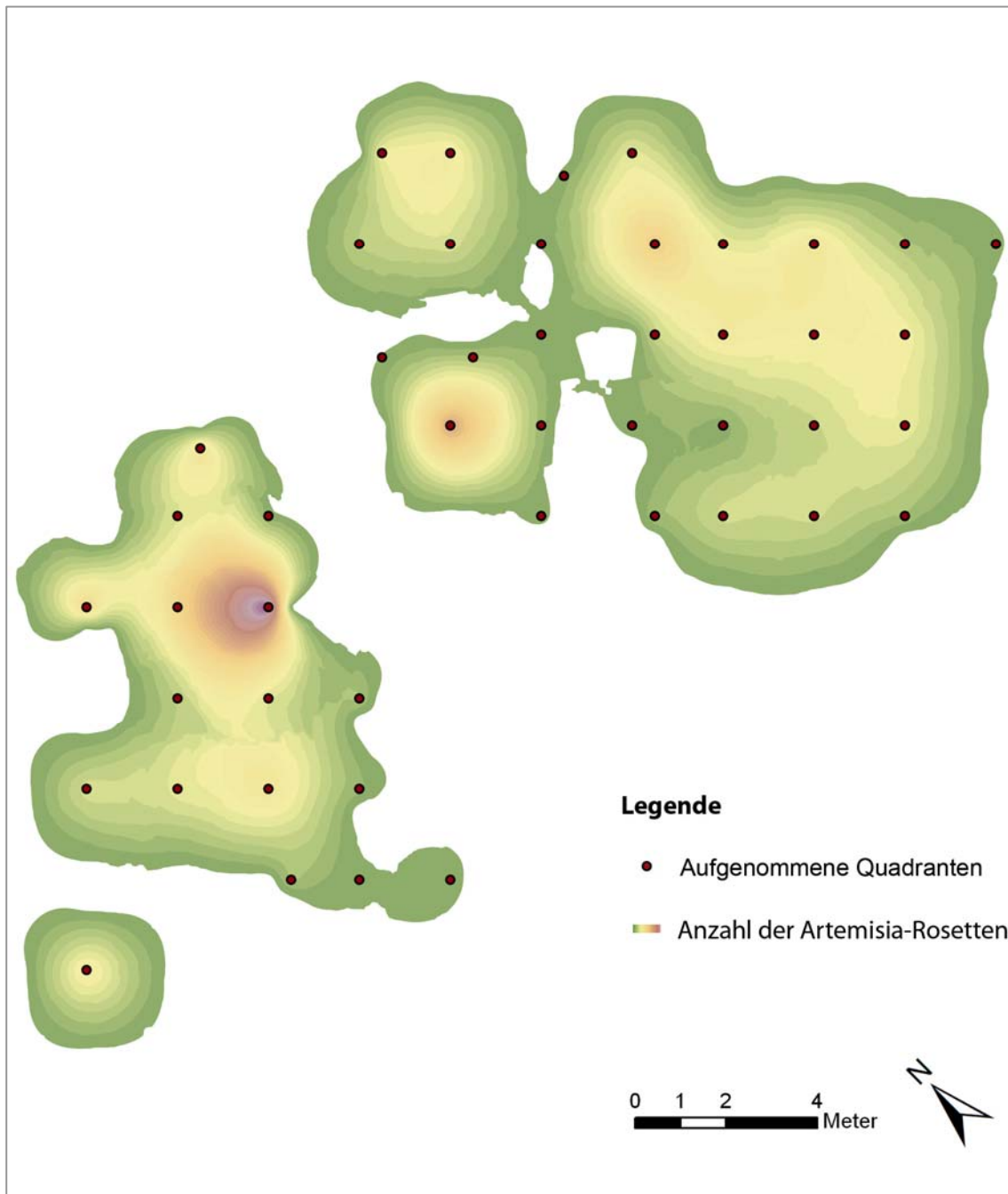


Abbildung 25: Mit ArcMap 9.3 nach Kriging Methode interpolierte Verbreitungskarte des *Artemisia pancicii*-Standortes am Bisamberg (Quelle: Eigene Abbildung).

### 6.5. Höhenmodell des *Artemisia pancicii*-Standortes am Bisamberg

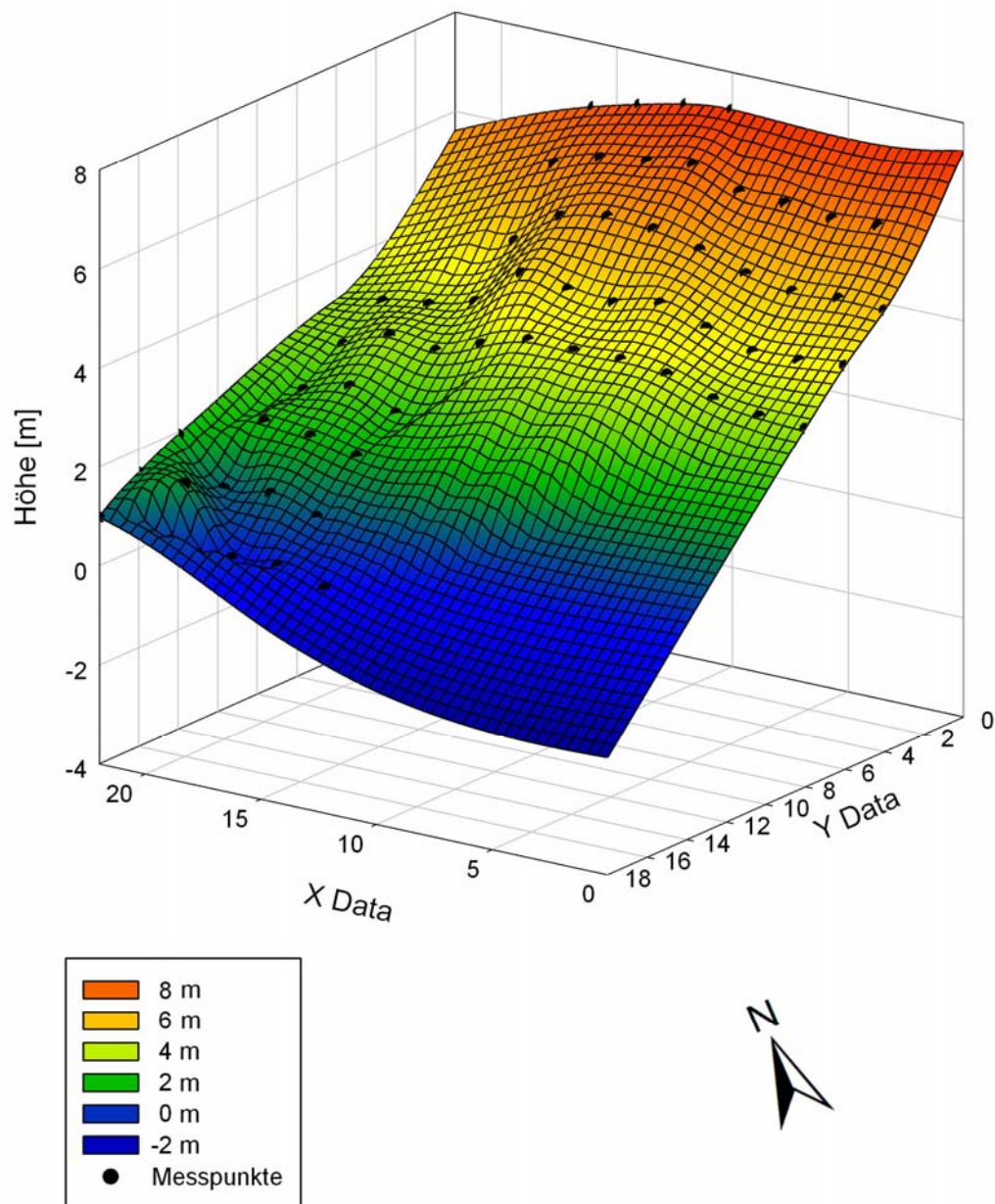
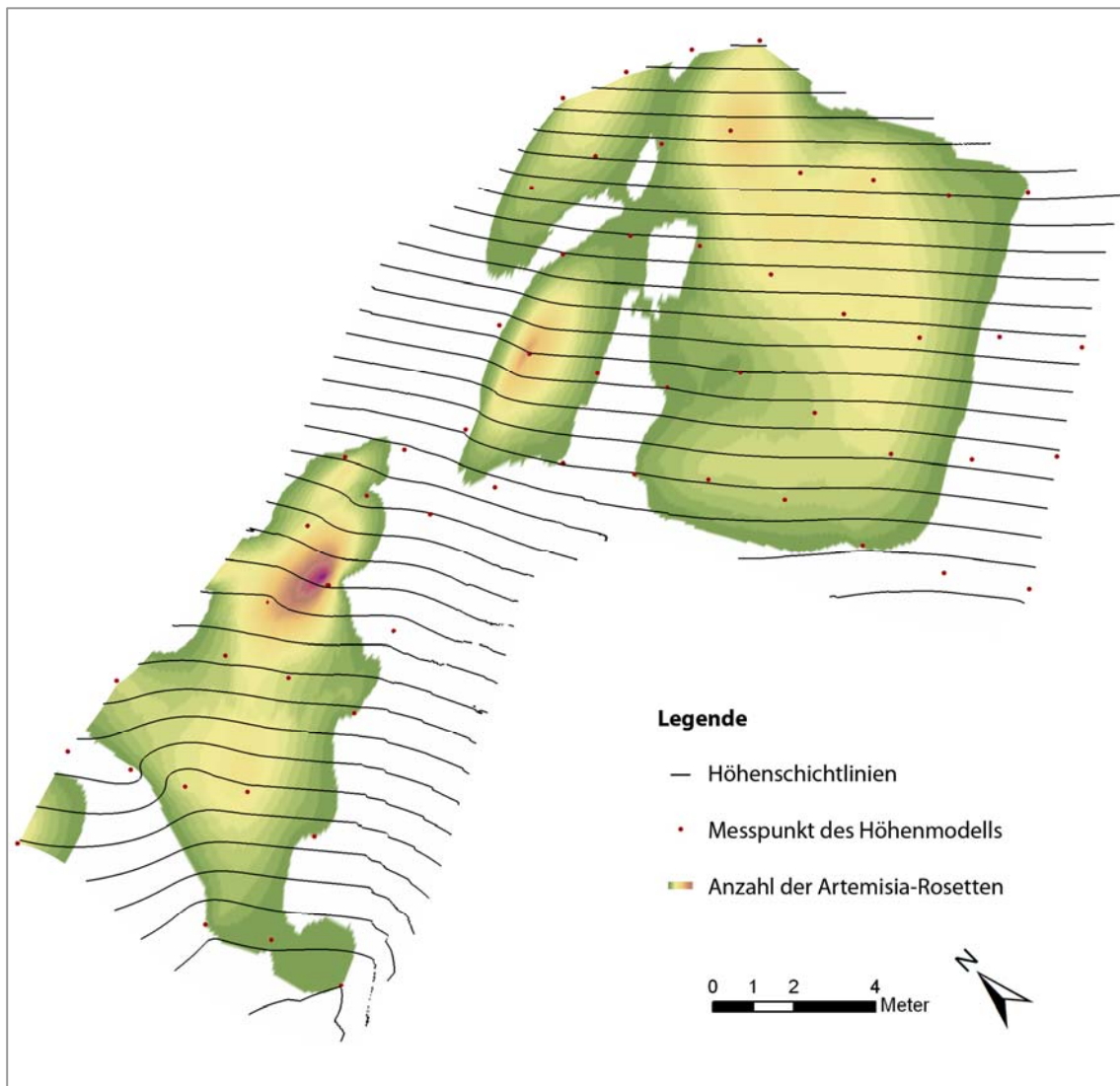


Abbildung 26: Höhenmodell des *Artemisia pancicii*-Standortes am Bisamberg. Für jeden der 47 Rasterschnittpunkte, bei dem pflanzensoziologische Aufnahmen durchgeführt wurden, wurde ein zugehöriger Höhenwert gemessen (durch schwarze Punkte dargestellt). Diagramm wurde mit SigmaPlot 11 erstellt (Quelle: Eigene Abbildung).

## *Interpolierte Verbreitungskarte mit unterliegendem Höhenmodell*



**Abbildung 27:** Mit ArcScene erstellte dreidimensionale Karte des *Artemisia pancicii*-Standortes am Bisamberg. Die interpolierte Verbreitungskarte wurde über das Höhenmodell gelegt. Der rechte untere Bereich der Grafik wurde ausgeblendet, da hier keine Höheninformationen vorliegen (Quelle: Eigene Abbildung).

## 6.6. Ergebnisse der Blütenstanderhebungen

In den Jahren 2007 bis 2009 wurde die Population von *Artemisia pancicii* am Bisamberg nach Blühsprossen abgesucht und deren Anzahl notiert. Ziel davon war es, mit Hilfe von Klimadaten Aussagen über eine mögliche Korrelation von extrem warmen und für die Pflanzen stressreichen Sommermonaten und Blühereignissen im darauffolgenden Jahr zu machen.

Holub & Grulich (1999) schrieben in den tschechischen Roten Listen von einem Brand an einem der südmährischen Wuchsorte von *A. pancicii*. Nach Angaben der beiden Autoren bildete *A. pancicii* in den darauf folgenden zwei Jahren Blütenstände. Möglicherweise war das Brandereignis der Auslöser für das Blühen von *A. pancicii*.

Tabelle 3 zeigt die Ergebnisse der Blütenstanderhebungen in den Jahren 2007 bis 2009. In den Jahren 2007 und 2009 konnten am Bisamberg keine blühenden Individuen von *A. pancicii* gefunden werden. 2008 hingegen bildeten gleich 47 Pflanzen Blühsprosse.

**Tabelle 3: Ergebnisse der Blütenstanderhebungen von 2007 bis 2009.**

| Datum              | Anzahl der Blütenstände |
|--------------------|-------------------------|
| 18. September 2007 | 0                       |
| 11. September 2008 | 47                      |
| 28. August 2009    | 0                       |

## 7. Diskussion

Die Auswertung der im Gelände erhobenen Daten zeigte, dass die Arten *Carex humilis*, *Inula ensifolia*, *Stipa pennata* agg., *Brachypodium pinnatum*, *Thymus kosteleckyanus* agg. und *Euphorbia cyparissias* am häufigsten gemeinsam mit *Artemisia pancicii* vorkommen. Selbst nach Reduzierung des Datensatzes auf jene Aufnahmen, in denen auch wirklich *A. pancicii* vorkommt, änderte sich nichts an den häufigsten Begleitarten und deren relatives Vorkommen. Somit konnte sichergestellt werden, dass die identifizierten Arten auch tatsächlich gemeinsam mit *A. pancicii* vorkommen.

Eine Analyse der Begleitvegetation der unterschiedlichen Häufigkeitsstufen von *A. pancicii* (1 – 11 Pflanzenrosetten pro Detailfläche) brachte das Ergebnis, dass sich die Begleiter nicht stark ändern. Es macht somit keinen Unterschied, ob in einer Detailfläche eine oder mehrere Rosetten von *A. pancicii* vorkommen. Die zuvor festgestellten häufigsten Begleiter konnten über alle Rosetten-Abundanzklasse beobachtet werden. Nur *Brachypodium pinnatum* schaffte es in keiner Abundanzklasse unter die 3 häufigsten Begleitarten. Aus dieser Analyse kann geschlossen werden, dass die Begleiter *A. pancicii* nicht hemmen, da sie ja über alle Häufigkeitsstufen gemeinsam mit ihr vorkommen. Allerdings begünstigen sie die Zielart auch nicht, da es sonst mehrere Populationen von *A. pancicii* am Westhang des Bisamberges geben müsste. Für *A. pancicii* dürfte es anscheinend keine Rolle spielen, welche der Begleiter jetzt konkret neben ihr wächst, da beispielsweise bei der Abundanzklasse von 8 Rosetten pro Detailfläche plötzlich Arten wie *Geranium sanguineum*, *Potentilla incana*, *Prunus fruticosa* und *Teucrium chamaedrys* unter den häufigsten Begleitern auftauchen. Es ist somit naheliegend, dass die Häufigkeit von *A. pancicii* weniger mit dem Vorhandensein bestimmter Begleitpflanzen sondern mehr mit der Dichte der Begleiter zusammenhängt. Die Rangkorrelation nach Spearman brachte wenig aussagekräftige Ergebnisse. Die meisten berechneten Koeffizienten zeigten keine Korrelation zwischen *A. pancicii* und ihrer Begleitvegetation. Hinzu kam, dass die wenigsten Werte statistisch abgesichert waren. Bei Analyse der Detailflächen (10 x 10 cm) korrelierte keine einzige Art nennenswert mit *A. pancicii*. Die Korrelationskoeffizienten schwankten zwischen -0,1208 und 0,0344, also weit weg von der Grenze hin zu einer schwachen Korrelation (-0,3 und +0,3). Bei Betrachtung der Quadranten (50 x 50cm) korrelierte nur eine einzige Art (*Thymus kosteleckyanus* agg.:  $r_s = -0,3325$ ;  $P = 0,0224$ ) schwach negativ mit *A. pancicii*. Die anderen Arten lagen im Bereich von -0,2882 und 0,1533. Nur zwei

Koeffizienten waren statistisch signifikant. Somit brachte die Auswertung das Ergebnis, dass *A. pancicii* *Thymus kosteleckyanus* agg. tendenziell meidet. Da *Thymus* allerdings die fünfthäufigste Begleitart ist und in jeder zehnten Detailfläche (45 von 453) neben *A. pancicii* wächst, ist die „Vermeidungsstrategie“ von *A. pancicii* entweder nicht so erfolgreich oder nicht so eng zu sehen.

Die Korrespondenzanalyse stellte die Pflanzenarten in einem gemeinsamen Diagramm dar. Die Gruppierung der Arten nach ihren Standortsansprüchen war nicht sehr ausgeprägt. Es wurden zwar Gräser und Saumarten in den selben Bereichen des Graphen platziert, jedoch waren die Gruppen nicht sehr scharf von einander abgetrennt. Im Diagramm lagen die Arten *Carex humilis*, *Inula ensifolia* und *Euphorbia cyparissias* direkt neben *A. pancicii* und dürften somit ähnliche Standortsansprüche haben. Die drei Arten waren auf der Liste der häufigsten Begleiter auf Platz 1, 2 und 6. Im Vergleich zu den 5 anderen häufigsten Begleitarten lag *Thymus kosteleckyanus* agg. im Diagramm am weitesten von *A. pancicii* entfernt.

Im Zuge der Untersuchungen stellte sich also heraus, dass die Arten

- *Carex humilis* (Erd-Segge)
- *Inula ensifolia* (Schwert-Alant)
- *Stipa pennata* agg. (Grauscheiden-Federgras)
- *Brachypodium pinnatum* (Fieder-Zwenke) und
- *Euphorbia cyparissias* (Zypressen-Wolfsmilch)

die häufigsten Begleitarten von *A. pancicii* am Standort Bisamberg sind. Die Arten treten konstant über alle Häufigkeitsstufen von *A. pancicii* gemeinsam mit ihr auf. Es konnten ihnen keine negativen (jedoch auch keine positiven) Korrelationen mit der Zielart nachgewiesen werden. Sie fördern und behindern das Vorkommen von *A. pancicii* nicht.

Für die Standortssuche und Anlage einer Sicherungspopulation am Bisamberg können somit Flächen, auf denen jene Arten vorkommen, empfohlen werden. Es sollte allerdings dabei beachtet werden, dass die Begleitvegetation nicht zu dicht ist, damit sich *A. pancicii* besser etablieren kann. Aus den Diagrammen des *Anhangs B* geht hervor, dass mit steigender Deckung der Begleitvegetation sowohl die Rosettenanzahl als auch die Deckung von *A. pancicii* zurückgeht. Der Grund dafür ist einerseits Platzmangel und andererseits, dass *A. pancicii* nicht sehr dominant ist und daher eher in den Lücken zwischen Gräserhorsten und anderen Begleitpflanzen auftritt. Der

Vergleich der *Artemisia*-Deckungen bei steigendem abgestorbenem Material („Detritus“) und weniger Begleitvegetation (mehr „Offener Boden“) zeigt, dass die Art bei Deckungswerten von 25-75% (Deckungsklasse 2-3) „Detritus“ bzw. „Offener Boden“ am häufigsten vorkommt. Sie selbst nimmt dann meist Werte zwischen + und 1 (bis 25%) an.

Somit sollte ein Standort gesucht werden, der lockere Vegetation mit kleineren Lücken und offenen, vegetationsfreien Stellen aufweist. *A. panicii* kann mit ihren Ausläufern in diese Lücken einwandern und in der bestehenden Vegetation ein flächiges Netzwerk bilden. Denn auch am untersuchten Standort am Bisamberg kommt sie zwar in den dichteren Rasenbeständen vor, tritt dort aber selten in dichteren Beständen auf. Hingegen auf dem kleinen zentral gelegenen Hügel, wo die Begleitvegetation nur sehr spärlich ausgebildet ist, schafft es *A. panicii* sehr hohe Deckungen und Spitzenwerte von 11 Rosetten pro Detailfläche (10 x 10 cm) zu erreichen.

Im Zusammenhang mit der Rangkorrelation nach Spearman wäre es interessant Aufnahmematerial zu besitzen, in dem *A. panicii* nicht vorkommt. Dann würden sich vielleicht Arten herauskristallisieren, welche einerseits gemeinsam mit *A. panicii* vorkommen und andererseits dort fehlen, wo *A. panicii* ebenfalls fehlt. Somit würde sich im Gegensatz zu den Begleitarten wie etwa *Carex humilis* und *Inula ensifolia*, die eigentlich fast am ganzen Westhang des Bisamberges vorkommen, eine viel stärkere Korrelation ergeben. Ansatzweise konnte das auch mit dem vorhandenen Datenmaterial durchgeführt werden. Die Korrelationen wurden über die Detailflächen (10 x 10 cm) und Quadranten (50 x 50 cm) gerechnet. In jedem Quadranten kam *A. panicii* vor, da das die Voraussetzung für das Erstellen der Aufnahme war. In den Detailflächen waren allerdings nicht immer Individuen von *A. panicii* vorhanden (lediglich in 453 von 1149). Somit hätten sich bereits bei dieser Auswertung Arten bemerkbar machen können. Wahrscheinlich war jedoch die Flächengröße mit 10 x 10 cm einfach zu klein gewählt, um dabei statistisch signifikante Werte zu erhalten.

## 8. Literaturverzeichnis

- Aigner, B., 2000. Ökologische Charakteristik der Marktgemeinde Bisamberg. Wien: Dipl. Universität Wien.
- Amt der NÖ Landesregierung, Gruppe Raumordnung, Umwelt und Verkehr – Abteilung Naturschutz ed. (Land NÖ), 2009. Europaschutzgebiet "Bisamberg" - Informationen zum Natura 2000-Management für das FFH-Gebiet. Broschüre. [Online] Available at: <http://www.noel.gv.at/Umwelt/Naturschutz/Publikationen/Publikationen.html> [Stand 15. Okt 2009].
- Backhaus, K., Erichson, B., Plinke, W., Weiber, R., 2008. Multivariate Analysemethoden: Eine anwendungsorientierte Einführung. 12. Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.
- Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft (BFW), 2006. eBOD: Web-GIS-Applikation der digitalen Bodenkarte. [Online] Available at: [http://gis.lebensministerium.at/eBOD/frames/index.php?&gui\\_id=eBOD](http://gis.lebensministerium.at/eBOD/frames/index.php?&gui_id=eBOD) [Stand 18. Nov 2009].
- Boža, P., 1999. *Artemisia pancicii* (Janka) Ronniger subsp. *pancicii*. pp.141-142. In: Stevanović, V. ed. Crvena knjiga flore Srbije 1. Beograd: Ministry of Environment of the Republic of Serbia.
- Danihelka, J., und Marhold, K., 2003. Validation of the name *Artemisia pancicii* (Asteraceae). *Willdenowia*, 33 (1), pp.251-254.
- Ehrendorfer, F., 1964. Notizen zur Cytotaxonomie und Evolution der Gattung *Artemisia*. *Österr. Bot. Zeitschr.* Bd. 111, pp.84-142.
- Fischer, M. A., Adler, W., Oswald, K., 2005. Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol. 2. Auflage. Linz: Land Oberösterreich, OÖ Landesmuseen.
- Fischer, M. A., Adler, W., Oswald, K., 2008. Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol. 3. Auflage. Linz: Land Oberösterreich, OÖ Landesmuseen.
- Fischer, M. A., und Fally, J., 2006. Pflanzenführer Burgenland, Naturraum, Pflanzengesellschaft und Flora des Burgenlandes, 2. Auflage. Deutschkreutz: Eigenverlag Mag. Dr. Josef Fally.
- Grabherr, G., und Mucina, L. eds., 1993. Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil II. Natürliche waldfreie Vegetation. Jena: Gustav Fischer Verlag.
- Hajek, G., 1986. Der Bisamberg, ein Teil der Wiener Landschaft – sein Landschaftspotential und die Problematik seiner Nutzung. Wien: Dipl. Universität Wien.

- Holub, J., und Grulich, V., 1999. *Artemisia pancicii* (Janka) Ronn. p.43. In: čeřovský, J., Feráková, V., Holub, J., Maglocký, Š. & Procházka, F., Červená kniha ohrožených a vzácných druhů rostlin a zivocichů CR a SR 5: Vyssí rostliny. Bratislava: Priroda a.s..
- IUCN, 2001. IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. Gland: IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- IUCN, 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.2. [Online] Available at: <http://www.iucnredlist.org> [Stand 14. Jän 2010].
- Leyer, I., und Wesche, K., 2007. Multivariate Statistik in der Ökologie. Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag.
- Maier, R., 1982. Marktgemeinde Bisamberg. Herausgegeben von der Gemeinde Bisamberg anlässlich der Markterhebung im Jahre 1982. Bisamberg: Marktgemeinde Bisamberg.
- Meusel, H., und Jäger, E. J. eds., 1992. Vergleichende Chorologie der Zentraleuropäischen Flora, Band III (Text). Jenat, Stuttgart, New York: Gustav Fischer Verlag.
- Mieczkowski, Z., 1961. Die landwirtschaftlich bedeutsame Bodenzerstörung im Weinviertel (Gebiet zwischen dem Bisamberg und Rußbach). Wien: Diss. Universität Wien.
- Mucina, L., Grabherr, G., und Ellmauer, T. eds., 1993a. Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil I. Anthropogene Vegetation. Jena: Gustav Fischer Verlag.
- Mucina, L., Grabherr, G., und Wallnöfer, S. eds., 1993b. Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil III. Wälder und Gebüsch. Jena: Gustav Fischer Verlag.
- Naturschutzbund, 2010. Neusiedl am See: Beweidung hilft europaweit gefährdeter Pflanze. [Online] Available at: <http://www.vielfaltleben.at/article/articleview/79165/1/26949> [Stand 28. Jän 2010].
- Niklfeld, H. ed., 1999. Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs. Grüne Reihe des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie. 2. Auflage. Graz: Austria Medien Service.
- Pfusterschmid, S., 1998. Die Trockenrasengesellschaften der westlichen Steilhänge des Bisamberges bei Wien. Wien: Dipl. Universität für Bodenkultur.
- Rothmaler, W. (Begr.), Jäger, E. J., und Werner, K. eds., 2000: Exkursionsflora von Deutschland Band 3. Gefäßpflanzen: Atlasband. 10. Auflage. Heidelberg, Berlin: Spektrum Akademischer Verlag.
- Scheffer, F., und Schachtschabel, P., 2002. Lehrbuch der Bodenkunde. 15. Auflage. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- Schratt, L., 1990. Rote Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen Niederösterreichs. 1. Fassung. Wien: Institut für Botanik der Universität Wien.

- Schratt-Ehrendorfer, L., und Schmiderer, C., 2004. Gefäßpflanzen (*Apium repens*, *Artemisia laciniata*, *Artemisia pancicii*, *Botrychium simplex*, *Coleanthus subtilis*, *Cypripedium calceolus*, *Dracocephalum austriacum*, *Eleocharis carniolica*, *Eryngium alpinum*, *Ligularia sibirica*, *Liparis loeselii*, *Marsilea quadrifolia*, *Myosotis rehsteineri*, *Stipa styriaca*, *Thesium ebracteatum*, *Trifolium saxatile*). pp. 823-829. In: Ellmauer, T. ed, 2005. Entwicklung von Kriterien, Indikatoren und Schwellenwerten zur Beurteilung des Erhaltungszustandes der Natura 2000-Schutzgüter. Band II: Arten des Anhangs II der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie. [Online] Available at: [http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/umweltthemen/naturschutz/Berichte\\_GEZ/Band2\\_FFH-Arten.pdf](http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/umweltthemen/naturschutz/Berichte_GEZ/Band2_FFH-Arten.pdf) [Stand 28. Jän 2010].
- Schratt-Ehrendorfer, L., 2009. *Artemisia pancicii* Ronn. Ex Danihelka & Marhold 2003. pp. 95-97. In: Rabitsch, W. & Essl, F., 2009. Endemiten: Kostbarkeiten in Österreichs Pflanzen- und Tierwelt. Klagenfurt: Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten.
- Straka, A., 2009. LIFE-Natur Projekt Bisamberg Habitat Management. [Online] (Letztes Update 30.11.2009) Available at: <http://www.life-bisamberg.at/de/home/index.html> [Stand 11. Dez 2009].
- Tollmann, A., 1986. Geologie von Österreich, Band 2. Wien: Franz Deuticke Verlag.
- Wagner, H., 1941. Die Trockenrasengesellschaften am Alpenostrand. Eine pflanzensoziologische Studie. Denkschriften der Akademie der Wissenschaften in Wien : Mathematisch-Naturwissenschaftliche Klasse, 104. Wien: Hölder-Pichler-Tempsky.
- Weber, E., 2005. Liste der Farn- und Blütenpflanzen des Burgenlandes, Veröffentlichungen der Internationalen Clusius Forschungsgesellschaft, Güssing, Heft 9, 3. Auflage. Pinkafeld: Internationale Clusius Forschungsgesellschaft.
- Wendelberger, G., 1959. Die mitteleuropäischen Reliktvorkommen der *Artemisia*-Arten aus der Sektion *Heterophyllae*. pp. 57-95. In: Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft, Bd. 98 u. 99.
- Wendelberger, G., 1960. Die Sektion *Heterophyllae* der Gattung *Artemisia*. – *Bibliotheca Botanica* 125. Stuttgart: E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung.
- Wessely, G., 2006. Niederösterreich. Geologie der Österreichischen Bundesländer. Horn: Geologische Bundesanstalt.
- Wiener Umweltschutzabteilung (Magistratsabteilung 22), 2005. Bisamberg (Wiener Teil). [Online] Available at: <http://www.wien.gv.at/umweltschutz/naturschutz/pdf/bisamberg.pdf> [Stand 14. Dez 2009].

## Verzeichnis verwendeter Gesetze

Burgenländisches Naturschutz- und Landschaftspflegegesetz (NG 1990), LGBL. Nr. 27/1991 in der Fassung vom 17.1.2010.

Europäisches Parlament/Europäischer Rat, 1992. Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen, Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 206 vom 22.07.1992. [Online] Available at: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31992L0043:DE:HTML> [Stand 15. Jän 2010].

Europäisches Parlament/Europäischer Rat, 2007. Verordnung (EG) Nr. 614/2007 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Mai 2007 über das Finanzierungsinstrument für die Umwelt (LIFE+), Amtsblatt der Europäischen Union Nr. L 149/1 vom 9.6.2007. [Online] Available at: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:149:0001:0016:DE:PDF> [Stand 11. Dez 2009].

Europarat, 1979. Übereinkommen über die Erhaltung der europäischen wildlebenden Pflanzen und Tiere und ihrer natürlichen Lebensräume. [Online] Available at: <http://conventions.coe.int/Treaty/GER/Treaties/HTML/104.htm> [Stand 14. Jän 2010].

NÖ Artenschutzverordnung, LGBL. 5500/2-0, in der Fassung 5500/2-0 vom 12. August 2005.

NÖ Naturschutzgesetz 2000 (NÖ NSchG 2000), LGBL. 5500-0, in der Fassung 5500-6 vom 7. September 2007.

Verordnung über die Landschaftsschutzgebiete, LGBL. 5500/35-0, in der Fassung 5500/35-10 vom 31. März 2006.

Wiener Naturschutzgesetz, LGBL. Nr. 45/1998, in der Fassung LGBL. Nr. 12/2006 vom 4. Februar 2006.

## 9. Anhang

### A) Ergebnisse der Rangkorrelation nach Spearman.

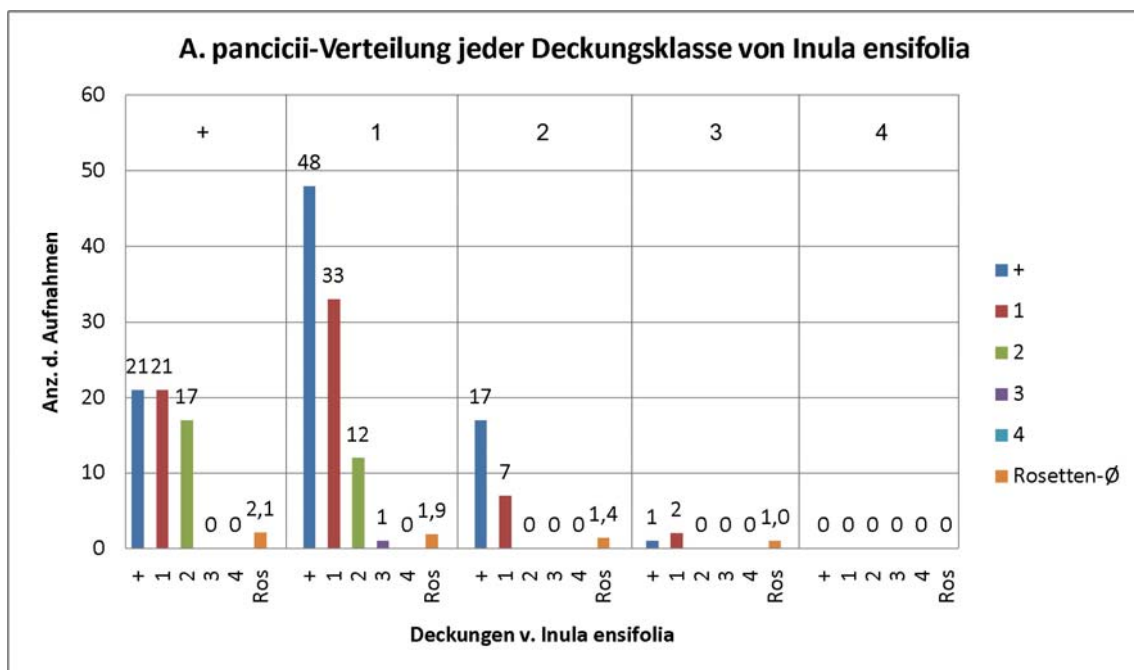
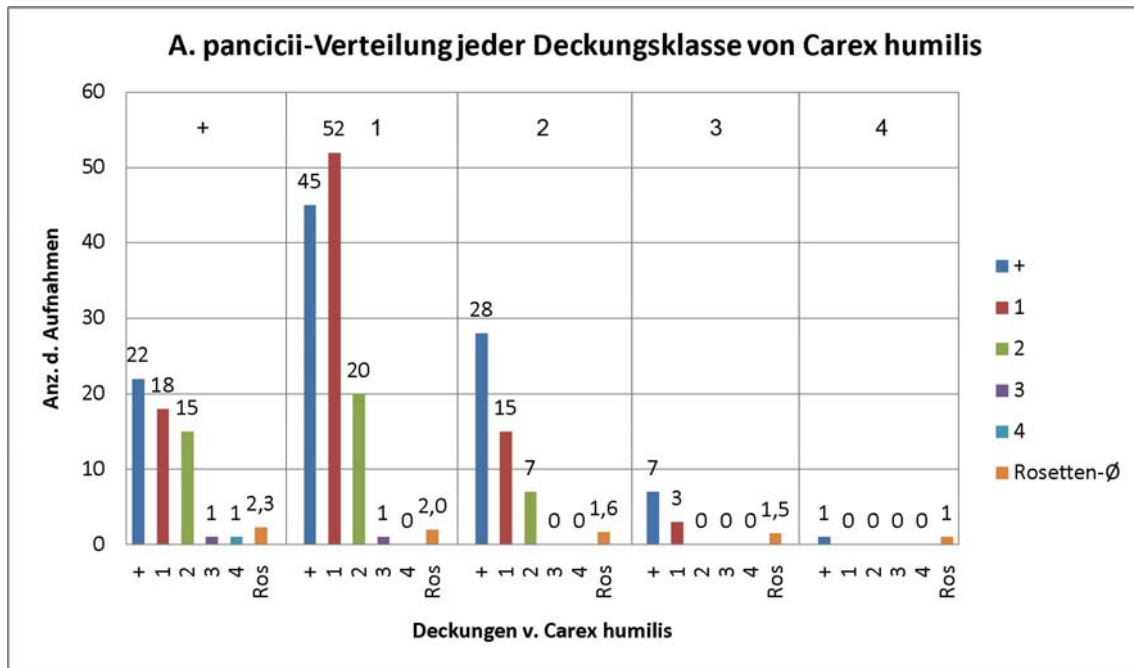
**Tabelle 4: Ergebnisse der Rangkorrelation nach Spearman für Quadranten.**

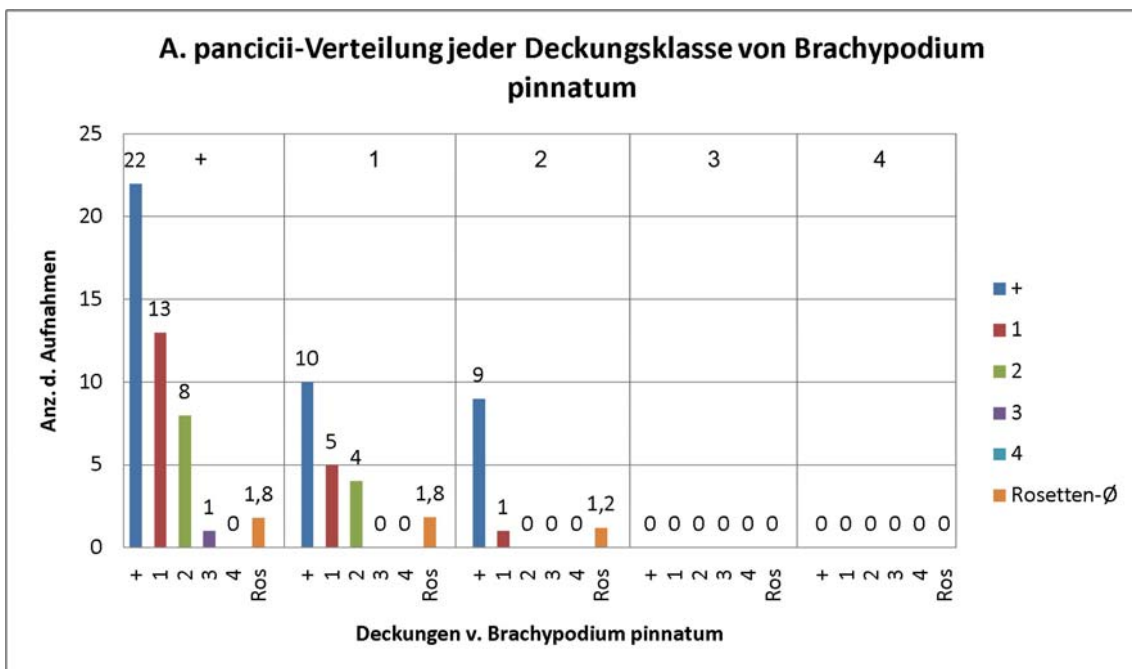
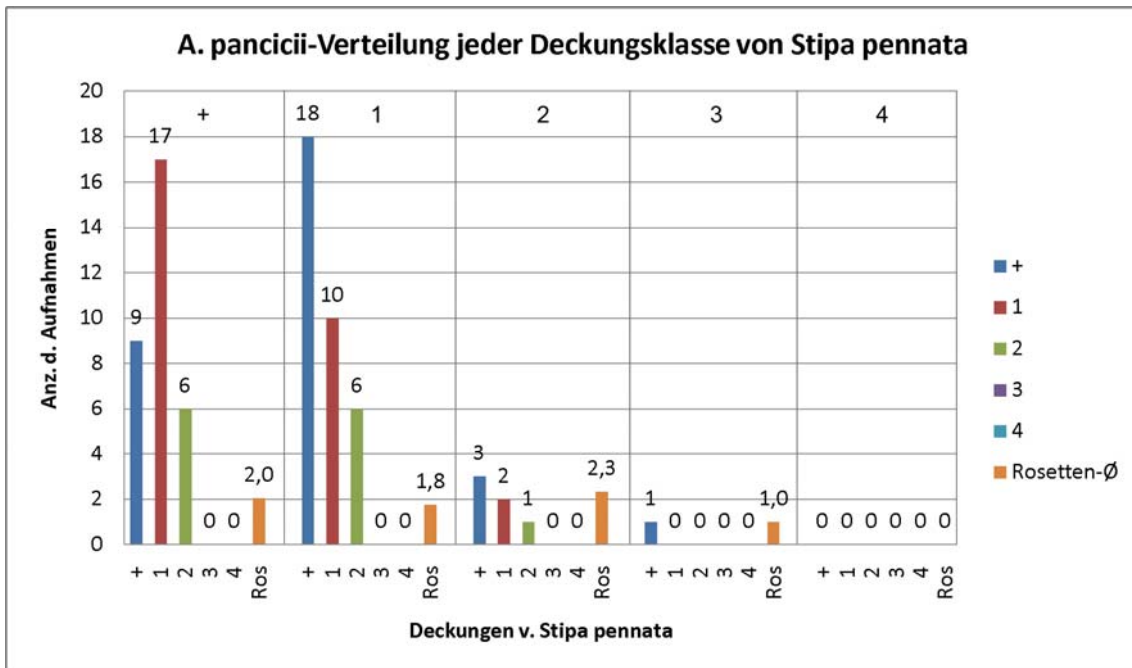
| Art                        | Korrelationskoeffizient | P-Wert |
|----------------------------|-------------------------|--------|
| Thymus kosteleckyanus agg. | -0,3325                 | 0,0224 |
| Cervaria rivini            | -0,2882                 | 0,0495 |
| Medicago falcata           | -0,2299                 | 0,1200 |
| Iris pumila                | -0,2256                 | 0,1274 |
| Festuca rupicola           | -0,2175                 | 0,1420 |
| Eryngium campestre         | -0,2060                 | 0,1648 |
| Asperula cynanchica        | -0,1964                 | 0,1857 |
| Potentilla incana          | -0,1941                 | 0,1911 |
| Thesium linophyllon        | -0,1574                 | 0,2906 |
| Stipa pennata agg.         | -0,1452                 | 0,3302 |
| Crataegus monogyna agg.    | -0,1252                 | 0,4016 |
| Dorycnium germanicum       | -0,1221                 | 0,4137 |
| Anthericum ramosum         | -0,1214                 | 0,4165 |
| Cuscuta epithymum          | -0,1017                 | 0,4963 |
| Carex humilis              | -0,0871                 | 0,5606 |
| Genista tinctoria          | -0,0502                 | 0,7374 |
| Teucrium chamaedrys        | -0,0184                 | 0,9021 |
| Prunus fruticosa           | -0,0060                 | 0,9682 |
| Euphorbia cyparissias      | -0,0007                 | 0,9964 |
| Inula ensifolia            | 0,0451                  | 0,7632 |
| Brachypodium pinnatum      | 0,0510                  | 0,7334 |
| Viola hirta                | 0,0704                  | 0,6381 |
| Geranium sanguineum        | 0,0810                  | 0,5882 |
| Galatella linosyris        | 0,0940                  | 0,5297 |
| Scorzonera austriaca       | 0,1064                  | 0,4764 |
| Vincetoxicum hirundinaria  | 0,1178                  | 0,4304 |
| Jurinea mollis             | 0,1266                  | 0,3965 |
| Bromus inermis             | 0,1299                  | 0,3840 |
| Pyrus pyraeaster           | 0,1533                  | 0,3037 |

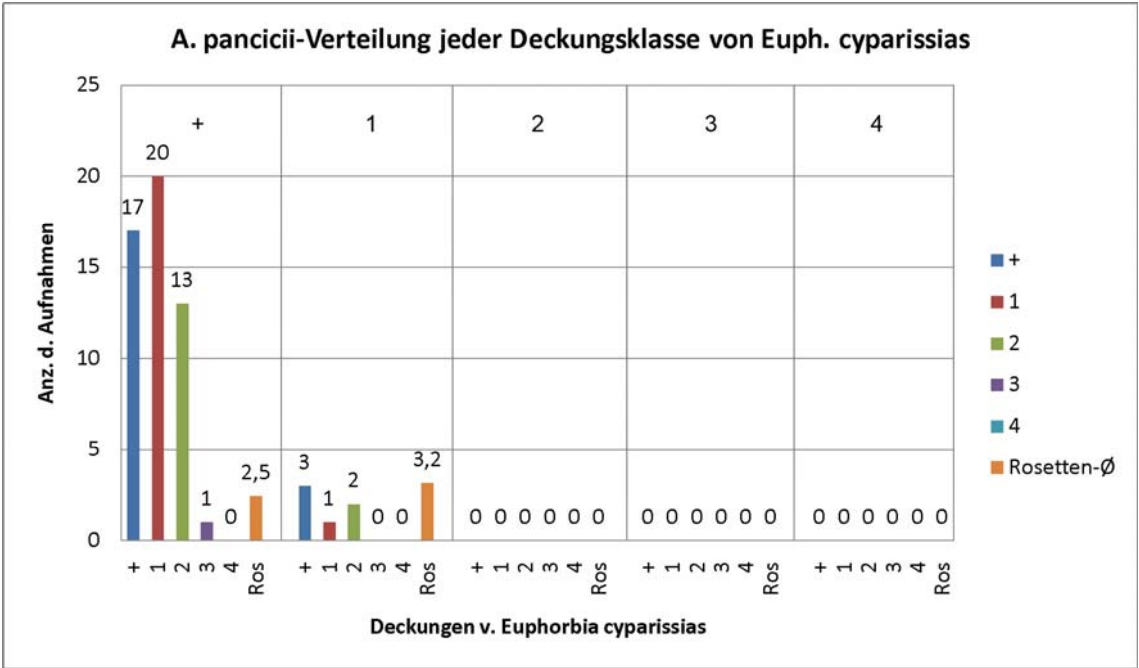
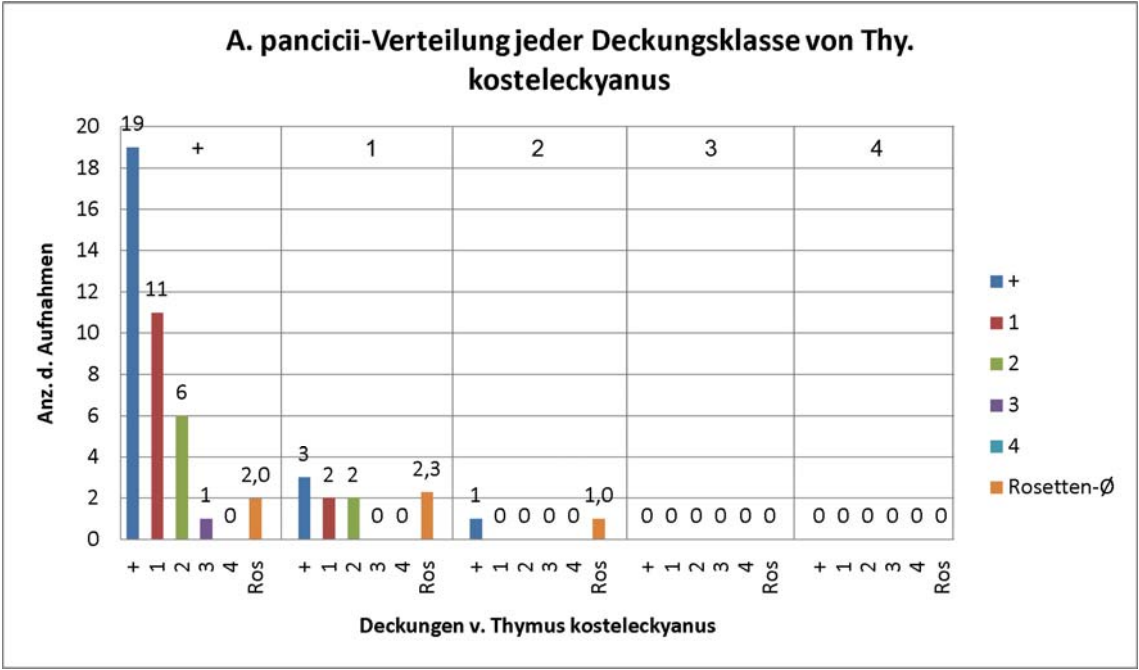
**Tabelle 5: Ergebnisse der Rangkorrelation nach Spearman für Detailflächen.**

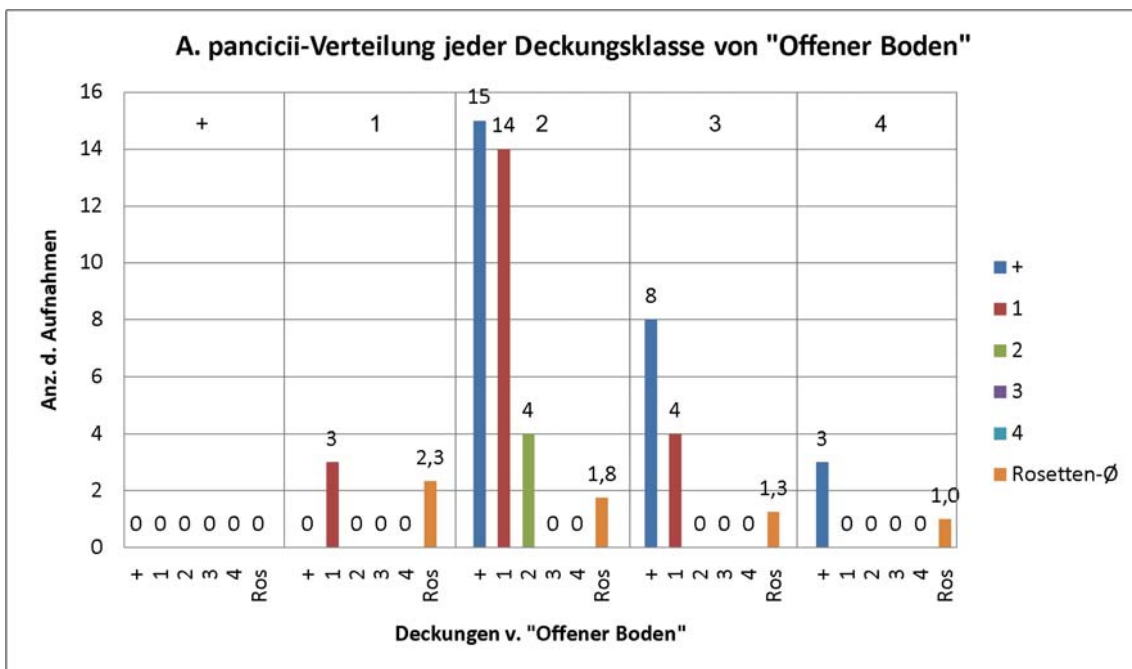
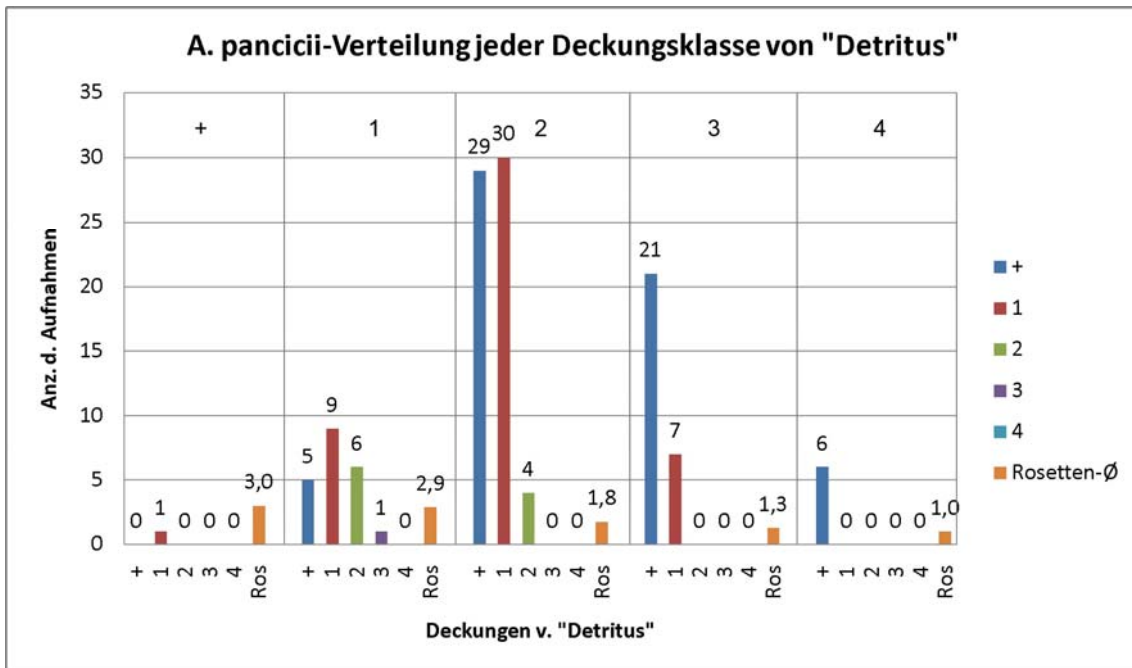
| Art                               | Korrelationskoeffizient | P-Wert |
|-----------------------------------|-------------------------|--------|
| <i>Carex humilis</i>              | -0,1208                 | 0,0001 |
| <i>Thymus kosteleckyanus</i> agg. | -0,0997                 | 0,0007 |
| <i>Eryngium campestre</i>         | -0,0624                 | 0,0343 |
| <i>Festuca rupicola</i>           | -0,0557                 | 0,0592 |
| <i>Stipa pennata</i> agg.         | -0,0555                 | 0,0598 |
| <i>Jurinea mollis</i>             | -0,0552                 | 0,0614 |
| <i>Cervaria rivini</i>            | -0,0546                 | 0,0642 |
| <i>Thesium linophyllum</i>        | -0,0516                 | 0,0803 |
| <i>Dorycnium germanicum</i>       | -0,0486                 | 0,0993 |
| <i>Astragalus onobrychis</i>      | -0,0435                 | 0,1408 |
| <i>Teucrium chamaedrys</i>        | -0,0432                 | 0,1430 |
| <i>Pyrus pyraster</i>             | -0,0428                 | 0,1473 |
| <i>Anthericum ramosum</i>         | -0,0419                 | 0,1559 |
| <i>Iris pumila</i>                | -0,0407                 | 0,1681 |
| <i>Cornus sanguinea</i>           | -0,0405                 | 0,1696 |
| <i>Genista tinctoria</i>          | -0,0340                 | 0,2497 |
| <i>Medicago falcata</i>           | -0,0255                 | 0,3873 |
| <i>Euphorbia cyparissias</i>      | -0,0255                 | 0,3884 |
| <i>Galatella linostris</i>        | -0,0219                 | 0,4577 |
| <i>Asperula cynanchica</i>        | -0,0193                 | 0,5144 |
| <i>Potentilla incana</i>          | -0,0098                 | 0,7401 |
| <i>Achillea millefolium</i>       | -0,0071                 | 0,8093 |
| <i>Geranium sanguineum</i>        | -0,0021                 | 0,9429 |
| <i>Viola hirta</i>                | -0,0013                 | 0,9648 |
| <i>Prunus fruticosa</i>           | 0,0003                  | 0,9922 |
| <i>Brachypodium pinnatum</i>      | 0,0013                  | 0,9642 |
| <i>Cuscuta epithymum</i>          | 0,0100                  | 0,7351 |
| <i>Inula ensifolia</i>            | 0,0205                  | 0,4877 |
| <i>Scorzonera austriaca</i>       | 0,0220                  | 0,4559 |
| <i>Rosa spinosissima</i>          | 0,0292                  | 0,3235 |
| <i>Bromus inermis</i>             | 0,0344                  | 0,2438 |

B) *A. pancicii*-Verteilung für jede Deckungsklasse der sechs häufigsten Begleitarten, „Detritus“ und „Offener Boden“.









## Zusammenfassung

*Artemisia panicii* (Waldsteppen-Beifuß, *Asteraceae*) ist ein Endemit der pannonischen Florenprovinz und hat sein Hauptverbreitungsgebiet in Österreich. Die restlichen Vorkommen verteilen sich auf die Länder Tschechien und Serbien. In Österreich kommt *A. panicii* in den Bundesländern Niederösterreich und Burgenland an insgesamt 6 verschiedenen Standorten vor.

Am Standort Bisamberg wurde für den Zeitraum von 2006 bis 2010 das LIFE-Natur Projekt „Bisamberg Habitat Management“ ins Leben gerufen, dessen Ziel unter anderem die Verbesserung des Lebensraumes von *A. panicii* ist. Im Zuge des Projektes soll eine Sicherungspopulation von *A. panicii* am Bisamberg angelegt werden, um den Fortbestand der Art nachhaltig zu sichern.

Das Ziel dieser Diplomarbeit ist die Untersuchung der kleinräumigen Vergesellschaftung von *A. panicii* am Standort Bisamberg. Im Zuge der Studie sollen konstante Begleiter der Art ermittelt werden, um mit dem Wissen das LIFE-Projekt zu unterstützen. Die Ergebnisse der Diplomarbeit sollen bei der Standortsuche helfen und die Auswahl zwischen geeigneten Standorten erleichtern.

Für die Untersuchungen wurde ein Raster von 2 x 2 Meter über die Population gelegt und an insgesamt 47 Rasterschnittpunkten pflanzensoziologische Aufnahmen durchgeführt. Flächen von je 50 x 50 cm wurden in 25 Detailflächen von je 10 x 10 cm unterteilt und aufgenommen. Zusätzlich zu den Deckungen wurden bei *A. panicii* für jede Detailfläche die Pflanzenrosettenanzahl erhoben.

Bei der Auswertung stellten sich *Carex humilis* (Erd-Segge), *Inula ensifolia* (Schwert-Alant), *Stipa pennata* agg. (Grauscheiden-Federgras), *Brachypodium pinnatum* (Fieder-Zwenke) und *Euphorbia cyparissias* (Zypressen-Wolfsmilch) als häufigste Begleiter heraus. Für die Standortssuche und Anlage einer Sicherungspopulation am Bisamberg können somit Flächen, auf denen jene Arten vorkommen, empfohlen werden. Es sollte allerdings dabei beachtet werden, dass die Begleitvegetation nicht zu dicht ist, damit sich *A. panicii* besser etablieren kann. Die Art tritt bevorzugt an Stellen mit lückiger Vegetation auf, wo sie mit ihren Ausläufern in die vegetationsfreien Stellen einwandern kann.

## Summary

*Artemisia pancicii* (Waldsteppen-Beifuß, *Asteraceae*) is endemic in the eastern Central European Province, having its main area of distribution in Austria. Further populations can be found in the southern part of Czech Republic and in Serbia. There are currently six different locations of *A. pancicii* known in Austria, which are all located in Lower Austria and Burgenland.

The EU-funded LIFE project “Bisamberg Habitat Management” opened in July 2006 and will be running until December 2010. The main objective is to improve the habitat of *A. pancicii* and to establish a new population in order to reach a favourable conservation status for the species and minimise its risk of becoming extinct on Bisamberg.

The aim of this diploma thesis is to provide data on the species assemblage of *A. pancicii* at Bisamberg in order to identify those species that can be found constantly next to *A. pancicii*. These species can be used as indicator species and help to find a suitable habitat and choose between different locations.

The sampling design included placing a 2 x 2 m grid on the population. A total amount of 47 relevés, which were distributed over the entire population on Bisamberg, were collected. Each relevé consisted of an 50 x 50 cm area, which was divided into 25 subareas of 10 x 10 cm. A species list was compiled for each subarea, including the species name and its cover. In the case of *A. pancicii*, not only its cover values but also the number of individuals was noted for each subarea.

The data analysis revealed that *Carex humilis* (Erd-Segge), *Inula ensifolia* (Schwert-Alant), *Stipa pennata* agg. (Grauscheiden-Federgras), *Brachypodium pinnatum* (Fieder-Zwenke) and *Euphorbia cyparissias* (Zypressen-Wolfsmilch) were the species that occurred most often next to *A. pancicii*. Therefore, habitats with those species should be preferred when searching a suitable location for the new *A. pancicii* population. The results also show that *A. pancicii* develops best in areas with medium vegetation cover, where it can reach and occupy bare patches with its runners.

## Danksagung

Besonders bedanken möchte ich mich bei meinem Betreuer WOR Dr. Franz Michael Grünweis, ohne dessen Anregungen und Hilfestellungen die Arbeit sicherlich nicht zu dem geworden wäre, was sie ist.

Ein großes Dankeschön auch an die Mitarbeiter des Departments für Naturschutzbiologie, Vegetations- und Landschaftsökologie:

O. Univ.-Prof. Mag. Dr. Georg Grabherr, der mit seinen fesselnden Vorlesungen das Interesse in mir weckte,

Ass.-Prof. Mag. Dr. Karl Reiter, der mir in Sachen GIS und VEGI hilfreich zur Seite stand, und

priv.Do. Mag. Dr. Stefan Dullinger, der mir beim Statistikteil auf die Sprünge half.

Auch Ass.-Prof. Dr. Luise Ehrendorfer-Schratt, Ao. Univ.-Prof. i.R. Dr. Manfred A. Fischer und Univ.-Doz. Dr. Harald Niklfeld sei recht herzlich gedankt. Sie halfen mir beim Bestimmen meiner gesammelten Pflanzen und beim Auffinden „exotischer“ Literatur.

Danke auch an Ao. Univ.-Prof. Dr. Rudolf Maier (Dep. für Molekulare Systembiologie), Ing. Frank Schumacher und Franz Tod vom Botanischen Garten der Universität Wien für die gute Zusammenarbeit während des Projekts.

Vielen lieben Dank auch an meine Kollegen Matthias Nagler und David Paternoster, die mir beim Einmessen der Versuchsflächen und Erstellen des Höhenmodells geholfen haben.

Dankbar bin ich auch meiner Familie, die mich während des Studiums unterstützt und begleitet hat, und allen anderen, die wissen warum.

# Curriculum Vitae

## Persönliche Angaben:

Name: Bernhard FRANK  
Geburtstag: 29. Jänner 1985  
Geburtsort: Wien  
Staatsbürgerschaft: Österreich

## Ausbildung:

1991 – 1995 Volksschule Groß Schweinbarth  
1995 – 2003 Konrad-Lorenz-Gymnasium Gänserndorf

März 2004 – 2010 Diplomstudium der Biologie (Stzw. Ökologie) an der  
*Universität Wien*

März 2004 – 2008 Bachelorstudium Umwelt- und Bioressourcenmanagement an der  
*Universität für Bodenkultur*

2008 – 2010 Masterstudium Ökologische Landwirtschaft an der  
*Universität für Bodenkultur*

## Berufliche Erfahrungen / Auslandsaufenthalte:

Sept. 2005 – Aug. 2007 *NÖ Nachrichten*, Freier Mitarbeiter, NÖN Gänserndorf

Juni – Sept. 2006 *NUA-Umweltanalytik GmbH*, Maria Enzersdorf

August 2007 *E.C.O. Institut für Ökologie Jungmeier GmbH*, Klagenfurt

März – Juni 2009 Studium an der *Griffith University*, Brisbane, Australien