



universität
wien

DIPLOMARBEIT

Standorte und Vergesellschaftung von *Artemisia pancicii* in Österreich

angestrebter akademischer Grad

Magister der Naturwissenschaften (Mag. rer. nat.)

Verfasser: Matthias Nagler
Studienrichtung /Studienzweig Biologie / Ökologie
(lt. Studienblatt):
Betreuer: Univ. Prof. Mag. Dr. Georg Grabherr

Wien, im April 2010

Danksagung

Ergebensten Dank schulde ich all jenen, die mich bei der Verfassung dieser Arbeit tatkräftig mit ihrem kritischen Auge und ihrer Expertise unterstützt haben. Allen voran sind dies meine Eltern, Ilse und Rupert Nagler, die mich durch ihre ständige geistige wie auch finanzielle Unterstützung von anderweitigen Verpflichtungen soweit freigespielt haben, so dass ich mich voll und ganz der akademischen Freiheit widmen konnte.

Ohne der fachlichen Kompetenz und der hingebungsvollen Betreuung von Dr. Franz Michael Grünweis wäre diese Arbeit nicht entstanden.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung.....	4
Summary	4
I. Einleitung	5
I.I: Entwicklung der Arbeitshypothese	5
I.II: Entdeckungsgeschichte	7
I.III: Systematische Stellung.....	8
I.IV: Morphologie.....	11
I.IV.I: Artmerkmale	12
I.V: Ökologie	15
I.V.I: Phänologie.....	15
I.V.II: Biotop.....	17
I.V.III: Anpassungen	20
I.V.IV: Verbreitung.....	22
II. Material und Methode	23
II.I: Standortsverortung	23
II.I.I: GPS	25
II.I.II: Punktnahme	25
II.I.III: GIS.....	25
II.II: Untersuchungsplots	26
II.III: Vegetationsaufnahmen	27
II.IV: Vegetationsanalysen	28
II.V: Lufttemperatur- und Luftfeuchtigkeitslogger	28
III. Ergebnisse	32
III.I: Standortsverortung	32
III.I.I: Bisamberg.....	34
III.I.II: Hainburger Berg	35
III.I.III: Spitzerberg	37
III.I.IV: Nickelsdorf	41
III.I.V: Neusiedl am See.....	43
III.I.VI: Mönchhof.....	46
III.II: Vegetationsanalysen	48
III.II.I: Bisamberg.....	49
III.II.II: Burgenländische Vorkommen und Hainburger Berg	51
III.II.III: Tschechische Vorkommen.....	58
III.II.IV: Weidemonitoring	58
III.III: Temperatur- und Feuchtigkeitskurven.....	60
IV. Diskussion.....	65
V. Quellen.....	79
VI. Bestimmungsliteratur.....	81
VII. Curriculum vitae	82

Zusammenfassung

Im Zuge dieser Arbeit wird die Vergesellschaftung der Asteraceae *Artemisia pancicii* in Österreich mit Ausnahme der Population am Bisamberg mittels Vegetationsaufnahmen nach Braun-Blanquet und anschließender Twinspan-Analyse beleuchtet. Die Anzahl der Infloreszenzen dient dabei als Parameter, um eine Auskunft über den populationsbiologischen Gesamtzustand der Standorte zu erarbeiten. Des Weiteren werden alle bekannten Wuchsorte der Art mit Hilfe eines GPS-Gerätes erstmalig verortet und somit leichter wiederauffindbar gemacht. Dies soll zur Effizienzsteigerung etwaiger Folgeuntersuchungen beitragen und die Durchführung von Artenschutzmaßnahmen erleichtern. Beweidung wird als mögliche Managementform mittels Weideausschlussfläche untersucht. Um einen Überblick über die mikroklimatische Einnischung von *Artemisia pancicii* zu erhalten, wurden Temperatur- und Luftfeuchtlogger an elf ausgewählten Standorten installiert und die so gewonnenen Daten einer statistischen Analyse unterzogen. Damit soll unter anderem meine Hypothese untersucht werden, ob der größte Trockenstress und somit die für das Überleben der Art in der Natur wichtige Trockenperiode im Hochsommer stattfindet. Außerdem werden mikroklimatische Unterschiede zwischen exponierten Stellen und Saumsituationen, die gleichermaßen von der Art bewachsen sind, aufgezeigt.

Summary

This work deals with the localization and syntaxonomy of Asteraceae *Artemisia pancicii*. GPS-coordinates of habitats are presented as well as an analysis of the plant's sociology via vegetation relevés according to Braun-Blanquet and following Twinspan analysis. Furthermore, along with several abiotic factors of the species' environment, some biotic factors are compared. These include inflorescence counts and microclimatic logger data.

Data shows no preference of *Artemisia pancicii* for either exposed or forest edge habitats. In fact, this species shows association to the plant societies listed in Table 9 on page 52.

I. Einleitung

1.1: Entwicklung der Arbeitshypothese

Bei der in dieser Arbeit untersuchten Spezies handelt es sich mit *Artemisia panicii* um Art 1917 des Anhangs II der FFH-Richtlinie der Europäischen Union. Mehr noch, sie gehört neben *Stipa styriaca* und *Artemisia laciniata* zu den drei prioritären Pflanzenarten Österreichs. Die Autoren der Roten Liste Österreichs (NIKL FELD & SCHRATT-EHRENDORFER, 1999) bewerten den Zustand der österreichischen Populationen sogar auf Grund der nur sehr zerstreuten, sehr seltenen Vorkommen als „stark gefährdet“.

Die Pflanze zeigt darüber hinaus eine enge Bindung an den Lebensraumtyp 6240, die Pannonischen Steppen-Trockenrasen, des Anhangs I der FFH-Richtlinie. Da Österreich laut Ellmauer „sicherlich die repräsentativsten Bestände“ dieses Biotoptyps beherbergt und er nur in vier anderen Ländern der EU vorkommt, ist die Verantwortung des österreichischen Staates in Bezug auf die Erhaltung dieses Lebensraumes sehr groß (ELLM AUER 2005 Band 3, S. 225).

Die österreichischen Vorkommen der Pflanze liegen daher teilweise in ausgewiesenen Natura2000-Schutzgebieten (im Burgenland: NSG Haidl bei Nickelsdorf & NSG Spitzerberg; entgegen manchen falschen Angaben ist die Population im Osten des Spitzerberges allerdings ebenfalls im Burgenland zu finden). Insgesamt befinden sich aber (zumindest seitdem ich begonnen habe, mich mit der Art näher zu befassen) alle Populationen in Gebieten, die einen Schutzstatus besitzen. Eine große Gefahr droht laut Ellmauer durch Nutzungsänderung in Form von Einstellung der Beweidung (ELLM AUER 2005 Band 4, S. 168).

Es erfordert also sowohl die konkrete Gefährdung der Pflanze als auch ihre Verknüpfung mit Biotopen, die von der EU als „Lebensräume von gemeinschaftlichem Interesse“ erklärt worden sind, eine wissenschaftliche Auseinandersetzung mit *Artemisia panicii* und ihren Lebensumständen. Darüber hinaus hat der österreichische Staat in der EU eine Monitoring- und Managementpflicht gegenüber der Art, die sich auf Grund der FFH-Richtlinie begründet. Da die letzten Fundortsangaben der Art (sowie ihrer Verwandtschaft) schon einige Zeit zurück liegen (etwa WENDELBERGER 1960), ist es für ein ordentliches Monitoring unerlässlich, dass die aktuelle Situation der Populationen erhoben wird. Aus dem gleichen Grund, aber auch um eine wirksame Managementstrategie zu entwickeln, sollten populationsbiologische Analysen auf allen Ebenen durchgeführt werden.

Zur Herausarbeitung einiger der unbekannt Parameter, die das Leben von *Artemisia panicii* charakterisieren, habe ich mit meinem Betreuer Dr. Grünweis ein Konzept

entwickelt. Es handelt sich dabei um die generelle Verortung der österreichischen Populationen mittels GPS und deren Zuordnung in die entsprechenden Pflanzengesellschaften. Wendelberger (WENDELBERGER 1960, S. 141) hält die Spezies für eine „Charakterart des Dictamno-Geranium sanguinei“, seine Erkenntnis wird im Zuge dieser Untersuchung überprüft. Zusätzlich soll eine Verknüpfung der mikroklimatischen Verhältnisse mit phänologischen Merkmalen und Substratspezifitäten Auskunft über die ökologische Amplitude der Art geben.

Es folgt eine Vorstellung des Untersuchungsobjektes, Erläuterung der angewandten Methoden, die Ergebnisse derselben und deren Diskussion.

I.II: Entdeckungsgeschichte

Bemerkenswert scheint die erst kürzlich veröffentlichte regelkonforme Beschreibung von *Artemisia pancicii* (DANIHELKA & MARHOLD 2003) hinsichtlich der schon längeren botanischen Geschichte der Art (nach WENDELBERGER 1959, S. 74ff):

Von Josif Pančić wurde ein erster dokumentierter Fund 1867 in der Sandpuszta von Deliblát vermutlich wegen fehlender Infloreszenzen zwar korrekt als der Familie der Asteraceae angehörig aber fälschlicher Weise als eine neue Art entweder der Gattung *Chrysanthemum* oder der Gattung *Anthemis* identifiziert. Auch zahlreiche Versuche, einen Vertreter der Art in Kultur zum Blühen zu bekommen, schlugen fehl. Den Namen *Chrysanthemum pancicii* veröffentlichte Janka 1881 als Bezeichnung für ein neues Taxon für dessen Beschreibung er nur ein langes, kriechendes Rhizom mit zwei Grundblättern zur Verfügung hatte. János Wagner war schließlich 1909 der erste, der blühende Individuen der Art finden konnte und bestimmte sie als der Gattung *Artemisia* zugehörig. Allerdings hielt er die gefundene Pflanze für *Artemisia latifolia*. Im Jahre 1923 entdeckte Podpěra in der damaligen Tschechoslowakei Vorkommen dieser Pflanze, die er aber für Individuen der Art *Artemisia laciniata* hielt. Erst der in Wien praktizierende Botaniker Ronninger erkannte die serbischen und österreichischen Exemplare als der gleichen Art zugehörig, welche ein neues Taxon innerhalb der Gattung *Artemisia* darstellte. Er benannte es *Artemisia pancicii* und veröffentlichte den Namen erstmals 1938 in der Samenliste des Botanischen Gartens der Universität Wien (WENDELBERGER 1960, S. 141).

Diese Vorgehensweise steht jedoch leider nicht im Einklang mit den international üblichen Formalitäten zum Beschreiben einer Pflanze und erst Danihelka & Marhold holten das im Jahr 2003 nach (DANIHELKA & MARHOLD 2003).

I.III: Systematische Stellung

Die Gattung *Artemisia* ist Teil der Ordnung der Asterales innerhalb der dikotylen Klasse der Rosopsida. Sie begründet mit 1529 Gattungen, von denen alle gemeinsam wiederum ungefähr 23000 Arten weltweit umfassen (FISCHER 2005, S. 856), die Familie der Asteraceae. Diese Familie zeichnet sich zum einen durch das Vorhandensein von körbchenförmigen Pseudanthien, zum anderen auch oft durch das Auftreten verschiedener sekundärer Inhaltsstoffe aus. So kommt es auch, dass die Arten der Familie viele Heil-, Färbe- und Gewürzpflanzen (FISCHER 2005) (z.B.: *Calendula officinalis*, *Cota tinctoria*, *Artemisia absinthium*) beinhalten und einige von ihnen auch bis zum heutigen Tag gerne vom Menschen genutzt werden.

Artemisia absinthium, die Pflanze, die zur Absinthproduktion herangezogen wird, gehört so wie *A. panicii* zur Unterfamilie der Asteroideae, die mit 16360 Arten in 1135 Gattungen die größte der zwölf Unterfamilien der Asteraceae darstellt (STEVENS 2001). Darüber hinaus bilden die Asteroideae eine kosmopolitische Verwandtschaft. *Artemisia panicii* steht systematisch gemeinsam mit *A. canescens*, *A. macrobotrys* und *A. oelandica* in der Series *Armeniaca*. Diese bildet zusammen mit den Series *Latifoliae* und *Laciniatae* die Sektion *Heterophyllae* der Gattung *Artemisia* (WENDELBERGER 1960, S. 48f). Wendelberger weist in seiner Monographie (WENDELBERGER 1960, S. 26) darauf hin, dass der Name der Sektion unglücklich gewählt scheint, da Heterophyllie in der ursprünglichen Definition von Troll „einer verschiedenen Ausbildung der Laubblätter, und nur dieser, an einer und derselben Pflanze bzw. an einem und demselben Spross“ entspricht. Krascheninnikow wählte den Sektionsnamen „da sich als charakteristischer Zug ihrer Morphologie der große Polymorphismus in der Teilung der Blattfläche erweist“, also nach Wendelbergers Verständnis einer abweichenden Begriffsdefinition. Er bezog sich nämlich auf die Unterschiedlichkeit der Blattschnitte der Taxa innerhalb der Sektion. Wie er aber selbst feststellt (WENDELBERGER 1960, S. 26), hat dies für die Gültigkeit des Sektionsnamens keine Bedeutung. Auf jeden Fall bleibt an dieser Stelle darauf hinzuweisen, dass gerade in der Spezies *Artemisia panicii* die Gestaltung der Blätter je nach Standortsbedingungen sehr variabel ausfällt, wie im Ökologie-Teil näher erläutert.

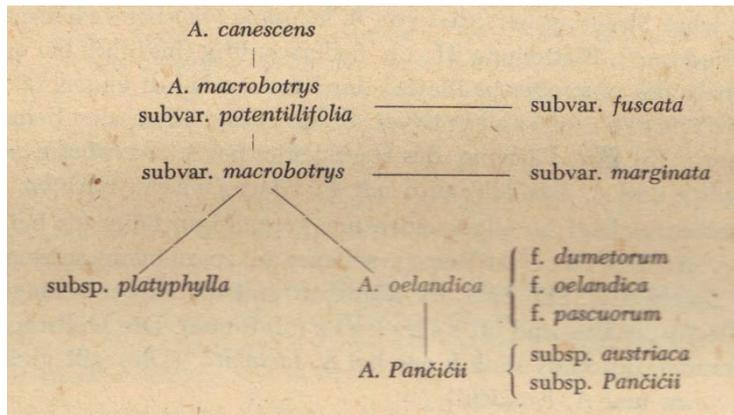


Abbildung 1: Systematische Beziehungen innerhalb der Series Armeniaca (aus WENDELBERGER 1960, S.122)

Wie aus Abbildung 1 ersichtlich und von Wendelberger festgehalten, stellt *Artemisia macrobotrys* den Angelpunkt für die Artbildungen innerhalb der Series Armeniaca der Sektion Heterophyllae dar (WENDELBERGER 1960, S. 122). Außerdem ist aus dieser Abbildung zu entnehmen, dass *Artemisia panicii* eine wegen ihrer räumlichen Isolation stark abgeleitete Form dieser Verwandtschaft darstellt, was auch Ellmauer bestätigt (ELLMAUER 2005 Band 2, S. 823). Vermutlich ist die Art in der Nacheiszeit aus einer diploiden und einer tetraploiden Elternsippe hervorgegangen und in der Isolation zur Art geworden, ihre Chromosomenzahl ist $2n = 18$ (EHRENDORFER 1964; WENDELBERGER 1960, S. 139).

Darüber hinaus unterscheidet Wendelberger innerhalb der Art *Artemisia panicii* die subspecies *austriaca* und subspecies *panicii*, diese Unterscheidung ist jedoch nach Danihelka & Marhold (DANIHELKA & MARHOLD 2003) nicht von taxonomischer Bedeutung sondern eher durch unterschiedliche Umweltbedingungen hervorgerufen. Auch im Schutzobjektsteckbrief der Art (ELLMAUER 2005 Band 2, S. 823) wird darauf hingewiesen, dass die Aufgliederung in Unterarten wohl nicht haltbar ist. Dort wird außerdem auf die Fähigkeit zur Bildung langer Rhizome aufmerksam gemacht. Wie viel Platz in den Beständen so von ein und demselben Individuum eingenommen wird, ist leider unbekannt.

Genauere genetische Untersuchungen der Populationen liegen leider noch nicht vor. Einzig und allein eine mündliche Mitteilung von tschechischen Kollegen (VYMYSLICKY et al. 2009) ist mir bisher diesbezüglich zu Ohren gekommen, nach der die untersuchten tschechischen Populationen zwar sehr wohl unterschiedliche Geneten darstellen, innerhalb ein und derselben Population gibt es allerdings nur einige wenige Individuen. Das lässt auf starkes klonales Wachstum schließen, was auch wiederum die ausgeprägte Rhizombildung teilweise erklären könnte.

Auffallend erscheint in der Series Armeniaca die hohe Abundanz an nicht weit verbreiteten Arten. *A. panicii* ist ein pannonischer Endemit (WENDELBERGER 1960, S. 139), *A. oelandica* ist ein Endemit der Insel Öland (WENDELBERGER 1960, S. 135) und *A. canescens* hat laut Wendelberger (WENDELBERGER 1960, S. 116) alle ihre Vorkommen in

Armenien (daher auch das Synonym *Artemisia armeniaca*, welches der Series seinen Namen verdankt). Das Areal von *A. macrobotrys* deckt sich weitgehend mit dem von *A. latifolia* und erstreckt sich somit von Westeuropa bis ins nördliche Asien (WENDELBERGER 1960, S. 122f).

I.IV: Morphologie

Außer den vorher schon kurz erwähnten Familienmerkmalen gibt es auch einige Sektions- und Artmerkmale, die das Erkennen von *Artemisia pancicii* gewährleisten sollen.

Eingangs sei erwähnt, dass die Gattung *Artemisia* in der Unterfamilie der Asteroideae steht. Als Teil dieser Verwandtschaft weisen die Körbe von *A. pancicii* nur Röhrenblüten auf. Die Gattung selbst zeichnet sich durch zusammengesetzte Laubblätter, fehlende Spreublätter und meist auch durch fehlenden Pappus aus (FISCHER 2005).

Die Sektion der Heterophyllae ist eine Gruppe von perennierenden Kräutern mit aufrechtem Wuchs, die allesamt Rhizome bilden. Bei diesen spielt vegetative Vermehrung eine große Rolle (WENDELBERGER 1960, S. 6). Diese Gegebenheit unterstreicht auch die Tatsache, dass alle Pflanzen der bearbeiteten Art im Botanischen Garten Wien als Rhizomstecklinge gezogen wurden, eine Vermehrung aus Samen wegen steriler Achänen dagegen fast immer fehlgeschlagen hat. Daraus leiten sich verschiedene Fragestellungen ab: zum einen wäre es interessant, die Blühfaulheit dieser Art zu begründen, zum anderen die geringe Fertilität der Achänen zu hinterfragen. Zwar habe ich von den zuständigen Gärtnern gehört, dass die durch Rhizomstecklinge vermehrten Pflanzen im Folgejahr verlässlich Infloreszenzen bilden, die gebildeten Samen aber meist nicht mehr fertil sind. Dieser geringeren Vitalität könnten etwa Inzuchtereignisse zugrunde liegen, was nicht abwegig erscheint, da *A. pancicii* als Kältezeitrelikt auf einige wenige, voneinander isolierte Populationen beschränkt existiert. Es könnte daher sein, dass bedingt durch ein Fehlen von genetisch kompatiblem Material für die generative Fortpflanzung, es gehäuft zu Selbstbefruchtung oder zur Befruchtung durch einen sehr nahen genetischen Verwandten gekommen ist und dadurch die Vitalität beeinträchtigt wurde. Dieses Phänomen wird „Inbreeding depression“ genannt (SILVERTOWN 2001, S. 47).

I.IV.I: Artmerkmale

Die oben genannten Merkmalskombinationen ermöglichen eine recht gute Identifikation der Gattung *Artemisia*. Das Taxon *Artemisia pancicii* ist dann im Folgenden charakterisiert durch wechselständige, stipellose, fiederschnittige Laubblätter, deren Basen mehr oder weniger geöhrt sein können. Die Blätter sind entweder Teil einer Grundrosette, die an das Rhizom anschließt oder aber sie initiieren am im Sommer aus der Rosette herauswachsenden Stängel. Für Wendelberger stellen die Blätter das „sichtbarste und entscheidende Unterscheidungsmerkmal der Sippen dieser Sektion“ (WENDELBERGER 1960, S. 9) dar, welches er entgegen anderen Meinungen als „von einer ähnlichen Ausdrucksfähigkeit wie etwa das menschliche Antlitz“ bewertet (WENDELBERGER 1960, S. 11).

Die Blattbasis ist, wie gesagt, einfach gestaltet, der Petiolus selbst ist allerdings oberseits rinnig (WENDELBERGER 1960, S. 9).

Die Blattlamina selbst ist generell von derber Konsistenz aber nicht ledrig. Die Oberfläche ist körnig-geraut. Im Gegensatz zu den anderen Vertretern der Sektion *Heterophyllae* aber weist *Artemisia pancicii* keine Öldrüsen auf (WENDELBERGER 1960, S. 10).

Die Spreite bedarf es noch etwas näher zu analysieren. Der Blattform ist laut Wendelberger breit abgerundet bis elliptisch, bei den süd-tschechischen Vertretern geradezu quadratisch (WENDELBERGER 1960, S. 12). Die ohne Petiolus gemessene Blattlänge von voll entwickelten Laubblättern der unteren Stängelhälfte beträgt 34 bis 80 mm was innerhalb der Sektion eine mittlere Größe darstellt (WENDELBERGER 1960, S. 13).

Wie erwähnt, sind die Blätter der gesamten Sektion fiederschnittig, beim Waldsteppen-Beifuss stets streng zweifach gefiedert (WENDELBERGER 1960, S. 16). Erwähnenswert scheint an dieser Stelle die Tatsache, dass die Fiedern erster Ordnung recht einheitlich 24 bis 35 mm lang und 11 bis 18 mm breit sind, die Fiederchen zweiter Ordnung jedoch anscheinend bei den österreichischen und tschechischen Populationen von denen der serbischen Vorkommen divergieren. So beschreibt Wendelberger die subspecies *austriaca* mit einer Länge zwischen 7,7 und 9,1 mm und einer Breite von 1,8 bis 3,5 mm, die subspecies *pancicii* aber mit im Mittel 12 mm Länge und 1,6 mm Breite als viel länger aber auch dünner (WENDELBERGER 1960, S. 14). Inwiefern es sich dabei allerdings um überbewertete, statistisch erklärbare Schwankungen handelt, bleibe im Hinblick auf die vermutliche Unhaltbarkeit der Aufgliederung der Art in zwei Unterarten dahingestellt.

Nichtsdestotrotz sollte der Art der Blatteilung Aufmerksamkeit geschenkt werden, da sie zumindest innerhalb der Sektion *Heterophyllae* eine Gruppierung der Taxa ermöglicht.

Wendelberger unterscheidet zwei grundlegende, vom Wesen und somit vom Bauplan her zu differenzierende Blattschnitt-Typen: das Keilschnittblatt der Series Latifoliae und das Fiederschnittblatt der beiden Series Laciniatae und Armeniacae (WENDELBERGER 1960, S. 16), wobei *Artemisia pancicii*, wie erwähnt, letzterer angehört. Der Unterschied besteht unter anderem darin, dass beim Fiederschnittblatt die Ränder parallel verlaufen und sich erst an der Blattspitze verschmälern. In Tabelle 1 sind die wichtigsten Unterscheidungspunkte festgehalten.

Tabelle 1: Unterschiede zwischen Fiederschnittblatt & Keilschnittblatt (aus WENDELBERGER 1960, S. 16ff)

	Fiederschnittblatt	Keilschnittblatt
<i>Rand</i>	Parallel (erst bei Apex verschmälert)	Schräg
„Teilungsfreudigkeit“	Hoch	Gering
<i>daher Blatteilung</i>	1 (bis 2) fach	(2 bis) 3 fach
<i>Flügelung der Rhachis</i>	Breit	Höchstens wenig

Der Blattschnitt-Typ des Fiederschnittblattes lässt sich im weiteren in das *Laciniata*-Fiederblatt und das *Macrobotrys*-Fiederblatt unterteilen, wobei zweites dem Typ entspricht, von dem das *pancicii*-Blatt abgeleitet werden kann. Der *Macrobotrys*-Typ zeichnet sich zum einen durch geringere „Teilungsfreudigkeit“ aus (hiermit ist gemeint, dass es sich im Normalfall um zweifache Teilung handelt, dreifache hingegen nur bei üppigen Individuen vorkommt), zum anderen durch seinen streng symmetrischen Grundriss, der im oberen Drittel vom Blattgrund aus betrachtet die größte Breite erreicht (WENDELBERGER 1960, S. 19f).

Das *pancicii*-Blatt selbst beschreibt Wendelberger als „stets und streng 2fach gefiedert“ und mit „vergrößertem Abstand zwischen den 2. Fiedern“, außerdem ist der Winkel zwischen Blattrhachis und Fiedern erster Ordnung „(ziemlich streng) rechtwinkelig“ (WENDELBERGER 1960, S. 25f). Bezüglich der Heterophyllie meint der Autor, dass die beobachtete Vereinfachung der Blätter mit zunehmender Insertionshöhe am Spross vermutlich als unmittelbare Ernährungsfolge betrachtet werden sollte (WENDELBERGER 1960, S. 26). Viel eher dürfte es sich hier aber um eine genetisch vordefinierte Reduktion handeln, da das höhere Blatt immer noch Teil derselben Pflanze ist wie das untere; eventuell setzte sich diese Variante im Laufe der Evolution unter anderem auf Grund des besser gelegenen Schwerpunktes durch.

Vom Schwestertaxon *Artemisia absinthium*, welches unter anderem auch an ähnlichen Standorten wie der Waldsteppen-Beifuss vorkommt, wird *Artemisia pancicii* zum einen auf Grund der schmälern Endzipfel der Fiederchen unterschieden, zum anderen wegen der bei *Artemisia absinthium* auftretenden beidseitigen filzigen Behaarung (FISCHER 2005). Bei

Artemisia pancicii hingegen besteht die Behaarung zwar ebenso aus einzelligen Trichomen (WENDELBERGER 1960, S. 27), sie tritt jedoch auf der Blattunterseite am stärksten in Erscheinung. Wendelberger weist in seiner Monographie über die Sektion Heterophyllae einen eigenen Pancicii-Behaarungstypus aus (WENDELBERGER 1960, S. 28), welchen er als locker bis nahezu kahl und als stets parallel und anliegend beschreibt. Die Farbe der Behaarung ist bei den von Wendelberger untersuchten Herbarbelegen teilweise unterschiedlich. Die österreichischen Populationen weisen hauptsächlich eine graufilzige, im Gegensatz zu den süd-tschechischen und serbischen Vorkommen allerdings kaum eine goldbraune Färbung auf (WENDELBERGER 1960, S. 27). Das war unter anderem ein Grund für Wendelberger, die Art in die beiden Subspezies *pancicii* und *austriaca* zu teilen. Wie allerdings schon im Systematik-Teil erwähnt, hält diese Aufteilung einer kritischen Betrachtung wohl eher nicht stand. Wendelberger weist übrigens selbst schon darauf hin, dass die goldbraune Färbung durchaus auch ein Artefakt der Herbarisierung sein könnte (WENDELBERGER 1960, S. 27), was auch Danihelka & Marhold (DANIHELKA & MARHOLD 2003) untermauern.

Ein weiteres gutes Unterscheidungsmerkmal zwischen *Artemisia pancicii* und *Artemisia absinthium* ist der Geschmack. Die beim Absinth eingelagerten Gerbstoffe verleihen der Pflanze einen ganz charakteristischen, derben, für viele unangenehmen Geschmack, welcher bei *Artemisia pancicii*, die nur einen leicht aromatischen Geschmack besitzt, nie auftritt. In der Tat hat sich diese Tatsache während meiner Arbeit als das sicherste Unterscheidungsmerkmal herausgestellt, auch gegenüber der am Kirchkogel von Neusiedl am See gemeinsam mit *Artemisia pancicii* vorkommenden *Artemisia austriaca* (die bis auf den Geschmack zum Glück aber keine Verwechslung zulässt).

Die Infloreszenzen sind leider als eigenes Differenzierungsmerkmal innerhalb der Sektion Heterophyllae ungeeignet (WENDELBERGER 1960, S. 38). Interessant ist aber die Betrachtung von Merkmalskoppelungen mit braunen Farbstoffeinlagerungen am Rand der Involukralblätter (WENDELBERGER 1960, S. 36), welche durch externe Reize bedingt sind und daher an anderer Stelle besprochen werden.

I.V: Ökologie

Es ist zu befürchten, dass alle Schutzbestrebungen und Managementpläne vergeblich sein könnten, wenn sie den Erfordernissen zuwider gehen, die die Art an ihre biotische und abiotische Umwelt stellt. Daher sei an dieser Stelle ein besonderes Augenmerk auf die Ökologie von *Artemisia pancicii* gelegt.

I.V.I: Phänologie

Wie bereits erwähnt, ist *Artemisia pancicii* ein vermutlich weit verzweigter (ELLMAUER 2005 Band 2, S. 824) Hemikryptophyt. Im Frühjahr wachsen aus den Rhizomen teilweise mehrere Grundblattrosetten. Im Frühsommer kann aus einer Rosette ein meist unverzweigter Stängel sprießen, an dem sich rispig die Infloreszenzen anordnen. Zur Anthese Mitte August (WENDELBERGER 1959, S. 92) erreicht diese im Folgenden als Blütenstandsrispe bezeichnete Struktur eine Höhe von üblicherweise nicht mehr als 50 cm (FISCHER 2005, S. 909). Ellmauer hingegen räumt ein, dass unter geeigneten Bedingungen durchaus auch Höhen von bis zu 70 cm erreicht werden können (ELLMAUER 2005, S. 168 - nach TUTIN 1976). Insofern scheint eine genetisch determinierte maximale Wuchshöhe unwahrscheinlich.

Im September erreicht die Blütezeit ihren Höhepunkt und Mitte Oktober setzt die postflorale Phase ein (WENDELBERGER 1959, S. 92). Die Blüten der Pflanze sind anemophil und die entstehenden Achänen anemochor sowie exozoochor (ELLMAUER 2005 Band 2, S. 823).

Auffallend erscheint die seltene und unregelmäßige Bildung generativer Organe, die auch schon in der Literatur erwähnt wird (WENDELBERGER 1959, S. 74). Wie erwähnt war die gesamte Entdeckungsgeschichte von *Artemisia pancicii* durch fehlende Infloreszenzen gekennzeichnet und gab somit ein lange Zeit unlösbares taxonomisches Rätsel auf. Ich selbst konnte mich von dieser Tatsache überzeugen, als ich im Jahr 2008 bei einer Population am Hainburger Berg auf einer Fläche 148 Infloreszenzrispen zählte, bei einem Besuch im darauffolgenden Jahr lediglich sieben.

Einigen Beobachtungen zu Folge können sich Stresssituationen während der Vegetationsperiode fördernd auf die Blühfreude der Art auswirken (HOLUB & GRULICH 1999). Dass Umwelteinflüsse auf die Phänologie aller Trockenrasen-Arten eine große Auswirkung haben können, da die Trockenrasen-Pflanzen oft ihr ökologisch-soziologisches Optimum gleichzeitig im physiologischen Minimum haben, wird an mehreren Stellen festgehalten (z.B. ELLENBERG 1996, S. 699).

Die bereits angesprochene inbreeding depression kann, wie erwähnt, für das seltene und unregelmäßige Blühen verantwortlich sein. Einen Indikator für die Uniformität der Individuen der Population am Bisamberg liefert eine elektrophoretische Analyse von Isoproteinen von dort aufgesammeltem Pflanzenmaterial (schriftliche Mitteilung MAIER 2009).

I.V.II: Biotop

Legen wir nun unser Augenmerk auf die Biotopbindung von *Artemisia pancicii*. Wendelberger erkennt in der Pflanze eine Charakterart des *Dictamno-Geranium sanguinei* (WENDELBERGER 1959, S. 88), eine Erkenntnis, die auch in den Pflanzengesellschaften Österreichs aufgegriffen wird (MUCINA et al. 1993 Teil 1, S. 277), in der die Art als regionale österreichische Kennart dieser Diptam-Saumgesellschaft, welche im Weiteren aber als *Geranio-Dictamnium* bezeichnet wird.

Als Teil dieser syntaxonomischen Gruppierung gehört diese Artengarnitur zum Verband *Geranium sanguinei*, also den (sub)xerophilen Blutstorchschnabel-Saumgesellschaften und ist somit Teil der Ordnung *Origanetalia vulgaris* in der Klasse der *Trifolio-Geranietaea sanguinei*. (MUCINA et al. 1993 Teil 1, S. 271). Dieser Verband besteht aus Saumgesellschaften, die zwischen Xerothermrassen (viele von der Ordnung der *Festucetalia valesiacae*) und Flaumeichenwäldern (Verband *Quercion pubescentis-sessiliflorae*) und Flaumeichengebüschen (Gesellschaft *Geranio-Quercetum*) vermitteln (MUCINA et al. 1993 Teil 1, S. 276f), also der sogenannten Waldsteppe, welche wohl die natürliche Vegetation des Areals stellen würde (ELLENBERG 1996, S. 688). Dieser Konjunktiv unterstreicht den massiven Einfluss des menschlichen Schaffens auf die Natur unserer Breiten. Nicht zu Unrecht führt Ellenberg die „mehr oder minder trockene Magerrassen der collinen bis montanen Stufe“ als „größtenteils vom Menschen mitgeschaffene und erhaltene Formationen“ an (ELLENBERG 1996, S. 665).

Aus den teils bedeutenden anthropogenen Eingriffen im Sinne von Nutzung in diese Systeme erwachsen heutzutage Probleme in Naturschutzfragen, Nutzungsänderung steht dabei an erster Stelle (ELLMAUER 2005 Band 3, S. 225). Auf die bedeutende Rolle Österreichs in der Erhaltung des FFH Lebensraumtyps 6240 „subpannonische Steppen-Trockenrasen“, als dessen Teil unter anderem die Ordnung der *Festucetalia valesiacae* gehandelt wird (ELLMAUER 2005 Band 3, S. 221), wurde eingangs hingewiesen. Nun sind diese Rasengesellschaften mit den Saum- und Waldgesellschaften durch zahlreiche Sukzessionsstadien untrennbar verbunden. Das bezeichnet Ellenberg mit einer „unaufhörlichen Dynamik im Gleichgewicht der Arten“ (ELLENBERG 1996, S. 702). Deshalb leuchtet ein, dass, um die Populationen von *Artemisia pancicii* zu schützen und zu stützen, der Lebensraumschutz vom FFH-Lebensraumtyp 6240, als mit den Waldsteppensaumgesellschaften untrennbar verknüpftem Element, unerlässlich ist. Auch die laut Wendelberger mit der Gesellschaft *Astragalo-Stipetum* assoziierten südtschechischen Populationen der Art sprechen für eine wichtige Rolle der Art im *Geranio-Dictamnium*, da

diese Gesellschaften in einander überleiten (WENDELBERGER 1959, S. 86). Als Erhaltungsmaßnahme für sekundären Rasengesellschaften über Kalk wird ausdrücklich Beweidung durch Schafe und Ziegen genannt, da nur durch den Einfluss der Tiere auf das Ökosystem die Voraussetzungen für das Wiederansiedeln der ursprünglichen Artenkombination gegeben sind (ELLENBERG 1996, S. 717).

Generell lässt sich das Klima, das die Rahmenbedingungen für den Lebensraum des Verbands *Geranion sanguinei* liefert, mit warmtemperaten bis sub- und perhumiden Sommern und kontinentalen Wintern beschreiben (MUCINA et al. 1993 Teil 1, S. 277). Laut Ellenberg sind für Trockenrasen die Trockenperioden in der warmen Jahreszeit die kritischen Phasen, welche über Gedeih und Verderb im Artenspektrum entscheiden (ELLENBERG 1996, S. 694).

Diese Trockenheit ist zum Einen wie gesagt durch wenig Niederschlag bedingt, zum Andern aber auch durch die Flachgründigkeit (ELLENBERG 1996, S. 694) und der damit zusammenhängenden geringeren Wasserhaltekapazität der Böden (SCHEFFER & SCHACHTSCHABEL 2002, S. 209). Trockenheit und Flachgründigkeit sind es auch, die Baumwuchs grundsätzlich ausschließen sollten. Da solche Standorte allerdings häufig sekundär durch Beweidung entstanden sind (ELLMAUER 2005 Band 3, S. 222), nun aber nicht mehr genutzt werden, droht ihnen im Laufe der Zeit durch die Sukzession zur Klimaxgesellschaft der Flaumeichenwälder mancherorts das Verschwinden, teilweise verbunden mit der Vernichtung von Vorkommen stark gefährdeter Pflanzen wie eben *Artemisia pancicii* oder aber auch *Dracocephalum austriacum* (auf die ähnliche Habitatswahl dieser beiden Arten weist Wendelberger explizit hin (WENDELBERGER 1959, S. 87)).

Auf solchen primär oder sekundär waldfreien, kalkreichen (MUCINA et al. 1993 Teil 1, S. 278) Böden herrscht wegen der fehlenden Baumkrone erhöhte Sonneneinstrahlung und somit müssen die Arten mit höheren Amplituden von Temperatur, Feuchtigkeit und Windgeschwindigkeit zu Rande kommen (ELLENBERG 1996, S. 665). Das sind auch Gründe für die Reduktion oberirdischen Materials zu Gunsten eines exzessiven Wurzelsystems, welches diese Rasengesellschaften genauso produktiv macht wie die natürlichen Flaumeichenwälder derselben Standorte (ELLENBERG 1996, S. 676). Leichte Beschattung kann sich auf die Stoffproduktion allerdings teilweise doch günstig auswirken (ELLENBERG 1996, S. 697). Viele der Trockenrasenarten haben ihr ökologisch-soziologisches Optimum im Bereich ihres physiologischen Minimums (ELLENBERG 1996, S. 699), was bedeutet, dass keine von ihnen den Wassermangel tatsächlich braucht.

Generell trifft die Beschreibung der Arten, die Ellenberg für die Artengarnitur der *Festucetalia valesiacae* mit Zeigerwerten ausschildert (ELLENBERG 1996, S. 671): Lichtzeiger, Wärmezeiger, (Sub)Kontinentalitätszeiger, stärkerer Trockniszeiger, Schwachbasenzeiger, Stickstoffarmutszeiger, wohl auch auf *Artemisia pancicii* und die anderen Florenelemente der Waldsteppensaumgesellschaften zu.

I.V.III: Anpassungen

Die teilweise extremen Lebensbedingungen an den Standorten haben die Pflanzen im Laufe der Evolution zu Anpassungen gezwungen, augenscheinlichstes Beispiel ist wohl die hohe Abundanz von Hemikryptophyten, laut Ellenberg 49,3% aller Arten (ELLENBERG 1996, S. 684). Die Entwicklung der unterirdischen Organe wird überhaupt bevorzugt, vermutlich unter anderem dadurch, dass größere Blattfläche auch größere mögliche Transpirationsfläche bedeuten würde. Es ist dies also ebenso ein Mechanismus im Dienste der Wasserregulation wie der gefiederte Blattschnitt von *Artemisia panicii*, auf den schon eingegangen wurde. Darüber hinaus führt die Ausgestaltung der unterirdischen Organe zur Steigerung der Wasseraufnahmekapazität. Dass die Rhizome selbst bei Bodensaugspannungen von -6 bis -7 bar bevorzugt wachsen, die feinen netzartigen Nebenwurzeln hingegen nur bei hoher Feuchtigkeit (ELLENBERG 1996, S. 694), scheint die Bedeutung dieser Lebensform für diese Standorte zu untermauern.

Die Fähigkeit zur Bildung von Kriechsprossen wiederum wirkt sich förderlich auf die Tendenz zur Besiedlung offener Habitats durch diese Saumpflanzen aus und ermöglicht auch während der für die Samenkeimung ungünstigen Perioden eine effiziente Ausbreitung (MUCINA et al. 1993 Teil 1, S. 276). Die Wasserpotentiale dieser Wurzelsysteme reichen bei Trockenheit durchschnittlich von -10 bis -20 bar, im Spätsommer von -30 bis -40 bar, die am besten angepassten Arten sind beispielsweise die Asteraceae *Aster linosyris* mit einem -101 bar oder auch die Cyperaceae *Carex humilis* mit -79 bar Wasserpotential (ELLENBERG 1996, S. 696)

Als Anpassung an die hohe Lichtintensität können wohl auch die von Wendelberger dokumentierten Stängelfärbungen (WENDELBERGER 1960, S. 9) gedeutet werden. Es sind dies vermutlich Anthocyan-Einlagerungen in die Stängel, die eine Rotfärbung bedingen. Auf die Verfärbung des Haarkleides wurde schon an früherer Stelle hingewiesen, aber auch auf die Tatsache, dass diese nur von geringer taxonomischer Wertigkeit ist. Die südschechischen Individuen von *Artemisia panicii* haben so wie die serbischen gehäuft eine goldbraune Behaarung, die österreichischen sind grauweiß (WENDELBERGER 1960, S. 9). Genauso verhält es sich mit der manchmal auftretenden grünlich-gelb bis grünlich-braunen Färbung des Randes der Involukralblätter (WENDELBERGER 1960, S. 37).

Bemerkenswert sind hingegen die anscheinend an diese Erscheinungen gekoppelten Merkmalsveränderungen. Es weisen dabei sowohl die behaarten (inkanen) Sippen als auch die berandeten (marginaten) Sippen verringerte Wuchshöhen, verkürzte Blütenstandsproportionen und eine Reduktion in der Köpfchenzahl auf. Die Blätter hingegen sind bei den inkanen

verschmälert und bei den marginaten Sippen verbreitert (WENDELBERGER 1960, S. 46). Das könnte ein Hinweis darauf sein, dass die Pflanzen bei hohem Wasser- und Lichtstress zur Ausbildung eines Haarkleides neigen. Bei hohem Lichtstress aber ausreichend Wasserangebot lagern die Pflanzen Pigmentstoffe in den Zellen der Involukralblätter ein. Anscheinend ist die immanente Tendenz zur Ausbildung von Behaarung für die ganze Sektion der Heterophyllae bezeichnend (WENDELBERGER 1960, S. 31).

Auffallend scheint die Fähigkeit von *Artemisia pancicii* zur Bildung von schmalen Sonn- und breiten Schattenblättern (WENDELBERGER 1960, S. 44, 56, 138). Dieser Blattdimorphismus hilft der Art bei der optimalen Ausnutzung der gegebenen Standortbedingungen.

Für alle Managementmaßnahmen von entscheidender Bedeutung könnte die ausgesprochene und vielerorts dokumentierte Degradationsresistenz der Art sein (WENDELBERGER 1959, S. 91).

Interessant ist außerdem, ob die von Wendelberger beschriebenen Kümmerformen mancher Vertreter der Sektion Heterophyllae (WENDELBERGER 1960, S. 6ff), allen voran der nahen Verwandten *Artemisia oelandica*, auch bei *Artemisia pancicii* zu finden sind. Mögliche Fundstellen wären etwa die Populationen auf flachgründigerem Substrat am Hainburger Berg und am Spitzerberg.

I.V.IV: Verbreitung

Ein Blick auf die Verbreitungssituation von *Artemisia pancicii* lässt die Alarmglocken läuten. Diese Pflanze kommt rezent seit ihrer Entdeckung nur in drei Ländern der gesamten Erde vor: in Serbien, in Tschechien und in Österreich (ELLMAUER 2005 Band 2, S. 825). Sie ist ein pannonisches Florenelement (FISCHER 2005, S. 909). Die bekannten Wuchsorte sind laut Danihelka die Umgebung von Deliblat in der serbischen Vojvodina, im tschechischen Südmähren und in Österreich in Niederösterreich und dem Burgenland (DANIHELKA & MARHOLD 2003). Bei Wendelberger findet man teilweise noch genauere Fundortsangaben (z.B. WENDELBERGER 1959, S. 73ff; WENDELBERGER 1960, S. 137ff), auf Grund des Alters der Publikationen und der hohen Dynamik der Vegetation an den besagten Standorten sollte man allerdings nicht blind auf diese Angaben vertrauen. Es ist unter anderem Ziel dieser Arbeit, diese Angaben für die österreichischen Populationen zu verifizieren.

II. Material und Methode

Nachdem ein bisschen auf die Lebensumstände von *Artemisia pancicii* eingegangen wurde, folgt nun eine Darstellung der im Zuge dieser Arbeit durchgeführten Arbeitsschritte. Dabei werden keine Ergebnisse diskutiert, diese folgen im gleichnamigen Kapitel.

Grundsätzlich war es Ziel dieser Arbeit, die in der Literatur bekannten Fundorte des Taxons in Österreich zu verifizieren und gegebenen Falles zu spezifizieren. Es wurden speziell am Hainburger Berg verdächtige Stellen aufgesucht, gänzlich unbekannte Vorkommen konnten allerdings nicht entdeckt werden.

Weiters sollte mittels pflanzensoziologischer Aufnahmen eine Untersuchung der Synsystematik von *Artemisia pancicii* erfolgen. Zusätzlich dazu, wurde versucht, das Mikroklima der Art in Form von Temperatur und Feuchtigkeit erstmals zu dokumentieren.

Um die Möglichkeit, ein gesichertes Management-Tool für die Spezies zu erarbeiten, zu gewährleisten, wurde in Nickelsdorf und am Kalvarienberg bei Neusiedl am See ein Weidemonitoring eingerichtet.

II.I: Standortverortung

Die von Wendelberger (WENDELBERGER 1959, S. 73ff; 1960, S. 137ff) überlieferten Fundortsangaben, welche im Folgenden wegen ihrer Relevanz für die Erhebung kurz wiedergegeben werden, dienten als Grundlage für die Suche nach *Artemisia pancicii*. Zusammen mit den mündlichen Mitteilungen, allen voran von Franz Tod, Dr. Luise Ehrendorfer-Schratt und Christian Gilli, waren sie für die Durchführbarkeit dieser Arbeit unerlässlich.

Das am längsten bekannte österreichische Vorkommen findet sich am Bisamberg oberhalb von Langenzersdorf, also auf der südwestexponierten Seite des Berges. Dort gedeiht *Artemisia pancicii* auch heute noch entlang des Czatzka-Weges. Andere Populationen sind am Bisamberg bislang unbekannt. Derzeit läuft ein Life-Projekt, welches für die Art geeignete Ansalbungsstellen ausfindig gemacht hat und durch sorgfältige Verortung eine weitere Beobachtung möglich machen soll (FRANK, unveröffentlichte Diplomarbeit).

Weitere Vorkommen der Art waren vom Hainburger Berg und vom Spitzerberg bekannt, genauso wie die Populationen an den Oberkanten des Teichtales bei Neusiedl am See, und an den westexponierten Hängen eines Trockentals in einer Pleistozänterrasse bei

Nickelsdorf. Über ein Vorkommen im Mönchhofer Gemeindewald existierten bis dato nur Gerüchte.

Der Vollständigkeit halber seien abschließend noch die außerhalb Österreichs liegenden Fundorte erwähnt. Es sind dies in Serbien Populationen bei Kapu Korn in der Deliblater Sandpuszta, in der Nähe des Rosiannabrunnens, und in Südschechien Vorkommen am Höhenrücken zwischen Fuchsberg und Johannesberg zwischen Bratelsbrunn und Unter-Tannowitz, am Hutberg bei Pausram (Pouzdrany), bei Borzetiz (Bořetice), am Süd-west Ufer des Czeitscher Sees, bei Mulienitz und am Wejhonberg (Výhonberg) bei Groß Seelowitz (Zidlochovice).

Zur besseren Veranschaulichung ist das disjunkte Areal von *Artemisia pancicii* in Abbildung 2 dargestellt. Es ist daraus ersichtlich, dass es sich bei der Art um einen pannonischen Endemiten handelt.



Abbildung 2: Areal von *Artemisia pancicii* (in Google Earth)

II.I.I: GPS

Um die Aufbewahrung und Weiterverarbeitung der geographischen Daten möglichst einfach zu gestalten, wurde ein Oregon 300 hand-held GPS der Firma Garmin verwendet.

II.I.II: Punktnahme

Die gefundenen Standorte wurden grundsätzlich per GPS gespeichert, ebenso wie während der folgenden Aufnahmen jede einzelne Aufnahmefläche. Dabei wurden die jeweiligen Lokalitäten einfach als Wegpunkte angelegt.

Zusätzlich war auch generell die Autotracking-Funktion aktiviert, um einen Überblick über bereits abgesuchte Gebiete zu erhalten und diese auch zu markieren.

II.I.III: GIS

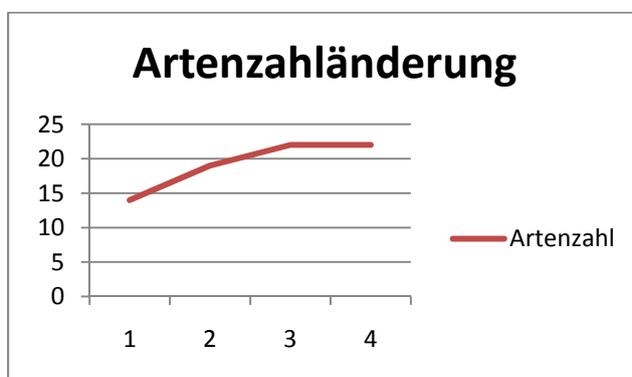
Die Wegpunkte wurden als erstes mittels Garmin Mapsource aus dem Gerät ausgelesen. Im Weiteren wurden sie dann mit Hilfe von Google Earth dargestellt und die entsprechenden Kartenausschnitte als Abbildung in diese Arbeit eingefügt.

II.II: Untersuchungsplots

Bei der Wahl der Untersuchungsflächen wurde darauf geachtet, dass sie immer die zu analysierende Art *Artemisia pancicii* beinhalteten. Es wurden meist 4m² (bei einer Festlegung des Minimumareals konnte in Nickelsdorf beobachtet werden, dass die Artenzahl ab einer Flächengröße von 4m² nicht mehr merklich ansteigen dürfte; siehe Abbildung 3) große, quadratische Flächen abgegrenzt. Wenn die Bestandssituation, wie zum Beispiel am Spitzerberg, eine rechteckige Form mit 4m*1m begünstigte, wurde diese verwendet.

Abweichende Größendifferenzen in den Aufnahmeflächen liegen darin begründet, dass dort, wo es möglich war, eine abgeschlossene Population in einer einzigen Aufnahme zu erfassen, die Flächengröße angepasst und daher vergrößert wurde. Dagegen ist die Größe der Population bei Mönchhof von so geringem Ausmaße, dass auf Grund der Homogenität der Pflanzendecke eine Fläche der Form 2m*1m zur Assoziationsklassifikation ausreichte. Zusammenfassend sind folgende Aufnahmen in Tabelle 2 nicht 4m² groß.

Um einen Eindruck des Lebenszyklus von *Artemisia pancicii* und der zuvor erwähnten unregelmäßigen Blütenbildung zu erhalten, wurden in jedem der Untersuchungsplots die Anzahl der Infloreszenzrispen ermittelt. Darüber hinaus wurde Exposition, Inklination, offener Boden und generelle Situation der Flächen festgehalten.



Oben: Abbildung 3: Artenzahl (Ordinate) pro Quadratmeter Aufnahme­fläche (Abszisse)

Aufnahme	Ort	Größe [m ²]
3	Mönchhof	2
27	Spitzerberg	7
28	Spitzerberg	9
29	Spitzerberg	8
30	Spitzerberg	10
33	Hainburg	6
36	Hainburg	6
37	Hainburg	10
38	Hainburg	8
39	Hainburg	8

Rechts: Tabelle 2: Aufnahmen mit Flächen ungleich 4m²

Um den Einfluss von Beweidung auf das Bestehen der Art zu untersuchen, wurde in Nickelsdorf eine Weideausschlussfläche mit etwa 3m*3m Fläche eingerichtet. Sie wurde etwas größer dimensioniert, damit eine Pufferzone gegeben ist, die das Vieh noch abweiden kann, ohne die 2m*2m Aufnahme­fläche zu erreichen. Diese Fläche wurde der gleichen Analyse wie alle anderen Flächen unterzogen.

II.III: Vegetationsaufnahmen

In jeder der Untersuchungsflächen wurde eine Vegetationsaufnahme nach Braun-Blanquet (BRAUN-BLANQUET 1964) durchgeführt. So entstanden in den Frühherbstmonaten der Jahre 2008 und 2009 insgesamt 45 Aufnahmen. Leider könnte dadurch ein vermutlich vorhandener Vorfrühlingsaspekt (ELLENBERG 1996, S. 674) nicht vollständig erfasst worden sein. Die Wahl der Aufnahmemonate Juli, August und September schien zum einen auf Grund der Phänologie der Art, zum anderen wegen einer zeitlichen Limitierung am passendsten. Die verwendete Bestimmungsliteratur ist im gleichnamigen Kapitel angeführt. Auch die Hilfestellungen zahlreicher Kollegen seien an dieser Stelle dankend erwähnt, vor allem die meines Betreuers Dr. Franz Michael Grünweis, der unermüdlich aus dem Feld entnommene Herbarbelege analysierte.

Zusätzlich zu den Arten samt Deckungen wurden außerdem einige abiotische und biotische Standortsfaktoren aufgenommen. Das waren Exposition, Inklination, Seehöhe, Anzahl der Infloreszenzrispen, Gesamtdeckung und Deckung der einzelnen Schichten. Diese Daten wurden anschließend statistisch mit Excel ausgewertet. Die Ergebnisse davon werden zum besseren Verständnis gemeinsam mit denen der Standortserortung besprochen.

Dank der wertvollen Hilfe vom tschechischen Kollegen Danihelka erhielt ich aus der Czech Phytosociological Database weitere 5 Aufnahmen zu Vergleichszwecken (CHYTRÝ & RAFAJOVÁ 2003). Von meinem Kollegen Bernhard Frank, der derzeit ein *Artemisia pancicii*-spezifisches Projekt am Bisamberg betreut, wurden mir Aufnahmedaten vom Bisamberg zur Verfügung gestellt. Auf Grund der unterschiedlichen Aufnahmemethodik (FRANK, unveröffentlichte Diplomarbeit) werden diese Aufnahmen jedoch nicht direkt mit den restlichen Daten verglichen sondern gesondert behandelt. Dazu wurden die von Frank ermittelten Deckungsprozentwerte der 25 10cm*10cm Teilflächen je Aufnahme von 0,25m² summiert und als Gesamtdeckungsprozent der jeweiligen Aufnahmefläche festgehalten. Diese wurden dann mittels Braun-Blanquet-Skala wie oben erwähnt bewertet.

II.IV: Vegetationsanalysen

Aus Vegetationsaufnahmen wurden im Anschluss an die Aufnahmetätigkeit im Herbst und Winter 2009 mit Turboveg 1.97a (HENNEKENS & SCHAMINÉE 2001) Computerdatenbanken erstellt.

Diese wurden nach dem Juice-Manual von Tichý & Holt (TICHÝ & HOLT 2006) ins Programm Juice 7.0 importiert (TICHÝ 2002). Dort wurden sie einer Twinspan-Analyse nach Hill (HILL 1979) unterzogen. Die so erzeugten Gruppen wurden überarbeitet und letztendlich mittels der „Pflanzengesellschaften Österreichs“ (MUCINA et al. 1993) Assoziationen zugeordnet.

II.V: Lufttemperatur- und Luftfeuchtigkeitslogger

Um einen mikroklimatischen Eindruck der Lebensbedingungen von *Artemisia panicii* zu erarbeiten, wurden 11 Logger der Serie M-Log5 der Firma Geoprecision (www.geoprecision.de) verwendet. Diese messen die relative Luftfeuchte und Lufttemperatur über einen digitalen Sensor. Messgenauigkeit der relativen Luftfeuchte wird mit +/- 1,8%, die der Temperatur mit +/- 0,3% bei 0°C angegeben. Der Messbereich des Sensors reicht von -40 bis +85°C.

Um möglichen Unterschieden im Mikroklima von Saumsituationen und exponierten Situationen auf die Schliche zu kommen, wurden, wie in Tabelle 3 ersichtlich, die 11 Logger auf die bekannten Standorte verteilt. 4 davon am Hainburger Berg, 2 auf der Nordseite des Berges zur Donau hin in exponierter und vom Saum geschützter Situation, 2 ebenso auf der Südseite, 2 am Spitzerberg exponiert und Saum, 2 in Nickelsdorf und 3 am Kirchberg bei Neusiedl am See wie Abbildung 4 zeigt.

Tabelle 3: Verteilung der Logger auf die Fundorte

	Anzahl Logger
Hainburger Berg	4
Spitzerberg	2
Neusiedl am See	3
Nickelsdorf	2

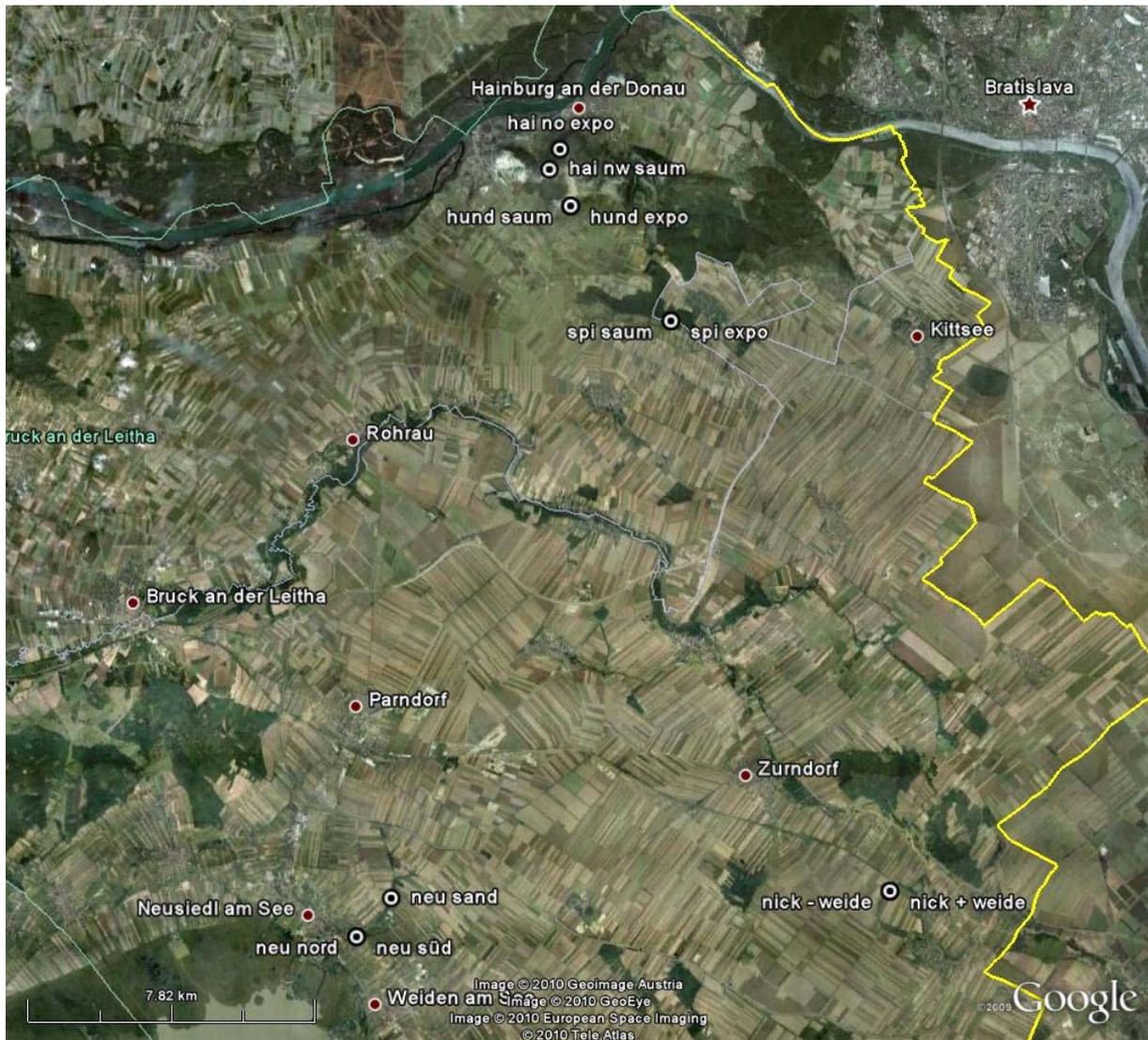


Abbildung 4: Verteilung der Logger (schwarze Punkte); an Punkten mit zwei Beschriftungen wurden mehrere Logger ausgebracht; der Kartenmaßstab ist jedoch zu groß um die Punkte zu trennen; hai = Hainburg; hund = Hundsheim; spi = Spitzerberg; neu = Neusiedl; nick = Nickelsdorf

Ein etwa 2cm tiefer, 12cm langer und 3cm breiter Erdziegel wurde in unmittelbarer Bestandesnähe ausgehoben, die Logger konnten dadurch etwa auf Tiefe der Rhizome von *Artemisia panicii* waagrecht eingelegt und mit dem vorher ausgegrabenen Erdziegel bedeckt und angedrückt werden. Die Messung von relativer Luftfeuchte mag daher zwar in Genauigkeit und damit in Interpretierbarkeit negativ beeinträchtigt scheinen, dieser Schritt war aber unausweichlich, um nicht die gesamte Messung durch Strahlungsfehler wegen Sonneneinstrahlung zu gefährden. Es wurde sozusagen das gasförmig vorhandene Wasser im Boden gemessen. Der Hersteller gibt an, dass der Messkopf nicht mehr misst, sobald er in Kontakt mit flüssigem Wasser kommt. Es könnten also Messausfälle auch mit Vorsicht als großes Wasserangebot im Boden bewertet werden. Trotz der Ungenauigkeit der Feuchtemessungen im Allgemeinen ist den gemessenen Kurven sehr wohl eine generelle

Tendenz zu entnehmen. Die Temperatur ist als Temperatur im Wurzelraum zu interpretieren. Als Messintervall wurde zu Messbeginn eine Stunde festgelegt.

Ausgelesen wurden die Logger mit der Software GP-Shell V2.09.136 der Firma Geoprecision und die Messreihen automatisch in Textfiles gespeichert. Diese wurden dann in Microsoft Excel einer statistischen Analyse unterzogen. Es wurden mittlere Temperatur, höchste Temperatur, niedrigste Temperatur und Standardabweichung der Temperatur sowie mittlere relative Luftfeuchte, höchste, niedrigste relative Luftfeuchte und deren Standardabweichung ermittelt. Aus der relativen Luftfeuchte wurde dann mit Hilfe der Gleichung:

$$e_s = B_1 * \exp \left[T * \frac{\left[B_2 - \frac{T}{B_3} \right]}{(T + B_4)} \right] \quad [mBar]$$

die Sättigungsfeuchte (e_s) und daraus wiederum mit Hilfe der Formel

$$e = e_s * \frac{RH\%}{100} \quad [mBar]$$

die absolute Luftfeuchte (e) berechnet. Diese Berechnungen sind auf gar keinen Fall tatsächlich als absolute Werte hinzunehmen, da ja nicht effektiv die Luftfeuchte sondern das gasförmig im Boden vorhandene Wasser gemessen wurde. Wie sehr der Boden tatsächliche Schwankungen in der Luftfeuchte abpuffert, lässt sich anhand von Abbildung 5 nachvollziehen. Ein Logger am Hainburger Berg wurde anscheinend von Regenereignissen freigewaschen und zeichnete daraufhin tatsächlich die Luftfeuchte in Bodenhöhe auf. Die Schwankungen sind um vieles höher als bei den anderen Fühlern. Den ungefähren Verlauf der Kurve kann man allerdings noch nachvollziehen. Es sollte aber davon abgesehen werden, die gewonnenen Werte überzuinterpretieren.

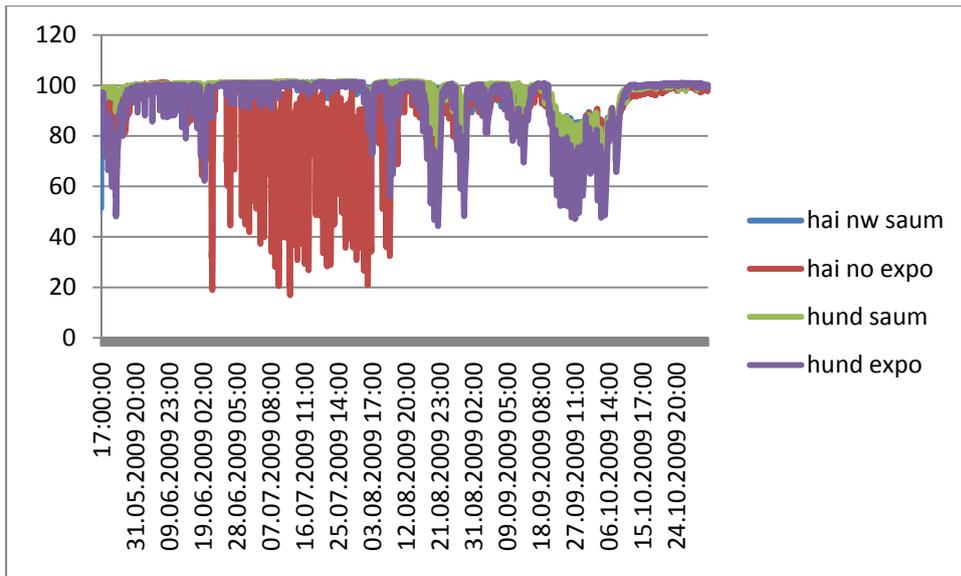


Abbildung 5: Unterschied zwischen Messung von mit Erde bedeckten Loggern (blaue, grüne und violette Linie) und freigelegter Logger (rote Linie ~ von 19.6.2009 – 3.8.2009); Abszisse: Zeit, Ordinate: relative Feuchte [%]

III. Ergebnisse

Die zuvor beschriebenen Arbeitsschritte lieferten folgende Ergebnisse:

III.I: Standortsverortung

Erstaunlich gut waren die Angaben von Wendelberger nachvollziehbar. Trotz des Alters der Angaben wurde dank der Hilfe zahlreicher vegetationskundiger Kollegen damit der Großteil der von Wendelberger beschriebenen Populationen aufgefunden. Darüber hinaus konnten einige meines Wissens nach zuvor zumindest nicht exakt lokalisierte Wuchsorte von *Artemisia pancicii* nachgewiesen werden. In Abbildung 6 sind die generellen Wuchsgebiete der Art in Österreich abgebildet. Leider konnten allerdings trotz intensiver Suche in mehreren Vegetationsperioden keine gänzlich neuen Standorte entdeckt werden. Nichtsdestotrotz kann Ellmauers Behauptung, die Art komme rezent zumindest bei Nickelsdorf und Neusiedl am See vor (ELLMAUER 2005 Band 2, S. 825), nun bestätigt und um einige Fundortsangaben erweitert werden: Vorkommen von *Artemisia pancicii* finden sich in Niederösterreich am Bisamberg und am Hainburger Berg, im Burgenland am Spitzerberg, bei Neusiedl am See, bei Mönchhof und bei Nickelsdorf. Diese groben Angaben lassen sich noch jeweils in verschiedene Populationen teilen.

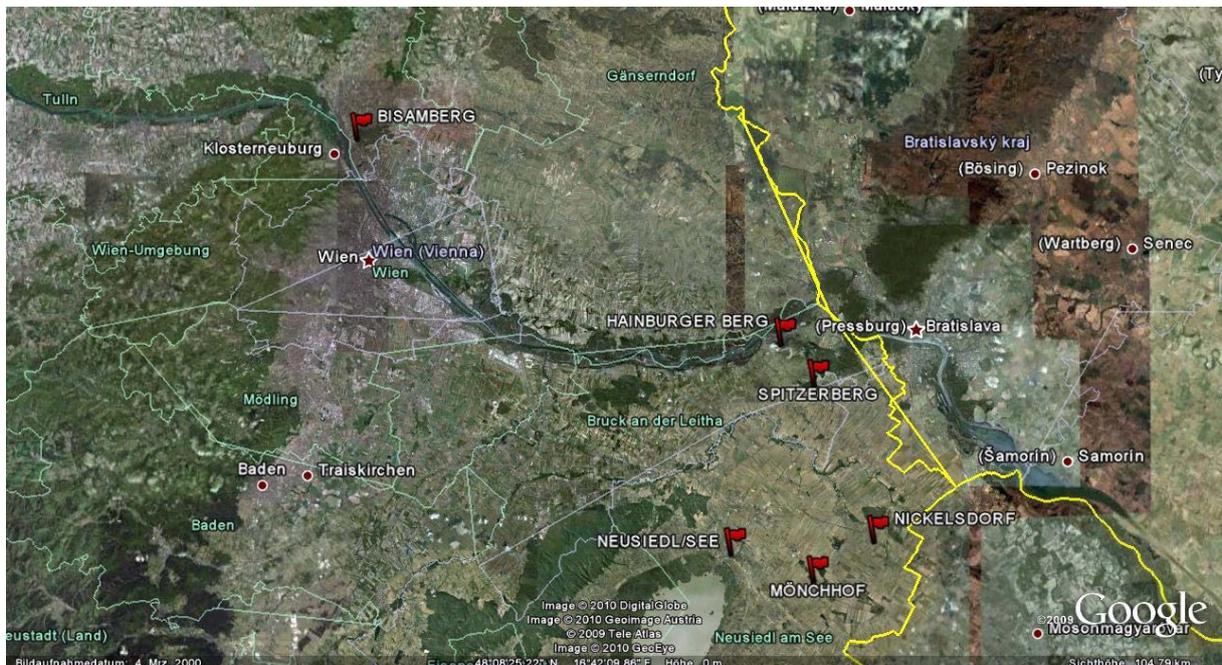


Abbildung 6: Verbreitung von *Artemisia pancicii* in Österreich (in Google Earth)

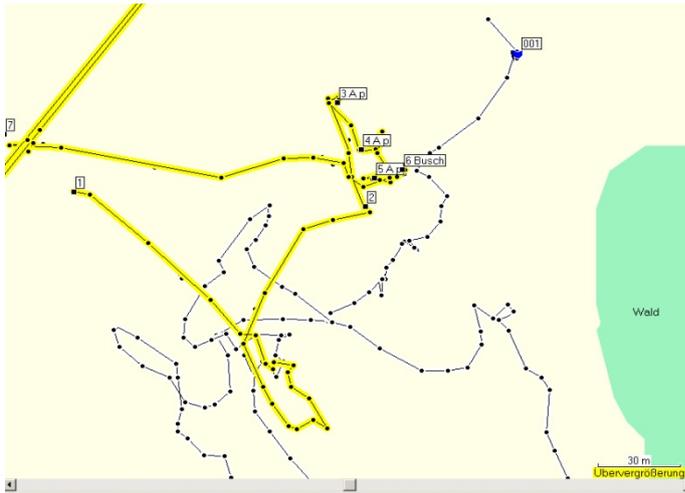


Abbildung 7: Suche nach *Artemisia panicii* bei Nickelsdorf

Allgemein sollte an dieser Stelle erwähnt werden, dass es sich bei dem behandelten Taxon um eine vegetativ leicht zu übersehende Art handelt. Einen Eindruck darüber soll Abbildung 7 vermitteln. Darauf sind die Verläufe zweier Suchen nach *Artemisia panicii* im Jahre 2007 zu sehen, die eine nicht erfolgreich (schwarz, im Frühsommer), die andere erfolgreich (gelb, im Herbst). Wie zu erkennen ist, führte der erste Versuch nur wenige Meter an den tatsächlichen Fundorten (mit Ap beschriftete Punkte) vorbei. Es erscheint teilweise schwierig, die Art von mehr als einem Meter Entfernung wahrzunehmen, die regelmäßigen Fiederblätter fügen sich nahezu nahtlos ins Gesamtbild der Vegetation ein. Daher ist es anzuraten, Suchen nach der Art zur potentiellen Blütezeit durchzuführen, wenn zumindest die Chance besteht, durch die teils doch recht hohen Infloreszenzstände auf Standorte aufmerksam zu werden. Von Ing. Grafl von der Landwirtschaftskammer Burgenland habe ich erfahren, dass sich auch der Winter eignet, da die Rispen meist die Schneedecke durchstoßen und so in einer weißen Grundmatrix leicht zu erkennen sind (mündliche Mitteilung, 2009). Leider war gerade 2009 ein scheinbar blütenarmes Jahr für die Art. Diese Tatsache führt das Suchen von Infloreszenzen im Winter generell ad absurdum, da die Art vegetativ nur sehr schwer, unter einer Schneedecke vermutlich gar nicht wahrzunehmen ist.

III.I.I: Bisamberg

Der Standort am Bisamberg findet sich nach wie vor entlang des Czatzka-Weges an einem südwestexponierten Hang mit etwa 15° Neigung (WENDELBERGER 1959, S. 83). Es handelt sich bei diesem Vorkommen um eine nahezu geschlossene Population, die auf Grund fehlender räumlicher Trennung nicht weiter in Subpopulationen gefasst werden kann.

Es handelt sich hier um das am längsten dokumentierte Vorkommen der Art in Österreich, auch der Standort generell scheint typisch für *Artemisia pancicii* zu sein. Umso unverständlicher scheint dadurch das Fehlen auf anderen Felsrippen des Bisamberges, die zumindest äußerlich mit dem Fundort übereinstimmen. Derzeit läuft ein Life-Projekt (FRANK, unveröffentlichte Diplomarbeit), im Zuge dessen auf Grund der Artenzusammensetzung geeignete Ansalbungsplätze für die Art gefunden werden sollen.

III.I.II: Hainburger Berg

Das zweite niederösterreichische Vorkommen der Art befindet sich am Hainburger Berg. Zum einen gibt es hier wie in Abbildung 8 zu sehen drei voneinander anscheinend unabhängige Populationen. Eine davon ist im Nord-Westen lokalisiert, eine weitere im Nord-Osten und die dritte am Südhang.



Abbildung 8: Grobe Verteilung von *Artemisia pancicii* auf dem Hainburger Berg (in Google Earth)

Von den von Wendelberger beschriebenen sieben Populationen auf der Nord-Seite (WENDELBERGER 1959, S. 83) sind also nicht einmal mehr die Hälfte übrig. Ein möglicher Grund für diese Diskrepanz ist, dass Wendelberger tatsächlich jedes einzelne Vorkommen als eigene Population erfasst hat. Da es sich teilweise jedoch um räumlich sehr nahe gelegene Fundorte handelt, scheint es aus populationsökologischen Gründen besser, hier von Subpopulationen zu sprechen (SILVERTOWN 2001, S. 63).

So lässt sich nämlich die Population bei Hainburg Nord-Ost in drei Subpopulationen gliedern, wobei allerdings zwei davon nur wenige Meter voneinander entfernt zu finden sind. Ähnlich verhält es sich beim Vorkommen Hainburg Nord-West, nur dass man dort wohl nur mehr von zwei Subpopulationen sprechen kann. Die dritte wird durch einen vorbeiführenden Steig abgetrennt, befindet sich also nicht einmal zwei Meter neben der anderen. Es können also rezent auch bei großzügiger Betrachtung nur sechs Vorkommen für die Nord-Seite des Hainburger Berges sicher festgehalten werden. Ob eine siebente Subpopulation etwa wegen fehlender Infloreszenzrispen nicht entdeckt wurde, kann zwar nicht ausgeschlossen werden, ist aber unwahrscheinlich.

Die generelle Situation ist bei allen drei Populationen ähnlich, immer wächst die Pflanze im Gebüschaum, erstreckt sich jedoch teilweise erstaunlich weit in die offenen Flächen. Festzuhalten sind Unterschiede in der Exposition, diese ist nämlich bei den beiden nordseitigen Populationen etwa West gerichtet (Hainburg Nord-West sogar Süd-West, Hainburg Nord-Ost eher West-Süd-West), bei der südlichen Süd-Süd-Ost. Alle drei kommen am Rand von Flaumeichen-Gebüschgürteln vor, welche die jeweiligen tiefgründigeren Stellen neben den Felsrippen bewachsen.

In Tabelle 4 sind die für jede der drei Populationen beispielhaft die GPS-Daten jeweils einer Aufnahme wiedergegeben. Vorkommen an Nord- und Süd-Seite des Berges weisen keine nennenswerten Seehöhenunterschiede auf (ein t-Test über die Höhen der einzelnen Aufnahmen zeigt eine Korrelation mit nur 21%-iger Wahrscheinlichkeit).

Tabelle 4: *Artemisia pancicii* am Hainburger Berg

Population	Koordinaten	Seehöhe [m]
HAINBURG SÜD	N48 07.428 E16 56.366	370
HAINBURG NORD-WEST	N48 07.964 E16 55.900	365
HAINBURG NORD-OST	N48 08.263 E16 56.130	385

Darüber hinaus bewächst *Artemisia pancicii* nordseitig und südseitig unterschiedlich stark geneigte Flächen, südseitig kommt sie bei weit steilerem Gefälle vor (N: 5-10° Neigung; S: 20° Neigung). Signifikante Unterschiede in der Deckung (egal welche Schicht man betrachtet) lassen sich nicht nachweisen.

Interessant scheint auch der an diesem Standort besonders gut nachvollziehbare ausgeprägte Blürrhythmus der Art. So wurden auf ein und derselben Aufnahme fläche der nordwestlichen Population im Herbst 2009 lediglich 16 Infloreszenzrispen gezählt wo im Vorjahr noch 148 gebildet wurden. Die tatsächlichen Gründe für diesen Blürrhythmus sind noch gänzlich unbekannt.

III.I.III: Spitzerberg

Dieses Vorkommen ist ebenfalls von Wendelberger erwähnt worden (WENDELBERGER 1959, S. 84), er schreibt allerdings vom „Steinberg“. Dieser Berg heißt jedoch mittlerweile Spitzerberg. In der Nähe eines Sendemastes auf der westlichen Seite befindet sich in der Nähe eines alten Steinbruches eine Population von *Artemisia pancicii*. Kürzlich habe ich eine unbestätigte Mitteilung erhalten, wonach eine mögliche weitere Population im Osten des Berges zu finden sei (Ing. Grafl, mündliche Mitteilung, Februar 2010). Da ich diesen Bereich allerdings des Öfteren abgesucht habe, bezweifle ich diese Meldung, bis ich die Population mit eigenen Augen gesehen habe. Abbildung 9 gibt einen Überblick über die Situation am Spitzerberg.



Abbildung 9: *Artemisia pancicii* am Spitzerberg (in Google Earth)

Diese Population weist, wie auch schon die vorhergehenden, eine Bindung an Saumsituationen auf, erstreckt sich aber ebenfalls recht weit in die exponierteren Bereiche.

Man kann dieses Vorkommen wie in Abbildung 10 dargestellt in 2 Subpopulationen unterteilen. Dort erkennt man auch den zuvor angesprochenen, mittlerweile stillgelegten Steinbruch und den Sendemast. Vom Sendemast führt ein Trampelpfad unmittelbar an *Artemisia pancicii* vorbei. Der Art scheint die Störung durch Betritt nichts auszumachen, sie versucht mit ihren Rhizomen die Wegfläche zu besiedeln.

Dieser Weg ist es auch, der eine Trennung der ersten Subpopulation in unterschiedliche Vorkommen erlaubt. Ob diese Barriere tatsächlich ausreicht, um zu einer genetischen Differenzierung der Subpopulationen zu führen, bleibt dahingestellt und wird bezweifelt. Da die Art durch den Weg nicht beeinträchtigt scheint, wird daher im Folgenden nur von Subpopulation 1 gesprochen.

Ein Grund, weshalb diese Vorkommen dennoch unterteilt werden könnten, ist ihre unterschiedliche ökologische Einnischung. Subpopulation 1.1 bewächst, ausgehend von einem niederen *Prunus fruticosa*-Gebüsch die exponierten, trockenrasigen Stellen. Subpopulation 1.2 ist hingegen an den Gebüschsaum gebunden. Sie erschließt zwar auch trockenere Gefilde, allerdings sind diese nie so niederwüchsig wie die der Subpopulation 1.1.

Subpopulation 2 zeigt hingegen wieder das vom Hainburger Berg bekannte Spektrum von offenen über Saum- zu Gebüschstandorten. Das spricht dafür, auch die Subpopulation 1 nicht weiter zu untergliedern. Die beiden Subpopulationen trennt eine Steinkluft und dichtes Flaumeichen-Gebüsch.



Abbildung 10: Subpopulationen von *Artemisia pancicii* am Spitzerberg (in Google Earth)

In Tabelle 5 sind die Koordinaten der beiden Subpopulationen sowie deren Seehöhe angeführt. Die geographische Nähe bedingt mitunter den geringen Seehöhenunterschied, der durch die beispielhafte Angabe zweier Aufnahmen ungewollt hervortritt.

Tabelle 5: *Artemisia pancicii* am Spitzerberg

Population	Koordinaten	Seehöhe [m]
SPITZERBERG 1	N48 05.721 E16 58.586	291
SPITZERBERG 2	N48 05.725 E16 58.567	283

Die Exposition der Subpopulationen ist wegen der teilweisen ebenen Lage nicht eindeutig zu bestimmen, ist aber generell westlich orientiert. Die Inklination erstreckt sich von 10° in den offenen Bereichen der Subpopulation 1 bis zu 0° in der Ebene auf der Kuppe des Berges. Die beiden Populationen zeigen keinen signifikanten Inklinationsunterschied (im Mittel sind die jeweiligen Aufnahmen der Populationen etwa gleich geneigt), sehr wohl aber, anders als am Hainburger Berg, eine zwischen Saum- und exponierter Situation. Dieser Unterschied dürfte

aber geomorphologischer Natur und somit auf das Fehlen von tiefgründigen, Besiedlung durch Gebüsche zulassenden, Mulden in den steileren Lagen des Spitzerbergs zurückzuführen sein.

Die Population am Spitzerberg kommt genau an der Landesgrenze von Niederösterreich und dem Burgenland (weiße Linie in Abbildung 10) vor, somit erstreckt sich eigentlich auch die Managementpflicht des Standortes als Folge der FFH-Richtlinie über beide Bundesländer.

III.I.IV: Nickelsdorf

Eine von den bisherigen Standorten sehr stark abweichende Situation stellt sich in Nickelsdorf dar. Die Vorkommen hier lassen sich in zwei Populationen gliedern, eine westliche und eine östliche (siehe Abbildung 11).



Abbildung 11: Populationen von *Artemisia panicii* in Nickelsdorf (in Google Earth)

Tabelle 6 zeigt die Verortung der beiden Populationen in Nickelsdorf.

Tabelle 6: *Artemisia panicii* in Nickelsdorf

Population	Koordinaten	Seehöhe [m]
NICKELSDORF WEST	N47 57.286 E17 03.373	153
NICKELSDORF OST	N47 57.188 E17 03.841	150

Das Verblüffende ist, dass die westliche Population zur Gänze auf einer von fünf Rindern begangenen Weide gelegen ist. Diese Tatsache bedingt, dass dort nicht die übliche Saumsituation zu finden ist. Lediglich ein paar weideresistente Rosensträucher besiedeln die Oberkante des Hanges, einer Pleistozänterrasse, sind aber von der *Artemisia pancicii*-Population zu weit entfernt, um irgendwelche Saumeffekte auf sie auszuüben.

Die Exposition dieser Population reicht von West-Süd-West bis Nord-West, die Steigung beträgt 10°. Auffallend ist hier der dichte Wuchs von der Art, der an keinem anderen Standort derart an Monokulturen erinnert. Daraus ergibt sich die Vermutung, dass Beweidung als Managementform für diese Pflanze geeignet ist.

Die östliche Population ist im Gegensatz zur westlichen sehr klein. Sie kommt an der nord-östlichen Oberkante der gleichen Pleistozänterrasse wie die andere Population vor. Dieser Hang ist deutlich steiler als der Lebensraum der westlichen Population.

Die Beweidung erstreckt sich allerdings nicht bis hierher. Deshalb zeigt sich hier der übliche, von nichtgenutzten Standorten bekannte Übergang von Saum zu exponierteren Stellen. Jedoch sind diese exponierten Stellen auf Grund des tiefgründigeren Substrats nie so niederwüchsig wie andere, bereits behandelte.

Abschließend erwähnt stellt die Population NICKELSDORF WEST das größte geschlossene, mir bekannte Vorkommen der Art dar.

III.I.V: Neusiedl am See

Populationen von *Artemisia pancicii* finden sich auch, wie Ellmauer festhält (ELLMAUER 2005 Band 2, S. 825), am Kalvarienberg bei Neusiedl am See und erstrecken sich noch weiter nördlich entlang der Oberkante der stufigen Böschung des Teichtales, eines alten Trockentales (WENDELBERGER 1959, S. 85). Wie Abbildung 12 vermuten lässt, offenbart sich auch an diesem Standort eine Vielzahl der dieser Art zugänglichen Lebensräume.

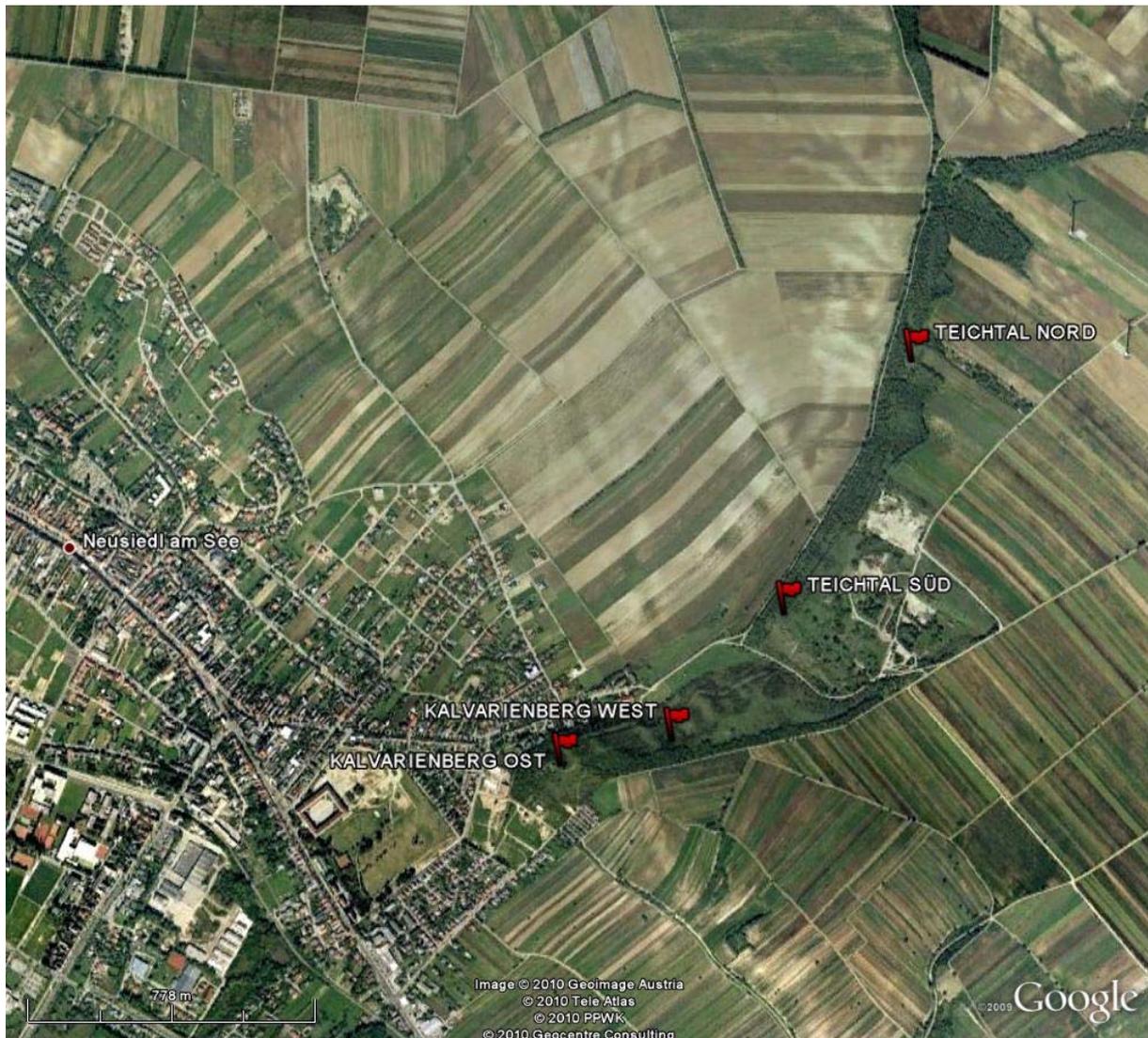


Abbildung 12: *Artemisia pancicii* bei Neusiedl am See (in Google Earth)

Grundsätzlich finden sich in diesem Gebiet vier räumlich gut trennbare Populationen. Zwei davon sind am Kalvarienberg selbst verortet, wobei sich die östliche in zwei Subpopulationen gliedert. Eine davon ist in den Trockenrasen in der Umgebung des Aussichtspunktes auf den Neusiedler See am Ost-Hang bergaufwärts hinter der Kapelle, die zweite auf einer sich nordwestwärts nach Neusiedl am See erstreckenden Kuppe zu finden. Die andere Population

ist weiter westlich auf einem Schützengrabenaushub am Nord-Hang in der Nähe einer Telefonleitung.

Die zwei weiteren Populationen von *Artemisia pancicii* befinden sich, wie schon erwähnt und in Abbildung 12 dargestellt, entlang einer oberen Böschungskante des Teichtales. Besonders erwähnenswert scheint die Population TEICHTAL NORD, die auf der Oberkante eines Hohlweges in unmittelbarer Nähe eines Ackers zu suchen ist.

Tabelle 7: Populationen von *Artemisia pancicii* bei Neusiedl am See

Population	Koordinaten	Seehöhe [m]
KALVARIENBERG OST	N47 56.594 E16 51.670	166
KALVARIENBERG WEST	N47 56.631 E16 51.913	171
TEICHTAL SÜD	N47 56.817 E16 52.158	166
TEICHTAL NORD	N47 57.189 E16 52.436	172

Tabelle 7 gibt Auskunft über die Verortung der *Artemisia pancicii*-Populationen bei Neusiedl am See. Die Angabe

der Seehöhe sollte auch hier nicht überinterpretiert werden, da es sich um eine beispielhafte Anführung von Aufnahmen aus den jeweiligen Populationen handelt.

Die Exposition der Neusiedl-Populationen ist generell westwärts gerichtet. Speziell bei der Population KALVARIENBERG OST ist sie jedoch auf Grund der Morphologie des Berghanges nicht eindeutig zu bestimmen. So finden sich hier Individuen, die nach West-Süd-West zum See orientiert sind, andere wieder befinden sich am Ost-Nord-Ost-seitigen Regenprallhang. Die Inklination reicht von 5° an den Kuppensituationen bis zu 10° am Hang. Die gesamte Vegetationsdeckung reicht von 50 bis 85%. Interessant ist hierbei die Tatsache, dass die Gesamtdeckung bei den exponierteren Aufnahmen höher ist als die jener Flächen, die in unmittelbarer Nähe zu *Rosa canina*-Büschen zu finden sind. Seit 2009 wird diese Population mit etwa 30 Schafen beweidet.

Die Population KALVARIENBERG WEST weist eine nordwestliche bis nordnordwestliche Exposition auf. Die Inklination schwankt auf Grund des Schützengrabenaushubs beachtlich von 10 bis 30°. Anhand dieser Population kann man sehr schön beobachten, wie sich die Art vom Gebüschsaum in die offeneren Stellen erstreckt. Bemerkenswert ist an dieser Stelle, dass die Deckungswerte von *Artemisia pancicii* hier an den offenen Flächen weit höher sind als die in der Saumsituation (Braun-Blanquet 3-4 exponiert; 2 Saum).

Die dritte Population, TEICHTAL SÜD, ist einheitlich West-Nord-West exponiert und mit 5° ebenso einheitlich geneigt. Diese Tatsache ergibt sich aus der Oberkantensituation dieser Population. Die Art kommt allerdings auch noch zwischen der Oberkante und der stufigen Einebnung darunter vor. Die Gesamtdeckung dieses Hochgrasbestandes beträgt durchgehend um die 50%.

Die Population TEICHTAL NORD zeigt wie bereits erwähnt eine interessante Situation, befindet sie sich doch an der Oberkante eines Hohlweges an einer Sandwand. Dieses Vorkommen ist überaus dicht und von den Deckungswerten von *Artemisia pancicii* her durchaus mit jenen aus Nickelsdorf zu vergleichen. Allerdings ist die Population auf eine Fläche von nicht einmal 15m² beschränkt. Die Exposition dieses Vorkommens ist westwärts gerichtet und mit 5° leicht geneigt.

III.I.VI: Mönchhof

Eine gänzlich ungewöhnliche und in Österreich einzigartige Habitatswahl der Art zeigt sich in den fragmentarischen Resten des Gemeindewaldes bei Mönchhof. Dort findet sich eine Population von *Artemisia pancicii* in einem Naturschutzgebiet umgeben von Äckern in mitten eines Gebüsches aus *Prunus fruticosa* und *Prunus tenella*. Wie in Abbildung 13 ersichtlich kommt die Art tatsächlich im Dickicht vor.



Abbildung 13: *Artemisia pancicii* im Mönchhofer Gemeindewald (in Google Earth)

Der allgemeine Zustand dieses Vorkommens ist beängstigend. Individuen der Art sind auf eine Fläche von nur 2m² beschränkt und treiben keinerlei Blütenstände. Dieses Vorkommen ist Wendelberger (WENDELBERGER 1960, S. 139) noch unbekannt, Ellmauer (ELLMAUER 2005 Band 2, S. 825) weist schon darauf hin. Das könnte dafür sprechen, dass sich die Art beim Ausbringen von Schnittgut (Ing. Grafl, mündliche Mitteilung) an diesem

ungewöhnlichen Ort etabliert hat und seitdem dort von den Gebüschern hart bedrängt vegetiert. Managementmaßnahmen für dieses Vorkommen haben auf Grund des schlechten Erhaltungszustandes dieser Population absolute Priorität. Wie Tabelle 8 zeigt, handelt es sich hier zudem um das am tiefsten gelegene Vorkommen der Art in Österreich. Der Standort Mönchhof ist darüber hinaus wegen seiner Lage mitten in einem Gebüsch besonders gut dazu geeignet, die zuvor erwähnte Fähigkeit von *Artemisia pancicii* zur Bildung von schmalen Sonnen- und breiten Schattenblättern (WENDELBERGER 1960, S. 44, 56, 138) zu studieren.

Tabelle 8: *Artemisia pancicii* in Mönchhof

Population	Koordinaten	Seehöhe [m]
MÖNCHHOF	N47 55.197 E16 58.508	76

III.II: Vegetationsanalysen

Subjektiv konnte während der Vegetationsaufnahmen beobachtet werden, dass sich *Artemisia pancicii* teilweise weit vom Waldsteppensaum, als dessen Charakterart sie Wendelberger klassifiziert hat (WENDELBERGER 1959, S. 88), entfernt. Diese Annahme gilt es somit zu hinterfragen.

Statistische Auswertung der in jeder Aufnahme­fläche erhobenen Infloreszenzrispenzahlen zeigt, dass es auf Grund der verschiedenen Pflanzendeckendichte der Standorte keinen signifikanten Unterschied in der Blühfreudigkeit gibt. Ein Vergleich zwischen beweideten und unbeweideten Flächen hat erwartungsgemäß gezeigt, dass Beweidung die Zahl der Infloreszenzrispen drastisch reduziert. Diese Flächen eignen sich daher nicht dazu, von der Infloreszenzrispenzahl Rückschlüsse auf das Wohlergehen der Art anzustellen.

Eindeutig festzuhalten ist allerdings die Tatsache, dass *Artemisia pancicii* bei vollständiger Beschattung in dichten Gebüsch­en signifikant weniger Infloreszenzrispen bildet und generell diese Situationen zu meiden scheint. Daraus lässt sich schließen, dass ein offener, locker bewachsener Charakter der Landschaft für das Gedeihen von *Artemisia pancicii* offensichtlich zuträglich ist.

Bei der Interpretation der Tabellen muss bedacht werden, dass auf Grund des Aufnahmezeitpunktes keine für den Frühjahrsaspekt der Trocken- und Halbtrockenrasen charakteristischen Frühlings-Ephemere (ELLENBERG 1996, S. 695) erhoben wurden. Für die Einteilung in Assoziationen bedeutet das allerdings keine allzu großen Schwierigkeiten.

Im Folgenden werden auf Grund der in der Methodik erwähnten unterschiedlichen Aufnahmeweise der Daten vom Bisamberg die Ergebnisse gesondert besprochen.

III.II.I: Bisamberg

Die Auswertung der Daten von Kollegen Frank (FRANK, unveröffentlichte Diplomarbeit) bereitet wegen der sehr kleinflächigen Aufnahmendimensionierung einige Probleme und die Zuteilung zu Assoziationen ist zu hinterfragen. Die Twinspan-Analyse der Tabelle zeigte Gruppierungen, die zwar sehr wohl auf Heterogenitäten unter den Aufnahmen beruhen, allerdings vermutlich als Teilaufnahmen von nur zwei verschiedenen Vegetationsassoziationen zu bewerten sind.

Dominante Arten im Großteil der Aufnahmen sind neben *Artemisia pancicii* auch *Carex humilis*, *Euphorbia cyparissias*, *Stipa pennata* und *Inula ensifolia*. Diese Arten lassen einen generellen Trockenheitseinfluss auf die Standorte vermuten.

Im Großen und Ganzen kann man hier zum einen Saumgesellschaften, die der Klasse der Trifolio-Geranieta sanguinei zuzuordnen sind, von Trockenrasenflächen aus der Klasse der Festuco-Brometea unterscheiden.

Die Saumgesellschaften dürften wohl der Assoziation des Geranio-Dictamnietum angehören, auch wenn die von Mucina et al angegebene Kennart *Dictamnus albus* (MUCINA et al. 1993 Teil 1, S. 277) in keiner Aufnahme vorkommt. Ebenso verwundert das Fehlen von Gebüschinitialen, vor allem von *Quercus pubescens*. Nichtsdestotrotz wurde *Cornus sanguinea* und *Crataegus monogyna* nachgewiesen. Auch das Vorkommen von *Geranium sanguineum* spricht zumindest für eine Zugehörigkeit der Aufnahmen zum Verband des Geranion sanguinei.

Auffallend erscheint ein Block, der durch das Auftreten von *Peucedanum cervaria* gekennzeichnet ist, was auf die Assoziation des Peucedanetum cervariae hinweisen könnte. Genauerer Betrachtung hält diese Zuweisung allerdings nicht stand, da die sich die Aufnahmen einfach zu wenig von den anderen unterscheiden.

Als wahrscheinlichste Assoziation der offenen Aufnahmeflächen wurde das Astragalo austriaci-Festucetum sulcatae, und somit ein Rest wärmezeitlicher Ursteppe (MUCINA et al. 1993 Teil 1, S. 439), herausgearbeitet. Mucina et al weisen explizit auf Vorkommen dieser Vergesellschaftung am Bisamberg hin (MUCINA et al. 1993 Teil 1, S. 439). Ebenfalls wird auf das Auftreten sehr seltener Pflanzenarten, wie etwa *Artemisia pancicii*, aufmerksam gemacht (MUCINA et al. 1993 Teil 1, S. 440). Diese Aufnahmen sind anhand der Dominanz der Grasartigen zu erkennen, speziell von *Stipa pennata*.

Innerhalb der Wiesenaufnahmen lässt sich ein von *Brachypodium pinnatum* dominierter Block erkennen. Es könnten dies die tiefgründigeren Standorte sein, an denen die extremen Xerophyten der Felssteppe von höherwüchsigen Gräsern und Schaftpflanzen

verdrängt werden (MUCINA et al. 1993 Teil 1, S. 430). Dann wären sie dem Verband des Cirsio-Brachypodion pinnati zuzuordnen. Ob diese Abgrenzung bei größeren Untersuchungsflächen aufrechterhalten bleibt, wird von mir bezweifelt.

Zusammenfassend bleibt für den Standort Bisamberg zu bemerken, dass *Artemisia pancicii* anscheinend gleichermaßen in Saum- sowie in exponierten Situationen vorkommt.

III.II.II: Burgenländische Vorkommen und Hainburger Berg

Die Vegetationsaufnahmen und ihre anschließende Twinspan-Klassifizierung haben eine generelle Unterteilung der von *Artemisia pancicii* bevorzugten Pflanzengesellschaften ergeben.

Dabei lassen sich Bindungen an verschiedenste Vegetationseinheiten ausweisen, die das gesamte Spektrum von Wald über Gebüschsituationen bis hin zu Trockenrasen abdecken. Für erstere findet man als naturnahen Vertreter beispielsweise am Spitzerberg die Assoziation des *Geranio sanguinei-Quercetum pubescentis*. Als kulturlandschaftlich beeinflusst gilt hingegen das *Prunetum tenellae* (MUCINA et al. 1993 Teil 3, S. 75) beim Mönchhofer Gemeindewald. Die Waldsituationen entsprechen also Vertretern aus dem Verband des *Quercion pubescentis-sessiliflorae* in der Klasse der *Querco-Fagetea* und dem Verband des *Prunion spinosae* innerhalb der Klasse der *Rhamno-Prunetea*.

Als Teil der Saumvegetation, im Speziellen der Assoziation *Geranio-Dictamnenum*, findet sich *Artemisia pancicii* am Hainburger Berg und in Neusiedl am See. Es zeigen sich an den tiefgründigeren Stellen auch teilweise Übergänge zur Assoziation des *Geranio-Trifolietum alpestris* in Neusiedl am See, was eine eindeutige Identifizierung der jeweiligen Assoziation erschwert, da viele Einflüsse von anderen, ähnlichen Assoziationen zu erkennen sind. Klar ist allerdings die Tatsache, dass es sich hierbei stets um Gesellschaften innerhalb des Verbandes des *Geranion sanguinei* handelt. Am Spitzerberg kann man ebenfalls Fragmente des *Geranio-Dictamnenum* erkennen, von einer expliziten Ausweisung dieser Gesellschaft wurde aber an dieser Stelle wegen der zu geringen Eindeutigkeit abgesehen.

Die Trockenrasengesellschaften mit Vorkommen der Art sind in Nickelsdorf, Neusiedl am See und in Übergängen am Hainburger Berg zu finden. Eine einwandfreie Klassifikation der Assoziation ist auch hier auf Grund kleinflächiger Ökotsituationen schwierig, grundsätzlich gehören sie jedoch zum Verband des *Festucion valesiacae*. Eine Ausnahme ist hierbei das Vorkommen in Nickelsdorf, welches wegen der Beweidung und der unterschiedlichen Substratqualitäten in den Verband des *Cirsio-Brachypodion pinnati* zu stellen ist.

Einen Überblick über die gefundenen Assoziationen gibt Tabelle 9. Tabelle 12 am Ende der Arbeit zeigt die Vegetationstabelle der Aufnahmen.

Tabelle 9: Vergesellschaftung von *Artemisia pancicii*; grün unterlegt: Gebüsch, gelb unterlegt: Saum, rot unterlegt: Rasen

	Hainburger Berg	Spitzerberg	Neusiedl am See	Nickelsdorf	Mönchhof
Geranio sanguinei-Quercetum pubescentis	X	X			
Prunetum tenellae					X
Geranio-Dictamnenum	X		X		
Geranio-Trifolietum alpestris			X		
Polygalo majoris-Brachypodietum pinnatum			X	X	
Astragalo austriaci-Festucetum sulcatae			X		
(Ranunculo illyrici-Festucetum valesiacaе)	(X)				

Mit diesen Ergebnissen kann zum einen die Grundannahme, es handle sich bei *Artemisia pancicii* um eine Art der Saumgesellschaften, zwar grundsätzlich bestätigt werden, allerdings beschränken sich die Vorkommen der Spezies keineswegs auf die Säume des Verbandes des Geranion sanguinei. Man muss allerdings auch anmerken, dass einige der Rasengesellschaften, in denen *Artemisia pancicii* zu finden ist, sekundär entstanden sind und somit wohl kaum das ursprüngliche Areal der Art abbilden. Die für Saumgesellschaften notwendige Bodengründigkeit könnte aber der Bodengründigkeit dieser Rasen entsprechen. Nichtsdestotrotz zeigt die gegenwärtige Situation, wie groß die ökologische Amplitude der Art wirklich ist.

Hinweise auf die mitunter teilweise recht starke Bindung der Art an Saumsituationen kann man auch direkt aus ihrer Morphologie ableiten. So schreiben Mucina et al etwa, dass die Besiedlung offener Habitats durch Pflanzen mit mächtigen Rhizomsystemen sogar während der für die Samenkeimung ungünstigen Perioden sehr effektiv verlaufen kann (MUCINA et al. 1993 Teil 1, S. 276). Die Autoren beziehen diese Tatsache zwar auf *Geranium sanguineum* und *Dictamnus albus*, *Artemisia pancicii* gehört als Hemikryptophyt allerdings auf jeden Fall auch zu dieser Gruppe. An dieser Stelle möchte ich darauf hinweisen, dass es momentan noch keinerlei Untersuchungen gibt, über welche Fläche sich denn die Rhizome der Art überhaupt erstrecken. Man könnte hier etwa genetische Vergleichsanalysen der Blattrosetten durchführen und so feststellen, welche Rameten Teil eines Geneten sind ohne dabei den Bestand der Pflanze zu gefährden.

Artemisia pancicii besiedelt also potentiell die gesamte Bandbreite von dichten Gebüschern tiefgründiger Standorte bis hin zu exponierten Trockenrasengesellschaften auf den flachgründigen Felsrippen. Aus phänologischen Vergleichen kann abgelesen werden, dass die stark bewachsenen und wenig Lichtgenuss zulassenden Gebüschunterwuchssituationen für das Gedeihen der Art allerdings wenig zuträglich sind.

Bemerkenswert erscheint die Tatsache, dass der Hainburger Berg mit den drei dort vorkommenden *Artemisia pancicii*-Populationen als einziger Standort das gesamte Spektrum der möglichen Habitats vom Buschwald über den Saum bis hin zum beginnenden Trockenrasen zeigt. Somit sollte im Hinblick auf die Erhaltung der Art diesem Standort erhebliche Bedeutung zugemessen werden. Auch auf Grund der schlechten Zugänglichkeit der Habitats kann die Situation am Hainburger Berg vermutlich noch am ehesten als ursprünglich angesehen werden.

III.II.II.I: *Geranio sanguinei-Quercetum pubescentis*

Diese Assoziation konnte am Hainburger Berg wie auch am Spitzerberg nachgewiesen werden. Das verwundert nicht weiter, ist doch die Klasse der Querco-Fagetea eines der wichtigsten Syntaxone der natürlichen und naturnahen Vegetation Europas (MUCINA et al. 1993 Teil 3, S. 87) und sind sowohl Hainburger Berg als auch Spitzerberg die beiden wohl naturbelassensten Vorkommen von *Artemisia pancicii*.

In der Ordnung der Quercetalia pubescentis stehend, weist das Geranio sanguinei-Quercetum pubescentis häufig nur buschförmigen Charakter auf (MUCINA et al. 1993 Teil 3, S. 203). Darüber hinaus findet man Gesellschaften dieser Ordnung in Mitteleuropa häufig an trockenen Sonnhängen auf meist flachgründigen, kalkreichen oder zumindest basenhaltigen Böden (MUCINA et al. 1993 Teil 3, S. 200). Die Behauptung von Mucina et al., die Ordnung beherberge in Österreich einen hohen Prozentsatz relikitärer, seltener Arten (MUCINA et al. 1993 Teil 3, S. 201), kann durch das Vorkommen von *Artemisia pancicii* nur bekräftigt werden.

III.II.II.II: *Prunetum tenellae*

Die Verknüpfung von *Artemisia panicii* mit der Assoziation des *Prunetum tenellae* ist einzig und allein in Mönchhof festzustellen. Der Grund dafür dürfte wohl die Lage des kleinen Waldrestes in mitten riesiger Ackerflächen sein. Das entspricht der von Mucina et al. beobachteten Tatsache, dass in Österreich das *Prunetum tenellae* an süd- bis südwestexponierten Weingarten- und Ackerböschungen mit sandigen Lössböden anzutreffen ist und die Gesellschaft in Österreich ausschließlich sekundäre Standorte besiedelt (MUCINA et al. 1993 Teil 3, S. 75)

Als Teil der Ordnung der *Prunetalia* in der Klasse der *Rhamno-Prunetea* ist diese Gesellschaft besonders in der von der Landwirtschaft geprägten Kulturlandschaft verbreitet (MUCINA et al. 1993 Teil 3, S. 61)

III.II.II.III: *Geranio-Dictamnenum*

Das *Geranio-Dictamnenum* mit Anteil an *Artemisia panicii* findet sich sowohl am Hainburger Berg wie auch in Neusiedl am See. Man würde diese Assoziation auch am Spitzerberg vermuten, da es hier ja auch das dichtere *Geranio sanguinei-Quercetum pubescentis* vorkommt. Hier wird allerdings vermutlich durch den Wanderweg abrupt ein Wechsel der Lebensbedingungen hervorgerufen, der ein Ausbilden dieser Nichtwald-Gesellschaft mit primärem Kern (MUCINA et al. 1993 Teil 1, S. 277) verhindert.

Als Teil des Verbandes des *Geranion sanguinei* ist diese Saumgesellschaft ähnlich den später zu besprechenden Assoziationen des *Peucedanetum cervariae* und des *Geranio-Trifolietum alpestris*. Generell gilt für Gesellschaften dieses Verbands, dass sie xerophile und subxerophile Saumgesellschaften, die in einem Komplex zusammen mit Flaumeichenwäldern (*Quercion pubescentis-sessiliflorae*) auftreten, umfassen (MUCINA et al. 1993 Teil 1, S. 276). Sie gelten als Kerne der Wiederbewaldung der Xerothermrasen, die sie umgeben (MUCINA et al. 1993 Teil 1, S. 276). Diese primären Rasen sind, wie auch diese Untersuchung ergeben hat, durchwegs Teil der Ordnung der *Festucetalia valesiaca* (MUCINA et al. 1993 Teil 1, S. 276). Laut Mucina et al. ist es der mäßige Lichtgenuss, der die stark heliophilen Gräser und Kräuter unterdrückt (MUCINA et al. 1993 Teil 1, S. 273).

III.II.II.V: *Geranio-Trifolietum alpestris*

Das Geranio-Trifolietum alpestris ist, wie auch Geranio-Dictamnenum und Peucedanetum cervariae, Teil der Ordnung der Origanetalia in der Klasse der Trifolio-Geranietea. Das Geranio-Trifolietum alpestris ist auf schwach sauren, tiefgründigen Böden zu finden (MUCINA et al. 1993 Teil 1, S. 283). Diese Assoziation kommt in Neusiedl am See mit Verknüpfung von *Artemisia pancicii* vor.

III.II.II.VI: *Polygalo majoris-Brachypodietum pinnatum*

Diese Assoziation ist die einzige Vergesellschaftung, mit der *Artemisia pancicii* in Nickelsdorf in Erscheinung tritt. In Neusiedl am See konnte diese Gesellschaft nach Einsetzen der Beweidung ebenfalls beobachtet werden.

Das leuchtet ein, da diese Rasen völlig sekundär sind und durch Viehweide und gelegentliche Mahd immer wieder regeneriert werden (MUCINA et al. 1993 Teil 1, S. 432).

Als Teil des Verbandes des Cirsio-Brachypodion pinnati in der Ordnung Brometalia erecti bewirkt die bezeichnende Tiefgründigkeit des Bodens den mesophilen Charakter des Standortes, sodass die extremen Xerophyten der Felssteppen und -fluren verdrängt, und hochwüchsigen Gräser, Schaftpflanzen und hochwüchsige Stauden in den Vordergrund gerückt werden (MUCINA et al. 1993 Teil 1, S. 430). Das gilt auf jeden Fall zumindest für Nickelsdorf.

III.II.II.VII: *Astragalo austriaci-Festucetum sulcatae*

Diese sowie die nächste zu besprechende Assoziation, das *Ranunculo illyrici-Festucetum valesiaca*, sind, so wie das zuvor erwähnte *Polygalo majoris-Brachypodietum pinnatum*, Teil der *Festuco-Brometea*, also der Klasse der primären und sekundären Trockenrasen und Felssteppen (MUCINA et al. 1993 Teil 1, S. 422). Diese xerothermen (Trocken-) und subxerothermen (Halbtrockenrasen) fallen oft durch das Auftreten von Reliktarten auf und das steht für autochthonen Charakter einiger Trockenrasen (MUCINA et al. 1993 Teil 1, S. 422). Der Großteil der Rasen ist jedoch sekundär (MUCINA et al. 1993 Teil 1, S. 422). Die dominanten Wuchsformen der Trockenrasen und Felsfluren sind Gräser und Kräuter mit Anpassungen an die trockenen Lebensbedingungen (MUCINA et al. 1993 Teil 1, S. 423).

Ebenfalls gehören sowohl das *Astragalo austriaci-Festucetum sulcatae* wie auch das *Ranunculo illyrici-Festucetum valesiaca*, zu welchem am Hainburger Berg vom *Geranio-Dictamnietum* übergeleitet wird, zur Ordnung der *Festucetalia valesiaca*. Als solche sind diese Assoziationen Teil von artenreichen Gesellschaften (MUCINA et al. 1993 Teil 1, S. 422).

Beide Assoziationen sind außerdem Teil des Verbands *Festucion valesiaca*, einer syntaxonomischen Einheit, die artenreiche, vorwiegend an südexponierten, felsigen Abhängen vorkommenden Rasengesellschaften umfasst (MUCINA et al. 1993 Teil 1, S. 437).

Die Gesellschaft des *Astragalo austriaci-Festucetum sulcatae* ist vermutlich ein Rest wärmezeitlicher Ursteppe, worauf das Auftreten einiger seltener Arten hindeutet (MUCINA et al. 1993 Teil 1, S. 439), wie eben auch das Vorkommen von *Artemisia pancicii*. Die Bestände des *Astragalo-Festucetum* sind mit jenen des *Polygalo-Brachypodietum* eng verzahnt (MUCINA et al. 1993 Teil 1, S. 440), wie sich auch anhand dieser Studie in Neusiedl am See gezeigt hat. Die Bestände wurden früher als Hutweiden genutzt, ein Rückgang der Beweidung zerstört daher vermutlich auch den primären Kern der Assoziation (MUCINA et al. 1993 Teil 1, S. 440).

Es lassen sich speziell am Hainburger Berg auf Grund der Kurzwüchsigkeit der Rasen Übergänge zum *Ranunculo illyrici-Festucetum valesiaca* erahnen (MUCINA et al. 1993 Teil 1, S. 440).

III.II.III: Tschechische Vorkommen

Der Czech National Phytosociological Database (CHYTRÝ & RAFAJOVÁ 2003) ist zu entnehmen, dass bei den fünf tschechischen Aufnahmen mit *Artemisia pancicii* die Gesellschaft des Astragalo austriaci-Stipetum capillatae im Verband des Festucion valesiacaе sowie die der Verband des Bromion erecti identifiziert wurden.

Diese Ergebnisse stehen im Einklang mit der Analyse der offenen Flächen der österreichischen Vorkommen.

III.II.IV: Weidemonitoring

Um die Eignung der Art für die Managementform der Beweidung einzustufen zu können, wurde wie erwähnt in Nickelsdorf eine Weideausschlussfläche eingerichtet. Die Auswertung dieses Weidemonitorings verlief allerdings auf Grund der zu kurz andauernden Beweidung gänzlich unspektakulär. Vorläufig kann nach dieser kurzen Beobachtungszeit bezüglich der Eignung von Beweidung als Managementmaßnahme nach einem Jahr Beobachtung eine gute Verträglichkeit für die Art festgestellt werden. Jedoch werden die ausgetriebenen Blütenstände vom Vieh im Vergleich zu den Grundrosetten bevorzugt abgegrast. Nichtsdestotrotz konnte beobachtet werden, dass *Artemisia pancicii* nach einem Ende der Beweidung im September immer noch in der Lage ist, Blütenstände zu treiben. Optimal ist diese verkümmerte Notblüte im Hinblick auf die ohnehin schon schwache Reproduktionsrate der Art allerdings sicherlich nicht.

Aus diesem Grund sollte man bei zukünftigen Managementmaßnahmen darauf achten, zu phänologisch günstigen Zeitpunkten zu beweiden. Das heißt, dass etwa von Mitte April, Anfang Mai bis Ende Juni beweidet werden sollte, sofern das etwaige andere Schutzgüter in der Region nicht beeinträchtigt.

Ansonsten kann auf Grundlage der bis jetzt vorliegenden Daten empfohlen werden, die derzeitige Pflege der Art mittels Beweiden aufrechtzuerhalten (fünf Rinder in Nickelsdorf; 30 Schafe in Neusiedl). Die Intensität der Beweidung ist ausreichend, die Weidedauer von drei Monaten kann bei Bedarf verkürzt werden. Im Falle einer Verkürzung sollten die Flächen aber intensiv beobachtet werden, um auf allfällige ungewünschte Veränderungen rechtzeitig reagieren zu können. Wie weit sich Kuh- und Schafweide unterschiedlich auf das Überleben von *Artemisia pancicii* auswirken, kann derzeit noch nicht belegt werden.

Wie zu erwarten war, haben weder die Kuhweide in Nickelsdorf noch die Schafweide in Neusiedl einen ausreichenden Weidedruck erzeugt, um zu einer signifikanten Veränderung

des Vegetationsbildes zu führen. Das kann zum einen daran liegen, dass die Beweidung noch nicht lange genug andauert und ältere Vergleichsdaten fehlen. Viel wahrscheinlicher ist aber, dass sich die durch die lange historische Nutzungsgeschichte dieser Breiten eingestellten Vegetationsverbände durch hohe Resilienz gegenüber Perturbationen extensiver Bewirtschaftung auszeichnen. Daraus geht hervor, dass durch nicht zu intensive Beweidung die natürliche Sukzession dieser Standorte angeregt wird und sich somit nicht nur für *Artemisia pancicii* begünstigend auswirkt, sondern vermutlich auf mehrere Organismen.

Darüber hinaus wird in der Literatur auf einen ausgeprägten Blühhhythmus (z.B. WENDELBERGER 1959, S. 74), der sich in von Jahr zu Jahr sehr schwankenden Infloreszenzrispenzahlen äußert, hingewiesen. Das könnte eine Folge von unterschiedlichem klimatischem Stress sein, auch Störung durch Brand kann sich positiv auf die Blüte auswirken (HOLUB & GRULICH 1999). Es sollten also in Zukunft klimatische mit phänologischen Daten verschnitten werden, um belegen zu können, wie sich verschiedene Witterungen auf die sexuelle Reproduktion der Art auswirken. Basierend auf diesen Daten könnte dann in Jahren, die für Blühereignisse generell günstig erscheinen, von einer Beweidung abgesehen beziehungsweise eine solche nur verkürzt durchgeführt werden, um eine Vermehrung der Art nicht zu stören.

Als hilfreich beim Management von *Artemisia pancicii*, sowie allen anderen Pflanzen der eher offenen Lebensräume, könnte sich die Einführung eines „Verbuschungs-Index“ erweisen. Eine mögliche Berechnungsmethode besteht darin, von einer Aufnahme die Deckung der Krautschicht durch die Deckung der Strauchschicht zu dividieren. Falls keine Strauchschicht existiert, ist dieser Index nicht zu berechnen, eine Berechnung wäre dann aber auch sinnlos.

Sobald allerdings eine Strauchschicht existiert, ist das vorher angesprochene Verhältnis berechenbar und ergibt eine reelle Zahl. Ist das Ergebnis kleiner als 1 und somit die Deckung der Strauchschicht höher als jene der Krautschicht, so kann von einer fortgeschrittenen Verbuschung ausgegangen werden. Ergibt der Bruch 0, so handelt es sich um einen Wald beziehungsweise ein Gebüsch ohne Unterwuchs.

Hierbei würden für die Population 2 am Spitzerberg (0,6) und für die Population in Mönchhof (0,9) die geringsten Werte erzielt. Das liegt daran, dass der Unterwuchs in diesem Zwerg-Mandel-Gebüsch um einiges dichter war. Dementsprechend wurden bei besagter Aufnahme fläche am Spitzerberg auch zwei Infloreszenzrispen gezählt, in Mönchhof gab es hingegen keine einzige.

III.III: Temperatur- und Feuchtigkeitskurven

Die Auswertung der erhobenen Temperatur- und Feuchtigkeitsdaten im Zeitraum vom 22.5.2009 bis zum 2.11.2009 zeigt einige interessante Ergebnisse. Eingangs bleibt der zu erwartende signifikante Unterschied zwischen Saumflächen und exponierten Stellen anzusprechen. Wie schon von Ellenberg festgehalten, zeigte sich auch bei diesem Vergleich von Saumsituationen und exponierten Flächen eine Vergrößerung der Amplituden von Temperatur und Luftfeuchte (ELLENBERG 1996, S. 665). Beweidung bedingt dieses Phänomen ebenfalls, wie Abbildung 14 zeigt, allerdings ein bisschen zeitverzögert. Bis zum Ausschlagen der blauen Linie im letzten Drittel der Abbildung verlaufen beide ziemlich ähnlich. Die Beweidung hat Mitte Juni eingesetzt.

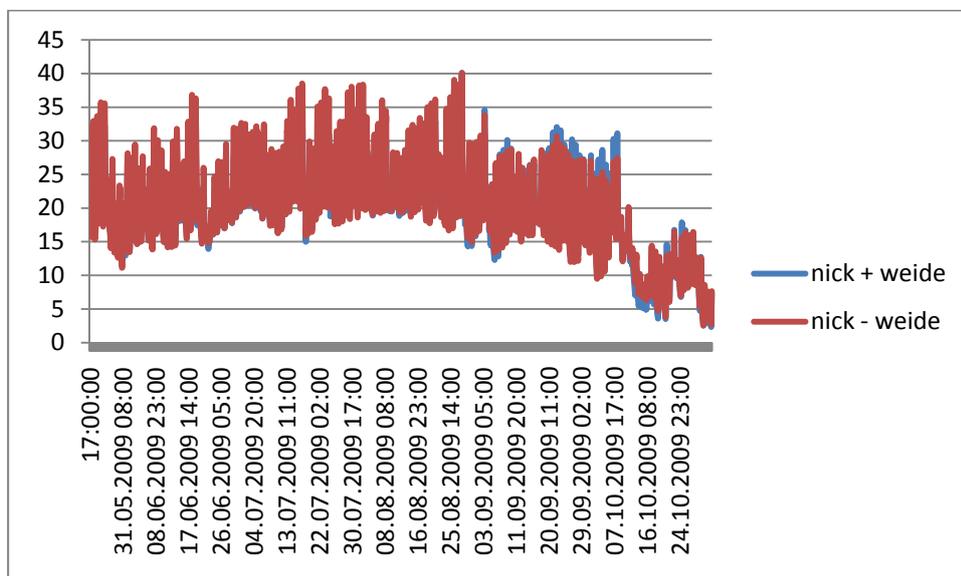


Abbildung 14: Temperaturkurven vom Nickelsdorfer Haidl, Weideausschlussfläche (rot) und Weidefläche (blau); Abszisse: Zeit, Ordinate: Temperatur [°C]

Sowohl höchste (48,99°C) als auch niedrigste Temperatur (1,56°C) wurde bei Hundsheim Süd von „hund expo“ gemessen (dadurch, dass der Höchstwert von „hai no expo“ im Gegensatz zu allen anderen im Juli zu suchen ist - siehe Tabelle 10 - und gerade in die Zeit fällt, als der Logger freigelegt war – siehe Abbildung 5 – muss der Wert von 51,00°C vermutlich als durch Strahlungsfehler verursacht angesehen werden; es wurde daher der höchste Wert in Tabelle 10 eingetragen, der gemessen wurde, als der Logger wieder von Erde bedeckt war). Das verwundert nicht weiter, da alle anderen zwar oft auch leicht südlich orientiert sind, Hundsheim Süd aber mit 160° am ehesten südexponiert ist. Dementsprechend ist an diesem Standort auch der geringste Feuchtwert gemessen worden.

Es lässt sich im Allgemeinen eine große Schwankungsbreite in den Temperatur- und Feuchtigkeitskurven der Art von Messort zu Messort feststellen, die ökologische Amplitude von *Artemisia pancicii* bewegt sich also zwischen beträchtlichen Extremwerten. Der Hauptgrund dafür liegt ohne Zweifel eben darin, dass die Art Saum- sowie exponierte Flächen bewächst. Tabelle 10 gibt einen Überblick über die erhaltenen Ergebnisse. Dass die mittleren Temperaturwerte weit über jenen liegen, die Ellenberg für Trockenrasen-Beispiele angibt (ELLENBERG 1996, S. 683), liegt daran, dass die ausgewertete Messung von Mai bis November gedauert hat, die kalten Wintertemperaturen also nicht in die Berechnung der Mittelwerte mit einfließen können. Es geht auch eindeutig aus den Grafiken hervor, wie in Abbildung 14 ersichtlich, dass im Sommer und Spätsommer beträchtlicher Trockenstress im Habitat von *Artemisia pancicii* wirkt. Nach einer Trockenperiode von 20.9.2009 bis 9.10.2009 wurden keine wirklichen Trockenphasen mehr gemessen. Verwunderlich, weil einzigartig in dieser Untersuchung, wie in Abbildung 15 erkennbar, scheint die Tatsache, dass in der letzten Trockenperiode des Sommers 2009 anscheinend der Saum stärkeren Schwankungen der relativen Luftfeuchte unterworfen war als die exponierte Probefläche.

Dieser Trockenstress kann allerdings eben durch Saumsituationen abgeschwächt werden, wie Tabelle 10 zeigt. Beispielsweise ist das Temperaturmaximum am Spitzerberg im Saum bei 29,72°C, exponiert hingegen bei 41,81°C. Die Minima an der exponierten Messstelle sind ebenfalls stärker ausgeprägt als im Saum, am Beispiel Spitzerberg etwa im Saum 5,94°C und exponiert nur bei 4,52°C.

Die Feuchtigkeitswerte für „nick + weide“ sind mit Vorsicht zu genießen, hier war der einzige Fall, dass der Messfühler zeitweise nicht mehr messen konnte. Das könnte darauf zurückzuführen sein, dass der Untergrund des Nickelsdorfer Haidls mehr Wasser speichert. Bei Beweidung könnte das dazu führen, dass die Wassermenge im Boden so hoch wird, dass der Messkopf mit flüssigem Wasser in Berührung kommt und nicht mehr weiter misst. Ebenso wahrscheinlich ist es allerdings, dass es einfach ein technisches Problem bei der Messung gegeben hat.

Tabelle 10: Ergebnisse der Temperatur- und Feuchteloggeruntersuchungen an 11 Standorten; max temp = höchste gemessene Temperatur, min temp = kleinste gemessene Temperatur, mean temp = gemittelte Temperatur, stabw temp = Standardabweichung der Temperatur, max hum = höchste gemessene relative Feuchte, min hum = kleinste gemessene relative Feuchte, mean hum = gemittelte relative Feuchte, stabw hum = Standardabweichung der relativen Feuchte, max abs hum = höchste errechnete absolute Feuchte, min abs hum = kleinste errechnete absolute Feuchte, mean abs hum = mittlere errechnete absolute Feuchte, stabw abs hum = Standardabweichung der absoluten Feuchte

	neu sand	neu nord	neu süd	nick + weide	nick - weide	spi saum	spi expo	hai nw saum	hai no expo	hund saum	hund expo
max temp [°C]	41.39	37.93	36.72	40.10	40.07	29.72	41.81	36.20	41.42	39.10	48.99
min temp [°C]	3.70	2.10	1.60	2.34	2.54	5.94	4.52	3.76	1.58	3.60	1.56
mean temp [°C]	19.09	18.78	19.40	19.20	19.66	16.58	18.33	16.66	18.86	17.39	20.61
stabw temp [°C]	6.21	6.74	6.64	6.04	6.53	4.12	5.95	4.85	8.16	5.49	8.45
max hum [%]	102.20	102.90	100.90	102.40	101.90	101.60	100.60	101.60	101.30	101.70	101.50
min hum [%]	65.60	83.90	71.30	-3.70	66.90	64.60	61.10	51.40	16.90	63.40	44.30
mean hum [%]	97.25	101.22	96.99	93.59	98.08	96.94	95.52	97.31	88.70	97.80	92.25
stabw hum [%]	5.41	2.31	4.86	15.39	4.29	6.96	6.19	5.50	14.37	6.26	12.74
max abs hum [mbar]	55.52	67.10	51.90	51.63	58.91	38.43	54.82	45.56	59.99	53.21	81.34
min abs hum [mbar]	7.93	7.26	6.83	-1.33	7.34	9.12	8.49	7.94	6.73	7.94	6.83
mean abs hum [mbar]	22.70	23.72	23.32	21.83	23.99	18.89	21.12	19.17	20.33	20.39	24.66
stabw abs hum [mbar]	8.13	10.07	8.71	8.06	9.29	5.00	7.14	5.46	8.77	6.84	12.91

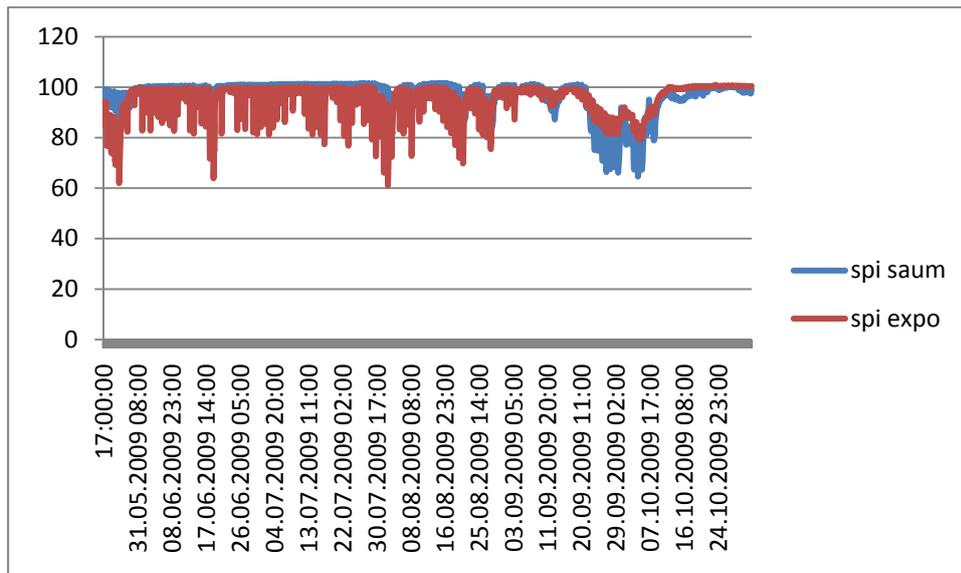


Abbildung 15: Trockenstress im Sommer/Spätsommer am Spitzerberg (Graph zeigt relative Luftfeuchte [%])

Bemerkenswert scheint an dieser Stelle die Tatsache, dass obwohl die kurze Beweidungsdauer nicht ausreicht hat, um den Vegetationstyp zu verändern, der Einfluss auf das Mikroklima sehr wohl sichtbar wird (Abbildung 14). So sind Daten aus Nickelsdorf homogen bis zum Einsetzen der Beweidung Mitte Juni, danach zeigt die Ausschlussfläche geringere Temperatur- und Feuchtigkeitsamplituden als die beweidete Fläche. Auf Grund der Assoziation mit verschiedenen Trockenrasengesellschaften kann jedoch vermutet werden, dass *Artemisia pancicii* mit dieser Verschärfung der Klimaeinflüsse umzugehen vermag.

Am höchsten ist die Gesamtamplitude der Temperatur mit einer Schwankung von 47,43°C am Messpunkt „hund expo“, was auch schon durch Berechnungen der Standardabweichung der Temperatur von ihrem Mittelwert her ersichtlich ist (Tabelle 10 zeigt für diesen Standort mit 8,45°C die höchste Standardabweichung von den gemessenen Werten).

Bemerkenswert scheint die Tatsache, dass „neu süd“ im Mittel um 0,61°C wärmer ist als „neu nord“, am größten (bis zu 8,28°C) ist der Unterschied gegen 16:00 Uhr jedes Tages. Interessanter Weise jedoch nur bis etwa Mitte Oktober. Dann ist der Verlauf der Temperaturkurven an beiden Orten nahezu ident. Diese beiden Messpunkte befinden sich auf einer Kuppe des Kalvarienberges, der südliche auf einem Regenschatt-, der nördliche drei Meter entfernt auf einem Regenprallhang. Es machen also schon wenige Meter gemeinsam mit einem dementsprechenden Expositionsunterschied sehr wohl einen Unterschied im Mikroklima aus. *Artemisia pancicii* lässt dieser Unterschied erwartungsgemäß unbeeindruckt, ist die Art doch durch die Schwankungen zwischen Saum- und exponierten Situationen an

größere Temperaturamplituden angepasst. Dementsprechend kommt die Pflanze auch an beiden Messpunkten vor.

Tabelle 11 zeigt, wann an welchem Standort die höchste Temperatur gemessen wurde. Diese Zeitpunkte fallen oft mit den auf Grund der Feuchtemessung trockensten Tagen zusammen, wegen der geringen Aussagekraft der Feuchtigkeitsdaten für manche Standorte wird hier aber von einer Darstellung dieser abgesehen. Man erkennt also, dass an den meisten Standorten Mitte August die heißeste Zeit war. Interessant ist hierbei die Diskrepanz der Temperaturdaten aus Neusiedl am See. Vergleicht man jedoch den heißesten Wert von „neu süd“ mit dem Wert, der am 28.08.2009 um 16:00 Uhr gemessen wurde, stellt man einen Unterschied von nur 1,5°C fest. Es bedeutet also die Tatsache, dass die heißeste Temperatur im Juni erreicht wurde auf keinen Fall, dass es deshalb im August um vieles kälter wäre. Generell kann man an den beiden Neusiedler Standorten „neu nord“ und „neu süd“ eine ähnliche Maximaltemperatur messen wie am Standort „hai nw saum“. Es drängt sich daher der Gedanke auf, dass die Nähe zum Neusiedler See ebenso eine klimaberuhigende Wirkung hat wie der Sonnenschutz einer Saumsituation.

Tabelle 11: Daten der höchsten Temperaturmessungen an den Standorten

Standort	Datum der höchsten gemessenen Temperatur
hund expo	28.08.2009
hund saum	21.08.2009
hai no expo	28.08.2009
hai nw saum	28.08.2009
spi expo	02.08.2009
spi saum	28.08.2009
nick – weide	28.08.2009
nick + weide	28.08.2009
neu süd	18.06.2009
neu nord	17.08.2009
neu sand	17.07.2009

IV. Diskussion

Zusammenfassend hat die Analyse der erhobenen Daten einige interessante Einblicke in die Lebensumstände der Art 1917 des Anhangs II der FFH-Richtlinie, *Artemisia pancicii*, erbracht.

Als für den angewandten Naturschutz wohl wertvollstes Ergebnis sind die aus früheren Arbeiten über die Spezies überlieferten Wuchsorte der Art verifiziert und bei Bedarf erweitert und spezifiziert worden. Dieser Untersuchung kann man die Koordinaten von allen derzeit bekannten Vorkommen entnehmen. Es handelt sich hierbei insgesamt um sechs Lokalitäten, namentlich Bisamberg, Hainburger Berg, Spitzerberg, Neusiedl am See, Mönchhof und Nickelsdorf. Bei den meisten dieser Vorkommen dürfte es sich um mehrere Populationen handeln, diese Vermutung ist aber leider noch durch keinerlei Untersuchungen zur genetischen Variabilität innerhalb der Standorte untermauert. Wie erwähnt könnte durch die Isolation der Vorkommen mit der Zeit eine konvergente Vereinheitlichung des genetischen Materials stattgefunden haben. Das würde die schlechten Raten der generativen Vermehrung zumindest ansatzweise erklären. Vor allem bei den primären Standorten kann man eine Bindung der Art an flachgründige Substratauflagen beobachten, wie schon von Wendelberger festgehalten (WENDELBERGER 1959, S. 88). Diese Tatsache spricht eigentlich dafür, dass die Spezies eigentlich aus den Rasengesellschaften in den Waldsaum einwandert und nicht umgekehrt.

Nichtsdestotrotz wäre es wünschenswert und für eine Art mit derartigem Wert für das Landschaftsinventar wohl auch absolut notwendig, die Vorkommen von *Artemisia pancicii* mit genetischen Fingerprinting-Methoden wie zum Beispiel AFLP oder RAPD zu charakterisieren. Wie man das beispielhaft an zahlreichen anderen Spezies nachvollziehen kann, ist es dadurch ebenfalls möglich, Migrationsvorgänge in der Vergangenheit zu rekonstruieren (CAUJAPÉ-CASTELLS et al. 2001). Da die Gründe für die eigenwillige Verteilung der Art in ihrem Areal noch gänzlich unerklärt bleiben, wären diese biogeographischen Untersuchungen von großem Interesse und für ein wahres Verständnis der Habitatswahl dieser Art unabdingbar, weist zum Beispiel Wendelberger des öfteren darauf hin, dass die Verbreitung der Pflanze eigenartig und ihr Fehlen an manchen Standorten zumindest anhand äußerer Standortparameter nicht erklärbar scheint (WENDELBERGER 1959, S. 84).

Eine Taktik, die hier einem besseren Verständnis ein bisschen weiterhelfen könnte, wäre das Durchführen von chemischen Substratanalysen an den Standorten. Macht man dann noch Vergleichsanalysen an Orten, an denen nicht ersichtlich ist, wieso die Spezies dort nicht

wächst, kann man im Idealfall einen oder mehrere Stoffe herausarbeiten, die ein Vorkommen der Art ausschließen. Zusammen mit genetischen Analysen könnten so vielleicht ein paar der Geheimnisse des Taxons zumindest teilweise erklärt werden.

Ein weiterer Punkt, der genaue Genflussanalysen an den Standorten von *Artemisia pancicii* unverzichtbar erscheinen lässt, ist die Tatsache, dass bis heute niemand weiß, über welche Flächen sich die Rhizomsysteme der Art in Situ potentiell erstrecken können. Ebenso wenig ist bekannt, ob die Kriechsprosse zwischen einzelnen Geneten auch wieder absterben können. Da es wegen des hohen Schutzstatus auf gar keinen Fall gestattet werden kann, Pflanzen der Art auszugraben, wäre eine genetische Analyse die am wenigsten destruktive Methode um dieses Geheimnis zu lüften, hierbei müsste man lediglich zwei Blätter je Rosette entfernen.

Spannend wäre diese Analyse allerdings auch im Hinblick auf die Tatsache, dass ein weit verzweigtes Rhizomsystem Pflanzen eine raschere Besiedlung von Lebensräumen ermöglichen kann, die sonst nicht bewachsen werden könnten. Hier erinnere ich etwa beispielhaft an die *Phragmites australis*-Herden des Neusiedler Sees. Analog dazu könnte so *Artemisia pancicii* etwa aus den Saumsituationen heraus die offenen Flächen besiedeln oder umgekehrt.

Unbekannt ist auch, inwiefern sich die Verknüpfung mit unterschiedlichen Pflanzengesellschaften auf die Verzweigungsfreudigkeit der Rhizome auswirkt. Anhand dieser Untersuchung lässt sich jedenfalls die von Wendelberger getätigte Aussage, es handle sich bei *Artemisia pancicii* um eine Charakterart des Geranio-Dictamnietum (WENDELBERGER 1959, S. 84), ergänzen.

Es zeigt sich nämlich, besonders am sekundären Standort in Nickelsdorf, dass die ökologische Amplitude der Art keineswegs ein Vorkommen ausschließlich im Waldsteppensaum bedingt. Zwar lässt hier die Beweidung für diese Untersuchung keine phänologische Interpretation zu, ich habe allerdings beobachtet, wie *Artemisia pancicii* die letzten verbleibenden Tage des Herbstes nach Ende der Beweidung genutzt hat, um noch kleine Blütenstände zu treiben. Es erscheint daher äußerst plausibel, dass die Art mit den harscheren Lebensbedingungen der offenen Flächen durchaus umzugehen vermag.

Aus den tschechischen Aufnahmen geht hervor, dass das Taxon dort ausschließlich mit Gesellschaften der Klasse der Festuco-Brometea assoziiert ist.

Es konnte in dieser Studie auch kein signifikanter Zusammenhang zwischen Hangneigung und Bindung an Saum oder exponierte Fläche nachgewiesen werden, ebensowenig zwischen Seehöhe und Saum- oder Rasengesellschaft. Wie schon mehrfach

erwähnt, sind auch die Blütenstandsdaten nicht signifikant unterschiedlich, solange die Gebüschsituation nicht zu dichtwüchsig wird. Es zeigen sich auch keine Unterschiede zwischen Saum- und exponierten Flächen bezüglich der Infloreszenzstände und der Vegetationsdeckung. Diese Tatsachen sprechen für Wendelbergers Feststellung, *Artemisia panicii* trete spontan auf (WENDELBERGER 1959, S. 84). Nebenbei sei hier erwähnt, dass ich erst kürzlich erfahren habe, dass die Population an der Sandwand in Neusiedl am See vielleicht durch Ausbringen von Bodenmaterial der Standorte am Kalvarienberg unbeabsichtigt angesalbt wurde (Ing. Grafl, mündliche Mitteilung). Das spricht sehr für die von Wendelberger beobachtete Degradationsresistenz der Art (WENDELBERGER 1959, S. 91).

Die mikroklimatischen Untersuchungen haben gezeigt, dass sich der Gebüschaum beruhigend auf Temperatur- und Feuchteamplituden auswirkt. Man kann als Faustregel annehmen, dass die Gebüschsituation die maximale Temperatur etwa um 10°C verringert. Das bedeutet einen sehr steilen Temperaturgradienten, mit dem die Art aber anscheinend ohne Probleme fertig wird.

Der unregelmäßige Blütenansatz von *Artemisia panicii*, der die gesamte Entdeckungsgeschichte der Art maßgeblich mitbestimmt hat, konnte an einem Beispiel am Hainburger Berg beobachtet werden. Hier habe ich bei ersten Aufnahmen im Jahre 2008 148 Infloreszenzrispen gezählt. Im darauffolgenden Jahr waren es an der gleichen Stelle nur sieben. Die Bildung generativer Organe erfolgt also sehr variabel. Es sollten daher jedes Jahr die Blütenstandszahlen erhoben und verglichen werden. Mit einer Ausdehnung des Untersuchungszeitraumes könnte man eventuell vorhandene zeitliche Muster erkennen.

Auf einige diese Fragen könnte man vielleicht mit einer Analyse des Metaboliten-Profiles, wie von Weckwerth (WECKWERTH 2003) beschrieben, Lösungsansätze erarbeiten. Diese Technik wäre wohl auch besonders geeignet, um Unterschiede im Stoffwechsel von Saumpflanzen und den Pflanzen der offenen Stellen aufzuzeigen.

Bezüglich der Managementmethoden, die ein Fortbestehen der Art gewährleisten sollen, kann an dieser Stelle noch keine wissenschaftlich fundierte, am Taxon selbst erprobte Maßnahme empfohlen werden. Dazu muss das initiierte Weidemonitoring noch ein paar Jahre durchgeführt werden, um eventuelle Langzeitfolgen ausschließen zu können. Es sei hier aber auf Grund der Degradationsresistenz der Art (WENDELBERGER 1959, S. 91) und der traditionellen, langen Weidenutzung des pannonischen Gebietes darauf hinzuweisen, dass extensive Beweidung weder das Landschaftsbild verändern wird (dieses ist eben von Weide geprägt!) noch einem Überleben von *Artemisia panicii* abträglich sein wird. Diese

Ergebnisse lässt eine erste Auswertung der Weideausschlussfläche nach einem Jahr erkennen. Wie schon festgestellt, reicht allerdings ein Zeitraum von einem Jahr wohl kaum aus, um tatsächlich langfristig richtige Aussagen über den Einfluss von Beweidung auf *Artemisia pancicii* zu tätigen. Ellenberg hält fest, dass öfteres Beweiden mit Schaf- oder Ziegenherden wegen der möglichen zoochoren Verbreitung der Diasporen wohl am besten für die mitteleuropäischen Rasengesellschaften zu sein scheint (ELLENBERG 1996, S. 718). Wegen der Geomorphologie der Standorte sollte aber von einer intensiveren Weide an den meisten Stellen abgesehen werden. Beispielsweise am Spitzerberg hingegen scheint der Beweidungsbetritt wegen der ebenen Lage nicht zu schaden.

Eine Maßnahme, die dem Schutz von *Artemisia pancicii* in Mönchhof auf jeden Fall zuträglich sein würde, wäre das Naturschutzgebiet zu vergrößern und somit eine Anlage von Pufferzonen (ELLMAUER 2005 Band 3, S. 225).

Am Bisamberg steht derzeit ein Verlegen des Czatzka-Weges zur Disposition um die Art zu schützen. Ich vertrete nach meinen bisherigen Erfahrungen die Ansicht, dass ein gewisses Störungsregime, natürlich solange es nicht zu stark ist, für die Art nicht schlecht sein dürfte. Ob der Weg also wegen *Artemisia pancicii* verlegt werden sollte, kann ich zumindest nicht einwandfrei befürworten.

Abschließend sei bezüglich der Notwendigkeit des Schutzes von *Artemisia pancicii* darauf hingewiesen, dass diese Untersuchung zumindest an manchen Standorten eine Bindung an Gesellschaften ergeben hat, die Teil des Lebensraumes 6240 der FFH-Richtlinie sind (Astragalo austriaci-Festucetum sulcatae in Neusiedl am See und am Hainburger Berg mit Übergang zum Ranunculo illyrici-Festucetum valesiaca). Aus diesem Grund kommt dem Schutz dieser Spezies aus den Gründen, die zu Beginn dieser Arbeit erläutert wurden, vor allem Österreich eine besondere Bedeutung zu.

Tabelle 12: Vegetationstabellen der Aufnahmen. Aufnahmen 1, 4-15, 44-45 sind aus Neusiedl; Aufnahmen 2, 16-24, 42-43 sind aus Nickelsdorf; Aufnahme 3 ist in Mönchhof; Aufnahmen 25-31 sind vom Spitzerberg; Aufnahmen 32-41 sind vom Hainburger Berg; Aufnahmen 30, 29, 31, 36, 28, 26, 27, 25 entsprechen dem Geranio sanguinei-Quercetum pubescentis (dunkelgrün); Aufnahmen 40, 39, 34, 32, 35, 41, 38, 33, 37, 7 entsprechen der Assoziation des Geranio-Dictamnenum (hellgrün); Aufnahmen 5, 9, 12, 10, 8, 6, 11, 4 entsprechen dem Geranio trifolietum alpestris (orange); Aufnahmen 43, 42, 18, 16, 22, 23, 20, 24, 17, 19, 21, 2, 44 gehören zur Assoziation des Polygalo majoris-Brachypodietum pinnati (blau); Aufnahmen 1, 15, 13, 45, 14 gehören zum Astragalo austriaci-Festucetum sulcatae (gelb); Aufnahme 5 gehört zum Prunetum tenellae (rot); Zahlen in Braun-Blanquet; Zahlen bei Artnamen entsprechen der Schichtung ([6] = Krautschicht, [5] = Strauchschicht, [4] = niedere Baumschicht); Rh-Pr = Rhamno-Prunetea; Pr sp = Prunion spinosae; Pr te = Prunetum tenellae

Number of relevés: 45

Klasse	Querco-Fagetea	Trifolio-Geranietea		Festuco-Brometea																Rh-Pr																									
Ordnung	Quercetalia pubescentis	Origanetalia						Brometalia erecti										Festucetalia valesiacae	Prunetalia																										
Verband	Quercion pubescentis-sessiliflorae	Geranion sanguinei						Cirsio-Brachypodion pinnati										Festucion valesiacae	Prunetalia																										
Assoziation	Geranio sanguinei-Quercetum pubescentis	Geranio-Dictamnenum			Geranio-Trifolietum alpestris			Polygalo majoris-Brachypodietum pinnati										Astragalo austriaci-Festucetum sulcatae	Prunetalia																										
	30	29	31	36	28	26	27	25	40	39	34	32	35	41	38	33	37	7	5	9	10	8	6	11	4	43	42	18	16	22	23	20	24	17	19	21	2	44	1	15	13	45	14	3	
<i>Artemisia paniculata</i> [6]	1	+	+	3	1	1	3	2	1	1	+	2	+	2	1	2	2	2	1	3	1	2	3	4	2	2	2	1	3	3	2	3	2	3	2	2	3	2	4	2	4	3	4	1	
<i>Galium verum</i> [6]	+	+	+	1	1	+	+	+	.	+	.	+	+	+	+	.	1	+	+	1	2	1	1	1	+	2	2	1	+	1	1	1	+	1	1	1	1	3	.	1	1	1	.		
<i>Festuca rupicola</i> [6]	.	.	1	+	+	1	1	1	.	+	+	.	r	r	+	1	1	.	2	2	1	+	1	+	2	2	1	2	3	2	2	2	2	2	3	2	2	+	3	3	1	2	3	1	.
<i>Teucrium chamaedrys</i> [6]	.	+	.	1	+	+	+	.	1	.	1	2	1	2	1	2	1	.	3	.	.	1	.	+	1	.	1	3	1	2	.	1	.	2	1	1	.	3	3	.	1	1	1	1	+
<i>Potentilla incana</i> [6]	+	.	2	.	2	2	2	.	.	.	+	+	+	+	+	2	1	.	2	2	.	2	1	1	3	1	2	4	3	3	3	1	3	3	1	1	2	.	.	+	.
<i>Euphorbia cyparissia</i>	1	+	1	2	+	.	1	+	2	2	1	r	+	+	1	+	+	.	1	.	+	.	1	+	r	+	.	.	r	1	2	1	1	1	

V. Quellen

- BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie Grundzüge der Vegetationskunde. 3. Aufl., Springer Verlag, Berlin, Wien, New York.
- CAUJAPÉ-CASTELLS, J.; JANSEN, R. K.; MEMBRIVES, N.; PEDROLA-MONFORT, J.; MONTSERRAT, J. M.; ARDANUY, A. (2001): Historical biogeography of *Androcymbium* Willd. (Colchicaceae) in Africa: evidence from cpDNA RFLPs. - Botanical Journal of the Linnean Society. 136: 379-392
- CHYTRÝ, M. & RAFAJOVÁ, M. (2003): Czech National Phytosociological Database: basic statistics of the available vegetation-plot data. – Preslia 75: 1–15.
- DANIHELKA, J. & MARHOLD, K. (2003): Validation of the name *Artemisia pancicii* (Asteraceae). – Willdenowia 33: 251-254. – ISSN 0511-9618; © 2003 BGBM Berlin-Dahlem.
- EHRENDORFER, F. (1964): Notizen zur Cytotaxonomie und Evolution der Gattung *Artemisia*. – Österr. Bot. Zeitschr. 111: 84–142.
- ELLENBERG, H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht: 170 Tabellen / Heinz Ellenberg – 5., stark veränd. und verb. Aufl. – Stuttgart: Ulmer, 1996; 1096pp.
- ELLMAUER, T. (Hrsg.) (2005): Entwicklung von Kriterien, Indikatoren und Schwellenwerten zur Beurteilung des Erhaltungszustandes der Natura 2000-Schutzgüter. Band 2: Arten des Anhangs II der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie. Im Auftrag der neun österreichischen Bundesländer, des Bundesministerium f. Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und der Umweltbundesamt GmbH, 902 pp.
- ELLMAUER, T. (Hrsg.) (2005): Entwicklung von Kriterien, Indikatoren und Schwellenwerten zur Beurteilung des Erhaltungszustandes der Natura 2000-Schutzgüter. Band 3: Lebensraumtypen des Anhangs I der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie. Im Auftrag der neun österreichischen Bundesländer, des Bundesministerium f. Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und der Umweltbundesamt GmbH, 616 pp.
- ELLMAUER, T. (Hrsg.) (2005): Entwicklung von Kriterien, Indikatoren und Schwellenwerten zur Beurteilung des Erhaltungszustandes der Natura 2000-Schutzgüter. Band 4: Populäre Schutzobjekt-Steckbriefe. Im Auftrag der neun österreichischen Bundesländer, des Bundesministerium f. Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und der Umweltbundesamt GmbH, 267 pp.
- FISCHER, M. A., ADLER, W. & OSWALD K. (2005): Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol. – 2nd ed. – Land Oberösterreich, Biologiezentrum der OÖ Landesmuseen, Linz, 1392pp.
- HENNEKENS, S. & SCHAMINÉE, J. (2001): TURBOVEG, a comprehensive data base management system for vegetation data; Journal of Vegetation Science 12: 589-591, 2001 © IAVS; Opulus Press Uppsala. Printed in Sweden
- HILL, M.O. 1979. *TWINSPAN. A Fortran program for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of the individuals and attributes*. Cornell University, Ithaca, NY.
- HOLUB, J. & 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..
- KNOLL, F. & KOVARIK, F. (ed.) (1938): Samen-Tauschliste 1938. Botanischer Garten der Universität Wien. – Wien.
- MUCINA, L.; GRABHERR, G.; ELLMAUER, T.; WALLNÖFER, S. (Hrsg.) (1993): Die Pflanzengesellschaft Österreichs, Teil I: Anthropogene Vegetation. Teil II:

Natürliche waldfreie Vegetation. Teil III: Wälder und Gebüsche; Gustav Fischer Verlag; 1454pp.

- NIKLFELD, H. & SCHRATT-EHRENDORFER, L. (1999): Rote Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen (*Pteridophyta* und *Spermatophyta*) Österreichs. 2. Fassung – In: NIKLFELD, H. (ed.): Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs. – Grüne Reihe des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie 10: 33–152. – austria medien service, Graz.
- SCHEFFER, F. & SCHACHTSCHABEL, P. (2002): Lehrbuch der Bodenkunde. 15. Auflage; Spektrum Akademischer Verlag, Springer Verlag Berlin Heidelberg
- SILVERTOWN, J. (2001): Introduction to Plant Population Biology / Jonathan Silvertown and Deborah Charlesworth – 4th ed. – Blackwell Science Ltd, Blackwell Publishing, Oxford, 347pp.
- STEVENS, P. F. (2001 onwards). Angiosperm Phylogeny Website. Version 9, June 2008 [and more or less continuously updated since]. - <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>
- TICHÝ, L. & HOLT, J. (2006): JUICE - program for management, analysis and classification of ecological data, Program manual; Czech Republic
- TICHÝ, L. (2002): JUICE, software for vegetation classification; Journal of Vegetation Science 13: 451-453, 2002 © IAVS; Opulus Press Uppsala. Printed in Sweden
- TUTIN, T. G.; HEYWOOD, V. H.; BURGESS, N. A.; MOORE, D. M.; VALENTINE, D. H.; WALTERS, S. M. & WEBB, D. A. (1976): Flora Europaea. Bd. 4: *Plantaginaceae* to *Compositae* (and *Rubiaceae*). - Cambridge University Press, Cambridge.
- WECKWERTH, W. (2003): Metabolomics in Systems Biology; Annu. Rev. Plant Biol. 2003. 54:669-689 © Annual Reviews
- WENDELBERGER, G. (1959): Die mitteleuropäischen Reliktvorkommen der *Artemisia*-Arten aus der Sektion *Heterophyllae*. – Verh. Zool.-Bot. Ges. 98/99: 57–95.
- WENDELBERGER, G. (1960): Die Sektion *Heterophyllae* der Gattung *Artemisia*. – Biblioth. Bot. 125.

VI. Bestimmungsliteratur

- AESCHIMANN, D.; LAUBER, K.; MOSER, D.; THEURILLAT, J. (2004): Flora Alpina. – ISBN 3-258-06600-0; Bern; Stuttgart; Wien: Haupt Verl.
- DIETL, W. & JORQUERA, M. (2007): Wiesen- und Alpenpflanzen. – 3. Aufl. – 2007; ISBN 978-3-70402234-9; Österreichischer Agrarverlag
- EGGENBERG, S. & MÖHL, A. (2009): Flora Vegetativa. – 2. Aufl. – 2009; ISBN 978-3-258-07472-6; Bern; Stuttgart; Wien: Haupt Verl.
- FISCHER, M. A.; ADLER, W. & OSWALD, K. (2005): Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol. – 2nd ed. – Land Oberösterreich, Biologiezentrum der OÖ Landesmuseen, Linz, 1392pp.
- LAUBER, K.; WAGNER, G. (2001): Flora Helvetica CD-Rom Version 2.0. – ISBN 3-258-06163-7; Bern; Stuttgart; Wien: Haupt Verl.
- ROTHMALER W. (2000): Exkursionsflora von Deutschland. Band 3 Gefäßpflanzen: Atlasband. – 10., durchges. Aufl., - 2000; ISBN 3-8274-0926-8; Heidelberg; Berlin: Spektrum, Akad. Verl.
- ROTHMALER W. (2002): Exkursionsflora von Deutschland. Band 4 Gefäßpflanzen: Kritischer Band. – 9. Aufl., - 2002; ISBN 3-8274-0917-9; Hrsg. Von Eckehart J. Jäger und Klaus Werner. – Heidelberg; Berlin: Spektrum, Akad. Verl.

VII. Curriculum vitae

Von Matthias Wilhelm Christoph Nagler

Persönliche Daten:

- Geboren am 20.09.1985 in Wien
- Staatsbürgerschaft: Österreich
- Familienstand: ledig
- Wohnhaft: Hötzendorfstraße 120, A-2231 Strasshof
- Telefon: +436502287004
- Email: matthias.nagler@gmx.net



Ausbildung:

2003 Matura am BG/BRG Gänserndorf

2004 Zivildienst als Rettungssanitäter und Einsatzfahrer beim Roten Kreuz Gänserndorf

Ende 2004: Beginn Diplomstudien der Biologie und Astronomie an der Universität Wien

2006 Abschluss des 1. Studienabschnittes Biologie und Einstieg in den Studiengang Ökologie

2009 Beginn Diplomarbeit am Department of Conservation Biology, Vegetation Ecology and Landscape Ecology: „Standorte und Vergesellschaftung von *Artemisia pancicii* in Österreich“, Betreuer Dr. Grünweis und Prof. Dr. Grabherr

2009 Beginn mit dem Bachelorstudium Technische Physik an der TU Wien

Wissenschaftliche Tätigkeiten:

2007 Tutorium für die LV „Ökophysiologisch-gärtnerische Übungen“ an der Abteilung für Gärtnerische Pflanzenphysiologie der Universität Wien

2008 Tutorium für die LV „Ökophysiologisch-gärtnerische Übungen“ am Department of Molecular Systems Biology und für die LV „Lebensräume und Vegetation naturnaher Landschaften – Feldkurs Ötschergräben“ am Department of Conservation Biology, Vegetation Ecology and Landscape Ecology an der Universität Wien

2010 Kooperation mit dem Team um Dr. Kitner und Dr. Vymyslický: „Genetic variation of remnant endemic species *Artemisia pancicii* in Central Europe“

2010 Projektassistent für Prof. Dr. Weckwerth (Department of Molecular Systems Biology, Universität Wien) und Dr. Sieberer (Plant Morphogenetics, Department of Microbiology, Immunobiology and Genetics; Max F. Perutz Laboratories): „Metabolic profiling of the *Arabidopsis* stem cell activity mutant *altered meristem program 1* (*amp1*), with focus on folate derivatives“

Andere Qualifikationen:

- Kfz-Führerschein B
- Österreichischer Rettungsschwimmerschein
- PADI Advanced Open Water Diver
- Yacht-Master FB 3
- UKW-Funkerzeugnis

Sonstige Interessen:

- Musik (Klavier & E-Bass; Bassist bei der Band „Captain Partysani“)
- Sport (Bouldern, Fußball, Kitesurfen, Segeln, Snowboard, Tennis, Wandern)
- Literatur