



universität
wien

MASTERARBEIT

Titel der Masterarbeit

„Historische Landschaftsstruktur und aktuelle
Biotopausstattung in vier grenznahen Dörfern am
Grünen Band Europas“

verfasst von

Mag.rer.nat Michaela Kropik

angestrebter akademischer Grad

Master of Science (MSc)

Wien, 2014

Studienkennzahl lt. Studienblatt: A 066 879

Studienrichtung lt. Studienblatt: „Masterstudium Naturschutz und Biodiversitätsmanagement“

Betreuer: Ass.-Prof. Dr. Thomas Wrbka

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Historischer Hintergrund	2
2	Methode	5
2.1	Das Untersuchungsgebiet	5
2.2	Geologie und Geomorphologie	6
2.3	Klimatische Besonderheiten des Waldviertels	7
2.4	Landschaftsbegriff und Landschaftsstruktur	10
2.5	Methodik der Biotopkartierung und Datenauswertung	12
3	Ergebnisse	17
3.1	Auswahl eines Sets repräsentativer, nicht korrelierter <i>landscape metrics</i>	17
3.2	Vergleich der historischen Untersuchungsflächen	21
3.2.1	Vergleich der historischen Landnutzung	21
3.2.2	Vergleich der historischen Landschaftsstruktur mittels <i>landscape metrics</i>	24
3.3	Vergleich der rezenten Untersuchungsflächen	24
3.3.1	Vergleich der rezenten Landnutzung	24
3.3.2	Vergleich der rezenten Landschaftsstruktur mittels <i>landscape metrics</i>	29
3.3.3	Vergleich der rezenten Landschaftsstruktur mittels Landschafts-Indikatoren	29
3.3.4	Vergleich der rezenten Biotop-Ausstattung	54
3.4	Vergleich der rezenten Untersuchungsflächen mit ihrer historischen Entsprechung	60
3.4.1	Vergleich der Landnutzung	60
3.4.2	Vergleich der Landschaftsstruktur mittels <i>landscape metrics</i>	61
3.5	Ergänzende Tests	63
4	Diskussion	67
4.1	Die Landschaft der tschechisch-österreichischen Grenzregion	67
4.2	Anmerkungen zur Methodik	71
4.3	Conclusio und Ausblick	72
	Literaturverzeichnis	75
	Anhang	85
	Zusammenfassung	85
	Abstract	86

Kapitel 1

Einleitung

Weniger als zehn Prozent der Erdoberfläche sind in einem natürlichen Zustand erhalten geblieben [Forman, 1995]. Aus Naturlandschaften sind durch die Landnutzung des Menschen Kulturlandschaften geworden [Jongman, 2004, Ellenberg & Leuschner, 2010].

In Österreich wurde und wird die Landschaft vor allem durch die Landwirtschaft verändert und geprägt [Schmitzberger *et al.*, 2005]. Sie hat eine große Zahl unterschiedlicher und regional sehr spezifischer Landschaftstypen geschaffen [Wrbka *et al.*, 2005b, Sieferle, 1997], die zum Teil noch extensiv genutzt werden und zu den Biodiversitäts-hot-spots [Wrbka *et al.*, 2005b, Jongman, 2004] zählen. Ein Beispiel sind die kleinteiligen, landwirtschaftlich geprägten Kulturlandschaften der Böhmisches Masse, die aufgrund ihrer alten Streifenfluren, Ackerraine und Hecken einen hohen Strukturreichtum aufweisen [Wrbka *et al.*, 2005b].

Gleichzeitig ist die moderne Landwirtschaft aber auch maßgeblich am Biodiversitätsverlust beteiligt [Zechmeister *et al.*, 2003]. Gründe sind vor allem die Nutzungsintensivierung und der Einsatz von Düngemitteln, Pestiziden und schweren Geräte in ausgeräumten Landschaften mit wenig Kleinstrukturen [Forman & Godron, 1986, Wrbka *et al.*, 2013]. Während traditionell genutzte Agrar-Landschaften feinkörnig sind und durch ein Mosaik aus unregelmäßig geformten Nutzflächen, Brachen und Weiden gekennzeichnet sind [Forman & Godron, 1986], weisen moderne Agrarlandschaften eine relativ homogene Landschaftsstruktur mit hoher Geometrie auf, die nur mehr Reste der naturnahen, traditionell bewirtschafteten Landschaft enthält. Verglichen mit traditionellen Agrarlandschaften ist ihre Artenvielfalt geringer, da einige wenige Kulturpflanzen dominieren, während unerwünschte Arten mechanisch oder durch Pestizide entfernt werden. Naturnahe Patches innerhalb der homogenen Matrix sind aufgrund wiederholter Störungen und aufgrund ihrer Isolation meist artenarm [Forman & Godron, 1986]. Der anhaltende Trend der Intensivierung und der steigende Landbedarf des Menschen lassen erwarten, dass Nutzungsänderungen auch in Zukunft zu den wichtigsten Ursachen für den Biodiversitätsverlust zählen werden [Sala *et al.*, 2000].

Landschaften werden aber auch durch Nutzungsaufgabe verändert. In der tschechischen Grenzregion haben beispielsweise die Aussiedlung der deutschsprachigen Bevölkerung und die Errichtung des Eisernen Vorhangs nach dem Zweiten Weltkrieg zu einem massiven Bevölkerungseinbruch geführt [Bičík *et al.*, 2001, Bičík & Jeleček, 2009]. Die daraus resultierende Nutzungsaufgabe ermöglichte großflächige Sekundärsukzessionen [Vojta, 2007, Kopecký & Vojta, 2009, Do-

stalova, 2009, Vojta & Kopecký, 2006] und die Entstehung einer „neuen Wildnis“.

Die rezente Landschaft kann demnach verstanden werden als...

„[...] recorded history and social commentary. Each society creates landscapes in its own image [...]. Throughout the world we are still creating landscape in the image of our society“ [Muir, 2001].

Die Analyse von Landschaften ist damit ein wichtiger Schlüssel zum Verständnis der zugrundeliegenden räumlichen Prozesse, sowie die Basis für nachhaltige Landschaftsentwicklung [Peterseil *et al.*, 2004].

Aufgrund der einschneidenden historischen Veränderungen ist die tschechisch-österreichische Grenzregion besonders interessant für landschaftsökologische Untersuchungen, vgl. dazu auch [Bičík & Jeleček, 2009]. Ihre bewegte Geschichte hat zu einem Mosaik sehr unterschiedlicher Landschaften geführt. Auf engstem Raum findet man heute im Waldviertel Reste einer alten, kleinräumigen Kulturlandschaft neben intensiv genutzten, flurbereinigten Nutzflächen, sowie die historisch bedingten „Wildnis-Inseln“ in Tschechien, die in die großen Ackerflächen der ehemals kollektivierten Landwirtschaft eingestreut sind.

1.1 Historischer Hintergrund

Aufgrund der unwirtlichen naturräumlichen Bedingungen wurde die österreichisch-tschechische Grenzregion vergleichsweise spät besiedelt [Strohmeier, 1995, Peschke, 1977]. Erste Siedlungsplätze entstanden im Frühmittelalter durch slawische Kolonialierungsversuche entlang der großen Flüsse [Hollaus *et al.*, 2002]. Planmäßige, ausgedehnten Rodungen und die Anlage von Angerdörfern mit Gewannfluren erfolgten aber erst im 11. und 12. Jahrhundert im Auftrag weltlicher Grundherrschaften wie der Kuenringer, der Grafen von Pernegg oder im Zusammenhang mit Klostergründungen [Pleßl, 1998]. Weitestgehend abgeschlossen war die Rodungs- und Besiedlungsphase im nördlichen Waldviertel Ende des 13. Jahrhunderts [Krapfenbauer, 1994]. Hinweise darauf finden sich nach wie vor in den Ortsnamen, die oft auf „-reith“ oder „-schlag“ enden, bzw. auf „-gschwendt“, die im 12. und 13. Jahrhundert gebräuchlichere Nachsilbe [Peschke, 1977].

[Perzi, 2003a] beschreibt für das Untersuchungsgebiet im böhmisch-mährisch-niederösterreichischen Dreiländereck bei Slavonice ein Nebeneinander von deutschen und tschechischen Siedlern: In den 1880er Jahren wanderten viele Deutsche infolge des Niedergangs der lokalen Eisenindustrie ab. Ihre Anwesen wurden von zuziehenden Tschechen gekauft, die ihren Lebensstandard verbessern wollten. Schon davor waren tschechische Forstarbeiter und Kleinbauern zugezogen [Perzi, 2003a]. [Blažek, 2006] bezeichnet die ehemals zweisprachige Grenzregion gar als „Kommunikationslabor“.

Die Staatsgrenze in ihrer heutigen Form ist ein Produkt des 20. Jahrhunderts und letztendlich ein Resultat des aufkeimenden Nationalismus in beiden Ländern, vgl. dazu [Garscha, 1995, Benedikter & Kubišta, 2009]. Erst mit dem Zerfall der Donau-Monarchie im Jahr 1919 und der Entstehung der Tschechoslowakei trennte sie die Dörfer des Grenzraums. Als 1938 im Münchner Abkommen der Anschluss der Sudetengebiete an das Deutsche Reich beschlossen wurde, fiel die Grenze erneut [Wassertheurer, 2009] und wurde nach dem Zweiten Weltkrieg weitestgehend in ihrer Form von 1919 wiederhergestellt [Garscha, 1995, Kovařík, 2013b].

Die Grenzregion unterlag jedoch einschneidenden Veränderungen: Im Rahmen des sogenannten „Odsun“ wurde die deutschsprachige Bevölkerung der damaligen Tschechoslowakei ausgesiedelt [Petráš & Svátek, 1995, Rathkolb, 1995]. Im Bezirk Neuhaus begann der sogenannte „wilde Abs Schub“ bereits drei Wochen nach Kriegsende: Aus über 50 Gemeinden wurden mehr als 12 000 deutschsprachige Personen ins benachbarte Österreich vertrieben, was ca. drei Viertel der gesamten deutschsprachigen Bevölkerung des Bezirks entsprach. Anfang 1945 hatten sich etwa 16 000 deutschsprachige Altansässige und 3 000 Kriegsflüchtlinge im Bezirk Neuhaus befunden, bei der ersten Nachkriegs-Volkszählung im Jahr 1950 waren es nur mehr 212 [Kovařík, 2013b].

Der dramatische Bevölkerungseinbruch war ein wichtiger Wendepunkt in der Entwicklung der Grenzregion und konnte trotz organisierter Wiederbesiedlungsversuche nicht mehr ausgeglichen werden [Secká, 1995, Kreisslová, 2013]: Die Neusiedler waren vor allem Tschechen aus dem Landesinneren, aber auch Slowaken, Roma, Ungarn und Remigranten - eine bunt gemischte Gruppe. Viele von ihnen waren nicht mit der Landwirtschaft vertraut. Die Integration verlief nicht immer problemlos [Kovařík, 2013b]. Gründe für den Rückzug der Neusiedler waren oft ihre Unkenntnis über die Art der Bewirtschaftung im Hochland der Grenzregion oder die Unzufriedenheit über das unzureichende Inventar und über den häufig schlechten Zustand der Wirtschaftsgebäude [Dvořák *et al.*, 2013].

In den 1970er Jahren hatte das tschechische Grenzgebiet nicht einmal die Hälfte der ursprünglichen Bevölkerungszahlen von 1930 erreicht [Kovařík, 2013c]: Der Bezirk Neuhaus blieb trotz politischer Bemühungen der am schwächsten bevölkerte Bezirk im Kreis Budweis. 2 420 Bauernhöfe wurden bis 1947 neu besiedelt, 176 Anwesen blieben leer, 80 ließ die Behörde wegen ihres baufälligen Zustands schleifen [Kovařík, 2013b].

Nach der kommunistischen Machtübernahme im Jahr 1948 fielen einige Dörfer in direkter Grenznähe den verstärkten Grenzsicherungsmaßnahmen zum Opfer: Gemäß dem „Erlass über das Grenzgebiet“ aus dem Jahr 1951 wurde die Bildung des „Hraniční pásma“, des Grenzstreifens, und der „Zakázané pásma“, der Sperrzone, umgesetzt. Die Sperrzone verlief in einer Breite von etwa zwei Kilometern parallel zur Staatsgrenze. Nur Angehörige der Grenzwa che durften sich dort aufhalten, unter bestimmten Bedingungen sogenannte „Brigadeteilnehmer“, also Freiwilligenarbeiter. Viele Familien wurden ausgesiedelt, viele Dörfer im Bereich des Grenzstreifens oder der Sperrzone geschliffen [Kreisslová, 2013, Hubeňáková, 2011]. Zwischen 1945 und 1960 waren landesweit 130 Dörfer und 3 000 Weiler betroffen, sowie fast 50 000 andere unbewohnte Objekte. Im Bezirk Neuhaus handelte es sich um 15 Gemeinden und Weiler [Kovařík, 2009a].

Die Errichtung des Eisernen Vorhangs verwandelte die tschechisch-österreichische Grenzregion dann für etwa 40 Jahre zu einem schwer zugänglichen Gebiet [Secká, 1995, John, 1995]. Die hermetische Abgrenzung gegenüber Österreich bestand nicht nur in Form des Stacheldrahts sondern auch als Systemgrenze zwischen „Ost“ und „West“ [Rathkolb, 1995]. Die Überreste der geschliffenen Dörfer wurden zu „erzwungenen Wildnisgebieten“.

Ein weiterer wichtiger Einschnitt in das bäuerliche Leben und letztendlich auch in die Kulturlandschaft und Dorfstruktur war auf tschechischer Seite die Zwangskollektivierung der Landwirtschaft [Kovařík, 2013b], die bereits ab 1945 von den Kommunisten vorbereitet wurde. Die offizielle Umsetzung begann ab 1949 und wurde in den 1960er Jahren als „Sieg des Sozialismus in der Tschechoslowakei“ präsentiert [Kreisslová, 2013]. Landwirte wurden zu „Landarbeitern“, die für „Landwirtschaftliche Produktionsgenossenschaften“ (LPG) arbeiteten [Perzi, 2013b]. Ihr Ziel war die Steigerung der Pflanzen- und Fleischproduktion durch Rationalisierungsmaßnah-

men, wie die Zusammenlegung größerer Einheiten zu riesigen Ackerflächen, die Errichtung von Geflügelzuchtanlagen, Rindergroßställen und Mastanlagen [Kovařík, 2013b] und durch großangelegte Meliorierungsmaßnahmen. Als Folge davon ist heute rund ein Viertel der gesamten tschechischen Agrarlandschaft drainagiert [Orsillo, 2013].

1950 lehnten die meisten Bauern die großangelegte Flurbereinigung noch ab [Kovařík, 2013b]. Der Eintritt in die LPGs wurde jedoch durch Repressionen erzwungen, was zahlreiche ZeitzeugInnen als einen der drastischen Eingriffe in ihr Leben schildern [Kreisslová, 2013]. Die ersten LPGs entstanden nicht weiter verwunderlich in den neu besiedelten Grenzgebieten, wo die Menschen mit dem Grund und Boden noch nicht so stark verwurzelt waren [Čílek, 2010]. In den 1950er Jahren war der Sektor der privaten Landwirtschaften so gut wie verschwunden und die Zahl der Arbeitskräfte in der Landwirtschaft stark gesunken [Kovařík, 2013b]. [Hlavačka, 2008] spricht vom „Verlust des historischen Gedächtnisses“ der tschechischen Landschaft, der in der systematischen Umbenennung von Dorf- und Flurnamen in den Jahren 1952-1957 seinen Abschluss fand.

Ein tiefeschürfender Strukturwandel erfasste auch das Waldviertel, wenn auch etwas später: In den 50er Jahren hielten sich die mittleren Betriebe noch recht stabil, die Kleinbauern verschwanden aber bereits. Die große „Flucht“ aus der Landwirtschaft setzte im Waldviertel erst in den 1960er Jahren ein. Die arbeitsintensive Milchkuhhaltung wurde zumeist aufgegeben, Nebenerwerbs-Landwirtschaften entstanden [Perzi, 2013b].

Die 1970er Jahre brachten auch in Österreich eine zunehmende Mechanisierung und Intensivierung der Landwirtschaft mit sich. Meilensteine waren der Einzug des Silowesens, der verstärkte Einsatz von Mineralstoffdünger und damit verbunden oft Meliorierungsmaßnahmen [Perzi, 2013b]. Die starken Veränderungen in der Landwirtschaft gingen Hand in Hand mit einem massiven Bevölkerungsrückgang [Perzi, 2013b, Statistik-Niederösterreich, 2013], der durch die penible Überwachung und die bewusste infrastrukturelle Vernachlässigung der tschechischen Grenzregion [Zückert, 2013] und durch die systematische Ausdünnung der Waldviertler Grenzorte ab den 1970er Jahren noch verstärkt wurde [Perzi, 2013b].

Erst der Fall des „Eisernen Vorhangs“ im Jahr 1989 und die Grenzöffnung, sowie der Beitritt Tschechiens zur EU im Jahr 2004 und in weiterer Folge zum Schengen-Raum beendeten die lange Trennung der Nachbarländer [Komlosy, 1995a, Haas & Mähner, 2009, Benedikter & Kubišta, 2009]. Die dramatischen historischen Brüche haben aber nicht nur das zwischenmenschliche Beziehungsgeflecht über die Staatsgrenze hinweg beeinträchtigt [Samhaber *et al.*, 1995, Suppan, 2009, Hubeňáková, 2011], sondern auch in der Landschaft Spuren hinterlassen.

Für die vorliegende Arbeit ergibt sich daraus folgende Fragestellung:

Sind durch die unterschiedliche historische Entwicklung und die über viele Jahre unterschiedlichen Gesellschaftssysteme in der österreichisch-tschechischen Grenzregion auch unterschiedliche Landschaften entstanden?

Diese Frage wird anhand von vier ausgewählten Dörfern in der Grenzregion durch Erfassung der rezenten Landschaftsstruktur und Biotop-Ausstattung untersucht.

Kapitel 2

Methode

2.1 Das Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet erstreckt sich über die tschechisch-österreichische Staatsgrenze. Es liegt im Verwaltungsbezirk Neuhaus (Jindřichův Hradec) und im Bezirk Waidhofen an der Thaya im nördlichen Waldviertel, siehe Abb. 2.1 und ist Teil des europäischen Biotopverbunds „Grünes Band Europas“ [Wrbka *et al.*, 2009d], der sich entlang des ehemaligen „Eisernen Vorhangs“ durch Europa zieht. In diesem Gebiet wurden vier Quadranten zu je 500x500 m ausgewählt, die die Dorfflächen von Reinolz, Fratres und Maříž sowie das ehemalige Dorf Leštnice abdecken und vier weitere Quadranten, im Umland der vier Dörfer liegen.

Die Flächenauswahl soll die kontrastreiche Nutzungsgeschichte der Region widerspiegeln: die „erzwungene Wildnis“ der ausgesiedelten und geschliffenen Dörfer (Leštnice), vgl. Kapitel 1.1, die dünn besiedelten Orte entlang des ehemaligen Eisernen Vorhangs (Maříž), die großen Nutzflächen der ehemals kollektivierte Landwirtschaft im heutigen Tschechien, sowie das Mosaik aus alten Streifenfluren (Fratres) und flurbereinigten Flächen (Reinolz) im nördlichen Waldviertel.

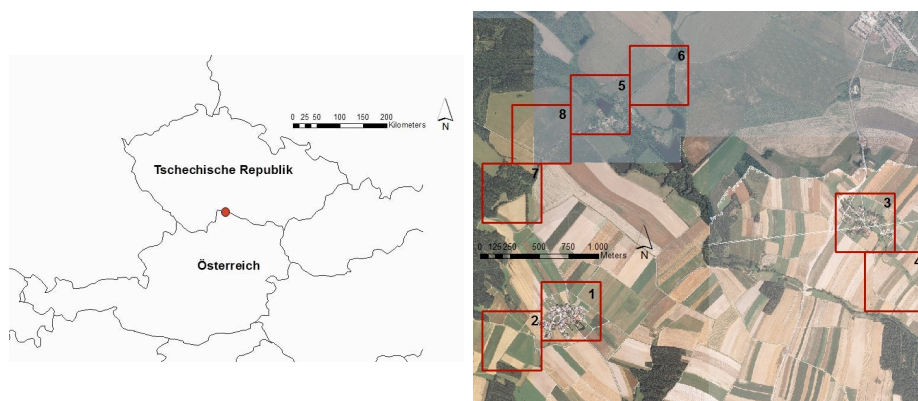


Abbildung 2.1: Lage des Untersuchungsgebiets und der Quadranten; Datengrundlage: BEV, ÚAZK: The group of maps © Archives of the Central Archives of Land Survey and Cadastre; Legende: 1 = Reinolz Dorf, 2 = Reinolz Umland, 3 = Fratres Dorf, 4 = Fratres Umland, 5 = Maříž Dorf, 6 = Maříž Umland, 7 = Leštnice Dorf, 8 = Leštnice Umland

2.2 Geologie und Geomorphologie

Die Böhmisches Masse wurde vor ca. 350 Millionen Jahren, während der variszischen Gebirgsbildung im Karbon aufgefaltet. Die altproterozoischen und jungpaläozoischen Ausgangsgesteine wurden dabei durch sehr hohen Druck und sehr hohe Temperaturen umgewandelt. Aus Sedimenten und Magmatiten wurden Metamorphite.

Tektonisch betrachtet können das Moldanubikum im Westen und das Moravikum im Osten unterschieden werden: Der Metamorphosegrad und der Anteil variszischer Granitgneise ist im Moldanubikum wesentlich höher. Das Moldanubikum ist außerdem durch gewaltige variszische Granitintrusionen gekennzeichnet und wurde in nordöstlicher Richtung auf das Moravikum aufgeschoben [Krenmayr *et al.*, 2002, Faupl, 2000].

Bis zum Beginn des Mesozoikums wurde das einstige Hochgebirge zu einem Rumpfgebirge abgetragen, das danach tektonisch kaum mehr verändert wurde. Landschaftsprägend wirkten vor allem die Auswirkungen der Kalt- und Warmzeiten des Holozäns [Jelem, 1976]. Heute präsentiert sich die Böhmisches Masse als wellige Hochfläche mit flachen Geländeformen und Höhenzügen bis maximal 1000 m [Wrbka, 1994, Jelem, 1976, Krapfenbauer, 1994].

Das Untersuchungsgebiet liegt im südöstlichen Bereich der Böhmisches Masse, im Übergang von Moravikum und Moldanubikum, siehe Abb. 2.2, wobei die Staatsgrenze keine geologische Grenze darstellt. Die Dörfer Leštnice, Maříž und Reinolz sind geprägt durch Gneise der Ostronger Einheit. In Frates dominieren Eisgarner Granit und Gföhler Gneis, zum Teil überlagert durch quartäre Lehme. Das nährstoffarme Gestein fördert die Podsolisierung der Böden [Peschke, 1977].

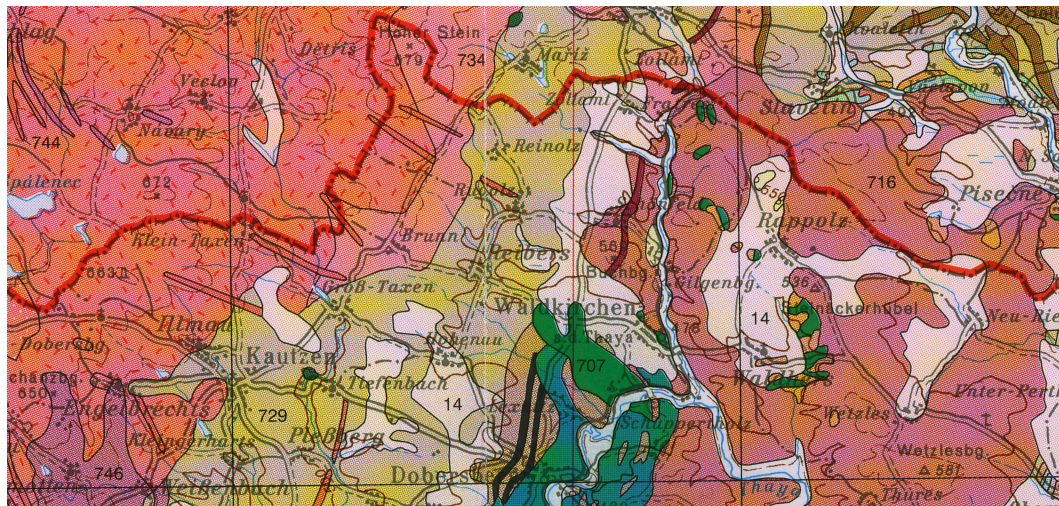


Abbildung 2.2: Überblick über die Geologie der Untersuchungsflächen (Geologische Karte von Niederösterreich 1:200.000 [Schnabl, 2002]); Legende: 744 Granitporphyr, 734: Eisgarner Granit, 746: Weinsberger Granit, 729: Cordierit - Sillimanit - Gneis, Biotit - Plagioklas - Gneis, Zweiglimmergneis (Ostrong-Einheit = „Monotone Serie“), 707: Ultrabazit, Serpentin, 716: Gföhler Gneis (Granitgneis), 14: Lehm, Verwitterungslehm, Hanglehm (Quartär)

2.3 Klimatische Besonderheiten des Waldviertels

Das Klima der Böhmisches Masse kann als kühl-boreal [Fink, 1993] bezeichnet werden. Es wird durch zwei Gradienten [Harflinger & Knees, 1999, Wrška, 1994] geprägt: Von Westen Richtung Osten nimmt der kontinentale Einfluss zu und äußert sich in Form einer sinkenden Niederschlagsmenge und in einem Anstieg der Jahresmittel-Temperatur. Der zweite Gradient verläuft in Nord-Süd-Richtung. Er beschreibt den Anstieg des Temperaturmittels und die Abnahme der mittleren Jahresniederschläge Richtung Süden.

Für das Untersuchungsgebiet, siehe Abb.2.1, gibt [Jelem, 1976] Jahresmitteltemperaturen von ca. 7° C und mittlere Niederschläge von etwa 700 mm an, wobei das Niederschlagsmaximum im Sommer liegt, vgl. Abb.2.3. Kennzeichnend sind lange Winter bis in den Mai hinein, bereits zeitig im Herbst auftretende Nebel und Fröste und damit relativ kurze Vegetationsperioden, vgl. Abb.2.4.

Der „raue Charakter“ des Klimas wird einerseits durch die Windausgesetztheit des Hochlandes bedingt, andererseits durch das wellige Relief, das die Ausbildung lokaler Kaltluftseen begünstigt: Der sogenannte „Böhmische Wind“ aus dem Norden führt zu einer Klimadepression. Er senkt die Durchschnittswerte der Lufttemperatur um 0,5 bis 1° C gegenüber gleichen Seehöhen der Voralpen [Wrška, 1994], vgl. auch Tab.2.1. Neben W ist mit fast gleicher Häufigkeit NW die häufigste Windrichtung [Auer *et al.*, 2001].

Die Jahresmitteltemperaturen sind im Waldviertel damit niedriger als in vergleichbaren Seehöhen für Gesamtösterreich [Harflinger & Knees, 1999]. Dies gilt auch für die 14-Uhr-Temperatur, die das Ertragspotential der Vegetation sehr gut abbildet, siehe Tab.2.1. Verglichen mit Gesamtösterreich ist das Waldviertel auch durch tiefere mittlere Wintertemperaturen und eine höhere Anzahl an Frosttagen gekennzeichnet.

Die Anzahl der Tage mit Niederschlägen ≥ 1 mm ist jedoch vergleichsweise gering, weshalb trotz kalter Winter auch die Schneehöhen mäßig sind, siehe 2.5, und unter dem gesamtösterreichischen Durchschnitt liegen, siehe Tab.2.1.

Tabelle 2.1: Klimatische Abweichungen des Waldviertels zu Gesamtösterreich, erstellt auf Basis von [Harflinger & Knees, 1999]

Werte für Gesamtösterreich	500 mSeehöhe	600 mSeehöhe	700 mSeehöhe
Jahresmitteltemperatur in °C	8	7,6	7,1
mittlere 14-Uhr-Temperatur in °C (April-Aug)	18,7	18,1	17,5
Anzahl der Frosttage (April-Sep)	6	7	8,4
Anzahl der Tage mit Niederschlag ≥ 1 mm	66	69	70
Anzahl der Tage mit Schneedecke	77	86	96
Abweichung des Waldviertels von Österr.	500 mSeehöhe	600 mSeehöhe	700 mSeehöhe
Jahresmitteltemperatur in °C	−1	−1	−0,8
mittlere 14-Uhr-Temperatur in °C (April-Aug)	−1	−1,1	−1,4
Anzahl der Frosttage (April-Sep)	+6,6	+5,6	+4,4
Anzahl der Tage mit Niederschlag ≥ 1 mm	−8	−8	−8
Anzahl der Tage mit Schneedecke	−7	−1	4

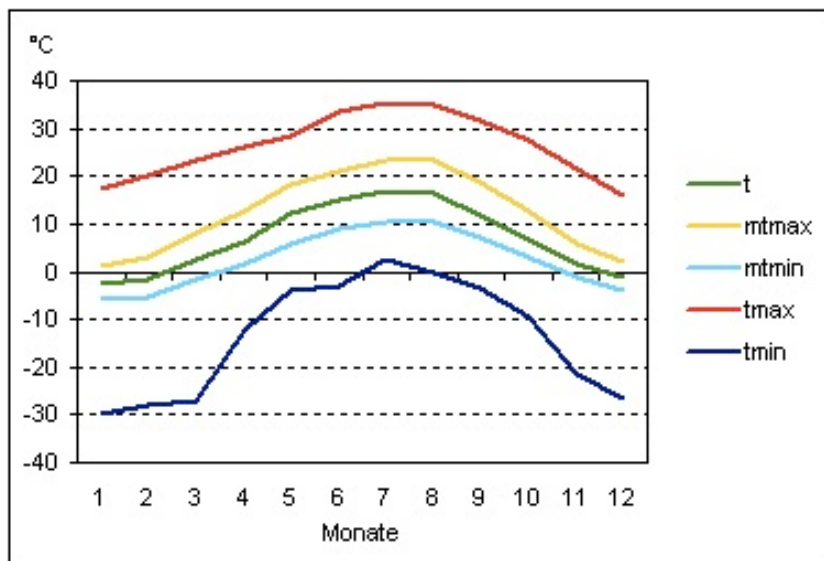


Abbildung 2.3: Lufttemperatur (Schwarzenau 1972-2000), [Zamg, 2013]

Legende: t = Tagesmittel, mtmax = Mittel aller tägl. Maxima, mtmin = Mittel aller tägl. Minima, tmax = absolutes Maximum, tmin = absolutes Minimum

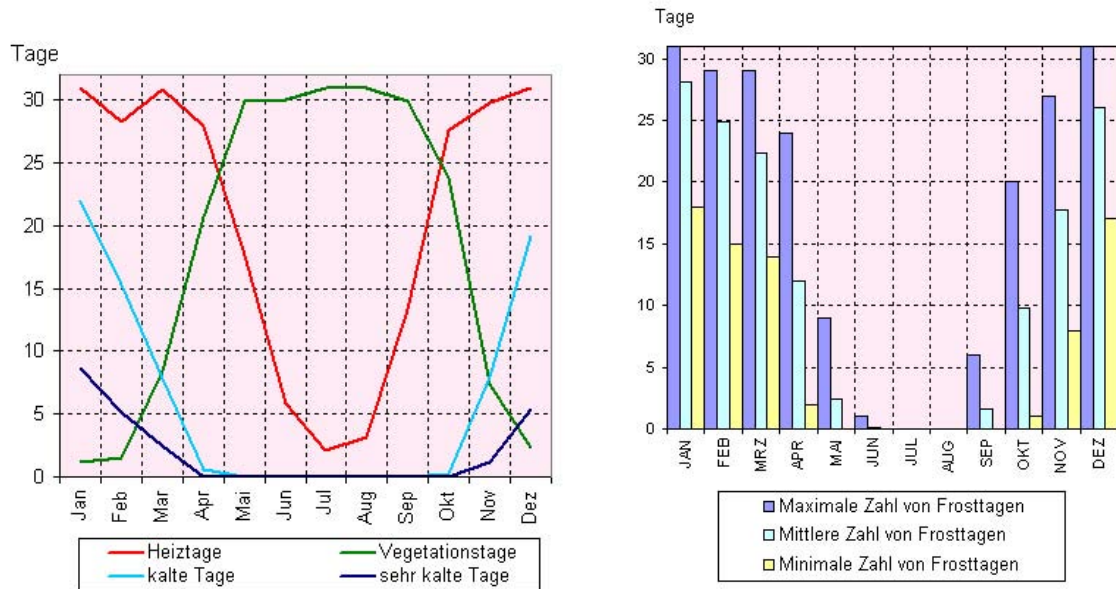


Abbildung 2.4: Tage über bzw. unter ausgewählten Temperaturschranken und Frosttage (Stift Zwettl, Mittel 1971-2000) [Auer *et al.*, 2001]; Legende: Heiztage = Tagesmittel unter 12°C , kalte Tage = Tageshöchsttemperatur unter 10°C , Vegetationstage = Tagesmittelwert größer 5°C , sehr kalte Tage = Tageshöchsttemperatur unter 5°C ; Frosttage = Summe der Tage mit Temperatur-tagesminimum $\leq 0^{\circ}\text{C}$

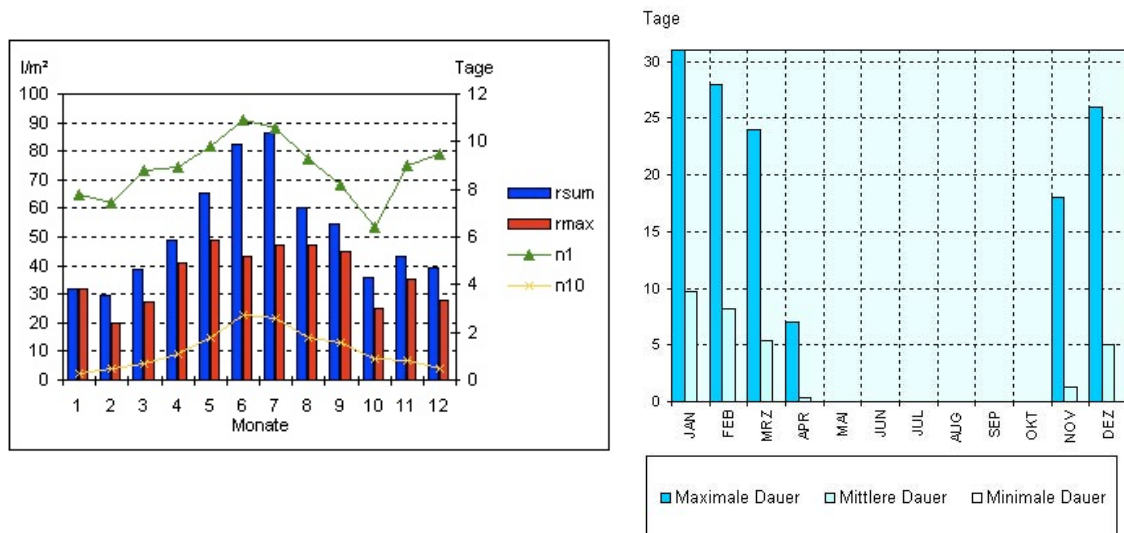


Abbildung 2.5: Niederschläge (Schwarzenau 1971-2000), [Zamg, 2013] und Schneedecke mit mind. 10 cm Höhe (Stift Zwettl, Mittel 1961-1990) [Auer *et al.*, 2001]; Legende: rsum = Niederschlagssumme, rmax = größter Tagesniederschlag, n1 = Niederschlag $\geq 1\text{ mm}$, n10 = Niederschlag $\geq 10\text{ mm}$

2.4 Landschaftsbegriff und Landschaftsstruktur

„Landschaft“ kann als Kulturleistung im doppelten Sinn [Strohmeier, 1995] betrachtet werden: Einerseits gestaltet der Mensch die Landschaft durch seine Nutzung. In der Grenzregion beginnt die „Aneignung“ der Landschaft durch bewusste Gestaltungsmaßnahmen mit den großen Eingriffen um 1200: Großflächige Rodungen, das Trockenlegen von Sümpfen und das Anlegen von Streifenfluren und Stufenrainen [Strohmeier, 1995, Küster, 2010], sind in vielen Regionen der Böhmisches Masse bis heute landschaftsprägend.

Andererseits ist der Begriff „Landschaft“ selbst das Ergebnis einer Distanznahme. Um Natur als ästhetische Landschaft wahrnehmen zu können, bedarf es einer Betrachtung der Landschaft „von außen“ und damit einer Befreiung sowohl aus gesellschaftlichen Abhängigkeiten als auch aus der Abhängigkeit von der Natur [Piechocki, 2010]. Der Landschaftsbegriff kann daher als Produkt der Neuzeit [Piechocki, 2010] betrachtet werden, als Ausdruck eines neuen gesellschaftlichen Bewusstseins: Natur wird erstmals als abstrahiertes Objekt wahrgenommen, sie wird Gegenstand der Naturwissenschaft und ihre Beherrschung und Ausbeutung ist Grundlage für den Fortschritt. Gleichzeitig wird sie als ästhetisch schöne Landschaft entdeckt und als Projektionsfläche für Vorstellungen und Sehnsüchte benutzt. Symptomatisch für dieses neue Mensch-Natur-Verhältnis und Ausdruck der neu entstandenen „Distanz“ ist das Auftauchen der Landschaft in der Malerei der Renaissance [Piechocki, 2010].

Das Landschaftsbild ist von der subjektiven Wahrnehmung und Lebensgeschichte abhängig [Winiwarter, 2002], wie das oft verklarte Landschaftsbild vieler Ausgesiedelter zeigt, das einer nahezu unveränderten Kulturlandschaft vor den großen Veränderungsprozessen der letzten Jahrzehnte entspricht [Strohmeier, 1995]. Es wandelt sich aber auch mit den kulturellen Vorstellungen [Winiwarter, 2002]. So wird die Landschaft der Grenzregion ab Mitte des 19. Jahrhunderts Projektionsfläche für den aufkommenden Nationalismus. Die Angst vor der Expansion der anderen wird beispielsweise als bedrohliche Wolke in die Landschaft montiert, schöne Landschaft findet sich in literarischen Texten oft als Metapher für die Lebenskraft des eigenen Volkes [Strohmeier, 1995], die spezifische Identität des jeweiligen Volkes wird an die Eigenart der jeweiligen Landschaft gebunden, der es entstammt [Sieferle, 1997].

In den 1950er Jahren werden die Landschaft und die Natur vor allem in Harmonie mit der Technik dargestellt, der Topos der Moderne dominiert [Strohmeier, 1995]. Erst die später 1970er Jahre bringen eine Veränderung der Grundmuster der Landschaftswahrnehmung: Die geraden Linien des Funktionalismus entsprechen den gängigen Schönheitsvorstellungen und finden ihren Ausdruck in starken Eingriffen in die Landschaft der Grenzregion: Bäche werden begradigt, saure Wiesen trockengelegt, Kommassierungen betrieben, Alleen abgeholzt, Straßen gerade terrassiert, Ortsdurchfahrten erweitert. Gleichzeitig wird die Landschaft nördlich der Grenze häufig als unbesiedeltes Niemandsland dargestellt, was die voranschreitende Abschottung und das Nicht-Wahrnehmen der anderen Seite zum Ausdruck bringt [Strohmeier, 1995].

In den folgenden Jahrzehnten verschlechtern sich die wirtschaftlichen Bedingungen und die Bevölkerung sinkt kontinuierlich. Die Landschaft des Waldviertels wird als Werbezeichen der Region aufgebaut, wobei dem mythisch stark besetzten Begriff „Wald“ eine tragende Rolle zukommt [Strohmeier, 1995].

Die Beschäftigung mit Landschaft ist demnach ein interdisziplinäres Feld. Neben der Kunst befassen sich unterschiedliche Wissenschaftsdisziplinen damit, denen auch unterschiedliche Land-

schaftsbegriffe zugrunde liegen [Winiwarter & Knoll, 2007, Wrška *et al.*, 2005b].

Die vorliegende Arbeit beschreibt die tschechisch-österreichische Grenzregion aus landschafts-ökologischer Perspektive. „Landschaft“ wird demnach als „eingefrorener Zustand ihrer Nutzungsgeschichte“ [Wrška *et al.*, 2004a] und im Sinne von [Forman & Godron, 1986] verstanden - als

„... heterogenous land area composed of a cluster of interacting ecosystems that is repeated in similar form throughout. Landscapes vary in size down to a few kilometers in diameter.“

Die kleinsten Bausteine der Landschaft sind sogenannte „Landschaftselemente“ - „*smallest mappable landunits*“ [Forman & Godron, 1986] - also Flächen, die in Hinblick auf Untergrund, Vegetation, Ökosystemfunktionen und Landnutzung relativ einheitlich abgrenzbar sind und damit als ökologische Einheit mit gleichartiger Entstehungs- und Nutzungsgeschichte betrachtet werden können [Wrška *et al.*, 1997].

[Forman, 1995] unterscheidet drei grundlegende Einheiten des Landschaftsmusters, die sogenannte „Matrix“, das Grundgerüst einer Landschaft mit dem höchsten Vernetzungsgrad. Sie beeinflusst die ökologischen Prozesse wesentlich und kann von „Korridoren“ und „Patches“ strukturell und funktionell abgegrenzt werden. „Korridore“ sind lineare Habitate, sie besitzen sowohl verbindende als auch trennende Eigenschaften und sind oft durch scharfe Umweltgradienten und Grenzphänomene gekennzeichnet. „Patches“ hingegen sind Lebensräume mit einer kompakten Form, die ressourcen-, regenerations-, störungs-, altersbedingt oder durch die menschliche Nutzung entstanden sind und aufgrund dieser Genese von der umgebenden Matrix abgegrenzt werden können.

Die räumliche Verteilung dieser Landschaftselemente, die sogenannte „Konfiguration“, und ihre flächenanteilige Zusammensetzung, die „Komposition“, bilden die Landschaftsstruktur, die einerseits das Ergebnis der ökologischen Vielfalt, gleichzeitig aber auch die Ausgangsbedingung für die Biodiversität ist [Forman & Godron, 1986]. Je strukturreicher Landschaften sind, desto mehr unterschiedliche Ressourcen und ökologische Nischen bieten sie. Extensiv genutzte, gut strukturierte und unzerschnittene Landschaften weisen daher in der Regel eine höhere Artenzahl auf als intensiv genutzte, strukturarme und zerschnittene Landschaften [Elisa & Walz, 2012].

Eine quantitative Analyse der Landschaftsstruktur ermöglichen sogenannte *landscape metrics*, vgl. [Forman, 1995]. Es handelt sich dabei um mathematische Indizes, die auf Basis von Fläche, Form, Randlinien, Diversität und Topologie der Landschaftselemente errechnet werden. Das Konzept der *landscape metrics* beruht auf der Annahme, dass nicht nur die Qualität von Landschaftselementen für bestimmte ökologische Prozesse von Bedeutung ist, sondern auch ihre Form, ihre Komposition und ihre Konfiguration [Lang & Tiede, 2003].

Landscape metrics ermöglichen eine gute Vergleichbarkeit unterschiedlicher Landschaften, z.B. für Naturschutzzwecke [Walz, 2011], bzw. unterschiedlicher Zeitschnitte [Bender & Jens, 2004]. Sie ermöglichen damit ein besseres Verständnis rezenter Landschaftsmuster [Walz, 2011] und lassen auch Rückschlüsse auf funktionale Eigenschaften bestimmter Landschaften und auf ihre Biodiversität zu, [Forman, 1995, Walz, 2011, Schindler *et al.*, 2013b], auch wenn sie eine direkte Erhebung derselben nicht vollständig ersetzen können [Walz, 2011].

2.5 Methodik der Biotopkartierung und Datenauswertung

Ziel der vorliegenden Arbeit ist ein Vergleich der rezenten Landschaftsausstattung zweier österreichischer und zweier tschechischer Dörfer vor dem Hintergrund ihres historischen Zustands. Als historische Referenz wurde der franziszeische Kataster angenommen (aus den Jahren 1823 für Reinolz und Fratres, aus dem Jahr 1812 für Maříž und aus dem Jahr 1829 für Leštnice, Maßstab 1:2 880 [Fuhrmann, 2007]), da er einen sehr frühen Zustand der Landnutzung im Waldviertel abbildet. Auch kann die vorindustrielle Zeit bis Mitte des 19. Jahrhunderts in Mitteleuropa als diejenige mit der höchsten Nutzungs- und Biodiversität angenommen werden [Bender & Jens, 2004].

Als Voraussetzung für die Flächenauswahl wurde eine vergleichbare historische Landnutzung und Landschaftsstruktur festgelegt und auf Basis des franziszeischen Katasters ermittelt. Die franziszeischen Katasterblätter wurden dafür mittels markanter Wegpunkte und mit Hilfe der aktuellen Orthofotos im Programm ArcGIS 10 (Esri Inc.) georeferenziert und digitalisiert.

Anschließend konnten über einen 500 x 500 m Raster acht Quadranten zu je 25 ha ausgewählt werden: insgesamt vier Quadranten, die die Dorfflächen von Reinolz, Fratres, Maříž und Leštnice abdecken, und pro Dorf ein angrenzender Umland-Quadrant, der einen Biokorridor (Bach, Feuchtwiesenkorridor) beinhaltet.

Für diese acht Quadranten wurden mit der ArcGIS10-extension *VLATE 2.0* (Vector-based Landscape Analysis Tools Extension [Lang & Tiede, 2003]) *landscape metrics* auf Landschaftsebene errechnet, vgl. Tab. 3.1, die durch Ausschluss stark korrelierter und demnach redundanter metrics [Schindler *et al.*, 2008a] mittels einer Hauptkomponentenanalyse (PCA) [Field, 2001] auf ein repräsentatives Set reduziert wurden, siehe Kapitel 3 und Tab. 3.5.

Die Überprüfung der historischen Vergleichbarkeit der Untersuchungsflächen erfolgte über einen länderspezifischen Vergleich der *landscape metrics* aus Tab. 3.5 und der im franziszeischen Kataster verzeichneten Landnutzung (Wilcoxon signed-rank-Test, two-tailed [Bortz *et al.*, 2000, Field, 2001]), siehe Kapitel 3.2.1 und 3.2.2.

Alle Ergebnisse der Arbeit werden in Bezug auf ein Signifikanzniveau von $p = 0,05$ dargestellt.

Auf Basis von aktuellen Orthofotos des Bundesamts für Eich- und Vermessungswesen (Maßstab 1:15 000, aus dem Jahr 2008) und des tschechischen Geoportáls ÚAZK (Maßstab 1:36 000, aus dem Jahr 2012) wurden für die rezente Entsprechung der acht Untersuchungsfläche im Rahmen einer Freilanderhebung Landschaftselemente mit einheitlicher Landnutzung abgegrenzt (Nutztypenkatalog aus dem Projekt SINUS [Wrbka *et al.*, 2013]). Die Datenaufnahme wurde von Mai bis August 2012 durchgeführt.

Da das ehemalige Dorf Leštnice auf dem Orthofoto als relativ homogener Vorwald erscheint, im Gelände aber sehr wohl gut unterscheidbare Polygone abgrenzbar sind, wurden für die Kartierung die Grundstücksgrenzen des franziszeischen Katasters digitalisiert und über das aktuelle Orthofoto gelegt, um eine exaktere Abgrenzung der Polygone im Freiland zu ermöglichen.

Die im Gelände abgegrenzten Landschaftselemente wurden im Programm ArcGIS 10 digital dargestellt und verortet und anschließend über eine Datenbank (Access 16.0) mit den zugehörigen Informationen aus der Kartierung verknüpft. Alle biotopwürdigen Einzelbäume wurden im Gelände über einen GPS-Punkt verortet und im Programm ArcGIS10 mit einem Radius von 5 m

„gebuffert“ und mit dem Biotop-Layer verschnitten. Die weitere Verwaltung und Auswertung der Daten erfolgte über die Programme Excel 2003, R 2.2 und SPSS 12.0:

Auf Basis der erhobenen Landnutzung und darauf basierender *landscape metrics* konnte parallel zum historischen Vergleich auch die rezente Entsprechung der Untersuchungsflächen rechnerisch gegenübergestellt werden (Wilcoxon signed-rank-Test [Field, 2001, Bortz *et al.*, 2000]), siehe Kapitel 3.8 und 3.9.

Da die Landnutzung das Potential einer Landschaft zur Biodiversitätserhaltung zwar sehr gut abbildet, aber noch keine Auskunft über den tatsächlichen Zustand der Biodiversität gibt [Wrbka *et al.*, 2005b] wurden die im Freiland abgegrenzten Landschaftselemente auch mittels Landschafts-Indikatoren aus dem Projekt SINUS [Wrbka *et al.*, 2013] beschrieben, siehe Tab. 2.2, für das detaillierte Manual siehe [Wrbka *et al.*, 2013].

In einem weiteren Schritt wurde eine Biotoptypenkartierung [Winkler & Wrbka, 1995] durchgeführt. Wertvolle Landschaftselemente mit einer Ressourcentönung ≥ 2 und einem RGL-Wert, siehe Kartier-Manual [Wrbka *et al.*, 2013], wurden dabei selektiv erfasst und einem Biototyp (Biotoptypenliste aus dem SINUS-Projekt [Wrbka *et al.*, 2013]) zugeordnet. Feldraine wurden erst ab einer Mindestbreite von 0,5 m berücksichtigt, Einzelbäume ab einem Stammumfang von mindestens 3 m. Bei Obstbäumen, die in der Regel geringere Stammdurchmesser aufweisen, wurden nur alte, hochstämmige Exemplare als Biotope aufgenommen.

Tabelle 2.2: Liste verwendeter Indikatoren, erstellt auf Basis von [Wrbka *et al.*, 2013]

Indikator	Abkürzung
Anthropogene Störung	DIA
Natürliche Störung	DIN
Regeneration	RGL
Hemerobie	HEM
Ressource Nährstoffe: nährstoffreich	RNR
Ressource Nährstoffe: nährstoffarm	RNA
Ressource verfügbares Wasser: trocken	RWT
Ressource verfügbares Wasser: feucht	RWF
belebte Strukturen	INB
unbelebte Strukturen	INU

Die Ergebnisse der Landschafts-Indikatoren und die Biotopflächenanteile wurden für den rezenten Zustand der Untersuchungsflächen länderspezifisch verglichen (Friedman’s ANOVA; Wilcoxon signed-rank-Test, two tailed [Field, 2001, Bortz *et al.*, 2000]), siehe Kapitel 3.3.3 und 3.3.4.

Alle rezenten Quadranten wurden außerdem ihrer historischen Entsprechung gegenübergestellt, indem die Landnutzung und ausgewählte *landscape metrics*, siehe Tab. 3.5, rechnerisch verglichen wurden (Wilcoxon signed-rank-test, two-tailed). Dafür mussten die detaillierteren SINUS-Landnutzungskategorien auf die Kategorien des franziszeischen Katasters aggregiert werden, siehe Tab. 2.3. Die Begrifflichkeiten des franziszeischen Katasters werden für die vorliegende Arbeit übernommen, auch wenn der Begriff „Ödland“ problematisch zu betrachten ist, da er die Landschaft allein aus Perspektive ihrer Nutzbarkeit beschreibt und den hohen Wert vieler

Brachflächen und ihre wichtigen Ökosystemleistungen nicht zum Ausdruck bringt.

Zur Absicherung der Ergebnisse wurde außerdem eine Reihe ergänzender Tests durchgeführt, siehe Kapitel 3.5.

Tabelle 2.3: Abstimmung der rezenten Landnutztypen des SINUS-Projekts mit dem französischen Kataster; Legende: * = Feldraine mit RGL-Wert wurden der Kategorie „Ödland“ zugeordnet, Feldraine ohne RGL-Wert den Wiesen

Landnutzungskategorie rezent	SINUS-Kürzel	historische Entsprechung
Getreideacker intensiv	AI	Äcker
Getreideacker mäßig intensiv	AMI	Äcker
Getreideacker extensiv	AE	Äcker
Acker mit Feldfutteranbau	AFF	Äcker
Baumwiese jung	BWJ	Wiesen mit Obstbäumen
Baumwiese alt (Obstbaumwiesen)	BWA	Wiesen mit Obstbäumen
Wiese intensiv	WII	Wiesen
Wiese mäßig intensiv	WMI	Wiesen
Wiese extensiv (ÖPUL-Brache)	WIE	Wiesen
Weide intensiv	WEI	Weiden
Weide mäßig intensiv	WEMI	Weiden
Weide extensiv	WEE	Weiden
Wald naturnah	WN	Mischwälder
Feldgehölz	FG	Mischwälder
Wald Forst alt	WFA	Nadelwälder
Stillgewässer naturnah	STN	Teiche
Stillgewässer natürlich	STL	Teiche
Fließgewässer verbaut	GV	Bäche
Fließgewässer mäßig naturnah	GMN	Bäche
Fließgewässer naturnah	GN	Bäche
periodisches Fließgewässer künstlich	PFK	Nasse Gräben
periodisches Stillgewässer natürlich	PSN	Nasse Gräben
Brache mit Gehölzflur	BG	Ödland
Brache mit Staudenflur	BS	Ödland
Brache jung	BJ	Ödland
Brache krautig oder grasartig	BKG	Ödland
Feldraine	FR	Ödland/ Weide*
Allee	ALLA	Alleen
Hecke Baum	HB	Hecken
Hecke Strauch	HS	Hecken
Einzelbaum alt	EBA	Obstbaumgärten
Parks u. Ziergärten	PG	Obstbaumgärten
Verkehrsweg begrünt	VB	Wege
Verkehrsweg versiegelt	VV	Wege
wassergebundene Sonderfläche	WS	Wege
Materialdeponie	DEP	Wege
Dorfkern aufgelockert	DFKA	Häuser (Stein)
Dorfkern verdichtet	DFKV	Häuser (Stein)
Einzelhausbebauung	EIH	Häuser (Stein)
Dorfrand aufgelockert	DFRA	Wirtschaftsgebäude (Holz)
Sonderbiotop künstlich	SBK	Wirtschaftsgebäude (Holz)

Kapitel 3

Ergebnisse

3.1 Auswahl eines Sets repräsentativer, nicht korrelierter *landscape metrics*

Eine Hauptkomponentenanalyse (PCA) auf Basis der *landscape metrics* aus Tab. 3.1 ergibt eine gute Stichproben-Eignung nach Kaiser-Meyer-Olkin, $KMO = 0,7$ [Field, 2001]. Die KMO-Werte für die einzelnen *landscape metrics* liegen über einem üblich angenommenen Limit von 0,5 [Field, 2001]. Der Bartlett-Test auf Sphärizität, $\chi^2(21) = 97,44$, $p < 0,001$, bestätigt, dass die Korrelationen zwischen den *landscape metrics* groß genug sind, um eine PCA durchzuführen.

Drei Komponenten haben Eigenwerte $> 0,7$ und erklären 90,48 % der Varianz, siehe Tab. 3.3. Die *landscape metrics* ED, SHDI, PROXIM und MFRACT laden sehr stark auf die ersten vier Achsen und erklären 97,03 % der Gesamtvarianz. MPE und SHEI können aufgrund starker Korrelationen mit der ED und dem SHDI, siehe Tab. 3.4 als redundant betrachtet und für die weiteren Berechnungen ausgeschlossen werden. Gleiches gilt für die PD, die stark mit der ED korreliert.

Als repräsentatives, nicht korreliertes Set von *landscape metrics* werden für alle weiteren Berechnungen die *Edge density*, die *Mean fractal dimension*, der *Shannon's diversity index* und die *Mean Proximity* herangezogen, siehe Tab. 3.5.

Tabelle 3.1: *Landscape metrics* auf Landschaftsebene, errechnet auf Basis der historischen Landnutzungskategorien (für die Abstimmung der SINUS-Nutztypen auf die historischen Landnutzungskategorien siehe Tab.2.3); Legende: PD = Patch density, SHDI = Shannon's diversity index; SHEI = Shannon's evenness index; ED = Edge density; MPE = Mean patch edge; MSI = Mean shape index; MPAR = Mean perimeter-area ratio; MFRAC = Mean fractal dimension; PROXIM = Mean proximity

Quadrant		PD	SHDI	SHEI	ED	MPE	MSI	MPAR	MFRAC	PROXIM
rezent										
1	Reinolz Dorf	5,48	1,80	0,78	1191,49	217,42	1,67	0,32	1,57	100,90
2	Reinolz Umland	3,24	1,43	0,58	994,1	306,82	2,17	0,28	1,57	134,29
3	Fratres Dorf	7,56	1,76	0,69	1457,81	192,83	1,77	0,32	1,58	103,65
4	Fratres Umland	2,32	0,98	0,47	750,90	323,66	2,16	0,30	1,57	201,02
5	Maříž Dorf	4,8	1,92	0,75	1029,77	214,53	1,72	0,30	1,56	632,38
6	Maříž Umland	1,16	1,11	0,48	642,99	554,30	2,77	0,28	1,56	158,74
7	Leštnice Dorf	5,4	1,87	0,75	956,18	177,07	1,55	0,31	1,56	104,76
8	Leštnice Umland	0,48	0,53	0,29	279,65	582,60	2,60	0,27	1,56	205,65
historisch										
9	Reinolz Dorf	6,96	1,16	0,50	1159,48	166,59	1,46	0,28	1,54	67,52
10	Reinolz Umland	5,24	1,02	0,49	1191,83	228,20	1,60	0,19	1,48	298,77
11	Fratres Dorf	8,24	1,46	0,63	1382,33	167,79	1,58	0,28	1,55	333,02
12	Fratres Umland	3,92	0,64	0,36	955,57	243,77	1,60	0,20	1,48	493,60
13	Maříž Dorf	9,08	1,54	0,67	1404,21	154,65	1,56	0,35	1,60	51,83
14	Maříž Umland	5,04	0,86	0,48	1248,90	247,80	1,70	0,19	1,50	194,08
15	Leštnice Dorf	8,56	1,47	0,61	1530,85	178,88	1,67	0,30	1,56	380,40
16	Leštnice Umland	4,44	0,48	0,30	1277,04	287,41	1,10	0,28	1,55	300,46

Tabelle 3.2: *Landscape metrics* auf Landschaftsebene für die tschechischen und österreichischen Quadranten, jeweils historisch und rezent, berechnet auf Basis der SINUS-Landnutzungskategorien;
 Legende: PD = Patch density, SHDI = Shannon's diversity index; SHEI = Shannon's evenness index; ED = Edge density; MPE = Mean patch edge; MSI = Mean shape index; MPAR = Mean perimeter-area ratio; MFRACT = Mean fractal dimension; PROXIM = Mean proximity

Quadrant		PD	SHDI	SHEI	ED	MPE	MSI	MPAR	MFRACT	PROXIM
rezent										
1	Reinolz Dorf	6,96	1,24	0,52	1159,48	166,59	1,46	0,28	1,54	65,82
2	Reinolz Umland	5,24	1,15	0,52	1191,83	228,20	1,60	0,19	1,48	273,42
3	Fratres Dorf	8,24	1,56	0,63	1382,33	167,79	1,58	0,28	1,55	331,58
4	Fratres Umland	3,92	0,64	0,36	955,57	243,77	1,60	0,20	1,48	493,60
5	Maříž Dorf	9,08	1,61	0,65	1404,21	154,65	1,56	0,35	1,60	50,35
6	Maříž Umland	5,04	0,86	0,48	1248,90	247,80	1,70	0,19	1,50	194,08
7	Leštnice Dorf	8,56	1,53	0,61	1530,85	178,88	1,67	0,30	1,56	376,42
8	Leštnice Umland	4,44	0,48	0,30	1277,04	287,41	1,10	0,28	1,55	300,46

Tabelle 3.3: Faktorenladungen nach orthogonaler Rotation (varimax) um 4 Achsen, Werte $\leq 0,004$ werden nicht dargestellt, Faktorenladungen $\geq 0,7$ sind fett markiert
 Legende: ED = Edge density; PD = Patch density; MPE = Mean patch edge; SHDI = Shannon's diversity index; SHEI = Shannon's evenness index; PROXIM = Mean proximity; MFRACT = Mean fractal dimension

	1	2	3	4
Eigenwert	3,74	1,70	0,91	0,46
% erklärter Varianz	53,38	24,15	12,95	6,55
% erklärter kumulierter Varianz	53,38	77,53	90,48	97,03
ED	0,96	0,14		
PD	0,94	0,25	-0,04	0,01
MPE	- 0,87	-0,37	-0,05	0,16
SHDI	0,27	0,93		0,24
SHEI	0,32	0,92	-0,06	0,18
PROXIM		-0,05	0,98	-0,17
MFRACT		0,30	-0,21	0,93

Tabelle 3.4: Korrelationsmatrix, Korrelationen $\geq 0,8$ sind fett markiert; Legende: SHDI = Shannon's diversity index; SHEI = Shannon's evenness index; ED = Edge density; MPE = Mean patch edge; MFRACT = Mean fractal dimension; PROXIM = Mean proximity

		PD	SHDI	SHEI	ED	MPE	MFRACT	PROXIM
Korrelation	PD	1,00						
	SHDI	0,52	1,00					
	SHEI	0,55	0,99	1,00				
	ED	0,91	0,40	0,45	1,00			
	MPE	-0,87	-0,52	-0,58	-0,84	1,00		
	MFRACT	0,13	0,49	0,44	0,00	0,06	1,00	
	PROXIM	-0,06	-0,11	-0,13	0,02	-0,07	-0,38	1,00
Signifikanz (1-seitig)	PD	1,00						
	SHDI	0,02	1,00					
	SHEI	0,01	0,00	1,00				
	ED	0,00	0,06	0,04	1,00			
	MPE	0,00	0,02	0,01	0,00	1,00		
	MFRACT	0,31	0,03	0,05	0,49	0,42	1,00	
	PROXIM	0,41	0,34	0,32	0,48	0,40	0,07	1,00

Tabelle 3.5: Liste verwendeter *landscape metrics*, erstellt auf Basis von [Lang & Tiede, 2003]

<i>landscape metrics</i> (Abkürzung)	Kurzbeschreibung
Shannon's diversity index (SHDI)	Maß für die relative Diversität einer Landschaft
Edge density (ED)	Randliniendichte pro Untersuchungsfläche
Mean fractal dimension (MFRACT)	Maß für die Komplexität der Polygone: 1 = einfache, ≥ 1 = komplexere Formen
Mean Proximity (PROXIM)	Eingebundenheit eines Patches in das Mosaik von Nachbarpatches

3.2 Vergleich der historischen Untersuchungsflächen

3.2.1 Vergleich der historischen Landnutzung

Die untersuchten Dörfer (siehe Abb. 2.1) sind Anger-Dörfer, [Pleßl, 1998], und hinsichtlich ihrer Dorfstruktur und ihrer Landnutzung ähnlich, vgl. Abb. 3.1: Die Wohnhäuser sind rund um einen zentralen Dorf-Anger mit Dorf-Teich und Bach angelegt. Den Dorfsaum bilden Obstbaum-Gärten. Das Umland ist durch Streifenfluren geprägt, die überwiegend ackerbaulich genutzt und von Bachkorridoren mit angrenzenden Wiesen- und Weideflächen durchzogen werden, vgl. Abb. 3.2. Insgesamt unterscheidet sich die Landnutzung (Flächenanteile der franziszeischen Landnutzungskategorien pro Quadrant, siehe Abb. 3.5) in den tschechischen und österreichischen Untersuchungsflächen nicht signifikant (Wilcoxon signed-rank-Test, two tailed), siehe Tab. 3.6.

Tabelle 3.6: Vergleich der historischen österreichischen und tschechischen Quadranten hinsichtlich der franziszeischen Landnutzungskategorien (Wilcoxon signed-rank-Test, two-tailed); Legende: a = based on positive ranks, b = based on negative ranks

Landnutzung CZ-A	z	p
Äcker	$-0,36^a$	0,71
Wiesen	$-1,83^b$	0,07
Obstbaumgärten	$-0,53^a$	0,59
Häuser	$-0,45^a$	0,65
Wirtschaftsgebäude	$-1,34^a$	0,18
Teiche	$-0,45^b$	0,65
Bäche	$-1,09^a$	0,27
Wege	$-1,83^a$	0,07
Weiden	$-1,46^b$	0,14
Ödland	$-0,60^a$	0,11
Nadelwälder	$-0,45^b$	0,65
Alleen	$-1,34^b$	0,18



Abbildung 3.1: Landnutzung in den historischen Dorfquadranten, oben: Reinolz und Fratres (A), unten: Maříž und Leštnice (CZ); Kartengrundlage: BEV, ÚAZK: The group of maps ©Archives of the Central Archives of Land Survey and Cadastre



Abbildung 3.2: Landnutzung in den Umlandquadranten, historisch; oben: Reinolz und Fratres (A), unten: Maříž und Leštnice (CZ); Kartengrundlage: BEV, ÚAZK: The group of maps ©Archives of the Central Archives of Land Survey and Cadastre

3.2.2 Vergleich der historischen Landschaftsstruktur mittels *landscape metrics*

Die *landscape metrics* ED, MFRACT, SHDI und PROXIM unterscheiden sich für die historischen österreichischen und tschechischen Flächen nicht signifikant (Wilcoxon signed-rank-Test, two-tailed), siehe Tab. 3.7. Das Ergebnis deutet auf eine vergleichbare historische Landschaftsstruktur hin.

Tabelle 3.7: Vergleich der historischen österreichischen und tschechischen Quadranten hinsichtlich der *landscape metrics*, (Wilcoxon signed-rank-Test, two-tailed); Legende: a = based on positive ranks, b = based on negative ranks, c = sum of positive equals sum of negative ranks

<i>landscape metrics</i> CZ-A	<i>z</i>	<i>p</i>
SHDI	0,00 ^c	1,00
ED	-1,83 ^b	0,07
MFRACT	-1,83 ^b	0,07
PROXIM	-1,09 ^a	0,27

3.3 Vergleich der rezenten Untersuchungsflächen

3.3.1 Vergleich der rezenten Landnutzung

Auch die rezente Landnutzung der Untersuchungsflächen ist ähnlich, siehe Abb. 3.3 und 3.4: In den Umland-Quadranten dominiert flächenanteilmäßig die ackerbauliche Nutzung, vgl. Abb. 3.5, gefolgt von den Kategorien „Ödland“ oder „Wald“ und „Wiesen“.

In den Dorfflächen ist auffallend, dass die alten Obstbaumgärten nur in Maříž und Fratres unter den drei Hauptnutzungstypen erhalten geblieben sind, während sie in Reinolz zugunsten verbauter Flächen, in Leštnice zugunsten der Kategorie „Ödland“ und „Mischwald“ fast völlig verschwunden sind. Betrachtet man das Umland, so sind die Wiesen rezent nur in den österreichischen Dörfern unter den drei Hauptnutzungstypen. In Leštnice ist die Wiesennutzung völlig verschwunden, stattdessen liegt die Kategorie „Ödland“ anteilmäßig an zweiter Stelle.

Insgesamt unterscheiden sich die österreichischen und die tschechischen Quadranten hinsichtlich ihrer Landnutzung (Flächenanteile der französischen Landnutzungskategorien pro Quadrant, für die Abstimmung der SINUS-Kartierung auf die historischen Kategorien, siehe Tab. 2.3) nicht signifikant (Wilcoxon signed-rank Test, two tailed), vgl. Tab. 3.8.

Tabelle 3.8: Vergleich der rezenten österreichischen und tschechischen Quadranten hinsichtlich der französischen Landnutzungskategorien (Wilcoxon signed-rank-Test, two-tailed); Legende: a = based on positive ranks, b = based on negative ranks, c = sum of positive equals sum of negative ranks

Landnutzung CZ-A	z	p
Äcker	$-0,36^b$	0,71
Wiesen	$-0,73^a$	0,46
Obstbaumgärten	$-1,46^a$	0,14
Häuser	$-1,34^a$	0,18
Wirtschaftsgebäude	$-0,53^a$	0,59
Teiche	$0,00^c$	1,00
Bäche	$-0,73^a$	0,46
Wege	$-1,83^a$	0,07
Weiden	$-1,83^a$	0,07
Ödland	$-0,73^b$	0,46
Nadelwälder	$-0,45^b$	0,65
Alleen	$1,00^b$	0,32
Nasse Gräben	$-1,07^b$	0,28
Mischwälder	$-1,83^b$	0,07
Hecken	$-1,46^b$	0,14

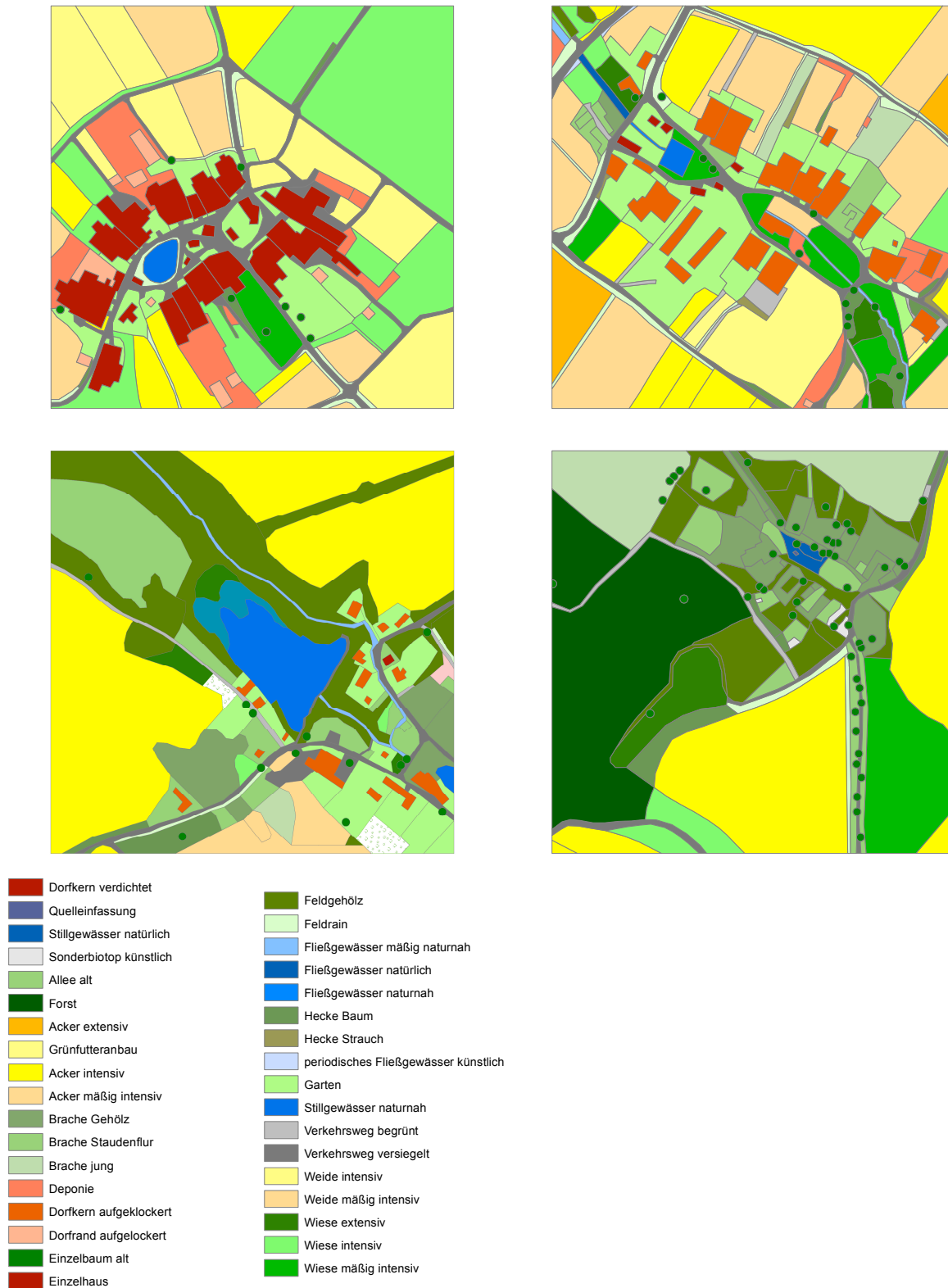


Abbildung 3.3: Landnutzung in den rezenten Dorfquadranten, oben: Reinolz und Fratres (A), unten: Maříž und Leštnice (CZ); Kartengrundlage: BEV, ÚAZK: The group of maps ©Archives of the Central Archives of Land Survey and Cadastre



Abbildung 3.4: Landnutzung in den Umlandquadranten, rezent; oben: Reinolz und Fratres (A), unten: Maříž und Leštnice (CZ); Kartengrundlage: BEV, ÚAZK: The group of maps © Archives of the Central Archives of Land Survey and Cadastre

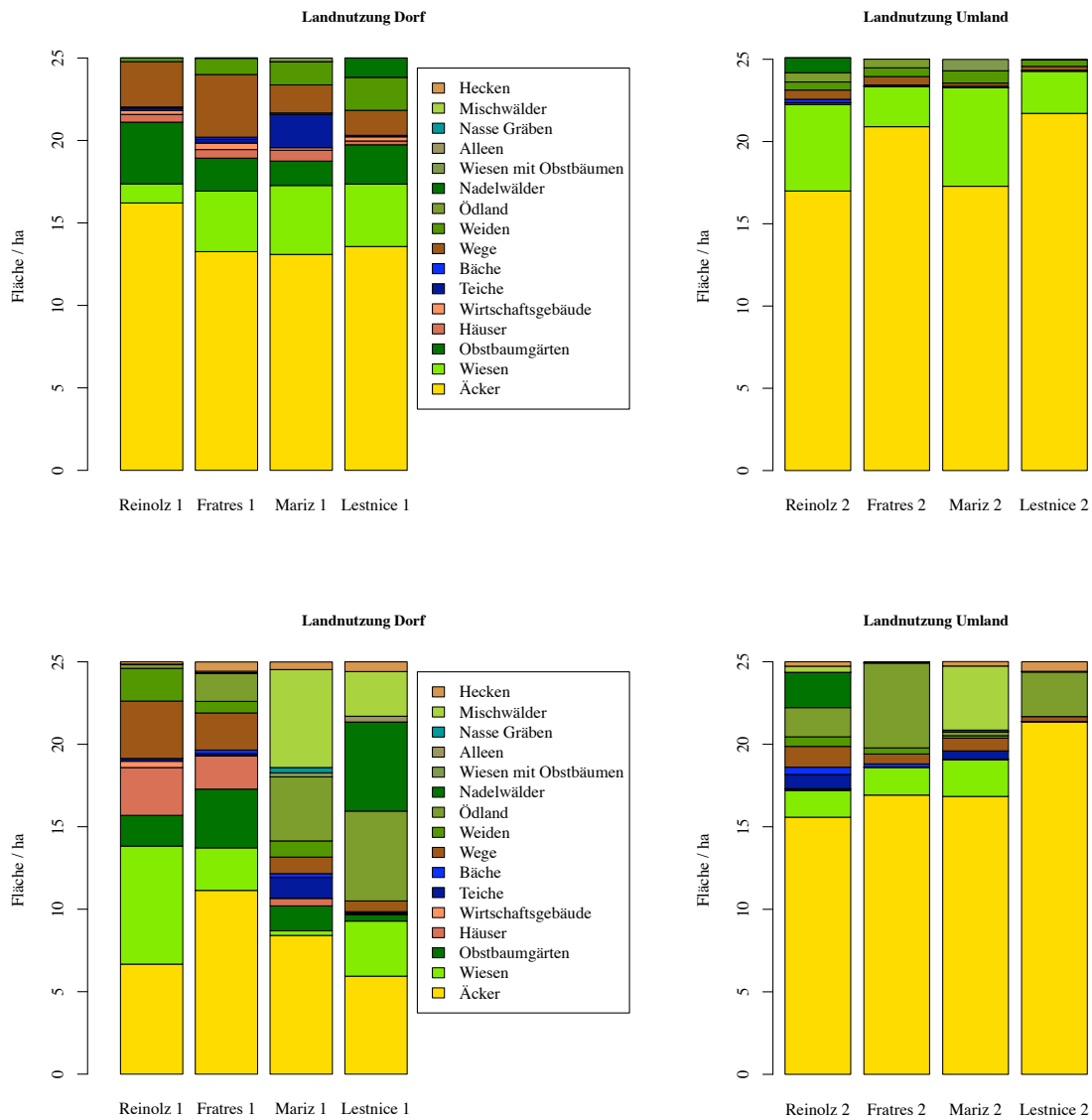


Abbildung 3.5: Vergleich der Landnutzung der österreichischen und der tschechischen Quadranten im franzi-
zeischen Kataster und rezent

3.3.2 Vergleich der rezenten Landschaftsstruktur mittels *landscape metrics*

Ein länderweiser Vergleich der *landscape metrics* ED, MFRACT, SHDI und PROXIM (Wilcoxon signed-rank-Test, two-tailed) bringt kein signifikantes Ergebnis, siehe Tab. 3.9, und lässt auf eine vergleichbare rezente Landschaftsstruktur schließen.

Tabelle 3.9: Vergleich der rezenten österreichischen und tschechischen Quadranten hinsichtlich der *landscape metrics*, (Wilcoxon signed-rank-Test, two-tailed);

Legende: a = based on positive ranks, b = based on negative ranks

<i>landscape metrics</i> CZ-A	<i>z</i>	<i>p</i>
SHDI	-0,36 ^a	0,71
ED	-1,83 ^b	0,07
MFRACT	-1,83 ^b	0,07
PROXIM	-1,09 ^a	0,27

3.3.3 Vergleich der rezenten Landschaftsstruktur mittels Landschafts-Indikatoren

Der überwiegende Teil der Landschaftsindikatoren korreliert für die Untersuchungsflächen signifikant, siehe Tab. 3.10. Ein Vergleich der tschechischen und österreichischen Quadranten hinsichtlich der Indikatoren DIA, HEM, RGL, RNR, RNA, INU, INB, RWF (siehe Kapitel 2) deutet auf eine ähnliche rezente Landschaftsausstattung der Untersuchungsflächen beider Länder hin:

Im Mittel wurden die untersuchten Flächen als euhemerob, also mäßig stark verändert, eingestuft (flächengewichteter Mittelwert, siehe Tab. 3.18). Nur das tschechische Umland, vgl. Abb. 3.7, ist durchschnittlich polyhemerob, bedingt durch die starke Dominanz der ackerbaulichen Matrix. Das österreichische Umland ist stärker durch Wiesen und naturnahe, beta-euhemerobe bis mesohemerobe Landschaftselemente wie Hecken, Böschungen oder Feldraine durchbrochen, vgl. Abb. 3.7, und daher insgesamt alpha-euhemerob. Auffallend sind der vergleichsweise hohe Anteil mesohemerober und der niedrige Anteil metahemerober Flächen in den tschechischen Dorfquadranten, vgl. Tab. 3.11 und Abb. 3.6. Statistisch betrachtet (Wilcoxon signed-rank-Test) sind die länderweisen Unterschiede hinsichtlich der Hemerobie aber nicht signifikant, siehe Tab. 3.11.

Auch die Ressourcentönung durch Nährstoffreichtum und Nährstoffarmut, siehe Abb. 3.9, Abb. 3.10, unterscheidet sich in den tschechischen und österreichischen Flächen nicht signifikant, vgl. Tab. 3.12 und Abb. 3.11. Auffallend sind in den tschechischen Dorfquadranten relativ viele Flächen, deren Ressourcentönung durch Nährstoffzeigerpflanzen sichtbar ist (RNR2), vgl. Tab. 3.12 und Tab. 3.18.

Tabelle 3.10: Korrelationen der Landschafts-Indikatoren für das Untersuchungsgebiet (Spearman Correlation-Coefficient, Sig. two-tailed, N = 785); signifikante Korrelationen sind fett dargestellt; Legende: HEM = Hemerobie; RWF = Ressourcentönung: Feuchtigkeit; RWT = Ressourcentönung: Trockenheit; DIA = anthropogene Störung; DIN = natürliche Störung; RGL = Regeneration; INB = belebte Strukturen; INU = unbelebte Strukturen; RNA = Ressourcentönung: Nährstoffarmut; RNR = Ressourcentönung: Nährstoffreichtum

	HEM	RWF	RWT	DIA	DIN	RGL	INB	INU	RNA	RNR
RWF	0,18 0,00									
RWT	0,78 0,03	-0,03 0,45								
DIA	-0,31 0,00	-0,01 0,87	-0,00 0,91							
DIN	0,04 0,25	0,09 0,01	-0,00 0,92	-0,06 0,11						
RGL	0,63 0,00	0,11 0,00	0,06 0,09	-0,55 0,00	0,03 0,37					
INB	0,29 0,00	-0,23 0,00	-0,05 0,15	-0,11 0,00	-0,01 0,90	0,06 0,12				
INU	-0,36 0,00	-0,29 0,42	0,05 0,13	-0,39 0,00	-0,05 0,14	-0,05 0,21	-0,55 0,00			
RNA	-0,01 0,73	-0,35 0,33	-0,01 0,89	-0,59 0,10	-0,01 0,89	0,01 0,72	0,04 0,23	-0,00 0,98		
RNR	0,16 0,00	0,08 0,02	-0,04 0,29	-0,15 0,00	0,07 0,06	0,15 0,00	-0,12 0,00	0,04 0,22	-0,05 0,17	

Tabelle 3.11: Vergleich der rezenten österreichischen und tschechischen Quadranten hinsichtlich ihrer Hemerobie (Wilcoxon signed-rank-Test, two-tailed: Vergleich der Flächenanteile der österreichischen und der tschechischen Quadranten pro Skalenkategorie des Indikators); Legende: a=based on positive ranks, b=based on negative ranks, c=sum of positive equals sum of negative ranks; MSH = mesohemerob; BEUH = beta-euhemerob; AEUH = alpha-euhemerob; POH = polyhemerob; MEH = metahemerob

Hemerobie CZ-A	<i>z</i>	<i>p</i>
MSH	-1,83 ^b	0,07
BEUH	-1,09 ^a	0,27
AEUH	-1,83 ^a	0,07
POH	0,36 ^b	0,71
MEH	-0,36 ^a	0,71

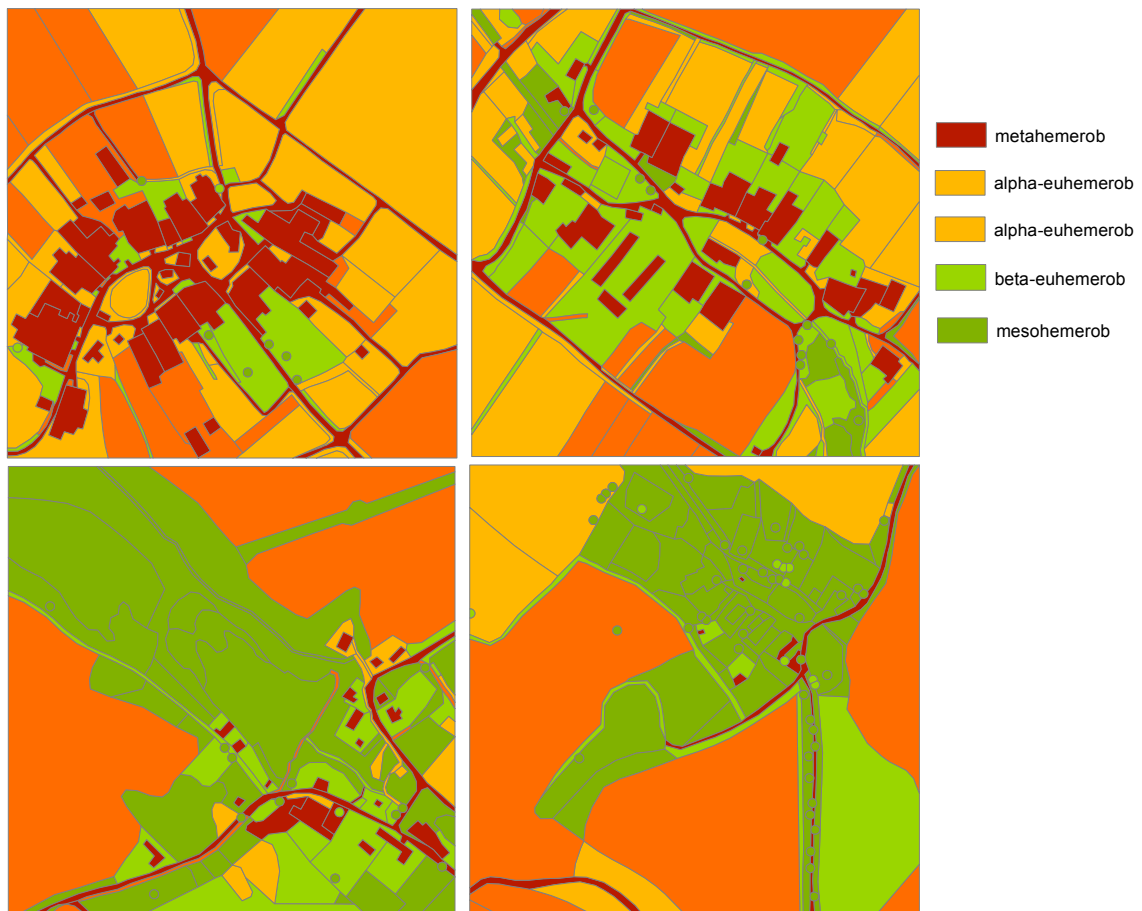


Abbildung 3.6: Hemerobie in den Dorfquadranten; oben: Reinolz und Fratres (A), unten: Maříž und Leštnice (CZ); Kartengrundlage: BEV, ÚAZK: The group of maps ©Archives of the Central Archives of Land Survey and Cadastre

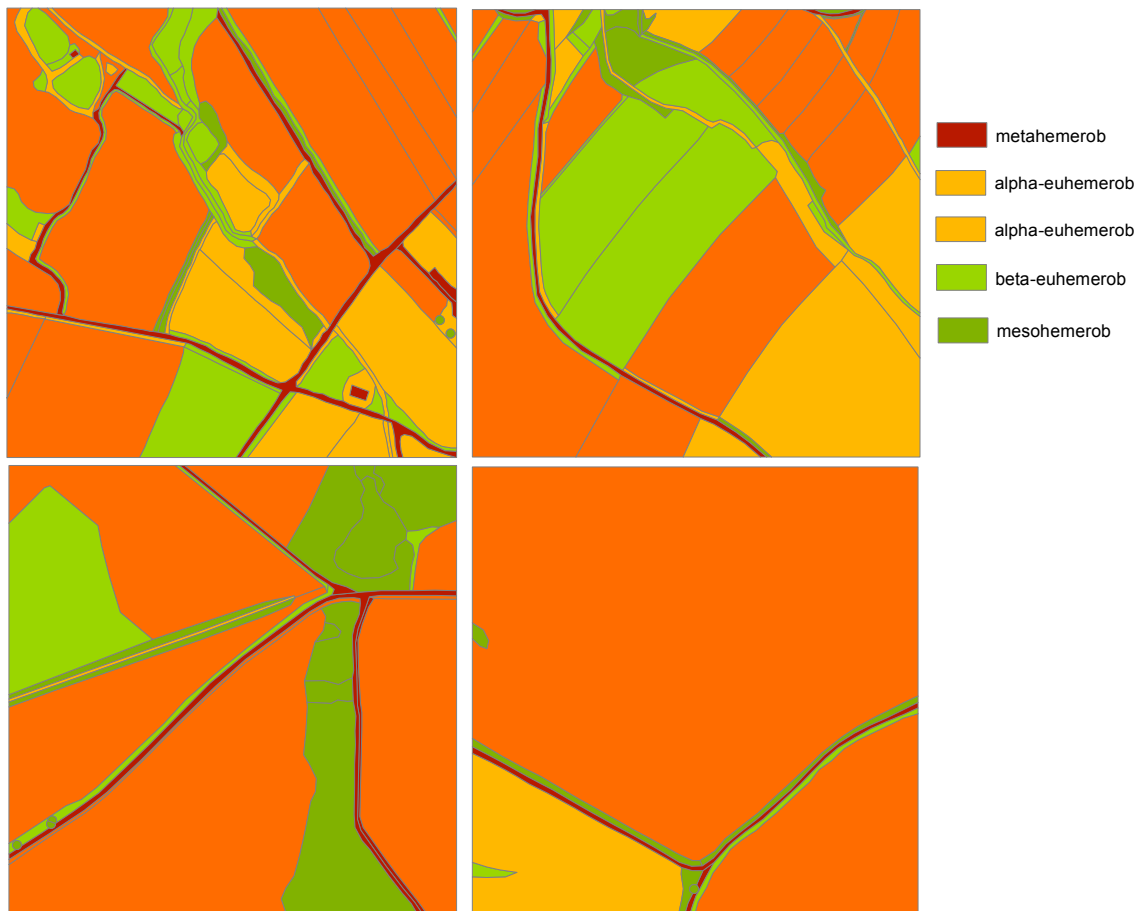


Abbildung 3.7: Hemerobie in den Umlandquadranten; oben: Reinolz und Fratres (A), unten: Maříž und Leštnice (CZ); Kartengrundlage: BEV, ÚAZK: The group of maps ©Archives of the Central Archives of Land Survey and Cadastre

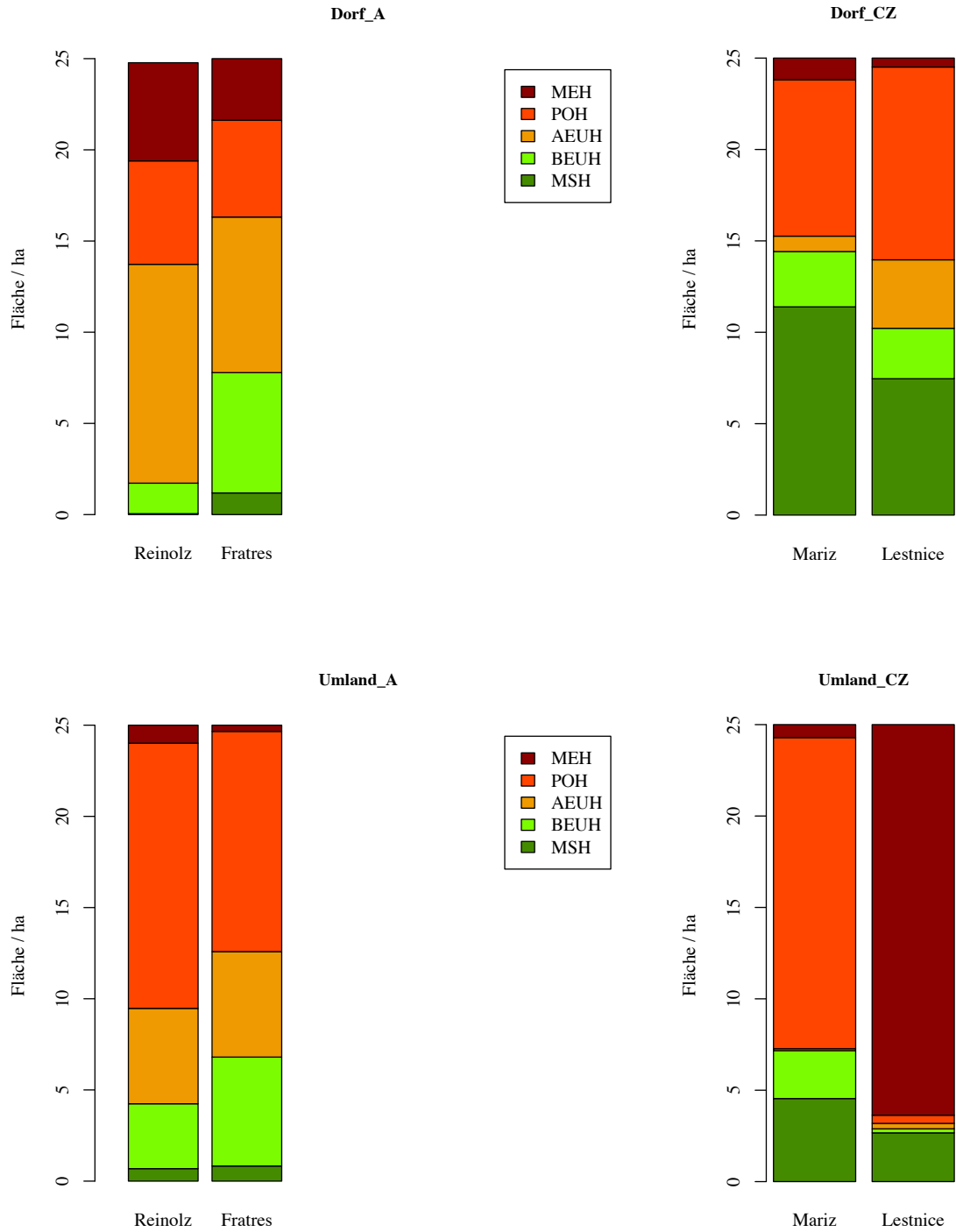


Abbildung 3.8: Hemerobie der Untersuchungsflächen; Legende: MSH = mesohemerob; BEUH = beta-euhemerob; AEUH = alpha-euhemerob; POH = polyhemerob; MEH = metahemerob

Tabelle 3.12: Vergleich der rezenten österreichischen und tschechischen Quadranten hinsichtlich ihrer Ressourcentönung „Nährstoffe“ (Wilcoxon signed-rank-Test, two-tailed: Vergleich der Flächenanteile der österreichischen und der tschechischen Quadranten pro Skalenkategorie des Indikators); Legende: a=based on positive ranks, b=based on negative ranks, c=sum of positive equals sum of negative ranks; RNA1 bzw. RNR1 = Ressourcentönung durch Standortpotential erkennbar; RNA2 bzw. RNR2 = Ressourcenpotential durch Zeigerpflanzen erkennbar; RNA3 bzw. RNR3 = Ressourcentönung durch ressourcenspezifische Cönosen erkennbar; RNA4 bzw. RNR4 = Ressourcentönung durch dominierende ressourcenspezifische Cönosen erkennbar

Ressourcentönung CZ-A	z	p
RNA1	$-1,00^b$	0,32
RNA2	$-1,00^b$	0,32
RNA3	$-1,00^a$	0,32
RNA4	$0,00^c$	1,00
RNR1	$0,00^c$	1,00
RNR2	$-1,46^a$	0,14
RNR3	$-0,36^a$	0,71
RNR4	$-1,10^a$	0,27

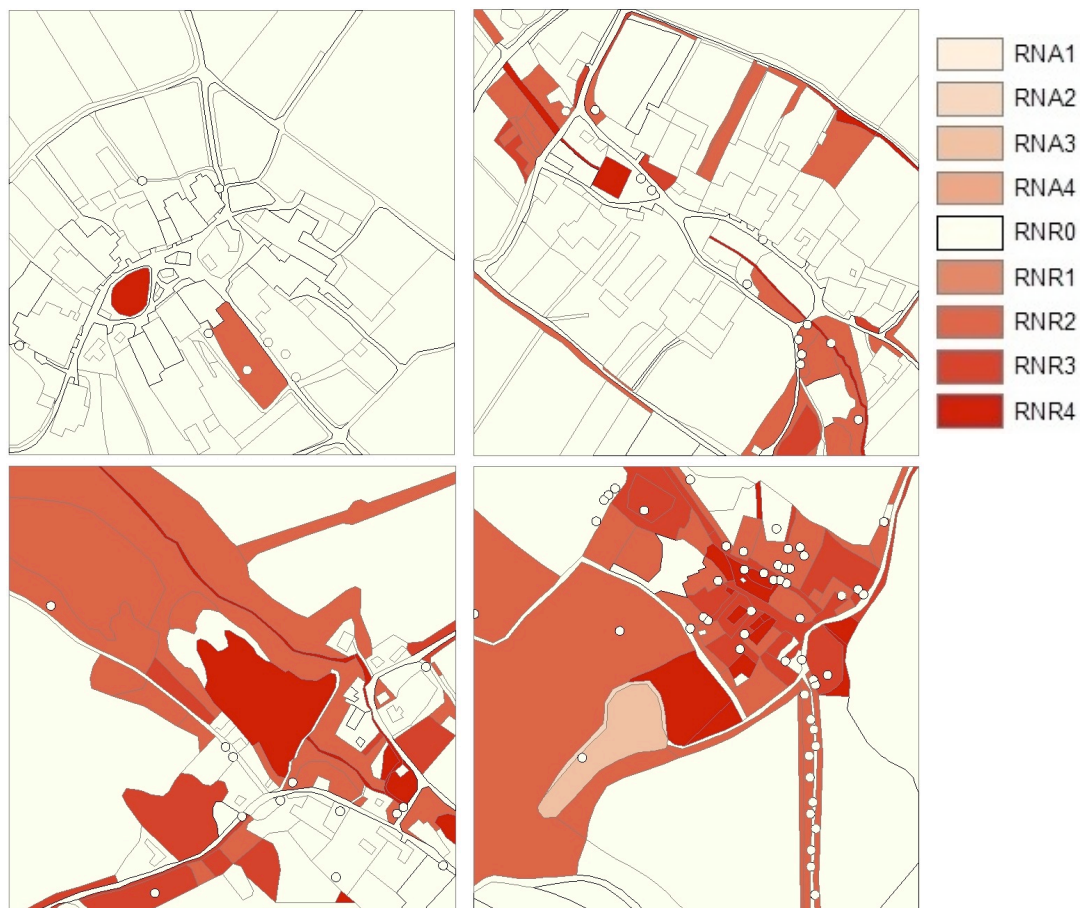


Abbildung 3.9: Ressourcentönung in den Dorfquadranten; oben: Reinolz und Fratres (A), unten: Maříž und Leštnice (CZ); Kartengrundlage: BEV, ÚAZK: The group of maps ©Archives of the Central Archives of Land Survey and Cadastre; Legende: RNA1 bzw. RNR1 = Ressourcentönung durch Standortpotential erkennbar; RNA2 bzw. RNR2 = Ressourcenpotential durch Zeigerpflanzen erkennbar; RNA3 bzw. RNR3 = Ressourcentönung durch ressourcenspezifische Cönosen erkennbar; RNA4 bzw. RNR4 = Ressourcentönung durch dominierende ressourcenspezifische Cönosen erkennbar

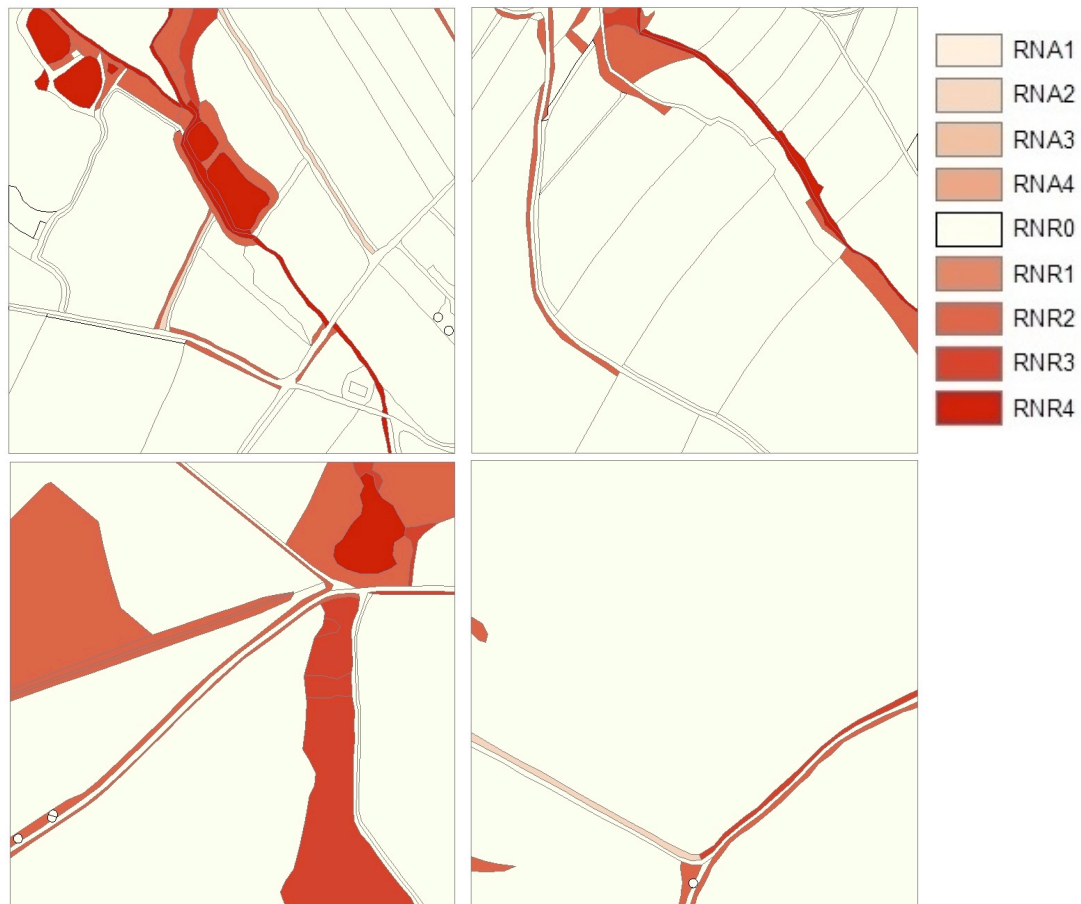


Abbildung 3.10: Ressourcentönung in den Umlandquadranten; oben: Reinolz und Fratres (A), unten: Maříž und Leštnice (CZ); Kartengrundlage: BEV, ÚAZK: The group of maps ©Archives of the Central Archives of Land Survey and Cadastre; Legende: RNA1 bzw. RNR1 = Ressourcentönung durch Standortpotential erkennbar; RNA2 bzw. RNR2 = Ressourcenpotential durch Zeigerpflanzen erkennbar; RNA3 bzw. RNR3 = Ressourcentönung durch ressourcenspezifische Cönosen erkennbar; RNA4 bzw. RNR4 = Ressourcentönung durch dominierende ressourcenspezifische Cönosen erkennbar

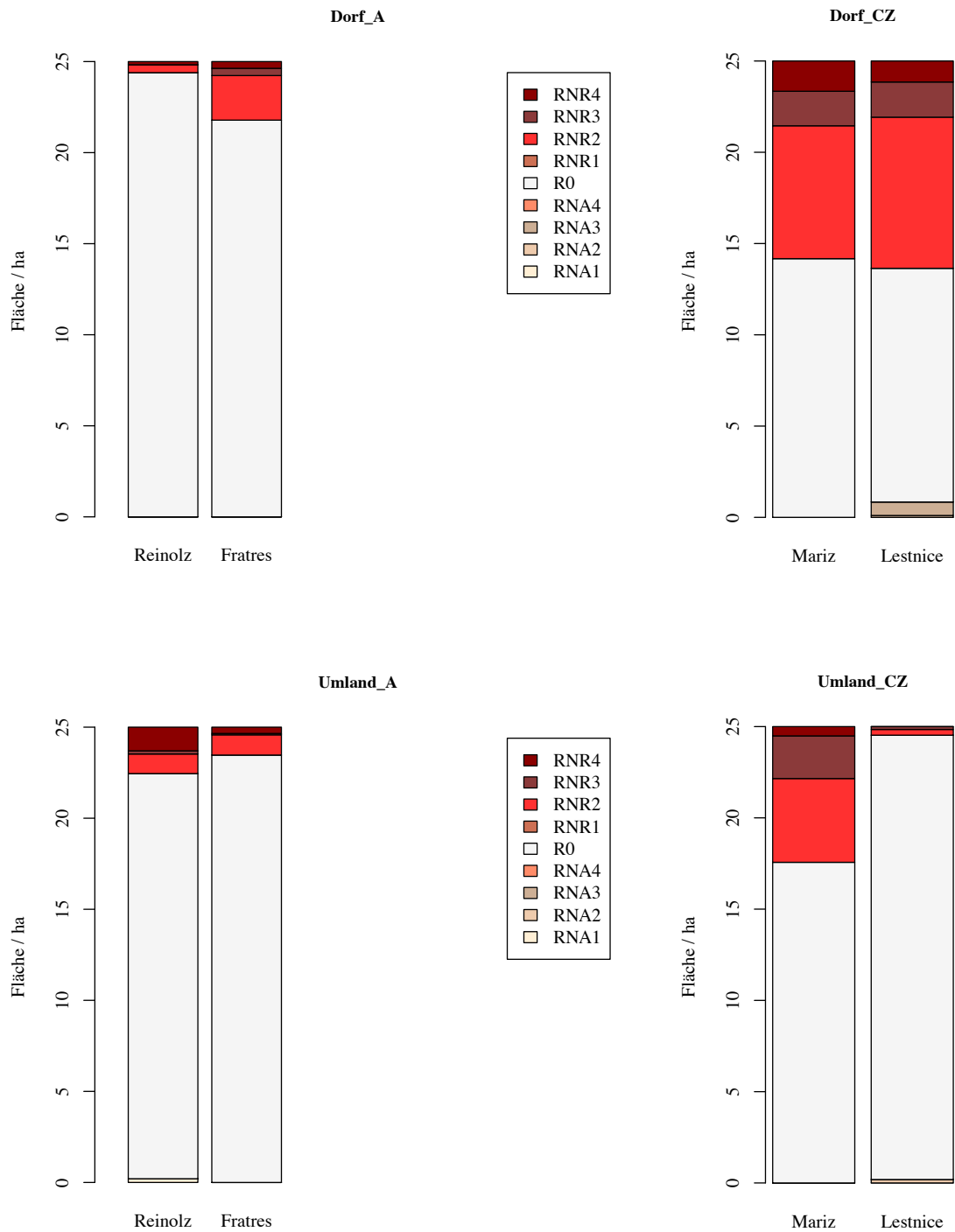


Abbildung 3.11: Ressourcentönung der Untersuchungsflächen; Legende: RNA1 bzw. RNR1 = Ressourcentönung durch Standortpotential erkennbar; RNA2 bzw. RNR2 = Ressourcentönung durch Zeigerpflanzen erkennbar; RNA3 bzw. RNR3 = Ressourcentönung durch ressourcenspezifische Cönosen erkennbar; RNA4 bzw. RNR4 = Ressourcentönung durch dominierende ressourcenspezifische Cönosen erkennbar

Flächen mit einer Ressourcentönung durch Trockenheit spielen im Untersuchungsgebiet keine nennenswerte Rolle und sind auf die österreichischen Umlandquadranten, mit einer Fläche von insgesamt 0,20 ha in Reinolz und 0,02 ha in Frates beschränkt. Die Ressourcentönung ist zwar anhand von Zeigerpflanzen erkennbar, ressourcenspezifische Coenosen sind aber nicht ausgeprägt.

Auch die Ressourcentönung durch Wasser ist für Tschechien und Österreich nicht signifikant unterschiedlich verteilt, siehe Tab. 3.13. Auffallend ist jedoch, dass der Dorfquadrant Reinolz und das Umland von Maříž nahezu keine bzw. gar keine Ressourcentönung durch Wasser aufweisen, siehe Abb. 3.12 und 3.13. Alle anderen Untersuchungsflächen werden von einem mehr oder weniger zusammenhängenden Korridor von Feuchtlebensräumen bzw. ehemaligen Feuchtfächen durchzogen, der jedoch in vielen Fällen nur in Form von Zeigerpflanzen zu erkennen ist, siehe Abb. 3.13. Etwa ein Drittel der Untersuchungsflächen - 29% in Österreich und 32% Prozent in Tschechien - weist keine Ressourcentönung durch Wasser auf.

Tabelle 3.13: Ressourcentönung: verfügbares Wasser (Wilcoxon signed-rank-Test, two-tailed: Vergleich der Flächenanteile der österreichischen und der tschechischen Quadranten pro Skalenkategorie des Indikators);
 Legende: a = based on positive ranks, b = based on negative ranks; Legende: RWF0 = keine Ressourcentönung erkennbar; RWF1 = Ressourcentönung durch Standortpotential erkennbar; RWF2 = Ressourcenpotential durch Zeigerpflanzen erkennbar; RWF3 = Ressourcentönung durch ressourcenspezifische Cönosen erkennbar; RWF4 = Ressourcentönung durch dominierende ressourcenspezifische Cönosen erkennbar

RWF CZ-A	<i>z</i>	<i>p</i>
RWF0	-0,73 ^a	0,50
RWF1	-1,34 ^a	0,18
RWF2	-0,73 ^b	0,50
RWF3	-0,40 ^a	0,72
RWF4	-0,40 ^a	0,72

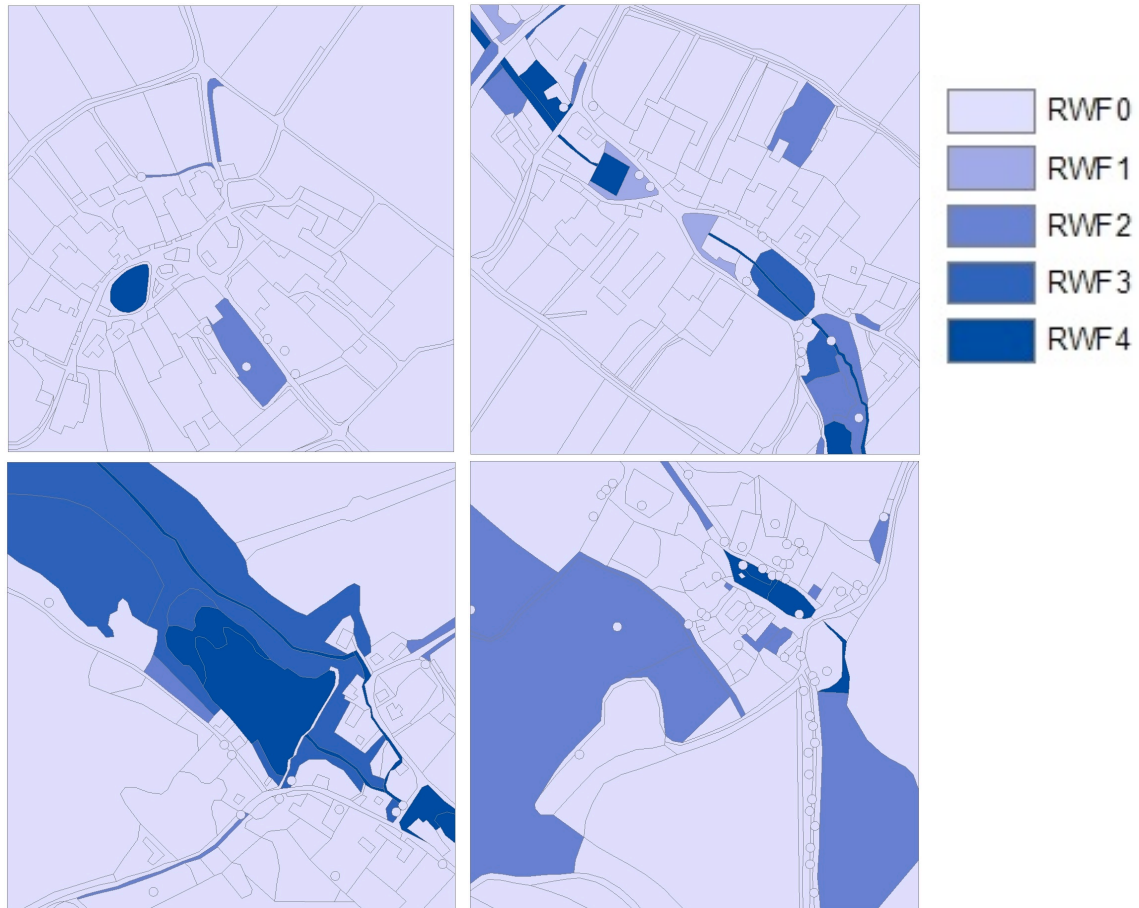


Abbildung 3.12: Ressourcentönung durch Wasser in den Dorfquadranten; oben: Reinolz und Fratres (A), unten: Maříž und Leštnice (CZ); Kartengrundlage: BEV, ÚAZK: The group of maps ©Archives of the Central Archives of Land Survey and Cadastre; Legende: RWF0=keine Ressourcentönung erkennbar; RWF1=Ressourcentönung durch Standortpotential erkennbar; RWF2=Ressourcenpotential durch Zeigerpflanzen erkennbar; RWF3=Ressourcentönung durch ressourcenspezifische Cönosen erkennbar; RWF4=Ressourcentönung durch dominierende ressourcenspezifische Cönosen erkennbar

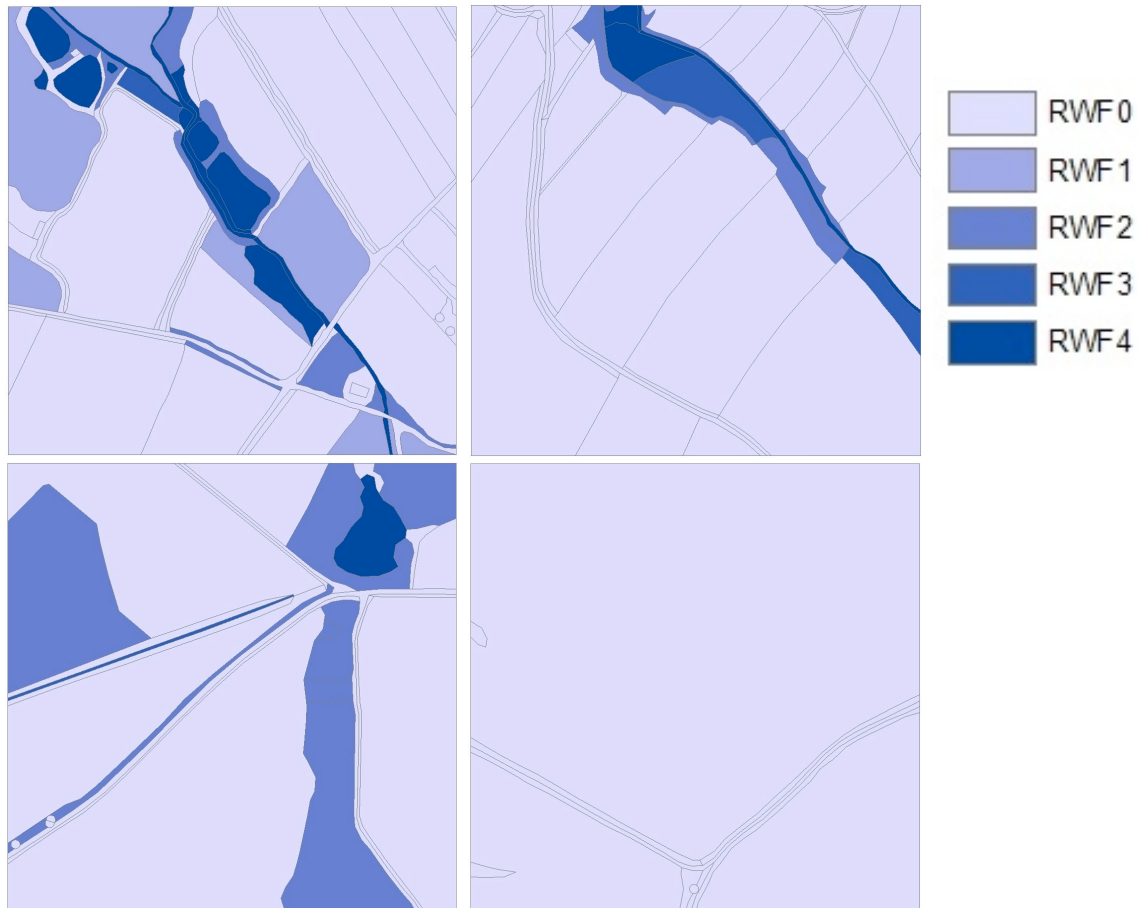


Abbildung 3.13: Ressourcentönung durch Wasser in den Umlandquadranten; oben: Reinolz und Frates (A), unten: Maříž und Lešnice (CZ); Kartengrundlage: BEV, ÚAZK: The group of maps ©Archives of the Central Archives of Land Survey and Cadastre; Legende: RWF0=keine Ressourcentönung erkennbar; RWF1=Ressourcentönung durch Standortpotential erkennbar; RWF2=Ressourcenpotential durch Zeigerpflanzen erkennbar; RWF3=Ressourcentönung durch ressourcenspezifische Cönosen erkennbar; RWF4=Ressourcentönung durch dominierende ressourcenspezifische Cönosen erkennbar

Hinsichtlich des Indikators „Regeneration“ ist auffallend, dass Flächen mit mildem Störungsregime und langer Regenerationszeit vor allem in Tschechien liegen, zu einem überwiegenden Teil in den Dörfern selbst, vgl. auch Tab. 3.18, und im Umland von Maříž, siehe Abb. 3.14 und 3.15. Flächen mit einem milden Störungsregime und kurzer Regenerationszeit, die großteils auf Versaumungsstadien von brachfallendem Grünland (Böschungen, Feldraine) zurückzuführen sind, haben in Österreich einen etwas höheren Flächenanteil, vgl. Abb. 3.16. Auf Landschaftsebene unterscheiden sich die tschechischen und die österreichischen Quadranten hinsichtlich des Indikators „Regeneration“ aber nicht signifikant, vgl. Tab. 3.14.

Tabelle 3.14: Vergleich der rezenten österreichischen und tschechischen Quadranten hinsichtlich ihrer Regenerationsflächen-Anteile (Wilcoxon signed-rank-Test, two-tailed: Vergleich der Flächenanteile der österreichischen und der tschechischen Quadranten pro Skalenkategorie des Indikators); Legende: a = based on positive ranks, b = based on negative ranks, c = sum of positive equals sum of negative ranks; RGL0 = keine Ressourcentöung erkennbar; RGL1 = mildes Störungsregime, lange Regenerationszeit; RGL2 = scharfes Störungsregime, lange Regenerationszeit; RGL3 = mildes Störungsregime, kurze Regenerationszeit; RGL4 = scharfes Störungsregime, kurze Regenerationszeit

Regeneration CZ-A	z	p
RGL0	$-0,37^b$	0,72
RGL1	$-0,37^b$	0,72
RGL2	$-1,07^b$	0,29
RGL3	$-0,37^a$	0,72
RGL4	$0,00^c$	1,00



Abbildung 3.14: Regeneration in den Dorfquadranten; oben: Reinolz und Fratres (A), unten: Maříž und Leštnice (CZ); Kartengrundlage: BEV, ÚAZK: The group of maps ©Archives of the Central Archives of Land Survey and Cadastre; Legende: a = based on positive ranks, b = based on negative ranks, c = sum of positive equals sum of negative ranks;
RGL0 = keine Ressourcentörung erkennbar; RGL1 = mildes Störungsregime, lange Regenerationszeit; RGL2 = scharfes Störungsregime, lange Regenerationszeit; RGL3 = mildes Störungsregime, kurze Regenerationszeit; RGL4 = scharfes Störungsregime, kurze Regenerationszeit



Abbildung 3.15: Regeneration in den Umlandquadranten; oben: Reinolz und Fratres (A), unten: Maříž und Leštnice (CZ); Kartengrundlage: BEV, ÚAZK: The group of maps ©Archives of the Central Archives of Land Survey and Cadastre; Legende: a = based on positive ranks, b = based on negative ranks, c = sum of positive equals sum of negative ranks; RGL0 = keine Ressourcentörung erkennbar; RGL1 = mildes Störungsregime, lange Regenerationszeit; RGL2 = scharfes Störungsregime, lange Regenerationszeit; RGL3 = mildes Störungsregime, kurze Regenerationszeit; RGL4 = scharfes Störungsregime, kurze Regenerationszeit

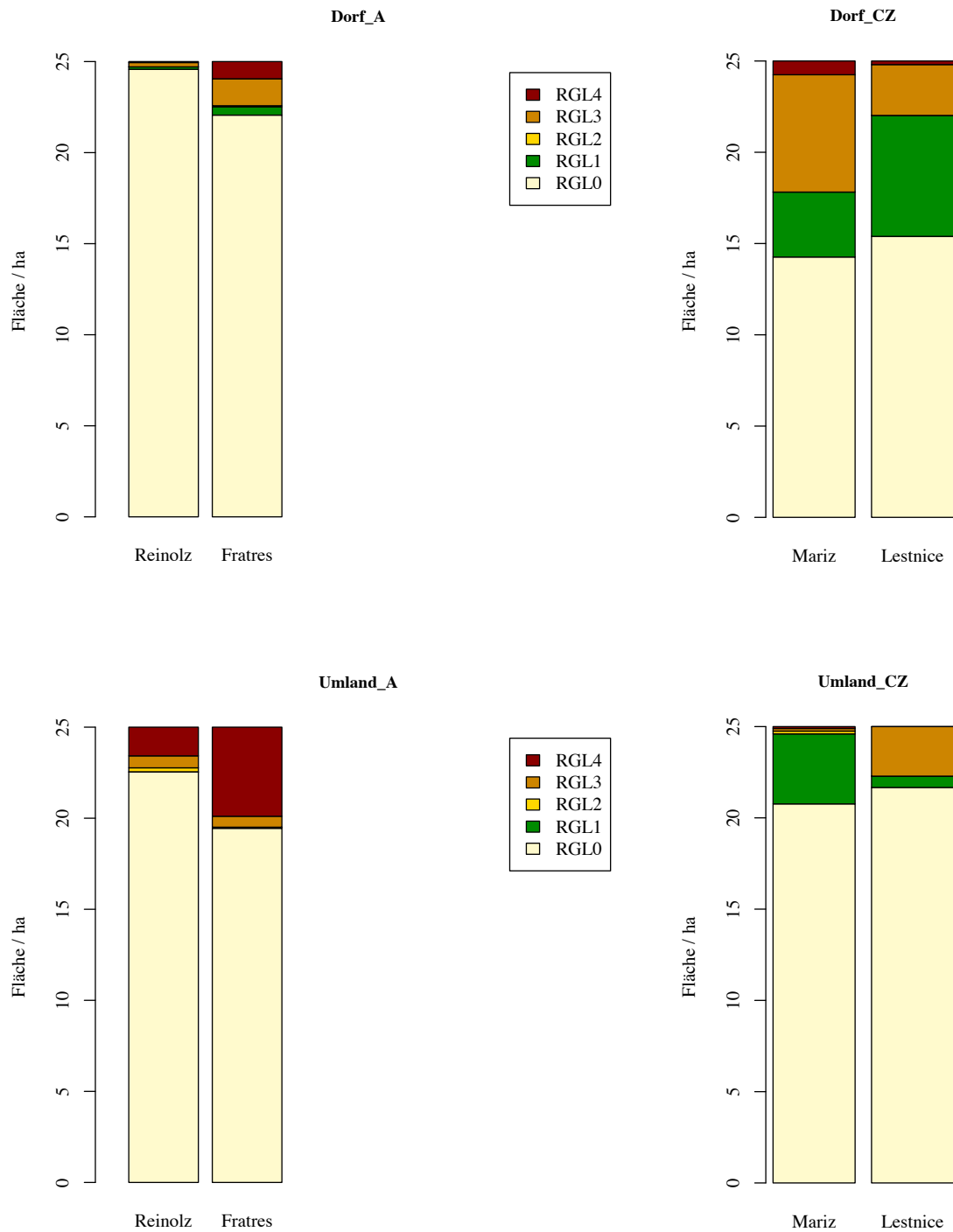


Abbildung 3.16: Regeneration der Untersuchungsflächen; Legende: a = based on positive ranks, b = based on negative ranks, c = sum of positive equals sum of negative ranks;
 RGL0 = keine Ressourcentörung erkennbar; RGL1 = mildes Störungsregime, lange Regenerationszeit; RGL2 = scharfes Störungsregime, lange Regenerationszeit; RGL3 = mildes Störungsregime, kurze Regenerationszeit; RGL4 = scharfes Störungsregime, kurze Regenerationszeit

Tabelle 3.15: Vergleich der rezenten österreichischen und tschechischen Quadranten hinsichtlich ihrer anthropogenen Störungsflächen (Wilcoxon signed-rank-Test, two-tailed: Vergleich der Flächenanteile der österreichischen und der tschechischen Quadranten pro Skalenkategorie des Indikators); Legende: a=based on positive ranks, b=based on negative ranks, c=sum of positive equals sum of negative ranks; DIA00=keine anthropogene Störung erkennbar; Legende: DIA0=kein Störungswert aufgrund unbelebter Strukturen; DIA1=episodische oder in sehr langen Intervallen erfolgende Störung oder stärkerer Pytomasseentzug; DIA2=milde regelmäßige Störung oder in mittleren Intervallen erfolgende stärkere Störung; DIA3=milde, regelmäßige Störung in kurzen Intervallen oder starke unregelmäßige Störung; DIA4=starke, regelmäßige Störung in kurzen Intervallen

anthropogene Störung CZ-A	z	p
DIA00	-1,46 ^b	0,14
DIA0	-1,83 ^a	0,07
DIA1	0,00 ^c	1,00
DIA2	-1,83 ^b	0,07
DIA3	-1,83 ^a	0,07
DIA4	-0,36 ^b	0,71

Auch in Hinblick auf die anthropogene Störung unterscheiden sich die tschechischen und österreichischen Flächen nicht signifikant, siehe Tab. 3.15. Im Dorf Maříž werden die Reste der ehemaligen Wiesen und Weiden nur sehr extensiv genutzt (DIA2) und fallen zum Teil brach (DIA1). Eingebettet ist das Dorf in die großflächige Ackermatrix, die jährlich umgebrochen wird und einem Störungswert von DIA4 entspricht. Das ehemalige Dorf Leštnice ist seit den 1950er Jahren nicht mehr besiedelt und stellt eine völlige Unterbrechung der Störungsmatrix dar (DIA00). Das direkte Umland ist gekennzeichnet durch sehr extensive Wiesen mit überwiegend einschüriger Mahd (DIA2) und teilweise verbrachenden Wiesen (DIA1).

Die österreichischen Dörfer sind insgesamt durch wesentlich höhere Störungswerte gekennzeichnet, vgl. Abb. 3.19, wobei in Fratres auffallend ist, dass die Ackerflächen (DIA4) im Dorf stärker erhalten geblieben sind als in Reinolz. Auch sind die alten Obstbaumgärten, der Dorf-Anger und die Wiesenflächen generell weniger gestört als in Reinolz. Reinolz ist durch sehr intensiv genutztes Vielschnittgrünland für die Milch- und Silagewirtschaft und sehr stark bis überbeweidete Flächen geprägt. Die ehemaligen Obstbaumgärten hinter den Höfen mussten in den meisten Fällen Wirtschaftsgebäuden und Zufahrten weichen und weisen kein akutes Störungsregime auf (DIA0). Auffallend ist im Unterschied zu Fratres und zu den tschechischen Dörfern, dass nicht nur der gesamte Dorfanger, sondern teilweise auch die Flächen der ehemaligen Vorgärten betoniert wurden (DIA0).

Die Umlandquadranten sind hinsichtlich der Störung wesentlich homogener. Auffallend ist, dass das Umland von Leštnice kaum ungestörte Flächen aufweist.

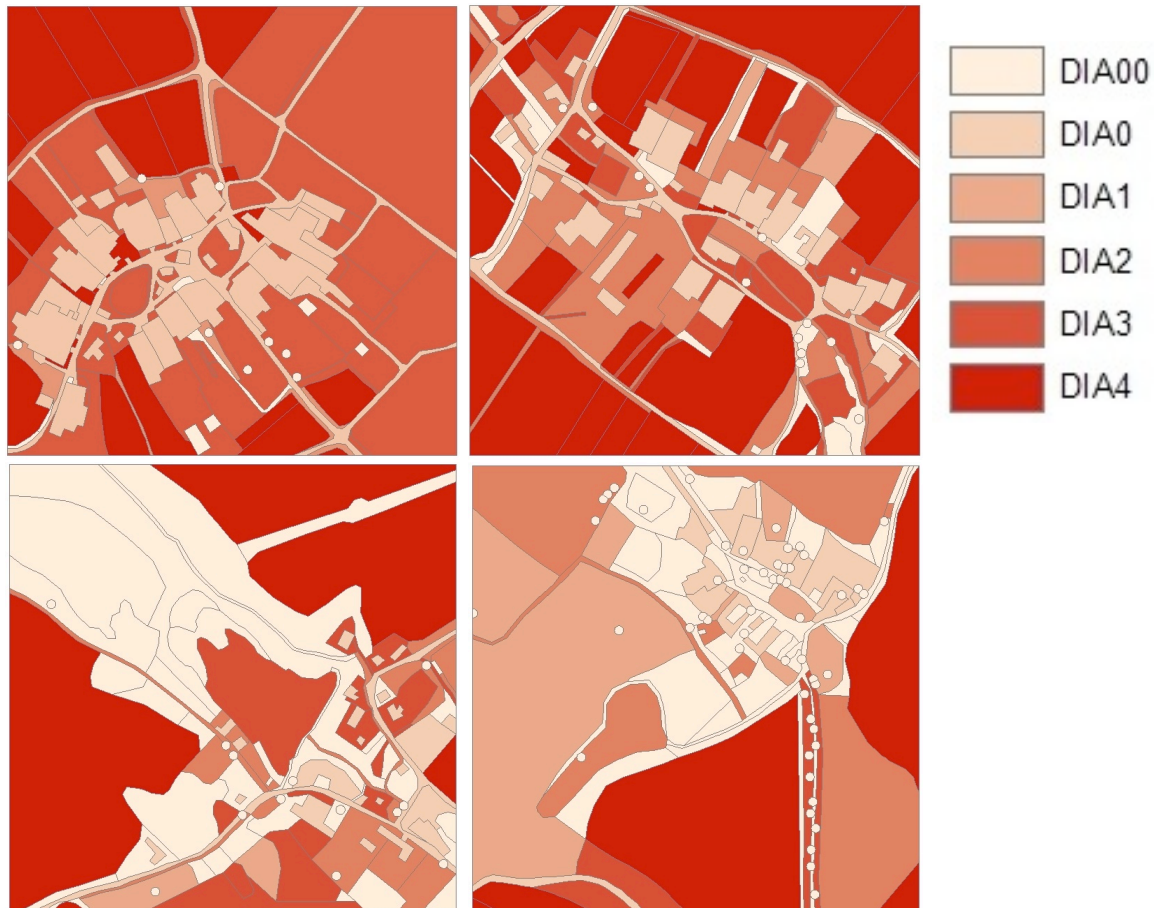


Abbildung 3.17: Anthropogene Störung in den Dorfquadranten; oben: Reinolz und Fratres (A), unten: Maříž und Leštnice (CZ); Kartengrundlage: BEV, ÚAZK: The group of maps ©Archives of the Central Archives of Land Survey and Cadastre; Legende: DIA0 = kein Störungswert aufgrund unbelebter Strukturen; DIA1 = episodische oder in sehr langen Intervallen erfolgende Störung oder stärkerer Pytomasseentzug; DIA2 = milde regelmäßige Störung oder in mittleren Intervallen erfolgende stärkere Störung; DIA3 = milde, regelmäßige Störung in kurzen Intervallen oder starke unregelmäßige Störung; DIA4 = starke, regelmäßige Störung in kurzen Intervallen

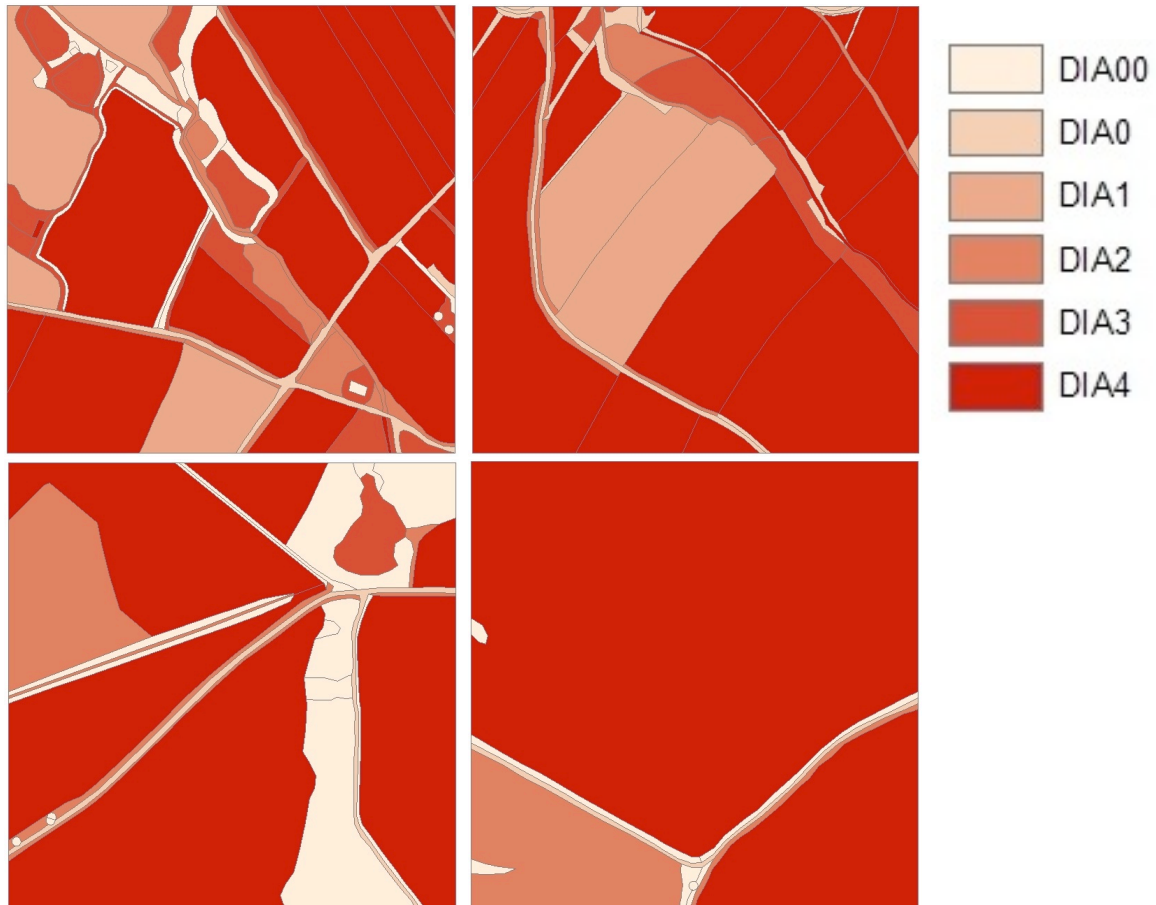


Abbildung 3.18: Anthropogene Störung in den Umlandquadranten; oben: Reinolz und Fratres (A), unten: Maříž und Leštnice (CZ); Kartengrundlage: BEV, ÚAZK: The group of maps ©Archives of the Central Archives of Land Survey and Cadastre; Legende: DIA0=kein Störungswert aufgrund unbelebter Strukturen; DIA1=episodische oder in sehr langen Intervallen erfolgende Störung oder stärkerer Pytomasseentzug; DIA2=milde regelmäßige Störung oder in mittleren Intervallen erfolgende stärkere Störung; DIA3=milde, regelmäßige Störung in kurzen Intervallen oder starke unregelmäßige Störung; DIA4=starke, regelmäßige Störung in kurzen Intervallen

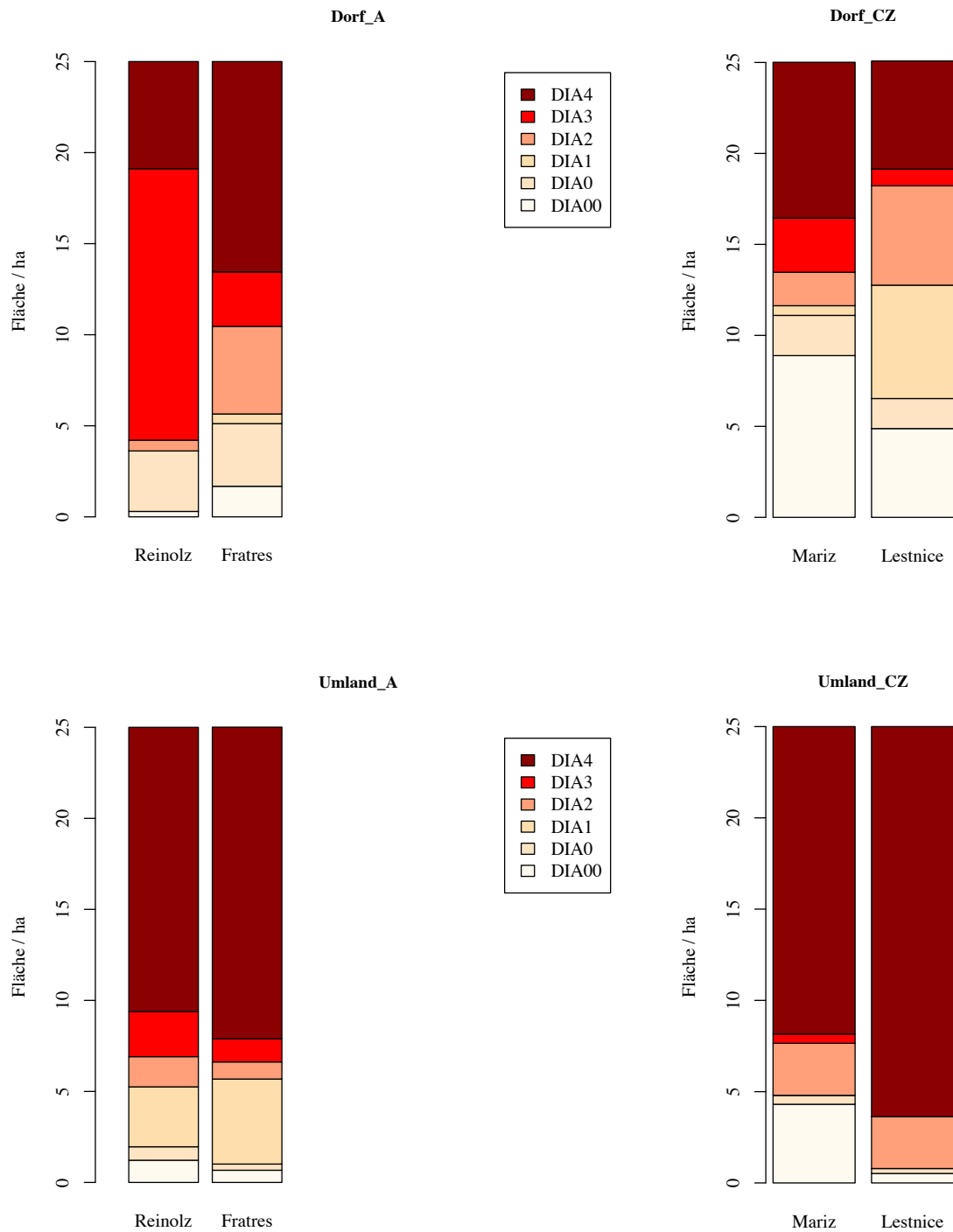


Abbildung 3.19: Anthropogene Störung der Untersuchungsflächen; Legende: DIA0=kein Störungswert aufgrund unbelebter Strukturen; DIA1=episodische oder in sehr langen Intervallen erfolgende Störung oder stärkerer Pytomasseentzug; DIA2=milde regelmäßige Störung oder in mittleren Intervallen erfolgende stärkere Störung; DIA3=milde, regelmäßige Störung in kurzen Intervallen oder starke unregelmäßige Störung; DIA4=starke, regelmäßige Störung in kurzen Intervallen

Auch die Indikatoren INU und INB ergeben ein vergleichbares Bild für beide Nationen, siehe Abb. 3.20, Abb. 3.21 und 3.22, Abb. 3.23, sowie Tab. 3.17 und Tab. 3.16.

Tabelle 3.16: Introduced landunits: belebte Strukturen (Vegetation), (Wilcoxon signed-rank-Test, two-tailed: Vergleich der Flächenanteile der österreichischen und der tschechischen Quadranten pro Skalenkategorie des Indikators);

Legende: a = based on positive ranks, b = based on negative ranks, c = sum of positive equals sum of negative ranks; INB1 = kurze Lebensdauer und Umtriebszeit, INB2 = mittlere Lebensdauer und Umtriebszeit, INB3 = Langlebigkeit und lange Umtriebszeit, INB4 = dauerhaft und sehr langlebig

INB CZ-A	z	p
INB0	$-0,73^a$	0,50
INB1	$-1,37^b$	0,72
INB2	$-0,54^a$	0,59
INB3	0,00 ^c	1,00
INB4	0,00 ^c	1,00

Tabelle 3.17: Introduced landunits: unbelebte Strukturen, (Wilcoxon signed-rank-Test, two-tailed: Vergleich der Flächenanteile der österreichischen und der tschechischen Quadranten pro Skalenkategorie des Indikators);

Legende: a = based on positive ranks, b = based on negative ranks, c = sum of positive equals sum of negative ranks; INU1 = geringe Persistenz in der Landschaft, INU2 = mittlere Persistenz, INU3 = hohe Persistenz und weitgehend belebt, INU4 = hohe Persistenz und weitgehend unbelebt

INU CZ-A	z	p
INU0	$-1,50^b$	0,14
INU1	$-1,34^a$	0,18
INU2	0,00 ^c	1,00
INU3	0,00 ^c	1,00
INU4	$-1,83^a$	0,07

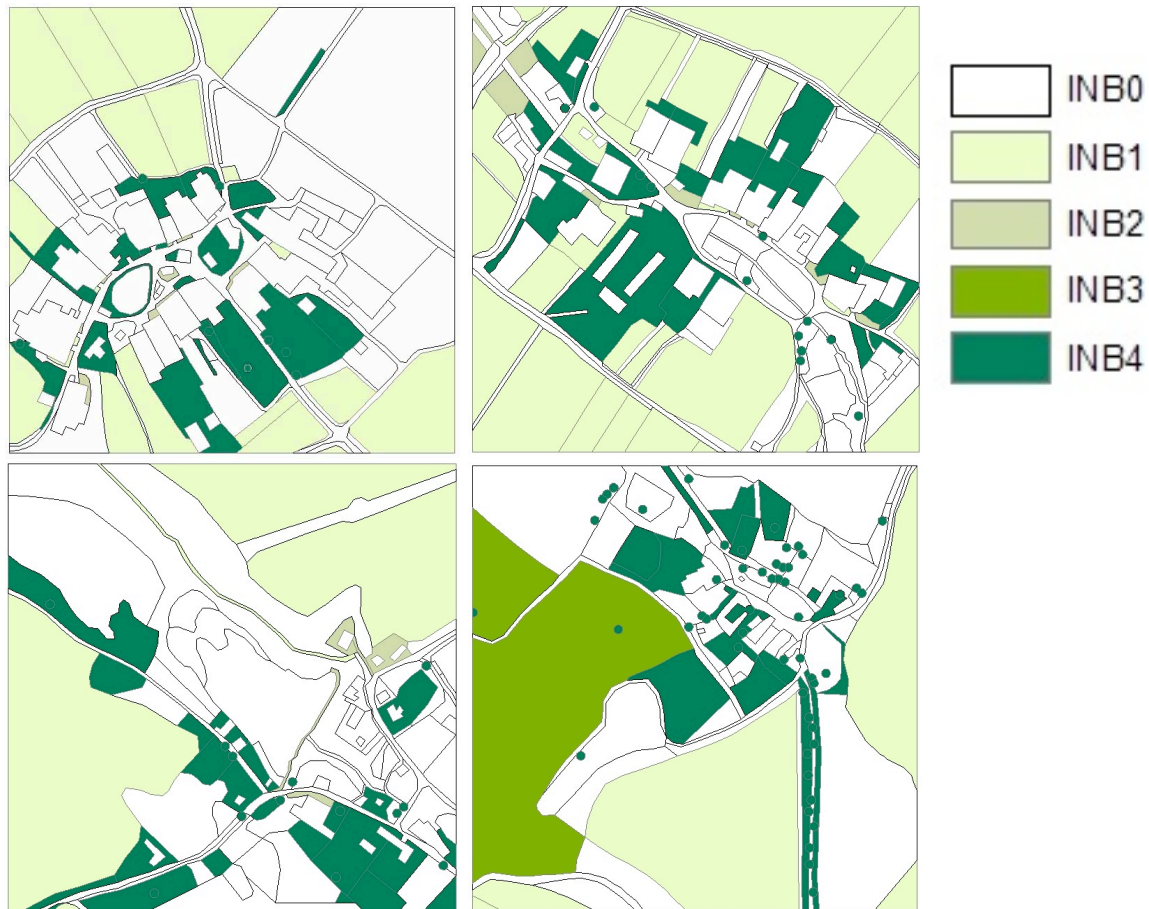


Abbildung 3.20: Belebte Strukturen in den Dorfquadranten; oben: Reinolz und Fratres (A), unten: Maříž und Leštnice (CZ); Kartengrundlage: BEV, ÚAZK: The group of maps ©Archives of the Central Archives of Land Survey and Cadastre; Legende: INB1 = kurze Lebensdauer und Umtriebszeit, INB2 = mittlere Lebensdauer und Umtriebszeit, INB3 = Langlebigkeit und lange Umtriebszeit, INB4 = dauerhaft und sehr langlebig



Abbildung 3.21: Belebte Strukturen in den Umlandquadranten; oben: Reinolz und Fratres (A), unten: Maříž und Leštnice (CZ); Kartengrundlage: BEV, ÚAZK; Legende: INB1 = kurze Lebensdauer und Umtriebszeit, INB2 = mittlere Lebensdauer und Umtriebszeit, INB3 = Langlebigkeit und lange Umtriebszeit, INB4 = dauerhaft und sehr langlebig

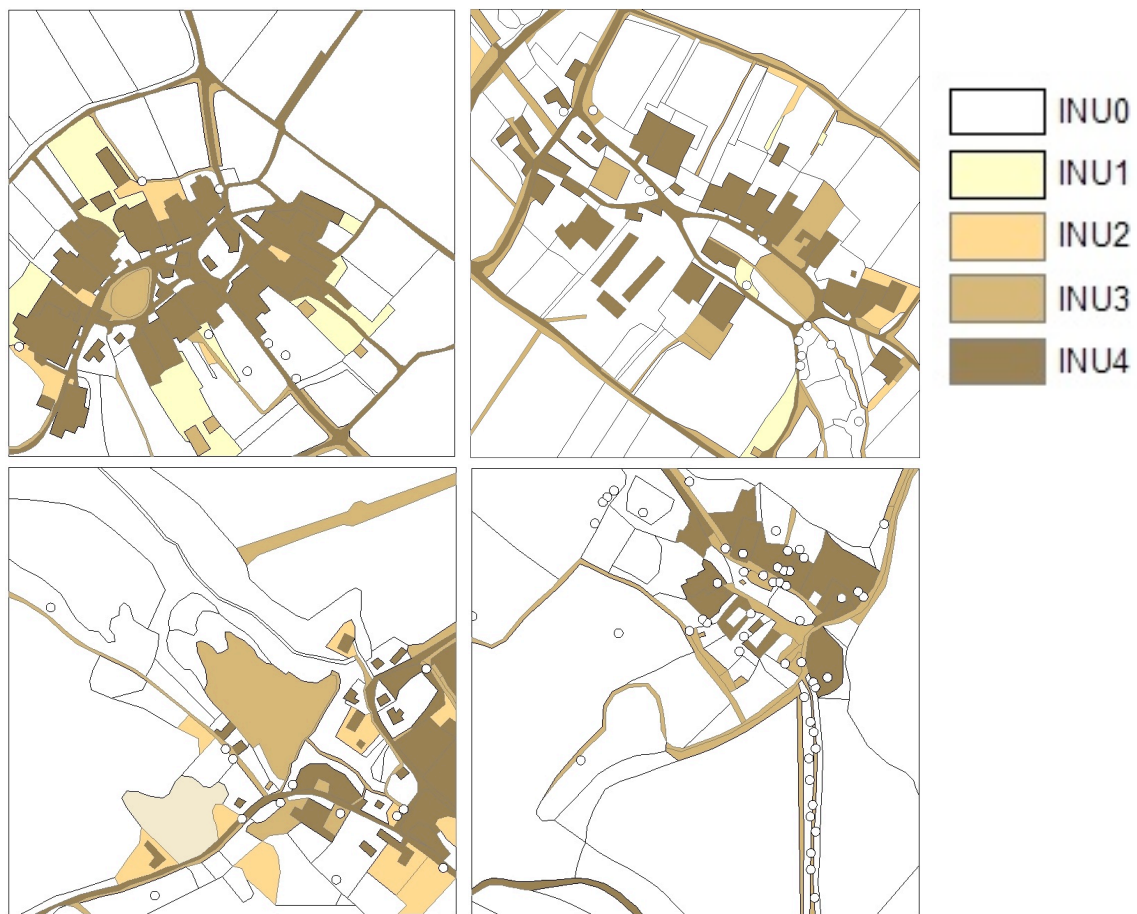


Abbildung 3.22: Unbelebte Strukturen in den Dorfquadranten; oben: Reinolz und Fratres (A), unten: Maříž und Leštnice (CZ); Kartengrundlage: BEV, ÚAZK; Legende: INU1 = geringe Persistenz in der Landschaft, INU2 = mittlere Persistenz, INU3 = hohe Persistenz und weitgehend belebt, INU4 = hohe Persistenz und weitgehend unbelebt

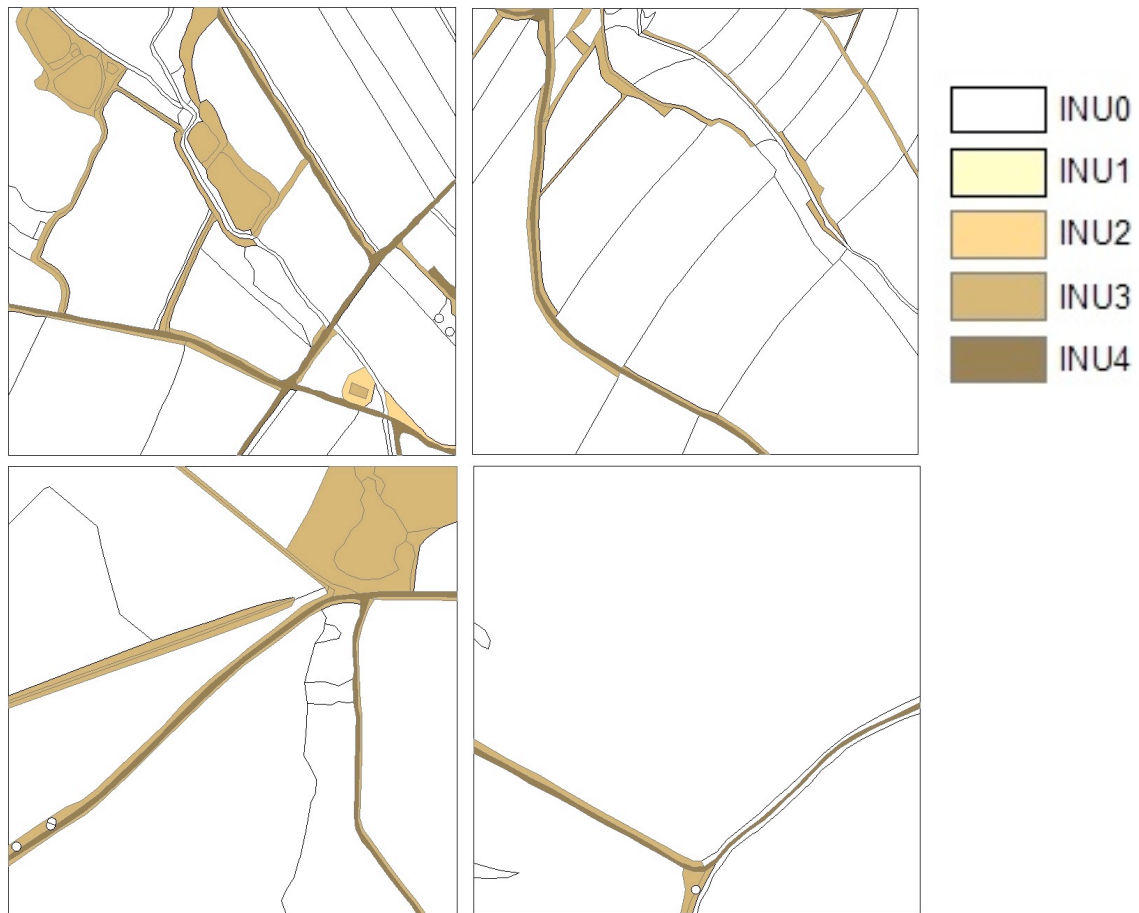


Abbildung 3.23: Unbelebte Strukturen in den Umlandquadranten; oben: Reinolz und Fratres (A), unten: Maříž und Leštnice (CZ); Kartengrundlage: BEV, ÚAZK: The group of maps ©Archives of the Central Archives of Land Survey and Cadastre; Legende: INU1 = geringe Persistenz in der Landschaft, INU2 = mittlere Persistenz, INU3 = hohe Persistenz und weitgehend belebt, INU4 = hohe Persistenz und weitgehend unbelebt

Tabelle 3.18: Flächengewichtete und gerundete Mittelwerte der SINUS-Indikatoren für die gesamten tschechischen und österreichischen Untersuchungsflächen und separat für die Dorf- und Umlandflächen;

Legende: HEM = Hemerobie; RWF = Ressourcentönung: Feuchtigkeit;
 RWT = Ressourcentönung: Trockenheit; DIA = anthropogene Störung;
 DIN = natürliche Störung; RGL = Regeneration; INB = belebte Strukturen;
 INU = unbelebte Strukturen; RNA = Ressourcentönung: Nährstoffarmut;
 RNR = Ressourcentönung: Nährstoffreichtum

	HEM	DIA	RGL	INU	INB	RNR	RNA	RWF
Österreich gesamt	3	3	0	1	1	0	0	0
Österreich Dorf	3	3	0	1	1	0	0	0
Österreich Umland	3	3	1	1	1	0	0	0
Tschechien gesamt	3	3	0	0	1	1	0	1
Tschechien Dorf	3	2	1	1	1	1	0	1
Tschechien Umland	2	3	0	0	1	0	0	0

3.3.4 Vergleich der rezenten Biotop-Ausstattung

Insgesamt wurden im Untersuchungsgebiet 36 Biotoptypen, im Sinne von [Wrbka *et al.*, 2013], vergeben, siehe Tab. 3.19, die alle auch in der Roten Liste der gefährdeten Biotoptypen Österreichs geführt werden, [Essl *et al.*, 2005c, Essl *et al.*, 2004b, Essl *et al.*, 2002a].

Die Biotoptypenvielfalt ist im Dorf Leštnice mit 19 Biotoptypen am höchsten, Maříž folgt mit 17, Fratres mit 15 Biotoptypen. Reinolz hat mit 4 Biotoptypen die geringste Vielfalt, vgl. Abb. 3.24. In den Umland-Quadranten ist die Biotoptypenvielfalt generell niedriger als in den Dörfern. Das Umland von Reinolz führt die Liste mit 11 verschiedenen Biotoptypen an, Fratres und Maříž verzeichnen 8 Biotoptypen, Leštnice 6, vgl. Abb. 3.25.

Die tschechischen Dorfquadranten haben einen höheren Biotopflächenanteil als die österreichischen, vgl. Abb. 3.26. Leštnice besteht zu 50 % aus Biotopflächen, Maříž zu 48 %, Fratres zu 16%, Reinolz nur zu 3%. Von den Umlandquadranten hat Maříž mit 28 % den höchsten Biotopflächenanteil, gefolgt von Fratres mit 26 %, Reinolz mit 19 % und Leštnice mit 13 %.

Tabelle 3.19: Im Untersuchungsgebiet vorkommende Biotoptypen; Biotoptypenliste aus dem SINUS-Projekt [Wrbka *et al.*, 2013]

Biotoptyp	SINUS-Kürzel
Bruch- und Sumpfwälder	WANSBRUC
naturnahe Bäche	FLWBACH
naturnahe, anthropogen geschaffene Stillgewässer	STWANTN
Uferpionierstandorte der Stillgewässer	STWPION
Wiesen feuchter bis nasser Standorte	GFNAWIES
Weiden feuchter bis nasser Standorte	GFNAWEID
Grünlandbrachen feuchter bis nasser Standorte	GFNABRAC
Wiesen frischer Standorte	GFRIWIES
Weiden frischer Standorte	GFRIWEID
Grünlandbrachen frischer Standorte	GFTRIBRAC
wechselfeuchte Magerwiesen und -weiden	GMAGWECH
junge Ackerbrachen	ACKBRJU
Ruderalfluren frischer Standorte mit geschlossener Vegetation	RUDFRISCH
Ruderalfluren trockener Standorte mit geschlossener Vegetation	RUDTROCK
Schlagfluren	RUDSCHL
Wiesenartiger Böschungsrain	RAINBÖWI
Subruderaler Böschungsrain	RAINBÖSR
Bodensaure Baumhecken	HECKBSAU
Nass-feuchte Baumhecken	HECKBFEU
Obstbaumreiche Baumhecken	HECKBOBS
dornstrauchgeprägte, mesophile Strauchhecken und Waldmäntel	HECKSDOR
Naturnahe Ufergehölzstreifen	UGEHNATU
Feldgehölze mit Feuchtwaldarten	FGEHFEUC
Feldgehölze mit Vorwaldarten	FGEHPION
Feldgehölze mit Obstbäumen	FGEHOBST
Feldgehölze mit Nadelgehölzen	FGEHNADE
Feldgehölze auf silikatischer Blockstreu, dominiert von Bergahorn, Bergulme und Vorwaldarten	FGEHSILIK
Strauchgruppen, flächiges Gebüsch	FGEHSTRA
Einzelgehölz Laubbaum	EGEHLAUB
Einzelgehölz Nadelbaum	EGEHOBST
Einzelbusch und Strauchgruppe	EGEHSTRA
Obstbaumzeile, -allee	ZGEHOBST
Laubbaumzeile, -allee	ZGEHLAUB
Nadelbaumzeile, -allee	ZGEHNADE
Obstbaumwiesen	KGEHOBWI
Altbaumbestand in Park und Garten	KGEHPARA

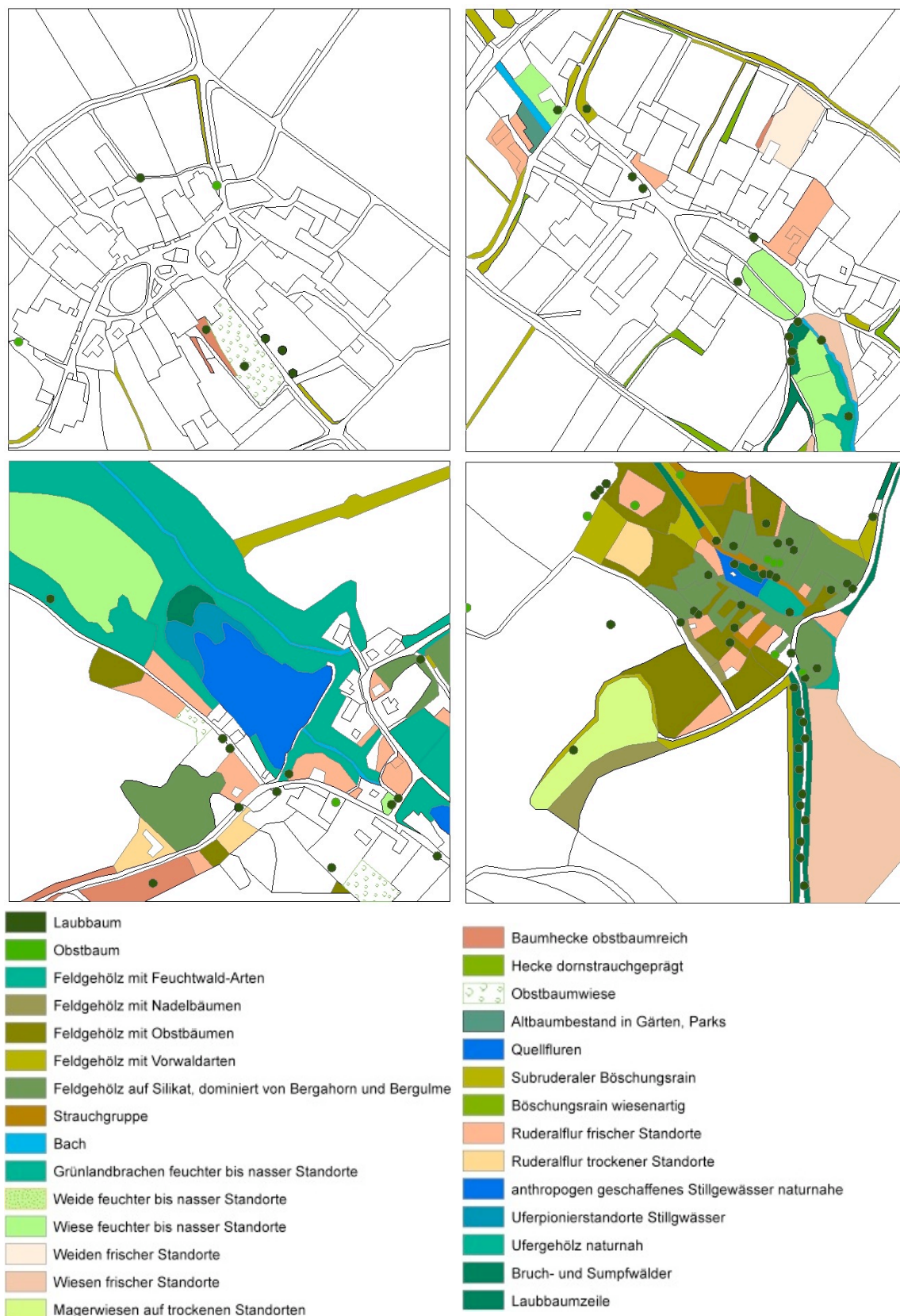


Abbildung 3.24: Biototypen in den Dorfquadranten; oben: Reinolz und Fratres (A), unten: Marž und Leštnice (CZ); Kartengrundlage: BEV, ÚAZK: The group of maps ©Archives of the Central Archives of Land Survey and Cadastre

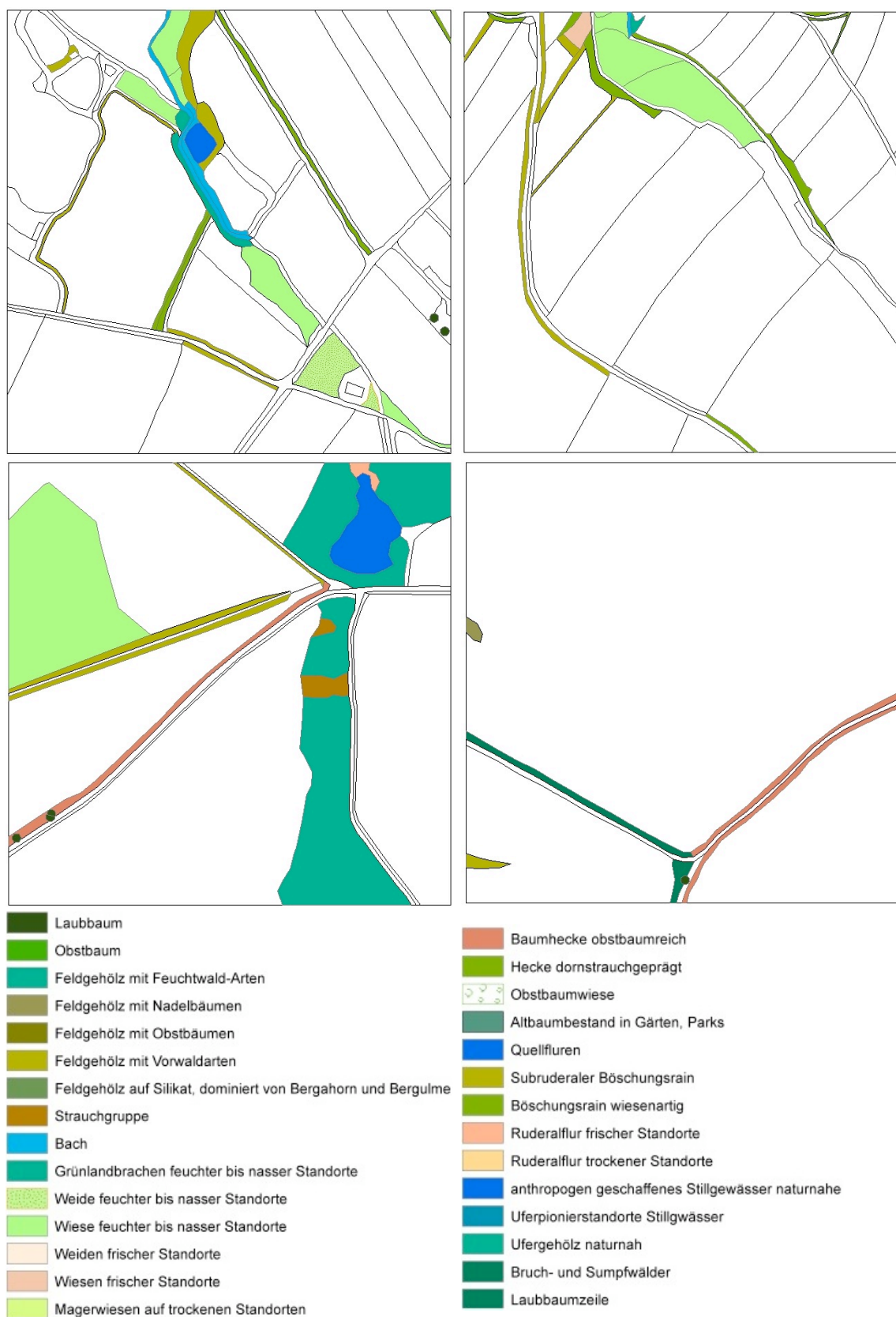


Abbildung 3.25: Biotoptypen in den Umlandquadranten; oben: Reinolz und Fratres (A), unten: Maříž und Leštnice (CZ); Kartengrundlage: BEV, ÚZK

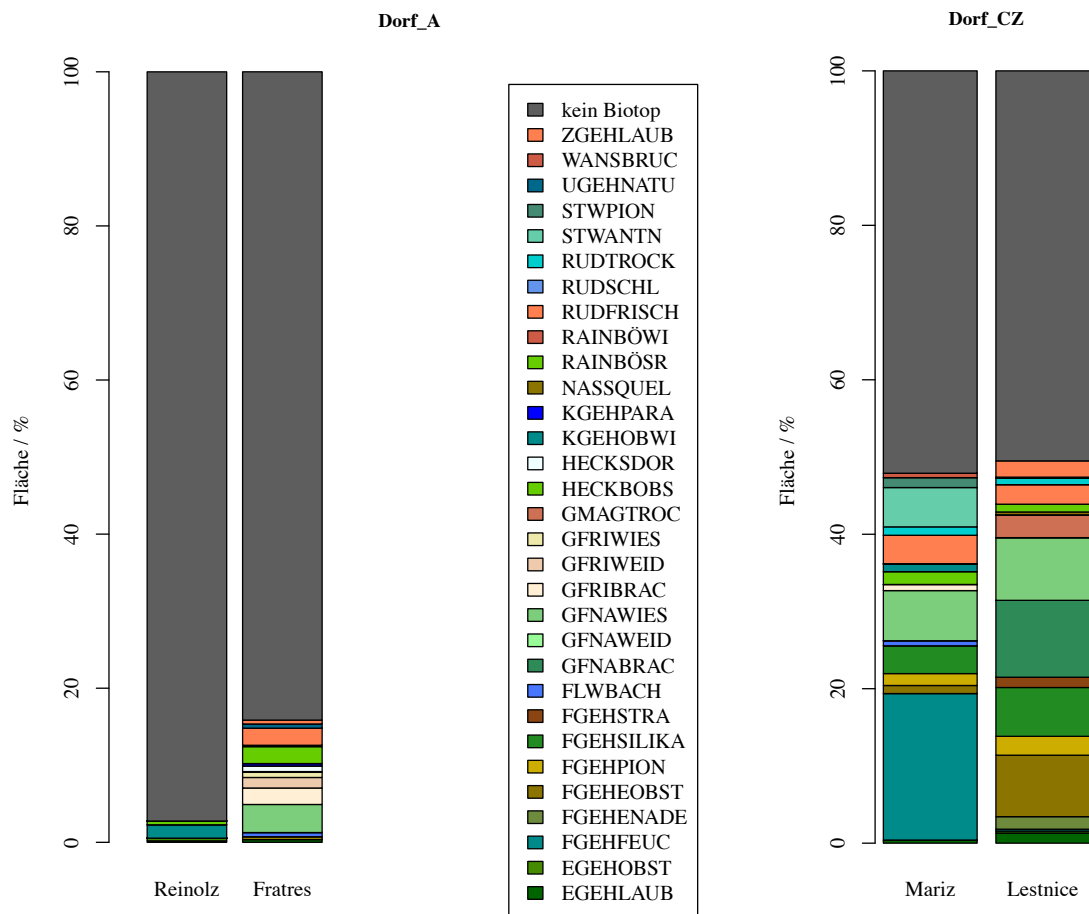


Abbildung 3.26: Biotoptypen-Anteil pro Untersuchungsfläche je 25 ha; für die Erklärung der Abkürzungen siehe Tab. 3.19

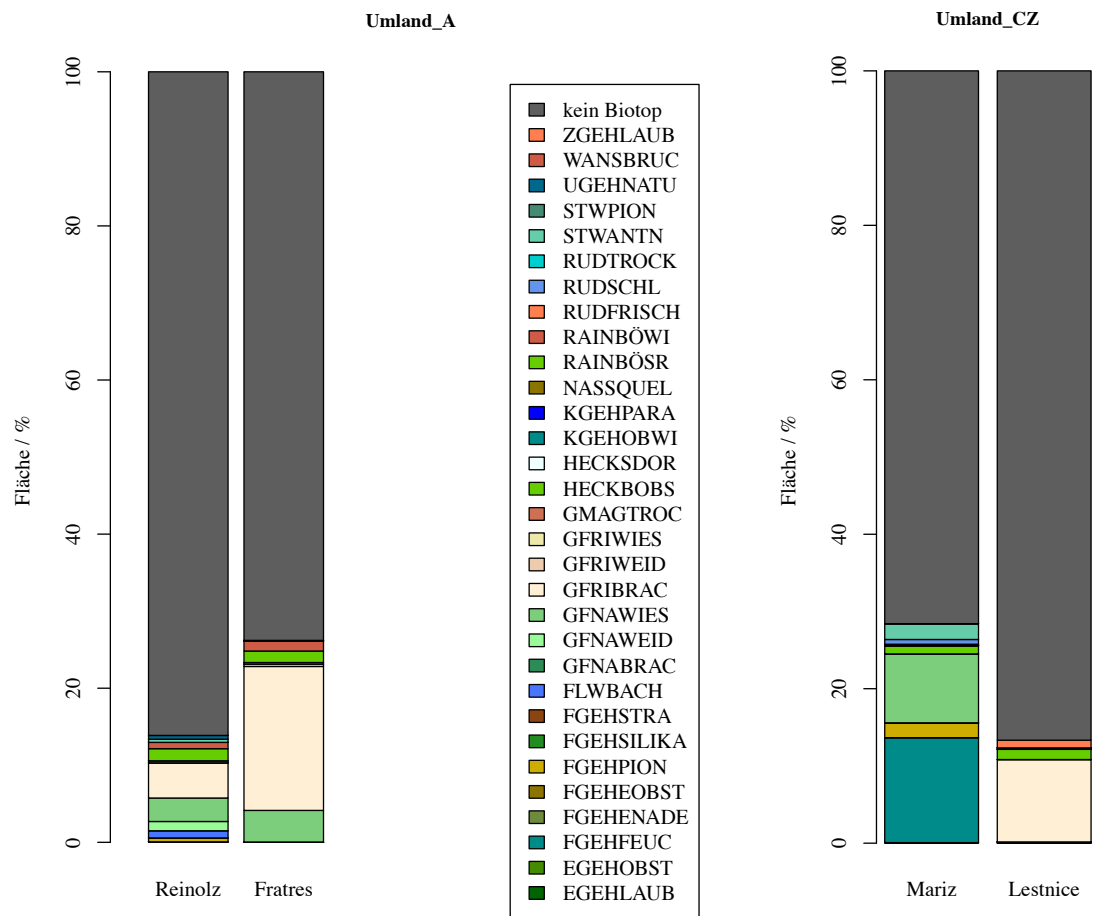


Abbildung 3.27: Biotoptypen-Anteil pro Untersuchungsfläche je 25 ha; für die Erklärung der Abkürzungen siehe Tab. 3.19

Statistisch betrachtet unterscheiden sich die vier Umlandquadranten hinsichtlich der Biotopflächenanteile nicht signifikant (Friedman's ANOVA, $\chi^2(3) = 1,80$, $p = 0,62$).

Signifikante Unterschiede bestehen jedoch zwischen den Dorfflächen (Friedman's ANOVA, $\chi^2(3) = 11,33$, $p = 0,01$). Ein Wilcoxon signed-rank-Test (two-tailed) zeigt posthoc, dass sich das Dorf Reinolz am stärksten von allen anderen Dörfern unterscheidet und verglichen zu Maříž, Leštnice und Fratres einen signifikant niedrigeren Biotopflächenanteil aufweist. Der größte Unterschied hinsichtlich des Biotopflächenanteils besteht zwischen den Dörfern Leštnice und Reinolz, siehe Tab. 3.20.

Tabelle 3.20: Paarweiser Vergleich der rezenten Dorfquadranten hinsichtlich ihrer Biotoptypen-Anteile (Wilcoxon signed-rank-Test, two-tailed)

Legende: Qu1 = Reinolz, Qu3 = Fratres, Qu5 = Maříž, Qu7 = Leštnice; a = based on positive ranks, b = based on negative ranks

Quadrant	z	p
Qu3-Qu1	$-2,07^b$	0,039
Qu5-Qu1	$-2,46^b$	0,014
Qu7-Qu1	$-2,62^b$	0,009
Qu5-Qu3	$-1,17^b$	0,242
Qu7-Qu3	$-1,37^b$	0,171
Qu7-Qu5	$-0,69^b$	0,493

3.4 Vergleich der rezenten Untersuchungsflächen mit ihrer historischen Entsprechung

3.4.1 Vergleich der Landnutzung

Ein rechnerischer Vergleich der rezenten Flächen mit ihren historischen Entsprechungen hinsichtlich der franziszeischen Landnutzungskategorien (Wilcoxon signed-rank test, two-tailed) zeigt folgende auffallende Tendenzen für die gesamte Landschaft der acht Untersuchungsflächen: Der Anteil an Äckern hat signifikant abgenommen ($z = -2,52$, $p = 0,01$), siehe Tab. 3.21. Signifikant angestiegen sind hingegen die Flächenanteile der Kategorien „Ödland“ ($z = -2,52$, $p = 0,01$), „Hecken“ ($z = -2,37$, $p = 0,02$) und „Mischwald“ ($z = -2,52$, $p = 0,01$).

Hinsichtlich der Wiesenutzung ist ein starker Rückgang in Maříž und im Umlandquadranten von Leštnice das völlige Verschwinden auffallend. Im Dorf Reinolz steigt sie im Gegensatz dazu an, vgl. Abb. 3.5.

Betrachtet man die Landnutzung nicht für die gesamte Landschaft der Untersuchungsflächen, sondern für die Dorf- und Umlandflächen bzw. für die österreichischen und die tschechischen Quadranten separat, bestätigen sich die oben beschriebenen Tendenzen, vgl. Tab. 3.26. Es zeigt sich aber auch, dass die Abnahme der Wiesen- und Weide-Nutzung und die Zunahme des Mischwald-Anteils in Tschechien etwas stärker ausgeprägt ist als in Österreich, vgl. Tab. 3.22.

Tabelle 3.21: Vergleich der rezenten Untersuchungsflächen mit ihrer historischen Entsprechung hinsichtlich der französischen Landnutzungskategorien (Wilcoxon signed-rank-Test, two-tailed); signifikante Werte sind fett markiert; a = based on positive ranks, b = basend on negative ranks

Landnutzung rezent-historisch	z	p
Äcker	-2,52 ^a	0,01
Wiesen	-1,40 ^a	0,16
Obstbaumgärten	-0,34 ^a	0,74
Häuser	-0,73 ^b	0,47
Wirtschaftsgebäude	-1,21 ^a	0,22
Teiche	-0,31 ^b	0,75
Bäche	-1,26 ^a	0,21
Wege	-0,28 ^a	0,78
Weiden	-1,40 ^a	0,16
Ödland	-2,52 ^b	0,01
Nadelwälder	-1,34 ^b	0,18
Wiesen mit Obstbäumen	-1,00 ^b	0,32
Alleen	-0,54 ^a	0,59
Mischwälder	-2,37 ^b	0,02
Hecken	-2,52 ^b	0,01

3.4.2 Vergleich der Landschaftsstruktur mittels *landscape metrics*

Vergleicht man die rezenten Flächen und ihre historische Entsprechung hinsichtlich der ausgewählten *landscape metrics*, ergibt sich folgendes Bild: Die ED ist signifikant gesunken ($z = -2,10$; $p = 0,04$), während der SHDI signifikant angestiegen ist ($z = -2,52$; $p = 0,01$). Die MFRACHT steigt im Vergleich zur historischen Situation, die PROXIM sinkt, beide Tendenzen sind jedoch nicht signifikant, siehe Tab. 3.23.

Bei einer separaten Betrachtung der Dorf- und Umlandflächen zeigt sich, dass die Dorfflächen für den Anstieg des SHDI verantwortlich sind und im Gegensatz zum Umland einen signifikanten Anstieg verzeichnen ($z = -2,02$; $p = 0,04$), siehe Tab. 3.24. Der Faktor „Nation“ spielt für das Ergebnis keine entscheidende Rolle: Eine separater Vergleich der tschechischen und der österreichischen Flächen mit ihren historischen Entsprechungen führt zum selben Ergebnis, nur die Abnahme der ED ist in Tschechien etwas stärker ausgeprägt, siehe Tab. 3.25.

Tabelle 3.22: Vergleich der rezenten Untersuchungsflächen mit ihrer historischen Entsprechung hinsichtlich der franziszeischen Landnutzungskategorien: separat für Österreich und für Tschechien (Wilcoxon signed-rank-Test, two-tailed); signifikante Werte sind fett markiert; a=based on posivite ranks, b=basend on negative ranks, c=sum of positive equals sum of negative ranks; r(A) und p(A)=Werte für Österreich, r(CZ) und p(CZ)=Werte für Tschechien

Landnutzung rezent-historisch	z(A)	p(A)	z(CZ)	p(CZ)
Äcker	-1,83 ^a	0,07	-1,83 ^a	0,07
Wiesen	-1,83 ^a	0,07	-0,37 ^a	0,72
Weiden	-1,83 ^a	0,07	0,00 ^c	1,00
Ödland	-1,83 ^b	0,07	-1,83 ^b	0,07
Mischwälder	-1,83 ^b	0,07	-1,60 ^b	0,11
Hecken	-1,83 ^b	0,07	1,83 ^b	0,07

Tabelle 3.23: Vergleich der rezenten Untersuchungsflächen mit ihrer historischen Entsprechung hinsichtlich der *landscape metrics* (Wilcoxon signed-rank-Test, two-tailed); signifikante Werte sind fett markiert; a = based on posivite ranks, b = basend on negative ranks

<i>landscape metrics</i> historisch-rezent	z	p
SHDI	-2,52 ^a	0,01
ED	-2,10 ^b	0,04
MFRAC	-1,68 ^a	0,09
PROXIM	-1,26 ^b	0,21

Tabelle 3.24: Vergleich der aller rezenten Dorf- und aller rezenten Umlandlandflächen mit ihrer historischen Entsprechung hinsichtlich der *landscape metrics* ED, MFRACT, SHDI, PROXIM (Wilcoxon signed-rank-Test, two-tailed); signifikante Werte sind fett markiert; Legende: a = based on positive ranks, b = basend on negative ranks, c = sum of positive equals sum of negative ranks; $r(A)$ und $p(A)$ = Werte für Österreich, $r(CZ)$ und $p(CZ)$ = Werte für Tschechien

Landnutzung historisch-rezent	$z(A)$	$p(A)$	$z(CZ)$	$p(CZ)$
SHDI	-2,02 ^a	0,04	-1,83 ^a	0,07
ED	-2,21 ^b	0,22	-1,83 ^b	0,07
MFRACT	-0,41 ^a	0,69	-1,83 ^a	0,07
PROXIM	-0,41 ^b	0,69	-1,83 ^b	0,07

Tabelle 3.25: Vergleich der rezenten österreichischen und aller rezenten tschechischen Untersuchungsflächen mit ihrer historischen Entsprechung hinsichtlich der *landscape metrics* ED, MFRACT, SHDI, PROXIM (Wilcoxon signed-rank-Test, two-tailed); signifikante Werte sind fett markiert; Legende: a = based on positive ranks, b = basend on negative ranks, c = sum of positive equals sum of negative ranks; $r(A)$ und $p(A)$ = Werte für Österreich, $r(CZ)$ und $p(CZ)$ = Werte für Tschechien

Landnutzung historisch-rezent	$z(A)$	$p(A)$	$z(CZ)$	$p(CZ)$
SHDI	-1,83 ^a	0,07	-1,83 ^a	0,07
ED	-0,73 ^b	0,47	-1,83 ^b	0,07
MFRACT	-1,83 ^a	0,07	-3,37 ^a	0,72
PROXIM	-1,46 ^b	0,14	-0,37 ^b	0,72

3.5 Ergänzende Tests

Die in Tabelle 3.26 angeführten Tests wurden ergänzend durchgeführt, um die Ergebnisse zu überprüfen. Sie bestätigen die Ergebnisse des Kapitels 3 und werden daher nicht im Detail dargestellt:

Neben einem länderweisen Vergleich der Gesamtlandschaft wurden die tschechischen und österreichischen Dorf- und Umlandflächen hinsichtlich ihrer Landnutzung und hinsichtlich der *landscape metrics* auch separat verglichen. Die Ergebnisse stimmen überein.

Im Kapitel 3 werden für rechnerische Vergleiche die *landscape metrics* benutzt, die auf den historischen Landnutzungs-Kategorien basieren. Für die rezenten Untersuchungsflächen wurden dieselben Tests auch mit denjenigen *landscape metrics* durchgeführt, die auf Basis der detaillierten SINUS-Landnutzungskategorien, [Wrbka *et al.*, 2013], berechnet wurden, siehe Tab. 3.2. Die Ergebnisse decken sich.

Für alle Biotopflächenanteile und für ausgewählte *landscape metrics* und Biotptypen, die im länderweisen Vergleich ein annähernd signifikantes Ergebnis brachten, wurden die Ergebnisse des *Wilcoxon signed-rank-Tests* auch durch einen *Man Whitney-Test* überprüft und bestätigt.

Ein Vergleich aller rezenten Untersuchungsflächen mit ihrer historischen Entsprechung und derselbe Vergleich nach Nationen getrennt stimmten in ihren Ergebnissen überein.

Tabelle 3.26: Zusätzlich durchgeführte Tests; Legende: * = *landscape metrics* berechnet auf Basis der SINUS-Landnutzungskategorien, siehe Tab. 3.2

Art des Vergleichs	Test	Ergebnis
historisch: A vs. CZ		
(Flächenanteil pro Indikatorkategorie pro Quadrant)		
landscape metrics (Dorf)	Wilcoxon signed-rank-Test	n.s.
landscape metrics (Umland)	Wilcoxon signed-rank-Test	n.s.
Landnutzung (Dorf)	Wilcoxon signed-rank-Test	n.s.
Landnutzung (Umland)	Wilcoxon signed-rank-Test	n.s.
rezent: A vs. CZ		
(Flächenanteil pro Indikatorkategorie pro Quadrant)		
landscape metrics (Dorf)	Wilcoxon signed-rank-Test	n.s.
landscape metrics (Umland)	Wilcoxon signed-rank-Test	n.s.
landscape metrics rezent detail* (gesamt)	Wilcoxon signed-rank-Test	n.s.
landscape metrics rezent detail* (Dorf)	Wilcoxon signed-rank-Test	n.s.
landscape metrics rezent detail* (Umland)	Wilcoxon signed-rank-Test	n.s.
Landnutzung (Dorf)	Wilcoxon signed-rank-Test	n.s.
Landnutzung (Umland)	Wilcoxon signed-rank-Test	n.s.
Biotoptypen (Dorf)	Wilcoxon signed-rank-Test	n.s.
Biotoptypen (Umland)	Wilcoxon signed-rank-Test	n.s.
Hemerobie (Dorf)	Friedman's ANOVA	n.s.
Hemerobie (Umland)	Friedman's ANOVA	n.s.
rezent: A vs. CZ		
(Liste aller Polygonflächen pro Indikatorkategorie pro Nation)		
Hemerobie (mesohemerob)	Man Whitney-Test	n.s.
Anthropogene Störung (DIA 00)	Man Whitney-Test	n.s.
Biotoptyp Einzelgehölz Laubbaum	Man Whitney-Test	n.s.
Biotoptyp Einzelgehölz Obstbaum	Man Whitney-Test	n.s.
alle Biotoptypen	Man Whitney-Test	n.s.
alle Biotoptypen (Dorf)	Man Whitney-Test	n.s.
alle Biotoptypen (Umland)	Man Whitney-Test	n.s.
historisch vs. rezent		
(Flächeanteil pro Indikatorkategorie pro Quadrant)		
landscape metrics (Österreich)	Wilcoxon signed-rank-Test	n.s.
landscape metrics (Tschechien)	Wilcoxon signed-rank-Test	n.s.
Landnutzung (Dorf)	Wilcoxon signed-rank-Test	n.s.
Landnutzung (Umland)	Wilcoxon signed-rank-Test	n.s.

Kapitel 4

Diskussion

4.1 Die Landschaft der tschechisch-österreichischen Grenzregion

Die tschechisch-österreichische Grenzregion wurde durch dramatische historische Brüche und unterschiedliche politische Regimes geprägt, siehe Kapitel 1. Anhand von zwei tschechischen und zwei österreichischen Dörfern, siehe Abb. 2.1, mit einer vergleichbaren historischen Landschaftsausstattung, siehe Kapitel 3.2.1, wurde untersucht, ob die besondere historische Situation und die unterschiedlichen Gesellschaftssysteme auch zu einer unterschiedlichen rezenten Landschaftsstruktur und Biotopausstattung geführt haben.

Als Indikatoren für den Zustand der Landschaft wurden die Landnutzung, ausgewählte *landscape metrics* und die Landschaftsindikatoren und Biotoptypen aus dem Projekt SINUS, siehe Kap. 2.5, herangezogen.

Die tschechischen und österreichischen Dorf- und Umlandquadranten unterscheiden sich hinsichtlich ihrer rezenten Landnutzung und hinsichtlich der ausgewählten *landscape metrics* nicht signifikant, siehe Kapitel 3.3.1 und 3.3.2, was darauf schließen lässt, dass die Staatsgrenze im Untersuchungsgebiet weder historisch noch rezent eine ökologisch relevante Landschaftsgrenze darstellt.

Auffallend ist jedoch, dass sich die Untersuchungsflächen beider Länder signifikant von ihrer historischen Entsprechung unterscheiden, siehe Kapitel 3.4:

Generell kann für die gesamte Region ein signifikanter Rückgang der Ackerflächen (Wilcoxon signed-rank test, two tailed, $z = -2,52$, $p = 0,01$) und ein signifikanter Anstieg des Waldanteils (Wilcoxon signed-rank test, two tailed, $z = -2,52$, $p = 0,01$) verzeichnet werden, siehe Kapitel 3.4.1. Die Ergebnisse decken sich weitestgehend mit den Untersuchungen von [Bičík & Kupková, 2007, Bičík *et al.*, 2001], die nach Aussiedlung der deutschsprachigen Bevölkerung und dem daraus resultierenden Bevölkerungseinbruch eine drastische Abnahme des Ackerlands und eine Zunahme der Wälder in Tschechien beobachten. Als weitere Ursachen für den rasanten Landschaftswandel zwischen 1948 und 1990, der die Mittelgebirge Böhmens und Mährens besonders stark betraf, nehmen sie die „sozialistische Industrialisierung“ und die Kollektivierung der Landwirtschaft an [Bičík & Kupková, 2007].

Auch für die österreichische Landwirtschaft gelten ähnliche Tendenzen: Zwischen 1950 und 1995 kam es zu einer Abnahme von Ackerflächen [Krausmann *et al.*, 2003]. Im Waldviertel wurden

vor allem steilere Ackerparzellen und Grenzertragsflächen aufgegeben, die in der vorindustriellen Zeit angelegt worden waren, um Ertragssicherheit zu gewähren [Hollaus *et al.*, 2002]. Gleichzeitig kam es zu einer Zunahme verbauter Flächen vor allem für Siedlungen und Infrastruktur [Krausmann *et al.*, 2003, Hollaus *et al.*, 2002], wie speziell auch im Dorf Reinolz zu beobachten ist, siehe Kapitel 3.17.

[Bičík & Kupková, 2007] beschreiben auch für die tschechische Landschaft eine generelle Zunahme verbauter Flächen, da landwirtschaftliche Nutzflächen in der kommunistischen Periode für Bauprojekte wie Krafwerke, Transportinfrastruktur, Tagbau oder Wohnbauprojekte konfisziert wurden [Bičík *et al.*, 2001]. In den hügeligen Grenzlandschaften, die aufgrund ihrer naturräumlichen Bedingungen weniger gut für großangelegte Landwirtschaft geeignet waren, stieg aber vor allem der Waldanteil zu Lasten landwirtschaftlicher Flächen [Bičík *et al.*, 2001]. Einen steigenden Waldanteil beobachten [Krausmann *et al.*, 2003] auch österreichweit, [Hollaus *et al.*, 2002] für das Waldviertel und [Steiner, 2002] für die Grenzregion Mühlviertel/Südböhmen. Im Untersuchungsgebiet sind vor allem Fratres und der Umland-Quadrant von Reinolz betroffen, siehe Abb. 3.5.

In Maříž kann man den steigenden Waldanteil hauptsächlich im Dorf-Quadranten selbst beobachten, während das Umland nicht betroffen ist, da es von österreichischen Bauern bewirtschaftet wird, vgl. Abb. 3.3 und 3.4. Maříž erlebte aufgrund der Vertreibung der deutschsprachigen BewohnerInnen einen dramatischen Bevölkerungseinbruch, von dem es sich bis heute nicht mehr erholt hat. Die Besiedelungsgeschichte ist aber nie ganz abgerissen, auch wenn laut [Beneš, 1994] im Jahr 1980 nur 10, im Jahr 1989 gar nur mehr zwei dauerhafte EinwohnerInnen im Dorf gelebt haben sollen. Eine Folge davon sind die großen Regenerationsflächen, die bis heute erhalten geblieben sind, siehe Abb. 3.14 und 3.15.

Am stärksten ausgeprägt ist die Abnahme von Ackerflächen und der Anstieg des Waldanteils aber im ehemaligen Dorf und im Umland von Leštnice, das nach der Aussiedlung der deutschsprachigen Bevölkerung und der späteren Schleifung aufgrund seiner grenznahen Lage völlig in einem Vorwald verschwunden ist, vgl. Abb. 3.3. [Dostalova, 2009] beschreibt diese Art von Sekundärsukzessionen für ähnliche Standorte in der südlichen tschechischen Grenzregion mit vergleichbaren Seehöhen. Sie werden vor allem von nicht spezifischen und anemochor verbreiteten Baum- und Straucharten dominiert und unterscheiden sich signifikant von alten Wäldern. Mit ihrem hohen Anteil nitrophiler und hydrophiler Arten [Vojta & Kopecký, 2006], vgl. auch Abb. 3.12 und 3.13 sowie 3.9 und 3.10, ähneln sie am ehesten Schlucht- und Au-Wäldern [Vojta, 2007].

Die dritte signifikante Landnutzungsänderung betrifft die historische Kategorie „Ödland“, die alle Brachflächen und Feldraine mit einem Regenerationswert beinhaltet, siehe Tab. 2.3). Ihr Flächenanteil ist im Untersuchungsgebiet signifikant angestiegen (Wilcoxon signed-rank test, two tailed, $z = -2,52$, $p = 0,01$). Am stärksten betroffen ist Leštnice, gefolgt von Maříž. Im Umland von Maříž ist die Tendenz etwas abgemildert, da es von österreichischen Bauern bewirtschaftet wird. Auf österreichischer Seite betrifft der Zuwachs bei den Brachflächen vor allem das Umland von Fratres. Die stark rückläufige Bevölkerungsentwicklung, vgl. [Statistik-Niederösterreich, 2013, Komlosy, 1999b, Parnreiter, 1995], dürfte der Grund für die ersten Verbrachungstendenzen sein.

[Bičík *et al.*, 2001] beschreiben für Tschechien zwischen 1845 und 1990 eine Zunahme der Wiesen und Weiden. Im Untersuchungsgebiet sind diese ehemaligen Wiesen aufgrund von Nutzungsaufgabe zu einem großen Teil brachgefallen, vgl. Kapitel 3.14, und der historischen Kategorie

„Ödland“ zugeordnet worden, vgl. Kapitel 2.5. In Leštnice ist die Wiesennutzung mit Ausnahme einzelner Flächen im ehemaligen Dorf, die von einem Imker bewirtschaftet werden, gänzlich verschwunden.

[Krausmann *et al.*, 2003] beschreiben für Österreich, [Hollaus *et al.*, 2002] für das Waldviertel eine Abnahme von Extensiv-Grünland und einen parallelen Anstieg von Intensiv-Grünland. Im Untersuchungsgebiet ist dieser Trend im Dorf-Quadranten Reinolz am stärksten ausgeprägt. Die intensive Milchwirtschaft prägt dort vor allem den Dorfsaum und das Umland durch artenarmes Vielschnittgrünland, vgl. Abb. 3.3 und 3.4.

Die signifikante Zunahme der Hecken im Untersuchungsgebiet (Wilcoxon signed-rank test, two tailed, $z = -2,37$, $p = 0,02$) dürfte ein Artefakt sein, das auf einer unterschiedlichen Aufnahme-Genauigkeit gründet: Im franziszeischen Kataster wird die Nutzungskategorie „Hecke“ zwar in der Legende geführt, im gesamten Untersuchungsgebiet aber nicht verzeichnet, was nicht zwingend auf das tatsächliche Fehlen von Hecken zurückzuführen ist, sondern möglicherweise auf deren mangelnde wirtschaftliche Relevanz, [Fuhrmann, 2007]. Vermutlich hat aber auch ein Rückgang der Beweidung und der arbeitsintensiven Mahd von Kleinstrukturen, vgl. [Bassler *et al.*, 2003], zu einer Verbuschung von linearen Landschaftselementen wie Feldrainen oder Böschungen geführt und damit den Hecken-Anteil im Untersuchungsgebiet erhöht.

Auch ein Vergleich ausgewählter *landscape metrics* bestätigt den Landschaftswandel der tschechischen und österreichischen Untersuchungsflächen: Die historische Ausgangssituation ist hinsichtlich der *landscape metrics* vergleichbar, ebenso unterscheidet sich die rezente Landschaftsstruktur nicht signifikant. Ein Vergleich der rezenten Flächen mit ihrer historischen Entsprechung zeigt aber eine signifikante Abnahme der *Edge density* (Wilcoxon signed-rank test, two tailed, $z = -2,10$, $p = 0,04$) und einen signifikanten Anstieg des *Shannon's diversity index* (Wilcoxon signed-rank test, two tailed, $z = -2,52$, $p = 0,01$). Die *Mean fractal dimension* und die *Mean Proximity* verzeichnen einen nicht signifikanten Anstieg.

Die *Edge density* ist eine Funktion der kleinsten *mapping unit* einer Landschaft: Je kleiner die Korngröße einer Landschaft, desto größer ist auch ihre *Edge density*. Sie bildet sowohl die Form, als auch die Komplexität der Polygone ab [Eiden *et al.*, 2013] und kann mit Strukturvielfalt gleichgesetzt werden [Lang & Tiede, 2003]. Eine signifikante Abnahme der ED, siehe Kapitel 3.4.2, beschreibt damit einen Rückgang der Grenzliniendichte und einen Verlust an Strukturvielfalt im gesamten Untersuchungsgebiet. Das tschechische Umland ist durch die Dominanz der großflächigen Felder der ehemals kollektivierte Landwirtschaft am stärksten betroffen, siehe Abb. 3.4. In Reinolz hat die Kommassierung zu einem ähnlichen Ergebnis geführt, wobei der untersuchte Umlandquadrant von der Entwicklung weniger betroffen ist als beispielsweise die Ackerlandschaft nördlich des Dorfs.

Der *Shannon's Diversity Index* bildet die relative Diversität einer Landschaft ab und wird vor allem in Hinblick auf die floristische Diversität als guter Prädiktor angenommen [Walz, 2011]. Er steigt mit höherer Diversität und Evenness, wobei die Diversität durch die Anzahl unterschiedlicher Landnutzungsklassen und die Evenness durch die Ausgewogenheit der Flächenanteile innerhalb der unterschiedlichen Landnutzungsklassen abgebildet wird [Eiden *et al.*, 2013]. Bei einer vorgegebenen Zahl an Landnutzungsklassen erreicht der SHDI daher den höchsten Wert, wenn der Flächenanteil aller Klassen gleich groß ist, weshalb der Index stark vom verwendeten Klassifikationsschema abhängt und nur für die gleiche Klassenzahl eingesetzt werden kann [Lang &

Tiede, 2003]. Der SHDI berücksichtigt allerdings nicht die räumliche Verteilung der Klassen. Es ist demnach egal, ob eine Landnutzungskategorie in der Untersuchungsfläche von einer einzigen großen Fläche oder von einem Mosaik kleiner Polygone abgedeckt wird, was für die ökologische Funktion einer Landschaft sehr wohl von großer Bedeutung ist [Walz, 2011]. Auch werden bei der Berechnung des SHDI alle Landnutzungs-Kategorien unabhängig von ihrer ökologischen Qualität berücksichtigt, weshalb auch ein steigender Anteil an „urban classes“ zu einem Anstieg des SHDI führt und damit eher einen Pseudo-Reichtum als einen wirklichen Anstieg der Diversität vorgibt [Walz, 2011].

Der signifikante Anstieg des SHDI auf Landschaftsebene, siehe Kapitel 3.4.2, ist für das Untersuchungsgebiet kritisch zu betrachten. Wie ein getrennter Vergleich der Dorf- und Umlandflächen zeigt, beruht er vor allem auf den Dorfflächen, während er sich im Umland nicht signifikant verändert hat. Insgesamt gründet die Zunahme des SHDI auf einer Zunahme an Landnutzungsklassen, die wiederum dem unterschiedlichen Fokus der beiden Landaufnahmen zuzuschreiben ist: Hatte der franziszeische Kataster die Erfassung steuerpflichtiger Flächen zum Ziel [Fuhrmann, 2007], beabsichtigte die aktuelle Kartierung eine möglichst vollständige Erfassung der Landschaft mit einem wesentlich feineren Klassifizierungssystem, das trotz Aggregation auf das historische System eine höhere Diversität an Nutzungsklassen vorgibt, die keinen tatsächlichen Anstieg der Diversität im Untersuchungsgebiet darstellt, vgl. dazu auch [Blaschke, 1999]. So kommt beispielsweise die Kategorie „Hecke“ nur in den rezenten Untersuchungsflächen vor, während sie in den historischen gänzlich fehlt, was ein Artefakt sein dürfte, wie bereits oben beschrieben. Ebenso stellen die neu auftauchenden Kategorien „Wirtschaftsgebäude“ und „Wege“ keinen Gewinn für die Biodiversität dar. Das gleiche gilt für die „Feuchten Gräben“, die Drainagegräben beschreiben. Nur die neu auftretenden Kategorien „Mischwald“ und „Ödland“ bilden die tatsächliche Verbrachung der tschechischen Landschaft ab, die in ersten Ansätzen auch in *Fratres* zu beobachten ist.

Der leichte, aber nicht signifikante Anstieg der *Mean fractal dimension* ist vermutlich methodisch begründet: Da die franziszeische Landaufnahme vorrangig alle steuerpflichtigen Flächen der Kronländer erfassen sollte [Fuhrmann, 2007], wurden steuerfreie oder gering besteuerte Flächen mit verminderter Genauigkeit aufgenommen. Vor allem zwischen Kulturgrenzen kam es oft zu einer vereinfachten bzw. geradlinigen Darstellung [Fuhrmann, 2007], was insgesamt eine höhere Geometrie der historischen Landschaft vortäuschen dürfte, die nicht unbedingt der Realität entsprochen haben muss.

Der Einsatz fossiler Energie in der Landwirtschaft, der nach dem Zweiten Weltkrieg sowohl in Österreich [Krausmann *et al.*, 2003] als auch in Tschechien [Bičík & Jeleček, 2009] stark angestiegen ist, ließe eher eine Geometrisierung der Landschaft und damit eine Abnahme der fraktalen Dimension erwarten [Odum & Turner, 1989, Moser *et al.*, 2002].

Einen weiteren Hinweis in Bezug auf den unerwarteten Anstieg der MFRACCT liefern [Moser *et al.*, 2002], die die Schwäche der üblich verwendeten Landschafts-Indices in Hinblick auf die Abbildung der Komplexität von Polygonen beschreiben. Vor allem lange, schmale, oft artifiziell geschaffene Landschaftselemente wie Straßen werden durch gängige Indices hoch komplex dargestellt, obwohl sie in ihrer Form sehr einfach sind. Auch im Untersuchungsgebiet dürfte der Anstieg von Straßen und asphaltierten Dorfflächen, die jeweils als ein großes Polygon digitalisiert wurden, vgl. Abb. 3.22, die Ursache für den Anstieg der MFRACCT sein.

Die *Mean Proximity* beschreibt die Eingebundenheit eines Patches in das Mosaik von Nachbarpatches desselben Nutzungstyps, die über das Überleben einer funktionalen Metapopulation

entscheidet. Die PROXIM ist daher für die Planung von Biotop-Netzwerken gut geeignet und lässt außerdem Rückschlüsse auf die *species diversity* zu [Walz, 2011]. Bei der Berechnung wird nicht nur die Distanz zum jeweils nächstgelegenen Patch berücksichtigt, sondern auch dessen Fläche. Die relative Eingebundenheit eines Patches ist umso größer, je näher und größer die Nachbarpatches sind [Lang & Tiede, 2003]. Die rückläufige Entwicklung der PROXIM im Untersuchungsgebiet deutet auf eine steigende Isolierung der Flächen mit gleicher Landnutzung hin.

Die rezente Landschaft der Untersuchungsflächen unterscheidet sich hinsichtlich der Landschafts-Indikatoren, siehe Kapitel 3.3.3, und hinsichtlich der Biotop-Flächenanteile im Umland, siehe Kapitel 3.3.4, nicht signifikant. Signifikante Unterschiede bestehen jedoch die rezente Biotop-Ausstattung der Dorfflächen betreffend (Friedman's ANOVA, $\chi^2(3) = 11,33$, $p = 0,01$). Die Dörfer Reinolz und Leštnice unterscheiden sich am stärksten (Wilcoxon signed-rank-Test, two-tailed, $z = -2,62$, $p = 0,009$). Reinolz hat den geringsten, Leštnice den höchsten Biotopflächenanteil, wofür der Zeitfaktor verantwortlich sein dürfte: Die tschechischen Dörfer und speziell Leštnice haben aufgrund ihrer Geschichte, siehe Kapitel 1, einen sehr hohen Anteil an alten Regenerationsflächen, vgl. 3.14, die sich zu Biotopen entwickeln konnten, während sich die Regenerationsflächen in den österreichischen Dörfern auf junge ruderales und subruderales Flächen mit ersten Verbrachungsanzeichen beschränken, vgl. Kapitel 3.14.

Die Ergebnisse der Arbeit beziehen sich auf ausgewählte Dörfer und können nur bedingt auf die gesamte Landschaft der Grenzregion übertragen werden. Ähnliche Tendenzen sind jedoch auch für das Umland zu erwarten, da sich das Mosaik aus alten, extensiv genutzten Streifenfluren und flurbereinigten Dörfern mit intensiver Landwirtschaft im Waldviertel fortsetzt und die sekundären Wildnisinseln der „verschwundenen Dörfer“ innerhalb der intensiv genutzten Agrarlandschaft auf tschechischer Seite ebenso keine Einzelfälle darstellen und ca. 5 % der tschechischen Landesfläche ausmachen, [Bičík & Jeleček, 2009]. Die EU trägt der Bedeutung dieser „neuen Wildnis“ Rechnung, indem sie an einer Definition und einem für Europa adaptierten Wildnis-Konzept arbeitet [Europ.Commission, 2013, Jones-Walters & Čivić, 2010].

4.2 Anmerkungen zur Methodik

Die Arbeit beschreibt und interpretiert die rezente Landschaft von vier Dörfern vor dem Hintergrund einer vergleichbaren historischen Landschaftsausstattung, vermag jedoch keine detaillierte Darstellung des Landschaftswandels in der Grenzregion zu geben, für die eine Reihe weiterer Zeitschnitte nötig gewesen wäre.

Die Abgrenzung von Landschaftselementen ist grundsätzlich nicht immer eindeutig möglich und damit bis zu einem gewissen Grad willkürlich und eine Vereinfachung der Realität [Walz, 2011]. Besonders für den rezenten Zeitschnitt von Leštnice sind Ungenauigkeiten zu erwarten, da die historischen Grundstücksgrenzen für die Kartierung herangezogen wurden, siehe Kapitel 2.5.

Da die SINUS-Methodik, siehe Kapitel 2.5, speziell für landwirtschaftlich genutzte Kulturlandschaften Österreichs entwickelt wurde, waren die Indikatoren für die Dorfflächen teilweise etwas zu breit skaliert, beispielsweise um die Nutzungsintensität der Hausgärten zu differenzieren. Problematisch war auch die Kategorie DIA0 des Indikators „anthropogene Störung“, der sowohl Kulturlandschaftsflächen ohne aktuelles Störungsregime, als auch verbaute Flächen abbildet,

was sich für die vorliegende Arbeit als problematisch erwies, da er die „Wildnis-Inseln“ auf tschechischer Seite nicht von verbauten Flächen unterscheidet. Die Kategorie wurde daher in zwei Sub-Kategorien unterteilt. Verbaute Flächen, denen auch ein INU4-Wert zugewiesen worden war, wurden als DIA0 dargestellt, „echte Regenerationsflächen“ als DIA00.

Auch sind die Landschafts-Indikatoren für die Untersuchungsflächen signifikant korreliert, siehe Kapitel 3.3.3, was eine statistische Auswertung nur bedingt ermöglicht, da es sich um kein in sich kohärentes Set unabhängiger Variablen handelt. Problematisch für statistische Vergleiche sind auch die uneinheitlichen Skalen, mit einer ungleichen Anzahl an Kategorien und ungleichen Abständen zwischen den Skalen-Niveaus. Vergleiche der Untersuchungsflächen wurden aus diesem Grund nur innerhalb der gleichen Indikatoren angestellt.

Die grid-cells von 500 x 500 m sind für die tschechische Agrar-Landschaft etwas zu eng gefasst und bilden den gesamten Landschaftscharakter nicht optimal ab.

Problematisch in Hinblick auf die *landscape metrics* ist die unterschiedliche räumliche Auflösung [Blaschke, 1999] des franziszeischen Katasters und der aktuellen Luftbilder für Österreich und Tschechien, siehe Kapitel 2.5. Einen starken Einfluss auf die *landscape metrics* haben außerdem die gewählten Ausschnitte innerhalb der Landschaft und die Größe der Untersuchungsflächen [Blaschke, 1999]. Auch wird das Relief bei der Berechnung der Indices nicht berücksichtigt [Blaschke, 1999], was für die Untersuchungsflächen aber vernachlässigbar sein sollte, da sie diesbezüglich vergleichbar ausgestattet sind. Der entscheidendste Faktor dürfte aber die unterschiedliche „thematische Auflösung“, also das unterschiedliche Klassifikationssystem der historischen und der rezenten Landaufnahme sein, vgl. dazu auch Kapitel 4.1.

Ungenauigkeiten ergeben sich außerdem durch die Georeferenzierung der historischen Katasterblätter, siehe Kapitel 2.5, und durch Ungenauigkeiten der franziszeischen Landaufnahme bei steuerfreien oder gering besteuerten Flächen [Fuhrmann, 2007]. Im offenen Gelände kann man von einem mittleren Fehler von 80 cm ausgehen, wobei Besitztumsgrenzen genauer verzeichnet wurden, während Kulturgrenzen oft vereinfacht bzw. geradlinig dargestellt wurden. Innerhalb der Ortschaften lag der Fokus vor allem auf den Häuserfronten, während kleinere Stallungen und Wirtschaftsgebäude mit verminderter Genauigkeit aufgenommen wurden [Fuhrmann, 2007]. Der franziszeische Kataster ist deshalb als Informations-Quelle generell kritisch zu betrachten und die errechneten Flächen und ebenso die *landscape metrics* können nur als Näherungen verstanden werden.

4.3 Conclusio und Ausblick

Landschaftswandel kann in den meisten Fällen als Folge sozio-kultureller und politischer Veränderungen verstanden werden [Jongman, 2004], was in Ost-Europa aufgrund der drastischen historischen Brüche und aufgrund des Wechsels unterschiedlicher politischer Systeme besonders gut zu beobachten ist, vgl. [Kuemmerle *et al.*, 2006, Bičík *et al.*, 2001]. [Perzi *et al.*, 2013] beschreiben die Veränderungen der gesellschaftlichen und politischen Rahmenbedingungen der tschechisch-österreichischen Grenzregion anhand exemplarisch ausgewählter Dörfer im Waldviertel und in Südböhmen. Sie beobachten aus historischer Perspektive zwei zum Teil sehr unterschiedliche Wege in die Moderne, die jedoch zu einem recht ähnlichen gesellschaftlichen Ist-Zustand beider Länder geführt haben.

Ähnliches kann auch für die Landschaft der Untersuchungsflächen beobachtet werden: Obwohl die Landnutzungsänderungen in Tschechien und Österreich zeitversetzt und mit unterschiedlichem Tempo stattgefunden haben, vgl. Kapitel 4.1, haben der Kommunismus und der Kapitalismus in den untersuchten Flächen letzten Endes eine sehr ähnliche Landschaft produziert. Sowohl die Kollektivierung der Landwirtschaft unter dem kommunistischen Regime als auch die Veränderungen der kleinbäuerlichen österreichischen Landwirtschaft nach dem Zweiten Weltkrieg, die Entstehung eines globalisierten Agrarmarkts und Flurbereinigungen haben zu zwei grundlegenden Tendenzen geführt, die [Jongman, 2004] auch europaweit beschreibt, zur parallelen Marginalisierung und Intensivierung von Landschaften:

In Tschechien wurden die bäuerlichen Strukturen bereits in den 1950er Jahren durch die Kollektivierung der Landwirtschaft völlig aufgebrochen, siehe Kapitel 1. Die Nutzungsintensität und der Einsatz von Agro-Chemikalien wurden erhöht, randliche und weniger ertragreiche Gebiete unterlagen einem „Peripherisierungs-Prozess“ [Parnreiter, 1995] mit rückläufiger Bevölkerungsentwicklung und einer damit einhergehenden Nutzungsaufgabe [Bičík & Kupková, 2007].

In Österreich fanden grundlegende strukturelle Veränderungen in der Landwirtschaft erst etwas später, in den 1970er Jahren statt. Der Druck in Richtung Effizienz-Steigerung wuchs unter den neuen Rahmenbedingungen des europäischen und weltweiten Agrarmarkts, dramatische Veränderung der Besitz- und Einkommensstruktur zwangen viele Betriebe in landwirtschaftlich ungünstigeren Lagen aufzugeben [Hollaus *et al.*, 2002, Komlosy, 1999b]. Die Nutzflächen wurden entweder verpachtet oder aus der Nutzung genommen, während die günstigeren, leicht zu bewirtschaftenden Flächen einer starken Intensivierung unterlagen [Hollaus *et al.*, 2002].

Die Landschaften beider Länder verlieren so zunehmend ihre Multifunktionalität und damit auch ihre regionalen Eigenheiten. [Jongman, 2004] spricht von einer „Homogenisierung“ von Landschaften, die sich auch in den Ergebnissen dieser Arbeit spiegelt und die auch [Hollaus *et al.*, 2002] für die Naturräume des Waldviertels beobachten.

Da das Untersuchungsgebiet aktuell keinem Schutzstatus unterliegt, kommt einer nachhaltigen Landnutzung eine besondere Bedeutung für die Landschaft zu. Großen Einfluss auf die zukünftige Landnutzung wird die Agrar- und Förderungspolitik der EU haben, vgl. [Bičík & Kupková, 2007, Krausmann *et al.*, 2003], die seit dem EU-Beitritt Tschechiens im Jahr 2004 auf beide Länder wirkt. [Wrbka *et al.*, 2008c] unterstreichen die Notwendigkeit sehr zielgerichteter Förderungen. [Schmitzberger *et al.*, 2005] stellen einen engen Zusammenhang zwischen der Einstellung der Bauern, der Intensität der Landnutzung und der sich daraus ergebenden Diversität der Nutzflächen her. Agrar-Förderungen sollten deshalb nicht nur auf die regionalen Gegebenheiten, sondern auch auf die unterschiedlichen „farming styles“ der Bauern abgestimmt werden.

Innerhalb der landwirtschaftlich genutzten Matrix des Untersuchungsgebiets haben die relativ großen Patches der „sekundären Wildnisinseln“ mit ihren wertvollen, alten Landschaftselementen, vgl. Kapitel 3.3.4, eine wichtige Refugialfunktion. Neben ihrer Größe ist eine möglichst hohe Dichte von angrenzenden Korridoren und umgebenden, kleinen Patches mit einer hohen Grenzliniendichte für den Erhalt der Biodiversität entscheidend [Forman & Godron, 1986]. Einer zunehmenden Isolation der „sekundären Wildnisinseln“, der fortschreitenden Homogenisierung und Intensivierung der umgebenden Matrix, vgl. Kapitel 4.1, und einer weiteren Reduktion der Grenzliniendichte, vgl. Kapitel 4.1, sollte gegengesteuert werden, da andernfalls negative Konsequenzen auf die Artenvielfalt zu erwarten sind.

Besonders zu bedenken ist außerdem die kulturelle Dimension des Naturschutzes [Winiwarter & Knoll, 2007], da die „sekundären Wildnisinseln“ kein Ergebnis gezielter Naturschutzmaßnahmen, sondern das Resultat der markanten historischen Brüche sind, die die Grenzregion geprägt haben. Sie sind damit nicht nur naturschutzfachlich wertvolle Landschaftselemente, sondern auch „Erinnerungsorte“, [Assmann, 1999, Matějka, 2010], die ein „Stück Geschichte“ enthalten.

Literaturverzeichnis

- [Assmann, 1999] Assmann, Aleida: *Erinnerungsräume. Formen und Wandlungen des kulturellen Gedächtnisses*. München: Beck, 1999.
- [Auer *et al.*, 2001] Auer, I; Böhm, R; Mohnl, H; Potzmann, R; Schöner, W ; Skomorowski, P: *ÖKLIM. Digitaler Klimaatlas Österreichs. Eine interaktive Reise durch die Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft des Klimas*. Wien: Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik Wien, 2001.
- [Bassler *et al.*, 2003] Bassler, Gabriele; Lichtenecker, Andrea ; Karrer, Gerhard: Klassifikation des Extensivgrünlandes (Feuchtwiesen, Moore, Bürstlingrasen und Halbtrockenrasen) im Zentralraum des Waldviertels. In: *Wiss. Mitt. Niederösterr. Landesmuseum 15*. St. Pölten, 2003, S. 7 – 48.
- [Bender & Jens, 2004] Bender, Oliver; Jens, Doreen: Zur Qualität der historischen Kulturlandschaft. Diachronische Landschaftsbewertung auf Vektordatenbasis. In: *Angewandte Geoinformatik. Beiträge zum 16. AGIT-Symposium*. Salzburg, 2004, S. 35 – 44.
- [Benedikter & Kubišta, 2009] Benedikter, Christoph H.; Kubišta, Albert: Die Dimensionen von Grenze und Raum. Österreichisch-tschechische Grenzen im Wandel der Zeit. In: *Österreich. Tschechien. geteilt – getrennt – vereint. Katalog der Niederösterreichischen Landesausstellung 2009*. Schallaburg, 2009, S. 278 – 287.
- [Beneš, 1994] Beneš, Pavel: *Revitalisierung eines mährisch-österreichischen Dorfes, Kuranlage*, Hochschule für künstlerische und industrielle Gestaltung in Linz, Meisterklasse Architektur, Diplomarbeit, 1994.
- [Bičík & Jeleček, 2009] Bičík, Ivan; Jeleček, Leoš: Land use and landscape changes in Czechia during the period of transition 1990-2007. In: *Geografie - Sborník ČGS 4* (2009), S. 263 – 281.
- [Bičík & Kupková, 2007] Bičík, Ivan; Kupková, Lucie: Land use development in the Czech Republic and possibilities of generalization and modelling. In:

- Geographical Systems and risk processes. Modelling Natural Environment and Society.* Praha, 2007, S. 179 – 202.
- [Bičík *et al.*, 2001] Bičík, Ivan; Jeleček, Leoš ; Štěpánek, Vít: Land-use changes and their social driving forces in Czechia in the 19th and 20th centuries. In: *Land Use Policy* 18 (2001), S. 65 – 73.
- [Blaschke, 1999] Blaschke, Thomas: Quantifizierung der Struktur einer Landschaft mit GIS: Potential und Probleme. In: *Erfassung und Bewertung der Landschaftsstruktur. Auswertung mit GIS und Fernerkundung. IÖR-Schriften, Bd.29.* Dresden, 1999, S. 9 – 25.
- [Blažek, 2006] Blažek, Bohuslav: Sudetský model krajiny. In: *Proměny sudetské krajiny.* Domažlice, 2006, S. 40 – 44.
- [Bortz *et al.*, 2000] Bortz, Jürgen; Lienert, Gustav A. ; Boehnke, Klaus: *Verteilungsfreie Methoden in der Biostatistik.* 2. Berlin: Springer, 2000.
- [Čílek, 2010] Čílek, Václav: *Krajiny vnitřní a vnější.* 2. Praha: Dokořan, 2010.
- [Dostalova, 2009] Dostalova, Alena: Tree seedlings: how do they establish in spontaneously developed forests? A case study from a mountainous area in the Czech Republic. In: *Biodivers. Conservation* 18 (2009), S. 1671 – 1684.
- [Dvořák *et al.*, 2013] Dvořák, Jiří; Kocina, Jan; Nikrmajer, Leoš ; Petráš, Jiří: Das Gebiet von Gratzen nach dem Zweiten Weltkrieg. Die politische und soziokulturelle Entwicklung in der Zeit von 1945 bis 1948. In: *So nah, so fern. Menschen im Waldviertel und in Südböhmen 1945-1989.* Weitra, 2013, S. 83 – 118.
- [Eiden *et al.*, 2013] Eiden, Gerd; Kayadjanian, Maxime ; Vidal, Claude: *Capturing landscape structures.* Version: 30.12.2013. <http://ec.europa.eu/agriculture/publi/landscape/ch1.htm>.
- [Elisa & Walz, 2012] Elisa, Michel; Walz, Ulrich: Landschaftsstruktur und Artenvielfalt. Art- und lebensraumspezifische Untersuchungen am Fallbeispiel der Bodenbrüter. In: *Angewandte Geoinformatik 2012. Beiträge zum 24. AGIT-Symposium.* Salzburg, 2012, S. 770 – 779.
- [Ellenberg & Leuschner, 2010] Ellenberg, Heinz; Leuschner, Christoph: *Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht.* 6. Stuttgart: Ulmer, 2010.
- [Essl *et al.*, 2002a] Essl, Franz; Egger, Gregory; Ellmauer, Thomas ; Aigner, Susanne: *Rote Liste gefährdeter Biotoptypen Österreichs. Wälder, Forste, Vorwälder.* Wien: Umweltbundesamt, 2002.

- [Essl *et al.*, 2004b] Essl, Franz; Egger, Gregory; Poppe, Michaela; Rippel-Katzmaier, Irene; Staudinger, Markus; Muhar, Susanne; Unterlercher, Marian ; Michor, Klaus: *Rote Liste gefährdeter Biotoptypen Österreichs. Binnengewässer, Gewässer- und Ufervegetation. Technische Biotoptypen und Siedlungsbioptypen*. Wien: Umweltbundesamt, 2004.
- [Essl *et al.*, 2005c] Essl, Franz; Paar, M.; Traxler, A.; Minarz, E. ; Zechmeister, Harald: *Rote Liste gefährdeter Biotoptypen Österreichs. Moore, Sümpfe, Quellfluren. Hochgebirgsrasen, Polsterfluren, Rasenfragmente und Schneeböden. Äcker, Ackerraine, Weingärten und Ruderalfluren. Zwergstrauchheiden. Geomorphologisch geprägte Biotoptypen*. Wien: Umweltbundesamt, 2005.
- [Europ.Commission, 2013] Europ.Commission: *What does „wilderness“ mean? The challenge of defining an emerging concept in Europe; Thematic Issue 35, 15. November 2012: Management and monitoring of the Natura 2000 Network; Science for Environment Policy: DG Environment News Alert Service, edited by SCU, The University of the West of England, Bristol*. Version: 30.12.2013. <http://www.besafe-project.net/news.php?n=41>.
- [Faupl, 2000] Faupl, Peter: *Historische Geologie. Eine Einführung*. Wien: Facultas, 2000.
- [Field, 2001] Field, Andy: *Discovering Statistics using SPSS*. 3. London: Sage, 2001.
- [Fink, 1993] Fink, Max H.: Geographische Gliederung und Landschaften Österreichs. In: *Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil I*. Jena, 1993, S. 29 – 42.
- [Forman & Godron, 1986] Forman, R T T.; Godron, M: *Landscape Ecology*. New York: John Wiley Sons, 1986.
- [Forman, 1995] Forman, R T T.: *Land mosaics: The ecology of landscapes and regions*. New York: Cambridge University Press,, 1995.
- [Fuhrmann, 2007] Fuhrmann, Susanne: Digitale Historische Geobasisdaten im Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (BEV). Die Urmappe des Franziszeischen Kataster. In: *Vermessung Geoinformation 1* (2007), S. 24–35.
- [Garscha, 1995] Garscha, Winfried R.: Grenzziehungen und Grenzverschiebungen. In: *Kulturen an der Grenze: Waldviertel, Weinviertel, Südböhmen, Südmähren*. Weitra, 1995, S. 17 – 32.
- [Haas & Mähner, 2009] Haas, Hanns; Mähner, Peter: Lebenswelt und Politik im Wandel. In: *Österreich. Tschechien. geteilt – getrennt – vereint. Katalog*

- der Niederösterreichischen Landesausstellung 2009. Schallaburg, 2009, S. 238 – 243.
- [Harflinger & Knees, 1999] Harflinger, Otmar; Knees, Gerd: *Klimahandbuch der Österreichischen Bodenschätzung*. Innsbruck: Wagner, 1999.
- [Hlavačka, 2008] Hlavačka, Milan: Jak ztratila česká krajina historickou pamět'. In: *Proměny sudetské krajiny jako poselství dalším generacím*. Praha, 2008, S. 56 – 64.
- [Hollaus et al., 2002] Hollaus, Markus; Schneider, Werner; Suppan, Franz; Wrba, Thomas; Peterseil, Johannes ; Grünweis, Franz M.: *Fernerkundungsgestütztes Erkennen und ökologische Interpretation von Landnutzungsveränderungen in unterschiedlichen österreichischen Kulturlandschaften*. Unveröffentl. Endbericht zum Forschungsprojekt COSINUS des Inst. f. Vermessung, Fernerkundung und Landinformation der Univ. f. Bodenkultur. Wien: Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur, 2002.
- [Hubeňáková, 2011] Hubeňáková, Julie: *Kulturologická reflexe vztahu člověka a krajiny v pohraničí*, Univerzita Karlova v Praze, Filozofická Fakulta, Diplomarbeit, 2011.
- [Jelem, 1976] Jelem, Helmut: *Die Wälder im Mühl- und Waldviertel*. Wien: Österreichischer Agrarverlag, 1976.
- [John, 1995] John, Michael: Vom Sprachenstreit zum „Eisernen Vorhang“ . Oberösterreich und Südböhmen: Grenzen in Politik, Wirtschaft, und Alltag im 20. Jahrhundert. In: *Kulturen an der Grenze: Waldviertel, Weinviertel, Südböhmen, Südmähren*. Weitra, 1995, S. 17 – 32.
- [Jones-Walters & Čivić, 2010] Jones-Walters, Lawrence; Čivić, Kristijan: Wilderness and biodiversity. In: *Journal for Nature Conservation* 18(4) (2010), S. 338 – 339.
- [Jongman, 2004] Jongman, Rob: Landscape linkages and biodiversity in European landscapes. In: *Biodiversity and Conservation* 4 (2004), S. 179 – 189.
- [Komlosy, 1995a] Komlosy, Andrea: *Kulturen an der Grenze: Waldviertel, Weinviertel, Südböhmen, Südmähren*. Wien: Promedia, 1995.
- [Komlosy, 1999b] Komlosy, Andrea: Grenze und Peripherie. Am Beispiel der niederösterreichisch-böhmischen Grenzregion. In: *Grenze im Kopf: Beiträge zur Geschichte der Grenze in Ostmitteleuropa*. Wien, 1999, S. 45 – 66.

- [Kopecký & Vojta, 2009] Kopecký, Martin; Vojta, Jaroslav: Land use legacies in post-agricultural forests in the Doupovské Mountains, Czech Republic. In: *Applied Vegetation Science* 12 (2009), S. 251 – 260.
- [Kovařík, 2009a] Kovařík, David: *Demoliční akce v českém pohraničí v letech 1945-1960*, Masarykova Universita Brno, Dissertation, 2009.
- [Kovařík, 2013b] Kovařík, David: Die Geschichte eines Grenzbezirks. Nachkriegsjahre und Aufbauzeit des kommunistischen Systems im Bezirk Neuhaus 1945-1960. In: *So nah, so fern. Menschen im Waldviertel und in Südböhmen 1945-1989*. Weitra, 2013, S. 83 – 118.
- [Kovařík, 2013c] Kovařík, David: Temerschlag (Mosty). Die Geschichte eines südböhmischen Dorfes in den Jahren 1945-1989. In: *So nah, so fern. Menschen im Waldviertel und in Südböhmen 1945-1989*. Weitra, 2013, S. 155 – 176.
- [Krapfenbauer, 1994] Krapfenbauer, Anton: Wald und Waldviertel. In: *Das Waldviertel als Natur- und Kulturraum*. Rosenberg, 1994, S. 19 – 40.
- [Krausmann *et al.*, 2003] Krausmann, Fridolin; Haberl, Helmut; Schulz, Niels B.; Erb, Karl-Heinz; Darge, Ekkehard ; Gaube, Veronika: Land-Use Change and Socio-Economic Metabolism in Austria, Part I: Driving Forces of Land-Use Change 1950-1995. In: *Land Use Policy* 20 (2003), S. 1 – 20.
- [Kreisslová, 2013] Kreisslová, Sandra: Reflexion des sozialistischen Alltags in den Lebensgeschichten der Bewohner entlang der tschechisch-österreichischen Grenze. In: *So nah, so fern. Menschen im Waldviertel und in Südböhmen 1945-1989*. Weitra, 2013, S. 31 – 58.
- [Krenmayr *et al.*, 2002] Krenmayr, Hans G.; Hofmann, Thomas; Mandl, Gerhard W.; Persson, Herwig; Pestal, Gerhard; Pistotnik, Julian; Reitner, Jürgen; Scharbert, Susanne; Schnabel, Wolfgang ; Schönlaub, Hans P.: *Rocky Austria. Eine bunte Erdgeschichte von Österreich*. Wien: Geologische Bundesanstalt, 2002.
- [Kuemmerle *et al.*, 2006] Kuemmerle, Tobias; Radeloff, Volker C.; Perzanowski, Kajetan ; Hostert, Patrick: Cross-border comparison of land cover and landscape pattern in Eastern Europe using a hybrid classification technique. In: *Remote Sensing of Environment* 103 (2006), S. 449 – 464.
- [Küster, 2010] Küster, Hansjörg: *Geschichte der Landschaft in Mitteleuropa. Von der Eiszeit bis zur Gegenwart*. 4. München: Beck, 2010.
- [Lang & Tiede, 2003] Lang, Stefan; Tiede, Dirk: vLATE Extension für ArcGIS - vektorbasiertes Tool zur quantitativen Landschaftsstrukturanalyse. In: *ESRI Anwenderkonferenz* (2003).

- [Matějka, 2010] Matějka, Ondřej: Erinnerungsorte als Inspiration für die Bildungsarbeit. In: *Erinnerungsorte als Möglichkeit, Vergangenheit in einem offenen Diskurs zu präsentieren. Sammelband zu einer Konferenz der Arbeitsgruppe Erinnerungsort des deutsch-tschechischen Diskussionsforums*. Eger, 2010, S. 163 – 171.
- [Moser *et al.*, 2002] Moser, Dietmar; Zechmeister, Harald G.; Plutzer, Christoph; Sauberer, Norbert; Wrška, Thomas; Grabherr, Georg: Landscape patch shape complexity as an effective measure for plant species richness in rural landscapes. In: *Landscape Ecology* 17 (2002), S. 657–669.
- [Muir, 2001] Muir, Richard: *Landscape detective. Discovering a countryside*. Bollington: Windgather Press, 2001.
- [Odum & Turner, 1989] Odum, E.P.; Turner, M.G.: Georgia landscape: a changing resource. In: *Changing Landscapes: An Ecological Perspective*. New York, 1989, S. 137–146.
- [Orsillo, 2013] Orsillo, Nicholas: *The socioeconomic factors behind agricultural land drainage's environmental impact in communist-era Czechia*. Band 33. Bad Wiesseer Tagungen des Collegium Carolinum. München: Vandenhoeck und Ruprecht, 2013.
- [Parnreiter, 1995] Parnreiter, Christof: Vom Land zum Hinterland zum Abwanderungsland. In: *Kulturen an der Grenze: Waldviertel, Weinviertel, Südböhmen, Südmähren*. Weitra, 1995, S. 17 – 32.
- [Perzi, 2003a] Perzi, Niklas: *Die Benes-Dekrete. Eine europäische Tragödie*. St. Pölten: NP Buchverlag, 2003.
- [Perzi, 2013b] Perzi, Niklas: Ausgewählte südböhmische und Waldviertler Orte - 1945-1989. Auf zwei Wegen in die Moderne? In: *So nah, so fern. Menschen im Waldviertel und in Südböhmen 1945-1989*. Weitra, 2013, S. 15 – 30.
- [Perzi *et al.*, 2013] Perzi, Niklas; Haas, Hanns; Kovařík, David; Nikrmajer, Leoš; Petráš, Jiří: *So nah, so fern. Menschen im Waldviertel und in Südböhmen 1945-1989*. Weitra: Verlag Bibliothek der Provinz, 2013.
- [Peschke, 1977] Peschke, Peter: *Zur Vegetations- und Besiedlungsgeschichte des Waldviertels (Niederösterreich) = Mitteilungen der Kommission für Quartärforschung der österreichischen Akademie der Wissenschaften, Band 2*. Wien: Österreichische Akademie der Wissenschaften, 1977.
- [Peterseil *et al.*, 2004] Peterseil, Johannes; Wrška, Thomas; Plutzer, Christoph; Schmitzberger, Ingrid; Kiss, Andrea; Szerencsits, Erich; Reiter,

- Karl; Schneider, Werner D.; Suppan, Franz ; Beissmann, Helmut: Evaluating the ecological sustainability of Austrian agricultural landscapes-the SINUS approach. In: *Land Use Policy* 21(3) (2004), S. 307 – 320.
- [Petráš & Svátek, 1995] Petráš, Jiří; Svátek, František: Transport über die Grenze. Geschichte und Vorgeschichte der Aussiedlung der deutschen Bevölkerung aus Südböhmen (1945-1947). In: *Kulturen an der Grenze: Waldviertel, Weinviertel, Südböhmen, Südmähren*. Weitra, 1995, S. 17 – 32.
- [Piechocki, 2010] Piechocki, Reinhard: *Landschaft - Heimat - Wildnis*. München: Verlag C.H.Beck, 2010.
- [Pleßl, 1998] Pleßl, Ernst: *Siedlungsgeographie Waldviertel. Der Besiedlungsvorgang am Beispiel von Dorfanlagen und Flurformen*. St.Pölten, Wien: NP Buchverlag, 1998.
- [Rathkolb, 1995] Rathkolb, Oliver: Sensible Beziehungen. Österreich und die Tschechoslowakei (1945-1989). In: *Kulturen an der Grenze: Waldviertel, Weinviertel, Südböhmen, Südmähren*. Weitra, 1995, S. 17 – 32.
- [Sala *et al.*, 2000] Sala, Osvaldo E.; Chapin, Stuart; Armesto, Juan J.; Berlow, Eric; Bloomeld, Janine; Dirzo, Rodolfo; Huber-Sanwald, Elisabeth; Huenneke, Laura F.; Jackson, Robert B.; Kinzig, Ann; Leemans, Rik; Lodge, David M.; Mooney, Harold A.; Oesterheld, Martin; Poff, N. L.; Sykes, Martin T.; Walker, Brian H.; Walker, Marilyn ; Wall, Diana H.: Global Biodiversity Scenarios for the Year 2100. In: *Science* 287(5459) (2000), S. 1770–1774.
- [Samhaber *et al.*, 1995] Samhaber, Thomas; Pötscher, Franz ; Perzi, Niklas: 1989-1994. Fünf Jahre geöffnete Grenze. In: *Kulturen an der Grenze: Waldviertel, Weinviertel, Südböhmen, Südmähren*. Weitra, 1995, S. 17 – 32.
- [Schindler *et al.*, 2008a] Schindler, Stefan; Poirazidis, Kostas ; Wrška, Thomas: Towards a core set of landscape metrics for biodiversity assessments: A case study from Dadia National Park, Greece. In: *Ecological Indicators* 8(5) (2008), S. 502–514.
- [Schindler *et al.*, 2013b] Schindler, Stefan; Wehrden, Henrik von; Poirazidis, Kostas; Wrška, Thomas ; Kati, Vassiliki: Multiscale performance of landscape metrics as indicators of species richness of plants, insects and vertebrates. In: *Ecological Indicators* 31 (2013), S. 41 – 48.
- [Schmitzberger *et al.*, 2005] Schmitzberger, Ingrid; Wrška, Thomas; Peterseil, Johannes; Steurer, B.; Aschenbrenner, G. ; Zechmeister, Harald: The quality of rural life – Investigating the relationship between farming

- styles and biodiversity in Austrian agricultural landscapes. In: *Agriculture Ecosystems and Environment* 108(3) (2005), S. 274 – 290.
- [Schnabl, 2002] Schnabl, Wolfgang: *Geologische Karte von Niederösterreich 1:200.000*. Wien: Geologische Bundesanstalt, 2002.
- [Secká, 1995] Secká, Milena: Multikulturelle Dörfer. Die Wiederbesiedlung des südböhmischen Grenzgebiets nach der Aussiedlung der Deutschen. In: *Kulturen an der Grenze: Waldviertel, Weinviertel, Südböhmen, Südmähren*. Weitra, 1995, S. 17 – 32.
- [Sieferle, 1997] Sieferle, Rolf P.: *Rückblick auf die Natur. Eine Geschichte des Menschen und seiner Umwelt*. München: Luchterhand Literaturverlag, 1997.
- [Statistik-Niederösterreich, 2013] Statistik-Niederösterreich: *Bevölkerung nach Wohngemeinden zum Volkszählungstichtag des jeweiligen Jahres für den Zeitraum 31.12.1869 - 14.05.2001. Abteilung Raumordnung und Regionalpolitik*. Version: 30.12.2013. http://data.noegv.at/Land-Zukunft/Open-Government-Data/Bevoelkerung/Bevoelkerung_nach_Gemeinden_Volkszaehlungen.html.
- [Steiner, 2002] Steiner, Susanne: *Räumliche Analyse der Landschaftsentwicklung in der Grenzregion Mühlviertel/Südböhmen anhand von Fernerkundungsdaten*, Institut für Vermessung, Fernerkundung und Landinformation, Diplomarbeit, 2002.
- [Strohmeier, 1995] Strohmeier, Gerhard: Schöpfung, Verklärung, Distanznahme. Zur Wahrnehmung von Natur und Landschaft an der Grenze. In: *Kulturen an der Grenze: Waldviertel, Weinviertel, Südböhmen, Südmähren*. Weitra, 1995, S. 17 – 32.
- [Suppan, 2009] Suppan, Arnold: Österreicher und Tschechen. Missgünstige Nachbarn? In: *Österreich. Tschechien. geteilt – getrennt – vereint. Katalog der Niederösterreichischen Landesausstellung 2009*. Schallaburg, 2009, S. 36 – 47.
- [Vojta & Kopecký, 2006] Vojta, Jaroslav; Kopecký, Martin: Vegetace sekundárních lesu a křovin v Doupovských hor. In: *Zprávy Čes. Bot. Společ.* 21 (2006), S. 209 – 225.
- [Vojta, 2007] Vojta, Jaroslav: Relative importance of historical and natural factors influencing vegetation of secondary forests in abandoned villages. In: *Preslia* 79 (2007), S. 223 – 244.
- [Walz, 2011] Walz, Ulrich: Landscape Structure, Landscape Metrics and Biodiversity. In: *Living Rev. Landscape Res.* 5(3) (2011), S. Online Article.

- [Wassertheurer, 2009] Wassertheurer, Peter: Flucht und Vertreibung von 160.000 Sudetendeutschen nach Österreich. Historische Entwicklung und Ursachen der Ereignisse im Sommer 1945. In: *Österreich. Tschechien. geteilt – getrennt – vereint. Katalog der Niederösterreichischen Landesausstellung 2009*. Schallaburg, 2009, S. 89 – 101.
- [Winiwarter & Knoll, 2007] Winiwarter, Verena; Knoll, Martin: *Umweltgeschichte. Eine Einführung*. Köln: Böhlau, 2007.
- [Winiwarter, 2002] Winiwarter, Verena: Wahrnehmung von Landschaft: Zur Bedeutung von Vielfalt und Stereotypen der Landschaftswahrnehmung in der interdisziplinären Umweltforschung. In: *Die Bodenkultur. Austrian Journal of Agricultural Research* 53 (2002), S. 65 – 73.
- [Winkler & Wrбка, 1995] Winkler, Ingrid; Wrбка, Thomas: *Biotopkartierung in Österreich. Stand Juli 1994*. Wien: Umweltbundesamt, 1995.
- [Wrбка, 1994] Wrбка, Thomas: Zur Landschafts- und Vegetationsökologie des Waldviertels. In: *Das Waldviertel als Natur- und Kulturräum*. Rosenberg, 1994, S. 41 – 58.
- [Wrбка et al., 2013] Wrбка, Thomas; Peterseil, Johannes; Kiss, Andrea; Schmitzberger, Ingrid; Barbara Thurner, Erich S.; Schneider, Werner; Suppan, Franz; Beissmann, Helmut; Hengsberger, Renate ; Tutsch, Gernot: *Endbericht zum Forschungsprojekt SINUS*. Version: 30.12.2013. <http://131.130.59.133/projekte/sinus/>.
- [Wrбка et al., 1997] Wrбка, Thomas; Peterseil, Johannes ; Szerencsits, Erich: *Strukturanalyse der Kulturlandschaft. Kulturlandschaftskartierung 1997. Kartierungsmanual Vol. I–III*. Wien: Universität Wien, Abteilung für Vegetationsökologie, Landschaftsökologie und Naturschutzforschung, 1997.
- [Wrбка et al., 2004a] Wrбка, Thomas; Erb, Karl-Heinz; Schulz, Niels B.; Peterseil, Johannes; Hahn, Christoph ; Haberl, Helmut: Linking pattern and process in cultural landscapes. An empirical study based on spatially explicit indicators. In: *Land Use Policy* 21 (2004), S. 289–306.
- [Wrбка et al., 2005b] Wrбка, Thomas; Reiter, Karl; Paar, Monika; Szerencsits, Erich; Stocker-Kiss, Andrea ; Fussenegger, Klaus: *Die Landschaften Österreichs und ihre Bedeutung für die biologische Vielfalt*. Wien: Umweltbundesamt, 2005.
- [Wrбка et al., 2008c] Wrбка, Thomas; Schindler, Stefan; Pollheimer, Martin; Schmitzberger, Ingrid ; Peterseil, Johannes: Impact of the Austrian Agri-Environmental Scheme on diversity of landscapes, plants and birds. In: *Community Ecology* 9(2) (2008), S. 217 – 227.

- [Wrbka *et al.*, 2009d] Wrbka, Thomas; Zmelik, Katharina ; Grünweis, Franz M.: *Das Grüne Band Europas. Grenze. Wildnis. Zukunft.* Weitra: Verlag Bibliothek der Provinz, 2009.
- [Zamg, 2013] Zamg: *Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik. Klimadaten von Österreich 1971 - 2000.* Version: 30.12.2013. http://www.zamg.ac.at/fix/klima/oe71-00/klima2000/klimadaten_oesterreich_1971_frame1.htm.
- [Zechmeister *et al.*, 2003] Zechmeister, Harald G.; Schmitzberger, Ingrid; Steurer, B.; Peterseil, Johannes ; Wrbka, Thomas: The influence of land-use practices and economics on plant species richness in meadows. In: *Biological Conservation* 114 (2003), S. 165–177.
- [Zückert, 2013] Zückert, Martin: *Infrastrukturen und Umwelt in Ostmitteleuropa.* Band 33. Bad Wiesseer Tagungen des Collegium Carolinum. München: Vandenhoeck und Ruprecht, 2013.

Anhang

Zusammenfassung

Die tschechisch-österreichische Grenzregion ist aufgrund einschneidender historischer Brüche besonders interessant für landschaftsökologische Fragestellungen. Die vorliegende Arbeit untersucht, ob die unterschiedliche historische Entwicklung und die über viele Jahre unterschiedlichen Gesellschaftssysteme in ausgewählten Untersuchungsflächen auch unterschiedliche Landschaften produziert haben und welche konkreten Auswirkungen sich für die rezente Landschaftsstruktur und Biotop-Ausstattung ergeben.

Zwei österreichische und zwei tschechische Dorfquadranten mit je einem angrenzenden Umlandquadranten à 500 x 500 m wurden hinsichtlich der im franziszeischen Kataster verzeichneten Landnutzung und hinsichtlich ausgewählter *landscape metrics* verglichen. Nicht signifikante Ergebnisse deuten sowohl auf einen vergleichbaren historischen als auch auf einen vergleichbaren rezenten Landschaftszustand hin. Die unterschiedlichen Gesellschaftssysteme haben nach 40 Jahren in den Untersuchungsflächen keine signifikant unterschiedlichen Landschaften geschaffen, was auch ein länderweiser Vergleich der SINUS-Landschaftsindikatoren bestätigt. Der hohe Anteil an alten Regenerationsflächen in den tschechischen Dörfern führt jedoch zu einem signifikant höheren Biotopflächenanteil in den tschechischen Dorfflächen (Friedman's ANOVA, two-tailed, $\chi^2(3) = 11,33$, $p = 0,01$), die Umlandquadranten unterscheiden sich nicht signifikant. Ein Vergleich der rezenten Untersuchungsflächen mit ihrer historischen Entsprechung (Wilcoxon signed-rank-test) ergibt eine signifikante Abnahme der *Edge density* ($z = -2,10$; $p = 0,04$) und damit eine Abnahme an Strukturvielfalt. Die Landnutzung betreffend kommt es zu einer signifikanten Abnahme der Ackerflächen ($z = -2,52$, $p = 0,01$) und zu einer signifikanten Zunahme des Wald- ($z = -2,52$, $p = 0,01$) und des Brachlandanteils ($z = -2,52$, $p = 0,01$).

Die Ergebnisse können als parallele Marginalisierung und Intensivierung der Landschaft zusammengefasst werden: Bevölkerungsschwache und landwirtschaftlich wenig ertragreiche Regionen, wie auch das hügelige Grenzland der Böhmisches Masse, unterliegen einer Nutzungsaufgabe, die sich in der Zunahme von Wald und Brachland ablesen lässt, während die genutzten Flächen intensiviert werden. Insgesamt münden diese beiden Trends in einer Homogenisierung der Landschaft der Grenzregion, die auch europaweit beobachtet werden kann. Länderweise Unterschiede und regionale Eigenheiten sind aktuell kaum auszumachen. Die intensiv genutzte, grobkörnige Ackerbaumatrix mit wenig Kleinstrukturen zieht sich über die Landesgrenze hinweg und enthält nur mehr Reste der alten Waldviertler Kulturlandschaft bzw. die sekundären „Wildnisinseln“ der „verschwundenen Dörfer“ im heutigen Tschechien. Einer nachhaltigen Landnutzung außerhalb von Schutzgebieten und einer möglichst zielgerichteten Förderungs politik kommt daher eine besondere Bedeutung für die zukünftige Landschaftsentwicklung zu.

Abstract

The Czech-Austrian border area is particularly interesting for landscape ecology due to dramatic historical changes. The study examines, whether the different historical development and the different social systems have also created different landscapes in terms of landscape structure, habitat area and habitat diversity of selected study plots.

Two Austrian and two Czech villages, each represented by a plot (500 x 500 m) covering the village itself and a surrounding plot were compared regarding the landuse recorded in the Franziscan Cadastre (mid of the 19th century) and regarding selected *landscape metrics*. Non-significant results suggest a comparable landscape structure both for historical and recent times. The different social systems did therefore not create significantly different landscapes in the study area. A country-by-country comparison of landscape ecology indicators (SINUS) confirms this finding. However, the high proportion of old regeneration areas in the Czech villages led to a significant higher proportion of habitat area in the Czech village plots (Friedman's ANOVA, two-tailed, $\chi^2(3) = 11,33$, $p = 0,01$), whereas the surrounding plots do not differ significantly.

Comparing recent study plots with their historical state the *Edge density* declined significantly (Wilcoxon signed-rank test, $z = -2,10$; $p = 0,04$) and thus the structural diversity in the study area. In terms of landuse arable land declined significantly ($z = -2,52$, $p = 0,01$), whereas forest areas ($z = -2,52$, $p = 0,01$) and uncultivated areas ($z = -2,52$, $p = 0,01$) increased significantly.

The development since the mid 19th century reflects marginalization and intensification of the landscape: Weakly populated and agricultural less profitable regions, like the hilly border area of the „Böhmische Masse“ are increasingly abandoned, which led to an increase of forest and uncultivated areas. At the same time cultivated areas were intensified. These two trends resulted in a homogenization of the landscape, that can be observed not only in the study area but throughout Europe. National differences and regional characteristics disappeared in the study area to a large extent. The intensively used coarse-grained matrix of arable land with almost no small-scale structures, goes beyond borders. It contains only remnants of the old cultural landscape of the Waldviertel and the secondary wilderness of the abandoned villages in today's Czech Republic. Sustainable landuse beyond protected areas and targeted agro-environmental subsidies will therefore be of major importance for the future landscape development.

Danksagung

Ohne die Unterstützung vieler lieber Menschen wäre die Umsetzung dieser Arbeit nicht möglich gewesen. Ich möchte mich herzlich bedanken bei

... Thomas Wrбка für die Betreuung und die bereichernde Zeit als Mitarbeiterin seiner Arbeitsgruppe.

... den lieben KollegInnen vom CVL-Department, besonders der Arbeitsgruppe „Landschaftsökologie“: Kati Euler, Christa Hainz-Renetzeder, Anna Hermann, Michi Kuttner, Stefan Schindler, Tamara Zhuber und Katharina Zmelik für die angenehme Zusammenarbeit und für viele Gespräche.

... den KollegInnen vom Vorstudienlehrgang, speziell der Administration für Änderungen meines Stundenplans, die mir die Teilnahme an Exkursionen und den Abschluss meines Studiums ermöglicht haben.

... Brunn und allen Brünner FreundInnen für zwei großartige Jahre, stellvertretend Kathi Wessely, Jan Budňák, Richard Gunis und meinen „Theater-Kindern“ aus der Gruppe „Doppel“, die mein Interesse für die tschechisch-österreichische Grenzregion geteilt und um viele Perspektiven und Erfahrungen reicher gemacht haben.

... Lenka Ovcáčková, Peter Coreth und Niklas Perzi für inspirierende Diskussionen über das Waldviertel und die Grenzregion und allen Menschen, die mir bei meiner Freilandarbeit mit Interesse begegnet sind und der biologischen Arbeit noch weitere Dimensionen gegeben haben.

... den „ReinolzerInnen“ für ihr Interesse an meiner Arbeit und für den entspannten Ausklang vieler Kartier-Abende unter dem Nussbaum.

... dem Kater Dieter für die Gesellschaft beim Nachbestimmen und Nachbereiten der Daten.

... Familie Schmid für ihre Offenheit und Begeisterungsfähigkeit - auch für die Landschaft und die Menschen „hinter“ der Grenze - für die Beherbergung, die großartige Verköstigung, die Anteilnahme und besonders bei Gerhard, der mich über viele Jahre durch alle Höhen und Tiefen getragen hat.

... meiner Familie und meinen FreundInnen für die nötige Ablenkung und ihr Teilhaben an meinen Gedanken und Zweifeln, allen voran Julia Mayrhofer-Reinhartshuber und vielen anderen lieben Menschen, die mich in den letzten Jahren und Monaten begleitet und dafür gesorgt haben, dass ich dem Leben auch in turbulenten Zeiten nicht abhanden komme.

... Harald, für unbeschreiblich vieles.

Curriculum vitae

persönliche Daten

Geburtsdatum: 05.08.1982

Geburtsort: Waidhofen/Thaya

Staatsbürgerschaft: Österreich

universitäre Ausbildung

06. 2000: Matura, Bundesrealgymnasium Waidhofen/Thaya

2000-2006: Studium „Biologie und Umweltkunde, Deutsche Philologie“, Universität Wien

2005-2006: Universitätslehrgang „Deutsch als Fremd- und Zweitsprache“, Universität Graz

2010-2013: Studium „Naturschutz und Biodiversitätsmanagement“, Universität Wien

Berufserfahrung

1997–2006: Lehrerin für Klarinette (Musikschule Dobersberg, Musik-Seminare für Jugendliche), Trainerin für Sportakrobatik (Sportverein Dobersberg, Wiener Volkshochschulen), Schibegleit-lehrerin auf Kursen für Schulen und Kindergärten

2004-2006: Unterrichts- und Prüferinnentätigkeit im Bereich Deutsch als Fremdsprache für di-verse Wiener Bildungsinstitutionen

2006–2007: Lehrtätigkeit im Bereich Deutsch als Fremdsprache am Sprachenzentrum der Karlsu-niversität Prag

2007-2008: Unterrichtspraktikum am BG Horn (Deutsch und Biologie), Vertragslehrerin am BIGS St. Pölten (Biologie, Chemie und Physik) und am BAG Horn (Deutsch)

2008-2010: österreichische Lektorin für deutsche Sprache, Literatur und Landeskunde, Masaryk-Universität Brunn

2011-2012: wissenschaftliche Projektmitarbeiterin, Universität Wien, Department of Conser-vation Biology, Vegetation- and Landscape Ecology, Arbeitsgruppe Landschaftsökologie

2011-laufend: Lehrbeauftragte für Deutsch als Fremdsprache am Vorstudienlehrgang der Wiener Universitäten und auf Sommerkollegs in Tschechien und in der Slowakei

Wien, Jänner 2014