



universität
wien

DIPLOMARBEIT

Titel der Diplomarbeit

„Untersuchungen zur Kulturlandschaftsentwicklung und
landschaftsökologischen Situation am Alpennordrand des
südwestlichen Niederösterreich – mit einem Beitrag zur
Flora und Vegetation der ruralen Hecken“

verfasst von

Christian Lettner

angestrebter akademischer Grad

Magister der Naturwissenschaften (Mag.rer.nat.)

Wien, 2013

Studienkennzahl lt. Studienblatt:

A 444

Studienrichtung lt. Studienblatt:

Diplomstudium Ökologie (Stzw) UniStG

Betreut von:

Ass.-Prof. Dr. Thomas Wrбка



Die größte Annehmlichkeit, den höchsten Reiz verleiht die Natur unstreitig durch die Mannigfaltigkeit, mit der sie dieselben Gegenstände dem betrachtenden Auge in stetem Wechsel darstellt. — Nicht ein Baum desselben Geschlechtes ist dem neben ihm stehenden gleich, die bunte Wiese, die an die nächste grenzt, schmückt eine andere Flur, und Berge tauchen empor in lieblichen, kühnen und oft erstaunenswerthen gigantischen Formen vor unseren Blicken, und dieses gewährt den nie ermüdeten Genuß, welche Abwechslung wir selbst in den Werken der Kunst nachzuahmen uns bestreben müssen, um das Matte des leblosen Stoffes zu erhöhen, und zur Betrachtung freundlicher zu machen.

(„Der Prollingfall“, Schweickhardt 1838a: 93)

In nature's infinite book of secrecy
A little I can read.

(William Shakespeare's *Antony and Cleopatra*: Act I, Scene II)

Inhaltsverzeichnis

Vorbemerkungen	9
1 <i>Historical Development of the Cultural Landscape at the Northern Border of the Eastern Alps: General Trends and Regional Peculiarities (Lettner & Wrбка 2011)</i> [English]	11
- <i>Introduction</i>	12
- <i>Goals and Objectives</i>	13
- <i>Methods</i>	13
- <i>Study area</i>	13
- <i>Study Design and Methodology</i>	14
- <i>Results</i>	15
- <i>Discussion and Conclusions</i>	18
- <i>Outlook</i>	22
- <i>Acknowledgements and Remarks</i>	22
- <i>References</i>	22
2 Kulturlandschaftsentwicklung und landschaftsökologische Situation am Alpennordrand des südwestlichen Niederösterreich – Ergänzungen zu Lettner & Wrбка (2011)	25
- 2.1 ad Untersuchungsgebiet	25
- 2.2 ad Methoden	28
- 2.3 ad Ergebnisse	31
- 2.4 ad Diskussion	35
- 2.4.1 <i>Der langfristige Landschaftswandel 1822 - 2006</i>	35
- 2.4.2 <i>Die Situation in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts</i>	37
- 2.4.3 <i>Die Situation zu Beginn des 21. Jahrhunderts</i>	40
3 Flora und Vegetation der ruralen Hecken am Alpennordrand des südwestlichen Niederösterreich	43
- 3.1 Einleitung	43
- 3.2 Untersuchungsgebiet	46

- 3.3 Methoden	47
- 3.3.1 <i>Auswahl der Aufnahmeflächen und Datenerhebung</i>	47
- 3.3.2 <i>Datenanalyse und -auswertung</i>	48
- 3.4 Ergebnisse	50
- 3.5 Diskussion	52
4 Appendizes	61
- Appendix A: <i>Karten zu den einzelnen Untersuchungsflächen</i>	61
- Appendix B: <i>Tabellen zur Flora und Vegetation</i>	85
- Appendix C: <i>Ergänzender Abbildungsteil</i>	107
Tabellenverzeichnis	125
Abbildungsverzeichnis	126
Literaturverzeichnis	129
Danksagung	135
Zusammenfassung	139
Abstract [<i>English</i>]	141
Lebenslauf	
Curriculum vitae, <i>condensed</i> [<i>English</i>]	

Vorbemerkungen

Die vorliegende Diplomarbeit wurde unter dem Arbeitstitel „*Untersuchungen zur Landschaftsökologie (Genese, Wandel, Struktur sowie Vegetation der Kulturlandschaft) am Kalkalpennordrand des südwestlichen Niederösterreich am Beispiel der Marktgemeinde Ybbsitz*“ an der Universität Wien angemeldet und am Department für Naturschutzbiologie, Vegetations- und Landschaftsökologie unter dem gekürzten Arbeitstitel „*Langfristiger (1822 bis 2006) Wandel einer Kulturlandschaft im Übergangsbereich nördliche Kalkalpen - Flysch*“ durchgeführt.

Ein Kernstück dieser Diplomarbeit bildet die Publikation „***Historical Development of the Cultural Landscape at the Northern Border of the Eastern Alps: General Trends and Regional Peculiarities***“, welche im November 2011 in „*Workshop on Landscape History. Proceedings.*“ veröffentlicht wurde und erste Ergebnisse präsentiert. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Beschreibung der wichtigsten landschaftlichen Entwicklungstrends basierend auf räumlich-zeitlichen Vergleichen. Anhand von acht aggregierten Hauptlandnutzungs-klassen werden die Landnutzungsänderungen zwischen 1822 und 2006 näher beschrieben. Daneben werden kurz die wichtigsten ökologischen Aspekte dieser Veränderungen diskutiert und einige regionale Besonderheiten präsentiert. Die genannte Publikation ist hier als Kapitel 1 eingefügt.

Die restliche, in Deutsch verfasste Arbeit baut teils auf dieser Publikation auf und ist somit nur in diesem Kontext zu verstehen. Sie umfasst einerseits detailliertere Ergänzungen zur Kulturlandschaftsentwicklung, zum Landschaftswandel und zur historischen sowie rezenten landschaftsökologischen Situation (Kap. 2), andererseits werden Aspekte behandelt, die in der Publikation noch nicht, oder nur sehr grob, thematisiert wurden (wie etwa die Flora und Vegetation der ruralen Hecken (Kap. 3) oder naturschutzfachlich besonders relevante Habitate und Arten). Es wurde versucht, den Text möglichst kompakt zu halten und größtenteils erst in den Appendizes durch Karten, Tabellen, Grafiken und Fotos zur weiteren Erläuterung zu ergänzen. Im Text wird auf die Publikation ggf. mit „**Lettner & Wrбка (2011)**“ verwiesen.

Zitiervorschlag (vgl. hierzu aber auch S. 11):

Lettner C. 2013: Untersuchungen zur Kulturlandschaftsentwicklung und landschaftsökologischen Situation am Alpennordrand des südwestlichen Niederösterreich – mit einem Beitrag zur Flora und Vegetation der ruralen Hecken. Diplomarbeit. Universität Wien, Wien, 142 S.

Geobasisdaten, die mit dem Vermerk „© BEV, 2006“ in Abbildungen verwendet wurden, sind © (BEV – 2006, Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen in Wien, ZL EB2006/00332, EB2006/01092 und EB2006/01283).

1 *Historical Development of the Cultural Landscape at the Northern Border of the Eastern Alps: General Trends and Regional Peculiarities (Lettner & Wrбка 2011)*

Zitiervorschlag:

Lettner C. & Wrбка T. 2011: Historical Development of the Cultural Landscape at the Northern Border of the Eastern Alps: General Trends and Regional Peculiarities. In: Balázs P. & Konkoly-Gyuró É. (Hrsg.): Workshop on Landscape History. Proceedings (University of West Hungary, Faculty of Forestry, Sopron, 22. April 2010). University of West Hungary Press, Sopron: 109-121.

Historical Development of the Cultural Landscape at the Northern Border of the Eastern Alps: General Trends and Regional Peculiarities

Christian **Lettner**; Thomas **Wrbka**

*University of Vienna, Faculty Centre of Biodiversity, Department of Conservation
Biology, Vegetation Ecology and Landscape Ecology, Vienna, Austria
lettner.chr@gmail.com*

Introduction

Landscapes are dynamic and change over time (e.g. Marcucci 2000; Antrop 2005). Natural changes, except catastrophic events, occur slowly as a consequence of ongoing alteration of environmental conditions. In contrast, human-induced changes, mainly due to land use, show a moderate to high speed responding to various underlying driving forces. The strength of the driving forces as well as the context, direction and rate of landscape changes have varied over space and time (Schneeberger et al. 2007), and land use and management regimes have changed throughout history (Domaas 2005). Therefore, cultural landscapes can be conceived as a spatial arrangement of patterns resulting from effects of the complex dynamic interplay between natural conditions and human interventions – or simply as the result of the relationships between nature and society.

For hundreds of years, traditional European agricultural and cultural landscapes were altered slowly or moderately by traditional land use practices adapted to local or regional conditions. Usually, a multitude of land uses interacted with natural to near-natural conditions, leading to high biological diversity (e.g. Cousins 2001). With increasing mechanization of agriculture, globalized markets and the effects of demographic development, traffic, tourism, etc., a rapid transition of traditional cultural landscapes to novel modern landscapes has frequently taken place in many parts of Europe.

The most rapid changes in Central Europe have occurred during the 19th and especially in the 20th century. Examples are known from case studies from Austria (Ecker et al. 1999), Switzerland (Kienast 1993; Schneeberger et al. 2007), Germany (Bender et al. 2005a, b; Jansen et al. 2009) and Czech Republic (Bičík et al. 2001). According to Antrop (2005) an increase of speed and magnitude of changes has been observed since the 18th century and three periods can be identified for Europe: (I) traditional or pre-18th century landscapes, (II) landscapes of the revolution age, i.e. landscapes of expanding industrialization and cities from the 19th century to the Second World War, and (III) post-modern new landscapes or post-World War II landscapes.

Knowledge of historical landscape developments is essential for the understanding of recent patterns and processes and can serve as a basis for the prediction of future changes. Moreover, it is essential for the understanding of biodiversity patterns, species distributions, etc. and it affects the regional identity.

Goals and Objectives

The present study aims to contribute to the deeper understanding of the historical development of Central European landscapes by comparing the current ecological status of a cultural landscape at the northern border of the Eastern Alps with pre-industrial data. Therefore, a detailed field survey was carried out and land use and land cover data were compared with cadastral maps from the first half of the 19th century. They represent the oldest detailed and standardized cartographic documents available and presumably reflect a situation prior to any conspicuous landscape changes.

This paper focuses on the description of major development trends revealed by spatio-temporal comparisons. Additionally, important ecological aspects are discussed and some noteworthy regional peculiarities are presented.

Methods

Study area

The study was conducted in the municipality of Ybbsitz, which is situated at the northern border of the Eastern Alps in southwestern Lower Austria (Figure 1) and belongs to the “*Mostviertel*” as well as “*Eisenwurzen*” region. The “*Mostviertel*” comprises the southwestern quarter of Lower Austria and is well known for its typical landscape of fruit tree growing, the so-called “*Streuobst*” (see explanation below). Traditionally, pears and apples are mainly used for production of cider (German: “*Most*”). The “*Eisenwurzen*” region in the border area between Upper Austria, Lower Austria and Styria is named after its traditional iron (German: “*Eisen*”) industry. Ore mining in the study area’s hinterland together with the abundance of forests and rivers, and thus the availability of energy from charcoal and hydropower, supported an ironware industry from late mediaeval times to the mid-19th century. Modern metal processing still plays an important role in the region.

The six cadastral municipalities considered in this study (Figure 1) cover a total area of 77.17 km² with a population of c. 3,000 in 1838 (Schweickhardt 1838) and 3,553 in 2001 (Statistik Austria 2005). This equals a population density of 39 and 46 per km², respectively. For comparison, the population density of Lower Austria and Austria in 2001 was 81 and 96 per km², respectively. Beside the densely populated village of Ybbsitz, farmsteads are regularly dispersed in the open cultural landscape.

Elevations in the study area range from c. 370 to 1,200 m above sea level. The climate is strongly influenced by the barrier effect of the Northern Alps, with a mean annual temperature of c. 8 °C. Mean annual precipitation varies locally between 1,300 and 1,500 mm (Decker et al. 1998).

The overall geological situation is very complex and comprises two main units: the Flysch zone (incl. Klippen zones) in the northern part and the adjacent Northern Calcareous Alps in the South. The Flysch zone is predominantly composed of various sandstones, while the Northern Calcareous Alps mainly consist of dolomite and limestones (for details see Ruttner and Schnabel 1988; Wessely 2006).

The geomorphology, with distinct differences in relief, has a clear influence on land use, land cover and population density. Meadows and pastures prevail in the northern part, where forests are mostly limited to the slopes of deeply notched creek valleys. In the southern part, the dominant land cover is forest with agricultural areas mainly restricted to valley bottoms and moderately steep slopes (cf. Figure 1, *left*). The study area can be characterized as a mountainous, relatively complex and a small structured cultural landscape.

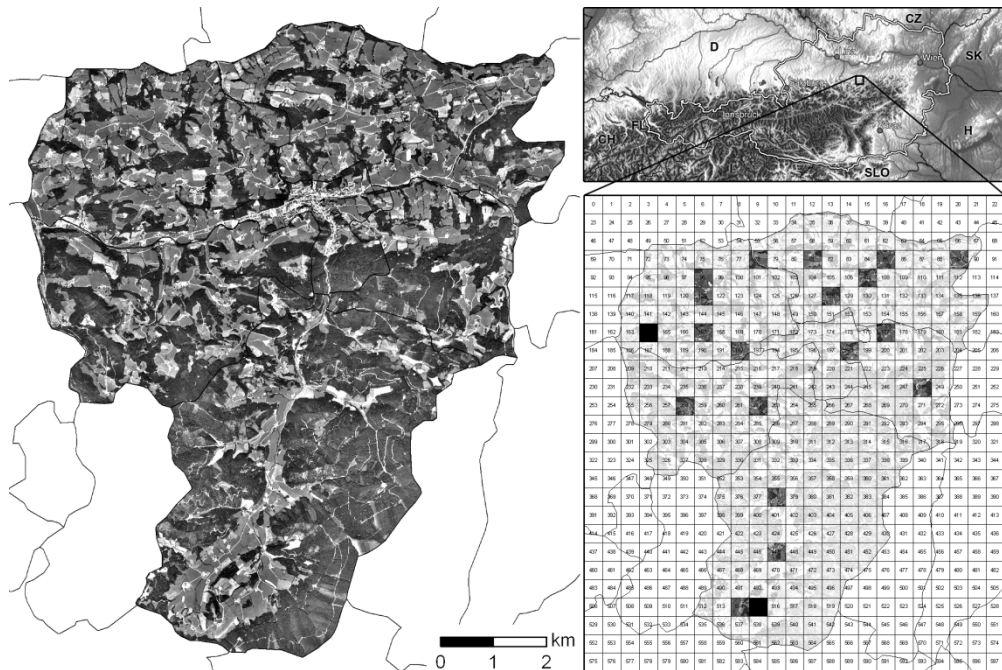


Figure 1: Location of the study area at the northern border of the Eastern Alps within Austria (*top right*) with 20 randomly selected 500 x 500 m study sites in six cadastral municipalities (*bottom right*). The two grid cells marked in black refer to the position of the study sites shown in Figure 2. The areal overview (*left*), based on orthorectified aerial images from 2002 (© BEV – 2006), gives an impression of the different appearance of the landscape in the geologically distinct northern and southern parts of the study area.

Study Design and Methodology

A random sampling strategy was applied within the six cadastral municipalities, covering a total area of 77.17 km² (Figure 1, *bottom right*). First the study area was divided into rectangular cells measuring 500 x 500 m (25 ha). Cells with approx. > 50% forest cover were excluded, based on orthorectified true colour aerial images from 2002, as the study focuses on the open cultural landscape. Similar approaches were applied by Moser et al. (2002) and Peterseil et al. (2004) for studies on landscape structure in Austria. The cell size chosen for the study sites was regarded as appropriate considering the relative heterogeneous and small structured landscape in the study area. Finally, 20 study sites (Σ : 5 km²) were randomly selected.

In order to gain detailed landscape ecological information on the present landscape situation, an extensive field survey was carried out from May to October, 2006, using orthorectified true colour aerial images from 2002 as basis for the field survey maps (scale: c. 1:3000). Landscape elements were distinguished by their physiognomy as well as type of land use and land use intensity in the field and were delineated on the field survey maps. Furthermore, habitats with a high conservation value and the composition of hedgerow vegetation were treated as topics of special interest.

ArcGIS Desktop 9.3 (ESRI, Redlands, CA, USA) was used to perform the spatio-temporal analyses processing the following spatial data sets: (I) georeferenced historical cadastre map sheets of the Cadastre of Francis I (“Urmappe”; 1822; scale: 1:2880), which represent the oldest detailed and standardized maps available and are known for their high positional accuracy as well as accuracy with regard to geometry and contents (for details see Fuhrmann 2007). (II) orthorectified true colour aerial images (date of flight: 20 June, 2002; resolution: 0.25 m) and (III) surveyed field data (May to October, 2006). Details of (I) and (II) are shown in Figures 2B and 2C.

The maps of the Cadastre of Francis I and the field survey maps were digitized (scale of digitization: 1:1000), attributed and spatio-temporally analyzed within the GIS environment. For the historical comparison, the field data had to be reduced to a common information level compatible with the historical map sheets. Unfortunately, one map sheet, affecting one entire and two half study sites, was not available in the archives and therefore only 450 ha could be analyzed.

For visualization purposes, related land use types were aggregated into eight major land use classes (Figure 2; Table 1): (I) **Arable fields** (incl. “*Rottäcker*”; see explanation further below), (II) **Pastures** (including scrubby pastures and pastures with scattered trees) and (III) **Meadows** (including scrubby meadows and meadows with scattered trees). Pastures and meadows with scattered trees were incorporated into the classes “pastures” and “meadows”, due to their main use. (IV) “*Streuobst*” sites (including rows of fruit trees), i.e. sites with various species and varieties of standard “high-stem” fruit trees grown scattered together in the open agricultural landscape (cf. Herzog 1998), were treated as an independent class due to their regional importance and despite the fact that most of these sites are traditionally grazed and/or mown. (V) **Hedgerows** (including hedge-like, densely wood-dominated linear landscape elements), (VI) **Forests** (deciduous, mixed and coniferous forests including forest clearings), (VII) **Infrastructure** (built-up areas: settlements, farmsteads, buildings, roads, etc.), and (VIII) **Miscellaneous** (land use types not directly comparable, e.g. minor landscape elements).

Results

The most striking result revealed by the comparison of the historical with the present landscape situation was the almost total disappearance of arable fields, which covered 35.5% of the investigated area in 1822 (Figure 2A; Table 1A). At that time, nearly 7% of the arable fields (i.e. 2.4% of the total area) were used as so-called “*Rottäcker*”. In 2006 only one arable field was found during field work, which was

used for growing fodder maize (*Zea mays*) and accounted for less than 0.1% of the investigated area.

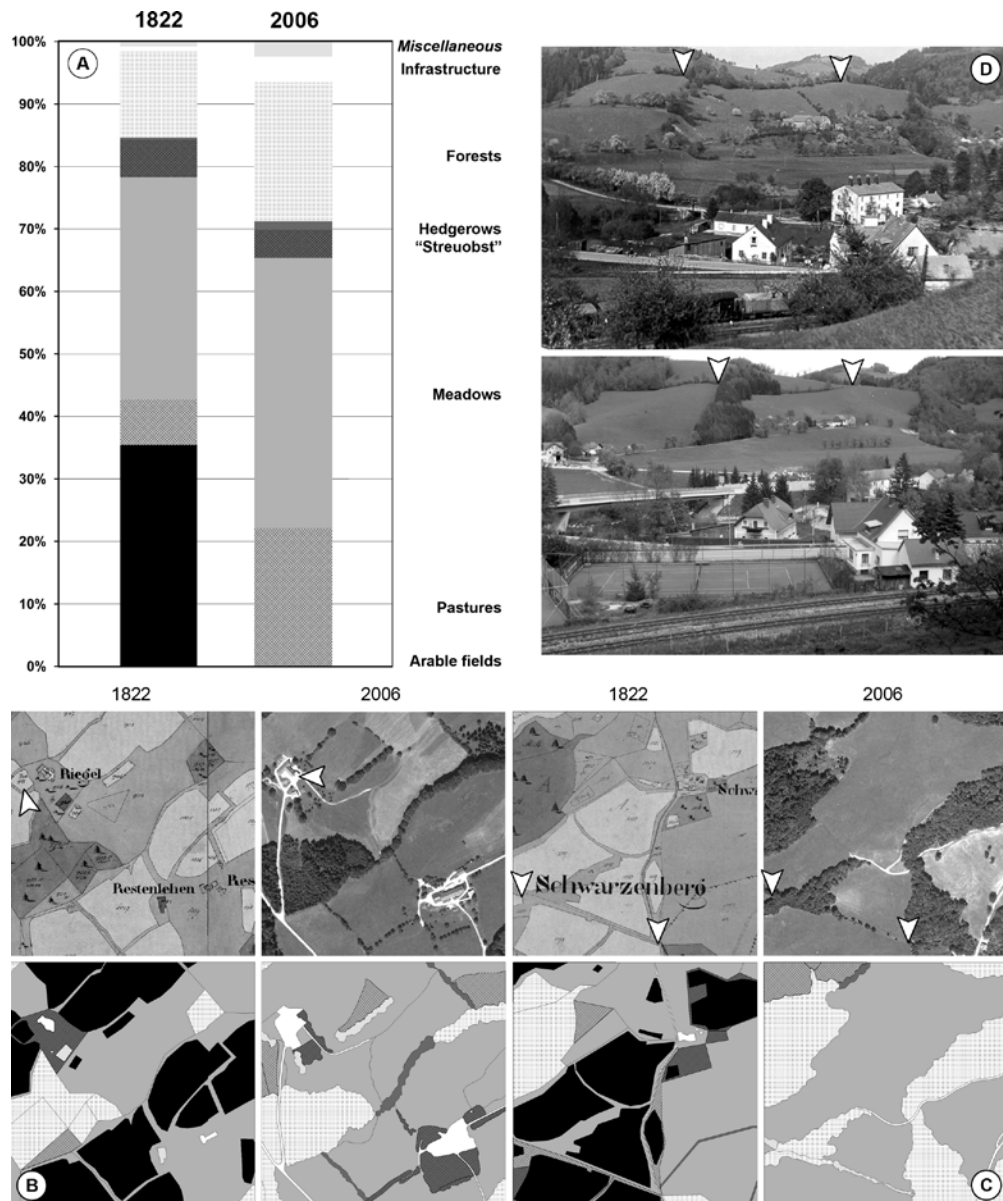


Figure 2: Changes in the areal extent of eight aggregated major land use classes between 1822 and 2006 (A; 100% = 450 ha). B and C represent two example sites (cf. Figure 1), each with the respective picture of the Cadastre of Francis I (1822) and the orthorectified aerial image (2002) at the top (© BEV – 2006), and land use maps (1822 vs. 2006) below (see A as map legend). Arrows in B point to the signature "Rott" for "Rottacker" (left; see text further below for explanation) and to a "Doppel-T-Hof" (right; cf. Figure 3). Arrows in C act as geographic reference for D, where photographs show the situation presumably in the middle of the 20th century compared to 2008.

Table 1: Transition matrices showing the changes in eight aggregated major land use classes between 1822 and 2006. A: percentage of the total investigated area (100% = 450 ha); B: percentage of the area of the respective land use class in 1822; C: percentage of the area of the respective land use class in 2006;

(A)			2006								
			Ar	Pa	Me	"St"	He	Fo	In	Mi	Sum
	[ha]		0.4	99.2	195.0	19.9	6.3	100.3	18.4	10.5	450.0
1822	Ar	159.9		10.9	21.4	1.1	0.3	1.0	0.7	0.2	35.5
	Pa	32.5		1.7	2.0	0.1	0.1	2.8	0.2	0.2	7.2
	Me	160.1	0.1	6.4	17.0	1.7	0.7	6.5	1.9	1.3	35.6
	"St"	26.8		1.4	1.9	1.1	0.1	0.7	0.6	0.1	6.0
	He	1.8		0.1	0.1	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.4
	Fo	62.1		1.5	0.5	0.3	0.1	11.1	0.2	0.1	13.8
	In	3.6		0.1	0.3	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.8
	Mi	3.2		0.0	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1	0.3	0.7
Sum	450.0	0.1	22.1	43.3	4.4	1.4	22.3	4.1	2.3	100.0	

(B)			2006								
			Ar	Pa	Me	"St"	He	Fo	In	Mi	Sum
	[ha]		Ar	Pa	Me	"St"	He	Fo	In	Mi	Sum
1822	Ar	159.9		30.6	60.2	3.2	0.7	2.7	1.9	0.7	100.0
	Pa	32.5		23.2	28.0	1.4	1.7	39.0	3.4	3.2	100.0
	Me	160.1	0.2	18.0	47.7	4.8	2.1	18.3	5.2	3.7	100.0
	"St"	26.8		23.5	32.0	18.5	2.3	11.7	10.6	1.4	100.0
	He	1.8		19.3	31.7	4.9	19.4	14.4	3.8	6.6	100.0
	Fo	62.1		11.0	3.8	1.9	0.5	80.5	1.7	0.6	100.0
	In	3.6		8.7	33.6	4.9	0.6	2.9	45.8	3.5	100.0
	Mi	3.2		5.3	19.8	9.8	0.0	14.2	8.5	42.4	100.0

(C)			2006							
			Ar	Pa	Me	"St"	He	Fo	In	Mi
	[ha]		0.4	99.2	195.0	19.9	6.3	100.3	18.4	10.5
1822	Ar		49.3	49.4	25.6	18.2	4.3	16.5	10.6	
	Pa		7.6	4.7	2.3	8.9	12.6	6.1	9.9	
	Me	100.0	29.1	39.1	38.3	52.7	29.2	45.3	56.9	
	"St"		6.3	4.4	25.0	9.6	3.1	15.4	3.7	
	He		0.3	0.3	0.4	5.4	0.3	0.4	1.1	
	Fo		6.9	1.2	5.9	4.8	49.9	5.9	3.5	
	In		0.3	0.6	0.9	0.4	0.1	8.9	1.2	
	Mi		0.2	0.3	1.6	0.0	0.5	1.5	13.1	
	Sum	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

In contrast, areas used as pastures and meadows have increased substantially during the last 200 years. Pastures and meadows including scrubby pastures and meadows increased to 64.5% of the total area, almost doubling their former extent. The additional incorporation of pastures and meadows with scattered trees resulted in a total increase of pastures and meadows from 42.8% in 1822 to 65.4% in 2006. Considering pastures and meadows separately, the extent of pastures has tripled from 7.2% to 22.1%, whereas meadows showed a less pronounced increase from 35.6% to 43.3% (Figure 2A; Table 1A). Despite the general increase of these two

land use classes, details revealed a decline of scrubby pastures and meadows together with pastures and meadows with scattered trees from 16.0% to 2.8% of the area under investigation. The field survey showed that most meadows are farmed relatively intensive today.

The extent of “*Streuobst*” sites showed a decrease of more than one quarter from 6.0% to 4.4%. In contrast, results indicated a significant (c. 3.5-fold) gain in hedgerows. This also applies to forests, which covered 13.8% in 1822 and 22.3% in 2006. Furthermore, a considerable increase in infrastructure from 0.8% to 4.1% was observed. Details regarding the comparison of the area of the eight major land use classes are shown in Figure 2A and Table 1A, the latter with corresponding values in hectares for the total area of the land use classes.

Overlay and analysis of the two temporal layers revealed the following major transition processes (cf. Table 1): (I) arable fields → meadows (21.4% of the investigated area), and (II) arable fields → pastures (10.9%). However, c. one third (31.6%; see diagonal in Table 1A) of the area showed the same land use in 2006 compared to 1822 indicating a certain persistence, e.g. meadows with 17.0% of the total area and forests with 11.1%. Furthermore, the analysis showed that size and shape of many historical parcels are still preserved today. Conservative patterns were especially found in today’s wood-dominated linear landscape elements, which in many cases have developed at former field margins or other border situations (cf. Figure 2B and 2C). In Figures 2B and 2C land use maps (1822 vs. 2006) are displayed for two study sites.

See Table 1B and 1C for details on the transition processes in relation to the areal extent of the land use classes in 1822 and 2006.

Discussion and Conclusions

The present investigation primarily revealed a reorganization of agricultural practices from subsistence farming to livestock and dairy farming during the past 200 years in the studied region at the northern border of the Eastern Alps. This paradigm shift is highlighted by the almost total disappearance of arable fields, which covered more than one third (35.5%) of the area in 1822 (cf. also Figure 2B and 2C). Similar trends were reported from the Bavarian Forest in Germany, where most arable fields have been transformed to grassland since World War II (Bender et al. 2005b).

In the first half of the 19th century, arable fields in the study area were predominantly used for growing rye and oats and were usually farmed as “*Wechseläcker*” or “*Egärten*” (Schweickhardt 1838). These two terms refer to an agricultural system, which is also known as “*Egartenwirtschaft*” or “*Egertenwirtschaft*” (Krausmann 2004; Bender et al. 2005a). This was a common practice in many mountainous parts of Central Europe in the early 19th century. Tillage was practised in a cyclic crop rotation system, where fields were alternately used for growing crops for one or two years followed by re-vegetation and use as meadow or occasionally as pasture. Furthermore, the signature “*Rott*” for

“*Rottacker*” in the Cadastre of Francis I (Figure 2B) points out a second rotation system, which was a very special form of land use, accounting for almost 7% of the arable fields in 1822. According to Küster (1998) this system was a kind of “slash-and-burn” method, where forest patches were cleared for the production of firewood or charcoal while forest waste was burned, with the ashes acting as fertilizer. Subsequently, the plots were used as fields for one to three years, sometimes with an alternate use as pasture. After this cultivation period the patches were allowed to reforest and could be used again after 10 to 20 years. Küster (1998) states that such forest-tillage systems are known by various names from different mountainous localities in Europe, e.g. alpine Styria in Austria. The existence of “*Rottäcker*” is further confirmed by Goldammer et al. (1997), who state that alder coppice forests were used this way in the study area due to a shortage of arable fields.

The most striking transition occurred from arable fields to meadows and pastures (90.8%; Table 1B). While those two land use classes accounted for 42.8% of the area in 1822, they clearly dominate today’s open cultural landscape (65.4%). In contrast to this general increase, a more detailed view on the transitions revealed a dual process of intensification and abandonment. Scrubby pastures and pastures with scattered trees, and especially scrubby meadows and meadows with scattered trees, showed a clear decline with an equal increase of meadows without shrubs and trees as well as forests, followed by pastures without shrubs and trees. This loss of richly structured and extensively managed grasslands is a clear consequence of the intensification and mechanization of agriculture. Moreover, the former importance of scattered trees in the open cultural landscape has declined. In the past, pollarding was a common practice in the area, where branches of ash trees (*Fraxinus excelsior*) were harvested for fodder (Meyer 1999). Most meadows in the study area are farmed relatively intensive today and it can be assumed that biodiversity is much lower compared to historical times, due to excessive mowing as well as to vast changes in nutrient supply (cf. Krausmann 2004; Jansen et al. 2009).

Areas with “*Streuobst*” have undergone a decline of more than one quarter, which follows the general trend in Central Europe (Herzog 1998). Nevertheless, they still play an important role in today’s landscape. In contrast to intensively farmed orchards, pastures and meadows with “*Streuobst*” represent a typical example of multifunctional land use with a high ecological value in terms of habitat and species diversity and a high interspecific and intraspecific diversity of fruit trees. The aesthetic value of “*Streuobst*” sites, due to their high spatial and temporal heterogeneity and variety in appearance, is crucial for the landscape’s scenery and regional identity and has increasingly attracted tourists to the “*Mostviertel*” region.

Results indicated a significant increase in hedgerows. This change could be slightly overestimated due to the current analyses of their area. The future consideration of their linear shape should deliver more appropriate results. However, a general increase was further confirmed by the overlay of the two temporal layers, which revealed that hedgerows in many cases have developed on parcel borders such as former field margins (cf. Figure 2B and 2C). This could have taken place spontaneously after arable fields were abandoned, e.g. on linear clearance cairns

discovered during the field survey. Comparably, Bender et al. (2005b) found that hedgerows appear to have been planted in the 20th century in the Franconian Alb in Germany, where they are also regarded as a former, characteristic feature of the landscape.

Beside “*Streuobst*” sites, hedgerows and similar linear landscape elements still characterize the landscape in the study area today and represent structures of high ecological and cultural value. Traditionally, most hedgerows in the area were and are still coppiced periodically for firewood. In this context living fences, so-called “*geflochtene Staudenhage*”, mainly formed by braided hazel (*Corylus avellana*) have to be mentioned as a regional peculiarity (Figure 3A; cf. Aspalter 1991). This unique traditional form of hedgerow management is found only around the northern part of the study area. Comparable techniques are only known from very isolated locations in Continental Europe, e.g. locally from Westphalia, Germany (Sternschulte 1989), and as “hedge laying” from the British Isles.

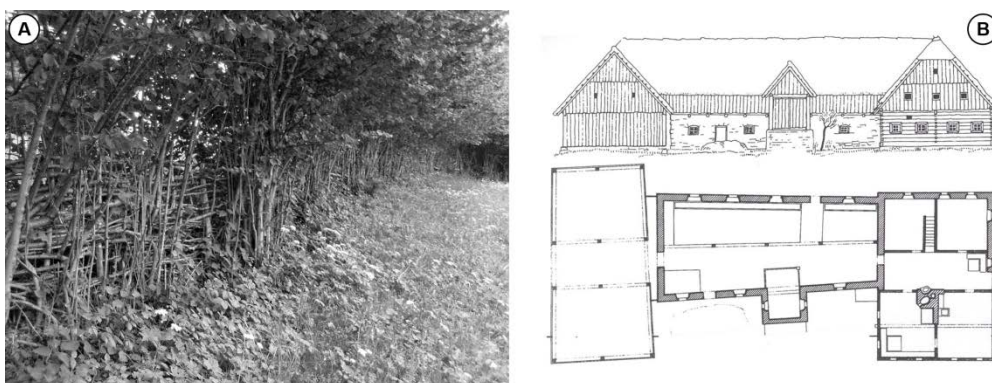


Figure 3: Two peculiarities of the studied region. A: picture of a “geflochtenes Staudenhag” in the northern part of the study area, and B: front view and floor plan of the typical double-T-shaped combination farmhouse and barn called “Doppel-T-Hof” (Source: BDA 2006).

The increase in forested areas from 13.8% in 1822 to 22.3% in 2006 reflects the process of abandonment and reforestation generally observed in Central Europe. Possibly an even higher increase would have been observed if study sites with < 50% forest cover would have been selected based on the landscape situation in 1822 instead of 2002. However, the analyses of transition processes revealed that 80.5% of the forested area in 1822 were still forested in 2006 (Table 1B), which indicates that forests constitute the most stable land use class.

The significant increase in infrastructure is mainly caused by the expansion of settlements and adjoining buildings at farmsteads as well as by the vast increase of roads and also follows the general trend in Central Europe (e.g. Bender et al. 2005b; Schneeberger et al. 2007). Future additional calculation of the linear extent of roads should deliver more precise results. Another regional peculiarity should be presented at this point: the so-called “*Doppel-T-Hof*” (Figure 2B; Figure 3B). This type of farmstead is named after its double-T-shape with the housing unit on one side,

storage rooms on the other side and stables for livestock in between. They are typical and unique for only a very small region around the study area (Pöttler 1975). According to the Cadastre of Francis I, farmsteads with timber construction were still common in the first half of the 19th century. Today those historical farmsteads have almost disappeared (BDA 2006), but the general architecture is regularly preserved and is essential for the landscape character.

Due to the time-consuming field survey and restricted availability of data, time series analyses could not be performed in the present study. Thus, the 31.6% of the area, which showed the same land use in 2006 compared to 1822 (see diagonal in Table 1A), can only be regarded as the potential maximum extent of stable land use within the eight aggregated major land use classes. Furthermore, the periods of major transitions could not be defined exactly. To a certain degree, arable fields were part of the cultural landscape in the study area at least until World War II and the loss of field weed species might be just one ecological consequence of the almost total disappearance of this land use class. The comparison of numerous historical photographs with the present landscape (e.g. Figure 2D) clearly revealed homogenization, intensification and abandonment processes with the typical decline in landscape structures during the second half of the 20th century. Figure 2D shows the area around the study site with the lowest elevation, which also represents the site with the lowest heterogeneity observed in 2006 (cf. Figure 2C). The following major trends can be seen: a decline in “*Streuobst*” and hedgerows, an increase of infrastructure and reforestation of agricultural marginal areas, mainly with spruce (*Picea abies*). Similarly, Kienast (1993) showed that landscape structures in an area on the Swiss Plateau were ecologically most favourable in the 1930’s followed by strong degradations since the middle of the 20th century. Moreover, Kienast (1993) states that the landscape was structurally less favourable in the second half of the 19th century compared to the period between 1900 and 1930. The extent of “*Streuobst*”, hedgerows and related structures in 1822 compared to historical photographs, shows a similar tendency in the present study area.

An ongoing decline in landscape structures like hedgerows, “*Streuobst*” or rows of trees can still be detected in the study area. This was revealed by the corrections which had to be made on the field survey maps in 2006 due to changes since 2002 (e.g. Figure 2B), and by a random re-investigation in 2008. This can be explained by farmers’ decisions to increase efficiency of agricultural management, the fight against fire blight in “*Streuobst*” (cf. Keck 2004) and presumably even ash dieback (cf. Halmschlager and Kirisits 2008) linked to the clearing of old ash trees in the open cultural landscape. According to Henle et al. (2008) it is likely that dairy farms in particular will continue to have a negative impact on biodiversity due to economic pressures, which necessarily lead to an increased area of farmed land.

The shape and size of many former parcels are still preserved in the landscape today, despite the change from subsistence farming to livestock and dairy farming with the almost total disappearance of arable fields in the past 200 years, and despite both intensification and abandonment processes. Even though an ongoing decline can be observed in “*Streuobst*”, hedgerows, etc., they still characterize the landscape today

and are essential for the landscape with their high ecological and aesthetic value. The landscape in the study area is still comparatively small structured and relatively diverse, but future developments should be monitored. Furthermore, it can be hypothesized that comparable landscape developments, as discovered in the present study, could have taken place along the whole transition zone between the Flysch zone and the Northern Calcareous Alps in Lower and Upper Austria.

Outlook

Further analyses are currently under way to elucidate details on the land use and the spatio-temporal changes in the study area with regard to environmental parameters, e.g. possible different trends in the geologically distinct northern and southern part of the study area. Floristic and phytosociological analysis of the hedgerows as well as identification and description of habitats with high ecological value are among the next steps. The data would also enable a future monitoring at the landscape level and to some extent even at the habitat level or could be used for retrospective analyses of time series based on aerial images since the 1950's.

Acknowledgements and Remarks

We thank Manfred Schmucker and Michaela Sonnleitner for proofreading and providing useful comments on the manuscript. Furthermore, thanks go to Iris Wagner for her help with the design of the figures.

The underlying cartographic data shown in Figure 1 and 2 with the notice "© BEV – 2006" are © (BEV – 2006, Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen in Wien, Zl. EB2006/00332, EB2006/01092 and EB2006/01283). The historical photograph used in Figure 2D was provided by Martin Reingruber, Municipal Archives of Ybbsitz, with exact date and photographer unknown.

References

- Antrop, M., 2005; *Why landscapes of the past are important for the future*. Landscape and Urban Planning 70, 21-34.
- Aspalter, T., 1991; *Geflochtene Staudenhaage - lebende Zäune im Kleinen Ybbstal*. G'stettn. Mitteilungen des Distelvereins 5/14, 8-9.
- BDA, 2006; *Denkmal des Monats – Mai 2006: Ybbsitz, Haselgraben Nr. 8 - Haus Ekamp*. Bundesdenkmalamt, Wien. <http://bda.at/text/136/1085/6599/>
- Bender, O.; Boehmer, H. J.; Jens, D.; Schumacher, K. P., 2005a; *Analysis of land-use change in a sector of Upper Franconia (Bavaria, Germany) since 1850 using land register records*. Landscape Ecology 20, 149-163.
- Bender, O.; Boehmer, H. J.; Jens, D.; Schumacher, K. P., 2005b; *Using GIS to analyse long-term cultural landscape change in Southern Germany*. Landscape and Urban Planning 70, 111-125.
- Bičík, I.; Jeleček, L.; Štěpánek, V., 2001; *Land-use changes and their social driving forces in Czechia in the 19th and 20th centuries*. Land Use Policy 18, 65-73.
- Cousins, S. A. O., 2001; *Analysis of land-cover transitions based on 17th and 18th century cadastral maps and aerial photographs*. Landscape Ecology 16, 41-54.

- Decker, K.; Heinrich, M.; Klein, P.; Kociu, A.; Lipiarski, P.; Pirkel, H.; Rank, D.; Wimmer, H., 1998; *Karst springs, groundwater and surface runoff in the calcareous Alps: assessing quality and reliance of long-term water supply*. In *Hydrology, Water Resources and Ecology in Headwaters* (eds Kovar, K.; Tappeiner, U.; Peters, N. E.; Craig, R. G.), 149-156. International Association of Hydrological Sciences - IAHS Press, Wallingford.
- Domaas, S. T., 2005; *Structural analyses of features in cultural landscapes based on historical cadastral maps and GIS*. Swedish University of Agricultural Sciences, Alnarp.
- Ecker, K.; Gruenweis, F. M.; Muellner, A.; Sonnlechner, C.; Wilfing, H.; Winiwarter, V.; Wrбка-Fuchsig, I.; Wrбка, T., 1999; *Landscape and History: A Multidisciplinary Approach*. Collegium Antropologicum 23, 379-396.
- Fuhrmann, S., 2007; *Digitale Historische Geobasisdaten im Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (BEV). Die Urmappe des Franziszeischen Kataster*. Vermessung & Geoinformation 1/2007, 24-35.
- Goldammer, J. G.; Montag, S.; Page, H., 1997; *Nutzung des Feuers in mittel- und nordeuropäischen Landschaften. Geschichte, Methoden, Probleme, Perspektiven*. NNA-Berichte 10/5, 18-38.
- Halmeschlager, E.; Kirisits, T., 2008; *First report of the ash dieback pathogen Chalara fraxinea on Fraxinus excelsior in Austria*. Plant Pathology 57, 1177.
- Henle, K.; Alard, D.; Clitherow, J.; Cobb, P.; Firbank, L.; Kull, T.; McCracken, D.; Moritz, R. F. A.; Niemelä, J.; Rebane, M.; Wascher, D.; Watt, A.; Young, J., 2008; *Identifying and managing the conflicts between agriculture and biodiversity conservation in Europe – A review*. Agriculture, Ecosystems and Environment 124, 60-71.
- Herzog, F., 1998; *Streuobst: a traditional agroforestry system as a model for agroforestry development in temperate Europe*. Agroforestry Systems 42, 61-80.
- Jansen, F.; Zerbe, S.; Succow, M., 2009; *Changes in landscape naturalness derived from a historical land register – a case study from NE Germany*. Landscape Ecology 24, 185-198.
- Keck, M., 2004; *Ten years of experience with fireblight in Austria*. Bulletin OEPP / EPPO Bulletin 34, 347-349.
- Kienast, F., 1993; *Analysis of historic landscape patterns with a Geographical Information System – a methodological outline*. Landscape Ecology 8, 103-118.
- Krausmann, F., 2004; *Milk, Manure, and Muscle Power. Livestock and the Transformation of Preindustrial Agriculture in Central Europe*. Human Ecology 32, 735-772.
- Küster, H., 1998; *Geschichte des Waldes. Von der Urzeit bis zur Gegenwart*. Verlag C. H. Beck, München.
- Marcucci, D. J., 2000; *Landscape history as a planning tool*. Landscape and Urban Planning 49, 67-81.
- Meyer, E., 1999; *Geschichte des Marktes Ybbsitz*. Dritte Auflage. Marktgemeinde Ybbsitz, Ybbsitz.
- Moser, D.; Zechmeister, H. G.; Plutzar, C.; Sauberer, N.; Wrбка, T.; Grabherr, G., 2002; *Landscape patch shape complexity as an effective measure for plant species richness in rural landscapes*. Landscape Ecology 17, 657-669.
- Peterseil, J.; Wrбка, T.; Plutzar, C.; Schmitzberger, I.; Kiss, A.; Szerencsits, E.; Reiter, K.; Schneider, W.; Suppan, F.; Beissmann, H., 2004; *Evaluating the ecological sustainability of Austrian agricultural landscapes – the SINUS approach*. Land Use Policy 21, 307-320.
- Pöttler, V. H., 1975; *Alte Volksarchitektur*. Verlag Styria, Graz.
- Ruttner, A.; Schnabel, W., 1988; *Geologische Karte der Republik Österreich 1:50000, Blatt 71 Ybbsitz*. Geologische Bundesanstalt, Wien.

- Schneeberger, N.; Bürgi, M.; Hersperger, A. M.; Ewald, K. C., 2007; *Driving forces and rates of landscape change as a promising combination for landscape change research – An application on the northern fringe of the Swiss Alps*. Land Use Policy 24, 349-361.
- Schweickhardt, F., 1838; *Darstellung des Erzherzogthums Oesterreich unter der Ens. Zwölfter Band. Viertel Ober-Wienerwald*. Wallishausser's Buchdruckerei, Wien.
- Statistik Austria, 2005; *Ortsverzeichnis 2001: Niederösterreich*. Statistik Austria, Wien.
- Sternschulte, A., 1989; *Eine Nieheimer Flechthecke*. EGGE-WESER 6, 24-27.
- Wessely, G., 2006; *Geologie der österreichischen Bundesländer. Niederösterreich*. Geologische Bundesanstalt, Wien.

2 Kulturlandschaftsentwicklung und landschaftsökologische Situation am Alpennordrand des südwestlichen Niederösterreich – Ergänzungen zu **Lettner & Wrbka (2011)**

Die folgenden Kapitel bauen auf der genannten Publikation (s. Kap. 1) auf und sind somit nur in diesem Kontext zu verstehen. Hierbei werden einzelne Aspekte zum Untersuchungsgebiet und zu den Methoden – beispielsweise über den Franziszeischen Kataster – ergänzt, die in der Publikation nicht ausführlicher beschrieben werden konnten. Darüber hinaus werden einzelne weiterführende Ergebnisse präsentiert und zusätzliche landschaftshistorische, ökologische oder naturschutzfachliche Belange detaillierter behandelt und diskutiert.

2.1 ad Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet liegt im südwestlichen Niederösterreich im Übergangsbereich zwischen Nördlichen Kalkalpen und Voralpen (Flyschzone) und kann demnach geologisch in einen Süd- und Nordteil differenziert werden. Die Grenze verläuft dabei etwas südlich des Talverlaufs der Schwarzen Ois und der Kleinen Ybbs (Ruttner & Schnabel 1988). Die geologische und geomorphologische Situation spiegelt sich entsprechend auch in der Landschaft wider. Der Kulturlandschaftsgliederung Österreichs (Projektteam SINUS 2003, Wrbka et al. 2005) folgend, kann die offene Kulturlandschaft des Untersuchungsgebiets und somit weite Bereiche des Nordteils dem Landschaftstyp „Grünlanddominierte randalpine Rodungsinseln und -bänder“ – mit einem für das Landschaftsbild charakteristischen Netzwerk an Heckenzügen – zugeordnet werden (Abb. 1). Daneben ist im Nordteil vereinzelt wohl auch noch der Landschaftstyp „Walddominierte Mittelgebirge“ vertreten. Im Südteil hingegen dominiert der Landschaftstyp „Walddominierte Talflanken der Alpen“, in den offene Bereiche des erstgenannten Typs eingestreut oder zungenförmig eingebettet sind (s. auch Figure 1). Die genannten Unterschiede zeigen sich auch in der höheren Bevölkerungsdichte der beiden im Nordteil des Untersuchungsgebiets liegenden Katastralgemeinden (Haselgraben und Schwarzenberg: Tab. 1).

Als Bodentypen(-gruppen) herrschen in den offenen, landwirtschaftlich genutzten Bereichen des Nordteils mittelhumose bis stark humose, vielfach kalkfreie Braunerden, Gleye und Pseudogleye vor. Im Südteil überwiegen mittelhumose bis stark humose, meist schwach bis stark kalkhaltige Braunerden, Reliktböden und Rendzinen (für weitere Details s. BFW ab 2004).

Abbildung 2 veranschaulicht die klimatischen Bedingungen in der Region.



Abbildung 1. Winterliche Heckenlandschaft im Nordosten des Untersuchungsgebiets (Marktgemeinde Ybbsitz, Niederösterreich).

Blick vom Prochenberg, 1123 m, Richtung NNO auf die Voralpen (Flyschzone) mit dem nordöstlichsten Teil des Untersuchungsgebiets, der vom Landschaftstyp „Grünlanddominierte randalpine Rodungsinseln und -bänder“ (Projektteam SINUS 2003, Wrba et al. 2005) geprägt ist. Die Lage der Untersuchungsflächen 085 und 089 sowie 177 ist mittels Pfeil markiert (vgl. *Figure 1*). Im Hintergrund liegt das Alpenvorland (Molassezone) und am Horizont die Böhmisches Masse mit den beiden Höhenzügen des südlichen Waldviertels, dem Ostrong und dem Jauerling. [© Foto: Christian Lettner, Aufnahmedatum: 2006-01-15].

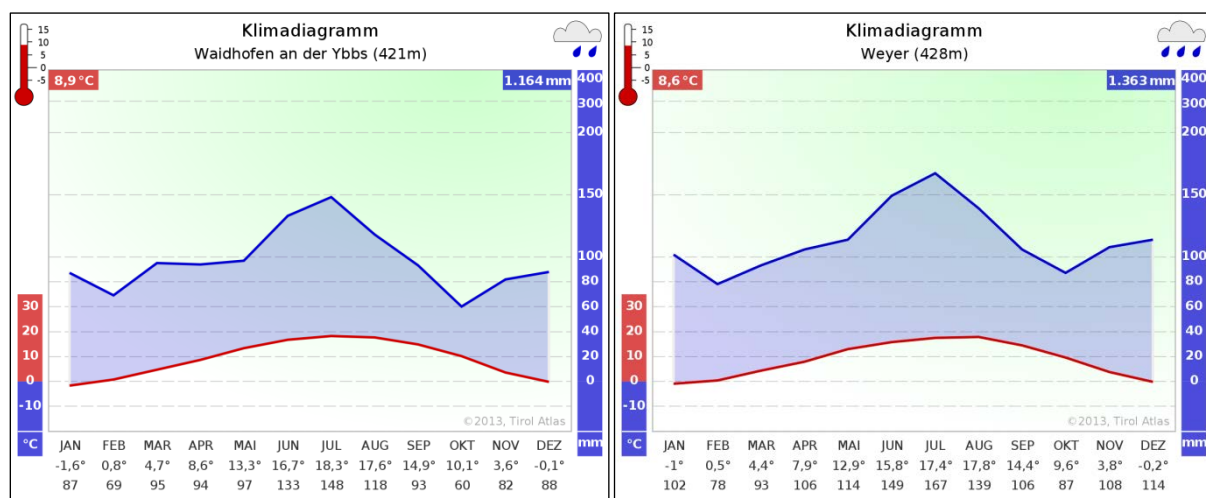


Abbildung 2. Klimadiagramme zweier Orte in der näheren Umgebung des Untersuchungsgebiets.

Abbildungsbeschriftung: s. Folgeseite!

ad Abbildung 2. Klimadiagramme zweier Orte in der näheren Umgebung des Untersuchungsgebiets [s. Vorseite!].

Walter/Lieth-Klimadiagramme für Waidhofen an der Ybbs und Weyer mit Lufttemperatur-Monatsmittel in °C und Niederschlag-Monatssumme in mm (= l/m²). [Quelle: <http://tirolatlas.uibk.ac.at/alps/index.html> [2013-08-10] (Datenquelle: ZAMG, Periode 1961 - 1990)]. Bezüglich Daten und Details zur Periode 1971 - 2000 siehe ZAMG (2002) – hier nur auszugsweise Jahresmitteltemperatur und Jahresniederschlagssumme für die westlich des Untersuchungsgebiets gelegenen Klimastationen Waidhofen/Ybbs (421 m | 8,2 °C | 1133,6 mm) und Weyer (428 m | 8,1 °C | 1395,0 mm) bzw. Randegg (363 m | 7,9 °C | 1173,3 mm) im Norden sowie Göstling/Ybbs (527 m | 8,0 °C | 1742 mm; Periode 1981 - 1990) im Süden.

Einen kurzen Abriss zur Geschichte der Marktgemeinde Ybbsitz gibt Tisch (o. J.). Für detailliertere Darstellungen sei auf Meyer (1999) beziehungsweise, ab dem Jahr 1928, auf Sonnleitner (1980) verwiesen. Aufschlussreiche landschaftshistorische Informationen zum Untersuchungsgebiet finden sich neben Meyer (1999) auch in Schweickhardt (1838a: 77 ff.), sowie für die nähere Umgebung, d. h. das mittlere und obere Ybbstal, in Stepan (1948, 1951).

Tabelle 1 enthält Flächenangaben zu den einzelnen Katastralgemeinden sowie historische und rezente Bevölkerungszahlen.

Tabelle 1. Fläche und Bevölkerung der einzelnen Katastralgemeinden bzw. zugehörigen Ortschaften im Untersuchungsgebiet (Marktgemeinde Ybbsitz, Niederösterreich).

Wohnbevölkerung der einzelnen Ortschaften bzw. Rotten – d. h. hier männliche und weibliche Personen sowie schulfähige Kinder, exkl. „Fremde“, 1838 (Schweickhardt 1838a) bzw. alle Personen mit Hauptwohnsitz in der Gemeinde 2001 (Statistik Austria 2005) – sowie Fläche und Bevölkerungsdichte (Ew./km²) der Katastralgemeinden. Die erst 1971 eingemeindeten Katastralgemeinden Schwarzois und Waldamt (Sonnleitner 1980: 115) wurden nicht in das Untersuchungsgebiet einbezogen.

Katastralgemeinden - Ortschaften	Fläche		Wohnbevölkerung		Bevölkerungsdichte	
	ha ⁽¹⁾	km ²	1838 ⁽²⁾	2001 ⁽¹⁾	1838	2001
Haselgraben	1437,37	14,37			33,06	26,51
- Haselgraben			327	251		
- Hubberg			148	130		
Maisberg	1238,66	12,39	272	282	21,95	22,76
Prochenberg	767,68	7,68	147	150	19,14	19,53
Prolling	2632,52	26,33			18,04	11,05
- Großprolling			258	215		
- Kleinprolling			217	76		
Schwarzenberg	1303,09	13,03			33,85	39,14
- Knieberg			214	224		
- Schwarzenberg			227	286		
Ybbsitz ⁽³⁾	337,31	3,37	1187	1939	352,23	575,37
Untersuchungsgebiet	7716,63	77,17	2997	3553	38,84	46,04
Schwarzois	871,33	8,71		133		15,27
Waldamt	1831,09	18,31				5,68
- Zogelsgraben				104		
YBBSITZ gesamt	10419,05	104,19		3790		36,38

⁽¹⁾ Statistik Austria (2005: 62); ⁽²⁾ Schweickhardt (1838a: 77 ff., ⁽³⁾ dort unter „Ipsitz“);

2.2 ad Methoden

Mit dem gewählten Untersuchungsdesign – einer randomisierten Auswahl von 20 Untersuchungsflächen (à 500 x 500 m = 25 ha) mit jeweils weniger als 50 Prozent Waldbedeckung – wurde ein neuartiger Ansatz gewählt, um die Kulturlandschaftsentwicklung und Landschaftsgeschichte eines größeren Gebiets (77,17 km²) innerhalb eines österreichischen Kulturlandschaftstyps („Grünlanddominierte randalpine Rodunginseln und -bänder“; Projektteam SINUS 2003, Wrabka et al. 2005) repräsentativ zu untersuchen. Dieser Ansatz folgt in den Grundzügen den Arbeiten von Moser et al. (2002) und Peterseil et al. (2004) und wurde, soweit bekannt, bisher bei Untersuchungen mit unterschiedlichen Fragestellungen zu landschaftshistorischen Belangen und langfristigem Landschaftswandel nicht angewendet. Üblicherweise wurden hierbei durchgehend zusammenhängende Gebiete auf Ebene von Gehöften, Weilern, Ortsteilen oder Ortschaften flächig bearbeitet. Die gewählte Untersuchungsflächengröße von fünf Quadratkilometern (20 x 25 ha) ist mit jener anderer, auf historischen Katastern und/oder Felderhebung basierenden Arbeiten vergleichbar. Arbeiten auf Basis der Interpretation von Luftbildern und/oder topografischen Karten erlauben zwar etwas größere Untersuchungsflächen, jedoch sind Aussagen auf Ebene von Parzellen bzw. Landschaftselementen nicht oder nur eingeschränkt möglich [Anm.: vgl. hierzu z. B. die Referenzen in Kap. 1 und Kap. 2.4].

Im Folgenden werden einzelne methodische Details zu den verwendeten Geobasisdaten des BEV sowie zur Felderhebung, Digitalisierung und Auswertung ergänzt:

Die Auswahl der Untersuchungsflächen erfolgte anhand aktueller digitaler Orthophotos (Echtfarbe/RGB; Auflösung 0,25 m; Flugdatum 2002-06-20; [BEV]). Diese wurden außerdem als Grundlage für die Felderhebungskarten (Abb. 3) und dementsprechend für die spätere Digitalisierung der Flächenabgrenzungen herangezogen.

Die Felderhebung wurde auf Basis von Landschaftselementen als kleinste homogene, abgrenzbare Einheit durchgeführt. Die erhobenen Landnutzungstypenkategorien wurden, geringfügig adaptiert und modifiziert, nach Peterseil & Wrabka (2001: 27 ff.) übernommen. Im Hinblick auf eine genauere Interpretation der einzelnen Elemente und um eine detaillierte Datenbasis für potentielle zukünftige Bearbeitungen zu schaffen wurden auch geomorphologische und strukturelle Parameter erhoben und durch verbale Beschreibungen des jeweiligen Elements ergänzt. Darüber hinaus wurden allfällige Vorkommen dominanter, häufiger, auffälliger oder seltener Gefäßpflanzenarten notiert und Angaben zu besonders interessanten und schutzwürdigen Biotopen gemacht.

Als Basis für eine parzellenscharfe Digitalisierung sowie als wesentliche Datengrundlage zur Analyse der historischen Landnutzungen, des langfristigen Landschaftswandels und zur Interpretation der historischen landschaftsökologischen Situation wurden die digitalen Blätter der Urmappe des Franziszeischen Katasters mit Georeferenzierung ([BEV]; Abb. 4; Legende s. Abb. C1) herangezogen.

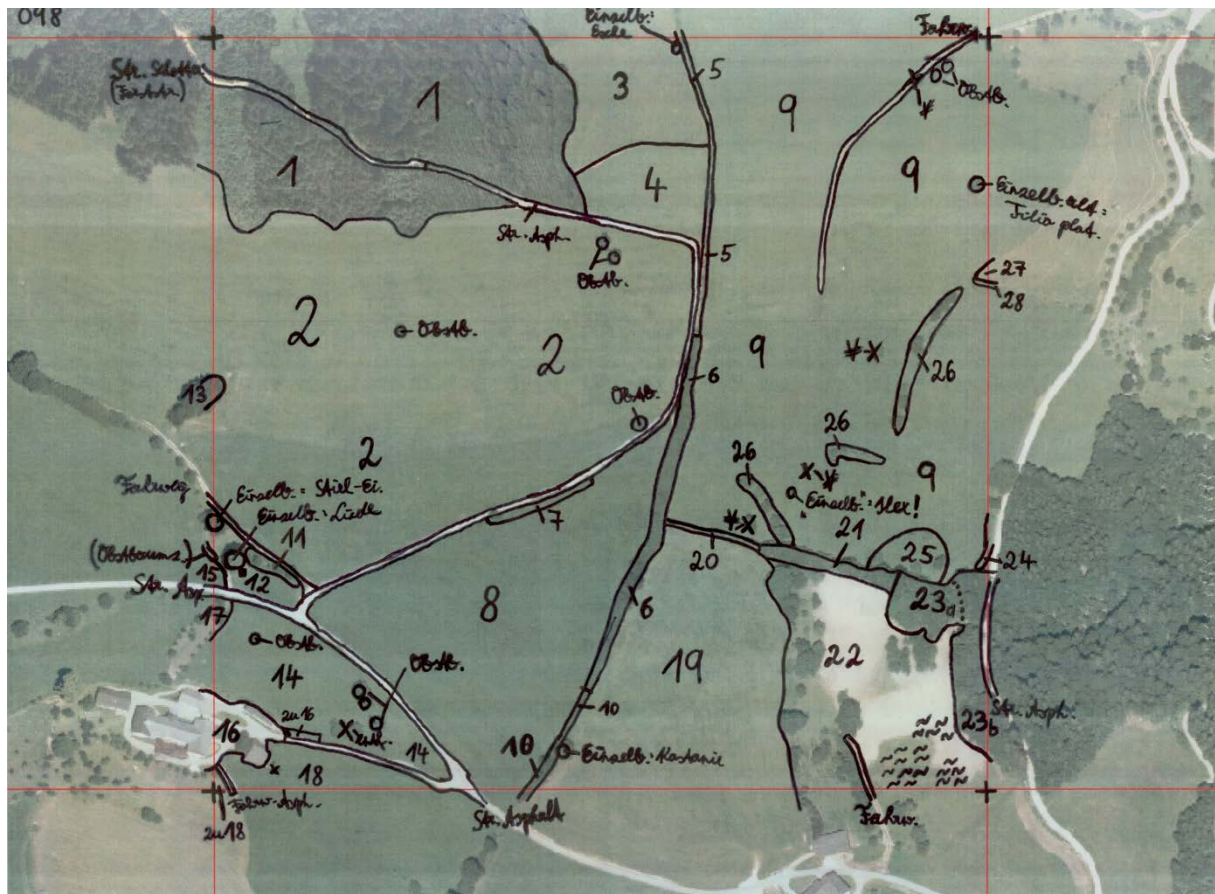


Abbildung 3. Orthophotobasierte Felderhebungskarte am Beispiel der Untersuchungsfläche 098 (Marktgemeinde Ybbsitz, Niederösterreich).

Landschaftselemente wurden während der Felderhebung 2006 auf DIN-A4 Transparentfolie mit Farbborthophotos im Hintergrund (Maßstab ca. 1:3000) abgegrenzt und relevante Informationen, wie z. B. Landnutzung, Biotope usw. notiert. Die Felderhebungskarten dienen als Grundlage für die spätere Digitalisierung der Flächenabgrenzungen. [Orthophoto: © BEV, 2006].

Der Franziszeische Kataster stellt als älteste großflächig vorliegende, standardisierte und detaillierte Erhebung auf Parzellenniveau eine einzigartige Quelle für (sozio-)ökologische, umwelt- und agrargeschichtliche Untersuchungen dar. Die Blätter der Originalmappe (Urmappe, 1817 - 1861) bestehen aus handgeschöpftem Papier im Format 20 Zoll x 25 Zoll (ca. 53 cm x 66 cm). Die einzelnen Kulturgattungen sind handkoloriert und die Grundstücks- und Kulturgrenzen in einem Maßstab dargestellt, bei dem 1 Zoll in der Karte 40 Klaftern in der Natur entspricht (vgl. Abb. 4), was einen Maßstab von 1:2880 ergibt. Bezüglich detaillierter Erläuterungen zur Entstehungsgeschichte des Franziszeischen Katasters inklusive Ausführungen zur Genauigkeit der Vermessungen, etc. sei hier vor allem auf Fuhrmann (2007) verwiesen (s. aber auch Feucht 2008: 6 ff.).



Abbildung 4. Ausschnitt aus der Originalmappe des Franziszeischen Katasters der Katastralgemeinde Ybbsitz (Marktgemeinde Ybbsitz, Niederösterreich) von 1822.

[A] Die Blätter I (inkl. Ergänzungsblatt „zu I westl.“) und II der Originalmappe des Franziszeischen Katasters (Urmappe, 1817 - 1861) der Gemeinde Ybbsitz von 1822, sowie [B] Detailausschnitt: Ortskern mit Schwemmbau und [C] Blattbeschriftung mit „Maaßstab von 7½ WZ. 2½ WZ = 100 WKl.“; [© BEV, 2006; Legende s. [Abb. C1](#)].

Um die Vergleichbarkeit der historischen Daten zu gewährleisten und die Vorarbeit im Katastralmappenarchiv des BEV etwas zu erleichtern, wurden die erst 1971 eingemeindeten Katastralgemeinden Schwarzois und Waldamt, die Rotten Schwarzois und Zogelsgraben (Sonnleitner 1980: 115), nicht in das Untersuchungsgebiet einbezogen. Diese gehörten 1822 nicht zur Herrschaft Ybbsitz des Urbars Stift Seitenstetten (Schweickhardt 1838a: 82; sondern zur Allodialherrschaft Stiebar (S. 245 ff.)) und waren später eigenständig. Etwaige historisch-herrschaftspolitisch oder -gemeindepolitisch bedingte Unterschiede und deren mögliche Auswirkungen auf die Landnutzung 1822 und/oder 2006 wurden somit ausgeschlossen.

Bei der Digitalisierung der historischen Parzellengrenzen wurden ausschließlich jene Flächen berücksichtigt, die mit schwarzer Tusche gezogene Grenzlinien sowie die ursprüngliche Originalkolorierung der Nutzungen (Kulturgattungen; [Abb. C1](#)) aufweisen. Die ebenso

vorhandenen rot gezeichneten Linien und roten Durchstreichungen wurden als nachträgliche Korrekturen und Ergänzungen interpretiert. Nach längerer Recherche konnte hierfür die ehemalige Volksschule Großprolling in der Untersuchungsfläche 447 als Referenz herangezogen werden, die erst 1877/78 erbaut wurde (Sonnleitner 1980: 131, Meyer 1999: 443). Der Umstand, dass die Nummerierung der Grundstücke bei Bauparzellen in schwarzen und bei Grundparzellen in zinnoberroten Ziffern erfolgte (Fuhrmann 2007), wurde beachtet und somit letzteres nicht als spätere Überarbeitung gedeutet.

Die zusätzliche Sichtung und Bearbeitung der den einzelnen Urmappenblättern zugehörigen Schriftoperate (Parzellenprotokolle) im Katastralmappenarchiv des BEV hätte den Rahmen der vorliegenden Diplomarbeit gesprengt. Es wurde jedoch versucht, die in den Blättern aufgrund der Kolorierung der Kulturgattungen ohnehin deutlich differenzierten Nutzungen durch historische Literatur detailliert zu beschreiben.

Für die topografischen Analysen wurde ein digitales Geländehöhenmodell (DGM-R10; Rasterweite 10 m; [BEV]) verwendet. Die berechneten Hangneigungsklassen folgen Projektteam SINUS (2003: I 0-5°, II 5-10°, III 10-20°, IV 20-30°, V 30-40°, VI > 40°). Die Berechnung der Expositionsklassen erfolgte in den acht Haupt- und Nebenhimmelsrichtungen (NO 22,5-67,5°; O 67,5-112,5°; ...; NW 292,5-337,5°; N 337,5-360° und 0-22,5°). Für die Höhenerstreckung wurde ein Isohypsenintervall von 10 Metern gewählt.

Die digitale Bodenkarte der landwirtschaftlich genutzten Flächen ist für das Untersuchungsgebiet erst seit Jänner 2013 verfügbar (Kartierungsbereich 218: „Waidhofen an der Ybbs“; BFW ab 2004). Eine digitale geologische Karte stand für die vorliegende Arbeit ebenfalls nicht zur Verfügung.

2.3 ad Ergebnisse

Als ein Hauptergebnis der vorliegenden Arbeit ist in Lettner & Wrabka (2011: *Table 1*) die Flächenbilanz des Landschafts- bzw. Landnutzungswandels zwischen 1822 und 2006 in Form von flächenbezogenen Matrizen zur räumlich-zeitlichen Veränderung der acht aggregierten Hauptlandnutzungsklassen dargestellt.

Im Jahr 1822 prägten Äcker und Wiesen mit jeweils etwas mehr als einem Drittel der Fläche die Landschaft. Wälder nahmen damals innerhalb der Untersuchungsflächen knapp 14 Prozent, Weiden rund sieben Prozent und Streuobstbestände sechs Prozent der Fläche ein. 2006 dominieren hingegen Grünlandflächen zu ungefähr zwei Drittel die Landnutzung: Wiesen sind mit über 40 Prozent vorherrschend und Weiden nehmen mehr als 20 Prozent der Fläche ein. Wälder machen ebenfalls mehr als 20 Prozent aus und Streuobstbestände sowie Infrastruktur beanspruchen je rund vier Prozent der Fläche.

Die wesentlichen Entwicklungen des quantitativen Landschafts- und Landnutzungswandels lassen sich kurz wie folgt zusammenfassen (Figure 2-(A), Abb. A21-(A) bzw. Abb. A1 - A20):

In den knapp 200 Jahren kommt es zu einer beinahe vollständigen Aufgabe der ackerbaulichen Nutzung: 1822 159,9 ha (35,5 %) bzw. 2006 0,4 ha (0,1 %). So wurde während der Felderhebung 2006 nur ein Acker vorgefunden (Abb. A19), auf dem Futtermais angebaut wurde. Im Gegenzug nehmen Weiden mit 1822 32,5 ha (7,2 %) bzw. 2006 99,2 ha (22,1 %) und Wiesen mit 1822 160,1 ha (35,6 %) bzw. 2006 195,0 ha (43,3 %) substanziell an Fläche zu. Ebenso weisen die Hauptlandnutzungsklassen Wälder mit 1822 62,1 ha (13,8 %) bzw. 2006 100,3 ha (22,3 %), Hecken mit 1822 1,8 ha (0,4 %) bzw. 2006 6,3 ha (1,4 %) und Infrastruktur mit 1822 3,6 ha (0,8 %) bzw. 2006 18,4 ha (4,1 %) einen Flächenanstieg auf, während Streuobstbestände mit 1822 26,8 ha (6,0 %) bzw. 2006 19,9 ha (4,4 %) Fläche einbüßen.

Auf die gesamte Vergleichsfläche von 450 Hektar bezogen zeigen sich nach Verschneidung und Analyse der beiden zeitlichen Layer folgende flächenmäßig bedeutendsten Prozesse (Table 1-(A)): Umwandlung...

- von Acker in Grünland: 32,3 Prozent (21,4 % in Wiesen und 10,9 % in Weiden),
- von Grünland in Wald: 9,3 Prozent (6,5 % aus Wiesen und 2,8 % aus Weiden),
- innerhalb Grünland: 8,4 Prozent (6,4 % Wiesen in Weiden bzw. 2,0 % Weiden in Wiesen),

d. h. in Summe 50 Prozent.

Dahingegen weisen 31,6 Prozent der Fläche 1822 und 2006 die gleiche Hauptlandnutzungs-klasse auf, v. a. Wiesen mit 17,0 Prozent und Wälder mit 11,1 Prozent.

Um Table 1 zu erläutern, wird obiges Ergebnis (Table 1-(A)) – hier nur am Beispiel „Umwandlung von Acker in Grünland“ – auch noch umgerechnet dargestellt: Dieser Prozess bedeutet, dass 159,9 Hektar Äcker zu 90,8 Prozent in Wiesen (60,2 %) und Weiden (30,6 %) umgewandelt wurden (s. Table 1-(B)) beziehungsweise, dass jeweils knapp die Hälfte der heutigen 195,0 Hektar Wiesen (49,4 %) und 99,2 Hektar Weiden (49,3 %) aus Äckern hervorgegangen sind (s. Table 1-(C)).

Um sowohl dem linearen Charakter der Hecken, als auch der Straßen innerhalb der Hauptlandnutzungsklasse Infrastruktur besser gerecht zu werden, wurde zusätzlich zur Fläche via „*perimeter / 2*“ ein angenäherter Wert für deren Länge berechnet. Dabei verringern sich die Faktoren der Zunahme folgendermaßen:

- Hecken: Faktor 3,5 (1,8 ha 1822 vs. 6,3 ha 2006)
Faktor 2,6 (2,8 km 1822 vs. 7,3 km 2006)
- Straßen: Faktor 3,9 (2,4 ha 1822 vs. 9,3 ha 2006)
Faktor 3,1 (7,5 km 1822 vs. 23,1 km 2006)

In Abbildung 5 ist das Ergebnis der topografischen Analyse für die 20 Untersuchungsflächen dargestellt. Hierbei zeigt sich, dass süd-(SW-S-SO-)exponierte Bereiche mit rund 45 Prozent dominieren, umgekehrt aber auch nord-(NW-N-)exponierte Bereiche ca. 31 Prozent einnehmen. Innerhalb der Hangneigungen überwiegt die Klasse III (10-20°) mit mehr als 50 Prozent der Fläche.

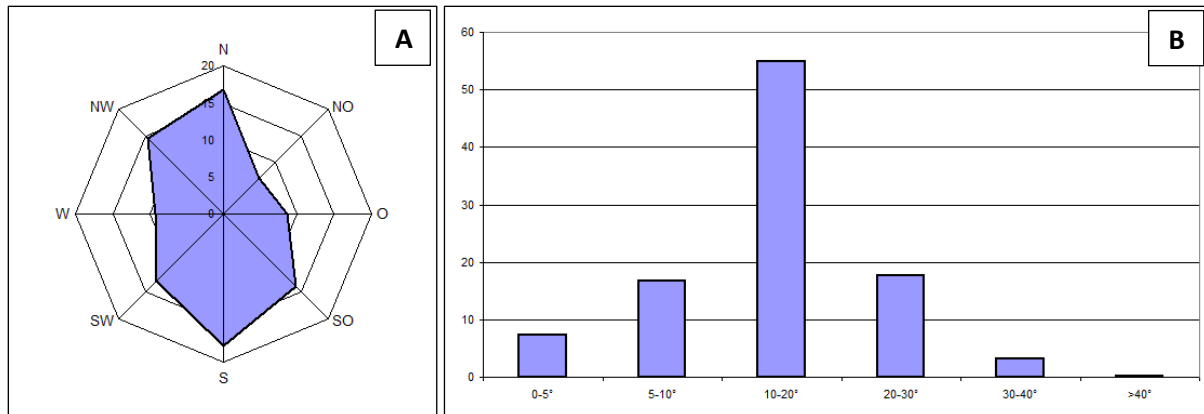


Abbildung 5. Exposition und Hangneigung in den 20 Untersuchungsflächen (Marktgemeinde Ybbsitz, Niederösterreich).

[A] Prozentuelle Expositionsverteilung und [B] prozentueller Anteil der Hangneigungsklassen in den 20 Untersuchungsflächen (100 % = 500 ha; Höhenerstreckung: 390 - 800 m).

Verglichen mit der Gesamtfläche (Abb. 5) zeigen die 1822 als Äcker genutzten Flächen bei der Expositionsverteilung ein relativ ähnliches Muster, allerdings mit noch deutlicherem Schwerpunkt in süd-(SW-S-SO-)exponierten Bereichen (Abb. 6). Bei den Grünlandflächen sowie Wäldern weicht das Muster der Expositionsverteilung stärker von der Gesamtsituation ab. Trotz Flächenzuwachs weisen sowohl Weiden als auch Wiesen ein 1822 und 2006 ähnliches Verteilungsmuster auf. Bei den Waldflächen divergiert das Erscheinungsbild stärker.

In den 20 Untersuchungsflächen nimmt die Hangneigungsklasse 10-20° mehr als 50 Prozent der Fläche ein (Abb. 5). Dieser Schwerpunkt zeigt sich auch in den Hauptlandnutzungsklassen Äcker (1822), Weiden (1822 und 2006) und Wiesen (1822 und 2006), während Wälder (1822 und 2006) konzentriert steilere Hänge einnehmen. Auffallend ist, dass selbst in relativ steilen Lagen Ackerbau betrieben wurde (22 ha = 14 % in Hängen > 20°). Interessanterweise liegt das Verhältnis bei Äckern und Wiesen, die 1822 eine beinahe gleich große Fläche eingenommen haben, in den flacheren Bereichen (< 10°) stärker auf Seiten der Wiesen. Im Vergleich 1822 zu 2006 zeigt sich, dass Wiesen trotz generellem Flächenzuwachs in den steileren Bereichen (> 20°) an Fläche eingebüßt haben (Abb. 6).

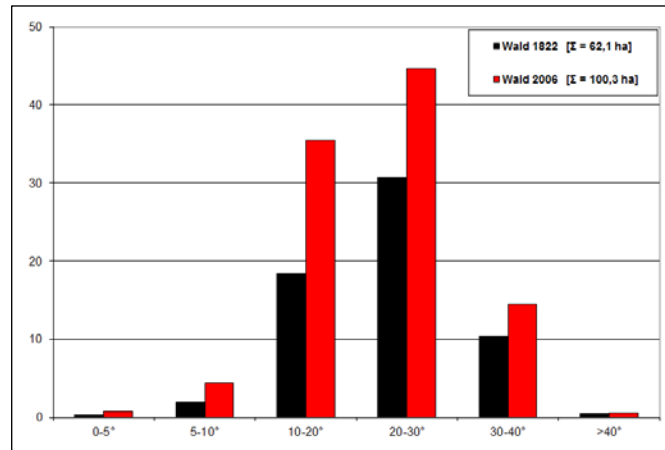
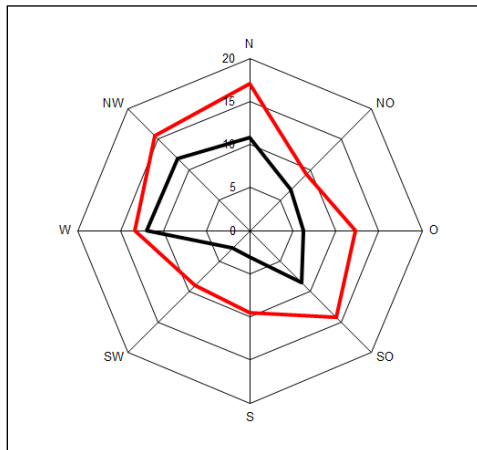
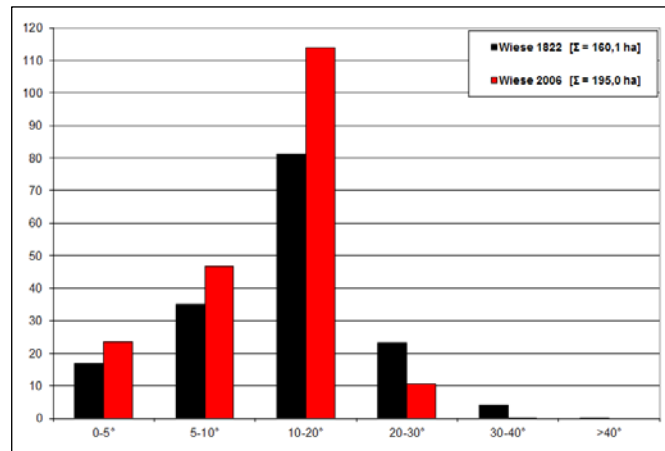
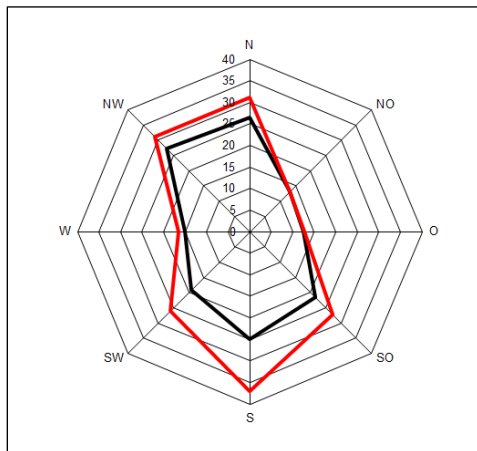
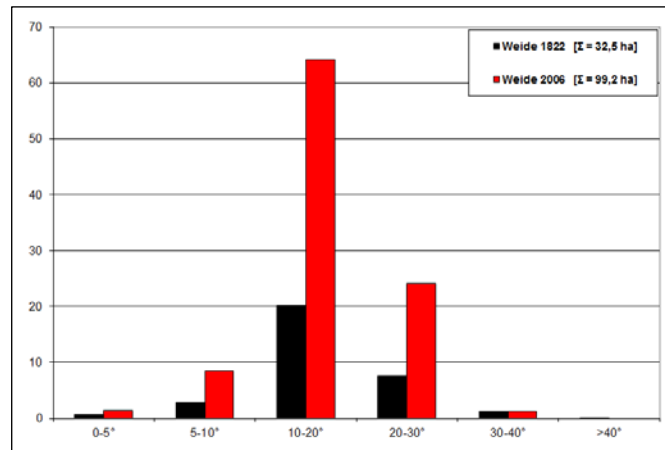
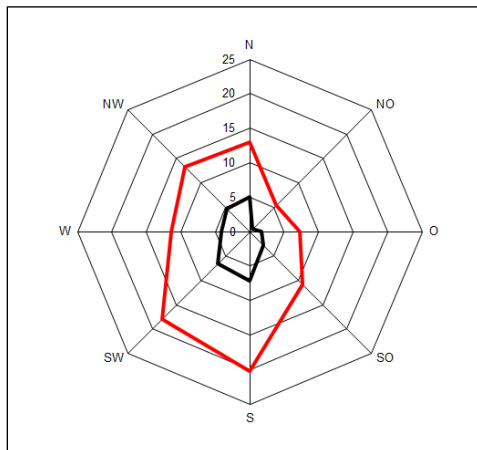
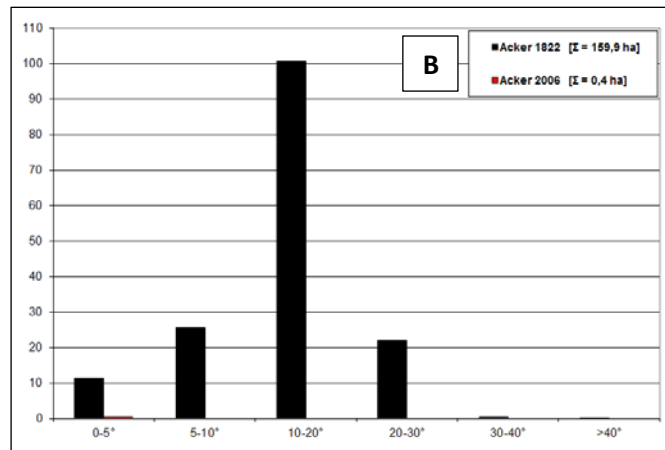
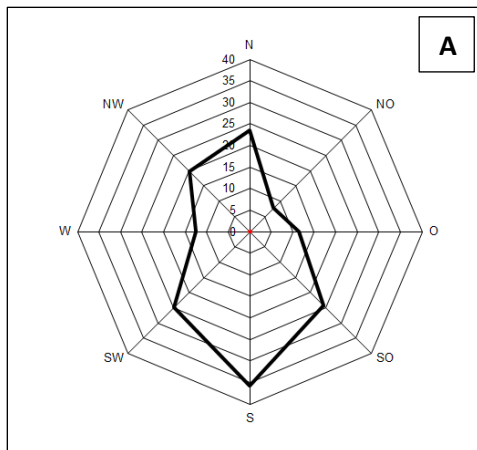


Abbildung 6. Exposition und Hangneigung in den vier 1822 und/oder 2006 flächenmäßig bedeutendsten Hauptlandnutzungsklassen (Marktgemeinde Ybbsitz, Niederösterreich) [s. Vorseite!].

[A] Expositionsverteilung und [B] Verteilung der Hangneigungsklassen in den vier aggregierten Hauptlandnutzungsklassen (vgl. **Lettner & Wrbska 2011**) Äcker, Weiden, Wiesen und Wälder 1822 sowie 2006 in Hektar. Zusammen nehmen diese vier Hauptlandnutzungsklassen sowohl 1822 als auch 2006 rund 90 Prozent der 450 Hektar verglichenen Fläche ein: 92,1 % (414,6 ha) 1822 bzw. 87,8 % (394,9 ha) 2006. [Man beachte die unterschiedliche Skalierung der Achsen in Abhängigkeit von der jeweilig eingenommen Fläche sowie zwischen [A: 5er-Schritte] und [B: 10er-Schritte]].

Tabelle 2 gibt die rezente Aufteilung in einzelne Landnutzungstypen(-gruppen) wieder (vgl. auch Abb. A21-(B) bzw. Abb. A1 - A20).

Tabelle 2. Übersicht zur Landnutzung unter Berücksichtigung der Nutzungsintensität bzw. Naturnähe in den 20 Untersuchungsflächen 2006 (Marktgemeinde Ybbsitz, Niederösterreich).

Landnutzungstypen(-gruppen)	Code(-gruppen)	Hektar	Prozent
Acker intensiv	AI	0.38	0.08
Weide extensiv (bis mäßig intensiv)	WEE(-WEMI)	19.18	3.84
Weide mäßig intensiv bis intensiv	WEMI-WEI	79.85	15.97
Baumweide	BWE	4.71	0.94
Wiese extensiv (bis mäßig intensiv)	WIE(-WIMI)	2.92	0.58
Wiese mäßig intensiv bis intensiv	WIMI-WII	218.24	43.65
Baumwiese	BWI	0.23	0.05
Obstbaumweide/-wiese, Obstbaumallee/-zeile	OBWE/OBWI, OAL	19.55	3.91
Baum-/Strauchhecke	HB/HS	7.34	1.47
Allee/Baumzeile, Feldgehölz/Baumgruppe, Gebüsch	AL, FG, GEB	7.58	1.52
Haupt-Fließgewässer mäßig naturnah	FMN	0.90	0.18
Fahrweg, Schotterstraße	SFAHR, SSCHO	4.12	0.82
Asphaltstraße	SASPH	6.36	1.27
Eisenbahntrasse	OEBB	0.13	0.03
Einzelgehöft, Einzelhaus, Kleinarchitektur, Siedlung ⁽¹⁾	EGEH, EHAU, KLAR, SIED	9.74	1.95
Wald mäßig naturnah bis naturnah	WMN-WN	15.25	3.05
Wald/Forst allgemein	WF	103.51	20.70
Summe		500.00	100.00

⁽¹⁾ inkl. Materialdeponie (MDEP) und Sonderbiotop-künstlich (SBK);

2.4 ad Diskussion

2.4.1 *Der langfristige Landschaftswandel 1822 - 2006*

Die in der vorliegenden Arbeit am Alpennordrand des südwestlichen Niederösterreich durchgeführten räumlich-zeitlichen Vergleiche zur Landschaft 1822 und 2006 offenbaren in erster Linie eine Reorganisation der Landnutzung weg von einer durch Subsistenzwirtschaft geprägten, hin zu einer spezialisierten, grünlanddominierten Landwirtschaft.

Einen vergleichbaren Trend mit Übergang von ackerbaudominierter Landbewirtschaftung zu Grünlandnutzung mit Viehwirtschaft zeigt Bock (2006: 64 ff., 72 ff.) in einer ebenfalls im südwestlichen Niederösterreich durchgeführten Untersuchung. Während Äcker und Rottäcker 1825 in dem rund 155 Hektar großen, ausschließlich in offener Kulturlandschaft gelegenen Untersuchungsgebiet nahe Scheibbs etwas mehr als 60 Prozent der Fläche eingenommen haben, wurden 2005 keine derartig genutzten Flächen vorgefunden. Umgekehrt haben Wiesen und Weiden dort von rund 34 auf 86 Prozent deutlich zugenommen.

Neben der „Vergrünlandung“ lassen sich in den knapp 200 Jahren auch weitere, wesentliche, quantitative und qualitative Änderungsprozesse feststellen. Hier zeigt sich eine gewisse „Nutzungspolarisierung“. Mit der deutlichen Zunahme an bewaldeten Flächen sind landwirtschaftlich genutzte Flächen verloren gegangen, beispielsweise wurden 41,8 Prozent der heutigen Waldfläche 1822 als Wiesen und Weiden genutzt (Table 1-(C)). Mit dieser Nutzungsaufgabe einhergehend haben auch bebaute Flächen zugenommen und es zeigt sich eine Intensivierung der verbliebenen landwirtschaftlich genutzten Flächen, zum Beispiel durch den Rückgang von Baumwiesen und -weiden beziehungsweise verbuschter Wiesen und Weiden (Abb. A21-(A)). Ebenso weist die Auswertung hinsichtlich Landnutzung und Reliefeigenschaften auf die Mechanisierung und Intensivierung in den Gunstlagen hin, da der Anteil an Wiesen trotz Flächenzuwachs und im Gegensatz zu Weiden in den steileren Bereichen ($> 20^\circ$) abgenommen hat (Abb. 6).

Mit der gewählten Methode, anhand zweier Momentaufnahmen die landschaftliche Situation in vorindustrieller Zeit mit der rezenten Situation zu vergleichen, lassen sich langfristige Entwicklungen aufzeigen, allerdings sind Aussagen zu den Perioden mit den schnellsten und stärksten Veränderungen nur bedingt möglich.

Als Voraussetzung für den stattgefundenen „Vergrünlandungsprozess“ nennt bereits Troll (1951) die Entwicklung des modernen Verkehrswesens und den Übergang von der alten autarken bäuerlichen Wirtschaft zur Marktwirtschaft. Für das Untersuchungsgebiet ist hier die in den 1890er-Jahren errichtete Ybbstalbahn (Graf 1989, Meyer 1999: 120) mit Anschluss an die Kronprinz-Rudolf-Bahn als ein diesbezüglich potentieller Vektor zu nennen (vgl. hierzu auch Goldammer et al. (1997) hinsichtlich Rottäcker in Kap. 2.4.2). Aus Fotodokumenten (z. B. Abb. C2) und persönlichen Gesprächen geht jedoch hervor, dass Ackerbau im Untersuchungsgebiet zumindest bis Anfang der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts eine gewisse Rolle gespielt hat. Ebenso dürften auch die anderen oben genannten Veränderungen – wie Verbauung, oder Homogenisierung durch Nutzungsaufgabe und Nutzungsintensivierung – primär im vergangenen Jahrhundert eingesetzt haben (z. B. Abb. C3, Abb. C4).

Analog stellen sich die Entwicklungen in anderen zentraleuropäischen Mittelgebirgsregionen dar. Am Beispiel der Fränkischen Alb zeigen Bender et al. (2005a, b) für den Zeitraum 1850 bis 2000, dass die intensivsten Veränderungen – insbesondere Zunahme der Waldfläche – in

der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts stattgefunden haben. Im Bayerischen Wald erfolgten die seit 1830 umfassendsten Veränderungen – vor allem Umwandlung von Ackerland in Grünland – in der Periode nach dem Zweiten Weltkrieg (Bender et al. 2005b). Für den Schweizer Alpennordrand konnten Schneeberger et al. (2007a, b) am Beispiel der bebauten Fläche, des Straßennetzwerks und ausgewählter Landschaftselemente zeigen, dass das Ausmaß des Landschaftswandels vor dem Zweiten Weltkrieg wesentlich geringer war, sich aber gegen Ende des 20. Jahrhunderts auch wieder eine Verlangsamung der Veränderungen eingestellt hat. Schneeberger et al. (2007a) geben darüber hinaus eine ausführliche Übersicht und Analyse zu den Akteuren beziehungsweise Triebkräften und Einflussfaktoren des Landschaftswandels (s. hierzu auch Bürgi et al. 2004), die weitestgehend – aber beispielsweise auf Akteurebene um die Europäische Union ergänzt – auch für das in der vorliegenden Arbeit untersuchte Gebiet gelten.

Nach Zanetti (1999: 20 f.) lässt sich auch noch gegen Ende des 20. Jahrhunderts (1990-1995) ein österreichweit anhaltender „Vergrünlungsprozess“ feststellen, wobei extensiv genutzte einschürige Wiesen, Streuwiesen und Hutweiden gleichzeitig (1983-1995) enorm an Fläche eingebüßt haben. Für die Marktgemeinde Ybbsitz zeigt sich zwischen 1987 und 1996 außerdem eine starke Abnahme der landwirtschaftlich genutzten Flächen (S. 15) und parallel eine starke Zunahme der Waldflächen (S. 17). In Kapitel 2.4.3 wird exemplarisch auf Entwicklungen eingegangen, die im Untersuchungsgebiet zu Beginn des 21. Jahrhunderts zu beobachten waren.

2.4.2 Die Situation in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts

Bei der Betrachtung und Interpretation der Landnutzung 1822 und 2006 sind unter anderem die jeweiligen, unterschiedlichen gesellschaftlichen (u. a. politischen, wirtschaftlichen und sozialen), sozioökonomischen und höchstwahrscheinlich auch klimatischen Verhältnisse zu berücksichtigen. In Bezug auf die historische Situation (vgl. hierzu z. B. auch Krausmann 2004) können hier für das Untersuchungsgebiet kurz drei wichtige, möglicherweise interagierende Faktoren skizziert werden, deren Auswirkungen auf die landwirtschaftliche Nutzung 1822 quantitativ allerdings schwer abzuschätzen sind:

Die Franzosenkriege zu Beginn des 19. Jahrhunderts dürften für die Region und deren Bevölkerung weitreichende Folgen gehabt haben. Meyer (1999: 103 ff.) beschreibt für die Zeit von 1800 bis 1814/15 zahlreiche Truppeneinquartierungen und entstandene Schäden sowie zu leistende Dienste, Zahlungen und Naturallieferungen. Weiters wird beispielsweise erwähnt, dass die Herrschaft 1805/06 bei der Regierung um Beteiligung mit Korn [Anm.: Roggen], Hafer, Gerste und Wicken ansuchen musste, damit die Felder bestellt werden konnten (S. 109), oder dann abschließend: „[...] Namentlich war es die Landbevölkerung, die lange Jahre darben mußte, während die Marktbevölkerung, [...], sich rascher wieder erholen konnte.“ (S. 111 f.).

Darüber hinaus mussten die Bauern, die zur Herrschaft Ybbsitz des Urbars Stift Seitenstetten gehörten (Schweickhardt 1838a: 82 ff., Meyer 1999: 383 ff.), bis 1849 Herrschaftsabgaben, Zehent und Roboten bzw. Frondienste leisten (Meyer 1999: 386 f.). Heutzutage deuten noch Flurnamen, wie z. B. „Hubberg“ (s. auch Abb. A2: Gehöft „Oberhubegg“), auf dieses System des Lehnswesen hin (Datzberger 1982 sowie Referenzen darin). Selbiges gilt beispielsweise wohl auch für die Gehöfte „Lehen“ (Abb. A12) oder „Restenlehen“ (Abb. A20).

Des Weiteren war das Klima in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts – gegen Ende der Kleinen Eiszeit (z. B. Vincent et al. 2005) – im Mittel etwas kühler als rezent. Es kann davon ausgegangen werden, dass auch das lokale Klima im Vergleich zu den letzten Jahrzehnten, mit niedrigeren mittleren Temperaturen, längeren und eventuell schneereicheren Wintern sowie potentiell starken Witterungsextremen (vgl. Slupetzky & Slupetzky 1995, Böhm et al. 2001, Auer et al. 2007, Maurer et al. 2009), besonders zu Beginn des 19. Jahrhunderts (u. a. 1810er-Jahre), für die landwirtschaftliche Produktion im Untersuchungsgebiet insgesamt ungünstiger war [Anm.: Schweickhardt (1838a: 92) schreibt hierzu: „[...] *weßhalb in manchen Jahren sich der Hafer vor dem Schneefalle gar nicht einfechsen läßt.*“].

Bei Betrachtung der Blätter des Franziszeischen Katasters und den daraus resultierenden Karten (Abb. A1 - A20) zeigt sich ein reich strukturiertes Mosaik aus vielfältigen, relativ kleinflächigen Nutzungen und somit auch Vegetationstypen und Biotopen. Äcker und Wiesen nehmen je etwas mehr als ein Drittel, Wälder, Weiden sowie Streuobstbestände zusammen etwas mehr als ein Viertel der verglichenen Untersuchungsflächen ein. Bei Meyer (1999: 386) finden sich für die Herrschaft Ybbsitz im Jahr 1803 folgende Flächenangaben: Fläche zum Ackerbau (2082 Joch 216 Quadratklafter), Wiesen (2237 Joch 1323 Quadratklafter) und Hutweide (1263 Joch 620 Quadratklafter; Anm.: 1 Joch = 1600 Quadratklafter (Fuhrmann 2007)).

Sowohl die Blätter der Urmappe von 1822 als auch die historische Literatur weisen darauf hin, dass in der vorindustriellen, hauptsächlich auf Subsistenz ausgerichteten Landwirtschaft alle im Rahmen der damals technischen Möglichkeiten potentiell bearbeitbaren Flächen auch genutzt wurden, um die Ernährung der vielen auf den Höfen arbeitenden (Datzberger 1982: 31), und wohl auch der in den zahlreichen Hammerwerken und assoziierten Betrieben (z. B. Schweickhardt 1838a: 77, Meyer 1999: 177 f.) beschäftigten Personen bewältigen zu können. So war Waldfeldbau mit Brandwirtschaft in weiten Teilen Europas, besonders in den Mittelgebirgen und den Alpen, verbreitet (Goldammer et al. 1997, Küster 1998: 117 f.). Goldammer et al. (1997) schreiben: „*In Niederösterreich [sic!] wurde aus [...] Feldknappheit in der Gegend von Waidhofen an der Ybbs bis Gaming bei einer Umtriebszeit von 15-20 Jahren Erlenniederwald gebrannt. Bei der Bestellung wurde das Weidegras mit der Roggensaat ausgebracht. Mit Zunahme der Steinkohlenutzung in den Eisenhütten und dem Ausbau des Bahnnetzes ging der Waldfeldbau zurück.*“ Von den knapp 160 Hektar, die in den verglichenen Untersuchungsflächen 1822 ackerbaulich genutzt wurden, entfallen etwas mehr als 10 Hektar auf derartige Rottäcker (Abb. A21-(A); vgl. auch Abb. A1 - A20). Ebenso

war auch das Schneiteln von v. a. Esche (*Fraxinus excelsior*) zur Futterlaub- und/oder Laubheugewinnung in den Alpen weit verbreitet (z. B. Troll 1951, Ellenberg 1986: 40) und ist auch aus dem Untersuchungsgebiet dokumentiert (Meyer 1999: 381). Nicht zuletzt spielte Köhlerei zur Versorgung der Kleineisenindustrie eine enorm wichtige Rolle (vgl. u. a. die Flurnamen in Datzberger 1982: 230 ff.) und hat in Kombination mit anderen Nutzungen, wie beispielsweise Waldweide und Streunutzung, bereits früh zu einer starken anthropogenen Überprägung und Übernutzung der Wälder geführt (z. B. Meyer 1999: 87 f.).

Trotz dieser mannigfaltigen Nutzungen kann davon ausgegangen werden, dass ein Großteil der landwirtschaftlichen Flächen sehr naturnah, struktur- und artenreich war. Mehr als die Hälfte der Weidefläche 1822 entfällt auf verbuschte Weiden und Baumweiden, verbuschte Wiesen und Baumwiesen nehmen rund ein Drittel der Wiesenfläche ein (Abb. A21-(A)). Darüber hinaus beanspruchen Flächen mit Streuobst ca. sechs Prozent der verglichenen Untersuchungsflächen. Informationen zur Dichte der Bäume und Obstbäume in den einzelnen Flächen können jedoch aus den Blättern der Urmappe nicht entnommen werden. Etwas ungewiss ist auch, ob und inwieweit die in den Blättern von 1822 dargestellten Heckenzüge die realen Verhältnisse wiedergeben. Nach Fuhrmann (2007) ist davon auszugehen, dass steuerfreie oder gering besteuerte Flächen in manchen Fällen mit verminderter Genauigkeit erfasst wurden. Andererseits kann aber angenommen werden, dass die vorhandenen Hecken aufgrund ihrer wichtigen Funktion zur Markierung von Grenzen erfasst wurden und viele Hecken wohl erst später auf den zahlreichen Ackerrainen entstanden sind (vgl. hierzu Kap. 3). Feuchtwiesen (s. Abb. C1: „Naße Wiesen“) wurden in den Blättern jedenfalls nicht als solche ausgewiesen, obwohl diese zum Beispiel im Tal der Proling (Datzberger 1982: 279 ff., Meyer 1999: 403) vorhanden waren und in Relikten auch noch rezent bestehen.

Für eine hohe Biodiversität in den Flächen spricht weiters auch, dass Ernte, Mahd und Beweidung mehr Nährstoffe entzogen haben als durch Düngung oder Fäzes rückgeführt wurden (Krausmann 2004, Jansen et al. 2009). Durch die begrenzte Verfügbarkeit von Hofdünger (Gülle, Mist) beschränkte sich die regelmäßige Düngung wohl auf die Ackerflächen. Schweickhardt (1838b: 189) schreibt hier über die Gegend von Waidhofen an der Ybbs und Ybbsitz: *„Diese schöne Gebirgsgegend hat übrigens einen nur in den wenigen ebenen Thalgründen [sic!] einigermaßen fruchtbaren Boden, welcher des Düngers im hohen Grade bedarf, und die auf den hohen Bergen nach Ausrottung der Wälder mit vieler Mühe angelegten Ackergründe, tragen bei der mühsamsten Bearbeitung und hinreichender Düngung kaum das Dreifache.“* [Anm.: gemeint ist das Dreifache der Aussaat] – oder auch (Schweickhardt 1838a: 82): *„Die Grundstücke sind von einer schlechten Beschaffenheit; die Äcker werden gewöhnlich als Egärten (abwechselnd als Äcker und Wiesen, da letztere bald vermosen [sic!]) benützt, [...]“* Hinsichtlich genauerer Erläuterungen zu den beiden genannten Rotationssystemen – Rottäcker (als „Wald-Feld(/-Gras“-Wechselwirtschaft) sowie Egärten (als „Feld-Gras“-Wechselwirtschaft) – sei an dieser Stelle auf Kapitel 1 sowie die Referenzen darin verwiesen. Weiters ist in diesem Kontext erwähnenswert, dass durch

die genannten historischen Wirtschaftssysteme und Nutzungen neben der räumlichen auch eine hohe zeitliche Variabilität an Vegetationsmustern und Habitaten geschaffen wurde.

Bei der Verteilung der Hangneigungsklassen innerhalb der Äcker und Wiesen zeigt sich, dass bei beinahe gleich großer Fläche 1822 das Verhältnis in den flacheren Bereichen ($< 10^\circ$) stärker auf Seiten der Wiesen liegt (Abb. 6). Eine mögliche Erklärung für dieses etwas überraschende Ergebnis könnte in unterschiedlichen Bodentypen bzw. in der Abhängigkeit von der Bodenart (z. B. schwere tonige bis lehmige Böden) liegen, die das Pflügen mit den damals vorhandenen technischen Mitteln erschwert oder unmöglich gemacht haben.

2.4.3 Die Situation zu Beginn des 21. Jahrhunderts

Um die Situation 2006 aus landschaftsökologischer und naturschutzfachlicher Sicht etwas differenzierter beurteilen zu können, wird im Folgenden auf die gesamten 500 Hektar der 20 Untersuchungsflächen eingegangen (Tab. 2, Abb. A21-(B)).

Insgesamt zeigen die Untersuchungsflächen auch rezent eine verhältnismäßig kleinteilige Kulturlandschaft (Abb. A1 - A20), wobei in den letzten Jahrzehnten Nivellierungs- und Drainagemaßnahmen durchgeführt und größere zusammenhängende Flächen geschaffen wurden (z. B. Datzberger 1982: 32). Von den rund 325 Hektar (65 %) Grünland entfallen ca. zwei Drittel auf Wiesen (221 ha) und ein Drittel auf Weiden (104 ha). Die Wiesen werden größtenteils mäßig intensiv bis intensiv genutzt, das heißt mehrmals jährlich gemäht (teilweise auch frühe Silagemahd) und gedüngt, und sind vielfach verhältnismäßig artenarm. Extensiv genutzte, artenreiche Wiesen sowie Baumwiesen sind durch die maschinelle Bewirtschaftung selten. Hingegen wird ein knappes Viertel der Weiden extensiv oder als Baumweiden genutzt. Eine ausführliche Übersicht zu den Wiesen und Weiden in Niederösterreich geben hier Suske et al. (2003).

Aus naturschutzfachlicher Sicht von besonderer Bedeutung sind die wenigen erhalten gebliebenen artenreichen Feuchtwiesen und Feuchtweiden (Abb. C13; s. auch Abb. C14). Darüber hinaus spielen hier auch kleinflächig-punktueller, teils auch eher artenarme (z. B. *Juncus inflexus*- und/oder *Juncus effusus*-dominierte), Vernässungen eine wichtige Rolle. Eine extensive bis mäßig intensive Bewirtschaftung vorausgesetzt, finden sich hier geeignete Habitate für die Gelbbauchunke (Abb. C15, Abb. A1 - A20), die als Leitart staunasser Flächen im Nordteil des Untersuchungsgebiets und „*flagship species*“ angesehen werden kann. Naturschutzfachlich ähnlich wertvoll sind die Bereiche mit trocken-magerer Vegetation im Südteil des Untersuchungsgebiets sowie auf Standorten mit anstehenden Karbonatgesteinen im Nordteil.

Eine gewisse „Nutzungspolarisierung“ – mit einerseits Intensivierung (u. a. Nivellierungs- und Drainagemaßnahmen, z. B. Abb. C13) und andererseits Nutzungsaufgabe artenreicher

Wiesen und Weiden (teilweise auch Aufforstung mit Fichte (*Picea abies*)) – lässt sich hier nach wie vor beobachten und gefährdet viele der genannten Habitate.

Im Verlauf der Felderhebung 2006 wurde nur mehr ein Acker vorgefunden (Abb. A19), jedoch findet man auch heute noch eine Vielzahl an Spuren der historischen Ackernutzung in Form von terrassenartigen Rainen und Böschungen sowie Lesesteinriegeln oder -haufen (Abb. C5, Abb. C6; vgl. auch Kap. 3).

Von besonderer Bedeutung – und als landschaftsprägende bzw. landschaftsgliedernde Strukturen für die offene Kulturlandschaft des Untersuchungsgebiets charakteristisch – sind die gehölzbestandenen Landschaftselemente (vgl. Abb. 1), wie Streuobstwiesen und -weiden, Obstbaumzeilen und Baumreihen, Hecken und heckenartige Landschaftselemente sowie Einzel(-obst-)bäume. Bezüglich Streuobstbeständen wird hier auf Abbildung C9 verwiesen. Die Hecken werden in Kapitel 3 ausführlich behandelt, allerdings wird hier noch kurz auf die geflochtenen Staudenhage (Abb. C12) eingegangen. Diese nur lokal-regional verbreitete, sehr arbeitsintensive Sonderform der Heckenbewirtschaftung wird rezent noch im Nordteil des Untersuchungsgebiets sowie in den direkt angrenzenden Gemeinden der Flysch- und Klippenzone praktiziert. Nach Pott (1989) sind solche spalterartige, lebenden Zäune als Vorläufer von Stacheldraht- und Elektrozäunen (s. auch Aspalter 1991) historisch weiter verbreitet gewesen. So erinnert auch der Name „Knicks“ für die Wallhecken laut Ellenberg (1986: 715) noch an das Umknicken der Laubholztriebe, wodurch die Hecken für das Vieh unpassierbar gemacht wurden. In Österreich war diese Staudenhagform früher noch im unteren Mühlviertel an der Grenze zum Waldviertel üblich (Gruber & Pauli 2005). In Europa findet man vergleichbar aufwändig gebogene und geflochtene Varianten noch als Flechthecken bei Nieheim in Nordrhein-Westfalen oder einfacher ausgeführt als Biegehecken in Deutschland (Pott 1989, Sternschulte 1989; vgl. auch Weber 2008: 78) und „laid hedges“ in Großbritannien. Somit sind die geflochtenen Staudenhage des Untersuchungsgebiets sowohl von nationaler als auch internationaler Bedeutung.

In den letzten Jahren ist das Entfernen einzelner Hecken und (Obst-)Baumreihen (z. B. Abb. C8) durch Schaffung von größeren, zusammenhängend bewirtschaftbaren Wiesen, Straßenbau, Feuerbrandbekämpfungsmaßnahmen und möglicherweise auch als Reaktion auf Eschentriebsterben nachweisbar (vgl. hier auch Abb. A1 - A20: Orthophotos 2002 *oben rechts* vs. Karten 2006 *unten rechts*). Andererseits zeigt sich aber auch, dass Lücken in Streuobstbeständen durch Nachpflanzung teilweise geschlossen oder Obstbaumreihen neu angelegt werden.

In Tabelle B5 sind alle im Zuge der Felderhebung erfassten Gefäßpflanzenarten angeführt. Im Folgenden werden jene Arten, die in der Roten Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen Österreichs (Niklfeld & Schratt-Ehrendorfer 1999) als (stark) gefährdet eingestuft wurden, gesondert erwähnt (s. aber auch die regional (stärker) gefährdeten Arten in Tab. 5!):

- Gefährdungsstufe 2 (stark gefährdet):

Bromus secalinus ssp. *decipiens* (Roggen-Trespe; sensu Fischer et al. 2008), *Carex pulicaris* (Floh-Segge), *Isolepis setacea* (Borsten-Moorbinse);

Diese Gefährdungsstufe umfasst Arten mit Gefährdung im gesamten oder nahezu im gesamten österreichischen Verbreitungsgebiet. Bei anhaltender Einwirkung der Gefährdungsfaktoren kann langfristig auch das Überleben dieser Arten in Österreich bedroht sein (Niklfeld 1999).

- Gefährdungsstufe 3 (gefährdet):

Abies alba (Tanne), *Campanula glomerata* (Knäuel-Glockenblume), *Carex hostiana* (Saum-Segge), *Cyperus fuscus* (Braunes Zypergras, Abb. C14), *Epipactis palustris* (Sumpf-Stendelwurz, Abb. C14), *Galium glaucum* (Blaugrünes Labkraut), *Helianthemum nummularium* (Zweifارben-Sonnenröschen), *Lilium bulbiferum* (Feuer-Lilie; Anm.: durch das Entfernen der Hecke am Fundort wurde das betroffene Vorkommen vermutlich zerstört), *Menyanthes trifoliata* (Fieberklee, Abb. C14), *Pulicaria dysenterica* (Großes Flohkraut, Abb. C14), *Ranunculus variabilis* (Wiesen-Gold-Hahnenfuß; sensu Fischer et al. 2008), *Scabiosa columbaria* (Tauben-Skabiose), *Taxus baccata* (Eibe), *Ulmus minor* (Feld-Ulme);

Bei den Arten dieser Gefährdungsstufe besteht die Gefährdung zumindest im überwiegenden Teil des österreichischen Verbreitungsgebiets und in allen großen Naturräumen, in denen die jeweilige Art heimisch ist (Niklfeld 1999). Bei *Ilex aquifolium* (Stechpalme) handelt es sich höchstwahrscheinlich um ausschließlich nicht autochthone Vorkommen, wobei der Art im Untersuchungsgebiet eine gewisse kulturhistorische Bedeutung zukommt (vgl. Abb. C7). Im Falle von *Nymphaea alba* (Große Seerose) ist anzunehmen, dass es sich um kultivierte oder verwilderte Populationen handelt.

Eine systematische Erhebung ausgewählter Faunengruppen stand zwar nicht im Fokus der vorliegenden Arbeit, dennoch sei hier zuletzt und nur beispielhaft auf einige erwähnenswerte faunistische Funde hingewiesen (Abb. C16).

Die vorliegende Arbeit bietet neben landschaftshistorischen Einblicken, flächenbezogenen Aussagen zum langfristigen Landschaftswandel und einigen ersten Beispielen zu rezenten Veränderungen auch eine Datengrundlage für etwaige zukünftige (Dauer-)Beobachtungen oder detaillierte retrospektive Zeitreihenuntersuchungen. Die rezenten Veränderungen sollten auch in Hinblick auf lokal-regionale Unterscheidung und Identität beobachtet werden, da eine mögliche weitere „Nutzungspolarisierung“ neben Biodiversitätsverlusten wohl auch mit einer Minderung der Landschaftsattraktivität einhergeht. Ein persönliches Ziel dieser Diplomarbeit wäre nicht zuletzt – unter anderem anhand des relativ umfangreichen ergänzenden Abbildungsteils – ein verstärktes Bewusstsein für die historischen, landschaftsästhetischen und ökologischen Besonderheiten in der Region zu schaffen.

3 Flora und Vegetation der ruralen Hecken am Alpennordrand des südwestlichen Niederösterreich

3.1 Einleitung

Einhergehend mit dem Aufkommen der Landwirtschaft haben sich wohl auch Hecken entwickelt und heute koexistieren diese auf etwa zehn Prozent der Landoberfläche der Erde (Forman & Baudry 1984).

Ausgeprägte Heckenlandschaften haben ihren Verbreitungsschwerpunkt in der von feucht-gemäßigtem Klima geprägten nemoralen Zone, v. a. Nordamerikas und Europas. Neben den typischen heckendominierten Landschaften Irlands und Großbritanniens erstreckt sich im atlantisch geprägten küstennahen Kontinentaleuropa mit Unterbrechungen auch ein Heckengürtel von Nordportugal bis Dänemark, mit bekannten Landschaften wie den Bocages der Bretagne und Normandie oder den Wallhecken- bzw. Knicklandschaften Nordwest- und Norddeutschlands. Darüber hinaus sind Hecken auch in den europäischen Mittelgebirgen, in den Tieflagen der Hochgebirge, aber auch in von Ackerland geprägten Binnenlandgebieten von großer Bedeutung (vgl. hierzu Troll 1951 und Pott 1989 sowie Referenzen darin). Aufgrund ihrer unterschiedlichen, geografisch-topografisch bedingten Morphologie und Entwicklungsgeschichte, der daraus entstandenen verschiedenartigen wirtschaftlichen Funktion bzw. Nutzung, sowie ungleichem landschaftsökologischen Verhalten differenziert bereits Troll (1951) drei Typen mitteleuropäischer Heckenlandschaften: maritime Grünland- und Wechselweideland-Heckenlandschaften, montane Grünland-Heckenlandschaften, sowie binnenländische Dauerackerland-Heckenlandschaften.

In Österreich treten Hecken konzentriert in den Kulturlandschaften des Berglands in Erscheinung. Nach Wrabka et al. (2005) sind Heckennetzwerke einerseits für die grünlandgeprägten Rodungsinseln und -bänder der inneralpinen Täler und der randalpinen Zonen am Nord- und Ostsaum der Alpen, sowie außeralpin für die ebenfalls grünlanddominierten Bereiche der Böhmisches Masse charakteristisch. Andererseits gilt ähnliches auch für die kleinteiligen Ackerbaulandschaften, z. B. des Mühl- und Waldviertels, sowie für die weinbaudominierten Hangzonen im Osten Österreichs (s. auch Wirth 1991). Ergänzend sind hier noch Teile der großen Ackerbaugebiete Ostösterreichs (z. B. das Marchfeld) zu nennen, in denen seit Mitte des vergangenen Jahrhunderts gezielt heckenartige Windschutzstreifen gepflanzt wurden (Grabherr & Willner 2009).

Definitionsgemäß sind Hecken ausschließlich lineare, korridorartige Formationen, die hauptsächlich von Sträuchern oder auch ausschlagfähigen, gelegentlich auf Stock gesetzten und somit strauchförmig gehaltenen Bäumen aufgebaut werden (z. B. Reif 1985, Baudry et al. 2000, Weber 2008). Dabei werden Baumhecken von Strauchhecken durch ein zusätzliches

regelmäßiges Auftreten von kernwüchsigen Bäumen unterschieden, während Baumreihen oder -zeilen keine Strauchschicht oder ein nur sehr ansatzweises Strauchaufkommen aufweisen. Wichtig ist auch die menschliche Komponente: Hecken i. e. S. werden in irgendeiner Form genutzt, bewirtschaftet, gemanagt und/oder gepflegt, und sei es nur in einem Mindestmaß, um eine flächige Ausbreitung zu verhindern. Forman & Baudry (1984) erklären den Zustand von Heckennetzwerken treffend als metastabiles Gleichgewicht („*metastable equilibrium*“) zwischen Pflanzen, Tieren und Mensch, das durch die menschliche Aktivität reguliert und als einzigartiges Ökosystem aufrechterhalten wird. Entsprechend bezeichnet Reif (1985) diesen Zustand auch als „konsolidierte Pflanzengesellschaft“, die sich aufgrund periodischer Eingriffe über einen längeren Zeitraum hinweg mit den abiotischen und biotischen Standortsfaktoren im Gleichgewicht befindet.

Hecken zählen zu den *ruricolen*, d. h. an die offene Kulturlandschaft gebundenen, Gebüsch (Willner & Grabherr 2007a, Weber 2008; wobei Gebüsch i. e. S. flächig ausgebildet sind). Es handelt sich um funktionell mit der Landnutzung verknüpfte Vegetationsstrukturen (Projektteam SINUS 2003) und somit um anthropogene Pflanzengesellschaften (vgl. Troll 1951, Reif 1985, Willner & Grabherr 2007a, Weber 2008), die häufig persistente Landschaftselemente bzw. traditionelle Nutzungstypen darstellen (Traxler 1997) und – nicht zuletzt aufgrund ihrer gliedernden Funktion und dem geringeren Kultureinfluss (Wrbka et al. 2005) – als naturbetonte Restelemente in der Kulturlandschaft von großer Bedeutung sind (Grabherr & Willner 2009).

Wittig (2009) unterscheidet grundlegend zwei Heckentypen: rurale Hecken, d. h. Hecken im landwirtschaftlichen Bereich, und urban-suburbane Hecken, also Hecken im Siedlungsbereich. In der vorliegenden Arbeit werden letztere – bzw. Gartenhecken i. w. S. – jedoch nicht näher behandelt. Nach Baudry et al. (2000) und Weber (2008: 62) lassen sich die ruralen Hecken West- und Mitteleuropas nach ihrer Entstehung und Bedeutung im Wesentlichen in zwei weitere Kategorien unterteilen: planmäßig angelegte Hecken sowie spontan oder subspontan aufgewachsene Hecken, wobei letztere auch als „(sekundäre) Verbuschungshecken“ (Projektteam SINUS 2003) bezeichnet wurden. Forman & Baudry (1984) grenzen zusätzlich zu „*planted*“ und „*spontaneous*“ noch die Kategorie „*remnant*“ ab: hierbei handelt es sich um Hecken, die sich aus nach einer Rodung linear stehen gelassenen Waldresten entwickelt haben (Hooper 1976, zitiert nach Forman & Baudry 1984).

Hecken sowie Heckenlandschaften sind zu verschiedenen Zeiten – von der Ur- und Frühgeschichte bis zur Neuzeit und Gegenwart – entstanden bzw. in Folge teilweise auch wieder verloren gegangen. Ihre historische Entstehung wird vor allem im Kontext der Weidewirtschaft und der damit verbundenen Notwendigkeit gesehen, diese mit anderen Nutzungen auf gleichen oder benachbarten Parzellen in räumlichen und zeitlichen Einklang zu bringen, d. h. das Weidevieh von angrenzenden Flächen fernzuhalten (Troll 1951, Pott 1989). Darüber hinaus dienten Hecken historisch auch als Grenz- und Befestigungsanlagen zur Markierung und zum Schutz von Besitz und Eigentum (Pott 1989). Diese Funktion hat

sich, zumindest symbolisch, bis heute erhalten: So finden sich rurale Hecken rezent häufig an Parzellen- und Grundstücksgrenzen (z. B. **Lettner & Wrбка 2011**) und bei urban-suburbanen Hecken bzw. Gartenhecken ist diese symbolische Rolle ohnedies evident (vgl. **Wittig 2009**). Vielfach sind die Hecken der offenen Kulturlandschaft dabei auch an ehemalige bis rezente Ackerraine gebunden, die teilweise erst durch Terrassierung der Hänge oder Anhäufung von Lesesteinen entstanden sind. Entwicklungsgeschichtlich sind Hecken auf solchen Standorten meist durch Aufgabe deren historischer Nutzung, z. B. Mahd oder Beweidung durch Schafe und/oder Ziegen, aufgrund zunehmender Ineffizienz solch arbeitsintensiver Tätigkeiten infolge der Mechanisierung der Landwirtschaft bedingt (**Troll 1951, Reif 1985: 186**).

Neben den bereits erwähnten Verwendungen wurden und werden Hecken seit jeher auf unterschiedlichste Art und Weise, direkt oder indirekt, genutzt und übernehmen eine Vielzahl an Funktionen und Rollen in der Kulturlandschaft mit sowohl ökologischer als auch (sozio-)ökonomischer und (sozio-)kultureller Relevanz. Die jeweilige Bedeutung und Wertigkeit solcher Ökosystemdienstleistungen („*ecosystem services*“; s. z. B. **MA 2003: 49 ff.**) hat sich im Laufe der Zeit immer wieder gewandelt. Im Folgenden werden die wesentlichsten, historischen bis rezenten, multifunktionellen Nutzungen und Wirkungen basierend auf den Darstellungen in **Troll (1951)**, **Forman & Baudry (1984)**, **Pott (1989)**, **Burel & Baudry (1995)** und **Wittig (2009)** kurz zusammengefasst. Des Weiteren wird versucht sie den Kategorien nach **MA (2003: 57; „provisioning, regulating, cultural services“)** zuzuweisen, wobei es hier sowohl zu Überschneidungen innerhalb der Kategorien als auch mit den zugrunde liegenden Ökosystemfunktionen („*ecosystem functions*“; vgl. **Hermann et al. 2011**) kommt:

- Bereitstellende Dienstleistungen:

Brennholz, Nutzholz, Reisig und Astmaterial für diverses Flechtwerk zählen ebenso zu den direkt genutzten Ressourcen wie beispielsweise Wildfrüchte (u. a. zahlreiche Rosengewächse) und -gemüse, Arzneipflanzen oder Laubheu, das für die Winterfütterung des Viehs gewonnen wurde. Außerdem dienen Hecken als Schattenspender für Weidevieh, bieten Nahrung und Schutz für jagdbare Wildtiere und puffern somit den Wildverbiss in anderen Nutzflächen. Neben der Nutzung von Ressourcen spielt auch der Schutz von Ressourcen oder Besitz, in Form lebender Zäune, eine wichtige Rolle (vgl. weiter oben).

- Regulierende Dienstleistungen:

Hecken und insbesondere Heckennetzwerke übernehmen elementare Steuerungsfunktionen im Landschaftshaushalt, die vielfach im Kontext der bereits erwähnten Schutzfunktion, darüber hinaus auch der Wohlfahrtsfunktion, zu verstehen sind. Dazu gehören die (mikro-/meso-)klimaregulierenden Wirkungen der Hecken (Einfluss auf Windgeschwindigkeit, Temperatur- und Feuchtehaushalt), die darüber hinaus Bodenerosion, Nährstoffabfluss und/oder Bodenaustrocknung (vgl. andererseits auch die drainierende Wirkung bei z. B. Wallhecken, die häufig in Kombination mit Gräben angelegt wurden) puffern. Demnach

wirken Heckenzüge modifizierend auf den Energie- und Stoffhaushalt der Kulturlandschaft, indem abiotische und biotische Prozesse, einerseits vernetzend (z. B. Korridore für Organismen, u. a. auch Nützlinge und Schädlinge) und andererseits als Barriere (u. a. bei der Verfrachtung von Schnee, Diasporen oder Schadstoffen sowie Dünge- oder Pflanzenschutzmitteln aus angrenzenden Nutzflächen), kontrolliert werden. Sowohl viele dieser Funktionen als auch die Interaktionen mit benachbarten Landschaftselementen hängen stark von der Struktur der Hecken und Heckennetzwerke, z. B. der Maschenweite des Netzwerks, ab.

- Kulturelle Dienstleistungen:

Hierunter fallen Erholungsfunktionen für den Menschen im weiteren Sinne. Heckenzüge spielen ästhetisch und kulturell eine wichtige Rolle hinsichtlich visueller Landschaftswahrnehmung (Landschaftsbild, Szenerie) und demnach regionaler Identität.

Die aus ökologischer oder naturschutzfachlicher Sicht enorme Bedeutung für die Biodiversität, als Habitat und Korridor für Pflanzen- und Tierpopulationen (z. B. Singvögel), greift dabei in zahlreiche der oben genannten Bereiche ein.

In der offenen Kulturlandschaft des Untersuchungsgebiets sind Hecken und heckenartige Landschaftselemente im Sinne von schmalen, linearen Gehölzstrukturen als landschaftsprägende bzw. landschaftsgliedernde Strukturen von großer Bedeutung und charakteristisch (Lettner & Wrבka 2011; Abb. 1). So weisen auch Projektteam SINUS (2003) und Wrבka et al. (2005) ein orthogonal verlaufendes Netzwerk der Heckenzüge an Parzellengrenzen, sowie ein dendritisch verzweigtes Korridorsystem der Bäche mit ihren Begleitgehölzen und Grabenwäldchen als Charakteristikum der grünlandgeprägten Kulturlandschaften des Berglands aus. Innerhalb dieses Landschaftstyps repräsentieren die Kulturlandschaften der grünlanddominierten inneralpinen sowie randalpinen Rodungsinseln und -bänder die alpinen [sic!] Heckenlandschaften (Projektteam SINUS 2003) bzw. alpinen Heckenlandschaften.

Vor diesem Hintergrund zielt die vorliegende Arbeit darauf ab – neben den hauptsächlich quantitativen, räumlich-zeitlichen Vergleichen (Lettner & Wrבka 2011 bzw. Kap. 2) – der Bedeutung dieser Landschaftselemente für das Untersuchungsgebiet auch durch einen qualitativen Ansatz gerecht zu werden und einen weiteren regionalen Beitrag zur Flora und Vegetation der Hecken in Österreich zu leisten, wobei hier ausschließlich rurale Hecken im Sinne von Wittig (2009) sowie heckenartige Landschaftselemente behandelt werden.

3.2 Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet wird in Lettner & Wrבka (2011) und Kapitel 2 ausführlich beschrieben.

3.3 Methoden

3.3.1 Auswahl der Aufnahmeflächen und Datenerhebung

Zur Charakterisierung der Vegetation bzw. Beschreibung der Pflanzengemeinschaften der ruralen Hecken, inklusive heckenartiger, linearer, gehölzdominierter Landschaftselemente, wurden im Zeitraum von Mitte Mai bis Ende Juli 2006 insgesamt 40 Vegetationsaufnahmen durchgeführt.

Um ein möglichst objektives und repräsentatives Spektrum an Heckentypen zu erfassen, erfolgte eine Zufallsauswahl von zwei Aufnahmeflächen pro Untersuchungsfläche (vgl. Aufnahme-Nr. 078-1 bis 515-2). Basierend auf den Orthophotos von 2002 wurde jede der 20 Untersuchungsflächen in 4 x 4 Zellen (à 125 x 125 m) unterteilt und eine zufällige Stichprobenziehung (Grundgesamtheit: 16 Zellen, Stichprobenanzahl: 2) vorgenommen. Dieser Vorgang wurde falls erforderlich wiederholt bis je zwei Zellen mit vorhandener Hecke oder heckenartigem Landschaftselement zur Bearbeitung vorlagen. Durch diese Vorgehensweise sollte eine Aussage über die Heckenvegetation im Gebiet in all ihren Ausprägungen, inklusive typischen Ausbildungen, Übergangs- und Sukzessionsstadien (vgl. Reif 1985: 186), ermöglicht werden.

Die Wahl der genauen Lage der Aufnahmeflächen vor Ort sowie die Durchführung der Vegetationsaufnahmen folgten in den Grundzügen Braun-Blanquet (1964: 23 ff.). Dabei wurde die genaue Lage der Aufnahmeflächen so gewählt, dass Bereiche mit optisch offensichtlichen physiognomischen, floristischen oder standörtlichen Unterschieden möglichst vermieden wurden. Durch den schmal-linearen Charakter der Hecken können die mikrostandörtlichen Gegebenheiten jedoch von einer Seite der Hecke zur anderen stark variieren (Forman & Baudry 1984). Außerdem ist die Homogenität solcher Standorte häufig schon aufgrund des verschiedenen starken Randeffekts sowie eines möglicherweise vorhandenen Lesesteinkerns beeinträchtigt (Reif 1983, 1985). Um die Vergleichbarkeit der Artenzahl bzw. auch der Stetigkeit zu gewährleisten, wurde die Größe der Aufnahmeflächen einheitlich mit ca. 2,5 x 20 m festgelegt. Mit rund 50 m² liegt die gewählte Flächengröße dabei im Bereich der Standardgröße für Vegetationsaufnahmen in Gebüsch (z. B. Traxler 1997).

Neben Kopf- und Standortdaten inklusive Lageskizze am Orthophoto wurden in den Aufnahmeflächen alle Gefäßpflanzenarten samt Artmächtigkeit in Form einer kombinierten Schätzung der Abundanz und Dominanz (7-teilige „Braun-Blanquet-Ordinalskala“; Braun-Blanquet 1964: 39) erhoben:

- | | |
|---|---|
| r | < 1 % (ganz vereinzelt) |
| + | < 5 % (sehr spärlich, mit sehr geringem oder ohne Deckungswert) |
| 1 | < 5 % (wenig zahlreich bis ziemlich reichlich, aber mit sehr geringem Deckungswert) |
| 2 | 5 - 25 % (ziemlich reichlich bis sehr reichlich, aber < 25 % der Aufnahmefl. deckend) |
| 3 | 25 - 50 % (reichlich bis sehr reichlich, aber < 50 % der Aufnahmefläche deckend) |

- 4 50 - 75 % (sehr reichlich, > 50 % der Aufnahme­fläche deckend)
- 5 75 - 100 % (absolut vorherrschend, > 75 % der Aufnahme­fläche deckend)

Mit Ausnahme einiger taxonomisch schwieriger bzw. nicht ausreichend erforschter Sippen („agg.“) sowie zum Aufnahmezeitpunkt aufgrund des jeweiligen Entwicklungszustandes unbestimmbarer Taxa („sp.“) wurden alle Gefäßpflanzen auf Artniveau bestimmt.

In der vorliegenden Arbeit wurden 3 Schichten unterschieden, wobei die Schätzung der prozentuellen Deckung der Baum-, Strauch- und Krautschicht auf 10er-Werte gerundet erfolgte. Die Zugehörigkeit der einzelnen Taxa zu den jeweiligen Schichten wurde über die Wuchsform, nicht über die absolute Höhe, definiert. Bei der Artmächtigkeitsschätzung (Abundanz-Dominanz-Werte r, + und 1 bis 5) wurde jedoch nicht zwischen Schichten differenziert, sondern ggf. ein über alle Schichten zusammengefasster Wert erhoben. Um den dadurch bedingten Informationsverlust – und eine mögliche Limitierung was zukünftige Vergleiche im Falle von etwaigen Wiederholungsaufnahmen betrifft – zu minimieren, wurde eine möglichst ausführliche Fotodokumentation in Form von Gesamt- und Detailansichten durchgeführt.

3.3.2 Datenanalyse und -auswertung

Nach Eingabe und Verwaltung der Vegetationsdaten in Microsoft Access wurden die Daten mittels JUICE 7.0 (Tichý 2002; <http://www.sci.muni.cz/botany/juice/>) aufbereitet und analysiert.

Um einen ersten Eindruck über die floristischen und phytosoziologischen Daten zu erhalten wurde die Rohtabelle über die Gefäßpflanzenarten unterschiedlich sortiert: unter anderem automatisiert nach ihrer Frequenz, d. h. nach der Häufigkeit des Vorkommens der jeweiligen Art in 1 bis 40 Vegetationsaufnahmen – mit speziellem Fokus auf die Phanerophyten – sowie manuell nach „Tab. 1: Übersichtstabelle Gebüsch und Vorwälder“ in Willner & Grabherr (2007b: 2 ff.) und in Folge „Tab. 4: *Rhamno-Prunetea*“ in Willner & Grabherr (2007b: 21 ff.).

Zur weiteren Analyse und Klassifikation der Rohtabelle, inklusive Sippen bzw. Taxa die nicht auf Artniveau bestimmt werden konnten, wurde das in JUICE 7.0 eigenständig implementierte Programm TWINSPAN (Hill 1979, zitiert nach Tichý 2002) verwendet, dessen Algorithmus auf Basis wiederholter Korrespondenzanalysen eine hierarchische divisive Klassifikation der Daten vornimmt. Als „*TWINSPAN parameters*“ wurden dabei die Standardeinstellungen herangezogen:

<i>Colour:</i>	„white“ (d. h. Berücksichtigung aller 40 Vegetationsaufnahmen)
<i>Pseudospecies cut levels:</i>	„3“
<i>Values of cut levels:</i>	„0 5 25“
<i>Minimum group size:</i>	„5“
<i>Maximum level of divisions:</i>	„6“

Species sorting: „[✓]“ bzw. „[]“ (d. h. im zweiten Fall alphabetische Sortierung)
Make separators: „[✓]“

Für die TWINSpan-Analyse wurde der Datensatz nicht weiter unterteilt, da alle 40 Vegetationsaufnahmen einer physiognomisch relativ homogenen Formation entstammen. Durch Festlegen von drei „cut levels“ mit 0 %, 5 % und 25 % wird die 7-teilige „Braun-Blanquet-Ordinalskala“ hierbei in eine 3-teilige Skala (*Pseudospecies* 1: r, + und 1; *Pseudospecies* 2: 2; *Pseudospecies* 3: 3, 4 und 5) transformiert. Für über die Schichten zusammengefasste Deckungswerte ist es nach Willner (2001) nicht ratsam eine feinere Abstufung zu verwenden. Zur Unterstützung der späteren Interpretation wurde die Funktion „Species sorting“ in einem ersten Durchgang verwendet, während für die weitere Bearbeitung der Vegetationstabelle das TWINSpan-Ergebnis ohne diese Funktion herangezogen wurde (vgl. hierzu Tichý 2002, Tichý & Holt 2006: 69).

Zwecks Überblick wurde die Vegetationstabelle im Anschluss an die TWINSpan-Analyse erneut über die Gefäßpflanzenarten nach „Tab. 4: *Rhamno-Prunetea*“ in Willner & Grabherr (2007b: 21 ff.) sortiert. Zur Auswertung und Interpretation wurden schlussendlich diverse synoptische Tabellen erstellt.

Für die Endtabelle wurde eine gemeinsame Darstellung aus klassischer Vegetationstabelle und kombinierter, synoptischer Tabelle mit Stetigkeit in Prozent („percentage frequency“) und mittlerem Deckungswert („median cover“, d. h. der Median der Artmächtigkeit berechnet aus allen Nicht-Null-Werten) gewählt. Die jeweiligen Vegetationsaufnahmen wurden innerhalb der Cluster nach ihrer Gesamtartenzahl sortiert. Nachdem die Syntaxonomie der Gebüsche v. a. auf den Gehölzarten aufbaut (s. Grabherr & Willner 2009 bzgl. stärkerer Berücksichtigung struktureller Merkmale und besonders der dominanten Lebensformen), wurden Makro- und Nanophanerophyten (nach Adler et al. 1994) den Krautigen in der Tabelle vorangestellt. Die Anordnung der Taxa erfolgte gruppiert nach der Verteilung ihrer Stetigkeitswerte in den einzelnen Clustern und gereiht nach ihrer Frequenz. Die resultierenden Blöcke sind beginnend beim Cluster mit der höchsten Anzahl an Vegetationsaufnahmen absteigend sortiert, die Arten darin wiederum nach dem Vorkommen in allen bis ggf. nur einem Cluster absteigend angeordnet.

Die Analyse der synoptischen Tabellen hinsichtlich regional diagnostischer, konstanter und dominanter Taxa erfolgte ebenfalls in JUICE 7.0 (Tichý 2002) mit folgenden unteren Grenzwerten:

Fidelity threshold: „66“ (berechnet als Phi-Koeffizient Φ basierend auf Präsenz-/Absenz-Daten und N = Gesamtdatensatz; vgl. hierzu auch die Ausführungen in Chytrý et al. 2002, Tichý & Chytrý 2006)
Frequency threshold (1-100 %): „66“ (d. h. Berücksichtigung aller Arten, die innerhalb des Clusters in zumindest zwei Drittel der Aufnahmen vorkommen)

Cover threshold (1-100 %): „33“ (d. h. Berücksichtigung aller Arten, die innerhalb des Clusters mit einer Artmächtigkeit von 3, 4 oder 5 ($\geq$ 38, 63 bzw. 88 %) vorkommen)

Die syntaxonomische Interpretation und Diskussion der Vegetationstabellen basiert im Wesentlichen auf der aktuellen Synopsis der Gebüsch- und Waldgesellschaften Österreichs (Willner & Grabherr 2007a, b) unter Berücksichtigung weiterer einschlägiger Literatur.

3.4 Ergebnisse

In den 40 Vegetationsaufnahmen wurden insgesamt 270 Gefäßpflanzentaxa erfasst, davon 55 (20,37 %) Phanerophyten. Fünf Phanerophyten und fünf Krautige kommen dabei in zumindest drei Viertel der Vegetationsaufnahmen vor: *Fraxinus excelsior* (Frequenz: 40), *Corylus avellana* (38), *Acer pseudoplatanus* (36), *Crataegus* spp. (36) und *Rubus* spp. (35) sowie *Geum urbanum* (38), *Dactylis glomerata* (37), *Taraxacum officinale* agg. (34), *Veronica chamaedrys* (33) und *Primula elatior* (32). Dagegen kommen 104 Arten (38,52 %) in weniger als fünf Prozent der Vegetationsaufnahmen vor: 36 mit einer Frequenz von 2 sowie 68 mit einer Frequenz von 1. Die Gesamtartenzahl je Vegetationsaufnahme variiert zwischen 35 und 82 (gemittelt 52,20), die der Phanerophyten zwischen 11 und 26 (gemittelt 15,90).

Das Ergebnis der TWINSPAN-Klassifikation ist in einer Kombination aus klassischer Vegetationstabelle und kombinierter, synoptischer Tabelle – mit Stetigkeit in Prozent („percentage frequency“) und mittlerem Deckungswert („median cover“, d. h. der Median der Artmächtigkeit berechnet aus allen Nicht-Null-Werten) – in Tabelle B1 dargestellt. Die TWINSPAN-Teilungen wurden unverändert beibehalten, jedoch auf die ersten drei sinnvoll interpretierbar erscheinenden Cluster („Separator hierarchy: 2“) reduziert. Wie in Kapitel 3.3.2 beschrieben, folgt die Anordnung der Taxa nicht der TWINSPAN-Sortierung der Arten. Die Metadaten zu den einzelnen Vegetationsaufnahmen sind in Tabelle B2 wiedergegeben, zusätzlich ist die Lage der 40 Aufnahmeflächen auch in den Abbildungen A1 bis A20 skizziert.

Tabelle 3. Regional diagnostische, konstante und dominante Arten zu den drei Clustern der Vegetationstabelle der untersuchten Hecken im Gebiet der Marktgemeinde Ybbsitz, Niederösterreich [s. Folgeseite!].

Ergebnis zur Analyse der synoptischen Tabelle (vgl. die Übersicht in Tabelle B1) mit regional diagnostischen (Clustertreue mit $\Phi > 66$), konstanten (Stetigkeit > 66 %, d. h. Vorkommen in zumindest zwei Drittel der Aufnahmen) und dominanten (prozentuelle Häufigkeit des Vorkommens mit einer Artmächtigkeit ≥ 3) Arten zu den drei Clustern.

[Tabelle 3: Fortsetzung]

Krautige wurden gegenüber Phanerophyten eingerückt; Abk.: das Taxon ist im selben Cluster auch (C) konstante, (Dg) diagnostische oder (Dm) dominante Art; das Taxon ist [**F**] in allen drei Clustern sowohl konstante als auch dominante Art, [U] in allen drei Clustern konstante Art oder [U] in zwei Clustern konstante bzw. dominante Art; die dominante Art ist (*) in den beiden anderen Clustern oder (**) in einem der anderen Cluster konstante Art;

Arten \ Cluster	I [n = 4]	II [n = 29]	III [n = 7]
Diagnostische Arten (Diagnostic species) - Fidelity (Phi coeff. C)	<i>Valeriana officinalis</i> (C) 100,0 <i>Filipendula ulmaria</i> (C) 78,6 <i>Impatiens parviflora</i> (C) 73,0 <i>Angelica sylvestris</i> (C) 73,0 <i>Impatiens noli-tangere</i> (C) 67,8	<i>Rosa</i> spp. (C) 75,7	<i>Salvia glutinosa</i> (C) 88,3 <i>Sanicula europaea</i> (C) 79,1 <i>Pimpinella major</i> (C) 72,1 <i>Berberis vulgaris</i> (C) 72,1 <i>Helleborus niger</i> 68,6 <i>Epipactis helleborine</i> 68,6 <i>Carex alba</i> 68,6
Konstante Arten (Constant species) - Frequency (%)	<i>Valeriana officinalis</i> (Dg) 100 <i>Taraxacum officinale</i> agg. 100 <i>Ligustrum vulgare</i> 100 <i>Geum urbanum</i> 100 <i>Fraxinus excelsior</i> (Dm) 100 <i>Dactylis glomerata</i> 100 <i>Cornus sanguinea</i> (Dm) 100 <i>Senecio ovatus</i> 75 <i>Rubus idaeus</i> 75 <i>Ranunculus acris</i> 75 <i>Primula elatior</i> 75 <i>Polygonatum multiflorum</i> 75 <i>Plantago lanceolata</i> 75 <i>Mentha longifolia</i> 75 <i>Lysimachia nummularia</i> 75 <i>Lamium montanum</i> 75 <i>Impatiens parviflora</i> (Dg) 75 <i>Impatiens noli-tangere</i> (Dg) 75 <i>Heracleum sphondylium</i> 75 <i>Galeopsis tetrahit</i> 75 <i>Filipendula ulmaria</i> (Dg) 75 <i>Equisetum arvense</i> 75 <i>Crataegus</i> spp. 75 <i>Corylus avellana</i> (Dm) 75 <i>Clematis vitalba</i> 75 <i>Brachypodium sylvaticum</i> 75 <i>Asarum europaeum</i> 75 <i>Angelica sylvestris</i> (Dg) 75 <i>Alnus incana</i> (Dm) 75 <i>Acer pseudoplatanus</i> 75	<i>Rubus</i> spp. (Dm) 100 <i>Fraxinus excelsior</i> (Dm) 100 <i>Corylus avellana</i> (Dm) 100 <i>Rosa</i> spp. (Dg) 93 <i>Geum urbanum</i> 93 <i>Acer pseudoplatanus</i> (Dm) 93 <i>Veronica chamaedrys</i> 90 <i>Dactylis glomerata</i> 90 <i>Crataegus</i> spp. (Dm) 90 <i>Taraxacum officinale</i> agg. 86 <i>Fragaria moschata</i> 86 <i>Primula elatior</i> 79 <i>Carex sylvatica</i> 79 <i>Anemone nemorosa</i> (Dm) 79 <i>Geranium robertianum</i> 72 <i>Rubus idaeus</i> 69	<i>Salvia glutinosa</i> (Dg) 100 <i>Geum urbanum</i> 100 <i>Fraxinus excelsior</i> (Dm) 100 <i>Dactylis glomerata</i> 100 <i>Crataegus</i> spp. (Dm) 100 <i>Asarum europaeum</i> 100 <i>Viola reichenbachiana</i> 86 <i>Veronica chamaedrys</i> 86 <i>Pulmonaria officinalis</i> 86 <i>Primula elatior</i> 86 <i>Polygonatum multiflorum</i> 86 <i>Pimpinella major</i> (Dg) 86 <i>Fragaria vesca</i> 86 <i>Corylus avellana</i> (Dm) 86 <i>Cornus sanguinea</i> 86 <i>Clematis vitalba</i> 86 <i>Carex sylvatica</i> 86 <i>Campanula trachelium</i> 86 <i>Brachypodium sylvaticum</i> 86 <i>Berberis vulgaris</i> (Dg) 86 <i>Acer pseudoplatanus</i> 86 <i>Taraxacum officinale</i> agg. 71 <i>Sanicula europaea</i> (Dg) 71 <i>Rubus</i> spp. 71 <i>Rubus idaeus</i> 71 <i>Rosa arvensis</i> 71 <i>Picea abies</i> 71 <i>Ligustrum vulgare</i> 71 <i>Heracleum sphondylium</i> 71 <i>Geranium robertianum</i> 71 <i>Colchicum autumnale</i> 71
Dominante Arten (Dominant species) - Frequency (%) for cover values higher than the threshold	<i>Corylus avellana</i> (C) 50 <i>Cornus sanguinea</i> (C) 50 <i>Alnus incana</i> (C) 50 <i>Salix caprea</i> 25 <i>Fraxinus excelsior</i> (C) 25	<i>Corylus avellana</i> (C) 79 <i>Fraxinus excelsior</i> (C) 41 <i>Carpinus betulus</i> 14 <i>Aegopodium podagraria</i> 10 <i>Quercus robur</i> 7 <i>Ligustrum vulgare</i> 7* <i>Crataegus</i> spp. (C) 7 <i>Alnus incana</i> 7 <i>Symphytum tuberosum</i> 3 <i>Sambucus nigra</i> 3 <i>Rubus</i> spp. (C) 3 <i>Prunus spinosa</i> 3 <i>Fragaria vesca</i> 3** <i>Cornus sanguinea</i> 3 <i>Brachypodium sylvaticum</i> 3* <i>Anemone nemorosa</i> (C) 3 <i>Acer pseudoplatanus</i> (C) 3	<i>Corylus avellana</i> (C) 71 <i>Fraxinus excelsior</i> (C) 57 <i>Prunus domestica</i> 14 <i>Prunus avium</i> 14 <i>Crataegus</i> spp. (C) 14
Übersicht No. of relevés: Average species No.: Average positive fidelity: Sharpness:	 4 61,25 34,79 6,42	 29 48,45 20,49 1,58	 7 62,57 32,36 8,23

Die untersuchten ruralen Hecken und heckenartigen, linearen, gehölzdominierten Landschaftselemente lassen sich nach ihrem äußeren Erscheinungsbild sowie den Gehölzarten mit der höchsten Stetigkeit und Deckung provisorisch als submontane bis montane Hasel-Eschen-Hecken des östlichen Alpennordrands charakterisieren. Die Vegetationsaufnahmen zeigen eine deutliche Affinität zum Verband *Populo tremulae-Corylion* (Haselgebüsche, sensu Willner & Grabherr 2007a, b) und wurden entsprechend der drei Cluster als drei unscharfe Gesellschaften ohne Assoziationsrang ausgewiesen. Hierbei ergab die Differenzierung eine feuchtere Ausprägung in Graben- oder Bachnähe (Cluster I: 4 Aufnahmen, mittlere Artenzahl 61,25), eine mesische Ausprägung (regionaler Subtyp „- typicum“; Cluster II: 29 Aufnahmen, mittlere Artenzahl 48,45) und eine eher trockene Ausprägung über Karbonatgestein (Cluster III: 7 Aufnahmen, mittlere Artenzahl 62,57). Vorerst schließen die Cluster auch einzelne wenige Vegetationsaufnahmen ein, die allenfalls der Ordnung *Prunetalia spinosae* oder Klasse *Quercu-Fagetea* zuzurechnen sind. In Tabelle 3 sind die zugehörigen regional diagnostischen, konstanten und dominanten Arten angeführt.

Nach Ausschluss aller Vegetationsaufnahmen, in denen *Corylus avellana* fehlt oder nicht dominant bzw. kodominant (d. h. mit Artmächtigkeit < 3) auftritt und erneuter TWINSPAN-Klassifikation verbleiben 30 Vegetationsaufnahmen mit 233 Gefäßpflanzentaxa, davon 50 Phanerophyten. Dieser Schritt und die damit verbundenen Änderungen sind schematisch in Tabelle B4 dargestellt („*Separator hierarchy*: 1“; Cluster A-I: 9 Aufnahmen, mittlere Artenzahl 64,33; Cluster A-II: 21 Aufnahmen, mittlere Artenzahl 48,38).

3.5 Diskussion

Die 40 in ausschließlich ruralen Hecken, inklusive heckenartigen, linearen, gehölzdominierten Landschaftselementen, durchgeführten Vegetationsaufnahmen wurden mittels divisivem Klassifikationsverfahren in drei Cluster unterteilt (Tab. B1) und als drei ranglose Gesellschaften mit deutlicher Affinität zum Verband *Populo tremulae-Corylion* sensu Willner & Grabherr (2007a, b) ausgewiesen. Insgesamt lassen sich die Hecken des Gebiets provisorisch als submontane bis montane Hasel-Eschen-Hecken des östlichen Alpennordrands charakterisieren (vgl. auch Abb. C10), die regional in drei Ausprägungen in Erscheinung treten: feuchter in Graben- oder Bachnähe, mesisch (als regionaler Subtyp „- typicum“ klassifiziert) sowie eher trocken über Karbonatgestein.

Im Folgenden werden die drei Cluster als drei Gesellschaften ohne Assoziationsrang näher beschrieben und ihre syntaxonomische Stellung diskutiert. Sofern nicht anders angegeben, beziehen sich die Nomenklatur der Syntaxa und Nennung von diagnostischen Arten oder Charakterarten auf Willner & Grabherr (2007a). Zwecks Übersichtlichkeit folgt im Text auf den wissenschaftlichen Artnamen ggf. eine hochgestellte Zahl in Klammer, welche auf die jeweilige Position in der Vegetationstabelle (Tab. B1) bzw. in der diagnostischen Übersicht (Tab. B3) verweist, z. B.: „*Fraxinus excelsior*⁽¹⁷⁾“. Des Weiteren wird auf nomenklatorische

Details verzichtet und somit hier vorweg eine kurze Übersicht über die relevantesten und/oder im Text erwähnten Syntaxa und deren Stellung gegeben (s. Willner & Grabherr 2007a: 220 ff. bzgl. zugehöriger Originaldiagnosen und Typen sowie nomenklatorischer Anmerkungen):

Klasse **Rhamno-Prunetea** Rivas Goday & Borja Carbonell ex Tx. 1962

Ordnung **Prunetalia spinosae** Tx. 1952

Verband **Berberidion (vulgaris)** Br.-Bl. ex Tx. 1952

(Anm.: exkl. Populo-Corylion Br.-Bl. 1961)

- Assoziation **Pruno-Ligustretum** Tx. 1952

Verband **Carpino-Prunion (spinosae)** Weber 1974

- Assoziation **Crataego-Prunetum spinosae** Hueck 1931

Ordnung **Sambucetalia racemosae** Oberd. ex Doing 1962

Verband **Populo tremulae-Corylion** Br.-Bl. 1961 (Haselgebüsche)

- Assoziation **Populo tremulae-Coryletum** Br.-Bl. ex Kielhauser 1954 (Thermophiles H.)

(Anm.: vgl. auch Populo-Coryletum Br.-Bl. 1950 nom. inv. (Wirth 1993: 66 ff.))

- Assoziation **Senecioni ovati-Coryletum** Pass. 1979 (Mesophiles H.)

(Anm.: inkl. Rubo-Coryletum Oberd. 1957 nom. dub.; vgl. auch Wirth (1993: 71 f.))

Verband **Sambuco-Salicion capreae** Tx. et Neum. ex Oberd. 1957

Klasse **Querco-Fagetea (sylvaticae)** Br.-Bl. & Vlieger 1937

Ordnung **Fagetalia sylvaticae** Pawl. 1928

In der vorliegenden Vegetationstabelle sticht *Corylus avellana*⁽¹⁾ sowohl als vielfach dominante (23 Aufnahmen mit Artmächtigkeit 4 und 5) bzw. kodominante Art (7 Aufnahmen mit Artmächtigkeit 3), als auch als Gehölzart mit der zweithöchsten Frequenz (38 Aufnahmen) sowie sehr hohen Stetigkeits- und mittleren Deckungswerten in allen drei Clustern (75^4 | 100^4 | 86^4), hervor. *Corylus avellana*⁽¹⁾ ist eine der Charakterarten der Klasse Rhamno-Prunetea und transgressive Charakterart (vgl. hierzu Mucina 1993b) des Verbands Populo tremulae-Corylion, d. h. sie zeigt innerhalb der Rhamno-Prunetea eine gewisse oder deutliche Präferenz für das Populo tremulae-Corylion. Weiters ist *Corylus avellana*⁽¹⁾, mit einem Optimum in Gebüschen, auch eine formationsspezifische Charakterart der Klasse Querco-Fagetea. Neben *Corylus avellana*⁽¹⁾ sind in der Vegetationstabelle mit *Sambucus nigra*⁽¹⁹⁾ (50^1 | 55^1 | 57^+) und *Rubus* spp.⁽³⁾ (25^+ | 100^1 | 71^1) noch weitere Charakterarten der Rhamno-Prunetea regelmäßig vertreten. Die Bedeutung von *Fraxinus excelsior*⁽¹⁷⁾ (100^+ | 100^2 | 100^3), ein stetes Element vieler Rhamno-Prunetea-Assoziationen (Willner & Grabherr 2007a: 63; vgl. hierzu auch „Tab. 4: Rhamno-Prunetea“ in Willner & Grabherr (2007b: 23) bzw. die Übersicht sowie die beiden rechten Spalten in Tabelle B1), in der Vegetationstabelle ist darüber hinaus evident.

Nach Grabherr & Willner (2009) legte die numerische Analyse im Zuge der Synopsis der Gebüsch- und Waldgesellschaften Österreichs (Willner & Grabherr 2007a, b) nahe, alle von der Hasel dominierten Gebüsche in einem eigenen Verband, dem Populo tremulae-Corylion,

zusammenzufassen. Wirth (1993) stellt das Populo-Coryletum in den Verband Berberidion und das Rubo-Coryletum in den Verband Rubo-Prunion spinosae, beide innerhalb der Ordnung Prunetalia spinosae. Hingegen ergibt sich, v. a. aufgrund zahlreicher Waldarten, die das Populo-Corylion und das Sambuco-Salicion capreae miteinander verbinden, laut Grabherr & Willner (2009) eine Abgrenzung gegen die Ordnung Prunetalia spinosae und demnach eine Einordnung der Haselgebüsche in die Ordnung Sambucetalia racemosae in Willner & Grabherr (2007a, b). Bei Weber (2008: 22) findet sich das Senecioni ovati-Corylion ebenfalls in den Sambucetalia racemosae.

Aufgrund der beschriebenen Bedeutung von *Corylus avellana*⁽¹⁾ sowie dem Vergleich der vorliegenden Vegetationstabelle mit „Tab. 4: Rhamno-Prunetea“ in Willner & Grabherr (2007b: 21 ff.; vgl. hierzu auch die Übersicht sowie die beiden rechten Spalten in Tabelle B1) lassen die drei Cluster eine eindeutige Affinität zum Verband Populo tremulae-Corylion, mit den beiden Assoziationen Populo tremulae-Coryletum und Senecioni ovati-Coryletum, erkennen und spiegeln die diagnostischen Beschreibungen wider. Die Relevanz der Art im Untersuchungsgebiet wird auch in den Flurnamen, wie z. B. „Haselgraben“, eine der Katastralgemeinden, deutlich (Datzberger 1982). Durch ihr sehr gutes Stockausschlagvermögen und die in der Region meist nieder- bis mittelwaldartige Bewirtschaftung der Hecken (Aspalter 1991, Lettner & Wrbska 2011; vgl. Abb. C11) kommt es zu einer Bevorzugung der Hasel (Wirth 1993: 71, Weber 2008: 112) und auch bei den selteneren geflochtenen Staudenhagen (Abb. C12; vgl. auch Kap. 2.4.3) wird diese Art besonders gefördert (Aspalter 1991, Gruber & Pauli 2005, Lettner & Wrbska 2011). Des Weiteren war das Schneiden von v. a. *Fraxinus excelsior*⁽¹⁷⁾ zur Futterlaub- und/oder Laubheugewinnung in den Alpen weit verbreitet (z. B. Troll 1951, Ellenberg 1986: 40) und ist auch aus dem Untersuchungsgebiet dokumentiert (Meyer 1999: 381), so dass diese Art – abgesehen von den geeigneten Standortbedingungen – historisch in Form von Einzelbäumen und Baumreihen aber sicherlich auch in den Hecken stärker gefördert wurde.

In einem Viertel der Vegetationsaufnahmen tritt *Corylus avellana*⁽¹⁾ nicht dominant oder kodominant auf (8 Aufnahmen) oder fehlt gänzlich (2 Aufnahmen). Das betrifft in erster Linie heckenartige Landschaftselemente, die nicht als Baum- oder Strauchhecken i. e. S. ausgewiesen wurden und/oder Hecken mit relativ gering ausgebildeter Strauchschicht. Obwohl einzelne Vegetationsaufnahmen somit allenfalls nicht den charakteristisch von der Hasel beherrschten Assoziationen innerhalb des Populo tremulae-Corylion (s. Willner & Grabherr 2007a: 78) entsprechen, wurde eine Abgrenzung innerhalb der Vegetationstabelle als nicht sinnvoll erachtet. Aufgrund ihrer Verteilung und relativ geringen Zahl in allen drei Clustern und der ansonsten hohen floristischen Ähnlichkeit mit den anderen Vegetationsaufnahmen innerhalb dieser Cluster bedarf es zur endgültigen Klärung ihrer syntaxonomischen Stellung oder Zuweisung zu einzelnen Assoziationen einem Vergleich im Rahmen einer geografisch, standörtlich und thematisch breiter gefassten Synopsis.

Demnach zeigen die Aufnahmen 164-1 und 128-1 im Cluster II – beide aus südexponierten, quer zur Falllinie stockenden Landschaftselementen – eine stärkere Affinität zur Ordnung *Prunetalia spinosae*, zumal hier *Ligustrum vulgare*⁽⁴⁴⁾ und *Prunus spinosa*⁽⁵²⁾ bzw. *Cornus sanguinea*⁽⁴³⁾ zusätzlich zu *Fraxinus excelsior*⁽¹⁷⁾ dominant oder kodominant auftreten und auch die weiteren Charakterarten der Ordnung vertreten sind. Die diagnostischen Beschreibungen deuten auf das Pruno-Ligustretum, u. a. mit dem typischen Reichtum an Straucharten (Willner & Grabherr 2007a: 68), oder das Crataego-Prunetum spinosae hin, wobei letzteres nach Willner & Grabherr (2007a: 71) häufig aus dem Pruno-Ligustretum hervorgeht und die Abgrenzung bisweilen Probleme bereitet. In den Aufnahmen 192-2 und 078-1 im Cluster II tritt *Carpinus betulus*⁽⁵⁾ stärker in den Vordergrund. Beide sind arm an Phanerophytenarten und weisen – wohl auch bedingt durch die direkt angrenzende Weidenutzung und den damit verbundenen Verbiss und v. a. in diesen Bereichen feststellbaren, konzentrierten Viehtritt – keine bzw. eine geringe Strauchschicht auf. Vergleichbar nimmt *Quercus robur*⁽⁷⁾ in der Aufnahme 167-2 im Cluster II eine bedeutendere Rolle ein und gemeinsam zeigen diese drei Vegetationsaufnahmen stärker in Richtung Querco-Fagetea. Bock (2006: 41 ff.) kommt mit der Zuordnung von Vegetationsaufnahmen gehölzdominierter Biotope aus dem nahe gelegenen Raum Scheibbs zum Carpinion betuli, Populo-Coryletum und Ligustro-Prunetum sensu Mucina et al. (1993) zu einem vergleichbaren Ergebnis.

Darüber hinaus umfasst diese Gruppe, in der *Corylus avellana*⁽¹⁾ an Bedeutung zurücksteht oder ausfällt, auch Sonderformen, wie z. B. eine von *Prunus domestica*⁽³⁸⁾ und *Fraxinus excelsior*⁽¹⁷⁾ geprägte Baumhecke (Aufnahme 262-2 im Cluster III), die auf einem ehemaligen Ackerrain (vgl. Abb. A16) stockt und als aufgegebene, verbuschte Obstbaumzeile interpretiert werden kann. Durch die (Ko-)Dominanz der Zwetschke, das beinahe Fehlen von *Prunetalia*- und *Berberidion*-Charakterarten (Exner & Willner 2004) und die geringe Artmächtigkeit anderer Straucharten (Willner & Grabherr 2007a: 75) zeigen sich Parallelen zum Balloto-Prunetum domesticae, wobei diese Assoziation v. a. von Weingartenböschungen des Weinviertels (Wirth 1991, zitiert nach Exner & Willner 2004 und Willner & Grabherr 2007a) bekannt ist und es sich im vorliegenden Fall um einen südlichen, geografisch und standörtlich durch die Unterwuchsvegetation differenzierten, Subtyp handeln könnte. Zuletzt sei hier noch die Aufnahme 514-1 im Cluster I als Beispiel für eine feuchtgeprägte, graben- oder bachbegleitende bzw. galeriewaldartige Hecke i. w. S. genannt, in der u. a. *Alnus incana*⁽⁴⁹⁾ stärker hervortritt.

Bei Willner & Grabherr (2007a) sind im Verband *Populo tremulae*-Corylion Haselgebüsche auf frischen, meist basen- und nährstoffreichen Standorten zusammengefasst, die meist ältere Sukzessionsstadien von *Prunetalia*-Gebüschen darstellen und zu Querco-Fagetea-Gesellschaften sowie zum Sambuco-Salicion überleiten. Das entspricht bedingt (vgl. BFW ab 2004) den geologisch-edaphischen Verhältnissen im Untersuchungsgebiet und zeigt sich auch in der vorliegenden Vegetationstabelle. So sind mit *Cornus sanguinea*⁽⁴³⁾, *Crataegus monogyna* (hier unter *Crataegus* spp.⁽¹⁸⁾), *Evonymus europaea*⁽⁵⁰⁾, *Ligustrum vulgare*⁽⁴⁴⁾,

Prunus spinosa⁽⁵²⁾, *Rhamnus cathartica*⁽³³⁾, *Rosa canina* s.l. (hier unter *Rosa* spp.⁽⁶⁾), *Viburnum opulus*⁽⁴⁾ und *Clematis vitalba*⁽²¹⁾ alle Charakterarten der *Prunetalia spinosae* – mit unterschiedlicher Frequenz und Artmächtigkeit – vertreten. Ähnliches gilt auch für viele Charakterarten der *Quercus-Fagetea* (*Quercus robur*⁽⁷⁾, *Carpinus betulus*⁽⁵⁾, *Prunus avium*⁽²⁰⁾, *Taxus baccata*⁽³⁹⁾, *Crataegus laevigata* (hier unter *Crataegus* spp.⁽¹⁸⁾), *Lonicera xylosteum*⁽⁴⁶⁾, *Hedera helix*⁽³⁰⁾ u. a.) sowie deren untergeordnete Syntaxa (vgl. Tab. B3).

Neben *Corylus avellana*⁽¹⁾ und *Fraxinus excelsior*⁽¹⁷⁾, die in allen drei Clustern mit einer Stetigkeit von 75 bis 100 % und vielfach mit einer Artmächtigkeit ≥ 3 auftreten, kommen drei Phanerophyten (*Acer pseudoplatanus*⁽²⁾, *Crataegus* spp.⁽¹⁸⁾, *Rubus idaeus*⁽⁴²⁾) und vier Krautige (*Dactylis glomerata*⁽¹²⁵⁾, *Geum urbanum*⁽¹²⁴⁾, *Primula elatior*⁽¹²⁰⁾, *Taraxacum officinale* agg.⁽²¹⁰⁾) in zumindest zwei Drittel der Aufnahmen jedes Clusters vor. Darüber hinaus verbinden sieben regional konstante Arten Cluster I und III sowie vier regional konstante Arten Cluster II und III (Tab. 3). Die Differenzierung der Vegetationsaufnahmen in drei ranglose Gesellschaften mit deutlicher Affinität zum Verband *Populo tremulae-Corylion* lässt sich dabei wie folgt charakterisieren:

Cluster II – mesische Ausprägung (29 Aufnahmen)

- regional diagnostische Arten: *Rosa* spp.⁽⁶⁾ (exkl. *Rosa pendulina*⁽¹⁶⁾ und *Rosa arvensis*⁽²⁶⁾);

Dieser Cluster kann für die hier bearbeitete Region als Subtyp „- typicum“ der submontanen bis montanen Hasel-Eschen-Hecken des östlichen Alpennordrands angesehen werden. Dabei treten hier die diagnostischen Arten der thermophilen Gesellschaft *Populo tremulae-Coryletum* eher in den Hintergrund und die Vegetationsaufnahmen deuten insgesamt stärker in Richtung der mesophilen Gesellschaft *Senecioni ovati-Coryletum*. Der Cluster weist auch die niedrigste mittlere Artenzahl auf, wobei nach Weber (2008: 117) das aus dem Unterharz beschriebene *Senecioni ovati-Coryletum* (Passarge 1979, zitiert nach Weber 2008) – der Holotypus dieser Assoziation (Willner & Grabherr 2007a: 226) – im Vergleich zu anderen Gesellschaften der mesophilen Haselgebüsche ebenfalls nur wenige eigene Arten besitzt.

Cluster III – eher trockene Ausprägung über Karbonatgestein (7 Aufnahmen)

- regional diagnostische Arten: *Salvia glutinosa*⁽¹⁴⁸⁾, *Sanicula europaea*⁽¹⁷²⁾, *Pimpinella major*⁽¹⁴⁶⁾, *Berberis vulgaris*⁽²⁸⁾, *Helleborus niger*⁽¹⁷⁴⁾, *Epipactis helleborine*⁽¹⁷⁵⁾ und *Carex alba*⁽¹⁷³⁾;

Die Vegetationsaufnahmen dieses Clusters stammen ausschließlich aus dem Südteil des Untersuchungsgebiets und sind großteils auf Standorte über Opponitzer Schichten der Lunzer Decke bzw. Quartärformationen in deren unmittelbarer Umgebung beschränkt (s. Ruttner & Schnabel 1988). Innerhalb der Vegetationstabelle haben hier die diagnostischen Arten der thermophilen Gesellschaft *Populo tremulae-Coryletum* (*Viburnum lantana*⁽²⁷⁾, *Berberis vulgaris*⁽²⁸⁾, *Ligustrum vulgare*⁽⁴⁴⁾, *Cornus mas*⁽⁴¹⁾ und *Sorbus aria* agg.⁽⁴⁰⁾) ihren

eindeutigen Schwerpunkt. Der für diese Assoziation diagnostisch relevante Reichtum an Straucharten (Willner & Grabherr 2007a: 78) fällt, mit gemittelt 19,14 Phanerophytenarten, ebenfalls auf. Der Cluster ist allgemein artenreich. Neben den genannten kalkliebenden Straucharten trockenwarmer Standorte (vgl. Adler et al. 1994) treten in diesem Cluster auch zahlreiche, meist kalkliebende, Unterwuchsarten frischer bis trockener Edellaubwälder (vgl. Adler et al. 1994) gehäuft (z. B. *Salvia glutinosa*⁽¹⁴⁸⁾, *Carex sylvatica*⁽¹⁴²⁾, *Viola reichenbachiana*⁽¹⁴³⁾, *Lysimachia nemorum*⁽¹⁴⁷⁾, *Mercurialis perennis*⁽¹⁵⁴⁾ bzw. *Pulmonaria officinalis*⁽¹²¹⁾, *Phyteuma spicatum*⁽¹²³⁾, *Polygonatum multiflorum*⁽¹²⁶⁾, *Brachypodium sylvaticum*⁽¹²⁷⁾, *Campanula trachelium*⁽¹²⁸⁾, *Asarum europaeum*⁽¹²⁹⁾, *Paris quadrifolia*⁽¹³⁰⁾, *Melica nutans*⁽¹³⁴⁾) oder exklusiv (z. B. *Sanicula europaea*⁽¹⁷²⁾, *Carex alba*⁽¹⁷³⁾, *Helleborus niger*⁽¹⁷⁴⁾, *Epipactis helleborine*⁽¹⁷⁵⁾) in Erscheinung. Beinahe alle dieser Arten sind Charakterarten der Fagetalia sylvaticae oder der übergeordneten Querco-Fagetea (Tab. B3). In „Tab. 4: *Rhamno-Prunetea*“ in Willner & Grabherr (2007b: 21 ff.) liegt das Verhältnis der Stetigkeitswerte dieser Arten, sofern diese angeführt sind, gegenüber dem Senecioni ovati-Coryletum auch klar auf Seiten des Populo tremulae-Coryletum (vgl. Tab. B1 bzw. Tab. B3).

Cluster I – feuchtere Ausprägung in Graben- oder Bachnähe (4 Aufnahmen)

- regional diagnostische Arten: *Valeriana officinalis*⁽²⁴⁵⁾, *Filipendula ulmaria*⁽²²⁹⁾, *Impatiens parviflora*⁽²²⁵⁾, *Angelica sylvestris*⁽²²⁴⁾ und *Impatiens noli-tangere*⁽²²¹⁾;

Die Vegetationsaufnahmen stammen ausschließlich aus graben- oder bachbegleitenden bzw. galeriewaldartigen Hecken und weisen demnach zahlreiche Arten feuchter Wälder, Auwälder, Hochstaudenfluren, Ufer usw. auf (vgl. Adler et al. 1994; Tab. 3, Tab. B1). Die Gesamtartenzahl ist ebenfalls relativ hoch, wobei hier die Phanerophyten eher zurücktreten und neben feuchtezeigenden Arten teilweise auch Ruderalarten (vgl. Adler et al. 1994; z. B. *Persicaria mitis*⁽²⁴⁷⁾, *Polygonum aviculare* agg.⁽²⁴⁸⁾, *Plantago major*⁽²⁴⁹⁾, *Sonchus asper*⁽²⁵⁰⁾) in den Aufnahmen 378-2 und 514-1) stärker hervortreten. Für beide Assoziationen des Populo tremulae-Corylion kann an sehr frischen Standorten eine Ausbildung mit *Alnus incana*⁽⁴⁹⁾, *Prunus padus*^(x) und *Viburnum opulus*⁽⁴⁾ unterschieden werden (Pado-Coryletum Moor 1958, zitiert nach Willner & Grabherr 2007a: 78 f.), allerdings fällt im Cluster I nur erstgenannte Art ins Gewicht (vgl. hierzu auch die Anmerkungen in Willner & Grabherr 2007a: 68).

Sowohl Cluster I als auch Cluster III, sowie die darin angeführten Stetigkeitsangaben, sind aufgrund der relativ geringen Anzahl an Vegetationsaufnahmen verhältnismäßig schwach charakterisiert und weisen abgesehen von obiger Differenzierung auch starke floristische Gemeinsamkeiten auf (Tab. 3, Tab. B1). Besonders verdeutlicht wird das nach erneuter TWINSPAN-Klassifikation nach Ausschluss der zehn Vegetationsaufnahmen, in denen *Corylus avellana*⁽¹⁾ fehlt oder nicht dominant bzw. kodominant (d. h. mit Artmächtigkeit < 3) auftritt. Hierbei ergibt sich auf der ersten Teilungsebene eine Trennung in einen artenreichen Cluster A-I, der sich aus den verbliebenen Vegetationsaufnahmen der Cluster I und III sowie zwei Vegetationsaufnahmen des Clusters II zusammensetzt und einen konservativen, artenärmeren Cluster A-II, der aus den restlichen Vegetationsaufnahmen des Clusters II

besteht (Tab. B4). Die geologischen Rahmenbedingungen wiegen dabei noch stärker. Die Vegetationsaufnahmen im Cluster A-I stammen aus den relativ homogenen Bereichen der Lunzer Decke im Südteil des Untersuchungsgebiets, mit Standorten über Opponitzer Schichten oder Hauptdolomit bzw. Quartärformationen in deren unmittelbarer Umgebung. Die Vegetationsaufnahmen im Cluster A-II stammen größtenteils aus den geologisch äußerst heterogenen und komplexen Bereichen der Ybbsitzer und Grestener Klippenzone, Frankenfeser Decke und „Deckschollen-Klippen“, des Rhenodanubischen Flysch sowie Quartärformationen im Nordteil des Untersuchungsgebiets (s. Ruttner & Schnabel 1988).

Bei den krautigen Unterwuchsarten kann zwar eine Limitierung hinsichtlich floristischer Vollständigkeit aufgrund der nur einmaligen Datenerhebung je Standort und/oder phänologisch bedingter Unterschiede aufgrund des Aufnahmedatums (vgl. Tab. B2) nicht völlig ausgeschlossen werden (z. B. Frühjahrsaspekt mit *Ranunculus ficaria*⁽⁷⁶⁾), insgesamt zeigt sich jedoch eine klare Differenzierung zwischen Cluster A-I und A-II (Tab. B4) mit stärkerer Affinität zum *Populo tremulae*-Coryletum einerseits bzw. *Senecioni ovati*-Coryletum andererseits. Das Verhältnis der Stetigkeits- und Deckungswerte der diagnostischen Arten des *Populo tremulae*-Coryletum liegt mit *Viburnum lantana*⁽²⁷⁾ ($56^+ \mid \cdot$), *Berberis vulgaris*⁽²⁸⁾ ($67^+ \mid 29^+$), *Ligustrum vulgare*⁽⁴⁴⁾ ($100^1 \mid 29^+$; $\Phi = 74,5$ im Cluster A-I) und *Sorbus aria* agg.⁽⁴⁰⁾ ($11^2 \mid \cdot$) klar auf Seiten des Clusters A-I, welcher darüber hinaus v. a. durch das Hervortreten zahlreicher Unterwuchsarten kalkreicher Edellaubwälder charakterisiert ist. Der artenärmere Cluster A-II weist keine regional diagnostischen Arten (Clustertreue mit $\Phi > 66$) auf und tendiert stärker in Richtung der mesophilen Assoziation innerhalb des *Populo tremulae*-Corylion.

Naturgemäß enthalten die Vegetationsaufnahmen neben Waldunterwuchsarten auch zahlreiche krautige Arten, die v. a. für die *Molinio-Arrhenatheretea* (Klasse der nährstoffreichen Mäh- und Streuwiesen, Weiden, Flut- und Trittrasen; s. Ellmauer & Mucina 1993) oder z. B. auch *Galio-Urticetea* (Nitrophile Säume, Uferstaudenfluren und anthropogene Gehölzgesellschaften; s. Mucina 1993a) diagnostisch sind. Hierbei spielt der Nutzungstyp der direkt angrenzenden landwirtschaftlichen Flächen (s. Tab. B2) eine entscheidende Rolle, da insbesondere in Heckengesellschaften der Einfluss der umgebenden Vegetation sehr stark ist (z. B. Deckers et al. 2004, Willner & Grabherr 2007a: 62) und unterschiedlich stark wirkende Randeffekte auftreten (Reif 1983, 1985).

- Kurze ergänzende Ausführungen zur naturschutzfachlichen Bedeutung:

Obwohl Hecken offensichtlich keine Pflanzenarten aufweisen, die exklusiv auf diese Standorte limitiert sind (Forman & Baudry 1984), leisten speziell die reich strukturierten, durch dichte Heckennetzwerke charakterisierten Kulturlandschaftstypen Österreichs einen hohen Beitrag zur Biodiversitätssicherung bzw. -erhaltung und stellen wichtige Rückzugsgebiete bedrohter Tier- und Pflanzenarten dar (Wrbka et al. 2005). Eine ebenfalls im südwestlichen Niederösterreich (Schlagerboden nahe Scheibbs, Bock 2006) durchgeführte Untersuchung hebt dabei die Bedeutung von Hecken, Lesesteinbiotopen und

deren Säumen für Orchideenarten als seltene Gefäßpflanzenarten und „*flagship species*“ hervor. Die Vegetationstabelle (Tab. B1) umfasst in den Hecken selbst zwei Orchideenarten (*Epipactis helleborine*, *Listera ovata*) und neben regional gefährdeten auch österreichweit gefährdete (*Abies alba*, *Campanula glomerata*, *Galium glaucum*, *Lilium bulbiferum*, *Ranunculus variabilis* sensu Fischer et al. 2008 (hier unter *Ranunculus auricomus* agg.), *Taxus baccata*) bzw. stark gefährdete (*Bromus secalinus* ssp. *decipiens* sensu Fischer et al. 2008) Gefäßpflanzenarten (vgl. Tab. B5, Niklfeld & Schratt-Ehrendorfer 1999). Eine systematische Erhebung ausgewählter Faunengruppen stand zwar nicht im Fokus der vorliegenden Arbeit, dennoch sei hier beispielhaft auf die auffälligen Raupen des Braunwurz-Mönchs (*Shargacucullia scrophulariae*) hingewiesen, die in Hecken mehrfach auf *Scrophularia nodosa* beobachtet werden konnten (Abb. C16).

Zusätzlich zu den bereits behandelten Aspekten zu Flora und Vegetation ist aus naturschutzfachlicher Sicht insbesondere auch die strukturelle Diversität der Hecken zu betonen. Zahlreiche Hecken im Untersuchungsgebiet dürften zwar erst (sub-)spontan nach Aufgabe der ackerbaulichen Nutzung auf den ehemaligen Ackerrainen und -terrassen oder Lesesteinriegeln (z. B. Abb. C5) entstanden sein (Lettner & Wrba 2011), gewiss haben sie aber seit jeher zur Markierung von Grundstücksgrenzen gedient und eine wichtige Rolle als Brennholzlieferant sowie als lebende Zäune eingenommen (s. auch Grabherr & Willner 2009). Die in der Region rezent noch üblichen geflochtenen Staudenhage sind dabei zweifelsohne von internationaler kulturhistorischer Bedeutung (vgl. Kap. 2.4.3, Abb. C12). Die Kombination aus unterschiedlicher Genese, diversen Heckentypen (Strauchhecken, diese teilweise wiederum mit Einzelbäumen, Baumhecken, heckenartige Landschaftselemente) und verschiedenen Nutzungen samt variierender Umtriebszeiten (nieder- bis mittelwaldartig durch abschnittsweises auf Stock setzen, Plenterung bei Baumhecken, geflochtenes Staudenhag als Sonderform) bedingt eine Vielzahl an Heckenausprägungen, inklusive typischen Ausbildungen, Sukzessions- und Altersstadien. Dadurch ergeben sich im Wechselspiel mit standörtlichen, interagierenden abiotischen und biotischen Faktoren und durch die „quasiredundante“ Ökotsituation (u. a. Einfluss der angrenzenden landwirtschaftlichen Nutzungen) vielfältige Habitate und ökologische Nischen, die Arten mit unterschiedlichen Standortsansprüchen zugutekommen. Somit ist jedes einzelne dieser Landschaftselemente als erhaltenswert und schutzwürdig einzustufen.

Gespräche mit einzelnen Landwirten während der Felderhebung haben ergeben, dass Hecken mitunter als Bewirtschaftungshindernisse gesehen werden. In ihrer Abhandlung kommen Forman & Baudry (1984) hierbei zum Schluss, dass die von diesen Landschaftselementen ausgehenden ökonomisch und ökologisch signifikanten Nutzen und Leistungen sowohl für die Gesellschaft als auch für die Landwirte weit über den Flächenverlust oder den höheren Zeitaufwand bei der Bewirtschaftung kleinerer Parzellen hinausgehen. In jüngster Zeit kommt es, eigenen Beobachtungen zufolge, aufgrund des gestiegenen Bedarfs an Hackschnitzeln für thermische, hofeigene sowie kommunale Biomassenutzung zu einem erhöhten Bewusstsein und erneuter Wertschätzung der Hecken

im Untersuchungsgebiet. Der rezente Biomasseboom bietet somit eine Chance zum langfristigen Erhalt und Schutz der Hecken sowie ihrer definitionsimmanenten Nutzung und Pflege, wobei die Heckenzüge nur abschnittsweise und mit unterschiedlichen Umtriebszeiten bewirtschaftet werden sollten, so dass die vielfältigen Heckenausbildungen, inklusive Regenerations-, Übergangs-, Sukzessions- und Altersstadien, und deren diverse Zönosen erhalten bleiben.

Nach Grabherr & Willner (2009) sind die Haselhecken zwar gut belegt und ein typisches Element der submontan-montanen Grünlandgebiete Österreichs, jedoch hat sich die Datengrundlage zu den Gebüschern seit Mucina et al. (1993) nicht wesentlich verbessert. Die vorliegende Arbeit liefert demnach einen wesentlichen Datensatz zur Flora und Vegetation der ruralen und großteils Hasel-dominierten Hecken am Alpennordrand, der unter anderem für zukünftige Synopsen herangezogen werden kann. Außerdem werden unterschiedliche Aspekte der Biodiversität sowie regionale Besonderheiten beleuchtet. Nicht zuletzt legt die Arbeit somit eine wissenschaftliche Grundlage für den Erhalt und Schutz der Hecken in der Region sowie für ein etwaiges Monitoring hinsichtlich potentieller zukünftiger Veränderung oder Verarmung der Ausbildungsformen, Bestandsstrukturen oder Flora bzw. potentielltem Flächenrückgang.

4 Appendizes

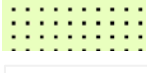
Appendix A: *Karten zu den einzelnen Untersuchungsflächen*

Geobasisdaten, die mit dem Vermerk „© BEV, 2006“ verwendet wurden, sind © (BEV – 2006, Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen in Wien, Zl. EB2006/00332, EB2006/01092 und EB2006/01283).

Legende I zu den Abbildungen A1 bis A20 bzw. A21-(A):

Vergleich 1822 - 2006 (Abb. A1 - A20: Karten *Mitte links* und *rechts*)

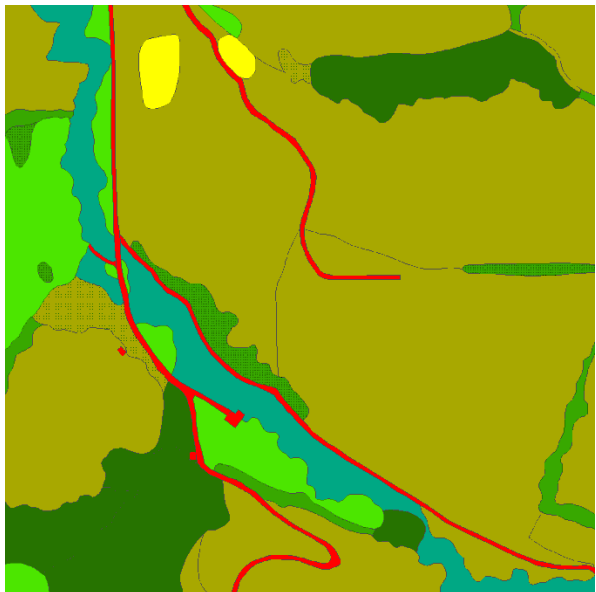
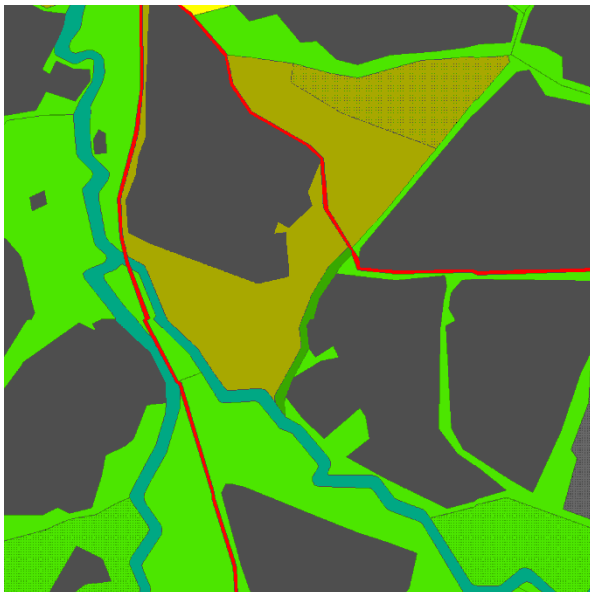
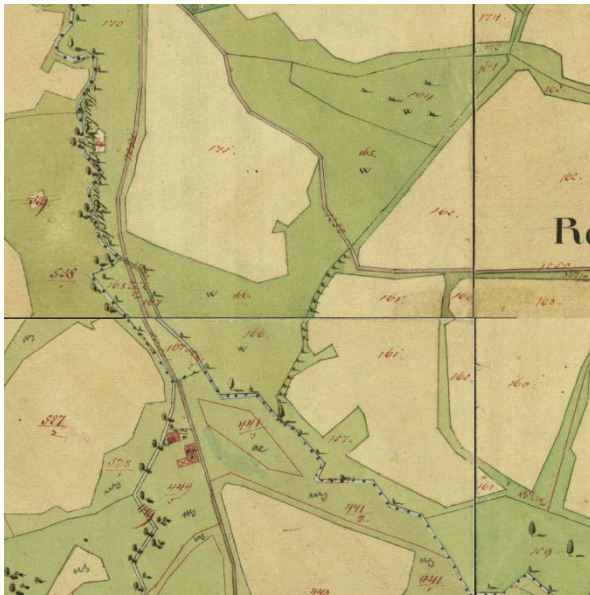
In Klammer ist die Zugehörigkeit zu den acht in **Lettner & Wrбка (2011)** verwendeten Hauptlandnutzungsklassen angegeben!

	Acker (<i>Arable fields</i>)
	Rottacker - nur 1822 (<i>Arable fields</i>)
	Weide (<i>Pastures</i>)
	Baumweide, verbuschte Weide (<i>Pastures</i>)
	Wiese (<i>Meadows</i>)
	Baumwiese, verbuschte Wiese (<i>Meadows</i>)
	Obstbaumweide/-wiese; inkl. Obstbaumallee/-zeile - nur 2006 („ <i>Streuobst</i> “)
	Hecke (<i>Hedgerows</i>)
	Wald/Forst (<i>Forests</i>)
	Einzelgehöft, Einzelhaus, Kleinarchitektur; inkl. Siedlung - nur 2006 (<i>Infrastructure</i>) Chaussee, Verbindungsweg - nur 1822 (<i>Infrastructure</i>) Asphaltstraße, Schotterstraße, Fahrweg - nur 2006 (<i>Infrastructure</i>)
	Eisenbahntrasse - nur 2006 (<i>Infrastructure</i>)
	Allee/Baumzeile, Feldgehölz/Baumgruppe, Gebüsch - nur 2006 (<i>Miscellaneous</i>)
	Fließgewässer, graben-/bachbegleitendes Gehölz (<i>Miscellaneous</i>)
	Gemüsegarten (<i>Miscellaneous</i>)
	keine Daten vorhanden [„Haselgraben - Blatt V“ im Katastralmappenarchiv des BEV nicht vorhanden!]

Legende II zu den Abbildungen A1 bis A20 bzw. A21-(B):

Situation 2006 (Abb. A1 - A20: Karten *unten rechts*)





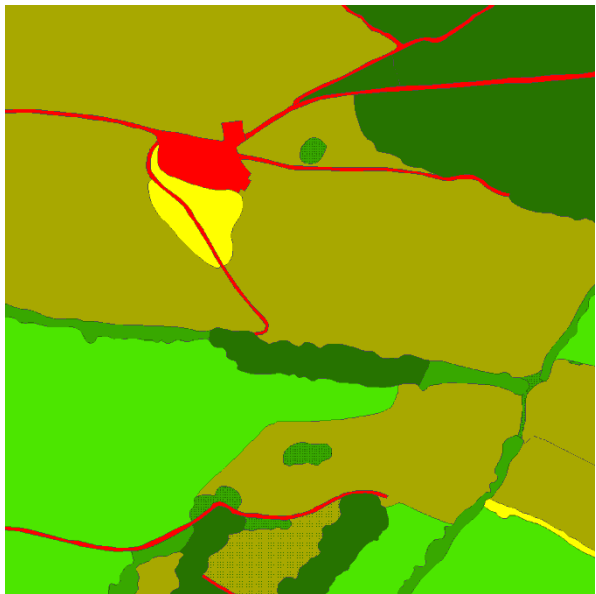


Abbildung A2. Untersuchungsfläche 081 - Karten

Höhenerstreckung: 615 - 755 m

Vegetationsaufnahmen 081-1: W | 081-2: SO

Maßstab 1 : 6410 (Kantenlänge = 500 m)



(Abbildungen oben links und rechts © BEV, 2006).



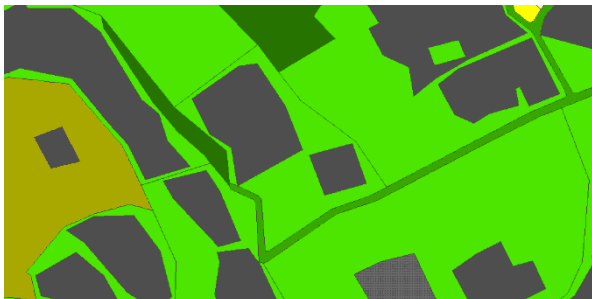


Abbildung A3. Untersuchungsfläche 085 - Karten

Höhenerstreckung: 525 - 645 m

Vegetationsaufnahmen 085-1: S | 085-2: NO

[„Haselgraben - Blatt V“ im Katastralmappen-
archiv des BEV nicht vorhanden!]

Maßstab 1 : 6410 (Kantenlänge = 500 m)



(Abbildungen *oben links* und *rechts* © BEV, 2006).



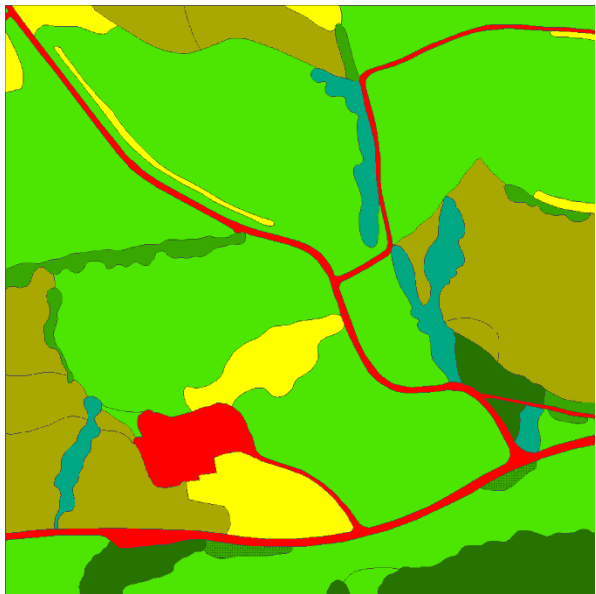
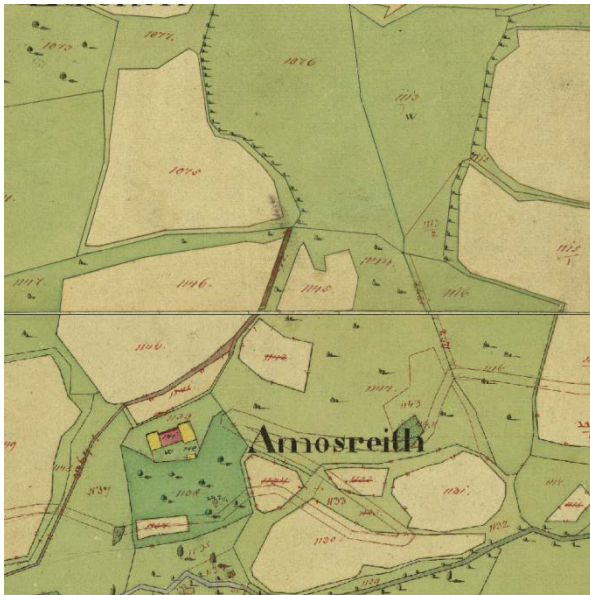


Abbildung A4. Untersuchungsfläche 089 - Karten

Höhenerstreckung: 495 - 605 m

Vegetationsaufnahmen 089-1: N | 089-2: W

Maßstab 1 : 6410 (Kantenlänge = 500 m)



(Abbildungen *oben links* und *rechts* © BEV, 2006).



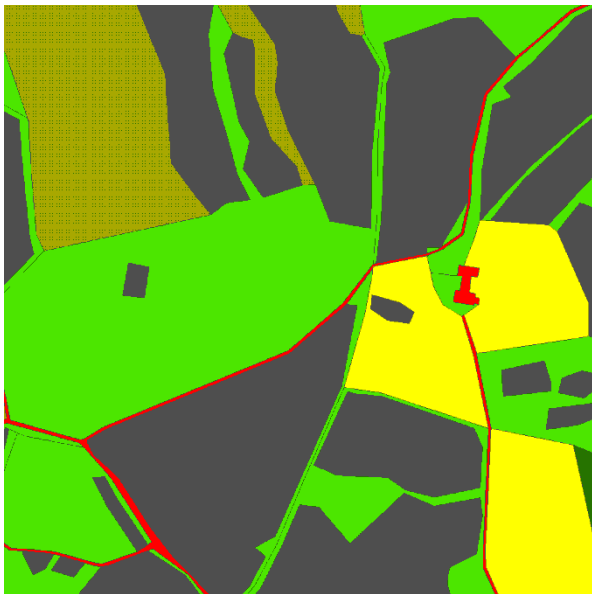


Abbildung A5. Untersuchungsfläche 098 - Karten

Höhenerstreckung: 520 - 615 m

Vegetationsaufnahmen 098-1: S | 098-2: N

Maßstab 1 : 6410 (Kantenlänge = 500 m)



(Abbildungen *oben links* und *rechts* © BEV, 2006).





Abbildung A6. Untersuchungsfläche 107 - Karten

Höhenerstreckung: 575 - 670 m

Vegetationsaufnahmen 107-1: mittig | 107-2: O

[„Haselgraben - Blatt V“ im Katastralmappen-
archiv des BEV nicht vorhanden!]

Maßstab 1 : 6410 (Kantenlänge = 500 m)



(Abbildungen *oben links* und *rechts* © BEV, 2006).



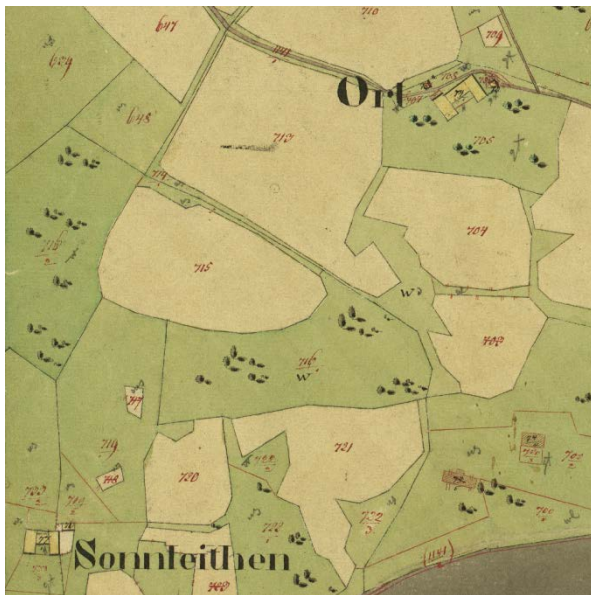


Abbildung A7. Untersuchungsfläche 121 - Karten

Höhenerstreckung: 490 - 615 m

Vegetationsaufnahmen 121-1: NW | 121-2: O

Maßstab 1 : 6410 (Kantenlänge = 500 m)



(Abbildungen *oben links* und *rechts* © BEV, 2006).



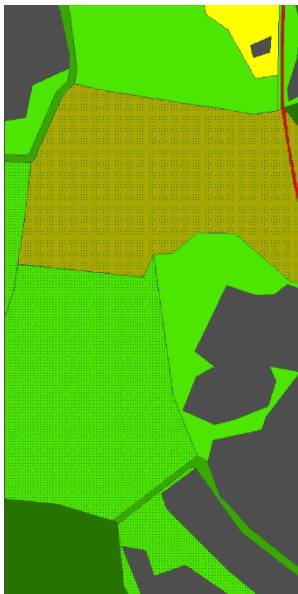
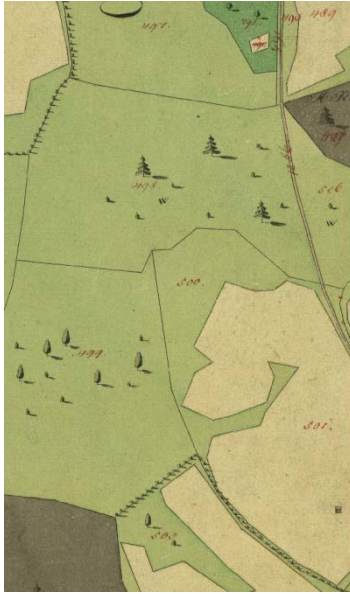


Abbildung A8. Untersuchungsfläche 128 - Karten

Höhenerstreckung: 515 - 640 m

Vegetationsaufnahmen 128-1: N | 128-2: SO

[„Haselgraben - Blatt V“ im Katastralmappen-
archiv des BEV nicht vorhanden!]

Maßstab 1 : 6410 (Kantenlänge = 500 m)



(Abbildungen *oben links* und *rechts* © BEV, 2006).



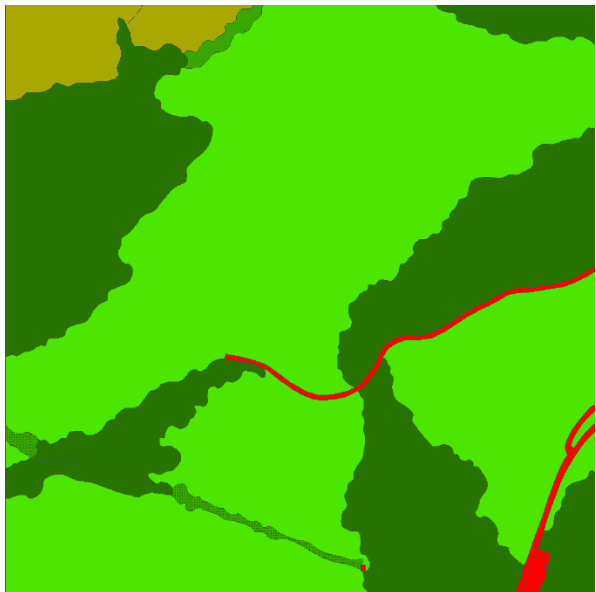


Abbildung A9. Untersuchungsfläche 164 - Karten

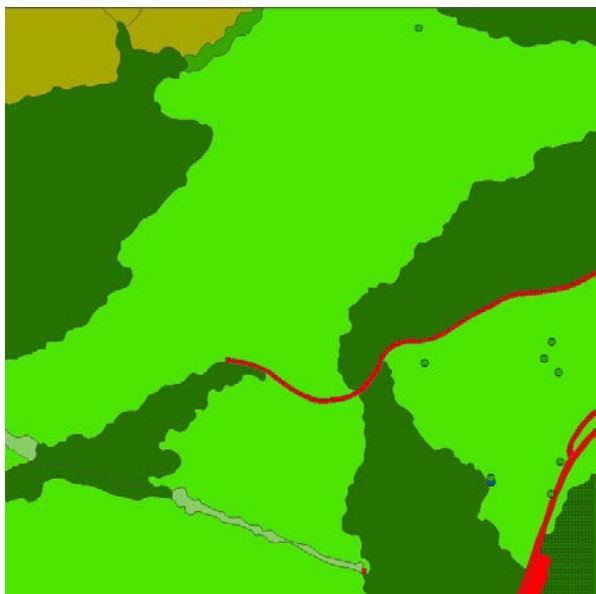
Höhenerstreckung: 390 - 525 m

Vegetationsaufnahmen 164-1: SW | 164-2: N

Maßstab 1 : 6410 (Kantenlänge = 500 m)



(Abbildungen oben links und rechts © BEV, 2006).



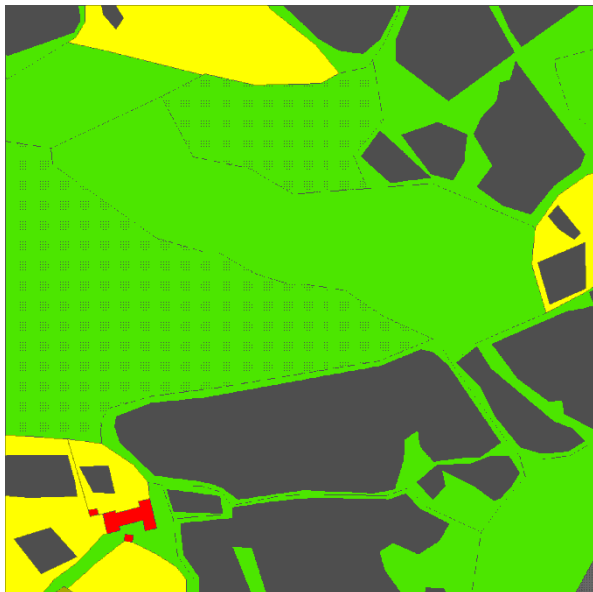


Abbildung A10. Untersuchungsfl. 167 - Karten

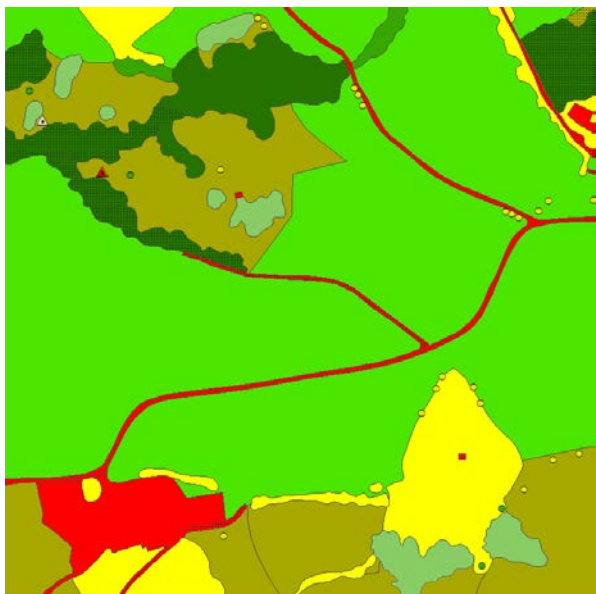
Höhenerstreckung: 505 - 630 m

Vegetationsaufnahmen 167-1: N | 167-2: mittig

Maßstab 1 : 6410 (Kantenlänge = 500 m)



(Abbildungen *oben links* und *rechts* © BEV, 2006).



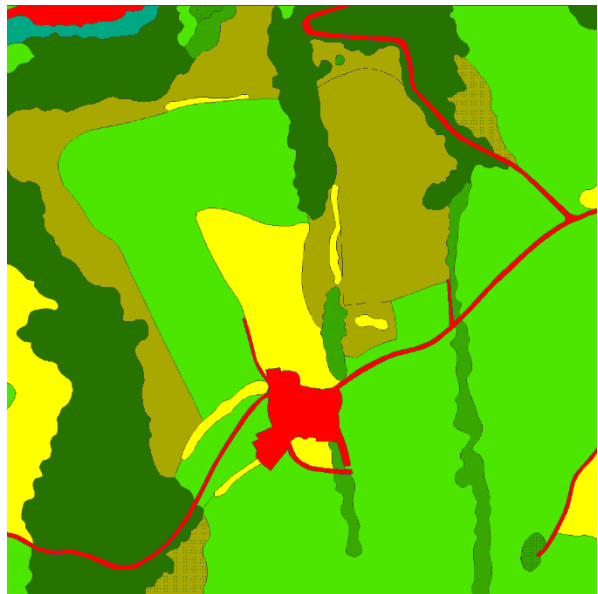


Abbildung A11. Untersuchungsfl. 177 - Karten

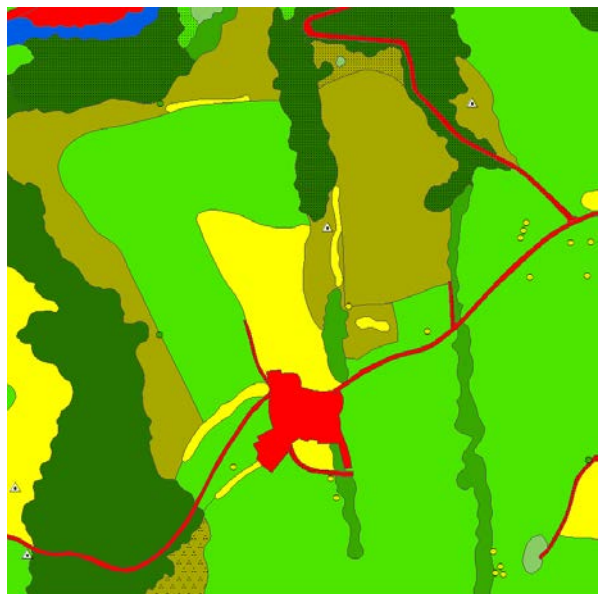
Höhenerstreckung: 425 - 530 m

Vegetationsaufnahmen 177-1: O | 177-2: S

Maßstab 1 : 6410 (Kantenlänge = 500 m)



(Abbildungen oben links und rechts © BEV, 2006).



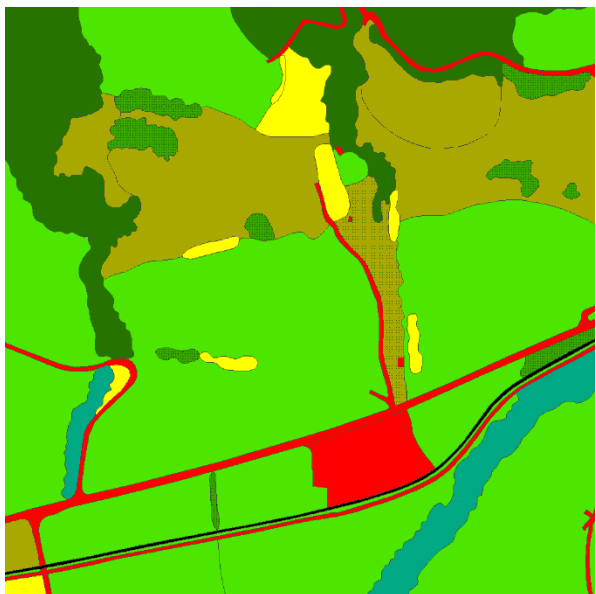
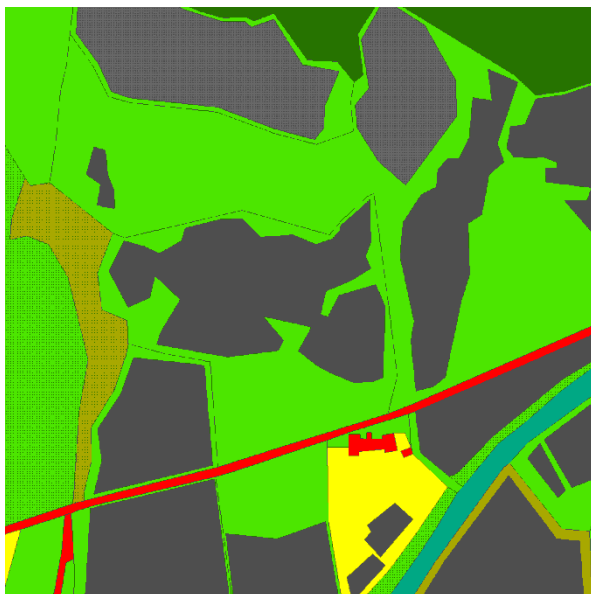
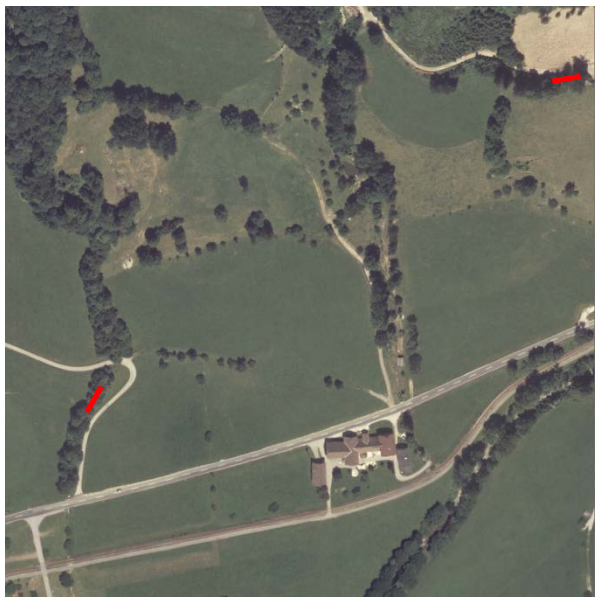
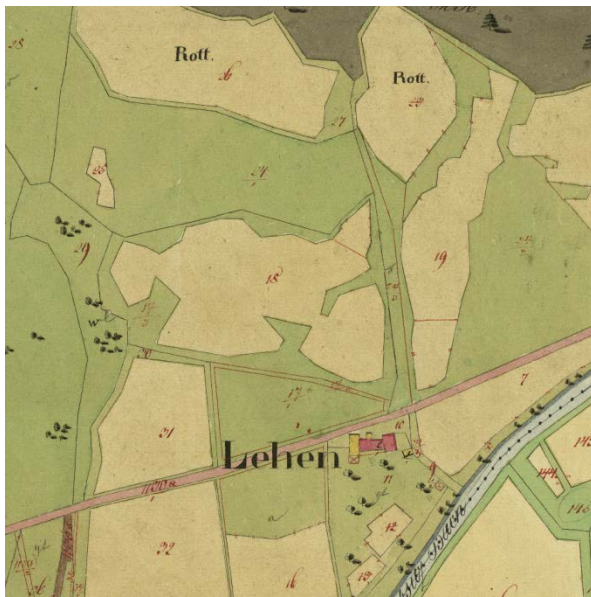


Abbildung A12. Untersuchungsfl. 192 - Karten

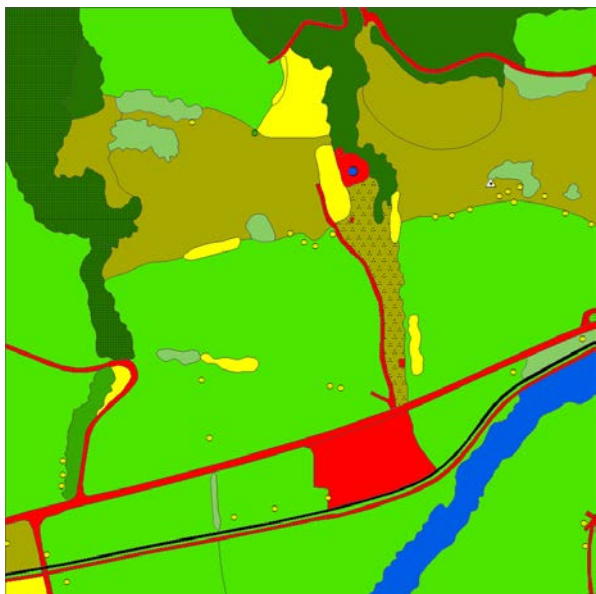
Höhenerstreckung: 395 - 490 m

Vegetationsaufnahmen 192-1: W | 192-2: NO

Maßstab 1 : 6410 (Kantenlänge = 500 m)



(Abbildungen *oben links* und *rechts* © BEV, 2006).



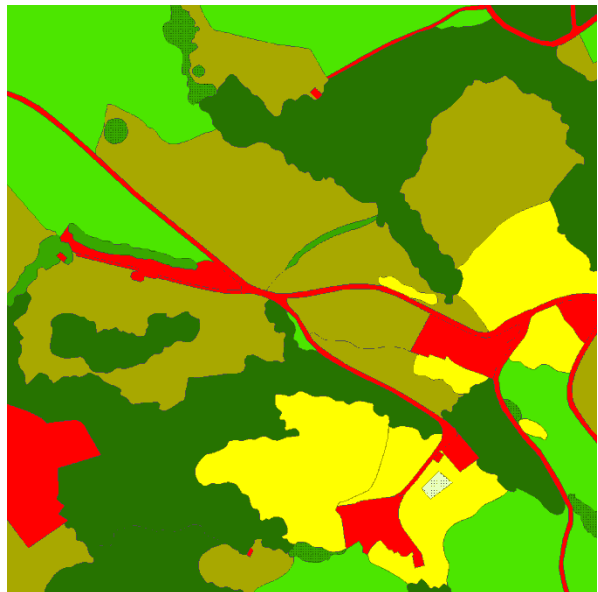
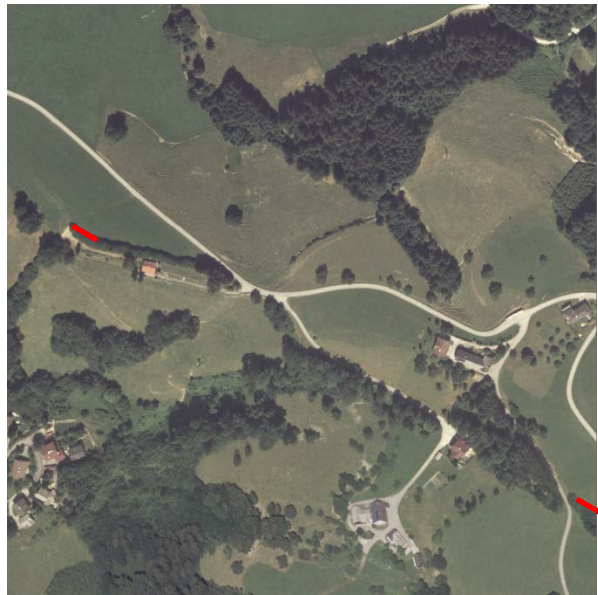


Abbildung A13. Untersuchungsfl. 198 - Karten

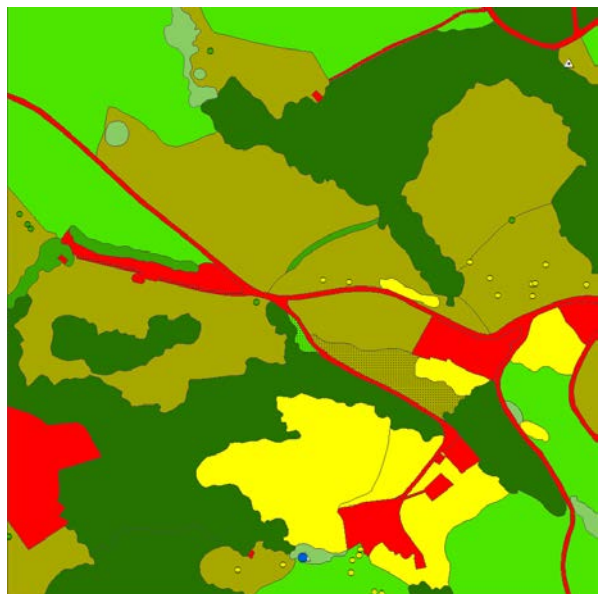
Höhenerstreckung: 460 - 580 m

Vegetationsaufnahmen 198-1: SO | 198-2: W

Maßstab 1 : 6410 (Kantenlänge = 500 m)



(Abbildungen *oben links* und *rechts* © BEV, 2006).



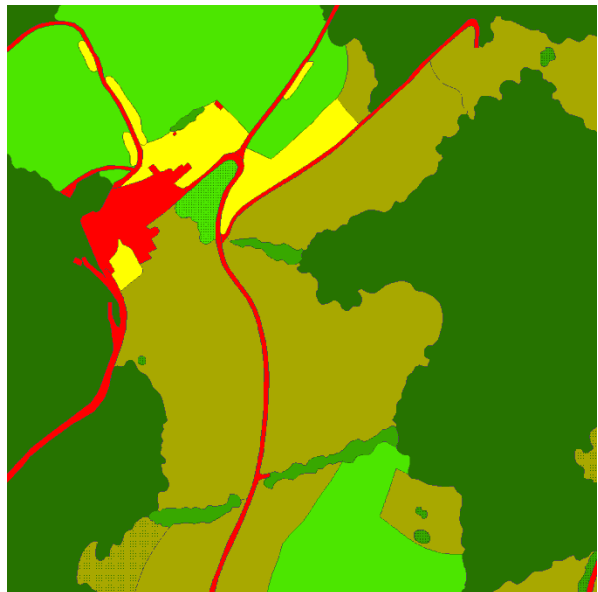


Abbildung A14. Untersuchungsfl. 248 - Karten

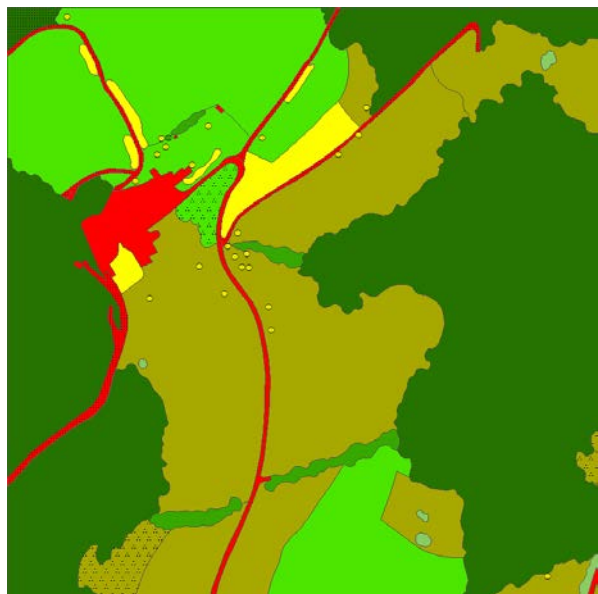
Höhenerstreckung: 585 - 800 m

Vegetationsaufnahmen 248-1: N | 248-2: S

Maßstab 1 : 6410 (Kantenlänge = 500 m)



(Abbildungen *oben links* und *rechts* © BEV, 2006).



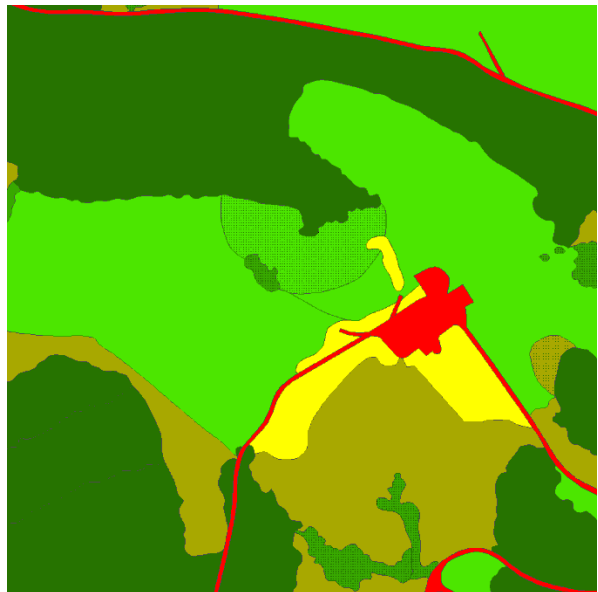
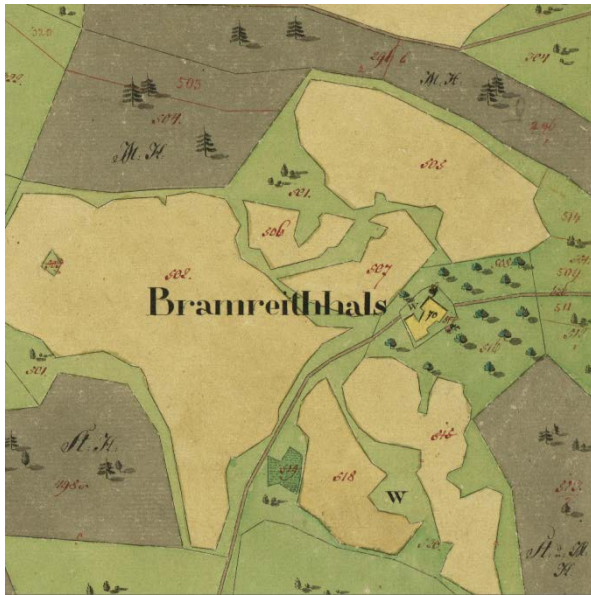


Abbildung A15. Untersuchungsfl. 258 - Karten

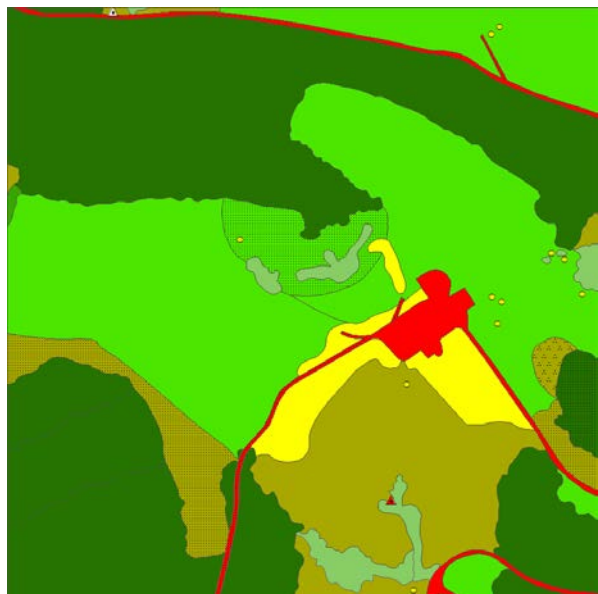
Höhenerstreckung: 565 - 770 m

Vegetationsaufnahmen 258-1: mittig | 258-2: S

Maßstab 1 : 6410 (Kantenlänge = 500 m)



(Abbildungen *oben links* und *rechts* © BEV, 2006).



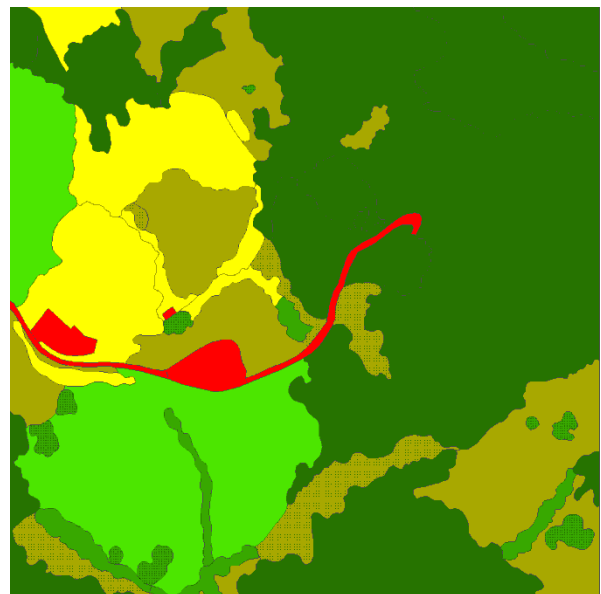
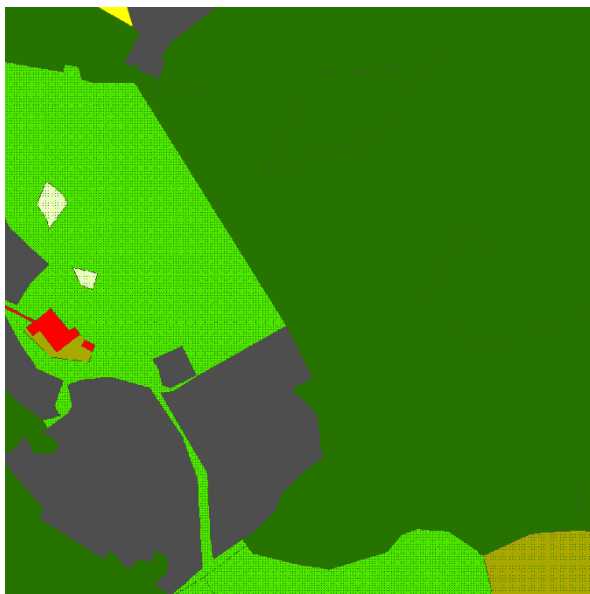


Abbildung A16. Untersuchungsfl. 262 - Karten

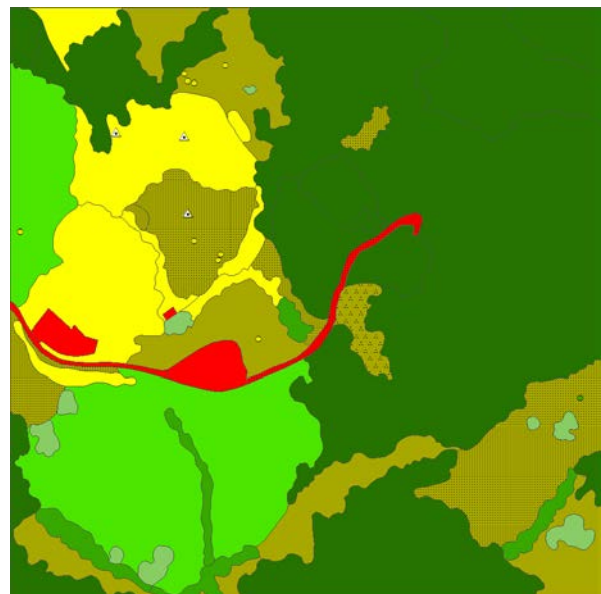
Höhenerstreckung: 510 - 715 m

Vegetationsaufnahmen 262-1: SO | 262-2: S

Maßstab 1 : 6410 (Kantenlänge = 500 m)



(Abbildungen *oben links* und *rechts* © BEV, 2006).



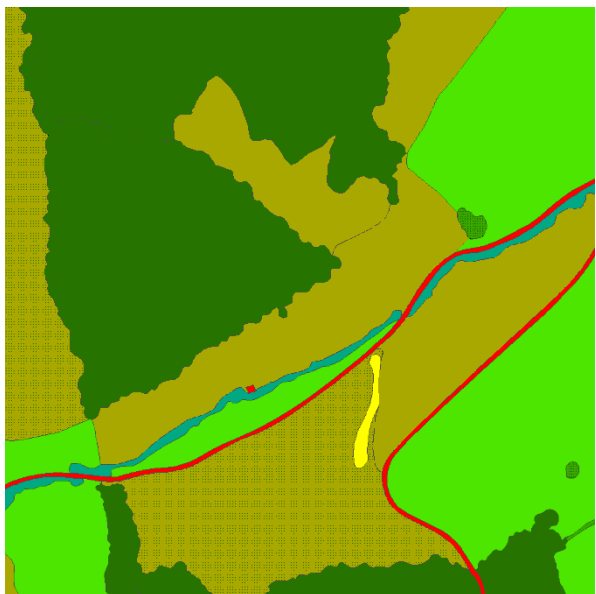
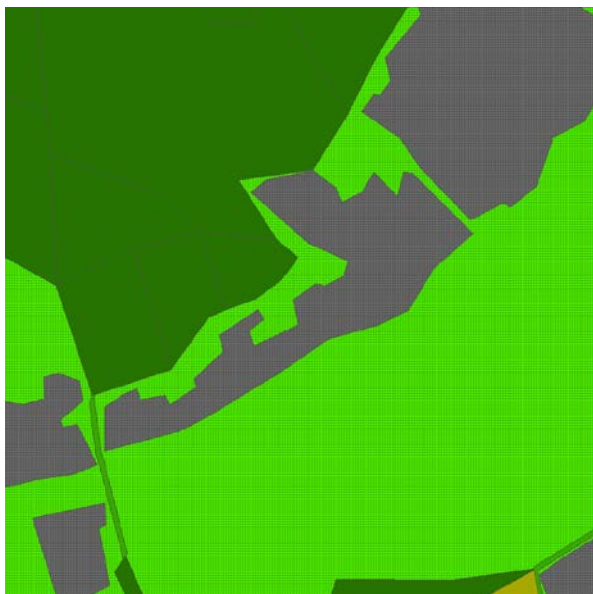
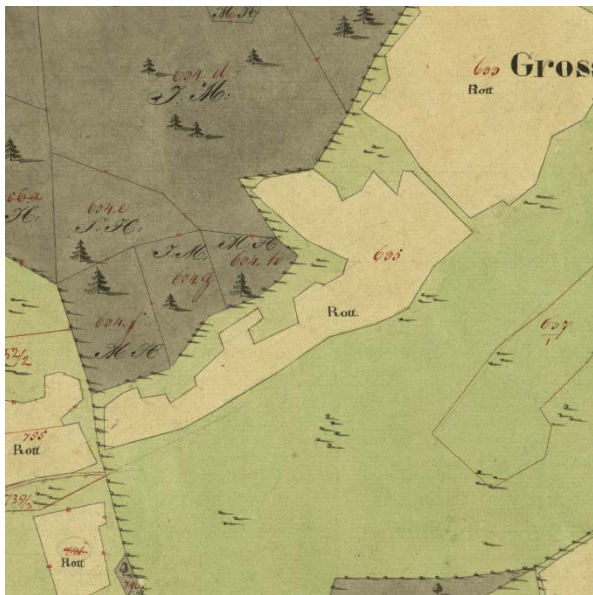


Abbildung A17. Untersuchungsfl. 378 - Karten

Höhenerstreckung: 545 - 740 m

Vegetationsaufnahmen 378-1: SW | 378-2: NO

Maßstab 1 : 6410 (Kantenlänge = 500 m)



(Abbildungen *oben links* und *rechts* © BEV, 2006).



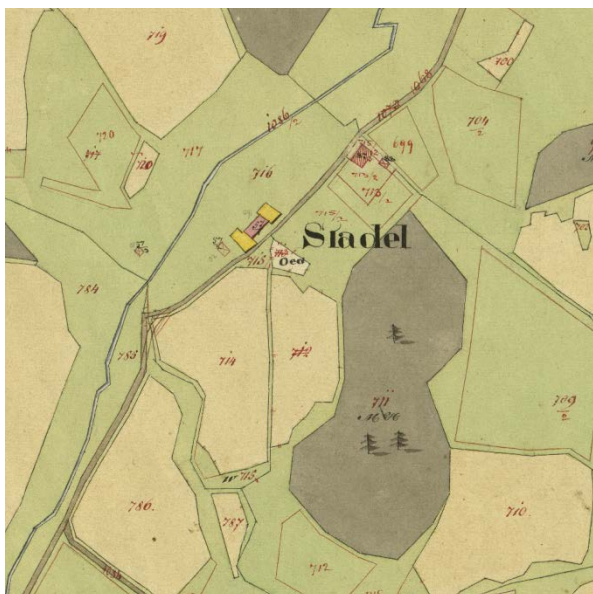


Abbildung A18. Untersuchungsfl. 447 - Karten

Höhenerstreckung: 565 - 630 m

Vegetationsaufnahmen 447-1: O | 447-2: W

Maßstab 1 : 6410 (Kantenlänge = 500 m)



(Abbildungen *oben links* und *rechts* © BEV, 2006).



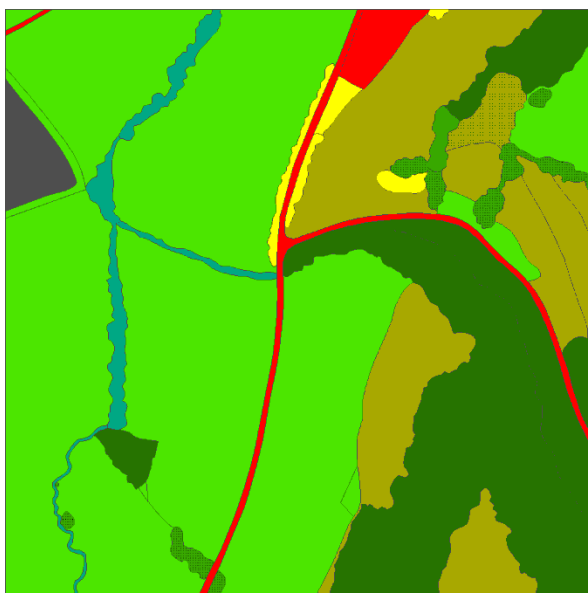
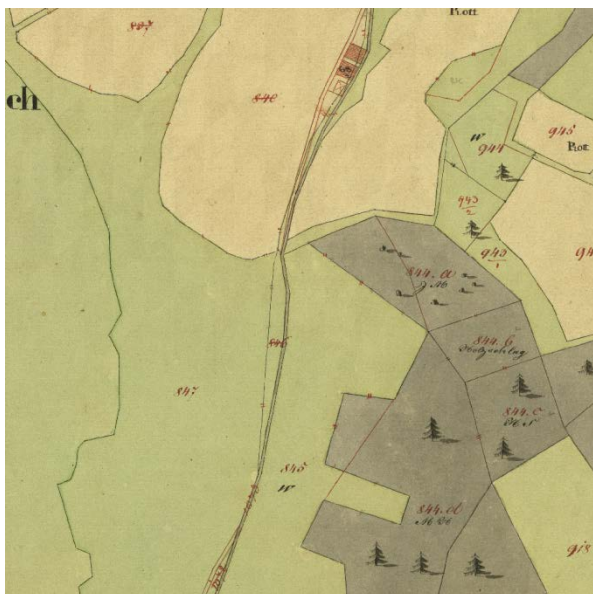


Abbildung A19. Untersuchungsfl. 514 - Karten

Höhenerstreckung: 590 - 675 m

Vegetationsaufnahmen 514-1: N | 514-2: NO

Maßstab 1 : 6410 (Kantenlänge = 500 m)



(Abbildungen *oben links* und *rechts* © BEV, 2006).



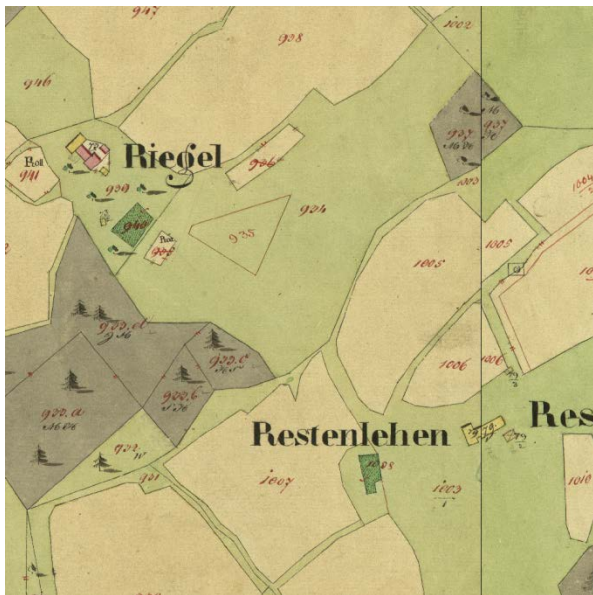


Abbildung A20. Untersuchungsfl. 515 - Karten

Höhenerstreckung: 635 - 695 m

Vegetationsaufnahmen 515-1: NO | 515-2: mittig

Maßstab 1 : 6410 (Kantenlänge = 500 m)



(Abbildungen oben links und rechts © BEV, 2006).



Appendix B: *Tabellen zur Flora und Vegetation*

Tabelle B2. Metadaten zu den Vegetationsaufnahmen der untersuchten Hecken im Gebiet der Marktgemeinde Ybbsitz, Niederösterreich.

Geografische Lage sowie Reliefeigenschaften und weitere Standortparameter zu den 40 Vegetationsaufnahmen (vgl. Tab. B1).

(*) Die im Gelände erhobenen Werte für Seehöhe, Exposition und Hangneigung wurden nachträglich mittels digitalem Geländehöhenmodell (DGM; Rasterweite 10 m) überprüft und standardisiert. Die sechs Hangneigungsklassen folgen Projektteam SINUS (2003): I 0-5°, II 5-10°, III 10-20°, IV 20-30°, V 30-40°, VI > 40°; der zusätzliche Zahlenwert stellt den jeweiligen Mittelwert dar. (**) LULC („*Land Use/Land Cover*“), d. h. Landnutzungstyp der direkt angrenzenden landwirtschaftlichen Flächen (I und II) bzw. ggf. weiterer Nutzflächen im unmittelbaren Nahbereich der jeweiligen Vegetationsaufnahme (III); der Schlüssel zu den LULC-Codes ist in Tabelle 2 angeführt. (***) Orientierung der jeweiligen Hecke: I in Falllinie, – quer zur Falllinie, \ schräg zur Falllinie;

Förd. Nr.	Aufnahme-Nr.	Aufnahme-datum	Koordinaten		Seehöhe* (m)	Exposition*	Hangneigungs-klasse*	LULC I**	LULC II**	LULC III**	Orientierung***
			Breite	Länge							
1	078-1	29.05.2006	47°57'54,4"N	014°52'31,0"E	485	S-SW	III-IV	WEMI	WEMI	WEMI	I
2	078-2	29.05.2006	47°57'54,6"N	014°52'17,9"E	465	N-NO	III	WIMI	SASPH – WEMI-WEI	SASPH – WEI/A	–
3	081-1	23.05.2006	47°58'00,1"N	014°53'21,8"E	675	SW	III	WEMI-WEI	WIMI-WII	/	–
4	081-2	23.05.2006	47°57'54,8"N	014°53'40,8"E	665	SW	III	WEE-WEMI	WII	OALA & WEI	I
5	085-1	17.05.2006	47°57'55,2"N	014°55'07,0"E	635	N	II	WII	WIMI-WII	WMN	–
6	085-2	22.05.2006	47°58'05,8"N	014°55'16,8"E	590	NW	III	WII	WII	/	–
7	089-1	15.05.2006	47°58'10,3"N	014°56'47,4"E	580	S	III	WEE	WII	OBWEA	I
8	089-2	16.05.2006	47°58'03,6"N	014°56'36,0"E	560	S	III	WII	WII	WEE-WEMI	–
9	098-1	29.05.2006	47°57'37,4"N	014°51'09,3"E	615	NO	II	WII	WII	/	I
10	098-2	07.06.2006	47°57'46,2"N	014°51'12,1"E	575	N	III	WII	WII	SASPH – WII	I
11	107-1	08.06.2006	47°57'46,8"N	014°54'41,4"E	655	S-SO	I-II	WIMI-WII	WIMI-WII	SASPH – WII & SSCHO – WIE	I
12	107-2	08.06.2006	47°57'44,5"N	014°54'56,5"E	635	S-SO	II-III	SFAHR – WIMI-WII	OBWEA	/	I
13	121-1	10.06.2006	47°57'29,4"N	014°51'04,5"E	580	SW	III	WII	WIMI-WII	HS	–
14	121-2	14.06.2006	47°57'26,3"N	014°51'19,9"E	555	S	III	WII	WEE-WEMI & WII	/	–
15	128-1	09.06.2006	47°57'33,7"N	014°53'55,4"E	625	S	II	WII	WII	/	–
16	128-2	09.06.2006	47°57'21,3"N	014°54'08,0"E	555	O	III	WIMI-WII	SFAHR – WII	/	[N]
17	164-1	16.06.2006	47°56'48,8"N	014°49'46,3"E	445	S	IV	WII	WII	WFA & WFJ	–
18	164-2	17.06.2006	47°56'59,6"N	014°49'55,1"E	510	SW	III	WEI	WII	/	I
19	167-1	19.06.2006	47°57'00,4"N	014°51'12,3"E	575	W-SW	III	WII	WII	SASPH – WFA	I
20	167-2	19.06.2006	47°56'54,6"N	014°51'08,4"E	540	N-NW	III	WEMI	SFAHR – WII	/	I
21	177-1	21.06.2006	47°56'57,0"N	014°55'17,6"E	485	N	II-III	SFAHR – WII & WEI	WII	/	I
22	177-2	22.06.2006	47°56'50,0"N	014°55'14,0"E	525	NW	II-III	WIMI-WII	WIMI-WII	/	I
23	192-1	20.06.2006	47°56'35,8"N	014°51'50,5"E	405	S-SO	II-III	WII	OBWII & SASPH – WII	/	I
24	192-2	21.06.2006	47°56'45,0"N	014°52'09,8"E	470	S	III	SSCHO – WII	WEMI	/	–
25	198-1	22.06.2006	47°56'34,4"N	014°54'36,2"E	570	W-SW	III	WII	WII	SASPH – WFA	I
26	198-2	23.06.2006	47°56'41,8"N	014°54'14,1"E	520	W-SW	II	WII	EHAU	/	I

Fortl. Nr.	Aufnahme- Nr.	Aufnahme- datum	Koordinaten		Seehöhe* (m)	Exposition*	Hangneigungs- klasse*	LULC I**	LULC II**	LULC III**	Orientierung***
			Breite	Länge							
27	248-1	30.06.2006	47°56'14,0"N	014°53'56,4"E	755	SO	III	WII	WIMI-WII	KLAR	-
28	248-2	15.07.2006	47°56'04,2"N	014°56'01,3"E	700	SO	III-IV	WEI	WEMI	WII	[N]
29	258-1	17.07.2006	47°55'49,1"N	014°50'46,6"E	660	SO	III	WIMI	WIE-WIMI	/	I
30	258-2	18.07.2006	47°55'41,1"N	014°50'52,2"E	585	O-SO	IV	WEMI	WEMI	/	I
31	262-1	18.07.2006	47°55'43,2"N	014°52'33,5"E	695	W	III	WEE	WEMI	WFA & FG	[N]
32	262-2	27.07.2006	47°55'43,7"N	014°52'20,5"E	625	N	III	WIMI-WII	WIMI-WII	/	I
33	378-1	19.07.2006	47°54'24,3"N	014°52'40,5"E	565	N	I-II	SSCHO – WII	WIMI	/	(I)
34	378-2	20.07.2006	47°54'32,2"N	014°53'01,9"E	550	N-NO	I	SSCHO – WII	WEI	/	(I)
35	447-1	24.07.2006	47°53'41,9"N	014°52'58,7"E	585	NW	III	WEI	WII	HB	I
36	447-2	24.07.2006	47°53'42,6"N	014°52'42,6"E	575	O	I-II	WIMI	WII	WEI & SSCHO – OBWEA	(I)
37	514-1	25.07.2006	47°52'59,2"N	014°52'02,1"E	590	N-NW	I-II	WII	WIMI-WII	/	(I)
38	514-2	25.07.2006	47°52'55,8"N	014°52'11,7"E	625	W-NW	III	WEMI-WEI	BWEA & WEE-WEMI	WMN & ALA & FG	-
39	515-1	26.07.2006	47°52'58,2"N	014°52'35,8"E	645	N	III-IV	WIMI	WIMI	BWEA	I
40	515-2	27.07.2006	47°52'51,7"N	014°52'31,3"E	665	W	III	WIMI	WII	/	-

Tabelle B3. Diagnostische Übersicht zur Vegetationstabelle der untersuchten Hecken im Gebiet der Marktgemeinde Ybbsitz, Niederösterreich.

Aufstellung der diagnostischen Arten, Charakterarten und konstanten Arten zu den wichtigsten im Text erwähnten Syntaxa (nach Willner & Grabherr 2007a): DA diagnostische Art; x Charakterart, xt Charakterart - transgressiv, x' Charakterart - formationspezifisch (Optimum in Gebüsch), x* Charakterart - jedoch in einzelnen untergeordneten Syntaxa fehlend oder weitgehend fehlend (betrifft Quercetalia roboris innerhalb Querco-Fagetea (sylvaticae) bzw. Alnion incanae, Luzulo-Fagenion oder Fagion sylvaticae innerhalb Fagetalia sylvaticae); Zahlenwert (z. B. „74 (2)“) konstante Art;

(*) Die Übersicht umfasst die gemittelten Artenzahlen der drei ranglosen Gesellschaften (vgl. Tab. B1) sowie die zugehörige synoptische Tabelle mit Stetigkeit in Prozent („percentage frequency“) und mittlerem Deckungswert („median cover“, d. h. der Median der Artmächtigkeit berechnet aus allen Nicht-Null-Werten). Arten, die in der jeweiligen Gesellschaft mit einer Stetigkeit von ≥ 75 % auftreten sind dunkelgrau markiert, während Arten, die in der jeweiligen Gesellschaft mit einer Stetigkeit von 50 - 74 % auftreten hellgrau markiert sind. (**) Die beiden Spalten geben die jeweiligen Prozentwerte der Stetigkeit der Arten für die Assoziation Populo tremulae-Coryletum [n = 62] bzw. Senecioni ovati-Coryletum [n = 135] der Klasse Rhamno-Prunetea aus Willner & Grabherr (2007b: 21 ff.) wieder.

Fortl. Nr. (folgt Tab. B1)	Art	Frequenz	Übersicht*					Klasse Rhamno-Prunetea	Ordnung Prunetalia spinosae	Verband Berberidion (vulgatis)	- Assoziation Pruno-Ligustrum	Verband Carpino-Prunion (spinosae)	- Assoziation Crataego-Prunetum spinosae	Ordnung Sambucetalia racemosae	Verband Populo tremulae-Corylion	- Assoziation Populo tremulae-Coryletum	- Assoziation Senecioni ovati-Coryletum	Verband Sambuco-Salicion capreae	Klasse Querco-Fagetea (sylvaticae)	Ordnung Fagetalia sylvaticae	
			I																		
			II																		
			III																		
Artenzahl (Gesamt-)			[n = 4]					[n = 29]					[n = 7]					Populo-Coryletum**		Senecioni-Coryletum**	
Artenzahl (Phanerophyten-)																					
1	Corylus avellana	38	75	4	100	4	86	4	100	100					xt	100 (4)	100 (4)		x'		
2	Acer pseudoplatanus	36	75	1	93	2	86	+	45	47										x	
3	Rubus spp.	35	25	+	100	1	71	1	(27)	(22)				xt							
4	Viburnum opulus	20	25	+	55	+	43	+	27	20											
5	Carpinus betulus	20	25	1	62	1	14	+										x			
6	Rosa spp.	29	.		93	1	29	+	(52)	(30)			(63 (2))								
7	Quercus robur	20	.		59	+	43	1	18	17								x			
8	Frangula alnus	9	.		31	+	.	.	24	21											
9	Populus tremula	2	.		7	+	.	.	32	29											
10	Aesculus hippocastanum	2	.		7	1	.	.													
11	Cotoneaster sp.	2	.		7	1	.	.													
12	Juglans regia	1	.		3	1	.	.	15	2											
13	Betula pendula	1	.		3	2	.	.	27	39											
14	Juniperus communis	1	.		3	+	.	.	8	2											
15	Abies alba	1	.		3	1	.	.													
16	Rosa pendulina	1	.		3	1	.	.													
17	Fraxinus excelsior	40	100	+	100	2	100	3	60	59										x	
18	Crataegus spp.	36	75	1	90	1	100	1	(61)	(33)		(46 (2))				60 (2)	59 (2)	(x)			
19	Sambucus nigra	22	50	1	55	1	57	+	37	35		45 (2)				(61 (1))					
20	Prunus avium	21	25	+	55	1	57	1	36	22								x			
21	Clematis vitalba	28	75	1	66	1	86	1	34	7											
22	Picea abies	14	50	1	24	+	71	1	37	44											
23	Acer platanoides	10	25	1	17	1	57	1													
24	Ulmus glabra	10	25	1	24	1	29	1													
25	Prunus spp.	9	25	1	21	+	29	+													
26	Rosa arvensis	7	25	1	3	1	71	1													
27	Viburnum lantana	6	25	+	7	+	43	+	57	3						DA 57 (1)					
28	Berberis vulgaris	13	.		24	+	86	+	52	7						DA					
29	Sorbus aucuparia	13	.		31	+	57	1	24	42								x			
30	Hedera helix	11	.		28	1	43	+													
31	Tilia platyphyllos	9	.		21	1	43	+													
32	Fagus sylvatica	8	.		14	1	57	1	13	13									x**		
33	Rhamnus cathartica	7	.		10	1	57	1	40	8											
34	Daphne mezereum	6	.		10	1	43	+	16	16									x**		
35	Acer campestre	5	.		7	2	43	2	19	4											
36	Evonymus latifolia	4	.		7	+	29	1													
37	Ribes rubrum	3	.		3	+	29	1													
38	Prunus domestica	2	.		3	1	14	3	8	2											
39	Taxus baccata	2	.		3	1	14	1										x			
40	Sorbus aria	2	.		.		29	+	19	3						DA					
41	Cornus mas	1	.		.		14	+								DA					
42	Rubus idaeus	28	75	1	69	1	71	1	18	56											
43	Cornus sanguinea	25	100	1	52	2	86	+	66	18						66 (1)	56 (1)				
44	Ligustrum vulgare	21	100	+	41	+	71	2	57	5						DA 57 (1)					
45	Rubus caesius	5	50	2	7	2	14	1	13	3											
46	Lonicera xylosteum	5	50	1	7	1	14	+	40	32								x			
47	Salix caprea	8	25	3	21	1	14	2	21	22											
48	Malus spp.	8	25	+	21	1	14	1											(x*)		
49	Alnus incana	10	75	3	24	1	.	.	5	23											
50	Evonymus europaea	8	50	1	21	+	.	.	37	10											
51	Alnus glutinosa	3	50	2	3	1	.	.													
52	Prunus spinosa	3	25	2	7	2	.	.	34	21			50 (3)								

Tabelle B4. Schematische Übersicht zur Vegetationstabelle der untersuchten Hecken mit dominantem bzw. kodominantem Auftreten von *Corylus avellana* im Gebiet der Marktgemeinde Ybbsitz, Niederösterreich, samt regional diagnostischen, konstanten und dominanten Arten.

(A) & (B) Vergleich der Vegetationstabellen unter Einbeziehung aller 40 Vegetationsaufnahmen ((A); s. Tab. B1) bzw. nach Ausschluss der zehn Vegetationsaufnahmen, in denen *Corylus avellana* fehlt oder nicht dominant oder kodominant auftritt („X“) und erneuter TWINSpan-Klassifikation ((B)).

(C) Ergebnis zur Analyse der synoptischen Tabelle (aus (B)) mit regional diagnostischen (Clustertreue mit $\Phi > 66$), konstanten (Stetigkeit $> 66\%$, d. h. Vorkommen in zumindest zwei Drittel der Aufnahmen) und dominanten (prozentuelle Häufigkeit des Vorkommens mit einer Artmächtigkeit ≥ 3) Arten zu den zwei Clustern.

Krautige wurden gegenüber Phanerophyten eingerückt; Abk.: das Taxon ist im selben Cluster auch (C) konstante, (Dg) diagnostische oder (Dm) dominante Art; das Taxon ist [**F**] in beiden Clustern sowohl konstante als auch dominante Art oder [U] in beiden Clustern konstante bzw. dominante Art; die dominante Art ist (*) im anderen Cluster konstante Art;

(A) Übersicht zur Vegetationstabelle aller untersuchten Hecken (s. <u>Tab. B1</u>)																																								
I [n = 4]				II [n = 29]																								III [n = 7]												
378-2	514-1	447-2	192-1	167-2	198-1	192-2	121-1	121-2	098-1	107-2	078-2	128-2	089-2	078-1	164-1	167-1	081-1	085-1	098-2	128-1	107-1	164-2	081-2	177-2	248-2	198-2	447-1	248-1	085-2	177-1	089-1	378-1	515-2	514-2	262-2	258-2	262-1	258-1	515-1	
X	X	X	X	X	X	X								X	X					X					X										X				X	
(B) Übersicht zur Vegetationstabelle der Hecken mit <i>Corylus avellana</i> - Artmächtigkeit ≥ 3																																								
A-I [n = 9]									A-II [n = 21]																															
378-2	447-2	378-1	515-2	447-1	514-2	515-1	262-1	258-2	085-1	107-1	107-2	248-1	098-2	098-1	167-1	121-1	085-2	121-2	177-1	128-2	081-1	177-2	198-2	164-2	198-1	078-2	081-2	089-1	089-2											
(C) Diagnostische, konstante und dominante Arten zu (B)																																								
Cluster		Arten									A-I [n = 9]									A-II [n = 21]																				
Diagnostische Arten (Diagnostic species)		Asarum europaeum (C) 78,4 Ligustrum vulgare (C) 74,5 Euphorbia dulcis (C) 74,2																		---																				
- Fidelity (Phi coeff. C)																																								
Konstante Arten (Constant species)		Rubus idaeus 100 Primula elatior 100 Polygonatum multiflorum 100 Ligustrum vulgare (Dg) 100 Geum urbanum 100 Fraxinus excelsior (Dm) 100 Dactylis glomerata 100 Crataegus spp. (Dm) 100 Corylus avellana (Dm) 100 Cornus sanguinea (Dm) 100 Asarum europaeum (Dg) 100 Pulmonaria officinalis 89 Paris quadrifolia 89 Heracleum sphondylium 89 Campanula trachelium 89 Brachypodium sylvaticum 89 Acer pseudoplatanus (Dm) 89 Taraxacum officinale agg. 78									Rubus spp. 100 Fraxinus excelsior (Dm) 100 Corylus avellana (Dm) 100 Acer pseudoplatanus 100 Veronica chamaedrys 95 Taraxacum officinale agg. 95 Rosa spp. 95 Geum urbanum 90 Dactylis glomerata 90 Crataegus spp. (Dm) 90 Primula elatior 86 Carex sylvatica 86 Fragaria moschata 81 Anemone nemorosa (Dm) 81 Rubus idaeus 76 Polygonatum multiflorum 71 Ajuga reptans 71 Lysimachia nummularia 67																													
- Frequency (%)																																								

	<u>Rubus spp.</u> 78 <u>Geranium robertianum</u> 78 <u>Euphorbia dulcis</u> (Dg) 78 <u>Carex sylvatica</u> 78 <u>Viola reichenbachiana</u> 67 <u>Veronica chamaedrys</u> 67 <u>Urtica dioica</u> 67 <u>Sambucus nigra</u> 67 <u>Salvia glutinosa</u> 67 <u>Picea abies</u> 67 <u>Phyteuma spicatum</u> 67 <u>Lysimachia nemorum</u> 67 <u>Lamium montanum</u> 67 <u>Fragaria vesca</u> 67 <u>Fragaria moschata</u> 67 <u>Dryopteris filix-mas</u> 67 <u>Clematis vitalba</u> 67 <u>Berberis vulgaris</u> 67	<u>Geranium robertianum</u> 67 <u>Aegopodium podagraria</u> (Dm) 67
Dominante Arten (Dominant species) - Frequency (%) for cover values higher than the threshold	<u>Corylus avellana</u> (C) 100 <u>Fraxinus excelsior</u> (C) 44 <u>Prunus avium</u> 11 <u>Crataegus spp.</u> (C) 11 <u>Cornus sanguinea</u> (C) 11 <u>Alnus incana</u> 11 <u>Acer pseudoplatanus</u> (C) 11	<u>Corylus avellana</u> (C) 100 <u>Fraxinus excelsior</u> (C) 43 <u>Aegopodium podagraria</u> (C) 14 <u>Crataegus spp.</u> (C) 10 <u>Carpinus betulus</u> 10 <u>Alnus incana</u> 10 <u>Symphytum tuberosum</u> 5 <u>Sambucus nigra</u> 5* <u>Quercus robur</u> 5 <u>Fragaria vesca</u> 5* <u>Brachypodium sylvaticum</u> 5* <u>Anemone nemorosa</u> (C) 5
Übersicht No. of relevés: Average species No.: Average positive fidelity: Sharpness:	9 64,33 26,41 3,55	21 48,38 20,54 0,02

Tabelle B5. Artenliste aller während der Felderhebung (Marktgemeinde Ybbsitz, Niederösterreich) erfassten Gefäßpflanzen – mit Angaben zur Gefährdung sowie taxonomischen Anmerkungen.

Gesamtartenliste, d. h. alle Arten die im Zuge der 40 Vegetationsaufnahmen in den Hecken systematisch erfasst wurden (vgl. Tab. B1) und Arten die z. B. aufgrund ihrer Dominanz, Häufigkeit oder Seltenheit während der Felderhebung in den 20 Untersuchungsflächen notiert wurden, inkl. kultivierter und ggf. verwilderter Taxa. Somit handelt es sich hierbei aber um keine vollständige Florenliste des Gebiets. Die Nomenklatur der Gefäßpflanzen folgt, mit Ausnahme einiger gesondert erwähnter Taxa, Adler et al. (1994).

(*) Stufe, d. h. Gefährdungsstufe sensu Niklfeld & Schratt-Ehrendorfer (1999):

- 0 ausgerottet, ausgestorben oder verschollen
- 1 vom Aussterben bedroht
- 2 stark gefährdet
- 3 gefährdet
- 4 potentiell gefährdet
- r! regional stärker gefährdet (als Zusatz zu 1, 2, 3 oder 4), d. h. die angegebene Gefährdungsstufe gilt für Österreich insgesamt, in bestimmten Großlandschaften besteht aber eine noch stärkere Gefährdung
- r zwar nicht in Österreich im Ganzen, wohl aber regional gefährdet (und zwar in Stufe 0, 1, 2 oder 3)

(**) Gebiete bzw. Großlandschaften, in denen regionale Gefährdung („r: ...“) bzw. regional stärkere Gefährdung („r!: ...“) besteht. An dieser Stelle nur die das Untersuchungsgebiet betreffenden Gebiete (vgl. ggf. Niklfeld & Schratt-Ehrendorfer 1999): Alp Alpengebiet, nAlp nördliches Alpengebiet, öAlp östliches Alpengebiet, nVL Vorland nördlich der Alpen (mit Einschluss der Flyschzone von Salzburg bis zum Wienerwald); (***) Durch die Lage des Untersuchungsgebiets im Grenzsau der Nordalpen geben „N“ bzw. „S“ bei den regional gefährdeten bzw. regional stärker gefährdeten Arten, die das Untersuchungsgebiet betreffen (d. h. Alp, nAlp, öAlp und nVL), ein im Zuge der Felderhebung festgestelltes Vorkommen der jeweiligen Art im Nordteil bzw. Südteil des Untersuchungsgebiets (vgl. Kap. 2.1) an.

Fortl. Nr.	Art	Stufe*	Naturräume mit stärkerer Gefährdung**	Anmerkungen***
1	<i>Abies alba</i>	3		
2	<i>Abies nordmanniana</i>			
3	<i>Acer campestre</i>	– r	r: wAlp	
4	<i>Acer platanoides</i>			
5	<i>Acer pseudoplatanus</i>			
6	<i>Achillea millefolium</i> agg.			
7	<i>Acinos alpinus</i>	– r	r: nVL	S
8	<i>Acorus calamus</i>			
9	<i>Actaea spicata</i>			
10	<i>Aegopodium podagraria</i>			
11	<i>Aesculus hippocastanum</i>			
12	<i>Agrimonia eupatoria</i>			
13	<i>Agrostis capillaris</i>			
14	<i>Agrostis stolonifera</i> agg.			
15	<i>Ajuga reptans</i>			
16	<i>Alchemilla</i> sp.			
17	<i>Alchemilla vulgaris</i> agg.			
18	<i>Allium carinatum</i>	– r	r: BM, nVL, Pann	S
19	<i>Allium ursinum</i>	– r	r: w+sAlp	
20	<i>Alnus glutinosa</i>	– r	r: Alp	N&S
21	<i>Alnus incana</i>			
22	<i>Alopecurus pratensis</i>			
23	<i>Anemone nemorosa</i>			
24	<i>Anemone trifolia</i>	– r	r: nVL	S
25	<i>Angelica sylvestris</i>			
26	<i>Anthericum ramosum</i>	– r	r: n+söVL, Pann	S
27	<i>Anthoxanthum odoratum</i>			
28	<i>Aquilegia nigricans</i>			
29	<i>Aquilegia</i> sp.			
30	<i>Arctium minus</i>	– r	r: Rh	
31	<i>Arrhenatherum elatius</i>			
32	<i>Aruncus dioicus</i>			
33	<i>Asarum europaeum</i>			
34	<i>Asplenium viride</i>	– r	r: n+söVL, Pann	S
35	<i>Astrantia major</i>	– r	r: BM, Pann	

Fortl. Nr.	Art	Stufe*	Naturräume mit stärkerer Gefährdung**	Anmerkungen***
36	<i>Athyrium filix-femina</i>			
37	<i>Atropa bella-donna</i>			
38	<i>Avenula pubescens</i>			
39	<i>Berberis vulgaris</i>			
40	<i>Betonica officinalis</i>			
41	<i>Betula pendula</i>			
42	<i>Brachypodium sylvaticum</i>			
43	<i>Briza media</i>			
44	Bromus secalinus	2 r!	r!: Alp, BM, nVL, Pann	N; sensu Fischer et al. (2008; <i>B. s. ssp. decipiens</i>) ⁽¹⁾
45	<i>Bupthalmum salicifolium</i>	– r	r: nVL, Pann	S
46	<i>Buxus sempervirens</i>			
47	<i>Calamagrostis epigejos</i>			
48	<i>Calamagrostis varia</i>	– r	r: BM, Pann	
49	Calluna vulgaris	– r	r: nVL, Pann	N&S
50	<i>Caltha palustris</i>	– r	r: Pann	
51	Campanula glomerata	3		
52	<i>Campanula patula</i>			
53	<i>Campanula persicifolia</i>			
54	<i>Campanula rotundifolia</i>			
55	<i>Campanula trachelium</i>			
56	<i>Cardamine amara</i>			
57	<i>Cardamine flexuosa</i>			
58	<i>Cardamine impatiens</i>			
59	<i>Cardamine pratensis</i>			
60	<i>Cardamine trifolia</i>	– r	r: nVL	S
61	<i>Carex alba</i>	– r	r: Pann	
62	<i>Carex davalliana</i>	– r	r: BM, Pann, n+söVL	S
63	<i>Carex flacca</i>			
64	Carex flava	– r	r: BM, Pann, n+söVL	N&S
65	<i>Carex hirta</i>			
66	Carex hostiana	3		
67	<i>Carex muricata</i> agg.			
68	<i>Carex nigra</i>	– r	r: n+söVL, Pann	S
69	<i>Carex pallescens</i>			
70	Carex panicea	– r	r: n+söVL, Pann	N
71	<i>Carex paniculata</i>	– r	r: n+söVL, Pann	S
72	Carex pulicaris	2		
73	<i>Carex remota</i>			
74	<i>Carex</i> sp.			
75	<i>Carex sylvatica</i>			
76	<i>Carex umbrosa</i>	– r	r: wAlp, nVL, Pann	S
77	Carlina acaulis	– r	r: BM, nVL, Pann	N&S
78	<i>Carpinus betulus</i>	– r	r: wAlp	
79	<i>Centaurea jacea</i>			
80	<i>Centaurea scabiosa</i>			
81	<i>Centaurium erythraea</i>	– r	r: wAlp, BM, nVL	S
82	<i>Cerastium holosteoides</i>			
83	<i>Chaerophyllum hirsutum</i>			
84	<i>Chelidonium majus</i>			
85	<i>Chenopodium album</i>			
86	<i>Circaea lutetiana</i>			
87	<i>Cirsium arvense</i>			
88	<i>Cirsium erisithales</i>	– r	r: Rh, n+söVL	S
89	<i>Cirsium oleraceum</i>			
90	<i>Cirsium palustre</i>			
91	Cirsium rivulare	– r	r: Rh, BM, nVL, Pann	N&S
92	<i>Clematis vitalba</i>			
93	<i>Clinopodium vulgare</i>			
94	<i>Colchicum autumnale</i>	– r	r: Pann	
95	<i>Convolvulus arvensis</i>			
96	<i>Cornus mas</i>	– r	r: KB, söVL	
97	<i>Cornus sanguinea</i>			
98	<i>Corylus avellana</i>			
99	<i>Cotoneaster</i> sp.			(verwilderte Ziersorte)
100	<i>Crataegus</i> spp.			
101	<i>Crepis biennis</i>			
102	<i>Crepis paludosa</i>	– r	r: Pann	
103	<i>Cruciata laevipes</i>			
104	<i>Cyclamen purpurascens</i>	– r	r: wAlp	
105	<i>Cynosurus cristatus</i>			
106	Cyperus fuscus	3 r!	r!: wAlp	s. Abb. C14

Fortl. Nr.	Art	Stufe*	Naturräume mit stärkerer Gefährdung**	Anmerkungen***
107	<i>Cystopteris fragilis</i>			
108	<i>Dactylis glomerata</i>			
109	<i>Dactylorhiza fuchsii</i>	– r	r: BM, nVL	N&S ⁽²⁾
110	<i>Dactylorhiza majalis</i>	– r	r: KB, Pann, n+söVL	N&S
111	<i>Daphne laureola</i>	– r	r: sAlp	
112	<i>Daphne mezereum</i>	– r	r: Pann	
113	<i>Daucus carota</i>			
114	<i>Dentaria bulbifera</i>			
115	<i>Deschampsia cespitosa</i>			
116	<i>Dianthus carthusianorum</i>	– r	r: BM	
117	<i>Dryopteris carthusiana</i> agg.			[D. c.: – r; r: Pann]
118	<i>Dryopteris filix-mas</i>			
119	<i>Echinochloa crus-galli</i>			
120	<i>Elymus repens</i>			
121	<i>Epilobium montanum</i>			
122	<i>Epilobium parviflorum</i>			
123	<i>Epilobium</i> sp.			
124	<i>Epipactis helleborine</i>	– r	r: nVL	N&S
125	<i>Epipactis palustris</i>	3 r!	r!: BM, Pann, n+söVL	N&S; s. Abb. C14
126	<i>Equisetum arvense</i>			
127	<i>Equisetum palustre</i>			
128	<i>Equisetum</i> sp.			
129	<i>Equisetum telmateia</i>	– r	r: Pann	
130	<i>Erica carnea</i>	– r	r: BM, nVL	S
131	<i>Erigeron annuus</i>			
132	<i>Eriophorum angustifolium</i>	– r	r: KB, BM, n+söVL, Pann	N
133	<i>Eriophorum latifolium</i>	– r	r: KB, BM, n+söVL, Pann	S
134	<i>Eupatorium cannabinum</i>			
135	<i>Euphorbia amygdaloides</i>			
136	<i>Euphorbia cyparissias</i>			
137	<i>Euphorbia dulcis</i>			
138	<i>Euphrasia rostkoviana</i>	– r	r: Pann	
139	<i>Euphrasia</i> sp.			
140	<i>Evonymus europaea</i>			
141	<i>Evonymus latifolia</i>	– r	r: n+söVL	S
142	<i>Fagus sylvatica</i>			
143	<i>Fallopia japonica</i>			
144	<i>Festuca gigantea</i>			
145	<i>Festuca pratensis</i>			
146	<i>Filipendula ulmaria</i>			
147	<i>Fragaria moschata</i>			
148	<i>Fragaria vesca</i>			
149	<i>Frangula alnus</i>			
150	<i>Fraxinus excelsior</i>			
151	<i>Galeopsis tetrahit</i>			
152	<i>Galinsoga ciliata</i>			
153	<i>Galium aparine</i>			
154	<i>Galium glaucum</i>	3 r!	r: Alp, nVL	S
155	<i>Galium mollugo</i> agg.			[G. m. s. str.: – r; r: Pann]
156	<i>Galium odoratum</i>			
157	<i>Galium palustre</i>			
158	<i>Gentiana asclepiadea</i>	– r	r: nVL	N
159	<i>Gentiana verna</i>	– r	r: Rh, KB, n+söVL, Pann	S
160	<i>Gentianella aspera</i>	– r	r: nVL	S ⁽³⁾
161	<i>Gentianopsis ciliata</i>	– r	r: n+söVL, Pann	S
162	<i>Geranium robertianum</i>			
163	<i>Geum rivale</i>	– r	r: söVL	
164	<i>Geum urbanum</i>			
165	<i>Glechoma hederacea</i>			
166	<i>Glyceria notata</i>			
167	<i>Gymnadenia conopsea</i>	– r	r: BM, n+söVL, Pann	S
168	<i>Hedera helix</i>			
169	<i>Helianthemum nummularium</i>	3		
170	<i>Helleborus niger</i>	– r	r: wAlp, BM	
171	<i>Hepatica nobilis</i>			
172	<i>Heracleum sphondylium</i>			
173	<i>Hieracium murorum</i>			
174	<i>Hieracium pilosella</i>			
175	<i>Holcus lanatus</i>			
176	<i>Hordelymus europaeus</i>			
177	<i>Humulus lupulus</i>			

Fortl. Nr.	Art	Stufe*	Naturräume mit stärkerer Gefährdung**	Anmerkungen***
178	<i>Hypericum hirsutum</i>			
179	<i>Hypericum maculatum</i>	– r	r: Pann	
180	<i>Hypericum perforatum</i>			
181	<i>Hypericum tetrapterum</i>	– r	r: wAlp	
182	<i>Ilex aquifolium</i>	3 r!	r!: öAlp	N&S (wohl nur kultiviert; vgl. Abb. C7)
183	<i>Impatiens glandulifera</i>			
184	<i>Impatiens noli-tangere</i>			
185	<i>Impatiens parviflora</i>			
186	<i>Iris</i> sp.			
187	<i>Isolepis setacea</i>	2		
188	<i>Juglans regia</i>			
189	<i>Juncus articulatus</i>			
190	<i>Juncus effusus</i>			
191	<i>Juncus inflexus</i>			
192	<i>Juncus</i> sp.			
193	<i>Juncus tenuis</i>			
194	<i>Juniperus communis</i>	– r	r: Rh, Pann, n+söVL	N&S (<i>J. c. ssp. communis</i> ; vgl. Abb. C6)
195	<i>Knautia arvensis</i>	(?)		[<i>K. a. ssp. arvensis</i> vs. <i>ssp. pannonica</i> (?)]
196	<i>Knautia maxima</i>			
197	<i>Lamium montanum</i>			
198	<i>Lamium maculatum</i>			
199	<i>Larix decidua</i>			
200	<i>Lathyrus pratensis</i>			
201	<i>Lemna minor</i>			
202	<i>Leontodon hispidus</i>			
203	<i>Leucojum vernum</i>	– r	r: Rh, BM, nVL	N
204	<i>Ligustrum vulgare</i>			
205	<i>Lilium bulbiferum</i>	3		(betroffenes Vorkommen vermutlich zerstört)
206	<i>Lilium martagon</i>			
207	<i>Listera ovata</i>			
208	<i>Lolium multiflorum</i>			
209	<i>Lolium perenne</i>			
210	<i>Lonicera xylosteum</i>			
211	<i>Lotus corniculatus</i>			
212	<i>Luzula luzuloides</i>			
213	<i>Luzula pilosa</i>			
214	<i>Lysimachia nemorum</i>			
215	<i>Lysimachia nummularia</i>			
216	<i>Lysimachia punctata</i>	– r	r: Pann	
217	<i>Lysimachia vulgaris</i>			
218	<i>Lythrum salicaria</i>			
219	<i>Maianthemum bifolium</i>			
220	<i>Malus domestica</i>			
221	<i>Malus</i> spp.			
222	<i>Matricaria matricarioides</i>			
223	<i>Medicago falcata</i>			
224	<i>Melica nutans</i>			
225	<i>Mentha longifolia</i>			
226	<i>Menyanthes trifoliata</i>	3 r!	r!: Pann, söVL	s. Abb. C14
227	<i>Mercurialis perennis</i>			
228	<i>Moehringia trinervia</i>			
229	<i>Molinia arundinacea</i>			
230	<i>Molinia caerulea</i>	– r	r: Pann	
231	<i>Mycelis muralis</i>			
232	<i>Myosotis scorpioides</i>			
233	<i>Myosotis sylvatica</i>			
234	<i>Narcissus poeticus</i>			
235	<i>Nymphaea alba</i>	3 r!	r!: BM, nVL	N&S (wohl nur kultiviert bzw. verwildert)
236	<i>Ononis spinosa</i>			
237	<i>Origanum vulgare</i>			
238	<i>Oxalis acetosella</i>			
239	<i>Paris quadrifolia</i>			
240	<i>Parnassia palustris</i>	– r	r: BM, Pann, n+söVL	S
241	<i>Persicaria bistorta</i>	– r	r: KB, n+söVL	S
242	<i>Persicaria mitis</i>	– r	r: wAlp	(4)
243	<i>Petasites hybridus</i>			
244	<i>Phleum pratense</i>			
245	<i>Phragmites australis</i>			
246	<i>Phyteuma orbiculare</i>	– r	r: nVL, Pann	S
247	<i>Phyteuma spicatum</i>			
248	<i>Picea abies</i>			

Fortl. Nr.	Art	Stufe*	Naturräume mit stärkerer Gefährdung**	Anmerkungen***
249	<i>Pimpinella major</i>			
250	<i>Pinguicula vulgaris</i>	– r	r: KB, BM, nVL, Pann	S
251	<i>Pinus sylvestris</i>			
252	<i>Plantago lanceolata</i>			
253	<i>Plantago major</i>			
254	<i>Plantago media</i>			
255	<i>Platanthera bifolia</i>	– r	r: nVL	S
256	<i>Poa annua</i>			
257	<i>Poa pratensis</i> agg.			
258	<i>Poa trivialis</i>			
259	<i>Polygala amarella</i>	– r	r: BM, Pann, n+söVL	S
260	<i>Polygala chamaebuxus</i>	– r	r: nVL	S
261	<i>Polygala</i> sp.			
262	<i>Polygala vulgaris</i>	– r	r: nVL bzw. nVL, Pann	S; [<i>P. v. ssp. oxyptera</i> bzw. <i>ssp. vulgaris</i>]
263	<i>Polygonatum multiflorum</i>			
264	<i>Polygonatum verticillatum</i>			
265	<i>Polygonum aviculare</i> agg.			
266	<i>Populus tremula</i>			
267	Potamogeton natans	– r	r: nAlp, BM, nVL, Pann	S (autochthon?)
268	<i>Potamogeton pusillus</i> agg.			[<i>P. p. s. str.</i> : 3]
269	<i>Potentilla erecta</i>	– r	r: Pann	
270	<i>Potentilla reptans</i>			
271	<i>Prenanthes purpurea</i>			
272	<i>Primula elatior</i>	– r	r: söVL, Pann	
273	<i>Prunella grandiflora</i>	– r	r: nVL, Pann	S
274	<i>Prunella vulgaris</i>			
275	<i>Prunus avium</i>			
276	<i>Prunus domestica</i>			
277	<i>Prunus</i> spp.			
278	<i>Prunus spinosa</i>			
279	<i>Pteridium aquilinum</i>			
280	Pulicaria dysenterica	3		s. Abb. C14
281	<i>Pulmonaria officinalis</i>			
282	<i>Pyrus communis</i> agg.			
283	<i>Quercus robur</i>			
284	<i>Ranunculus aconitifolius</i>			
285	<i>Ranunculus acris</i>			
286	<i>Ranunculus auricomus</i> agg.			
	– <i>R. cassubici</i> folius	– r	r: nVL	S; sensu Fischer et al. (2008) ⁽⁵⁾
	– <i>R. variabilis</i>	3		sensu Fischer et al. (2008) ⁽⁵⁾
287	<i>Ranunculus ficaria</i>			
288	<i>Ranunculus lanuginosus</i>			
289	<i>Ranunculus nemorosus</i>			
290	<i>Ranunculus repens</i>			
291	<i>Rhamnus cathartica</i>			
292	<i>Rhinanthus glacialis</i>			
293	<i>Rhinanthus minor</i>			
294	<i>Ribes nigrum</i>			
295	<i>Ribes rubrum</i>			
296	<i>Ribes</i> sp.			
297	<i>Robinia pseudacacia</i>			
298	<i>Rosa arvensis</i>			
299	<i>Rosa pendulina</i>	– r	r: BM, nVL	S
300	<i>Rosa</i> spp.			
301	<i>Rubus caesius</i>			
302	<i>Rubus idaeus</i>			
303	<i>Rubus</i> spp.			(<i>Rubus</i> subgen. <i>Rubus</i> sect. <i>Rubus</i>)
304	<i>Rumex acetosa</i>	– r	r: Pann	
305	<i>Rumex acetosella</i>	– r	r: nVL	N
306	<i>Rumex obtusifolius</i>			
307	<i>Rumex</i> sp.			
308	<i>Salix caprea</i>			
309	<i>Salix eleagnos</i>	– r	r: söVL, Pann	
310	<i>Salix myrsinifolia</i>	– r	r: BM, nVL, Pann	S
311	<i>Salix purpurea</i>			
312	<i>Salix</i> sp.			
313	<i>Salvia glutinosa</i>			
314	<i>Salvia pratensis</i>	– r	r: wAlp	
315	<i>Salvia verticillata</i>			
316	<i>Sambucus ebulus</i>			
317	<i>Sambucus nigra</i>			

Fortl. Nr.	Art	Stufe*	Naturräume mit stärkerer Gefährdung**	Anmerkungen***
318	<i>Sanicula europaea</i>			
319	<i>Scabiosa columbaria</i>	3		
320	<i>Scirpus sylvaticus</i>	– r		
321	<i>Scrophularia nodosa</i>			
322	<i>Sedum sexangulare</i>			
323	<i>Sedum telephium</i> agg.			[S. t.: 3]
324	<i>Senecio jacobaea</i>	– r	r: nVL	S
325	<i>Senecio ovatus</i>			
326	<i>Silene dioica</i>			
327	<i>Silene vulgaris</i>			
328	<i>Solanum dulcamara</i>			
329	<i>Solidago gigantea</i>			
330	<i>Solidago virgaurea</i>			
331	<i>Sonchus asper</i>			
332	<i>Sorbus aria</i>			
333	<i>Sorbus aucuparia</i>	– r	r: Pann	
334	<i>Stachys sylvatica</i>			
335	<i>Stellaria graminea</i>			
336	<i>Stellaria media</i>			
337	<i>Succisa pratensis</i>	– r	r: BM, nVL, Pann	N&S
338	<i>Symphoricarpos rivularis</i>			
339	<i>Symphytum officinale</i>			
340	<i>Symphytum tuberosum</i>			
341	<i>Syringa vulgaris</i>			
342	<i>Taraxacum officinale</i> agg.			
343	<i>Taxus baccata</i>	3		
344	<i>Teucrium chamaedrys</i>			
345	<i>Thalictrum aquilegifolium</i>	– r	r: Pann	
346	<i>Thelypteris limbosperma</i>			
347	<i>Thuja occidentalis</i>			
348	<i>Thymus</i> sp.			
349	<i>Tilia cordata</i>	– r	r: wAlp	
350	<i>Tilia platyphyllos</i>	– r	r: wAlp	
351	<i>Tofieldia calyculata</i>	– r	r: BM, nVL, Pann	S
352	<i>Tragopogon orientalis</i>			
353	<i>Trifolium medium</i>			
354	<i>Trifolium montanum</i>	– r	r: BM	
355	<i>Trifolium pratense</i>			
356	<i>Trifolium repens</i>			
357	<i>Trisetum flavescens</i>			
358	<i>Typha latifolia</i>	– r	r: nAlp	N&S (autochthon?)
359	<i>Ulmus glabra</i>	– r	r: n+söVL, Pann	N&S
360	<i>Ulmus minor</i>	3 r!	r!: Alp	N&S
361	<i>Urtica dioica</i>			
362	<i>Vaccinium myrtillus</i>			
363	<i>Valeriana dioica</i>	– r	r: Rh, BM, nVL, Pann	N&S
364	<i>Valeriana officinalis</i>			
365	<i>Valeriana</i> sp.			
366	<i>Veratrum album</i>	– r	r: BM, nVL, Pann	S
367	<i>Veronica beccabunga</i>			
368	<i>Veronica chamaedrys</i>			
369	<i>Veronica persica</i>			
370	<i>Viburnum lantana</i>			
371	<i>Viburnum opulus</i>			
372	<i>Vicia cracca</i>			
373	<i>Vicia sepium</i>			
374	<i>Vinca minor</i>			
375	<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>			
376	<i>Viola hirta</i>			
377	<i>Viola reichenbachiana</i>			
378	<i>Viola riviniana</i>			
379	<i>Vitis vinifera</i>			
380	<i>Zea mays</i>			

(1) *Bromus secalinus* ssp. *decipiens* (sensu Fischer et al. 2008): det. Luise Schratt-Ehrendorfer & Michael Hohla [Herbarbeleg];

(2) *Dactylorhiza fuchsii*: in Adler et al. (1994) unter *D. maculata* bzw. in Niklfeld & Schratt-Ehrendorfer (1999) unter *D. maculata* s. lat. geführt;

(3) *Gentianella aspera*: det. Josef Greimler [Herbarbelege];

Hierbei handelt es sich um die Nordostalpen-Arealrand-Formen von *G. aspera*, die von R. Wettstein als *G. stiriaca* bezeichnet wurden und morphologisch häufig *G. germanica* (= *G. rhaetica*) ähnlich schauen. Sie sitzen aber im Genpool von *G. aspera* (vgl. Greimler & Jang 2007) mit mehr oder weniger starker Introgression von *G. austriaca* (daher auch oft die ziemlich schlanken Kelchzipfel). Einzelne Individuen zeigen auch typische Papillen (wenigsten einige), eines ist insgesamt typisch (Papillen auch auf Mittelnerv), andere haben höchstens die kurzen *G. germanica* - Papillen (Josef Greimler - Universität Wien, persönliche Mitteilung).

2010 wurden im Untersuchungsgebiet, u. a. in der Untersuchungsfläche 378, zwei Populationen von *G. aspera* für weiterführende morphometrische und molekularbiologische (mittels AFLP) Untersuchungen besammelt. Hier zeigt sich vorläufig ein ähnliches Bild: geografisch *G. „stiriaca“*, morphologisch *G. rhaetica*, molekularbiologisch *G. aspera* (Dieter Reich - Universität Wien, persönliche Mitteilung).

⁽⁴⁾ *Persicaria mitis*: in Niklfeld & Schratt-Ehrendorfer (1999) unter *P. dubia* (= *Polygonum mite*) geführt;

⁽⁵⁾ *Ranunculus cassubicifolius* bzw. *R. variabilis* (sensu Fischer et al. 2008; vgl. auch Hörandl & Gutermann 1998a, b): det. Elvira Hörandl [Fotobelege];

Appendix C: *Ergänzender Abbildungsteil*



Abbildung C1. „Zeichenerklärung von 1824 für den Historischen Kataster - Urmappe“.

Legende („VORSCHRIFT ZUR ZEICHNUNG DER KATASTRAL PLÄNE“) zur Originalmappe des Franziszeischen Katasters (Urmappe, 1817 - 1861) von 1824. [Quelle: <http://www.bev.gv.at> (Produktbeschreibung - „Historischer Kataster - Urmappe“) [2011-09-19]].



Abbildung C2. „Bauernarbeit bei Ybbsitz“ (Niederösterreich) in der Mitte des 20. Jahrhunderts.

Äcker waren im Untersuchungsgebiet zumindest bis nach dem Zweiten Weltkrieg ein steter Teil der Kulturlandschaft, wie auch diese Fotografie vom Pflügen in relativ steilem Gelände belegt. [Quelle: <http://www.eisenstrasse.info> (Pressefotos „Geschichte der Eisenwurzten“) [2011-03-29], © Foto: Karl Piaty, Aufnahmejahr: 1955 (Barbara Dietl - Kulturpark Eisenstraße-Ötscherland, persönliche Mitteilung)].

ad Abbildung C3. Beispiele für den längerfristigen Landschaftswandel im Untersuchungsgebiet (Marktgemeinde Ybbsitz, Niederösterreich) – Fotovergleich I [s. Folgeseite!].

Homogenisierung der Landschaft durch Nutzungsintensivierung und Nutzungsaufgabe in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts im Bereich Gstadt-Schütt mit der Untersuchungsfläche 164 im Hintergrund. Neben dem einhergehenden Rückgang landschaftsprägender Landschaftselemente wie Streuobstbeständen und Hecken ist ein Infrastrukturausbau und die Aufforstung von Grenzertragsstandorten mit Fichte (*Picea abies*) erkennbar (vgl. Lettner & Wrbka 2011). [[A] Quelle: Marktarchiv der Marktgemeinde Ybbsitz, Aufnahmedatum: unbekannt (vermutlich Mitte des 20. Jahrhunderts) bzw. [B] © Foto: Christian Lettner, 2008-05-02].

ad Abbildung C4. Beispiele für den längerfristigen Landschaftswandel im Untersuchungsgebiet (Marktgemeinde Ybbsitz, Niederösterreich) – Fotovergleich II [s. S. 111!].

Siedlungsentwicklung im 20. Jahrhundert im Bereich des Hauptorts mit der ehemaligen Turnhalle im Dr.-Meyer-Park links im Vordergrund. [[A] Quelle: Marktarchiv der Marktgemeinde Ybbsitz, Aufnahmedatum: Anfang des 20. Jahrhunderts (vgl. Tisch o. J.: „1906 wurde der heutige Dr.-Meyer-Park angelegt und 1908 die Turnhalle eröffnet.“ sowie Meyer 1999: 69, 124) bzw. [B] © Foto: Christian Lettner, 2008-05-02].



A



B

Abbildung C3. Beispiele für den längerfristigen Landschaftswandel im Untersuchungsgebiet (Marktgemeinde Ybbsitz, Niederösterreich) – Fotovergleich I.

Abbildungsbeschriftung: s. Vorseite!

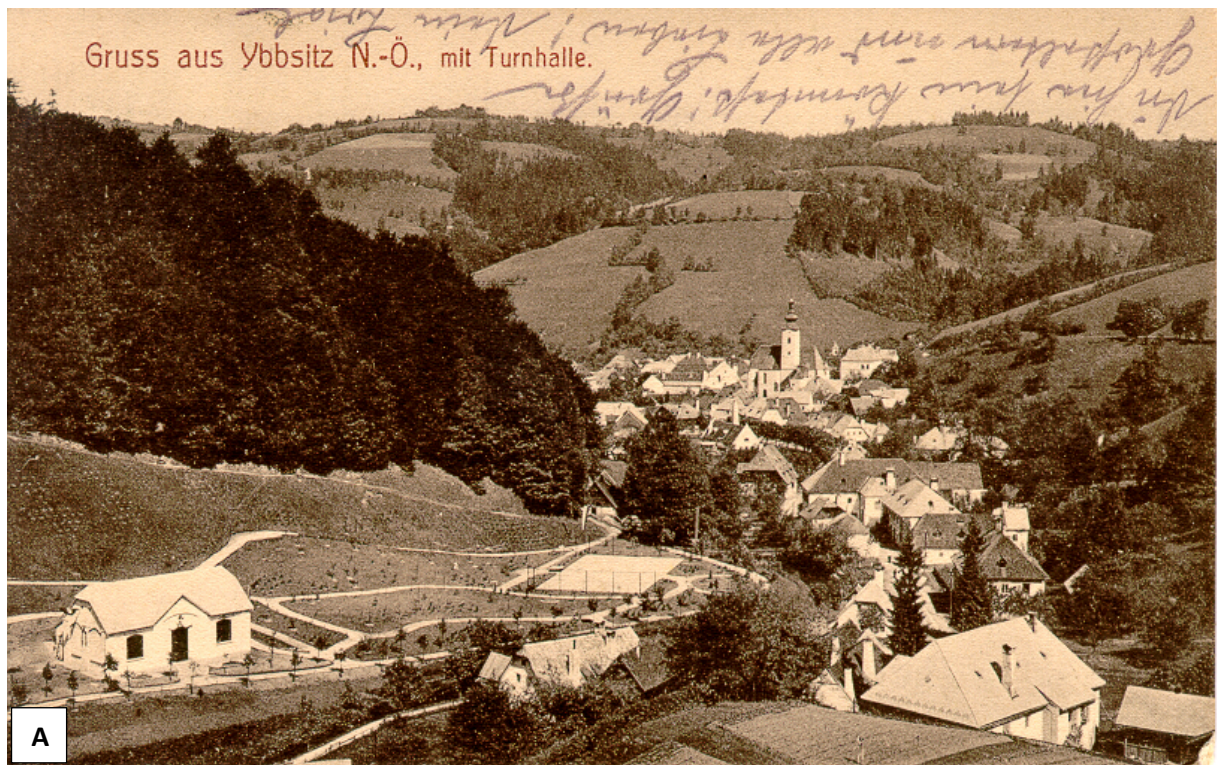


Abbildung C4. Beispiele für den längerfristigen Landschaftswandel im Untersuchungsgebiet (Marktgemeinde Ybbsitz, Niederösterreich) – Fotovergleich II.

Abbildungsbeschriftung: s. S. 109!

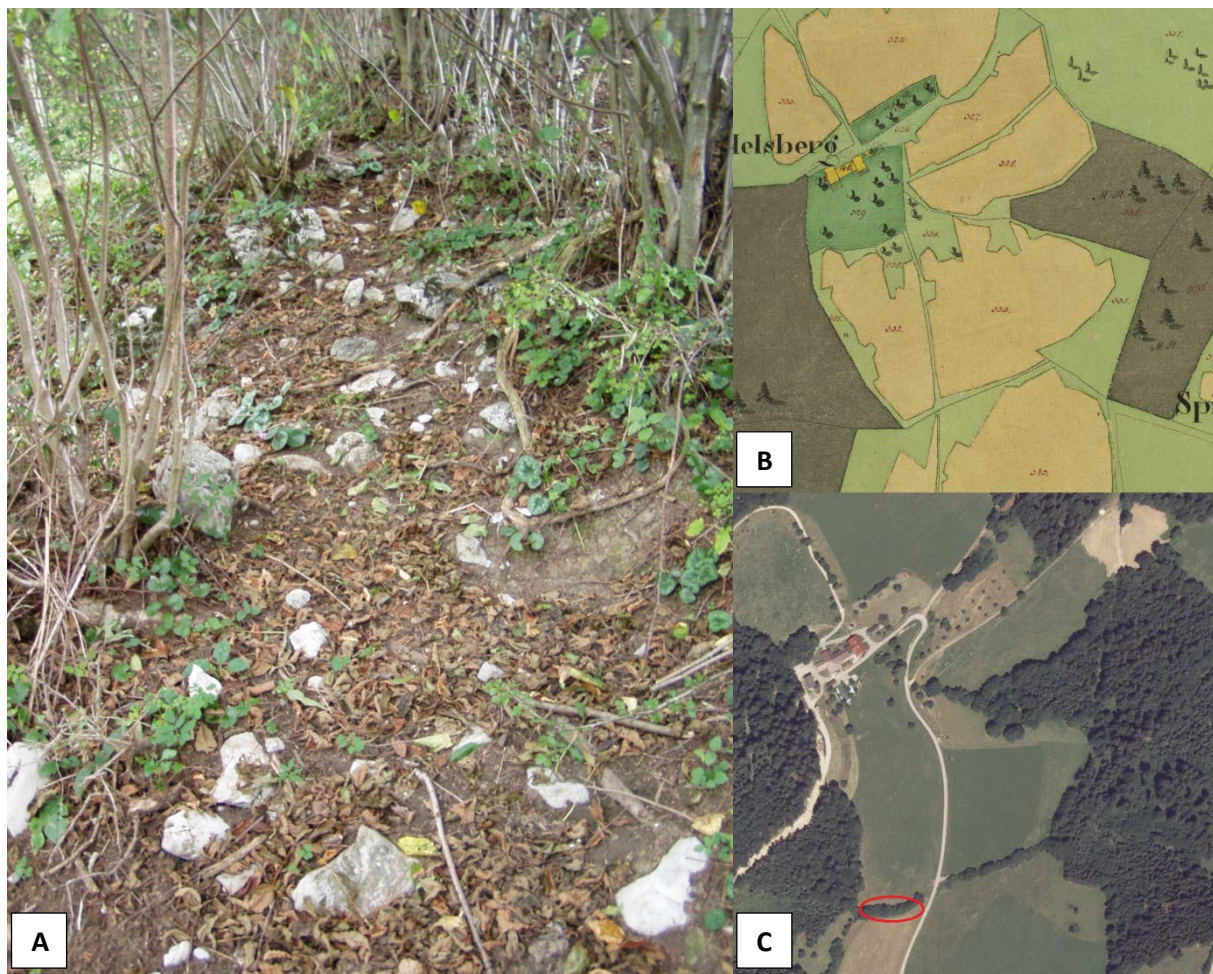


Abbildung C5. Zeugnisse historischer Nutzungen in der heutigen Landschaft (Marktgemeinde Ybbsitz, Niederösterreich) – Beispiel I.

Zahlreiche Hecken im Untersuchungsgebiet stocken auf erhöhten, linearen Geländestrukturen. Hierbei dürfte es sich vielfach um Lesesteinriegel auf ehemaligen Ackerrainen handeln, wie auch dieses Beispiel einer [A] Hasel- (*Corylus avellana*) dominierten Hecke in der Untersuchungsfläche 248 vermuten lässt (vgl. [B] Originalmappe des Franziszeischen Katasters von 1822 bzw. [C] Markierung der Lage am Orthophoto von 2002). Viele dieser Hecken sind höchstwahrscheinlich erst nach Aufgabe der Ackernutzung (sub-)spontan aufgewachsen. [[A] © Foto: Christian Lettner, Aufnahmedatum: 2006-09-21 bzw. [B] & [C] © BEV, 2006].

ad Abbildung C6. Zeugnisse historischer Nutzungen in der heutigen Landschaft (Marktgemeinde Ybbsitz, Niederösterreich) – Beispiel II [s. Folgeseite!].

Eine Vielzahl an Böschungen bzw. Geländekanten im Untersuchungsgebiet, auf denen heute häufig auch Hecken stocken, dürfte auf die ehemalige Ackernutzung zurückzuführen sein, bei der durch das wiederholte Pflügen Boden hangabwärts umgelagert wurde und somit langfristig terrassierte, weniger stark geneigte Flächen entstanden sind. Im vorliegenden Beispiel [A] handelt es sich um ein Wacholder- (*Juniperus communis* ssp. *communis*) Gebüsch aus der Untersuchungsfläche 258, das auf einem solchen Standort stockt (vgl. [B] Originalmappe des Franziszeischen Katasters von 1822 bzw. [C] Markierung der Lage am Orthophoto von 2002). Durch den Verlust verbuschter bzw. gebüschreicher Wiesen im Zuge der landwirtschaftlichen Mechanisierung ist diese Art im Untersuchungsgebiet mit Sicherheit stark zurückgegangen. [[A] © Foto: Christian Lettner, Aufnahmedatum: 2006-07-17 bzw. [B] & [C] © BEV, 2006].

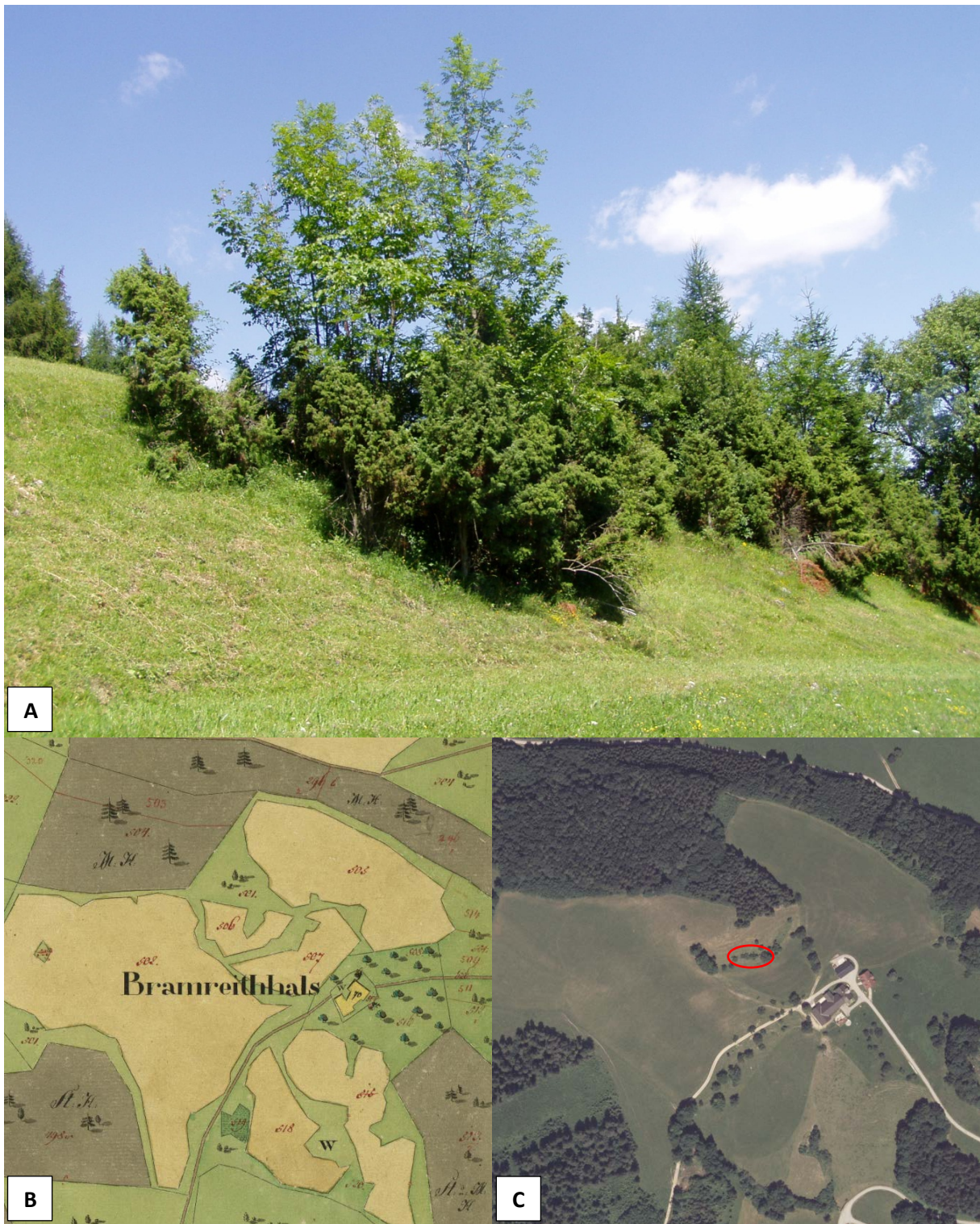


Abbildung C6. Zeugnisse historischer Nutzungen in der heutigen Landschaft (Marktgemeinde Ybbsitz, Niederösterreich) – Beispiel II.

Abbildungsbeschriftung: s. Vorseite!



Abbildung C7. Zeugnisse historischer Nutzungen in der heutigen Landschaft (Marktgemeinde Ybbsitz, Niederösterreich) – Beispiel III.

Abbildungsbeschriftung: s. Folgeseite!

ad Abbildung C7. Zeugnisse historischer Nutzungen in der heutigen Landschaft (Marktgemeinde Ybbsitz, Niederösterreich) – Beispiel III [s. Vorseite!].

Als altes Ziergehölz bzw. Kultpflanze findet man die Stechpalme (Schrادل, *Ilex aquifolium*) im Untersuchungsgebiet häufig in unmittelbarer Nähe von Gehöften. Traditionell wird das immergrüne Laub der Art zum Binden von Kränzen (Meyer 1999: 381) oder beispielsweise auch in Palmbuschen verwendet. Im Fall der Untersuchungsfläche 098 stellt der [A] Schrادل heute den einzigen in der Landschaft erkennbaren Hinweis auf das frühere Gehöft „Oberstein“ dar (vgl. [B] Originalmappe des Franziszeischen Katasters von 1822 bzw. [C] Markierung der Lage am Orthophoto von 2002). [[A] © Foto: Christian Lettner, Aufnahmedatum: 2006-09-04 bzw. [B] & [C] © BEV, 2006].

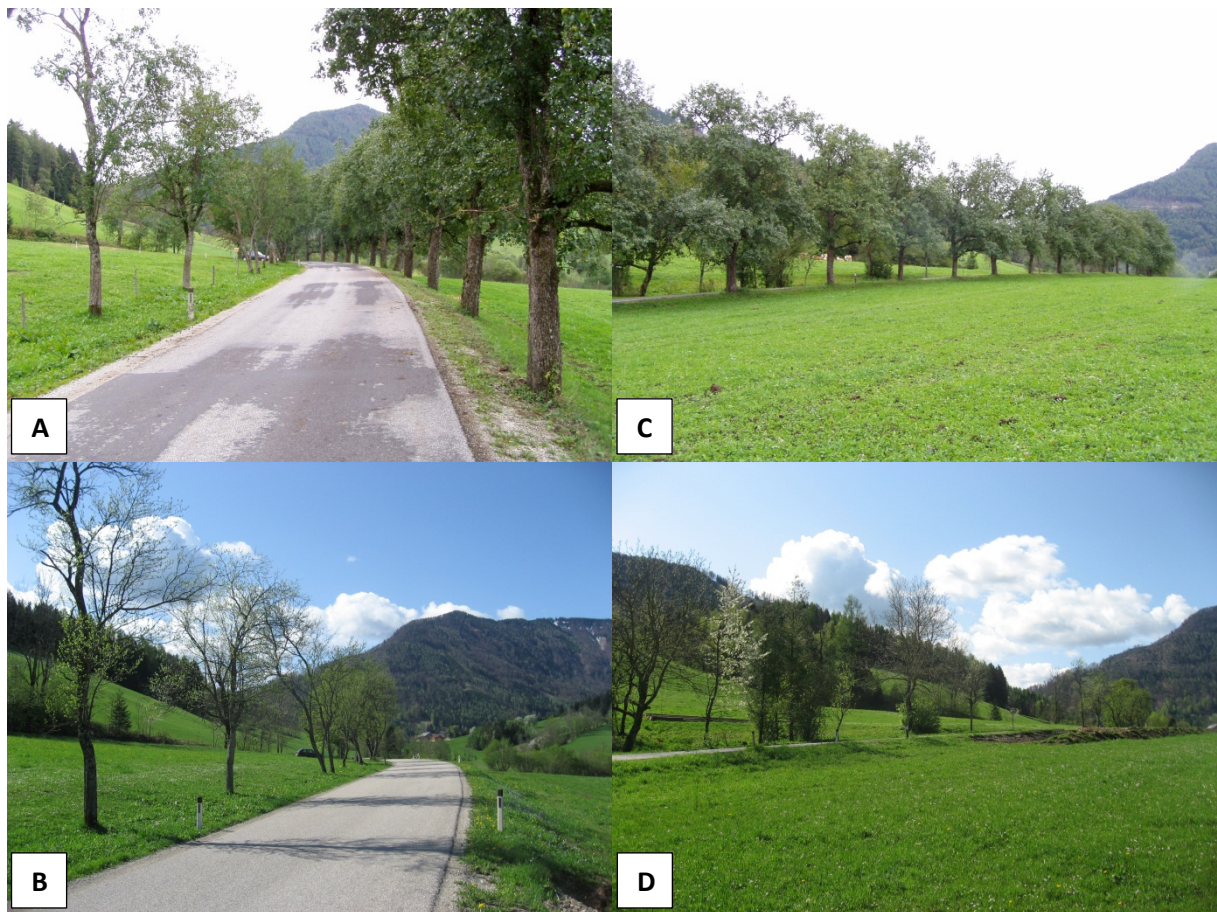


Abbildung C8. Rückgang linearer, gehölzdominierter Landschaftselemente als Beispiel für den rezenten Landschaftswandel im Untersuchungsgebiet (Marktgemeinde Ybbsitz, Niederösterreich).

Ein Rückgang an landschaftsprägenden, gehölzdominierten Landschaftselementen ist im Untersuchungsgebiet auch in den letzten Jahren nachweisbar (Lettner & Wrška 2011). Die Fotos zeigen eine straßenbegleitende Obstbaumallee bzw. Obstbaumzeile in der Untersuchungsfläche 514, die zwischen 2006 und 2008 entfernt wurde. [© Fotos: Christian Lettner, Aufnahmedatum: [A] & [C] 2006-10-04 bzw. [B] & [D] 2008-05-02].

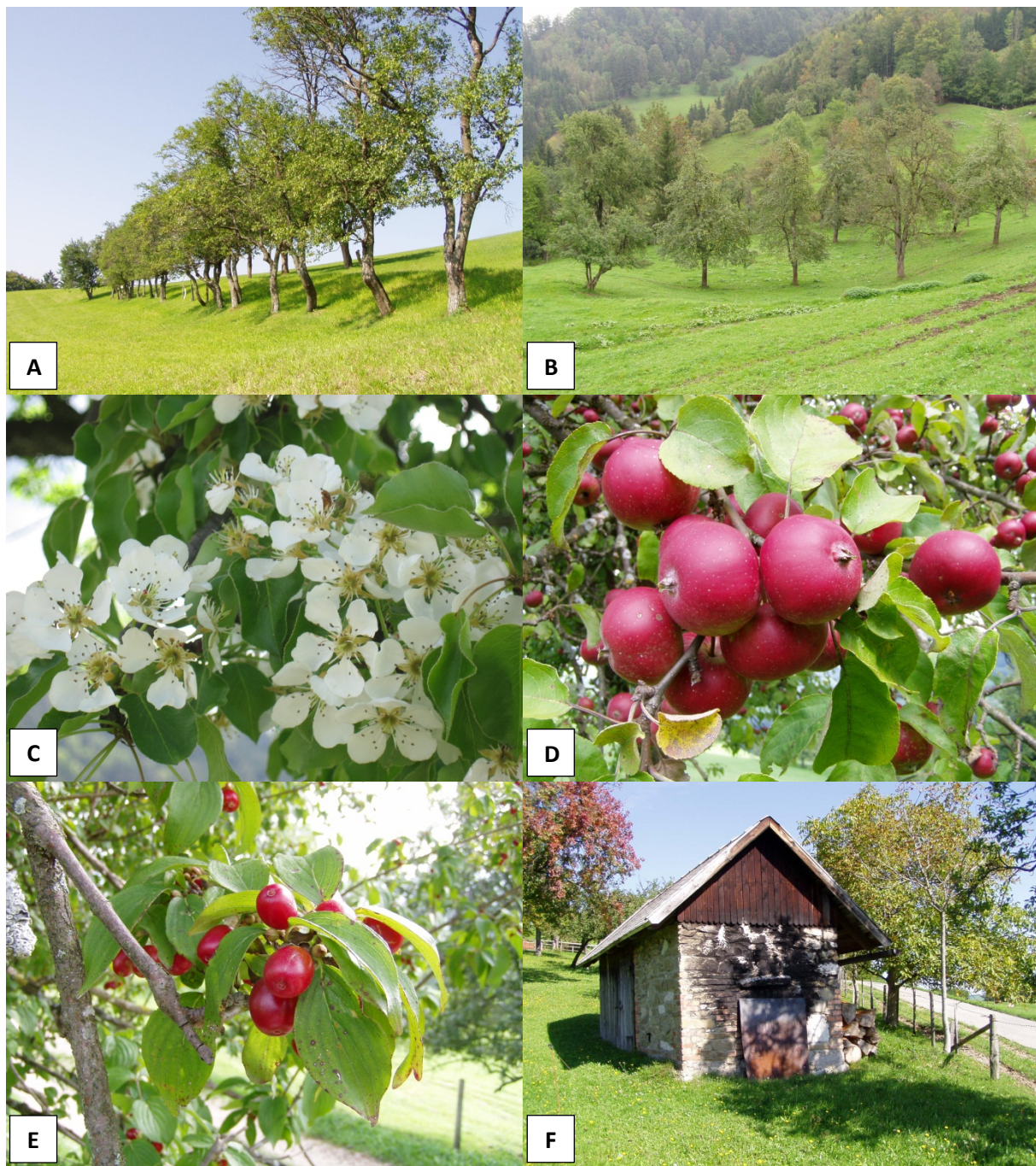


Abbildung C9. Streuobstbestände als prägende Landschaftselemente im Untersuchungsgebiet (Marktgemeinde Ybbsitz, Niederösterreich).

Neben Hecken sind im Untersuchungsgebiet besonders auch Streuobstbestände als Charakteristikum der offenen Kulturlandschaft anzusehen (Lettner & Wrba 2011). Diesen kommt aufgrund ihrer multifunktionellen Nutzung und hohen Biodiversität – u. a. was die Vielfalt an Obstbaumarten und -sorten betrifft – sowie durch ihre strukturelle, räumliche und zeitliche Heterogenität und Vielgestaltigkeit eine besondere ökologische und ästhetische Rolle zu. Die Fotos zeigen [A] eine alte Obstbaumzeile bzw. -allee in der Untersuchungsfläche 167, [B] eine alte Obstbaumweide in der Untersuchungsfläche 262 sowie [C] Birne (*Pyrus communis* agg.) blühend und [D] Apfel (*Malus domestica*) fruchtend. Darunter [E] Gelber Hartriegel (Dirndlstrauch, Kornelkirsche, *Cornus mas*, fruchtend) in der Untersuchungsfläche 258 und [F] ein „Dörrhäusl“ in der Untersuchungsfläche 107. [© Fotos: Christian Lettner, Aufnahmedatum: [A] 2006-09-13, [B] 2006-09-26, [C] 2008-05-02, [D] 2006-09-04, [E] 2006-09-25 und [F] 2006-09-05].

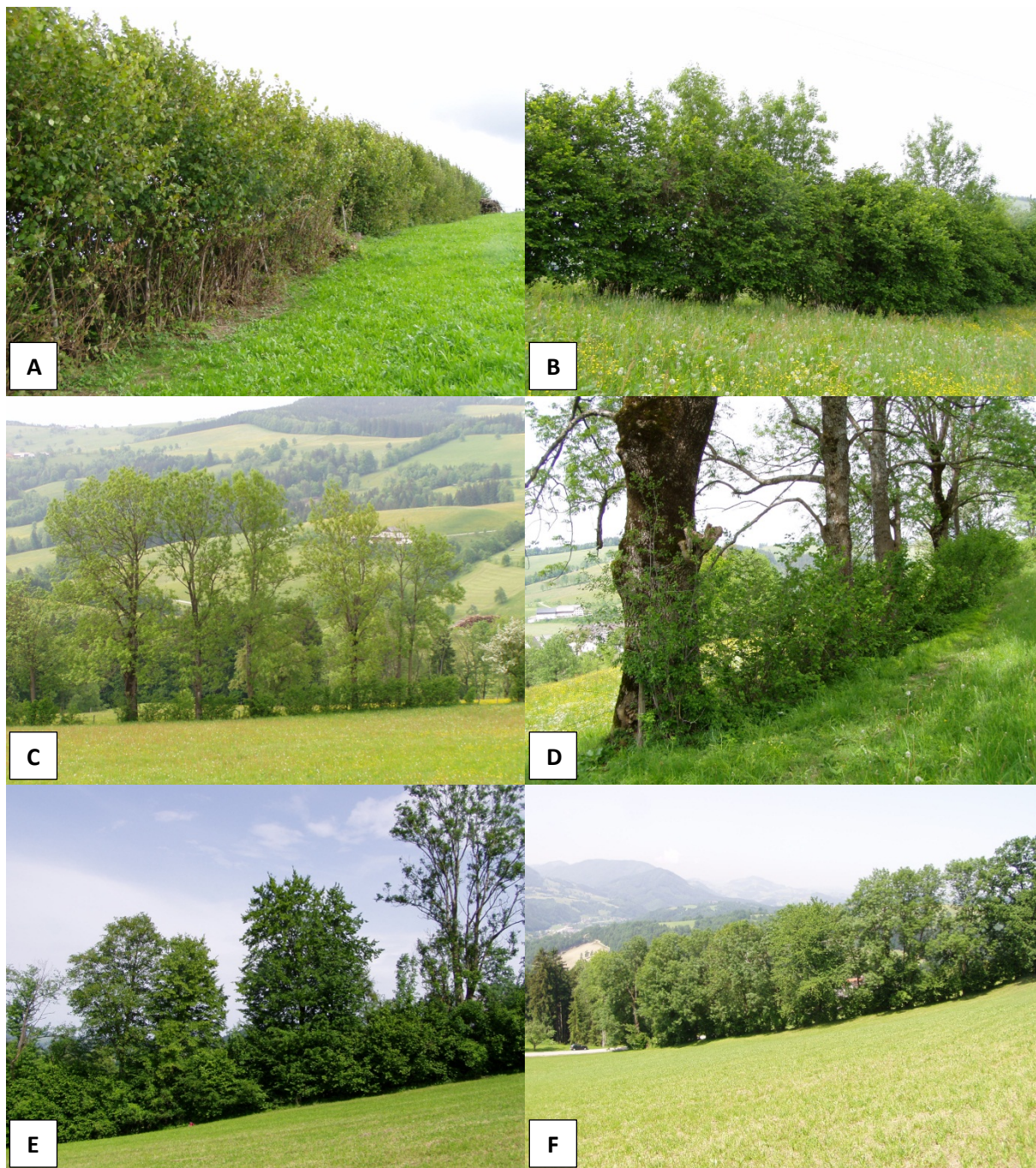


Abbildung C10. Diversität an Heckentypen im Untersuchungsgebiet (Marktgemeinde Ybbsitz, Niederösterreich).

Abbildungsbeschriftung: s. Folgeseite!

ad Abbildung C10. Diversität an Heckentypen im Untersuchungsgebiet (Marktgemeinde Ybbsitz, Niederösterreich) [s. Vorseite!].

Der Großteil der Hecken im Untersuchungsgebiet kann provisorisch als „submontane bis montane Hasel-Eschen-Hecken des östlichen Alpennordrands“ charakterisiert werden bzw. dem Verband *Populo tremulae-Corylion* sensu Willner & Grabherr (2007a, b) zugeordnet werden (vgl. [Tab. B1](#)). Die Fotos zeigen Hasel- (*Corylus avellana*) dominierte Strauchhecken in der Untersuchungsfläche 098 ([A] Vegetationsaufnahme 098-2 bzw. [B] 098-1), im zweiten Beispiel mit jungen Eschen (*Fraxinus excelsior*) als Überhälter. Darunter [C] & [D] eine Baumhecke mit alten Eschen und Haselaufwuchs in der Untersuchungsfläche 085 (Vegetationsaufnahme 085-2) sowie typische Baumhecken mit [E] v. a. Hasel und Hainbuche (*Carpinus betulus*) in der Untersuchungsfläche 164 (Vegetationsaufnahme 164-2) bzw. mit [F] v. a. Hasel und Esche in der Untersuchungsfläche 167 (Vegetationsaufnahme 167-1). Die angeführten Beispiele wurden allesamt der mesischen Ausprägung, d. h. dem regionalen Subtyp „-typicum“, zugewiesen. [© Fotos: Christian Lettner, Aufnahmedatum: [A] 2006-09-04, [B] 2006-05-29, [C] & [D] 2006-05-22, [E] 2006-06-17 und [F] 2006-06-19].

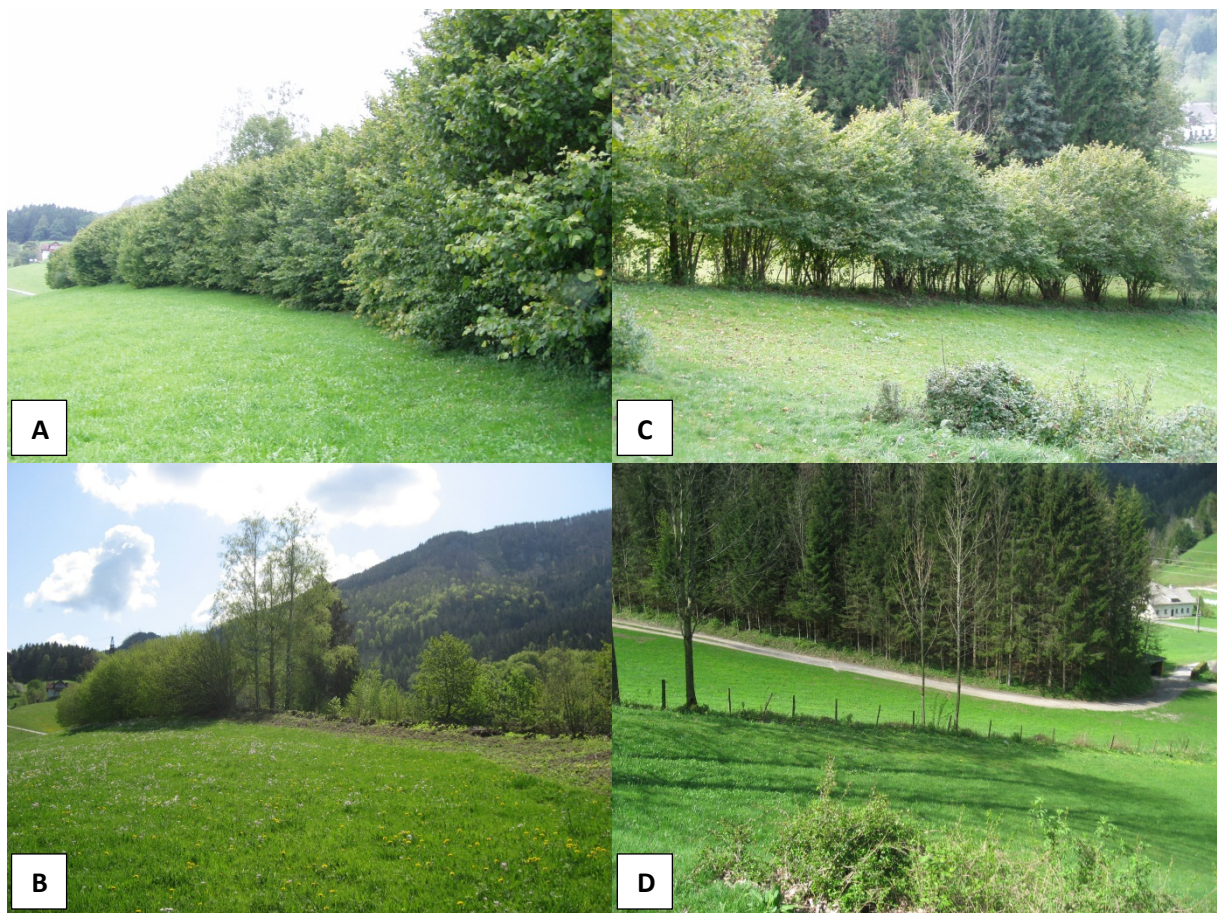


Abbildung C11. Niederwaldartige Heckenbewirtschaftung im Untersuchungsgebiet (Marktgemeinde Ybbsitz, Niederösterreich).

Die Hecken im Untersuchungsgebiet wurden und werden traditionell nieder- bis mittelwaldartig bewirtschaftet. Neben der klassischen Brennholzgewinnung erlangen sie rezent als Hackschnitzellieferant für Biomasseheizwerke zunehmende Bedeutung. Die Fotos zeigen Hasel- (*Corylus avellana*) dominierte Strauchhecken, die zwischen 2006 und 2008 auf Stock gesetzt wurden ([A] & [B] Untersuchungsfläche 198, Vegetationsaufnahme 198-2 bzw. [C] & [D] Untersuchungsfläche 447, Vegetationsaufnahme 447-1). Im zweiten Beispiel wurden einige Eschen (*Fraxinus excelsior*) als Überhälter stehengelassen. [© Fotos: Christian Lettner, Aufnahmedatum: [A] 2006-09-15 und [C] 2006-10-02 bzw. [B] & [D] 2008-05-02].

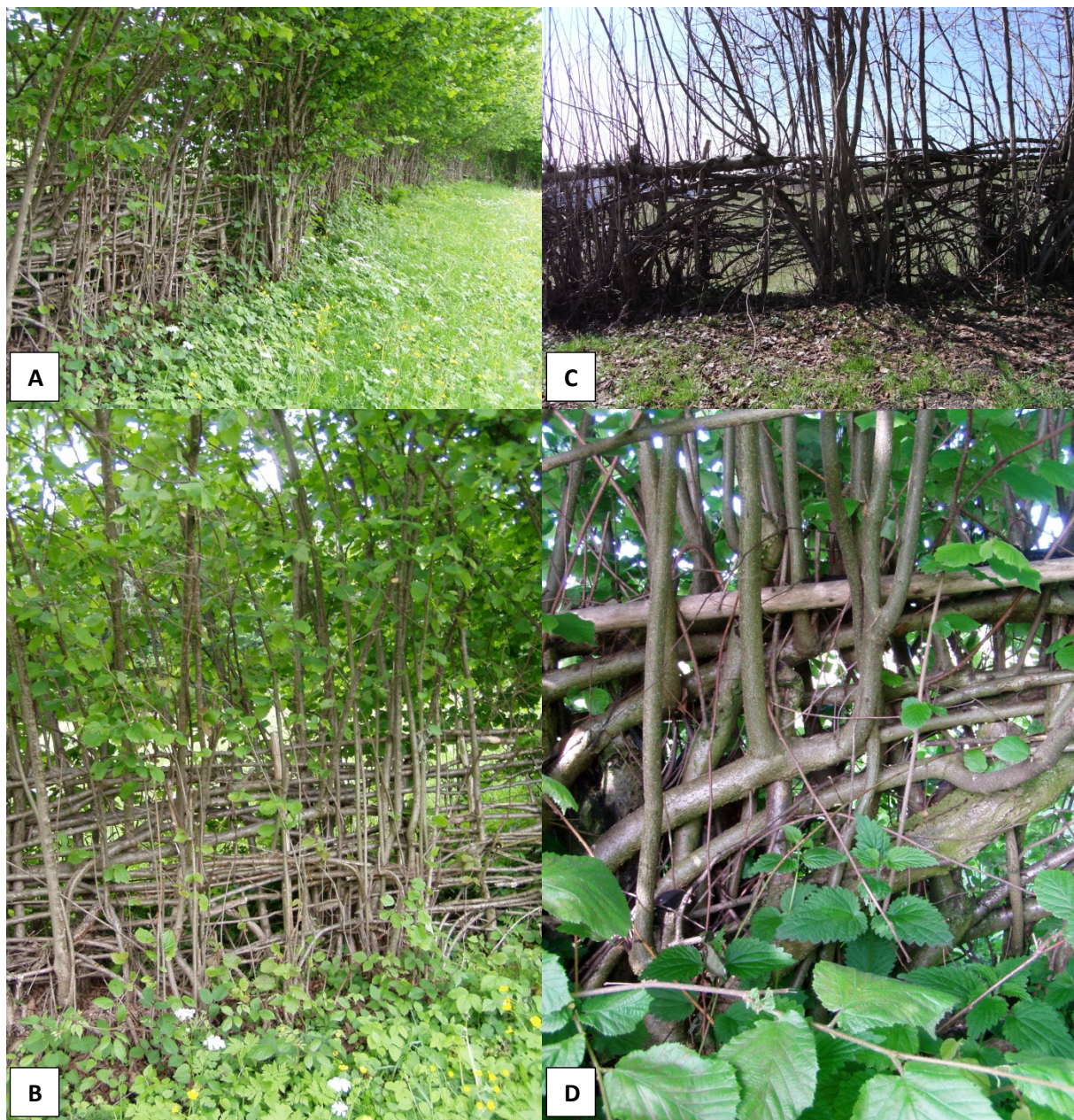


Abbildung C12. Geflochtene Staudenhage als lokal-regionale Sonderform der Heckenbewirtschaftung im Untersuchungsgebiet (Marktgemeinde Ybbsitz, Niederösterreich).

Neben der nieder- bis mittelwaldartigen Heckenbewirtschaftung wird im Nordteil des Untersuchungsgebiets, im Bereich der Flysch- und Klippenzone, vereinzelt noch das Flechten von Staudenhagen praktiziert. Dabei wird, nach winterlichen Vorbereitungen, im Vorfrühling hauptsächlich Hasel (*Corylus avellana*) zu lebenden Zäunen gebogen und verflochten (vgl. Aspalter 1991, Lettner & Wrbska 2011). Die Fotos zeigen Beispiele [A] & [B] aus der Nähe des Gehöfts „Oberriegl“ und [C] & [D] in der Untersuchungsfläche 107 (Vegetationsaufnahme 107-1). [© Fotos: Christian Lettner, Aufnahmedatum: [A] & [B] 2006-05-29, [C] 2010-04-03 und [D] 2006-06-08].

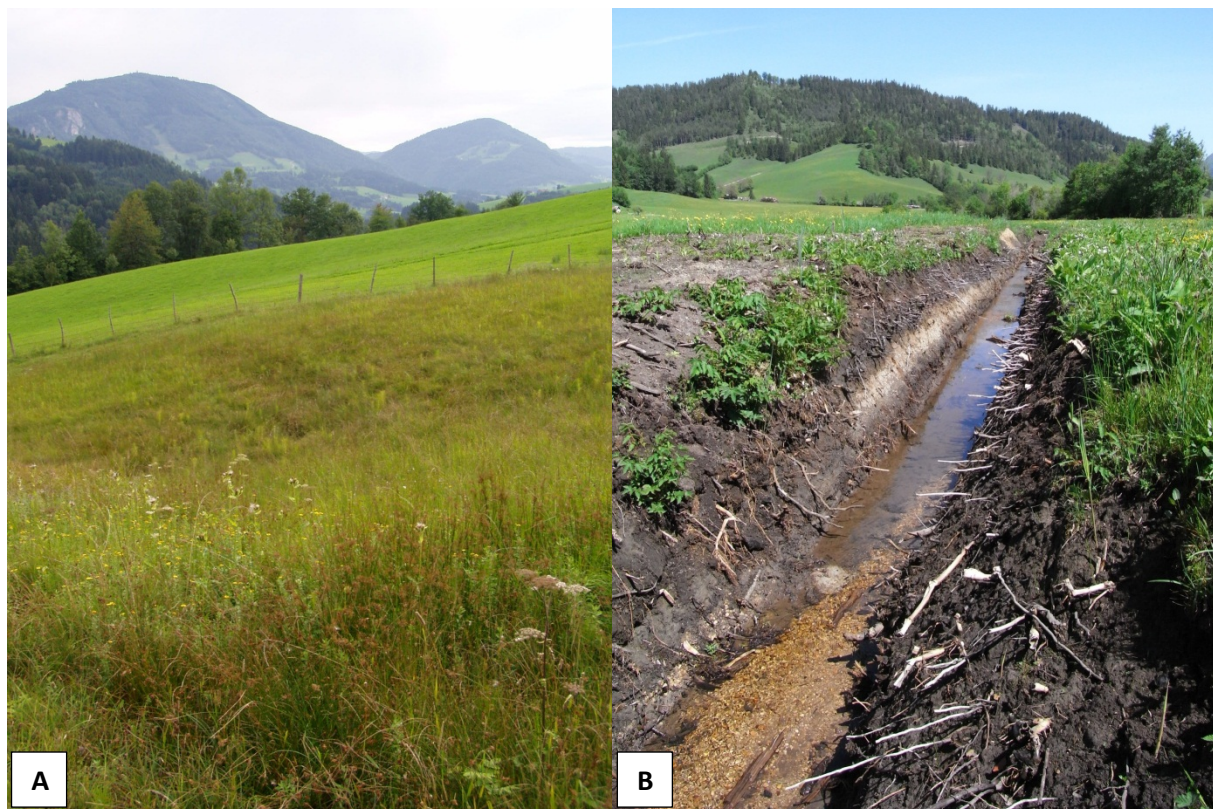


Abbildung C13. Artenreiche Feuchtwiesen und -weiden als seltene und gefährdete Habitate im Untersuchungsgebiet (Marktgemeinde Ybbsitz, Niederösterreich).

Durch Drainagemassnahmen im Zuge der landwirtschaftlichen Intensivierung der letzten Jahrzehnte sind die typischen durch die geologischen bzw. edaphischen Bedingungen und extensive Nutzung entstandenen Feuchtwiesen und -weiden im Untersuchungsgebiet inzwischen sehr rar geworden. Die Felderhebung hat gezeigt, dass solche Massnahmen auch noch rezent durchgeföhrt wurden und werden. Dementsprechend sind diese Habitate und ihre Zönosen – u. a. Pflanzenarten, die vielfach in der Roten Liste (Niklfeld & Schratt-Ehrendorfer 1999; s. auch Abb. C14) geföhrt werden – heute stark gefährdet. Die Fotos zeigen [A] eine extensiv bewirtschaftete Weide mit einem Mosaik aus artenreichen und artenärmeren Bereichen, teilweise mit Niedermoorcharakter, in der Untersuchungsfläche 089 mit intensiv genutzter Wiese dahinter (Hintergrund: Prochenberg, 1123 m, und Maisberg, 942 m) sowie [B] einen frisch eingetieften Entwässerungsgraben in der Untersuchungsfläche 514. Letzterer liegt direkt an einem der aus naturschutzfachlicher Sicht wohl bedeutendsten Wiesenbiotope in den hier behandelten 20 Untersuchungsflächen. [© Fotos: Christian Lettner, Aufnahmedatum: [A] 2006-08-24 bzw. [B] 2009-05-17].

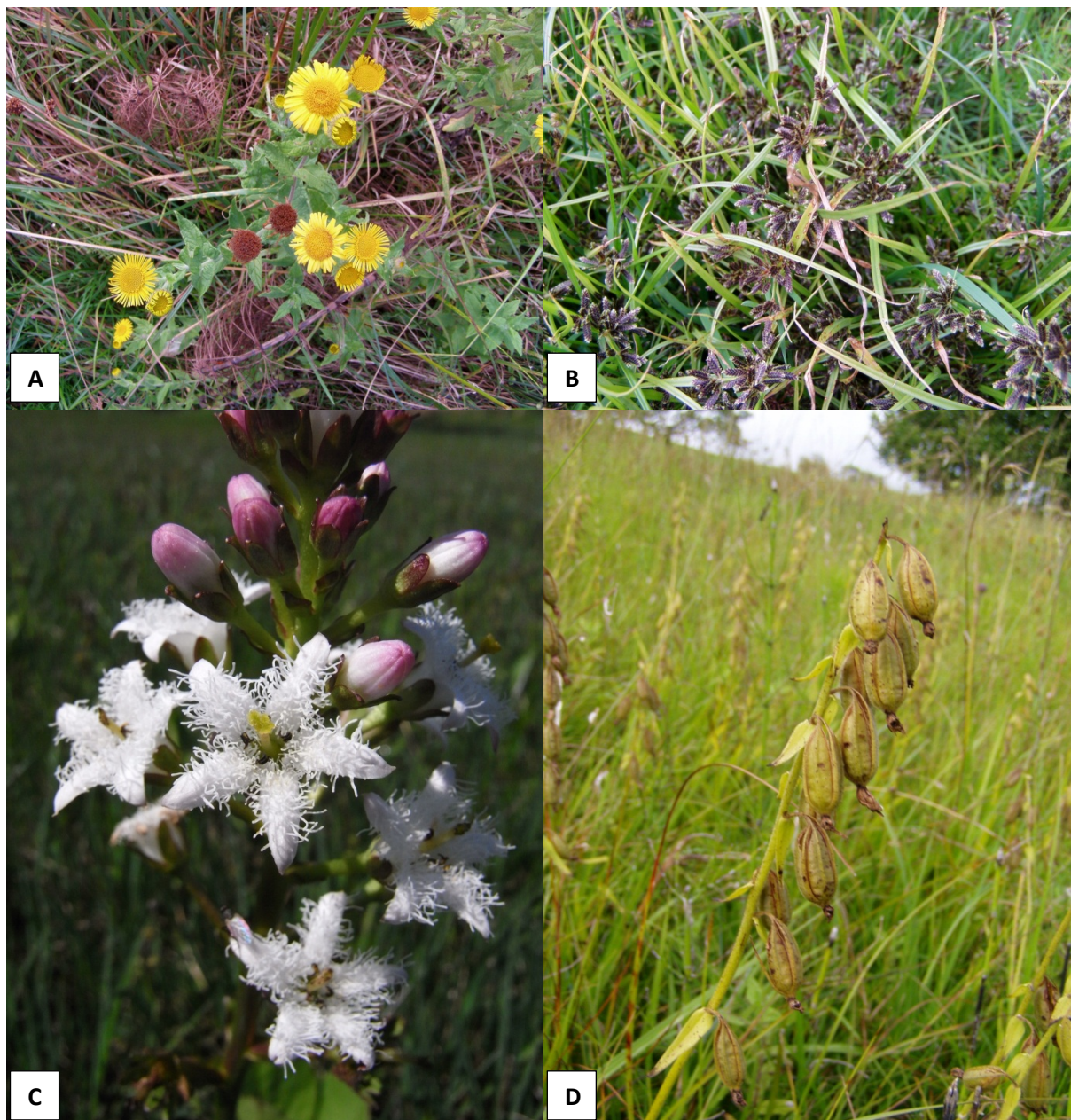


Abbildung C14. Auswahl einiger in Österreich als gefährdet eingestufte Blütenpflanzen im Untersuchungsgebiet (Marktgemeinde Ybbsitz, Niederösterreich).

Im Zuge der Felderhebung wurden zahlreiche in der Roten Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen Österreichs (Niklfeld & Schratt-Ehrendorfer 1999) angeführte Arten nachgewiesen (s. [Tab. B5](#)). Die Fotos zeigen einige Arten der Gefährdungsstufe 3 - „gefährdet“: [A] Großes Flohkraut (*Pulicaria dysenterica*) und [B] Braunes Zypergras (*Cyperus fuscus*) in der Untersuchungsfläche 121, [C] Fieberklee (*Menyanthes trifoliata*) in der Untersuchungsfläche 514 sowie [D] Sumpf-Stendelwurz (*Epipactis palustris*, fruchtend) in der Untersuchungsfläche 089. Letztere Art gilt u. a. im Vorland nördlich der Alpen – mit Einschluss der Flyschzone von Salzburg bis zum Wienerwald und somit auch an diesem Fundort – als regional stärker gefährdet. [© Fotos: Christian Lettner, Aufnahmedatum: [A] & [B] 2006-09-08, [C] 2009-05-17 und [D] 2006-08-24].



Abbildung C15. Die Gelbbauchunke als Leitart staunasser, beweideter Flächen im Nordteil des Untersuchungsgebiets (Marktgemeinde Ybbsitz, Niederösterreich).

Im Zuge der Felderhebung wurden mehrere Habitate der in Österreich nach Umweltbundesamt (o. J. sowie Referenzen darin) als gefährdet eingestuften Gelbbauchunke (*Bombina variegata*) vorgefunden (s. [Abb. A1 bis A20](#)). Diese beschränkten sich beinahe ausschließlich auf den Nordteil des Untersuchungsgebiets, den Bereich der Flysch- und Klippenzone, und dort auf extensiv bis mäßig intensiv bewirtschaftete Weidebereiche auf lehmigem, feuchten bzw. staunassen Untergrund mit dementsprechend geeigneten, wassergefüllten Trittsiegeln und Bodenverwundungen. Die Fotos zeigen Beispiele aus der [A] Untersuchungsfläche 107, [B] 128 und [C] & [D] 121. [© Fotos: Christian Lettner, Aufnahmedatum: [A] 2006-09-05, [B] 2006-09-11 und [C] & [D] 2006-09-08].

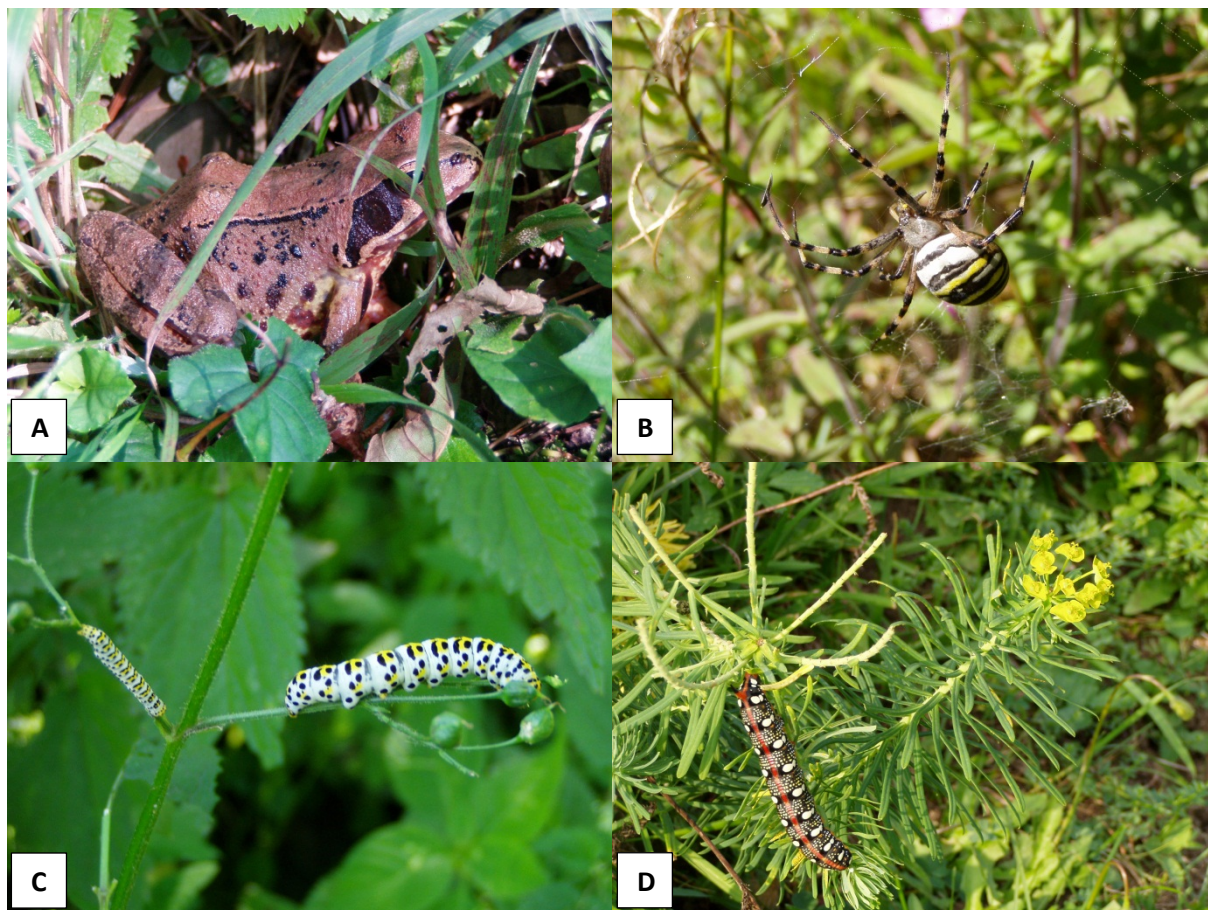


Abbildung C16. Beispiele für erwähnenswerte faunistische Funde während der Felderhebung im Untersuchungsgebiet (Marktgemeinde Ybbsitz, Niederösterreich).

[A] Neben der Gelbbauchunke (Abb. C15) wurde im Zuge der Felderhebung der nach Umweltbundesamt (o. J. sowie Referenzen darin) in Österreich ebenso als gefährdet eingestufte Grasfrosch (*Rana temporaria*) regelmäßig beobachtet. Abgesehen von geeigneten Laichgewässern (vgl. Abb. A1 bis A20) sind in diesem Zusammenhang offensichtlich v. a. feuchte Eschen- (*Fraxinus excelsior*) und Erlen- (*Alnus* spp.) Wälder als Habitate von Bedeutung. Das Foto zeigt ein Beispiel aus der Untersuchungsfläche 167. [B] Die ursprünglich mediterran verbreitete Wespenspinne (*Argiope bruennichi*) ist im westlichen Niederösterreich erstmals Mitte der 1990er Jahre aufgetreten und seither in Ausbreitung begriffen (vgl. Pfitzner 1994, Ressler 2005). Das Foto stammt aus der Untersuchungsfläche 121. Die Fotos unten zeigen Raupen des [C] Braunwurz-Mönchs (*Shargacucullia scrophulariae*) auf Knoten-Braunwurz (*Scrophularia nodosa*) bzw. des [D] Wolfsmilchschwärmers (*Hyles euphorbiae*) auf Zypressen-Wolfsmilch (*Euphorbia cyparissias*) in der Untersuchungsfläche 378. Die beiden Arten wurden mehrfach auf den genannten Futterpflanzen in Hecken bzw. extensiv genutzten Magerwiesen und -weiden beobachtet und gelten in Österreich als gefährdet (Umweltbundesamt o. J. sowie Referenzen darin). [© Fotos: Christian Lettner, Aufnahmedatum: [A] 2006-09-13, [B] 2006-09-08, [C] 2006-07-20 und [D] 2006-09-28].

Tabellenverzeichnis

Table 1	<i>“Transition matrices showing the changes in eight aggregated major land use classes between 1822 and 2006. A: percentage of the total investigated area (100% = 450 ha); B: percentage of the area of the respective land use class in 1822; C: percentage of the area of the respective land use class in 2006;”</i>	17
Tabelle 1	Fläche und Bevölkerung der einzelnen Katastralgemeinden bzw. zugehörigen Ortschaften im Untersuchungsgebiet.	27
Tabelle 2	Übersicht zur Landnutzung unter Berücksichtigung der Nutzungsintensität bzw. Naturnähe in den 20 Untersuchungsflächen 2006.	35
Tabelle 3	Regional diagnostische, konstante und dominante Arten zu den drei Clustern der Vegetationstabelle der untersuchten Hecken im Gebiet der Marktgemeinde Ybbsitz, Niederösterreich.	51
Tabelle B1	Vegetationstabelle zu den untersuchten Hecken im Gebiet der Marktgemeinde Ybbsitz, Niederösterreich.	86
Tabelle B2	Metadaten zu den Vegetationsaufnahmen der untersuchten Hecken im Gebiet der Marktgemeinde Ybbsitz, Niederösterreich.	90
Tabelle B3	Diagnostische Übersicht zur Vegetationstabelle der untersuchten Hecken im Gebiet der Marktgemeinde Ybbsitz, Niederösterreich.	92
Tabelle B4	Schematische Übersicht zur Vegetationstabelle der untersuchten Hecken mit dominantem bzw. kodominantem Auftreten von <i>Corylus avellana</i> im Gebiet der Marktgemeinde Ybbsitz, Niederösterreich, samt regional diagnostischen, konstanten und dominanten Arten.	97
Tabelle B5	Artenliste aller während der Felderhebung erfassten Gefäßpflanzen – mit Angaben zur Gefährdung sowie taxonomischen Anmerkungen.	99

Abbildungsverzeichnis

<u>Titelbild</u>	Ein sogenannter „Andrehhag“ in der Untersuchungsfläche 107 mit Spinnennetzen im Morgentau. [© Foto: Christian Lettner, Aufnahmedatum: 2006-06-08].	3
Figure 1	<i>“Location of the study area at the northern border of the Eastern Alps within Austria (top right) with 20 randomly selected 500 x 500 m study sites in six cadastral municipalities (bottom right). The two grid cells marked in black refer to the position of the study sites shown in Figure 2. The areal overview (left), based on orthorectified aerial images from 2002 (© BEV – 2006), gives an impression of the different appearance of the landscape in the geologically distinct northern and southern parts of the study area.”</i>	14
Figure 2	<i>“Changes in the areal extent of eight aggregated major land use classes between 1822 and 2006 (A; 100% = 450 ha). B and C represent two example sites (cf. Figure 1), each with the respective picture of the Cadastre of Francis I (1822) and the orthorectified aerial image (2002) at the top (© BEV – 2006), and land use maps (1822 vs. 2006) below (see A as map legend). Arrows in B point to the signature “Rott” for “Rottacker” (left; see text further below for explanation) and to a “Doppel-T-Hof” (right; cf. Figure 3). Arrows in C act as geographic reference for D, where photographs show the situation presumably in the middle of the 20th century compared to 2008.”</i>	16
Figure 3	<i>“Two peculiarities of the studied region. A: picture of a “geflochtenes Staudenhag” in the northern part of the study area, and B: front view and floor plan of the typical double-T-shaped combination farmhouse and barn called “Doppel-T-Hof” (Source: BDA 2006).”</i>	20
Abbildung 1	Winterliche Heckenlandschaft im Nordosten des Untersuchungsgebiets.	26
Abbildung 2	Klimadiagramme zweier Orte in der näheren Umgebung des Untersuchungsgebiets.	26
Abbildung 3	Orthophotobasierte Felderhebungskarte am Beispiel der Untersuchungsfläche 098.	29
Abbildung 4	Ausschnitt aus der Originalmappe des Franziszeischen Katasters der Katastralgemeinde Ybbsitz von 1822.	30
Abbildung 5	Exposition und Hangneigung in den 20 Untersuchungsflächen.	33
Abbildung 6	Exposition und Hangneigung in den vier 1822 und/oder 2006 flächenmäßig bedeutendsten Hauptlandnutzungsklassen.	34
Abbildung A1	Karten zu den einzelnen Untersuchungsflächen: Untersuchungsfläche 078 - Karten.	64
<u>bis</u>		

Abbildung A20	Karten zu den einzelnen Untersuchungsflächen: Untersuchungsfläche 515 - Karten.	83
Abbildung A21	Flächenbilanz zu den Abbildungen A1 bis A20.	84
Abbildung C1	„Zeichenerklärung von 1824 für den Historischen Kataster - Urmappe“.	108
Abbildung C2	„Bauernarbeit bei Ybbsitz“ (Niederösterreich) in der Mitte des 20. Jahrhunderts.	109
Abbildung C3	Beispiele für den längerfristigen Landschaftswandel im Untersuchungsgebiet – Fotovergleich I.	110
Abbildung C4	Beispiele für den längerfristigen Landschaftswandel im Untersuchungsgebiet – Fotovergleich II.	111
Abbildung C5	Zeugnisse historischer Nutzungen in der heutigen Landschaft – Beispiel I.	112
Abbildung C6	Zeugnisse historischer Nutzungen in der heutigen Landschaft – Beispiel II.	113
Abbildung C7	Zeugnisse historischer Nutzungen in der heutigen Landschaft – Beispiel III.	114
Abbildung C8	Rückgang linearer, gehölzdominierter Landschaftselemente als Beispiel für den rezenten Landschaftswandel im Untersuchungsgebiet.	115
Abbildung C9	Streuobstbestände als prägende Landschaftselemente im Untersuchungsgebiet.	116
Abbildung C10	Diversität an Heckentypen im Untersuchungsgebiet.	117
Abbildung C11	Niederwaldartige Heckenbewirtschaftung im Untersuchungsgebiet.	118
Abbildung C12	Geflochtene Staudenhage als lokal-regionale Sonderform der Heckenbewirtschaftung im Untersuchungsgebiet.	119
Abbildung C13	Artenreiche Feuchtwiesen und -weiden als seltene und gefährdete Habitate im Untersuchungsgebiet.	120
Abbildung C14	Auswahl einiger in Österreich als gefährdet eingestufte Blütenpflanzen im Untersuchungsgebiet.	121

Abbildung C15	Die Gelbbauchunke als Leitart staunasser, beweideter Flächen im Nordteil des Untersuchungsgebiets.	122
Abbildung C16	Beispiele für erwähnenswerte faunistische Funde während der Felderhebung im Untersuchungsgebiet.	123
<u>Schlussbild</u>	„Ansicht von Ybbsitz, 1830“ [sic!] bzw. 1814. Das Gemälde stammt aus der Zeit der Erstellung des in der vorliegenden Arbeit verwendeten Franziszeischen Katasters (s. auch Sonnleitner 1980: 5). [Quelle: FeRRUM - welt des eisens, Ybbsitz (Reproduktion des Originals aus der Gemäldegalerie des Stiftes Seitenstetten), Foto: Fotostudio Nutz, Waidhofen (hier als Foto vom Foto!).]	138

Literaturverzeichnis

- Adler W., Oswald K. & Fischer R. 1994: Exkursionsflora von Österreich. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart - Wien, 1180 S.
- Aspalter „T.“/A. 1991: Geflochtene Staudenhaage - lebende Zäune im Kleinen Ybbstal. G'stettn - Mitteilungen des Distelvereins 5. Jahrgang - Nr. 14: 8-9.
- Auer I., Böhm R., Jurkovic A., Lipa W., Orlik A., Potzmann R., Schöner W., Ungersböck M., Matulla C., Briffa K., Jones P., Efthymiadis D., Brunetti M., Nanni T., Maugeri M., Mercalli L., Mestre O., Moisselin J.-M., Begert M., Müller-Westermeier G., Kveton V., Bochnicek O., Stastny P., Lapin M., Szalai S., Szentimrey T., Cegnar T., Dolinar M., Gajic-Capka M., Zaninovic K., Majstorovic Z. & Nieplova E. 2007: HISTALP – historical instrumental climatological surface time series of the Greater Alpine Region. *International Journal of Climatology* 27: 17-46.
- Baudry J., Bunce R. G. H. & Burel F. 2000: Hedgerows: An international perspective on their origin, function and management. *Journal of Environmental Management* 60: 7-22.
- Bender O., Boehmer H. J., Jens D. & Schumacher K. P. 2005a: Analysis of land-use change in a sector of Upper Franconia (Bavaria, Germany) since 1850 using land register records. *Landscape Ecology* 20: 149-163.
- Bender O., Boehmer H. J., Jens D. & Schumacher K. P. 2005b: Using GIS to analyse long-term cultural landscape change in Southern Germany. *Landscape and Urban Planning* 70: 111-125.
- BFW (Hrsg.) ab 2004: eBOD. Digitale Bodenkarte von Österreich. Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft, Wien, <http://www.bfw.ac.at/rz/bfwcms.web?dok=7066> [2013-07-16].
- Bock D. 2006: Hecken, Lesesteinhaufen und deren Säume als Lizenzbiotope für selten gewordene Gefäßpflanzen am Fallbeispiel „Schlagerboden“. Diplomarbeit. Universität Wien, Wien, 103 S.
- Böhm R., Auer I., Brunetti M., Maugeri M., Nanni T. & Schöner W. 2001: Regional temperature variability in the European Alps: 1760-1998 from homogenized instrumental time series. *International Journal of Climatology* 21: 1779-1801.
- Braun-Blanquet J. 1964: Pflanzensoziologie. Dritte Auflage. Springer-Verlag, Wien - New York, 865 S.
- Burel F. & Baudry J. 1995: Social, aesthetic and ecological aspects of hedgerows in rural landscapes as a framework for greenways. *Landscape and Urban Planning* 33: 327-340.
- Bürgi M., Hersperger A. M. & Schneeberger N. 2004: Driving forces of landscape change - current and new directions. *Landscape Ecology* 19: 857-868.
- Chytrý M., Tichý L., Holt J. & Botta-Dukát Z. 2002: Determination of diagnostic species with statistical fidelity measures. *Journal of Vegetation Science* 13: 79-90.
- Datzberger S. M. 1982: Die Flurnamen der Marktgemeinde Ybbsitz in Niederösterreich. Dissertation. Universität Wien, Wien, 435 S.
- Deckers B., Hermy M. & Muys B. 2004: Factors affecting plant species composition of hedgerows: relative importance and hierarchy. *Acta Oecologica* 26: 23-37.

- Ellenberg H. 1986: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht. Vierte Auflage. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 989 S.
- Ellmauer T. & Mucina L. 1993: Molinio-Arrhenatheretea. In: Mucina L., Grabherr G. & Ellmauer T. (Hrsg.): Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil I - Anthropogene Vegetation. Gustav Fischer Verlag, Jena: 297-401.
- Exner A. & Willner W. 2004: New syntaxa of shrub and pioneer forest communities in Austria. *Hacquetia* 3: 27-47.
- Feucht R. 2008: Flächenangaben im österreichischen Kataster. Diplomarbeit. Technische Universität Wien, Wien, 95 S.
- Fischer M. A., Oswald K. & Adler W. 2008: Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol. Dritte Auflage. Land Oberösterreich - Biologiezentrum der OÖ Landesmuseen, Linz, 1392 S.
- Forman R. T. T. & Baudry J. 1984: Hedgerows and Hedgerow Networks in Landscape Ecology. *Environmental Management* 8: 495-510.
- Fuhrmann S. 2007: Digitale Historische Geobasisdaten im Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (BEV). Die Urmappe des Franziszeischen Kataster. *Vermessung & Geoinformation* 1/2007: 24-35.
- Goldammer J. G., Montag S. & Page H. 1997: Nutzung des Feuers in mittel- und nordeuropäischen Landschaften. Geschichte, Methoden, Probleme, Perspektiven. *NNA-Berichte* 10 - Heft 5: 18-38 (s. auch http://www.fire.uni-freiburg.de/programmes/natcon/natcon_3.htm).
- Grabherr G. & Willner W. 2009: Gebüschtypen und Gebüschgesellschaften in Österreich. *Berichte der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft* 21: 226-240.
- Graf H. 1989: Bahn im Bild 30: Die Ybbstalbahn. Verlag Pospischil, Wien, 96 S.
- Greimler J. & Jang C.-G. 2007: *Gentianella stiriaca*, a case of reticulate evolution in the northeastern and eastern Central Alps. *Taxon* 56: 857-870.
- Gruber A. & Pauli A. 2005: Flechtwerk - auf den Spuren eines alten Handwerks mit Bind- und Flechtpflanzen. Amt der NÖ Landesregierung, Abteilung Naturschutz, St. Pölten, 26 S.
- Hermann A., Schleifer S. & Wrabka T. 2011: The Concept of Ecosystem Services Regarding Landscape Research: A Review. *Living Reviews in Landscape Research* 5: 1-37.
- Hill M. O. 1979: TWINSpan. A Fortran program for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of the individuals and attributes. Cornell University, Ithaca, NY (zitiert nach Tichý 2002).
- Hooper M. D. 1976: Historical and biological studies on English hedges. In: *Les bocages: histoire, écologie, économie*. University of Rennes, Rennes: 225-227 (zitiert nach Forman & Baudry 1984).
- Hörandl E. & Gutermann W. 1998a: Der *Ranunculus auricomus*-Komplex in Österreich. 2. Die *R. cassubicus*-, *R. monophyllus*- und *R. fallax*-Sammelgruppe. *Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie* 120: 545-598.
- Hörandl E. & Gutermann W. 1998b: Zur Kenntnis des *Ranunculus auricomus*-Komplexes in Österreich: Die Arten der *R. phragmiteti*- und *R. indecorus*-Gruppe. *Phyton* 37: 263-320.

- Jansen F., Zerbe S. & Succow M. 2009: Changes in landscape naturalness derived from a historical land register – a case study from NE Germany. *Landscape Ecology* 24: 185-198.
- Krausmann F. 2004: Milk, Manure, and Muscle Power. Livestock and the Transformation of Preindustrial Agriculture in Central Europe. *Human Ecology* 32: 735-772.
- Küster H. 1998: *Geschichte des Waldes. Von der Urzeit bis zur Gegenwart*. Verlag C. H. Beck, München, 267 S.
- Lettner C. & Wrбка T. 2011: Historical Development of the Cultural Landscape at the Northern Border of the Eastern Alps: General Trends and Regional Peculiarities. In: Balázs P. & Konkoly-Gyuró É. (Hrsg.): *Workshop on Landscape History. Proceedings* (University of West Hungary, Faculty of Forestry, Sopron, 22. April 2010). University of West Hungary Press, Sopron: 109-121.
- MA* 2003: *Ecosystems and Human Well-being: A Framework for Assessment*. Millennium Ecosystem Assessment Series. Island Press, Washington, DC, 245 S. (s. auch <http://www.millenniumassessment.org/en/Framework.html>; *) Alcamo J. et al.).
- Maurer C., Koch E., Hammerl C., Hammerl T. & Pokorny E. 2009: BACCHUS temperature reconstruction for the period 16th to 18th centuries from Viennese and Klosterneuburg grape harvest dates. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres* 114: D22106.
- Meyer E. 1999: *Geschichte des Marktes Ybbsitz*. Dritte Auflage. Marktgemeinde Ybbsitz, Ybbsitz, 535 S.
- Moor M. 1958: Pflanzengesellschaften schweizerischer Flußauen. *Mitteilungen der Schweizerischen Anstalt für das Forstliche Versuchswesen* 34: 221-360 (zitiert nach Willner & Grabherr 2007a).
- Moser D., Zechmeister H. G., Plutzer C., Sauberer N., Wrбка T. & Grabherr G. 2002: Landscape patch shape complexity as an effective measure for plant species richness in rural landscapes. *Landscape Ecology* 17: 657-669.
- Mucina L. 1993a: Galio-Urticetea. In: Mucina L., Grabherr G. & Ellmauer T. (Hrsg.): *Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil I - Anthropogene Vegetation*. Gustav Fischer Verlag, Jena: 203-251.
- Mucina L. 1993b: Nomenklatorische und syntaxonomische Definitionen, Konzepte und Methoden. In: Mucina L., Grabherr G. & Wallnöfer S. (Hrsg.): *Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil III - Wälder und Gebüsche*. Gustav Fischer Verlag, Jena: 9-18.
- Mucina L., Grabherr G. & Wallnöfer S. (Hrsg.) 1993: *Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil III - Wälder und Gebüsche*. Gustav Fischer Verlag, Jena, 353 S.
- Niklfeld H. 1999: Erläuterung der Gefährdungskategorien. In: Niklfeld H. (Hrsg.): *Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs. Zweite Auflage. Grüne Reihe des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie - Band 10*. Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie, Wien: 21-24.
- Niklfeld H. & Schratt-Ehrendorfer L. 1999: Rote Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta und Spermatophyta) Österreichs - 2. Fassung. In: Niklfeld H. (Hrsg.): *Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs. Zweite Auflage. Grüne Reihe des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie - Band 10*. Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie, Wien: 33-130.
- Passarge H. 1979: Über montane Rhamno-Prunetea im Unterharz. *Phytocoenologia* 6: 352-387 (zitiert nach Weber 2008).
- Peterseil J. & Wrбка T. 2001: Analysis of Austrian Cultural Landscapes. Mapping Guide. In: Projektteam SINUS* 2003: *Endbericht zum Forschungsprojekt SINUS. Landschaftsökologische Strukturmerkmale als Indikatoren*

- der Nachhaltigkeit (Spatial INdicators for Land USE Sustainability). Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur, Wien: Anhang B, 43 S. (s. auch <http://131.130.59.133/projekte/sinus/>;
*) Beissmann H., Hengsberger R., Kiss A., Peterseil J., Plutzar C., Schmitzberger I., Schneider W., Suppan F., Szerencsits E., Thurner B., Tutsch G. & Wrбка T.).
- Peterseil J., Wrбка T., Plutzar C., Schmitzberger I., Kiss A., Szerencsits E., Reiter K., Schneider W., Suppan F. & Beissmann H. 2004: Evaluating the ecological sustainability of Austrian agricultural landscapes – the SINUS approach. Land Use Policy 21: 307-320.
- Pfitzner G. 1994: Die Wespenspinne (*Argiope bruennichii*) – ein neues Faunenelement Oberösterreichs. ÖKO-L 16: 23-29.
- Pott R. 1989: Historische und aktuelle Formen der Bewirtschaftung von Hecken in Nordwestdeutschland. Forstwissenschaftliches Centralblatt 108: 111-121.
- Projektteam SINUS* 2003: Endbericht zum Forschungsprojekt SINUS. Landschaftsökologische Strukturmerkmale als Indikatoren der Nachhaltigkeit (Spatial INdicators for Land USE Sustainability). Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur, Wien, 318 S. + Anhänge (s. auch <http://131.130.59.133/projekte/sinus/>;
*) Beissmann H., Hengsberger R., Kiss A., Peterseil J., Plutzar C., Schmitzberger I., Schneider W., Suppan F., Szerencsits E., Thurner B., Tutsch G. & Wrбка T.).
- Reif A. 1983: Nordbayerische Heckengesellschaften. Hoppea, Denkschriften der Regensburgischen Botanischen Gesellschaft 41: 3-204.
- Reif A. 1985: Flora und Vegetation der Hecken des Hinteren und Südlichen Bayerischen Waldes. Hoppea, Denkschriften der Regensburgischen Botanischen Gesellschaft 44: 179-276.
- Ressler F. 2005: Im Bezirk Scheibbs (NÖ) eingewanderte und eingeschleppte Tierarten an Beispielen einiger Nacktschnecken, Webbspinnen, Asseln und Insekten. Wissenschaftliche Mitteilungen aus dem Niederösterreichischen Landesmuseum 17: 309-339.
- Ruttner A. & Schnabel W. 1988: Geologische Karte der Republik Österreich 1:50000, Blatt 71 Ybbsitz. Geologische Bundesanstalt, Wien.
- Schneeberger N., Bürgi M., Hersperger A. M. & Ewald K. C. 2007a: Driving forces and rates of landscape change as a promising combination for landscape change research – An application on the northern fringe of the Swiss Alps. Land Use Policy 24: 349-361.
- Schneeberger N., Bürgi M. & Kienast F. 2007b: Rates of landscape change at the northern fringe of the Swiss Alps: Historical and recent tendencies. Landscape and Urban Planning 80: 127-136.
- Schweickhardt F. X. 1838a: Darstellung des Erzherzogthums Oesterreich unter der Ens. Viertel Ober-Wienerwald. Zwölfter Band. J. B. Wallishausser's Buchdruckerei, Wien, 300 S.
- Schweickhardt F. X. 1838b: Darstellung des Erzherzogthums Oesterreich unter der Ens. Viertel Ober-Wienerwald. Vierzehnter Band. J. B. Wallishausser's Buchdruckerei, Wien, 302 S.
- Slupetzky H. & Slupetzky N. 1995: „Betref des Wachsthums der Kletscher und Kälterwerdung des Klimas“. Die Kreisamts-Präsidialakte Nr. 84-89 von 1820 im Salzburger Landesarchiv. Salzburger Geographische Materialien - Heft 23. Institut für Geographie der Universität Salzburg, Salzburg, 42 S.
- Sonnleitner B. 1980: Skizzen aus der Vergangenheit. Eine Kurzchronik des Marktes Ybbsitz ab dem Jahre 1928. (Zum 500-jährigen Jubiläum der Markterhebung.) Marktgemeinde Ybbsitz, Ybbsitz, 170 S.

- Statistik Austria (Hrsg.) 2005: Ortsverzeichnis 2001: Niederösterreich. Bundesanstalt Statistik Austria, Wien, 499 S.
- Stepan E. 1948: Das Ybbstal. I. Band. (Einleitung, Bodengestalt, Gewässer, Klima, Pflanzenwelt, Tierwelt.) Heimatkundlicher Verlag Dr. Eduard Stepan, Wien - Göstling a. d. Ybbs, 154 S.
- Stepan E. 1951: Das Ybbstal. II. Band. (Geschichte, Land- und Forstwirtschaft, Jagd, Fischerei.) Heimatkundlicher Verlag Dr. Eduard Stepan, Wien - Göstling a. d. Ybbs, 281 S.
- Sternschulte A. 1989: Eine Nieheimer Flechthecke. Schriftenreihe EGGE-WESER 6: 24-27.
- Suske W., Haberreiter B. & Rötzer H. (Hrsg.) 2003: Wiesen und Weiden Niederösterreichs. Amt der NÖ Landesregierung, Abteilung Naturschutz, St. Pölten, 291 S.
- Tichý L. 2002: JUICE, software for vegetation classification. Journal of Vegetation Science 13: 451-453.
- Tichý L. & Chytrý M. 2006: Statistical determination of diagnostic species for site groups of unequal size. Journal of Vegetation Science 17: 809-818.
- Tichý L. & Holt J. 2006: JUICE - program for management, analysis and classification of ecological data. Program manual. Vegetation Science Group, Masaryk University Brno, Brno, 98 S.
- Tisch J. (Pater OSB) o. J.: Geschichte der Marktgemeinde Ybbsitz. Marktgemeinde Ybbsitz, Ybbsitz, <http://www.ybbsitz.at/wDeutsch/Gemeinde/Ybbsitz/Geschichte.shtml> [2013-08-12].
- Traxler A. 1997: Handbuch des Vegetationsökologischen Monitorings. Methoden, Praxis, angewandte Projekte. Teil A: Methoden. Monographien M-089A. Umweltbundesamt, Wien, 391 S.
- Troll C. 1951: Heckenlandschaften im maritimen Grünlandgürtel und im Gäuland Mitteleuropas. Erdkunde 5: 152-157.
- Umweltbundesamt (Hrsg.) o. J.: OASIS 2.0. Österreichisches Artenschutz-Informationssystem (Version 2.0). Umweltbundesamt, Wien, <http://www.umweltbundesamt.at/oasis> [2013-07-29].
- Vincent C., Le Meur E., Six D. & Funk M. 2005: Solving the paradox of the end of the Little Ice Age in the Alps. Geophysical Research Letters 32: L09706.
- Weber H. E. 2008: Gebüsche, Hecken, Krautsäume. Eugen Ulmer KG, Stuttgart (Hohenheim), 229 S.
- Willner W. 2001: Neue Erkenntnisse zur Synsystematik der Buchenwälder. Linzer biologische Beiträge 33: 527-560.
- Willner W. & Grabherr G. (Hrsg.) 2007a: Die Wälder und Gebüsche Österreichs. 1 - Textband. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 302 S.
- Willner W. & Grabherr G. (Hrsg.) 2007b: Die Wälder und Gebüsche Österreichs. 2 - Tabellenband. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 290 S.
- Wirth J. 1991: Feldheckenvegetation des östlichen Weinviertels. Dissertation. Universität Wien, Wien, 230 S. (zitiert nach Exner & Willner 2004 und Willner & Grabherr 2007a).
- Wirth J. M. 1993: Rhamno-Prunetea. In: Mucina L., Grabherr G. & Wallnöfer S. (Hrsg.): Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil III - Wälder und Gebüsche. Gustav Fischer Verlag, Jena: 60-84.

- Wittig R. 2009: Hecken: Ökosystemservices, Ökosystemfunktionen und Biodiversität. Berichte der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft 21: 73-89.
- Wrbka T., Reiter K., Paar M., Szerencsits E., Stocker-Kiss A. & Fussenegger K. 2005: Die Landschaften Österreichs und ihre Bedeutung für die Biologische Vielfalt. Monographien M-173. Umweltbundesamt GmbH, Wien, 99 S.
- ZAMG (Hrsg.) 2002: Klimadaten von Österreich 1971 - 2000. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien, <http://www.zamg.ac.at/fix/klima/oe71-00/> [2013-08-10].
- Zanetti G. 1999: Strukturwandel und Flächennutzungsänderungen in der österreichischen Land- und Forstwirtschaft. Gutachten des Österreichischen Instituts für Raumplanung (ÖIR). Österreichische Raumordnungskonferenz (ÖROK) - Schriftenreihe Nr. 145. Geschäftsstelle der Österreichischen Raumordnungskonferenz (ÖROK), Wien, 86 S.

Danksagung – oder: *Nach langem schweren Leiden ...*

Mein Dank gilt in erster Linie und allen voran meinen Eltern, **Elfriede und Josef Lettner**, die mein Interesse an der Natur im weitesten Sinne durch vielfältige Aktivitäten „am Berg, zu Wasser und in der Luft“ sowie Vermittlung ihrer Achtung und ihres Wissens von klein auf geweckt und gefördert haben. Darüber hinaus für den allumfassenden Rückhalt, die Geduld und das Verständnis was die letzten Jahre im Kontext dieser Diplomarbeit betrifft sowie für die langjährige und mittlerweile stark überstrapazierte finanzielle Unterstützung. Ohne diese Unterstützung wären die fünf Jahre im Yspertal und das Studium in Wien absolut unmöglich gewesen. Mir ist bewusst, wie viele persönliche Abstriche Ihr dadurch machen musstet. Danke!

Hier möchte ich auch meine Ybbsitzer Oma, **Anna Lettner**, und „Tante Rosi“, **Rosa Gspörer**, erwähnen, die aufgrund zahlreicher Wanderungen, vieler Stunden im Garten usw. in meiner Kindheit wohl auch nicht ganz unschuldig an meiner Leidenschaft für die Biologie sind.

Von universitärer Seite möchte ich mich bei **Georg Grabherr** bedanken, dessen lebendige Vorlesungen wohl für die Wahl des Studiengangs Ökologie mitentscheidend waren, sowie bei **Thomas Wrбка** und **Franz Michael Grünweis**, die dann mein Interesse für die Landschaftsökologie und besonders für Kulturlandschaften und deren historische Aspekte geweckt haben. Bei **Thomas Wrбка** möchte ich mich außerdem dafür bedanken, dass er sich für mein vorgeschlagenes Diplomarbeitsthema interessieren konnte und dann die offizielle Betreuung dieser Arbeit übernommen hat [PS: danke auch für dein rasches, unkompliziertes Agieren sowie das positive Feedback während des Endspurts!].

Alles in allem haben mich während meines Studiums wohl viele Personen durch ihre Begeisterung, ihr Wissen oder auch Wohlwollen inspiriert und motiviert, die ich hier nicht alle vollständig und namentlich nennen kann – vielleicht noch **Peter Schönschwetter** und **Gerald Schneeweiss**, die mir erste Einblicke in wissenschaftliches Arbeiten gewährt und wichtiges Wissen diesbezüglich vermittelt haben.

Der Ankauf der für die vorliegende Arbeit notwendigen Geobasisdaten wurde vom **Department für Naturschutzbiologie, Vegetations- und Landschaftsökologie** übernommen. Ebendort habe ich in der Althanstraße und dann insbesondere am Rennweg einen guten Arbeitsplatz mit einem sehr angenehmen und freundschaftlichen Arbeitsumfeld vorgefunden. Danke an alle Kolleginnen und Kollegen für die eine oder andere fachliche Unterstützung oder Diskussion im Laufe der Jahre und für das eine oder andere gemeinsame After-Work-Bierchen. Für technische Hilfestellungen im Zuge dieser Diplomarbeit, z. B. bei GIS-Fragen, danke ich dem ehemaligen **KZA** und **Martin Prinz** was die Anfänge betrifft und

dann meinem mittlerweile langjährigen Büro-Sitznachbar **Michael Kuttner**. Ein besonderes Danke für die gemeinsame Zeit im Dipl.-/Diss.-Zimmer auch an die Wegbegleiter und Wegbegleiterinnen der letzten Jahre: eben **Michi**, sowie **David**, **Iwi**, **Bine** und **Kati**!

Für die Durchsicht und Verifikation zahlreicher Herbarbelege möchte ich **Peter Pany** und **Peter Schönswetter** danken – für einzelne Belege auch **Luise Ehrendorfer-Schratt**, **Josef Greimler** und **Elvira Hörandl**.

Was diese Diplomarbeit betrifft danke ich auch allen **Grundbesitzern und Landwirten** in Ybbsitz, die auf meine kurze Info vor Beginn der jeweiligen Felderhebung zum großen Teil freundlich und neutral, teilweise sogar interessiert oder vereinzelt auch skeptisch bis erschrocken und somit äußerst amüsant (z. B.: Stichwort „AMA-Kontrollor“) reagiert haben und dann der Bearbeitung der jeweiligen Untersuchungsflächen zugestimmt haben.

Martin Reingruber, **Toni Aspalter** und **Kurt Fuchsbauer** haben mir dankenswerterweise nützliche Informationen bzw. Unterlagen zum Untersuchungsgebiet zur Verfügung gestellt.

Spezieller Dank gebührt hier noch **Michaela Sonnleitner** und **Manfred Schmucker** für ihr unermüdliches Korrekturlesen und wichtige Anmerkungen und gemeinsame Diskussionen zum Manuskript dieser Diplomarbeit sowie für geborgtes Equipment – von der Kamera bis zum Laptop (!) – und insbesondere für die geteilte Zeit.

Die **NÖ Landesakademie** hat meinen Antrag auf ein NÖ Top-Stipendium als förderungswürdig eingestuft und eine Förderung vorbehaltlich letztmaliger Prüfung der fertigen Arbeit zugesagt.

Mein ganz besonderer Dank gilt auch noch **Karl Reiter**, der mir das Privileg ermöglichte in Grönland zu arbeiten und somit half die in meinem tiefsten Inneren brennende Sehnsucht nach der Arktis erstmalig zu erfüllen – auch wenn das „arktische Virus“ als obsessive Passion seither unheilbar scheint... In diesem Zusammenhang möchte ich auch **Siegrun Ertl**, **Clemens Geitner** und **Harald Zechmeister** sowie vielen der internationalen Kolleginnen und Kollegen danken – für eine großartige Zeit auf 74°30'N und die vielen spannenden, lehrreichen Diskussionen in und nach Zackenberg.

Danke auch an **Gregor Schwenk**, Firma Bergfuchs („*Vulpes montanus*“), für das Verständnis und das nicht selbstverständliche Entgegenkommen bei der Dienstplanung während des Ends spurts der letzten Wochen.

Zu guter Letzt möchte ich mich noch bei meinem „Auffangnetz“ – den unverzichtbaren, wirklich guten, langjährigen und zuverlässigen Freundinnen und Freunden sowie bei meiner Familie – bedanken. Ich weiß nicht, wie das ohne Euer Mittragen und Ertragen – vor allem was die vergangenen drei Jahre betrifft – sonst ausgegangen wäre. Danke **Michi & Manfred, Jo, Uschi, Susi & Joachim, Öatsch & Lisi, Sonsch & Michi** und **Blosch & Andrea** sowie seit geraumer Zeit auch **Iwi**! Trotz geografischer Entfernung gilt das irgendwie auch für das isländisch-deutsche Trio: **Ágústa, Oli und Martin**.

Hiermit beende ich diesen schweren, aber in vielerlei Hinsicht immerhin lehrreich(st)en Studien-/Lebensabschnitt und bisweilen Lebensbürde in freudiger Hoffnung auf Zeiten mit mehr Lebensqualität, in denen eine Diplomarbeit oder ähnliches nicht allein das Dasein bestimmt...

So, und jetzt hätte ich gern (m)ein Leben zurück! Danke.



„Ansicht von Ybbsitz, 1830“ [sic!] bzw. 1814.

Zusammenfassung

Untersuchungen zur Kulturlandschaftsentwicklung und landschaftsökologischen Situation am Alpennordrand des südwestlichen Niederösterreich – mit einem Beitrag zur Flora und Vegetation der ruralen Hecken

Christian Lettner

*Department für Naturschutzbiologie, Vegetations- und Landschaftsökologie,
Fakultätszentrum Biodiversität, Universität Wien, Rennweg 14, A-1030 Wien,
E-Mail: christian.lettner@univie.ac.at*

[A] Dynamik ist ein wesentliches Charakteristikum von Landschaften und besonders im Falle von Kulturlandschaften – als Folge eines komplexen Wechselspiels zwischen naturräumlichen Gegebenheiten und anthropogenen Eingriffen oder schlicht als Ergebnis der Beziehungen zwischen Natur und Gesellschaft – evident. Die europäischen Kulturlandschaften wurden über Jahrhunderte hinweg langsam und durch traditionelle, an die lokalen oder regionalen Bedingungen angepasste Nutzungspraktiken modifiziert, wobei allerdings im 19. und besonders im 20. Jahrhundert in vielen Teilen Europas eine rasche Umwandlung von traditionellen Kulturlandschaften in neuartige Landschaften stattgefunden hat.

In der vorliegenden Diplomarbeit wurde mittels randomisierter Auswahl von 20 Untersuchungsflächen (à 25 ha) mit jeweils weniger als 50 Prozent Waldbedeckung ein neuartiger Ansatz gewählt, um die Kulturlandschaftsentwicklung und Landschaftsgeschichte eines rund 80 Quadratkilometer großen Untersuchungsgebiets in der Region Mostviertel-Eisenwurzen (Niederösterreich) repräsentativ zu untersuchen. Auf Basis des Franziszeischen Katasters von 1822 sowie einer ausführlichen Felderhebung wurden die langfristigen Entwicklungen flächenbezogen analysiert und die landschaftliche Situation in vorindustrieller Zeit mit der rezenten Situation verglichen.

Die räumlich-zeitlichen Vergleiche offenbaren in erster Linie eine Reorganisation der Landnutzung weg von einer durch Subsistenzwirtschaft geprägten, hin zu einer spezialisierten, grünlanddominierten Landwirtschaft. Neben der beinahe vollständigen Aufgabe der ackerbaulichen Nutzung lassen sich in den knapp 200 Jahren auch Änderungsprozesse feststellen, die als „Nutzungspolarisierung“ zusammengefasst werden können. Hier zeigt sich eine deutlichen Zunahme an bewaldeten Flächen und somit ein Verlust an landwirtschaftlich genutzter Fläche und damit einhergehend eine Zunahme bebauter Flächen sowie eine Intensivierung der verbliebenen landwirtschaftlich genutzten Flächen. Die langfristigen Veränderungen werden ausführlich diskutiert und unterschiedliche landschaftsökologische und naturschutzfachliche Aspekte der historischen und rezenten Situation, sowie regionale Besonderheiten beleuchtet.

[B] In der offenen Kulturlandschaft des Untersuchungsgebiets sind Hecken und heckenartige Landschaftselemente als landschaftsprägende Strukturen von besonderer Bedeutung und charakteristisch, weshalb in der vorliegenden Arbeit ein zusätzlicher Fokus auf die Untersuchung der Flora und Vegetation der ruralen Hecken gelegt wurde. Obwohl es sich um funktionell mit der Landnutzung verknüpfte Vegetationsstrukturen – und somit um anthropogene Pflanzengesellschaften – handelt, stellen rurale Hecken vielfach persistente Landschaftselemente und/oder traditionelle Nutzungstypen dar und sind als naturnahe Restelemente in Kulturlandschaften von großer Bedeutung. Hecken wurden und werden seit jeher auf unterschiedlichste Art und Weise genutzt und übernehmen eine Vielzahl an sowohl ökologisch als auch ökonomisch und soziokulturell relevanten Funktionen und Rollen.

Als Grundlage für die floristische und pflanzensoziologische Analyse wurden pro Untersuchungsfläche zwei Hecken zufällig ausgewählt und so insgesamt 40 Vegetationsaufnahmen nach dem „Braun-Blanquet-Ansatz“ durchgeführt. Die erhobenen Daten wurden mittels JUICE 7.0 analysiert und werden im Kontext der aktuellen Synopsis der Gebüsch- und Waldgesellschaften Österreichs syntaxonomisch interpretiert und diskutiert.

Insgesamt wurden 270 Gefäßpflanzentaxa (davon 55 Phanerophyten) erfasst, wobei die Gesamtartenzahl je Vegetationsaufnahme zwischen 35 und 82 (die der Phanerophyten zwischen 11 und 26) variiert. Die untersuchten ruralen Hecken und heckenartigen Landschaftselemente lassen sich provisorisch als submontane bis montane Hasel-Eschen-Hecken des östlichen Alpennordrands charakterisieren. Die Vegetationsaufnahmen zeigen eine deutliche Affinität zum Verband *Populo tremulae-Corylion* (Klasse *Rhamno-Prunetea*) und wurden als drei unscharfe Gesellschaften ohne Assoziationsrang ausgewiesen. Die unterschiedlich starke Affinität zu den beiden Assoziationen *Populo tremulae-Coryletum* und *Senecioni ovati-Coryletum* bzw. eine intermediäre Stellung wird ausführlich diskutiert und diverse ökologische und naturschutzfachliche Aspekte beleuchtet. Als regionale Besonderheit werden die geflochtenen Staudenhage näher behandelt.

ERGÄNZENDE SCHLÜSSELWÖRTER:

Landschaftsgeschichte – Landschaftswandel – Landschaftsdynamik – Landnutzung – Landbedeckung – Mostviertel – Eisenwurz – Ybbsitz – Franziszeischer Kataster – landwirtschaftliche Praxis – Vegetationsökologie – *Rhamno-Prunetea* – Hasel-Eschen-Hecken – *Corylus avellana* – Naturschutz

Sofern nicht anders angegeben, folgt die Nomenklatur Adler et al. (1994) für die Gefäßpflanzen und Willner & Grabherr (2007a, b) für die Pflanzengesellschaften.

Abstract

Investigations on cultural landscape development and landscape ecological situation at the northern border of the Alps, southwestern Lower Austria – with a contribution to the flora and vegetation of rural hedgerows

Christian Lettner

*Department of Conservation Biology, Vegetation Ecology and Landscape Ecology,
Faculty Centre of Biodiversity, University of Vienna, Rennweg 14, A-1030 Vienna, Austria,
E-mail: christian.lettner@univie.ac.at*

[A] A fundamental feature of landscapes is their dynamic character and, as a result of a complex interplay between natural conditions and human interventions or simply as a result of the relations between nature and society, this is particularly evident in the case of cultural landscapes. For hundreds of years, European cultural landscapes were altered slowly by traditional land use practices adapted to local or regional conditions, though during the 19th and especially in the 20th century a rapid transition of traditional cultural landscapes to novel landscapes has frequently taken place in many parts of Europe.

In the present study, 20 study sites (25 ha each) with less than 50 percent forest cover were randomly selected to representatively investigate the development of the cultural landscape and the landscape history of an approximately 80 square kilometer study area in the “Mostviertel-Eisenwurzen” region (Lower Austria). Based on the Cadastre of Francis I dating from 1822 as well as an extensive field survey, long-term developments were analyzed and the landscape situation in pre-industrial times was compared to the present situation.

The spatio-temporal comparisons primarily revealed a reorganization of agricultural practices from subsistence farming to a specialized livestock and dairy farming. Beside the almost total disappearance of arable fields during the past 200 years, results show processes of change which can be summarized as “land use polarization”. A substantial increase in forested areas and therefore a coincident decline of utilized agricultural area was observed, accompanied by an increase in built-up areas as well as intensification of the remaining agricultural land. The long-term changes are discussed in detail together with various aspects of landscape ecology, nature conservation and regional peculiarities with regard to the historical and present situation.

[B] Hedgerows and hedge-like landscape elements are of particular importance and characteristic as landscape-shaping structures in the open cultural landscape of the study area, and therefore a further focus of the present study was on the investigation of the flora and vegetation of rural hedgerows. Although they are structures functionally linked to land use, and thus are anthropogenic plant communities, rural hedgerows in many cases represent persistent landscape elements and/or traditional land use types and are of major importance as near-natural elements in cultural landscapes. Hedgerows always were and are used in diverse ways and perform a multitude of ecologically as well as economically and socioculturally relevant functions and roles in cultural landscapes.

As basis for the floristic and phytosociological analysis, two hedgerows were selected randomly per study site, and thus 40 vegetation relevés were carried out altogether using the “Braun-Blanquet approach”. The collected data were analyzed by JUICE 7.0, and interpreted and discussed in the context of the current synopsis of shrub and forest communities in Austria.

A total of 270 different vascular plant taxa were recorded, including 55 phanerophytes. The total number of species per vegetation relevé varied between 35 and 82, and in case of phanerophytes between 11 and 26. The investigated rural hedgerows and hedge-like landscape elements can be provisionally characterized as submontane to montane hazel and ash hedgerows of the northern border of the Eastern Alps. The vegetation relevés show a clear affinity to the Alliance *Populo tremulae-Corylion* (Class *Rhamno-Prunetea*) and were assigned to three communities without association rank. The varying degree of affinity to the Associations *Populo tremulae-Coryletum* and *Senecioni ovati-Coryletum* or an intermediate position is discussed in detail. Different aspects of ecology and nature conservation as well as a regional peculiarity, the so-called “*geflochtene Staudenhage*”, are explained.

ADDITIONAL KEYWORDS:

Landscape history – Landscape change – Landscape dynamics – Land use – Land cover – *Mostviertel* – *Eisenwurzen* – *Ybbsitz* – Cadastre of Francis I – Agricultural practice – Vegetation ecology – *Rhamno-Prunetea* – Hazel and ash hedgerows – *Corylus avellana* – Nature conservation

Unless otherwise stated, nomenclature follows Adler et al. (1994) for vascular plants and Willner & Grabherr (2007a, b) for syntaxa.

Lebenslauf

Christian Lettner

PERSÖNLICHE DATEN

Vor- und Zuname: Christian Lettner
Geburtsdaten: 4. August 1980, St. Pölten
Staatsbürgerschaft: Österreich
E-Mail: christian.lettner@univie.ac.at



SCHULBILDUNG

1986 - 1990: Volksschule, 3341 Ybbsitz
1990 - 1994: Hauptschule, 3341 Ybbsitz
1994 - 1999: Höhere Lehranstalt für Umwelt und Wirtschaft (HLUW), 3683 Yspertal
(Reife- und Diplomprüfungszeugnis, 24. Juni 1999)

WEITERER LEBENSWEG

09/1999 - 04/2000: Bundesheer, Grundwehrdienst (Panzerfernmeldekompanie), 3512 Mautern
01/2001 - 06/2001: Australienreise

UNIVERSITÄTSBILDUNG

10/2001 - jetzt: „A 437 Diplomstudium Biologie“ (Diplomprüfungszeugnis, 27. Februar 2004),
seit 02/2004 „A 444 Diplomstudium Ökologie (Studienzweig)“, **Universität Wien**
- inkl. mehrerer Lehrveranstaltungen an der **Universität für Bodenkultur (BOKU) Wien**
Spezialisierungen: Landschaftsökologie (Kulturlandschaften, Landschaftsgeschichte),
Vegetationsökologie, Hochgebirgsökologie, Naturschutzbiologie
Diplomarbeit: „*Untersuchungen zur Kulturlandschaftsentwicklung und landschafts-
ökologischen Situation am Alpennordrand des südwestlichen Niederösterreich – mit
einem Beitrag zur Flora und Vegetation der ruralen Hecken.*“
(Department für Naturschutzbiologie, Vegetations- und Landschaftsökologie,
Fakultätszentrum Biodiversität, Universität Wien, Betreuer: Ass.-Prof. Dr. Thomas Wrbka)

07-08/2011: „AB-326 Arctic Plant Ecology“ course,
The University Centre in Svalbard (UNIS), Longyearbyen, Svalbard, Norwegen

BISHERIGE ARBEITGEBER UND TÄTIGKEITSBEREICHE

07/1996	Marktgemeinde Ybbsitz – <i>Forstbetrieb</i>
06-08/1997 07/1998 08/1999	Josef Welser OHG – <i>Umweltwesen</i>
05-12/2000 07-08/2001 07-08/2002 07-08/2003 08/2004	Welser Profile AG (ehem. Josef Welser OHG) – <i>Qualitätswesen - Prüfmittelüberwachung</i>
08-09/2003	CAM - Christoph Ammann Management GmbH – <i>Messestandbetreuer - Fa. Takeda</i> (Internationaler Kardiologenkongress - Wien, 31. August bis 2. September 2003)

10/2003 - 06/2004 **Schärf Coffeeshop GmbH** – Barista - Shop Alserstraße und Westbahnhof
10/2004 - 06/2005

07/2004 **Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft (BFW)** – Institut für Waldökologie und Boden - Abteilung Standort und Vegetation
07-08/2005 (u. a. Projekt „HOBI - Holz- und Biomasseaufkommensstudie Österreich.“)
08/2006
10/2006 - 03/2007

02/2006 - jetzt **Bergfuchs - Fachgeschäft für den Berg- und Wandersport GmbH**

03-07/2007 **Universität Wien** – Dept. für Naturschutzbiologie, Vegetations- und Landschaftsökologie
03-07/2008 (Tutorium: Projektpraktikum „Vegetations- und Landschaftsökologie - Monitoring in
03-07/2009 Großschutzgebieten“)

07/2008 **Universität Wien** – Dept. für Naturschutzbiologie, Vegetations- und Landschaftsökologie
07-08/2009 (Projekt „FERMAP: VEGMON - Polare Kältewüsten im Klimawandel. Ein Vergleich mit den Alpen.“ - Forschungsstation Zackenberg, Nordost-Grönland)

03-07/2010 **Universität Wien** – Dept. für Naturschutzbiologie, Vegetations- und Landschaftsökologie
03-07/2011 bzw. Dept. für Integrative Zoologie
03-07/2012 (Tutorium: Exkursion „Interdisziplinäre Exkursionen LA - BU“)
03-07/2013

03-07/2011 **Universität Wien** – Dept. für Naturschutzbiologie, Vegetations- und Landschaftsökologie
03-07/2012 (Tutorium: Übung „Biotopkartierung - Lebensräume der Kulturlandschaften“)
03-07/2013

ORGANISATION UND (KO-)BETREUUNG VON SCHULPROJEKTEN

- HS Ybbsitz: Schulschluss-Projekttag „Was(s)erleben“
(26. & 27. Juni 2007, 30. Juni & 1. Juli 2009, 29. & 30. Juni 2010, 27. & 28. Juni 2011)
- BG/BRG Lilienfeld - Wahlpflichtfach Geographie: Projekt „GLORIA for Kids: Klimawandel am Göller?“
[Pionierprojekt: VEGMON, Sparkling Science, BMWF] (9. Juni 2009)

AUSLANDSREISEN UND -EXKURSIONEN MIT BIOLOGISCHEM SCHWERPUNKT

Australien inkl. Tasmanien 2001; Cres (Kroatien) 2004; Jordanien 2005; Tunesien & Libyen 2006; Andalusien (Spanien), Ostalpen (Österreich, Schweiz, Italien), Bosnien und Herzegowina & Montenegro 2007; Zackenberg (Grönland) 2008 & 2009; Svalbard (Norwegen) 2011

HOBBYS, INTERESSEN UND DIVERSES

- Bergsteigen, Trekking, Schitouren, Kanufahren (Kanadier), Tauchen, Reisen, Lesen
- Natur- und Landschaftsfotografie
... inkl. mehrerer Veröffentlichungen (Kataloge, wissenschaftliche Bücher, Berichte und Newsletter)
... inkl. Preise wie:
 - 2009: „Jetzt sind Sie am Drücker! - LOWA sucht den besten Outdoorfotografen“, Monatssieger April/Mai, 3. Platz (cf. LAND DER BERGE 07/2009: 30-31)
 - 2012: „Polar Field Services - Arctic Visions Photo Contest“, July 2013 - Inset photo (2013 CH2M HILL Polar Services: Arctic Visions Calendar)
- Führerschein: B
- Tauchschein: Advanced Open Water Diver (PADI)
- Kanukurs: Flachwasser - Canoe Touring Level I (ACA)
- Jagdkarte (Niederösterreich)

[- Qualitätsbeauftragter für kleine und mittlere Unternehmen (Zertifikat nach den Kriterien der EN 45013, 5. Mai 1999 - Gültigkeitsdauer: 3 Jahre), WIFI Österreich, Wirtschaftskammer Österreich]

STIPENDIEN, PREISE UND AUSZEICHNUNGEN

- 02/2006: Universität Wien - Leistungsstipendium nach dem StudFG für das Studienjahr 2004/2005
- 02/2007: Universität Wien - Leistungsstipendium nach dem StudFG für das Studienjahr 2005/2006
- 07/2011: Österreichische Gesellschaft für Polarforschung - Reisekostenzuschuss (UNIS 2011)
- 11/2011: Siegfried Ludwig-Fonds - Stipendium „Studium im Ausland“ (UNIS 2011)
- 02/2012: NÖ Landesakademie - NÖ Top-Stipendium „Diplom“ (Diplomarbeit)
(Zusage vorbehaltlich letztmaliger Prüfung der fertigen Diplomarbeit)
- 10/2012: Polar Ecology Conference, České Budějovice, Tschechien - 1. Preis für Posterpräsentation
(cf. Kavan 2012, Czech Polar Reports 2: 59)

PUBLIKATIONEN, BEITRÄGE ZU WISSENSCHAFTLICHEN KONFERENZEN, ETC.

siehe CURRICULUM VITAE auf den Folgeseiten bzw. auch <http://about.me/christian.lettner>!

Wien, 1. Oktober 2013

CURRICULUM VITAE, *condensed*

Christian Lettner

PERSONAL DATA

Full name	Christian Lettner	E-mail	christian.lettner@univie.ac.at
Date of birth	August 4, 1980	Languages	German (native)
Place of birth	St. Pölten, Austria		English (fluent)
Citizenship	Austria		French (elementary)



RESEARCH INTERESTS

Biology | Ecology | Botany – Landscape ecology (Landscape and land use history, Old cultural landscapes), Vegetation ecology, Plant ecology, High mountain ecology (Alpine ecosystems), Biodiversity research, Polar ecology (Arctic ecosystems, e.g. Greenland and Svalbard), Conservation biology, Forest ecology, Interdisciplinary and multidisciplinary research

UNIVERSITY EDUCATION

07-08/2011 “AB-326 Arctic Plant Ecology” course,
The University Centre in Svalbard (UNIS), Longyearbyen, Svalbard, Norway

10/2001 - “A 437 Biology”,
present since 02/2004 “A 444 Ecology” as branch of study (one-tier “pre-Bologna” diploma curriculum)
University of Vienna, Vienna, Austria

- including several additional courses at
University of Natural Resources and Life Sciences (BOKU), Vienna, Austria

Areas of specialization: Landscape ecology, Vegetation ecology, Plant ecology,
High mountain ecology, Conservation biology

Diploma thesis: “*Investigations on cultural landscape development and landscape ecological situation at the northern border of the Alps, southwestern Lower Austria – with a contribution to the flora and vegetation of rural hedgerows.*” [in German], Department of Conservation Biology, Vegetation Ecology and Landscape Ecology, Faculty Centre of Biodiversity, University of Vienna,
Advisor: Ass.-Prof. Dr. Thomas Wrbka

MOST RECENT AND RELEVANT FIELDS OF ACTIVITY AND EMPLOYMENTS

SS 2013, *Teaching Assistance* – University course “UE Habitat mapping” - 2 ECTS,
SS 2012, Wachau (Lower Austria) and Weissensee (Carinthia), Austria
SS 2011 (Department of Conservation Biology, Vegetation Ecology and Landscape Ecology, University of Vienna)

SS 2013, *Teaching Assistance* – University course “EX Interdisciplinary Excursions” - 3 ECTS,
SS 2012, various regions in Vienna, Lower Austria and Burgenland, Austria
SS 2011, (Department of Conservation Biology, Vegetation Ecology and Landscape Ecology
SS 2010 as well as Department of Integrative Zoology, University of Vienna)

07-08/2009, *Research Assistance* – Project “FERMAP: VEGMON - Polare Kältewüsten im Klimawandel.
07/2008 Ein Vergleich mit den Alpen.” (incl. “GLORIA - The Global Observation Research Initiative in Alpine Environments”),
Zackenbergl Research Station, Northeast Greenland
(Department of Conservation Biology, Vegetation Ecology and Landscape Ecology, University of Vienna)

SS 2009, *Teaching Assistance* – University course “UE/PP Vegetation and Landscape ecology -
 SS 2008, Monitoring in protected areas” - 6/10 ECTS,
 SS 2007 Thayatal National Park and Donau-Auen National Park, Austria
 (Department of Conservation Biology, Vegetation Ecology and Landscape Ecology,
 University of Vienna)

10/2006 - *Internship and Research Assistance* – Project “HOBI - Holz- und Biomasse-
 03/2007, aufkommensstudie Österreich.” and various other projects
 08/2006, (Unit of Site and Vegetation Research, Department of Forest Ecology and Soils,
 07-08/2005, Federal Research and Training Centre for Forests, Natural Hazards and Landscape (BFW))
 07/2004

MAJOR FIELD TRIPS ABROAD WITH BIOLOGICAL BACKGROUND

Australia incl. Tasmania 2001, Cres (Croatia) 2004, Jordan 2005, Tunisia & Libya 2006, Andalusia (Spain),
 Eastern Alps (Austria, Switzerland, Italy), Bosnia and Herzegovina & Montenegro 2007, Zackenberg
 (Greenland) 2008 & 2009, Svalbard (Norway) 2011

HOBBIES

Mountaineering, trekking, ski touring, canoeing, diving, traveling, nature and landscape photography, reading

MEMBERSHIP IN SCIENTIFIC ORGANIZATIONS AND NETWORKS

APECS - Association of Polar Early Career Scientists
 EVS - European Vegetation Survey
 GLORIA - Global Observation Research Initiative in Alpine Environments
 IALE - International Association for Landscape Ecology
 Österreichische Gesellschaft für Polarforschung

PARTICIPATION IN SCIENTIFIC CONFERENCES

- Polar Ecology Conference, České Budějovice, Czech Republic, September 30 - October 4, 2012
- European Vegetation Survey - 21st Workshop, Vienna, Austria, May 24-27, 2012 (+ Staff member)
- International Conference of the Austrian Long-Term Ecosystem Research Network - LTER Austria:
 The future of Austrian Long-Term Ecological Research: Status, Challenges and Concepts, Vienna, Austria,
 November 2, 2010
- Workshop on Landscape History, Sopron, Hungary, April 22, 2010
- 3. Österreichisches Polarsymposium, Vienna, Austria, March 26-28, 2009

PUBLICATIONS

Lettner C. (2013): Untersuchungen zur Kulturlandschaftsentwicklung und landschaftsökologischen Situation
 am Alpennordrand des südwestlichen Niederösterreich – mit einem Beitrag zur Flora und Vegetation der
 ruralen Hecken. [*Investigations on cultural landscape development and landscape ecological situation at the
 northern border of the Alps, southwestern Lower Austria – with a contribution to the flora and vegetation of
 rural hedgerows.*] Diploma thesis. University of Vienna, Vienna, 142 pp. Thesis [in German]

Eidesen P.B., Müller E., **Lettner C.**, Alsos I.G., Bender M., Kristiansen M., Peeters B., Postma F. & Verweij
 K.F. (2013): Tetraploids do not form cushions: association of ploidy level, growth form and ecology in the
 High Arctic *Saxifraga oppositifolia* L. s. lat. (Saxifragaceae) in Svalbard. **Polar Research** 32: 20071 (+
 online appendix). Journal article (<http://dx.doi.org/10.3402/polar.v32i0.20071>)

- Lettner C.** & Wrbka T. (2011): Historical Development of the Cultural Landscape at the Northern Border of the Eastern Alps: General Trends and Regional Peculiarities. In: Balázs P. & Konkoly-Gyuró É. (eds.), Workshop on Landscape History. Proceedings (University of West Hungary, Faculty of Forestry, Sopron, 22. April 2010), pp. 109-121. University of West Hungary Press, Sopron. Book section (Conference proceedings; ISBN 978-963-334-029-5)
- Zechmeister H.G., Dullinger S., Koellensperger G., Ertl S., **Lettner C.** & Reiter K. (2011): Do metal concentrations in moss from the Zackenberg area, Northeast Greenland, provide a baseline for monitoring? *Environmental Science and Pollution Research* 18: 91-98. Journal article (<http://dx.doi.org/10.1007/s11356-010-0360-9>)
- Ertl S., Geitner C., **Lettner C.**, Zechmeister H.G., Illmer P., Farbmacher S. & Reiter K. (2010): VEGMON: soil, vegetation and bryophytes – extended investigations in the context of GLORIA. In: Jensen L.M. & Rasch M. (eds.), Zackenberg Ecological Research Operations, 15th Annual Report, 2009, pp. 101-105. National Environmental Research Institute, Aarhus University, Roskilde. Book section (Report; ISBN 978-87-7073-208-6)
- Ertl S., Bay C., **Lettner C.**, Kristensen D.K. & Reiter K. (2009): Establishment of GLORIA monitoring sites at Zackenberg. In: Jensen L.M. & Rasch M. (eds.), Zackenberg Ecological Research Operations, 14th Annual Report, 2008, pp. 85-88. National Environmental Research Institute, Aarhus University, Roskilde. Book section (Report; ISBN 978-87-7073-124-9)
- Schönschwetter P., Lachmayer M., **Lettner C.**, Prehlsler D., Rechnitzer S., Reich D.S., Sonnleitner M., Wagner I., Hülber K., Schneeweiss G.M., Trávníček P. & Suda J. (2007): Sympatric diploid and hexaploid cytotypes of *Senecio carniolicus* (Asteraceae) in the Eastern Alps are separated along an altitudinal gradient. *Journal of Plant Research* 120: 721-725 (+ online appendix). Journal article (<http://dx.doi.org/10.1007/s10265-007-0108-x>)

CONTRIBUTIONS TO SCIENTIFIC CONFERENCES

- Ertl S., Geitner C., **Lettner C.** & Reiter K. (2012): Characterization of small-scale vegetation patterns by topography-soil-vegetation-transects in high-arctic Greenland. “*Polar Ecology Conference*”, České Budějovice, Czech Republic, September 30 - October 4, 2012. [*Abstract*: Abstracts & Contact list, pp. 25-26] Poster
- Lettner C.**, Müller E., Postma F.M., Verweij K.F., Peeters B., Kristiansen M., Bender M., Alsos I.G. & Eidesen P.B. (2012): CSI: SVALBARD* – Exploring relations between ploidy, growth form and habitat in *Saxifraga oppositifolia* (“Current *Saxifraga* Investigations in high-arctic Svalbard”). “*Polar Ecology Conference*”, České Budějovice, Czech Republic, September 30 - October 4, 2012. [*Abstract*: Abstracts & Contact list, pp. 68-70] Poster (awarded 1st prize for poster presentation; cf. Kavan 2012, Czech Polar Reports 2: 59)
- Ertl S., **Lettner C.** & Reiter K. (2012): Plant communities and phytogeographical affinities in long-term vegetation monitoring plots at mountain tops in Zackenberg, NE-Greenland. “*European Vegetation Survey - 21st Workshop*”, Vienna, Austria, May 24-27, 2012. [*Abstract*: Book of Abstracts, p. 92] Poster
- Ertl S., **Lettner C.**, Geitner C., Zechmeister H. & Reiter K. (2010): Northbound: Zackenberg, NE-Greenland (GL-ZAC - 74°30'N, 20°28'W). “*5th International GLORIA Meeting*”, Perth, Scotland, September 23-26, 2010. Poster
- Ertl S., **Lettner C.** & Reiter K. (2010): Soil seed bank and the relationship to standing vegetation in high-arctic Greenland. “*IPY Oslo Science Conference*”, Oslo, Norway, June 8-12, 2010. [*Abstract*: OSLO CD, PS3-D.34] Poster
- Geitner C., Illmer P., Farbmacher S., Ertl S., **Lettner C.** & Reiter K. (2010): Musk ox (*Ovibos moschatus*) carcasses as nutrient islands in high-arctic Greenland. “*IPY Oslo Science Conference*”, Oslo, Norway, June 8-12, 2010. [*Abstract*: OSLO CD, PS1-C.12] Poster
- Lettner C.** & Wrbka T. (2010): Historical development of the cultural landscape at the northern border of the Eastern Alps: general trends and regional peculiarities. “*Workshop on Landscape History*”, Sopron, Hungary, April 22, 2010. [*Abstract*: Abstract Volume, p. 21] Talk

Reiter K., Ertl S. & **Lettner C.** (2009): “Es ist grün in Grönland” - GLORIA goes Arctic. “**3. Österreichisches Polarsymposium**”, Vienna, Austria, March 26-28, 2009. Talk [in German]

Reiter K., Ertl S. & **Lettner C.** (2009): Vegetationsmonitoring in NO-Grönland: GLORIA-Zackenberg. “**3. Österreichisches Polarsymposium**”, Vienna, Austria, March 26-28, 2009. Poster [in German]

MISCELLANEOUS

Lettner C., Ertl S. & Reiter K. (2009): Vascular Plants of Zackenberg. Available from:
<http://131.130.59.133/projekte/zackenberg/flora/>. Online [FIRST DRAFT!]

Please see <http://about.me/christian.lettner> and links therein for future updates!

Vienna, October 1, 2013