



Restauration von Pastorallandschaften durch Wiedereinführung extensiver Beweidungsformen im NP Neusiedlersee – Seewinkel

Ergebnisse 35-jähriger Begleitforschung

Thomas **Wrbka**

Dept. Botany & Biodiversity Research - University of Vienna (AT)

- 
- Bio(Phyto)-Diversitätstreiber auf Landschaftsebene
 - Lokale Bio(Phyto)-Diversitätsmuster
 - Landschaftsänderungen und Notwendigkeit der Wiederherstellung
 - Langfristiges Graslandmonitoring – Design, Methoden und Ergebnisse
 - Perspektiven

- **Bio(Phyto)-Diversitätstreiber auf Landschaftsebene**

- Lokale Bio(Phyto)-Diversitätsmuster
- Landschaftsänderungen und Notwendigkeit der Wiederherstellung
- Langfristiges Graslandmonitoring – Design, Methoden und Ergebnisse
- Perspektiven



Pannonische Pastorallandschaften

traditionelles Landnutzungssystem von Ostösterreich und Ungarn
historisch von hohem wirtschaftlichem Wert; Lokale und regionale
Produktion



Hoher Naturwert durch die Schaffung und Erhaltung von
Lebensräumen für xero-thermophile Arten

Hoher Anteil an FFH-Lebensräumen und Arten

drastische Veränderungen durch die Umwandlung in Ackerland im
20. Jahrhundert

heute stark fragmentierte Überreste auf weniger produktiven Flächen
wie trockenen Grasländern, aber auch Feuchtgebieten

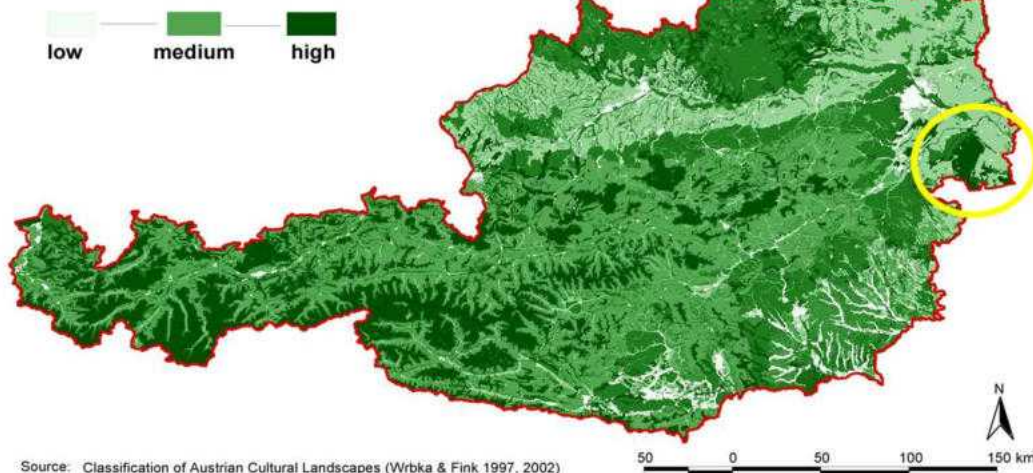


Die Seewinkel-Pastorallandschaft



Im Laufe der Jahrhunderte hat der Pastoralismus eine biodiverse Kulturlandschaft mit großen trockenen Graslandflächen ("Seewinkler Sandpuszta") und einem Lebensraummosaik um Sodaseen und Salzpfannen („Salzsteppe“ und „Salzsümpfe“) geprägt

Nature Value
of
Austrian Landscapes



Source: Classification of Austrian Cultural Landscapes (Wrbka & Fink 1997, 2002)

Treiber für (hohe) Biodiversität 1:

Hohe räumliche
Variation der
Standortbedingungen

führt(e) zu einer hohen
Lebensraumvielfalt
durch steile
Umweltgradienten:

Salz > Süßwasser

Wassergesättigte
Böden > trockene
Sandrücken

>> Lebensräume für
Spezialisten



Treiber für (hohe) Biodiversität 2:

Hohe (jahres)zeitliche Variation
der Standortbedingungen

führt zu zeitlich begrenzten
Lebensräumen für kurzlebige
Arten (zB viele Salzpflanzen)



- 
- Bio(Phyto)-Diversitätstreiber auf Landschaftsebene
 - **Lokale Bio(Phyto)-Diversitätsmuster**
 - Landschaftsänderungen und Notwendigkeit der Wiederherstellung
 - Langfristiges Graslandmonitoring – Design, Methoden und Ergebnisse
 - Perspektiven

Zonierung der Pflanzengemeinschaften der Seewinkler Sodalacken:



Weidelandschaft "Illmitzer Zicklacke": Vegetationsmosaik um Salzseen – LRT 1530*



Mosaik, bestehend aus:
saisonal feuchte "Salzsümpfe"
(*Juncion gerardi*) und
trockene "Salzsteppen"
(*Festucion pseudovinae*) mit
Alkali-Salzpflanzen "Blindzick"
(*Lepidietum crassifoliae*)



Einjährige Halophyten: Suaeda, Salicornia et al.



Suaeda pannonica



Halophyten, Forts.: Tripolium, Puccinellia usw



Große Salz-Schuppenmiere /
Spargularia maritima



Neusiedlersee-Salzschwaden /
Puccinellia intermedia



Pannonien Salz-Aster /
Tripolium pannonicum

Entferntährige Segge

Carex distans (Cyperaceae)



Salz-Dreizack

Triglochin maritimum
(Juncaginaceae)



Salzkresse

Lepidium cartilagineum (Brassicaceae)



Charakterarten von
pannonischen Salzsümpfen und
Salzpfannen

Weidelandschaft "Ilmitzer Zicklacke": trockenes Grasland auf Sandrücken



“Seewinkler Sandpuszta”

Potentillo arenariae-Festucetum pseudovinae

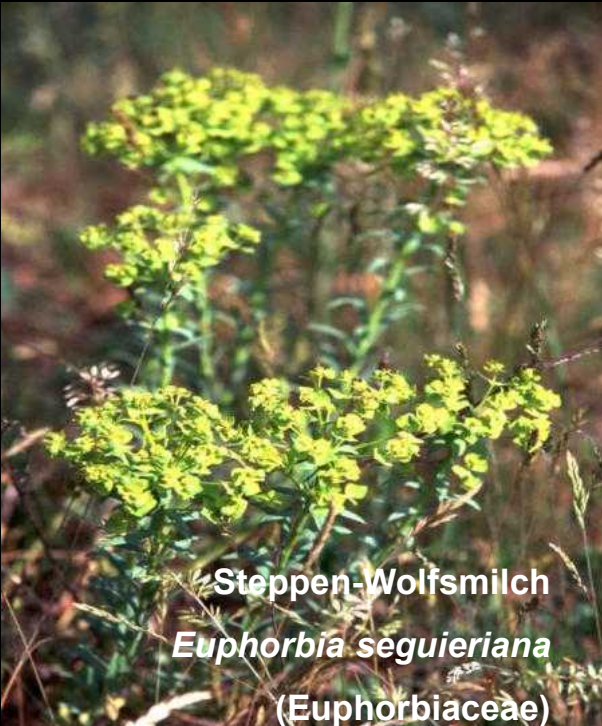
Linum austriacum (Linaceae)



Globularia bisnagarica (Plantaginaceae)



Typische Arten der
"Sandsteppen"



Steppen-Wolfsmilch
Euphorbia seguieriana
(Euphorbiaceae)



Carduus nutans
(Asteraceae)



Spinnen- Ragwurz
Ophrys sphegodes
(Orchidaceae)

Weidelandchaft "Ilmitzer Zicklacke": Frühlingsblüte der Orchideen in der "Seewinkler Sandpuszta"

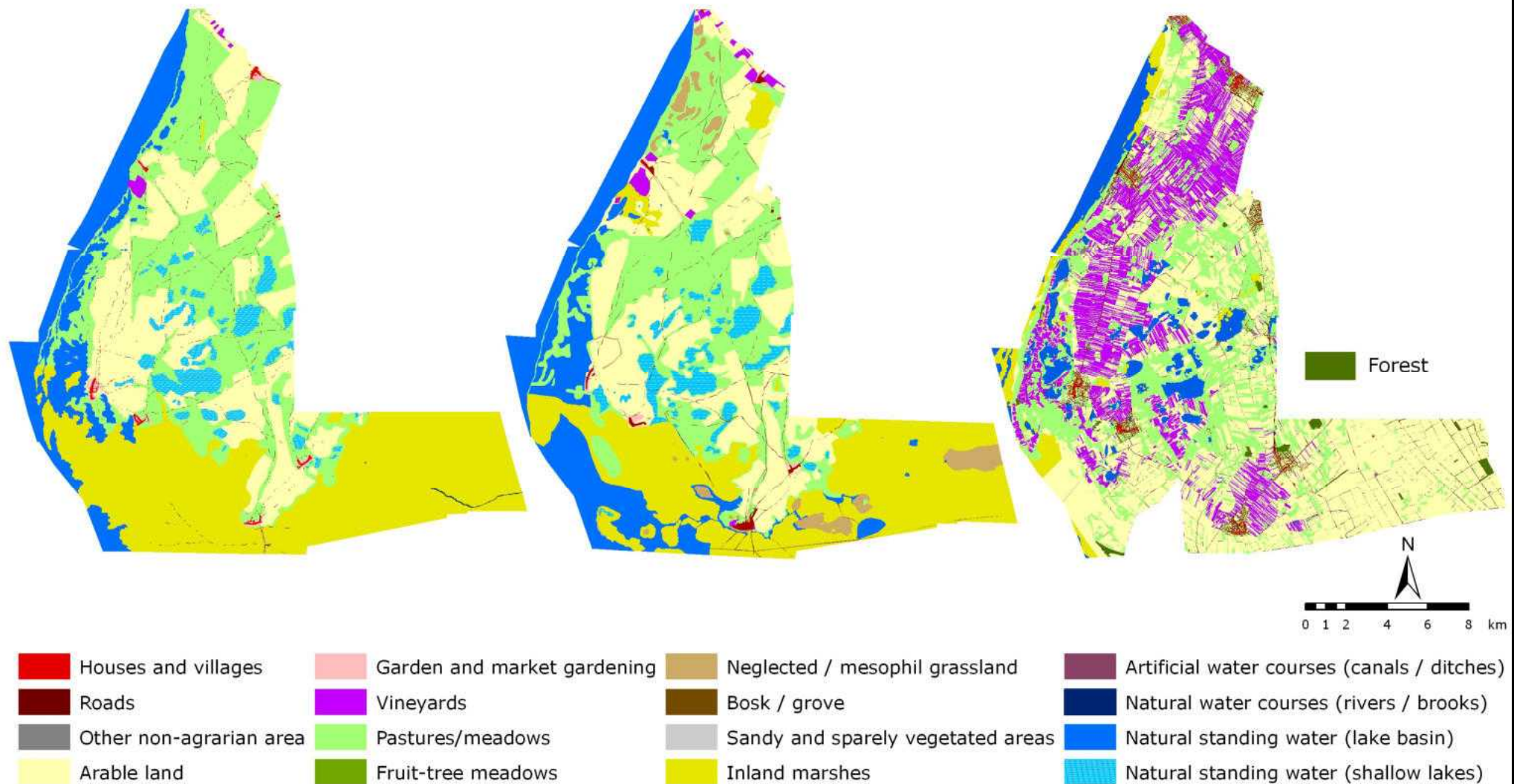


Kleines Knabenkraut
Anacamptis morio
(Orchidaceae)

- 
- Bio(Phyto)-Diversitätstreiber auf Landschaftsebene
 - Lokale Bio(Phyto)-Diversitätsmuster
 - **Landschaftsänderungen und Notwendigkeit der Wiederherstellung**
 - Langfristiges Graslandmonitoring – Design, Methoden und Ergebnisse
 - Perspektiven

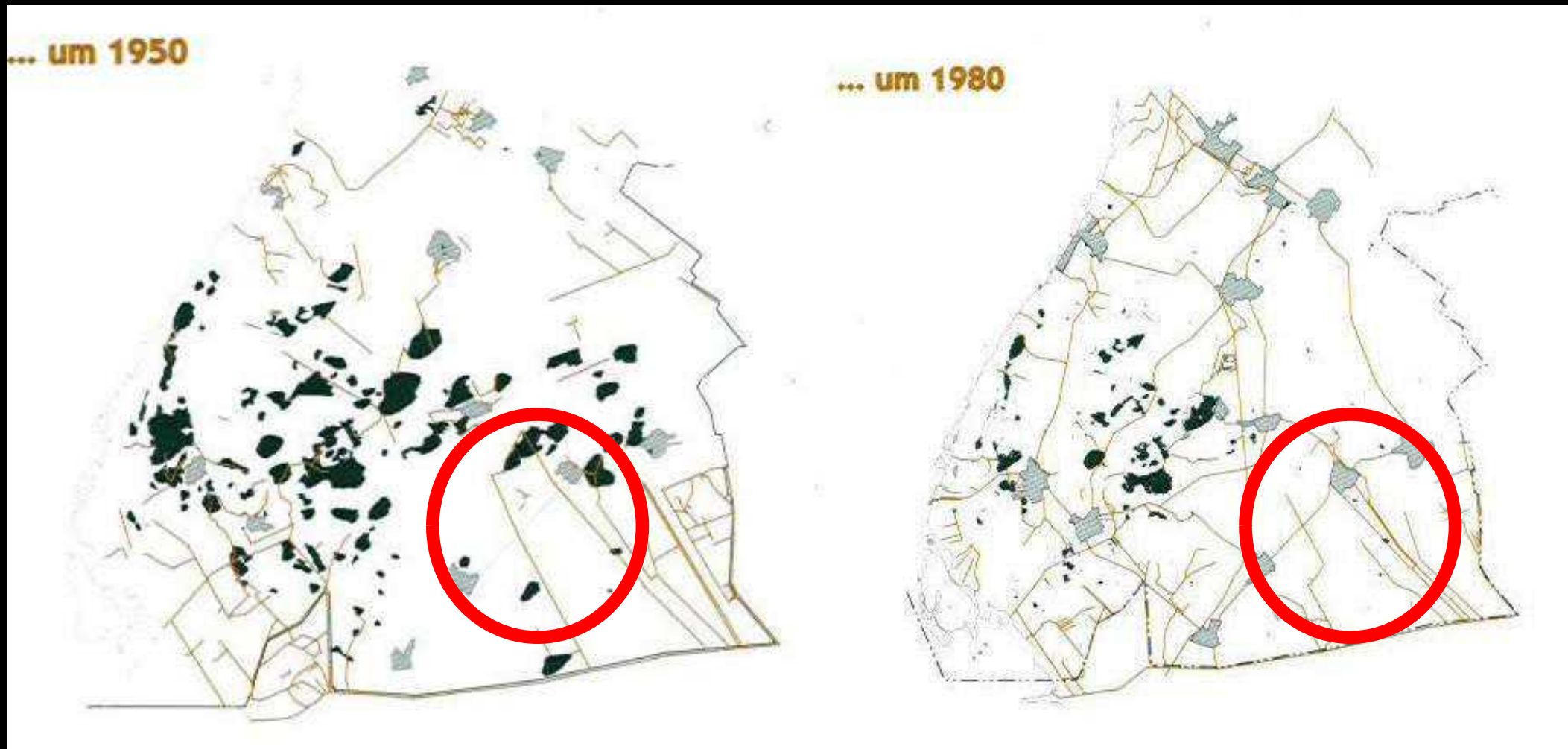
Veränderung der Landnutzung im Seewinkel: Fragmentierung und Zerstörung von Graslandökosystemen

1st Military Survey (1785) 2nd Military Survey (1845) Digital Cadastral Map (2005)



Layout & Data: Prinz M. | CVL | 2008

Entwässerung der Sodalacken

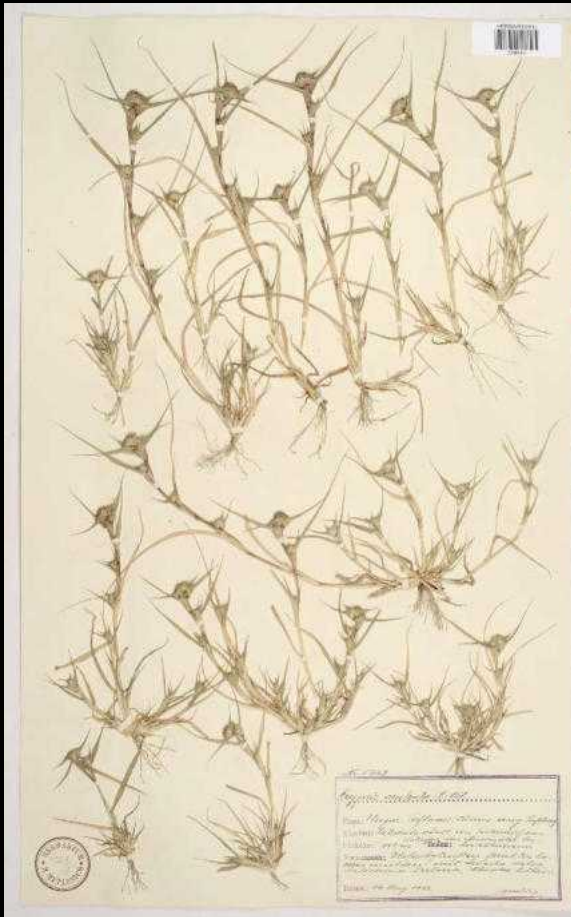


1855: 3615 ha / 1950: 1360 ha / 1980: 805 ha

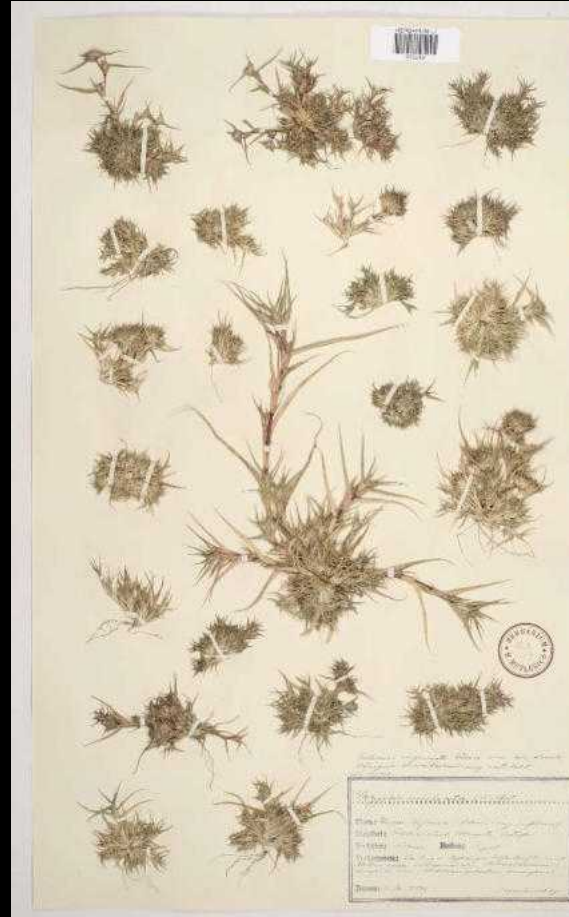
Loss: 1855-1950: ~60%; 1950-1980: ~60%; 1855-1980: ~80%

Schrumpfende Metapopulation typischer Halophyten

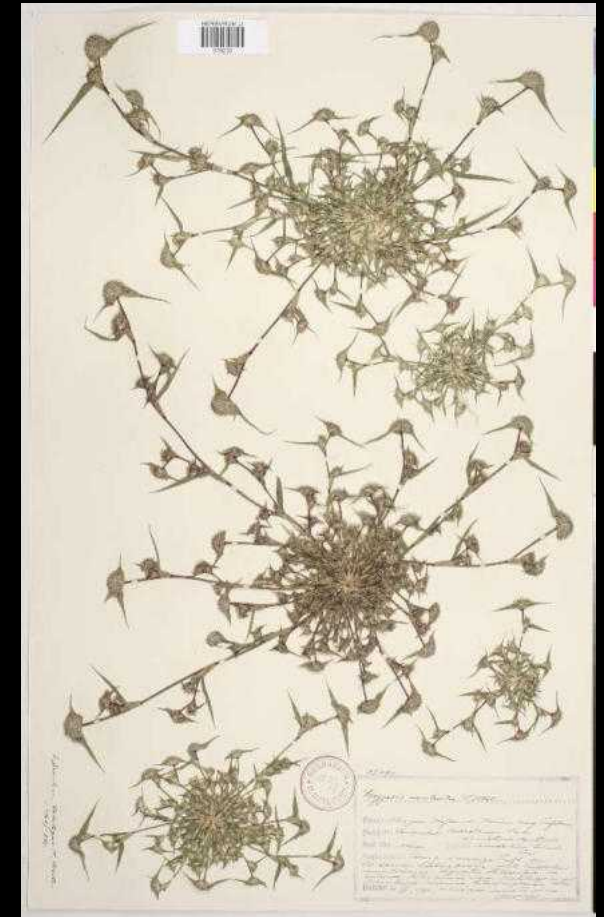
Beispiel: Herbariumexemplare von *Crypsis aculeata* (Dorngras), gesammelt an Orten, an denen es aktuell keine intakten Sodalacken mehr gibt



Podersdorf 1933



Feldsee 1952



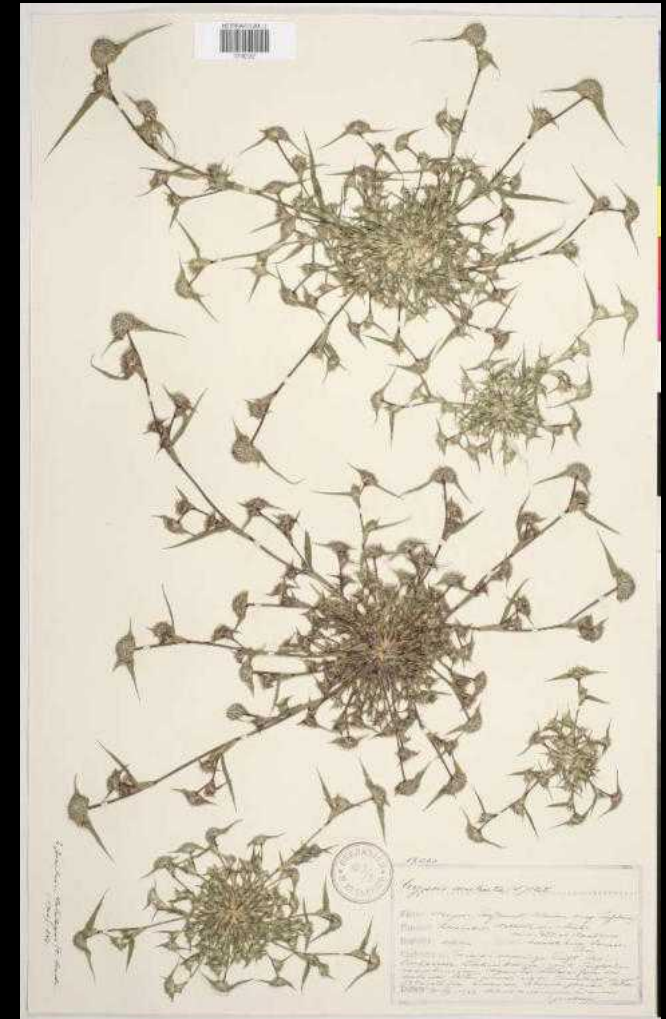
Arbestau 1962

Lebensraumverlust durch Verschlechterung

Beispiel: Östliches Arbestau (aus: Krachler R. et al. 2012)



- Stark durch Entwässerung beschädigt
- Nur noch ein künstliches Wasserkörper
- Die Leitfähigkeit ist seit den 1940er Jahren um 40 % gesunken
- Ökologischer Status 4,5 >> extrem schlecht
- Hohe Priorität bei der Restaurierung!



Arbestau 1962

Veränderungen in Landnutzung,
Wassermanagement und Vegetationsstruktur
haben zu einer Verschlechterung der
Lebensraumqualität für eine Reihe von
Schlüsselarten (z. B. bodenbrütende Vögel,...)
geführt.



Restaurierungsbedarf



Schilf: Reduzierung und Kontrolle



Entwicklung eines halbaquatischen Ökotoons



Erzeugung von Übergangszonen und komplexen Vegetationsmustern durch zwischenzeitliche Störung



Safeguarding of threatened species:
Acorellus pannonicus (Cyperaceae)

Wiedereinführung großflächiger Beweidung – "Hutweide" als Maßnahme zur Landschaftswiederherstellung



Ökologische Wiederherstellung der "Puszta"-Landschaft durch verschiedene Weideprojekte

Aus : Euller & Wrbka (2015) ActaZooBot.

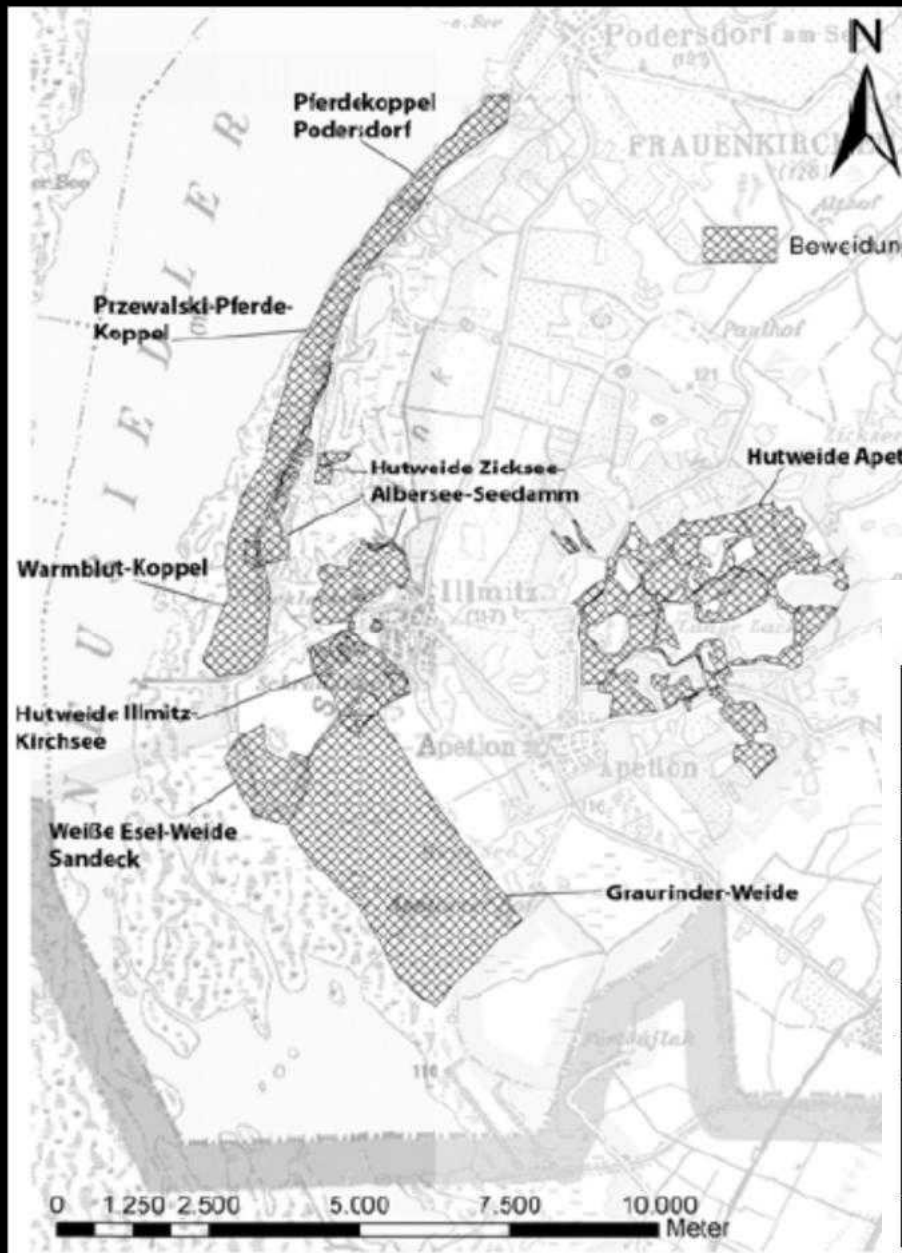


Tabelle 1: Angaben zur Beweidung im Untersuchungsgebiet. Kategorien zur Weideintensität beziehen sich auf im Seewinkel übliche Viehdichten. Table 1: Details on grazing in the investigation area. Categories of grazing intensity are based on livestock densities usual for the Seewinkel.

Weidegebiet	Weideform	Nutztierarten	Weideintensität (nach KORNER et al. 2008 und STEINGRUBER 2013)	Anlage der Monitoring-flächen
Weiße Esel-Weide Sandeck	Koppel	Weiße Esel	intensiv	2001
Warmblut-Koppel, (Seevorgelände Illmitz)	Koppel	Reit- und Kutschpferde (Warmblut)	Mittel bis intensiv	999
Przewalski-Pferde-Koppel, (Seevorgelände Illmitz-Hölle)	Koppel	Wildpferde (Przewalski)	extensiv	2001
Pferdekoppel Podersdorf, (Seevorgelände Podersdorf)	Koppel	Reit- und Kutschpferde (Warmblut)	Intensiv	990
Hutweide Zicksee-Albersee-Seedamm	Hutweide (von Hirten betreut)	Rinder (vorw. Aberdeen-Angus)	Mittel	990 (Zicksee), 2001 (Seedamm)
Hutweide Illmitz-Kirchsee	Hutweide (von Hirten betreut)	Rinder (Aberdeen-Angus/Fleckvieh)	Mittel	990
Graurinder-Weide, (Seevorgelände Apetlon)	Koppel	Rinder (Ungar. Steppenrind, Wasserbüffel)	Mittel bis intensiv Max. 1,3 GV/ha (60% der Fläche sind Brackröhrichte & können nur in trockenen Jahren beweidet werden)	2001
Hutweide Apetlon	Hutweide (von Hirten betreut)	Rinder (vorw. Fleckvieh)	Mittel	2001

Pastorallandschaften ?



Pastorallandschaft Neusiedlersee-Ostufer: dezentrale
Gehegezone des NPs mit Graurinder-Großkoppel

Pastorallandschaften ?



Pastorallandschaft Neusiedlersee-Ostufer: Podersdorfer
Pferdeweide

"Dezentralisierte" Gehegezone: weiße Esel, Pferde



Freilandweide ("Hutweide"): Lange Lacke, Illmitzer Zicksee

- 
- Bio(Phyto)-Diversitätstreiber auf Landschaftsebene
 - Lokale Bio(Phyto)-Diversitätsmuster
 - Landschaftsänderungen und Notwendigkeit der Wiederherstellung
 - Langfristiges Graslandmonitoring – Design, Methoden und Ergebnisse
 - Perspektiven

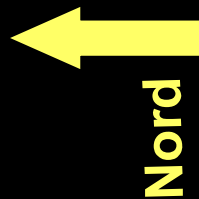
Weideprojekt "Ilmitzer Zicksee" 1989 - 2005:

AVL (Dr. Ingo Korner), Univie/CVL (Dr. Th.Wrbka)



1987: 45 Tiere (Aberdeen Angus)

2005: 2 Herden mit ca. 200 Mutterkühen und ca.
100–150 Kälbern pro Jahr.



Projektgebiet "Ilmitzer Zicksee"

Hauptkoppel
Corral

10x10 Ausschußflächen

Südufer-Transekt

Free-range grazing

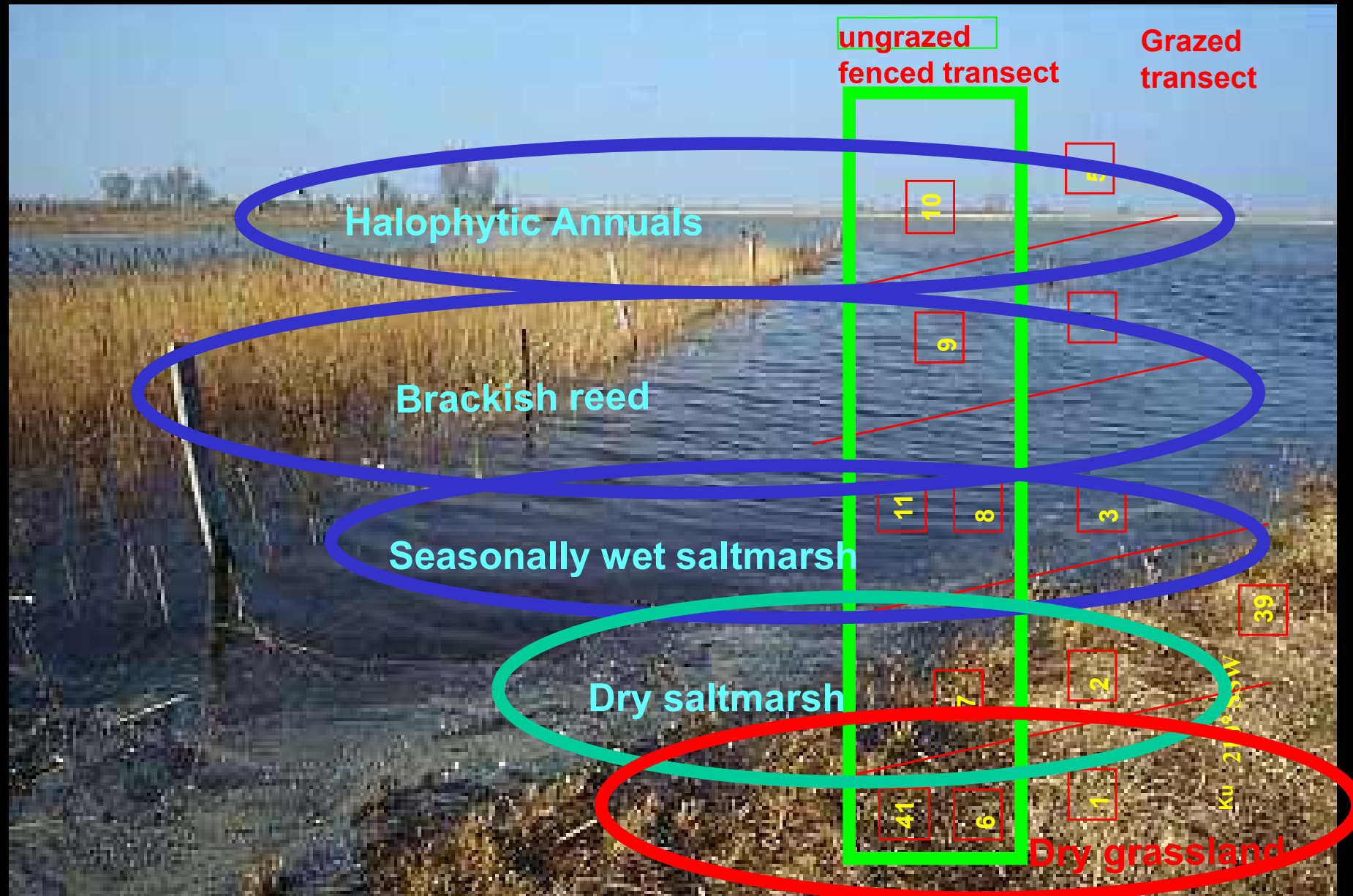
Free-range grazing

Nödufer-Transekt

Mittagskoppel
Corral

West-Transekt

Sampling-Design: verschachtelte "gepaarte" Dauerbeobachtungsflächen, in Transekten angeordnet



Westufertransekt - Vorfrühlingsaspekt

- Transekte entlang großer Umweltgefälle (bis zu 100 m Länge)
- Einzelflächen in Schlüsselbereichen (10x10m)



Westufertransekt - Frühsommeraspekt



Westufertransekt - Spätherbst /
Winteraspekt



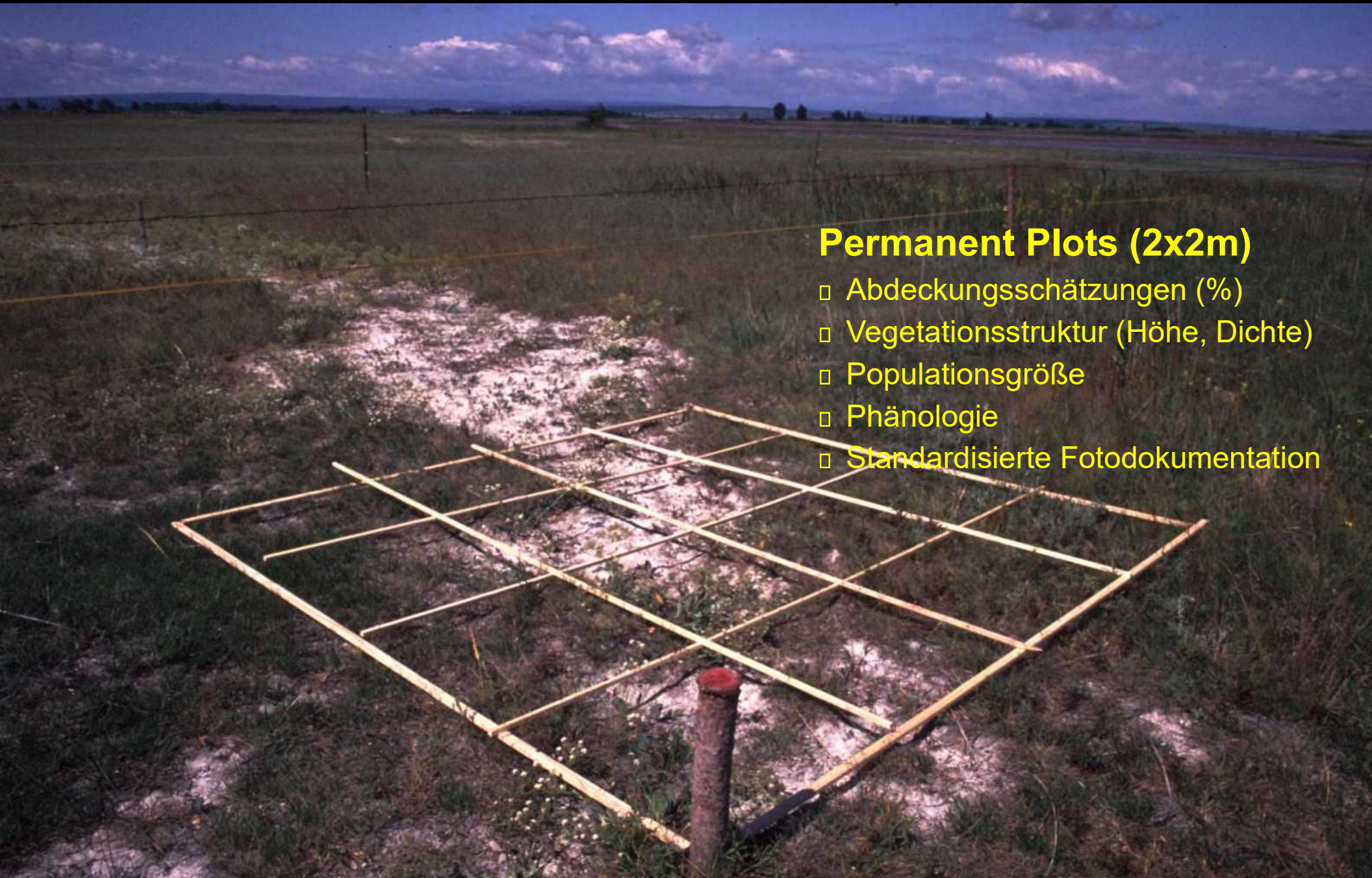
Ostufertansekkt - Vorfrühlingsaspekt
Weideausschlussfläche 10x10m



Erhebungsmethode

Permanent Plots (2x2m)

- Abdeckungsschätzungen (%)
- Vegetationsstruktur (Höhe, Dichte)
- Populationsgröße
- Phänologie
- Standardisierte Fotodokumentation



...Vegetationsmonitoring begann vor 37 Jahren (1989)



- Jährliche Wiederholung der Datenaufnahmen bis 2005
 - Danach nur noch unregelmäßiges „Monitoring“
- 2020: Neustart im Rahmen einer Dissertation (V.Werner)

Ergebnisse 1:

Auswirkungen der Beweidung auf Salzsümpfe

Atropidetum peisonis, Nordufer Illmitzer Zicksee;

Weide H23=W, Weideausschluß H25=A

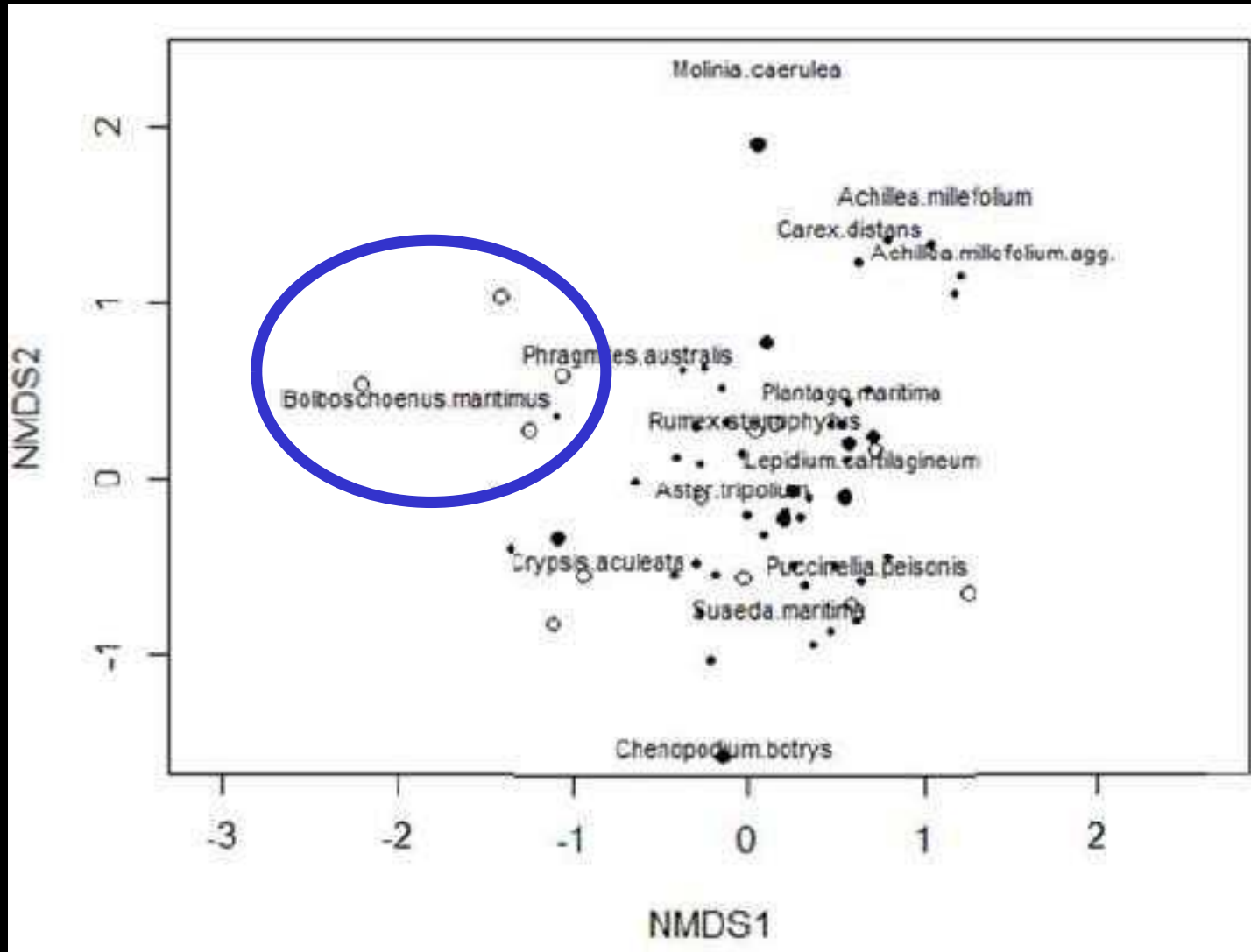


Management		W	Ausschluß					Weide					A	W	A
Zeitachse			→					→							
Standort		H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
Beobachtungsjahr		96	96	91	92	94	90	91	92	90	94	95	95	97	97
Flächennummer	Fr.	23	25	25	25	25	25	23	23	23	23	23	25	23	25
Lepidium cartilagineum	10			5	2.5	2.5	0.5	5	0.5	2.5	0.5	0.2	0.6		
Suaeda maritima	10			5	2.5	2.5	0.5	5	0.5	2.5	0.5	0.2	0.6		
Aster tripolium	5							0.1	0.5	2.5	2.5	2			
Puccinellia peisonis	12	7	7	5	11	11	2.5	28	24	38	58	12	3.6		
Bolboschoenus maritimus	1											0.1			
Crypsis aculeata	1											0.2			
Chenopodium chenopodioid	2											0.3	0.1		

- Keine Auswirkungen auf Salzkresse
- Zunahme von Zeigerarten wie Salzschwaden, Salzmelde, Salzaster
- >> halophytische Vegetation, wird durch moderate Beweidung nicht negativ beeinflusst!

Ergebnisse 2: Langfristige Veränderung der Artenzusammensetzung beweideter Salzsümpfe

Aus : Euler & Wrbka (2015) ActaZooBot.



Salzmarsch und
Salzpfannen
("Solontschak")

○ 1990-1992

● 2009-2011

Brackröhricht wurde
verändert, typische
halophytische
Vegetation nicht!

>> Hutweideregime
störte oder zerstörte
die typische
"Solontschak"-
Vegetation nicht,
sondern wandelte
dichtes Brackröhricht
in artenreiche
Salzsümpfe um

Ergebnisse 3: Kontrolle von Problemarten

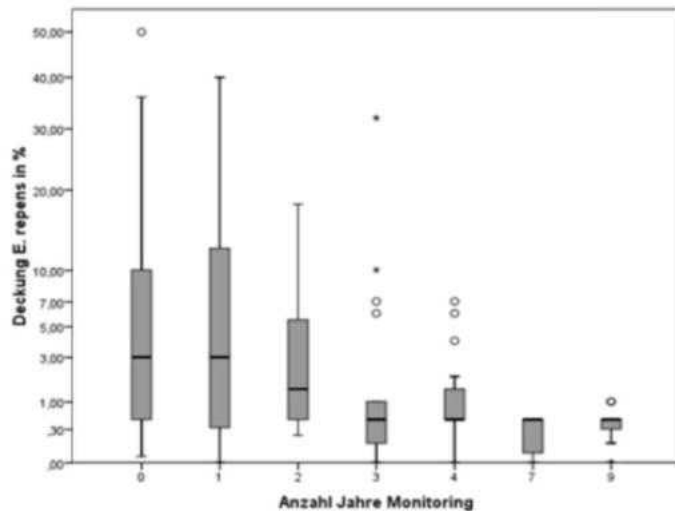


Abb. 3: Entwicklung von *Elymus repens* im Untersuchungszeitraum

***Elymus repens* / couch grass >>>**
Dominant in saisonal feuchten Brachen

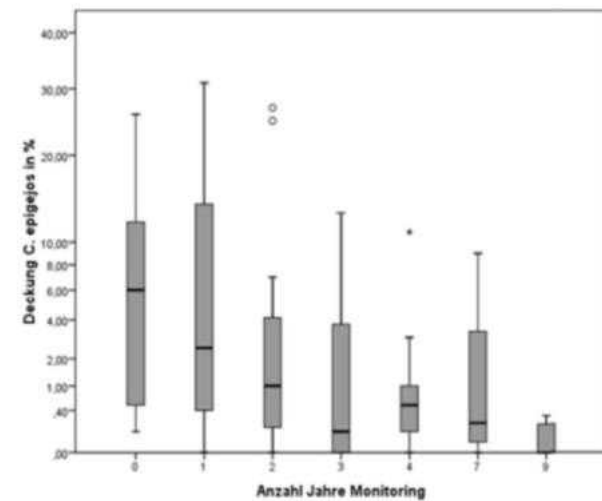


Abb. 5: Entwicklung von *Calamagrostis epigejos* im Untersuchungszeitraum

***Calamagrostis epigaios* / reed-grass >>>**
Dominant in älteren trockenen Braken

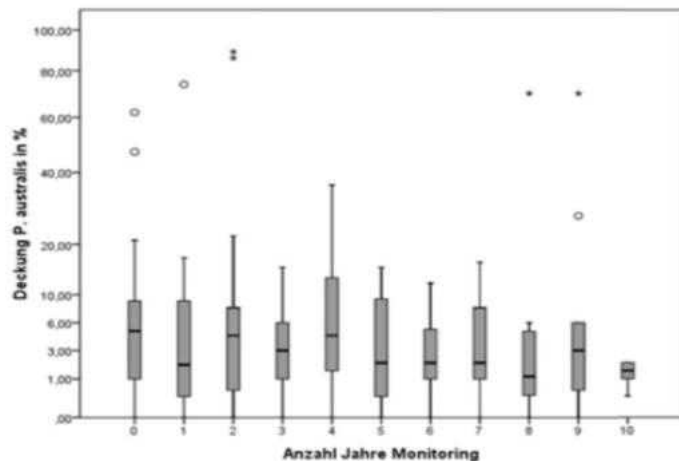
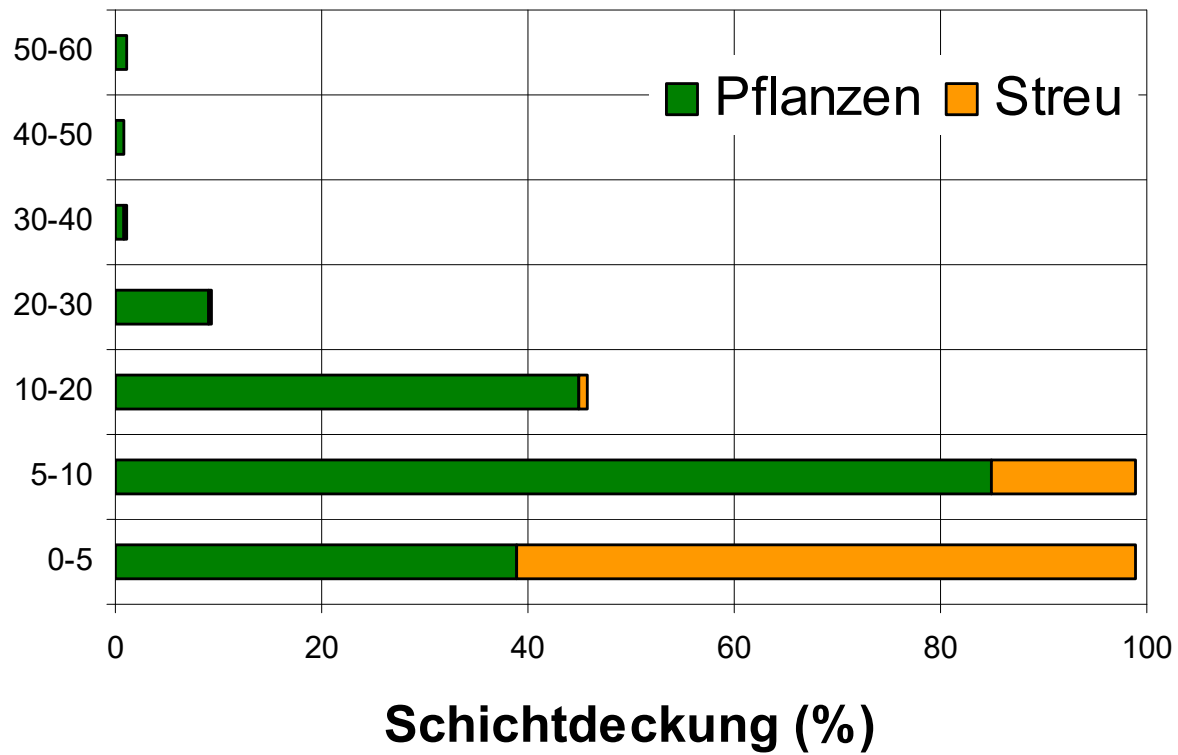


Abb. 4: Entwicklung von *Phragmites australis* im Untersuchungszeitraum

***Phragmites australis* / Reed >>>**
Dominant in unbeweideten Salzmarschen und feuchten Brachen

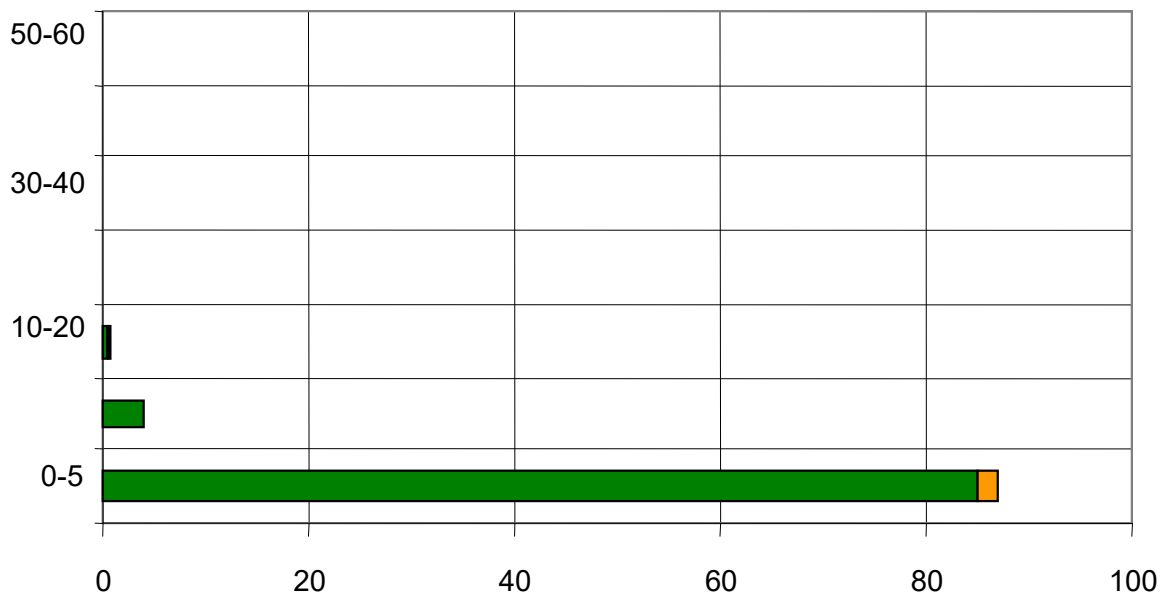
>> konkurrenzstarke "Problem"-
Arten wurden durch Beweidung
deutlich reduziert oder
zumindest kontrolliert (Schilf,
Quecke, Reitgras)

Vegetationshöhe (cm)



unbeweidet

Salzsümpfe (*Juncetum gerardi*)



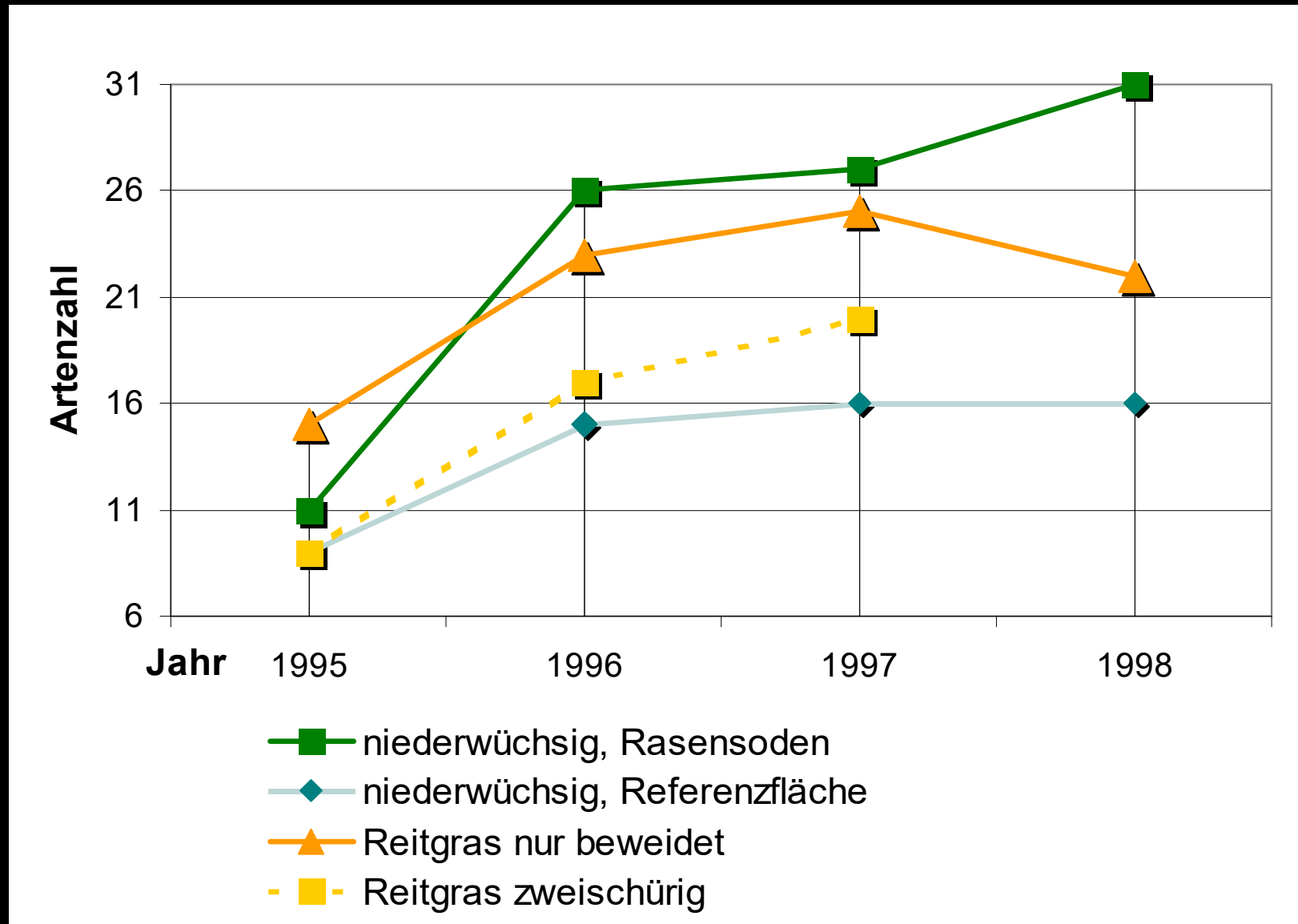
beweidet

Aufgegebene Weingärten mit Ruderal-Vegetation („Brachen“)



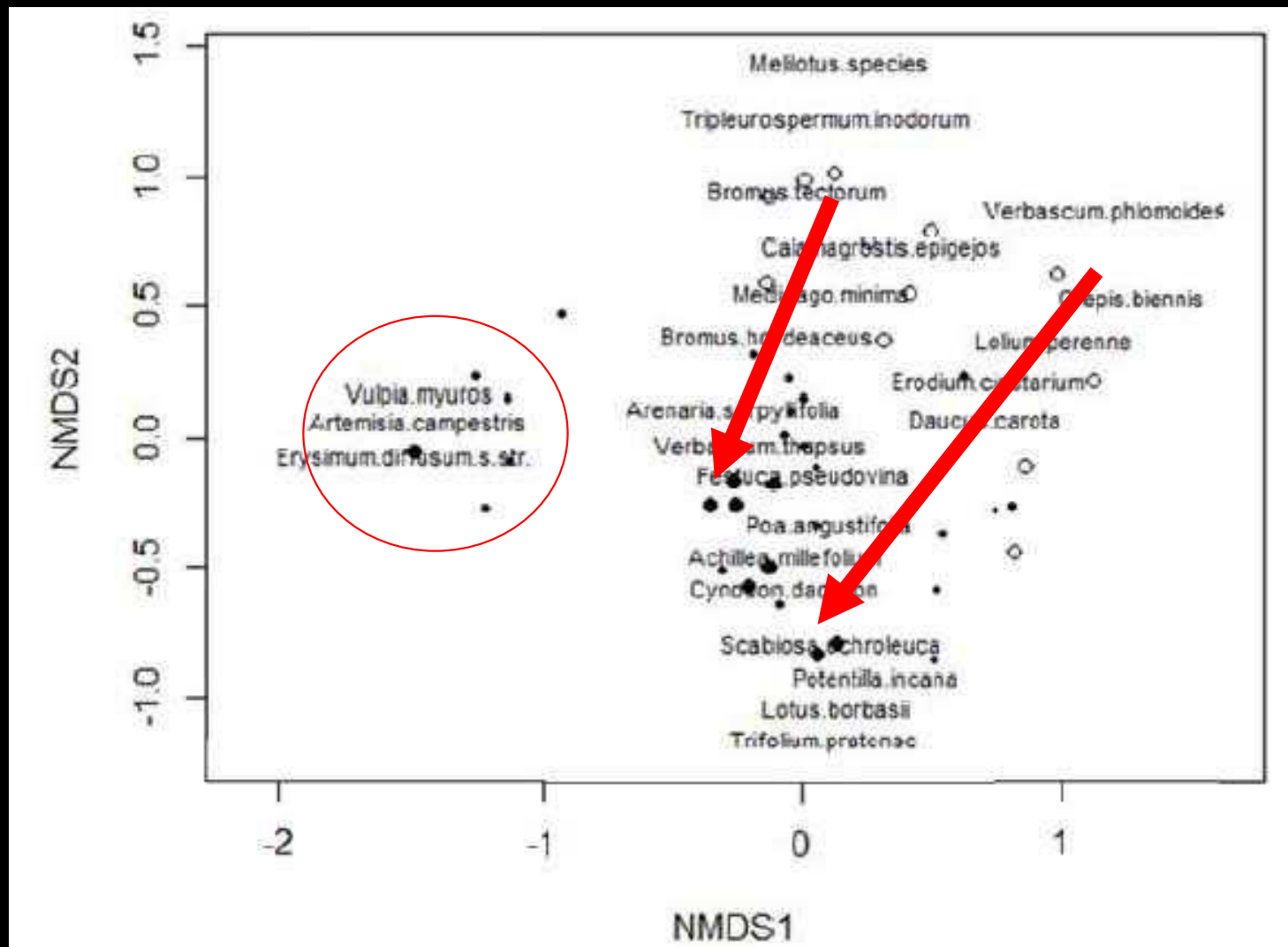
- kann eine wichtige Rolle als verbindende Korridore zwischen isolierten Graslandflächen spielen!
- sind in vielen Fällen artenarm und/oder werden von "Problem"-Arten dominiert (z. B. *Eleagnus angustifolia*)

Ergebnisse 4: Kurzfristige Veränderungen der Artenvielfalt in Brachflächen mit unterschiedlichen Interventionen



Ergebnisse 5: Veränderung der Artenzusammensetzung ehemaliger Brachen

from : Euller & Wrbka (2015) ActaZooBot.



Bromus tectorum-Typ
der brachliegenden
Vegetation in
verlassenen
Weinbergen
○ 1990-1992
● 2009-2011

Die beweidete
Vegetation
unterscheidet sich
erheblich von den
Anfangsstadien und
ähnelt Zielvegetation

>> Die Beweidung
hat artenarme
rudérale Vegetation
in typische
"Sandsteppen"
verwandelt.

Weideeffekte: Nährstoffeintrag?

Steingruber R. 2013:

„Auswirkung der Beweidung auf die Vegetation und Bodennährstoffe im Nationalpark Neusiedler See“

Dipl.Arb.Univ.Wien

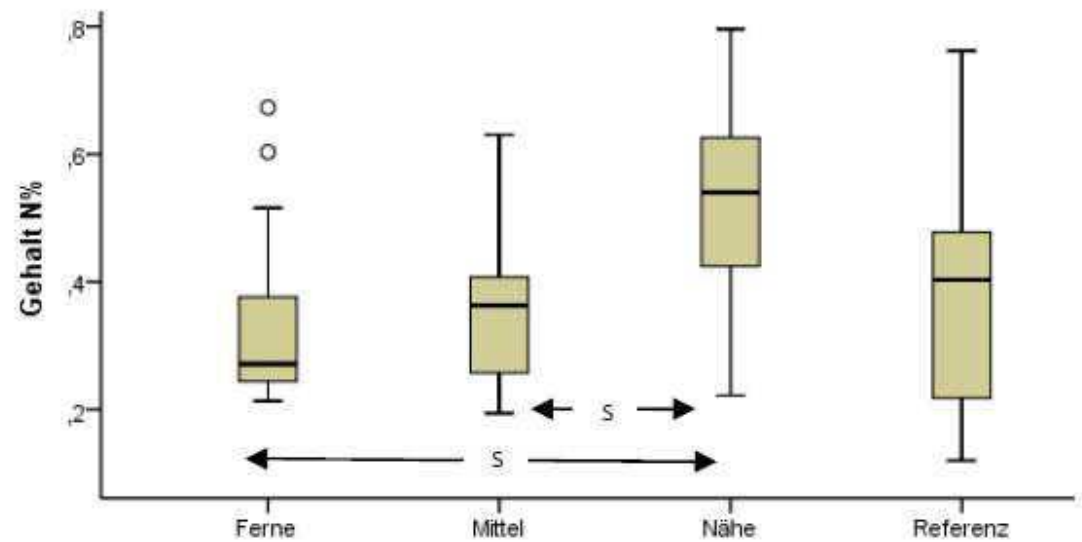


Abbildung 14: Boxplot der Gesamt-N-Gehalte in Böden innerhalb der Hutweide Lange Lacke. Signifikante ($p > 0,05$) Unterschiede sind mit s gekennzeichnet. Ausreißer sind mit o markiert.

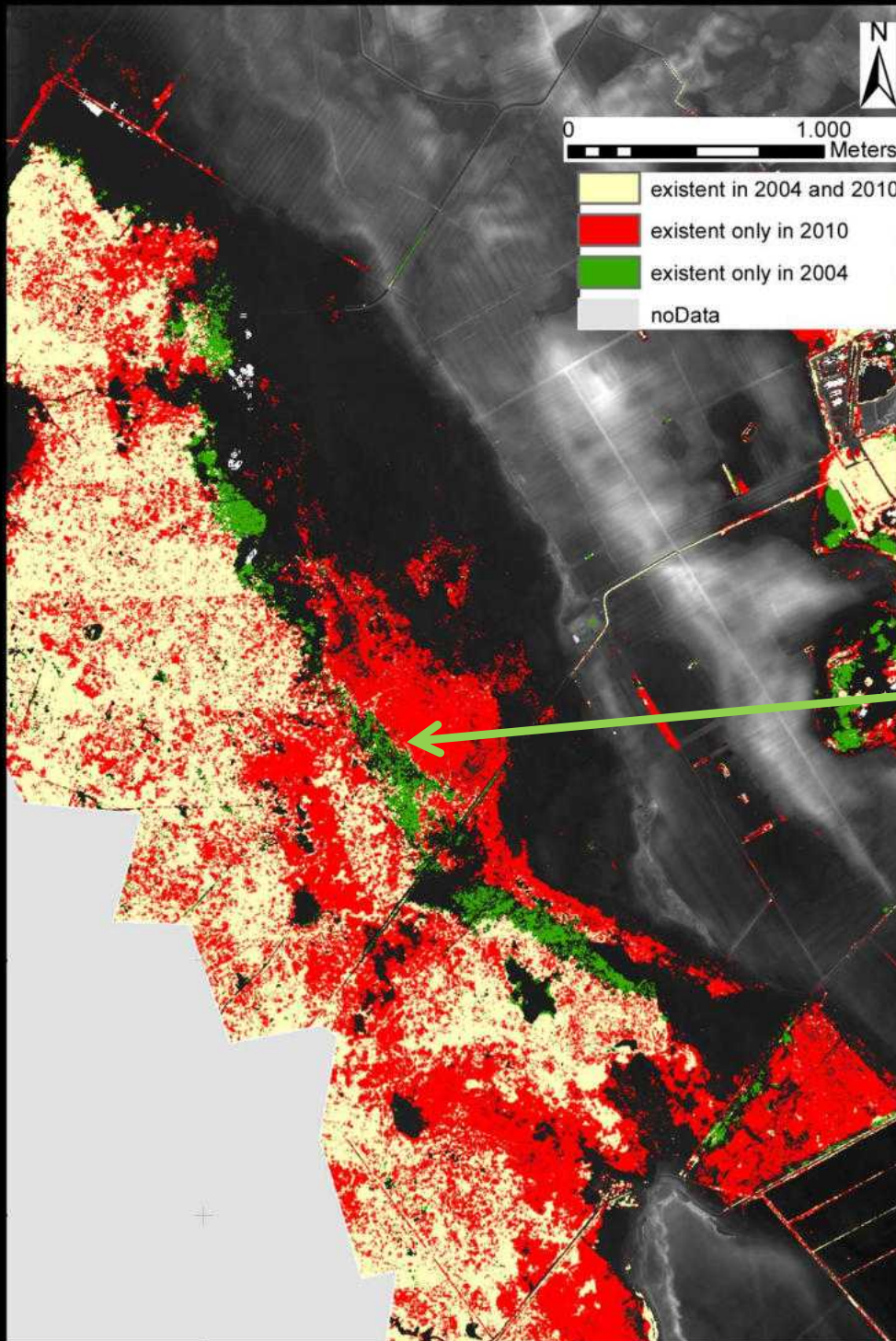
- Bodennährstoffverhältnisse von verschiedenen Habitaten der Hutweide Lange Lacke (GV 0,46) und der Graurinderkoppel (GV 1,3) wurden analysiert.
- Bodennährstoffe (Phosphat, Ammonium, Nitrat und Gesamtstickstoff) innerhalb der Hutweide weisen in den meisten Habitaten (Trockenrasen, Salzsteppen und Feuchtwiesen) höhere Werte im Nahbereich des Stalles (im Umkreis von 500m) als in den entfernteren Bereichen auf. Dies deutet auf eine Nährstoffverlagerung in Richtung Stall hin.
- Die Böden der intensiver beweideten Graurinderkoppel sind insgesamt nährstoffreicher im Vergleich zur Hutweide Lange Lacke.
- Zudem wurden vereinzelt hohe Werte an Phosphat und Stickstoff nachgewiesen. Dies deutet auf punktueller Nährstoffanreicherung durch vermehrte Ausscheidungen der Rinder hin

Großflächige Wiederbeweidung im freien Weidetrieb – ein Erfolg?



- Die fortschreitende Verschilfung der Lackenränder konnte gestoppt werden, halbaquatische Übergangszonen sind entstanden
- Qualität und Vegetationsstruktur des (halb)trockenen und saisonal feuchten Graslands wurden verbessert
- Kleinmaßstäbliches Vegetationsmosaik wurde (wieder)geschaffen
- Seltene und bedrohte halophytische Arten könnten geschützt und gefördert werden (eg. *Cyperus pannonicus*, *Salicornia prostrata*, *Camphorosma annua*, *Plantago tenuiflora* und *Bupleurum tenuissimum*)
- Die funktionale Verbindung zwischen ehemals isolierten Graslandflächen wurde etabliert, da freilebende Rinder zur Ausbreitung der Diasporen beitragen
- Die Umwandlung von Brachen zu Sandsteppen wurde eingeleitet, die Wiederansiedlung der Zielarten wurde gefördert
- Seltene und bedrohte psammophytische Arten wurden gefördert, einige von ihnen reaktiviert aus ruhenden Saatgutbanken (*Plantago arenaria*, *Silene conica*, *Equisteum ramosissimum*, *Vulpia myuros*, ..)

- 
- Bio(Phyto)-Diversitätstreiber auf Landschaftsebene
 - Lokale Bio(Phyto)-Diversitätsmuster
 - Landschaftsänderungen und Notwendigkeit der Wiederherstellung
 - Langfristiges Graslandmonitoring – Design, Methoden und Ergebnisse
 - Perspektiven



Bewertung quantitativer Veränderungen mit Laserscanning

Beispiel: Schilfgürtel und Bracksumpf auf der Graurinderweide

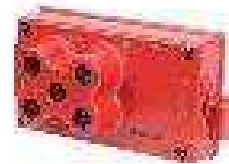
Rückgang durch Beweidung
(100-150 m)



Multitemporale und multispektrale Überwachung der Vegetationsreaktion auf Umweltveränderung und Management (Beweidung, Mahd, Brand,...)

Multi-Temporal-Analysis: Neusiedlersee

Drone: Air6 Camera: Micasense Red-Edge

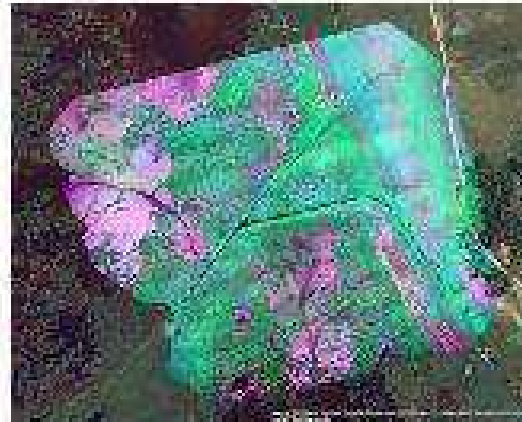


13.05.2020

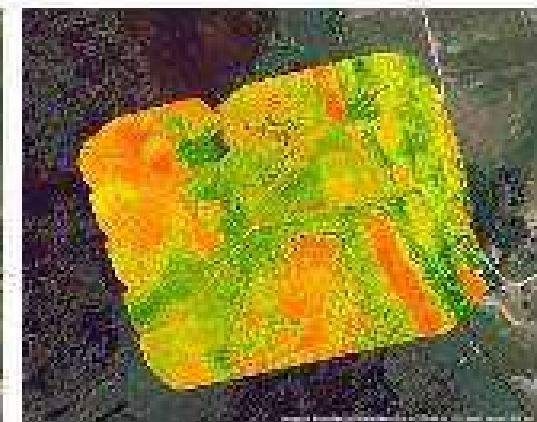
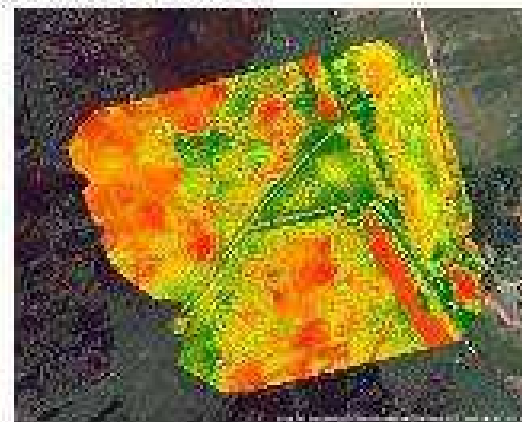
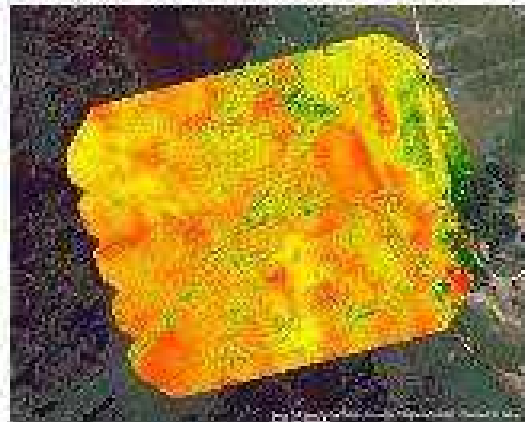
10.07.2020

14.09.2020

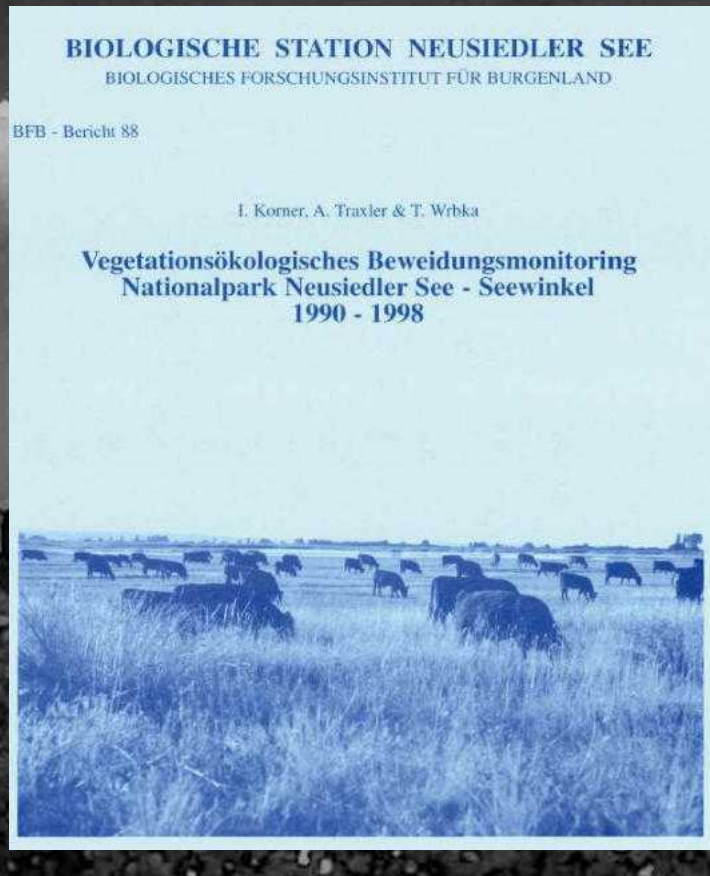
Transect 1: Red-Edge spectral bands: red – near infrared – red edge



Normalized Difference Vegetation Index



Dankeschön !



Journal of Insect Conservation (2017) 21:277–285
DOI 10.1007/s10841-017-9974-2

ORIGINAL PAPER

Pluralism in grassland management promotes butterfly diversity in a large Central European conservation area

Konrad Fiedler¹ · Thomas Wrбка¹ · Stefan Dullinger¹ 

Abh. Zool.-Bot. Ges. Österreich 37 (2008): 1–84

Beweidungsmonitoring im Nationalpark Neusiedler See – Seewinkel Ergebnisse der vegetationsökologischen Langzeitmonitoring-Studie 1990 bis 2007

Ingo KORNER, Thomas WRBKA, Markus STAUDINGER & Manuel BÖCK

Die vorliegende Studie enthält die Ergebnisse eines 18-jährigen Monitoringprogram-

Acta ZooBot Austria 150/151, 2014, 41–62

Auswirkungen der Beweidung in der Bewahrungszone des Nationalparks Neusiedlersee-Seewinkel – Eine statistische Analyse der Vegetationsdaten des Dauerflächenmonitorings



Katrin EULLER, Katharina ZMELIK, Anna SCHNEIDERGRUBER,
Thomas WRBKA & Ingo KORNER

Um die naturschutzfachlich wertvolle Steppenlandschaft der Seewinkler Puszta mit ihrer charakteristischen Vogelwelt und Salzvegetation erhalten zu können, wurde 1987 die

Danke an alle meine Kollegen und für ihre Aufmerksamkeit!