

Naturschutz auf Ackerflächen

Birgit Litterski & Ulrich Hampicke

1. Einleitung

Es ist unumstritten, dass die mitteleuropäische Kulturlandschaft mit dem ihr eigenen Artenreichtum durch eine Jahrhunderte lange Nutzung geprägt (gewesen) ist. Sie ist gekennzeichnet durch einen mit hoher Biodiversität verbundenen kleinräumigen Wechsel unterschiedlich genutzter Bestandteile der Landschaft mit wichtigen ökologischen und gesellschaftlichen Funktionen. Die standortspezifische und nutzungsbedingte Biodiversität ist jedoch überwiegend durch intensive landwirtschaftliche Produktion stark zurückgedrängt oder verschwunden, auch werden angrenzende Biotope in Mitleidenschaft gezogen (BÖCKER 2004). Der Rückgang betrifft in flächendeckender Weise insbesondere Arten ertragsschwacher Äcker (vgl. HAMPICKE et al. 2005, HILBIG 2007).

Es ist unumstritten, dass zum Schutz von zahlreichen Elementen und Lebensraumtypen der Kulturlandschaft eine Bewirtschaftung erforderlich ist. Neben der Artenvielfalt ist auch die Bewahrung des Offenlandschafts-Charakters wichtig. Für größere zusammenhängende Entwicklungskonzepte und Biotopverbundsysteme ist es sinnvoll, landwirtschaftlich genutzte Flächen zu integrieren. Internationale Vereinbarungen und nationale Strategien (BMU 2007) werden dem gerecht. Die „Global Strategy of Plant Conservation“ (GSPC) verlangt, die Bewirtschaftung von mindestens 30 % der Produktionsflächen in einer zur Biodiversitäts-Konvention konformen Art und Weise durchzuführen (SECRETARIAT OF THE CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY o. J., S. 7). In der Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung wird für den ökologischen Landbau ein 20 %-Ziel bis 2010 angestrebt (BMU 2007). Allerdings wird den Agrarflächen häufig immer noch eine geringe Bedeutung zugemessen, sie sind am stärksten vom Flächenverbrauch in Deutschland betroffen. Zudem mangelt es vielerorts noch an der praktischen Umsetzung nachhaltiger Konzepte.

2. Prioritätensetzung und Handlungserfordernisse

Im Rahmen einer (bundes-)landesweiten Analyse der Gefäßpflanzen wurden auf der Basis von globaler und nationaler Raumbedeutsamkeit sowie überregionaler Gefährdung und Schutzrelevanz prioritäre Arten des Florenschutzes ermittelt. Dabei wurden alle in Mecklenburg-Vorpommern auftretende Arten einer umfassenden Analyse unterzogen und 320 prioritär im Florenschutz zu berücksichtigende Arten ermittelt (vgl. LITTERSKI et al. 2006, BERG et al. 2008). Unter den 320 ermittelten Arten befinden sich elf Segetalpflanzen, auf die an dieser Stelle näher eingegangen sei.

Globale Raumbedeutsamkeit (Tab. 1) weisen fünf Segetalpflanzen auf. *Veronica opaca*, eine in hohem Maße global raumbedeutsame Art (!), hat ein sehr kleines zentraleuropäisches Areal auf (temp c₂₋₄ EUR, JÄGER & WERNER 2005),

so dass sich ein hoher Anteil am Weltbestand in Mecklenburg-Vorpommern befindet. Mecklenburg-Vorpommern liegt zudem im Arealzentrum. Sie gehört auch zu den Arten, für deren globale Erhaltung Thüringen eine besondere Verantwortung trägt (WESTHUS & FRITZLAR 2002). In mittlerem Maße global raumbedeutsam (!) sind vier Segetalpflanzen. Diese weisen etwas größere Areale auf, wie es z. B. bei *Arnosseris minima* [m/mo-temp c₁₋₃ EUR, (N) OAM] der Fall ist oder Mecklenburg-Vorpommern liegt bei kleineren Arealen nicht im Arealzentrum. Dies betrifft z. B. *Galeopsis segetum* [(sm/mo)-temp c₁₋₂ EUR].

Nationale Raumbedeutsamkeit weisen lediglich zwei Segetalpflanzen auf, *Lolium remotum* tritt nur in Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern auf (JÄGER & WERNER 2005) und ist in besonders hohem Maße national raumbedeutsam (!!!). Das Lein-Unkraut *Lolium remotum* trat früher als Segetalart in Mecklenburg-Vorpommern auf, während der letzten Jahrzehnte wurde es mehrfach unter *Serradella*, auch adventiv beobachtet (FUKAREK & HENKER 2006). Die Segetalvorkommen in Thüringen sind erloschen, in jüngster Zeit wurde die Art in Böschungsansaaten nachgewiesen (ZÜNDORF et al. 2006).

Die überregionale Gefährdung wurde auf der Basis der Roten Liste Deutschlands (KORNECK et al. 1996) und der Roten Liste der Baltischen Region (INGELÖG 1993) ermittelt. Die methodische Vorgehensweise ist in LITTERSKI et al. (2006) dargestellt. Überregional gefährdet sind insgesamt neun Segetalpflanzen. Drei Pflanzen (*Agrostemma githago*, *Filago vulgaris*, *Lolium remotum*) sind in besonders hohem Maße überregional gefährdet (!!!), vier Arten (*Arnosseris minima*, *Filago lutescens*, *Hypochaeris glabra*, *Nigella arvensis*) sind in hohem Maße überregional gefährdet (!) und zwei Arten (*Scandix pecten-veneris*, *Veronica opaca*) sind in mittlerem Maße überregional gefährdet (!). Gesetzlichen Schutz aufgrund von übergeordneten Rechtsgrundlagen (z. B. FFH-Richtlinie, Bundesnaturschutzgesetz) genießt keine Segetalpflanze Mecklenburg-Vorpommerns.

In Mecklenburg-Vorpommern sind sieben der elf Arten vom Aussterben bedroht und vier Arten stark gefährdet (vgl. VOIGTLÄNDER & HENKER 2005). Die Vorkommen von einigen der Arten sind auf Westmecklenburg beschränkt (z. B. *Galeopsis segetum*), andere Arten besitzen dort ihren Verbreitungsschwerpunkt (z. B. *Arnosseris minima*, *Hypochaeris glabra*). Für die genannten Arten besteht ein sehr hohes oder hohes Handlungserfordernis (vgl. BERG et al. 2008). Alle Arten treten sehr selten bis zerstreut auf und weisen eine starke Abnahme der Bestände auf (vgl. FUKAREK & HENKER 2006). Im Fall von *Filago arvensis* wird regional über eine aktuelle Zunahme der Bestände auf Ackerbrachen berichtet (KÖNIG 2005).

Tab. 1: Prioritäre Segetalpflanzen Mecklenburg-Vorpommerns

		Globale Raumbedeutsamkeit ¹	Nationale Raumbedeutsamkeit ¹	Überregionale Gefährdung ¹	Häufigkeit in Mecklenburg-Vorpommern ²	Gefährdungstatus in Mecklenburg-Vorpommern ³
<i>Agrostemma githago</i>	Korn-Rade			!!!	s, fr v	1
<i>Aphanes australis</i>	Kleinf. Ackerfrauenmantel	!			s >	2
<i>Arnosaris minima</i>	Lämmersalat	!		!!	z >>	2
<i>Filago lutescens</i>	Gelbliches Filzkraut			!!	s >	1
<i>Filago vulgaris</i>	Deutsches Filzkraut			!!!	s, fr z	1
<i>Galeopsis segetum</i>	Saat-Hohlzahn	!			z >	2
<i>Hypochaeris glabra</i>	Kahles Ferkelkraut			!!	s >>, fr z	1
<i>Lolium remotum</i>	Lein-Lolch	!	!!!	!!!	s, fr v	2
<i>Nigella arvensis</i>	Acker-Schwarzkümmel			!!	ss, fr s	1
<i>Scandix pecten-veneris</i>	Venuskamm			!	ss	1
<i>Veronica opaca</i>	Glanzloser Ehrenpreis	!!		!	s >>, fr z	1

Quellen: ¹ LITTERSKI et al. (2007), ² FUKAREK & HENKER (2006), ³ VOIGTLÄNDER & HENKER (2005)
 Abkürzungen der Häufigkeit: fr: früher, ss: sehr selten, s: selten, v: verbreitet, z: zerstreut, >Abnahme,
 >>sehr große Abnahme

Die soziologischen Schwerpunkte der genannten elf Arten seien kurz dargestellt, es handelt sich überwiegend um Arten ertragsschwacher Sand- und Kalkäcker (vgl. Tab. 2), die durch Pflanzengesellschaften der Gefährdungskategorien 2 (stark gefährdet) und 3 (gefährdet) gekennzeichnet sind (vgl. BERG et al. 2004).

Außer den prioritären Arten des Florenschutzes sind auch zahlreiche andere Segetalpflanzen Mecklenburg-Vorpommerns in den Gefährdungskategorien enthalten (VOIGTLÄNDER & HENKER 2005).

Tab. 2: Soziologische Schwerpunkte prioritärer Segetalpflanzen in Mecklenburg-Vorpommern

Arten	Soziologischer Schwerpunkt
<u>Arten der ertragsschwacher Sandäcker</u>	
<i>Aphanes australis</i>	Sclerantho annui-Arnoseridetum minimae
<i>Arnoseris minima</i>	Sclerantho annui-Arnoseridetum minimae Papaveretum argemones scleranthetosum
<i>Galeopsis segetum</i>	Sclerantho annui-Arnoseridetum minimae
<i>Hypochaeris glabra</i>	Sclerantho annui-Arnoseridetum minimae
<u>Arten ertragsschwacher Kalkäcker</u>	
<i>Nigella arvensis</i>	Caucalidion
<i>Scandix pecten-veneris</i>	Caucalidion Euphorbio exiguae-Melandrietum noctiflori
<i>Veronica opaca</i>	Euphorbio exiguae-Melandrietum noctiflori
<u>Sonstige Arten</u>	
<i>Agrostemma githago</i>	Stellarietea mediae
<i>Filago lutescens</i>	Ackerbrachen, lückige Sandmagerrasen
<i>Filago vulgaris</i>	Ackerbrachen, lückige Sandmagerrasen
<i>Lolium remotum</i>	nicht bewertet

Quelle: BERG et al. (2001), FUKAREK & HENKER (2006) und eigene Erhebungen

3. Vorstellung einer produktionsintegrierten Kompensationsmaßnahme

3.1 Zielstellung

Im Rahmen einer produktionsintegrierten Kompensationsmaßnahme (vgl. LITTERSKI et al. 2007), mit deren Umsetzung im Herbst 2006 begonnen wurde, ist die dauerhafte extensive Bewirtschaftung ackerbaulich genutzter Flächen unter Einbeziehung von Stilllegungsphasen und verschiedenen Bodennutzungssystemen auf ca. 20 ha vorgesehen. Im Rahmen dieser Maßnahme wurde ein Konzept zur Bewirtschaftung und die Durchführung eines langfristigen Monitorings für die Ackerwildflora und -fauna, sowie die Segetalvegetation und Bodenparameter erarbeitet. Die Bewirtschaftung der Flächen wird erfasst und auf der Grundlage der Ergebnisse des Monitorings fortlaufend optimiert. Im Rahmen einer weiteren Maßnahme erfolgt auf verschiedenen Teilflächen von insgesamt etwa 12 ha die Einführung einer extensiven Grünlandwirtschaft. Dabei soll auf Düngung verzichtet werden und der Entzug von Nährstoffen durch jährliche Mahd und Abtransport des Mähgutes gewährleistet werden. Die Durchführung der Kompensationsmaßnahmen von 2006 bis 2025 erfolgt mit dem Ziel der Entwicklung einer reich differenzierten Kulturlandschaft mit Biotopen des trockenen Offenlandes und speziell dem Erhalt der in Deutschland stark gefährdeten Sandmohn-Gesellschaft.

Das Kompensationsprojekt profitiert sehr stark davon, dass in den Jahren 2000 bis 2004 auf angrenzenden Flächen ein vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördertes Projekt „Erhaltung von offenen Ackerlandschaften auf ertragsschwachen Standorten durch extensive Bodennutzung (EASE)“

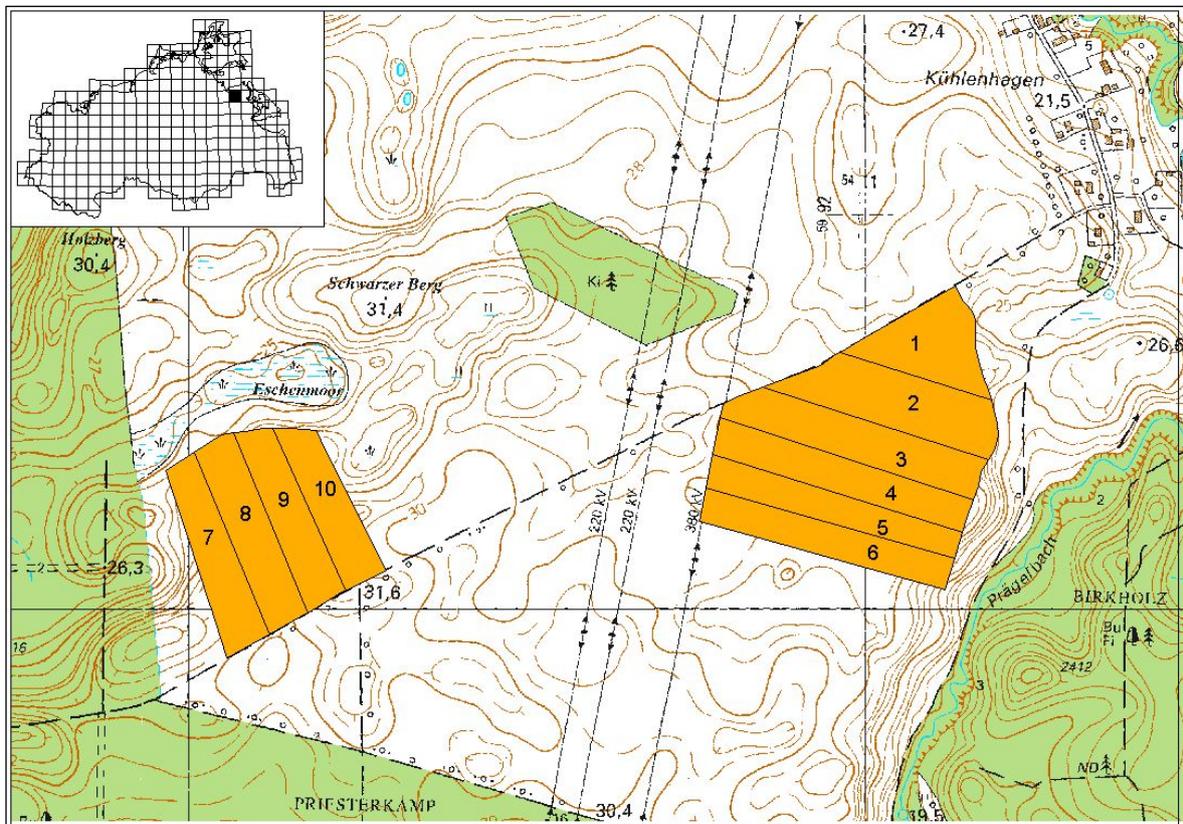
durchgeführt wurde (Gesamtdokumentation in HAMPICKE et al. 2005). Wenn auch wesentlich kurzfristiger, konnten hier doch schon Grundlagen erarbeitet werden. Die längere Laufzeit von 20 Jahren wird in viel höherem Grade als bei EASE Effekte für Fruchtfolgewirkungen, Bodenfruchtbarkeit, Bekämpfung von Problemunkräutern wie Quecke und anderes mehr erkennen lassen.

An dieser Stelle soll über erste Ergebnisse, die im Rahmen der Erfassung des Ausgangszustandes (2006) und im ersten Jahr der Umstellung (2007) gewonnen wurden, berichtet werden. Zugleich wird die Kostensituation des Naturschutzes unter den gegebenen aktuellen Bedingungen dargestellt und diskutiert werden.

3.2 Lage und Bewirtschaftung der Untersuchungsflächen

Die Maßnahmeflächen mit Bodenzahlen von 15 bis 24 liegen nahe der Ortschaft Kühlenhagen, etwa 20 km östlich von Greifswald (Mecklenburg-Vorpommern, MTB 1947, ca. 54°02'N, 13°38'E). Sie grenzen an ein FFH-Gebiet und im Rahmen von Ersatzmaßnahmen zu entwickelnde Grünland- und Waldbereiche (LITTERSKI et al. 2007).

Abb. 1: Lage der untersuchten Felder (Bearbeitung: A. KAFFKE, B. LITTERSKI)



Die Ackernutzung erfolgte auf zwei größeren Flächen (Abb. 1). Beide Flächen wurden im Bewirtschaftungsjahr 2005/2006 konventionell mit Wintergetreide bewirtschaftet. In vorangegangenen Jahren wurde die ortsnahe Fläche (Teilfläche 1, ca. 13 ha) als mehrjährige Brache mit Einsaat einer Grasmischung 1991 stillgelegt und bis 2005 in der Regel einmal jährlich gemäht. Die Teilfläche 2, mit ca. 7 ha Ackerfläche am Eschenmoor gelegen, wurde auch in den Vorjahren konventionell mit Anbau von Winterroggen (Dauernachbau Winterroggen seit 2000/2001) bewirtschaftet.

Im Bewirtschaftungsjahr 2006/2007 wurden erstmals zehn Felder extensiv bewirtschaftet (Tab. 3). Auf der ortsnahen Fläche wurden im Herbst 2006 sechs Felder (Felder 1 bis 6) eingerichtet, die Teilfläche 2 wurde in vier Felder unterteilt. Die Felder waren jeweils etwa 2 ha groß.

Bei der Auswahl der Bodennutzungssysteme (LITTERSKI et al. 2007 sowie Tab. 3) wurden sowohl naturschutzfachliche als auch ökonomische Kriterien berücksichtigt. Die Bodennutzungssysteme sind so aufgebaut, dass eine hohe Struktur- und Habitatvielfalt in der Offenlandschaft entwickelt wird. Es wechseln Winter- und Sommerkulturen. Ein- und mehrjährige Stilllegungsphasen sind ebenso wie überwinternde Stoppelbrache und überwinternde Kulturen (Klee gras) berücksichtigt. Es erfolgt eine fortlaufende Anpassung der Bewirtschaftung an die Ergebnisse des Monitorings.

2006/2007 waren folgende Nutzungen auf den untersuchten Maßnahmeflächen anzutreffen (Tab. 3):

- extensiv bewirtschaftete Flächen mit Winterroggen (3 Felder)
- extensiv bewirtschaftete Flächen mit Winterroggen/Untersaat (2 Felder)
- extensiv bewirtschaftete Flächen mit Hafer (2 Felder)
- extensiv bewirtschaftete Flächen mit Klee gras (2 Felder)
- extensiv bewirtschaftete Fläche mit Landsberger Gemenge (1 Feld)

Tab. 3: Räumliche und zeitliche Abfolge der Anbaubestandteile und vorangegangene Nutzung

Teilfläche	1						2			
	1	2				3	4			
Lfd. Feldnr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2000-2005	Mehrjährige Brache mit Einsaat						Konventioneller Anbau von WiR			
2005/2006	Konventioneller Anbau von WiR/WiW						Konventioneller Anbau von WiR			
2006/07	WiR+Ha	WiR/US	LaGe	WiR	WiR	WiR	KlGr	KlGr	WiR/US	Ha
2007/08	SoR	KlGr	WiR/US	LaGe	WiR	WiR	KlGr	Ha	KlGr	WiR/US
2008/09	BrS	WiR	KlGr	WiR/US	LaGe	WiR	Ha	WiR/US	KlGr	KlGr
2009/10	WiR	LaGe	WiR	KlGr	WiR/US	Bra	WiR/US	KlGr	Ha	KlGr

Bra: Brache, BrS: selbst begrünte Brache, Ha: Hafer, KlGr: Klee gras, LaGe: Landsberger Gemenge, SoR: Sommerroggen, US: Untersaat, WiR: Winterroggen, WiW: Winterweizen

Als Untersaat wurde ein Gemisch aus 40 % *Lolium multiflorum*, 40 % *Trifolium pratense* und 20 % *Festuca rubra* ausgebracht. Dieses Gemisch wurde auch für die Reinsaat von Klee gras verwendet.

Floristisch untersucht wurden zudem zwei angrenzende mehrjährige Ackerbrachen, wobei es sich um eine mehrjährige seit 1992 selbst begrünte Ackerbrache von etwa 3,5 ha Größe und eine mit Einsaat von *Festuca rubra* und anderen Gräsern 1991 stillgelegte Ackerbrache von etwa 1 ha Größe handelte.

3.3 Methodik

In den Jahren 2006 und 2007 erfolgten zu mehreren Terminen im Jahr Erfassungen der auf den Flächen auftretenden Gefäßpflanzen und eine verbale Einstufung der Häufigkeit in folgenden Stufen: selten (s), zerstreut (z), häufig (h), gemein (g). Dabei wurden sowohl Ackerflächen als auch angrenzende mehrjährige Ackerbrachen berücksichtigt.

Zur Dokumentation des aktuellen Zustandes der Segetalvegetation wurden 2006 unter anderem 15 Vegetationsaufnahmen und 2007 50 Vegetationsaufnahmen im Zeitraum von April bis Juni angefertigt. In den Beständen mit Winterroggen erfolgte aufgrund des ausgeprägten Frühjahrsaspektes mit zahlreichen naturschutzfachlich bedeutsamen Arten eine zusätzliche Erfassung durch Vegetationsaufnahmen im April, diese Aufnahme flächen wurden im Gelände markiert und im Juni erneut aufgesucht.

Die Vegetationsaufnahmen wurden auf einer Fläche von 5 x 5 m nach der Skala von LONDO (1975) angefertigt, bei Deckungsgraden unter 5 % erfolgte zusätzlich eine Differenzierung nach Abundanzen (Tab. 4). Die Bestimmung und Nomenklatur der Gefäßpflanzen erfolgte nach JÄGER & WERNER (2005).

Tab. 4: Deckungsskala und Einschätzung von Abundanzen nach LONDO (1975)

Skala	Deckung (%)	Skala	Deckung (%)	Skala	Abundanz
1	< 1	5-	45-50	r (raro)	sporadisch, meist nur ein Exemplar
2	1-3	5+	50-55	p (paululum)	wenige Exemplare
4	3-5	6	55-65	a (amplius)	zahlreiche Exemplare
1	5-15	7	65-75	m (multum)	sehr zahlreiche Exemplare
2	15-25	8	75-85		
3	25-35	9	85-95		
4	35-45	10	95-100		

Es wurden Stetigkeiten für die einzelnen Flächen und Jahre ermittelt. In der syntaxonomischen Zuordnung der Arten wurde weitestgehend BERG et al. (2001, 2004) gefolgt.

Die Vorgehensweise bei der Berechnung der Kosten ist ausführlich in HAMPICKE et al. (2004) dargestellt.

3.4 Ergebnisse

Die in Tabelle 5 in Auszügen dargestellten Ergebnisse der floristischen Untersuchungen zeigen ganz deutlich den raschen Wandel der Situation. Zahlreiche der annuellen Segetalpflanzen treten bei Umstellung der Bewirtschaftung sehr rasch wieder auf den Ackerflächen auf. Arten mit Schwerpunkt auf den Ackerflächen sind auf den seit Anfang der 1990-er Jahre stillgelegten Flächen nur noch auf Störstellen zu finden. Dafür stellen sich auf den Brachen bereits erste Arten der Sandmagerrasen ein. Eine Gruppe von Arten tritt auf den Brachen und bei Umstellung der Ackerbewirtschaftung nur auf der Fläche mit vorangegangener Brachennutzung auf, während andere Arten auf Brache und beiden Ackerflächen gleichermaßen vertreten sind.

Tab. 5: Häufigkeit ausgewählter auf den Maßnahmeflächen auftretender Pflanzenarten

Untersuchungsjahr	2006					2007									
Fläche/Feld	A	B	1-2	3-6	7-10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nutzung/Kultur	BrS	BrE	WiR	WiR	WiR	Ha	WiR/ US	La Ge	WiR	WiR	WiR	KIGr	KIGr	WiR/ US	Ha
Anzahl nachgew. Gefäßpflanzen	77	56	31	31	28	52	52	48	47	50	51	39	35	45	43
<u>Arten mit Schwerpunkt auf Ackerflächen</u>															
<i>Aphanes arvensis</i>	s	-	-	-	-	s	z	-	s	s	z	s	s	s	h
<i>Centaurea cyanus</i>	-	-	-	-	s	s	s	s	s	s	s	h	h	h	g
<i>Papaver argemone</i>	-	-	-	s	-	s	s	s	s	s	s	z	z	z	-
<i>Papaver dubium</i>	-	-	-	-	-	h	h	z	z	z	z	z	s	z	s
<i>Spergula arvensis</i>	s	-	s	-	z	z	s	s	s	s	-	h	h	z	h
<i>Veronica triphyllos</i>	-	-	-	-	-	-	s	z	-	s	s	-	h	h	z
<u>Arten mit Schwerpunkt auf Brache- und früher auch Ackerflächen</u>															
<i>Erophila verna</i>	s	z	-	-	-	z	h	h	s	s	-	-	-	-	-
<i>Filago arvensis</i>	s	-	-	-	-	s	s	-	-	-	s	-	-	-	-
<i>Filago vulgaris</i>	s	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trifolium arvense</i>	h	z	-	-	-	s	h	s	s	s	z	-	-	-	-
<u>Arten mit Schwerpunkt auf Brache- und Ackerflächen</u>															
<i>Conyza canadensis</i>	h	s	-	-	-	z	s	s	-	-	-	s	s	s	s
<i>Crepis tectorum</i>	s	z	s	s	z	z	s	z	s	s	z	h	s	z	s
<i>Erodium cicutarium</i>	s	z	s	h	z	s	s	z	s	s	s	s	s	s	s
<i>Myosotis stricta</i>	z	s	-	-	-	s	h	h	h	h	h	-	-	s	-
<i>Rumex acetosella</i>	h	s	s	s	-	h	h	h	h	z	z	h	z	z	-
<u>Arten mit Schwerpunkt auf Sandmagerrasen</u>															
<i>Helichrysum arenarium</i>	-	s	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Jasione montana</i>	-	s	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Potentilla argentea</i>	s	s	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Vicia lathyroides</i>	-	z	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

BrE: Brache mit Einsaat, BrS: selbst begrünte Brache, Ha: Hafer, KIGr: Klee gras, LaGe: Landsberger Gemeinde, SoR: Sommerroggen, US: Untersaat, WiR: Winterroggen, WiW: Winterweizen

Vergleicht man die Aufnahmen aus den Jahren 2006 und 2007, so zeigt sich schon im ersten Jahr der Umstellung ein deutlicher Effekt. Traten 2006 beispielsweise auf den konventionell bewirtschafteten Ackerflächen im Mittel 6 bis 8 Arten pro Vegetationsaufnahme auf, so waren es 2007 zwischen 15 und 24 Arten pro Aufnahme­fläche (vgl. Tab. 6). Im Schnitt verdreifachte sich die Anzahl der Ackerwildpflanzen. 2007 war die Teilfläche 2 (Felder 7 bis 10) insgesamt etwas artenärmer als Teilfläche 1 mit den Feldern 1 bis 6.

Die 2006 auftretenden, verarmten Segetalbestände der konventionell bewirtschafteten Flächen können nicht mehr als Pflanzengesellschaft bezeichnet werden. Das Auftreten der aufgrund der standörtlichen Gegebenheiten potentiell möglichen, in Deutschland stark gefährdeten Sandmohn-Gesellschaft wurde durch den Herbizideinsatz verhindert. Hingegen konnte 2007 auf der ortsnahen Teilfläche 1 auf allen sechs Feldern, selbst in den Sommerungen, die Sandmohn-Gesellschaft erfasst werden. Die Abundanz-Dominanzwerte der charakteristischen Arten unterscheiden sich aber (vgl. Tab. 5). Zudem traten *Papaver argemone* und *Veronica triphyllos* mit geringerer Stetigkeit als *Papaver dubium* und *Arabidopsis thaliana* auf. Insbesondere die Felder 1 bis 3 sind durch zahlreiche Arten der Sandäcker charakterisiert. Auffällig ist die hohe Deckung von *Vicia hirsuta* im Wintergetreide, diese Art stellt eines der häufigsten Unkräuter im ökologischen Landbau dar.

Auf der Teilfläche 2 konnte 2007 die Sandmohn-Gesellschaft nicht auf allen vier Feldern nachgewiesen werden. Sie ist nicht im Feld 10 mit Hafer ausgebildet und auch auf den mit Klee­gras bestandenen Feldern 7 und 8 nur schwach ausgebildet. Lediglich in Feld 9 mit Winterroggen/Untersaat treten die vier Assoziationscharakterarten (*Arabidopsis thaliana*, *Papaver argemone*, *Papaver dubium*, *Veronica triphyllos*) sowie *Myosotis stricta* auf.

Cirsium arvense tritt auf den Feldern 4 bis 6 mit hoher Stetigkeit auf, das Auftreten ist im weiteren Verlauf der extensiven Bewirtschaftung und des Monitorings zu beobachten. Gegebenenfalls sind frühzeitig Maßnahmen gegen eine übermäßige Ausbreitung durchzuführen.

Die Versuche in Kühlenhagen im Rahmen des EASE-Projektes 2000 bis 2004 und der Kompensationsmaßnahme seit 2006 sind auch ein Lehrstück dafür, wie schnell und radikal sich die ökonomischen Verhältnisse im Ackerbau und damit auch die Kostensituation des Naturschutzes wandeln können.

Die Tabelle 7 enthält in den Spalten 1 und 3 reale Erträge, Preise, Kosten und Erlöse des Winterroggenanbaus in Kühlenhagen im Schnitt der beiden Jahre 2002 und 2003 – in Spalte 1 den extensiven „Naturschutz-Roggenanbau“ ohne Düngung und Pflanzenschutz und in Spalte 3 den am Standort üblichen konventionellen Anbau. Die Spalten 2 und 4 enthalten dieselben Werte für Erträge und Kosten, rechnen jedoch mit den Roggenpreisen von 2007.

Tab. 6: Stetigkeit und höchste erreichte Dominanz-Abundanz ausgewählter charakteristischer Pflanzenarten in den Vegetationsaufnahmen auf Ackerflächen 2006 und 2007

Aufnahmejahr	2006			2007									
	1-2	3-6	7-10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Feld	WiR	WiR	WiR	Ha	WiR/	LaGe	WiR	WiR	WiR	KlGr	KlGr	WiR/	Ha
Kultur		WiW			US							US	
Anzahl nachgewiesener Gefäßpflanzen	18	17	10	36	40	33	30	33	38	25	20	26	22
Mittlere Anzahl Gefäßpflanzen/VA	8	8	6	20	24	24	22	21	24	19	15	18	16
AC Papaveretum argemones													
<i>Arabidopsis thaliana</i>	80	80	-	100	100	100	100	100	100	100	-	100	-
	.1p	.1r	-	.1a	.2m	.2m	.2a	.4m	.2m	.1a	-	.1a	-
<i>Papaver argemone</i>	-	-	-	20	20	80	40	60	40	-	-	80	-
	-	-	-	.1p	.1p	.1a	.1p	.1p	.1p	-	-	.1p	-
<i>Papaver dubium</i>	-	-	-	40	100	100	80	60	100	100	40	80	-
	-	-	-	.2p	.2a	.2a	.1a	.1p	.1a	.1a	.1p	.1p	-
<i>Veronica triphyllos</i>	-	-	-	-	20	-	-	-	60	-	-	100	-
	-	-	-	-	.1p	-	-	-	.1p	-	-	.1p	-
AD Papaveretum argemones													
<i>Myosotis stricta</i>	-	-	-	20	80	80	80	100	80	-	-	20	-
	-	-	-	.1p	.1a	.1p	.1a	.1a	.1p	-	-	.1p	-
<i>Erophila verna</i>	-	-	-	-	40	-	40	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	.1a	-	.1p	-	-	-	-	-	-
<i>Trifolium arvense</i>	-	-	-	-	80	-	40	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	.2a	-	.1a	-	-	-	-	-	-
<i>Descurainia sophia</i>	-	-	-	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	.1p	-	-	-	-	-
Weitere Arten der Sandäcker													
<i>Conyza canadensis</i>	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	.1r	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Crepis tectorum</i>	-	-	-	80	40	80	-	-	40	80	40	-	60
	-	-	-	.2a	.1p	.1p	-	-	.1p	.4a	.2p	-	.2p
<i>Erodium cicutarium</i>	-	-	-	100	40	80	40	-	-	80	60	-	-
	-	-	-	.2a	.1p	.1a	.1p	-	-	.2a	.1p	-	-
<i>Filago arvensis</i>	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	.1p	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rumex acetosella</i>	-	20	-	100	60	80	100	20	20	80	-	-	-
	-	.1r	-	.4a	.1a	.2m	.1a	.1p	.1r	.1a	-	-	-
<i>Scleranthus perennis</i>	-	-	-	20	-	20	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	.1r	-	.1r	-	-	-	-	-	-	-
<i>Spergula arvensis</i>	-	-	-	100	20	20	-	-	-	80	60	60	60
	-	-	-	.1p	.1r	.1r	-	-	-	.1a	.2a	.1a	.1a
Ausgew. Problemunkräuter													
<i>Apera spica-venti</i>	40	20	40	80	100	100	60	100	100	100	100	100	100
	.1p	.1r	.1p	.1a	.2m	.1a	.1a	.1m	.2m	2	2	.4m	1
<i>Cirsium arvense</i>	-	40	-	20	40	20	100	100	100	20	-	-	-
	-	.1p	-	.1p	.1p	.1p	.2a	.1p	.1p	.1a	-	-	-
<i>Elytrigia repens</i>	60	40	20	-	-	-	-	60	20	80	20	20	20
	.1p	.1p	.1p	-	-	-	-	.1p	.1r	.1a	.1p	.1r	.1a
<i>Equisetum arvense</i>	80	60	-	20	100	80	80	100	80	40	100	60	80
	.1a	.2a	-	.1p	.4a	.1a	.2a	.1a	.4m	.2a	1	.1p	.2a
<i>Vicia hirsuta</i>	80	100	100	80	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	.1p	.1p	.1a	.2a	1	.2m	.4m	.4m	.4m	.2a	.2a	.2a	.2m

Ha: Hafer, KlGr: Klee gras, LaGe: Landsberger Gemenge, SoR: Sommerroggen, US: Untersaat, WiR: Winterroggen, WiW: Winterweizen

Die Verfahrenskosten in Zeile 4 enthalten proportionale Spezialkosten, fixe Spezialkosten und Arbeitskosten, nicht jedoch Flächennutzungskosten (Pacht/Grundrente) sowie nicht zurechenbare Gemeinkosten des Betriebs. Die Tabelle ignoriert Förderungen aller Art und erlaubt damit einen aussagefähigen Vergleich zweier Verfahren allein auf Grund technischer Umstände und Marktdaten.

Die Spalte 1 weist in den Zeilen 1 bis 5 aus, dass der Extensiv-Anbau 2002/2003 mit sehr niedrigem Ertrag, niedrigem Roggenpreis, aber auch mäßigen Kosten, zu einer negativen Verfahrensleistung, das heißt Kostenunterdeckung von etwa €144 pro Hektar und Jahr führte. Dasselbe technische Verfahren erbrächte auf Grund des massiv von €8,22 auf €22,25 pro Dezitonne gestiegenen Roggenpreises im Jahre 2007 eine positive Verfahrensleistung von €91,46 pro Hektar und Jahr.

Die Spalte 3 zeigt, dass das konventionelle Verfahren mit standortsüblichem Mineräldünger- und Pflanzenschutzmitteleinsatz in den Jahren 2002/2003 kaum auf seine Kosten kam; es ergab sich eine geringfügige Kostenunterdeckung von €10,50 pro Hektar und Jahr. Der betriebliche Gewinn erfolgte allein aus der Förderung, vor allem der Flächenprämie. Mit den Daten von 2007 ergibt sich dagegen in Spalte 5 eine Verfahrensleistung von €933,29 pro Hektar und Jahr.

Tab. 7: Verfahrensleistungen extensiven und konventionellen Roggenanbaus in Kühlenhagen 2002/2003 und berechnet mit Preisen von 2007

			Extensiv		Konventionell	
			1	2	3	4
			2002/2003	2007	2002/2003	2007
1	Ertrag	dt/ha	17,0	17,0	67,1	67,1
2	Preis a)	€/dt	8,22	22,25	8,22	22,25
3	Markterlös	€/ha	142,37	378,25	549,19	1.492,98
4	Verfahrenskosten	€/ha	286,79	286,79	559,69	559,69
5	Verfahrensleistung	€/ha	-144,42	91,46	-10,50	933,29
6	Opportunitätskosten	€/ha	133,92	841,83		

a) Preis für 2007: Mittelwert aus Schwankungsbreite €21,7-22,8 für November 2007 in Mecklenburg-Vorpommern. BAUERNZEITUNG (2007), S. 51. Alle anderen Daten aus HAMPICKE et al. (2004), S. 242, Tabelle 14.

3.5 Diskussion

Die Darstellung zeigt, dass sich auch unter den Segetalpflanzen Arten befinden, denen aufgrund globaler oder nationaler Raumbedeutsamkeit oder aufgrund überregionaler Bedeutung vermehrte Aufmerksamkeit zukommen sollte. Die rückläufige Bestandssituation macht ein Handeln erforderlich, wie es auch in aktuellen Positionspapieren gefordert wird (VAN ELSSEN et al. 2005). Zum Erhalt der Segetalpflanzen kann durch Agrarumweltprogramme beigetragen werden, über Erfolge wird aus Thüringen berichtet (REISINGER et al. 2005). Leider wurden derartige Programme auf Ackerflächen in Mecklenburg-Vorpommern bis-

her nicht umgesetzt. Dem Erhalt der besonders gefährdeten Ackerwildkräuter widmet sich auch ein von der Deutschen Bundesstiftung gefördertes Projekt, das auf ein Netz von Schutzäckern hinzielt (vgl. MEYER & VAN ELSSEN 2007).

Etwas großflächigere landschaftsbezogene Konzepte lassen sich auch im Rahmen der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung verwirklichen. Nicht in jedem Fall lassen sich allerdings besonders prioritäre Erfordernisse des Artenschutzes mit der Flächenverfügbarkeit und produktionsintegrierten Umsetzung von praktischen Vorhaben verbinden. Es ist aber von zahlreichen Auswirkungen auf der Ebene der Landschaften auszugehen. Die Effekte für die Segetalvegetation werden am Beispiel der dargestellten Ergebnisse des eingerichteten Flächenpools bei Kühlenhagen deutlich.

Die Erfassung des Ausgangszustandes 2006 in Kühlenhagen zeigte, dass die konventionell bewirtschafteten Ackerflächen mit Wintergetreide außerordentlich artenarm waren. Auftretende Arten befanden sich zudem meist nur mit wenigen Individuen auf den entsprechenden Flächen. Einzelne Pflanzenarten, die insbesondere nach der Ernte auf der Stoppelbrache auftraten, wiesen auf das Entwicklungspotenzial der Flächen hin.

Hingegen waren auf den untersuchten zehn extensiv bewirtschafteten Feldern bereits im ersten Untersuchungsjahr der Umstellung (2007) artenreiche Segetalgesellschaften entwickelt, wobei aber die für die stark gefährdete Sandmohn-Gesellschaft besonders charakteristischen und konkurrenzschwachen Arten insbesondere im Winterroggen und auf der ortsnahen Teilfläche auftraten. Die Teilfläche am Eschenmoor war deutlich artenärmer. Die beiden untersuchten Flächen unterschieden sich insbesondere aufgrund der unterschiedlichen Nutzungsgeschichte in ihrem Artenbestand. Von den Assoziationscharakterarten traten Sand-Mohn (*Papaver argemone*) und Dreiteiliger Ehrenpreis (*Veronica triphyllos*) mit geringeren Stetigkeiten und Abundanzen auf als Acker-Schmalwand (*Arabidopsis thaliana*) und Saat-Mohn (*Papaver dubium*). Die Vielfalt der Kulturpflanzen war mit unterschiedlichen Bearbeitungsterminen verbunden und führte in Kombination mit differenzierten Standortbedingungen und unterschiedlicher Vorgeschichte zu einer vielfältigen Entwicklung auf den Flächen.

Die Einbeziehung der Brachen zeigt, dass die Kombination unterschiedlicher extensiver Landnutzungsformen zu einer Steigerung der regionalen Vielfalt führt.

Die Folgen der veränderten Situation auf dem Agrarmarkt in 2007 seien für den naturschutzfachlich besonders relevanten Anbau von Winterroggen kurz diskutiert. Ein erneuter Blick in Tabelle 7 zeigt, dass der extensive „Naturschutz-Roggenanbau“ vom gestiegenen Roggenpreis profitiert, indem die Verfahrensleistung um etwa €236 pro Hektar und Jahr aus dem negativen in den positiven Bereich hineinwächst. Er erwirtschaftet mit anderen Worten nicht nur einen positiven Deckungsbeitrag (was schon 2002/2003 der Fall war), sondern trägt

sich zu Vollkosten. Die andere Seite der Medaille ist, dass sich die Verfahrenleistung des konventionellen Anbaus auf Grund der Agrarpreisexplosion von etwa plusminus Null in den Jahren 2002/2003 auf über €930 pro Hektar und Jahr (Zeile 5, Spalte 4) heraufkatapultierte.

Ist ein Standort intensivierungsfähig, so konkurrieren beide Verfahren miteinander. Wer in den Jahren 2002/2003 den konventionellen Anbau gegen den extensiven tauschte, verlor nach Spalte 1, Zeile 6 („Opportunitätskosten“) etwa €134 pro Hektar und Jahr oder musste in dieser Höhe entschädigt werden. Würde das für den konventionellen Anbau bessere Jahr 2001 noch in die Rechnung einbezogen, so würden die Opportunitätskosten auf etwa €200 pro Hektar und Jahr steigen. Im Jahre 2007 beläuft sich dieses Summe gemäß Spalte 2 jedoch auf über €840 pro Hektar und Jahr. Die Konkurrenzkraft des konventionellen Anbaus ist gewaltig gewachsen, die Chancen des Naturschutzes scheinen selbst auf den Standorten der Sandmohn-Gesellschaft zu schwinden.

Die Tabelle 7 übertreibt allerdings in mehrerer Hinsicht; folgendes ist zu bedenken:

- Trotz wahrscheinlich dauerhaft steigender Nachfrage auf den Weltagarmärkten dürfte die Getreidepreissituation im Jahre 2007 eine Ausnahme bleiben. Für die Preissteigerung waren und sind auch Sonderfaktoren, wie schlechte Ernten, sich erschöpfende Lagerbestände und nicht zuletzt spekulative Einflüsse verantwortlich. Die Getreidepreise werden wieder nachlassen.
- Der hohe Roggenpreis ist auch eine Folge der Förderung nachwachsender Energieträger. Bei aller Wertschätzung dieser Option im Prinzip gerät ihre konkrete Ausgestaltung zunehmend in die Kritik (SRU 2006, BERENZ & HEIBENHUBER 2007). Mit Revisionen ist mittel- bis langfristig zu rechnen.
- Die Landwirte erfahren, wie schnell sich auch ihre Lieferanten von Vorprodukten an der besseren Erlöslage beteiligen möchten. Empfindliche Preissteigerungen bei Betriebsmitteln lassen die in Spalte 4 ausgewiesenen Gewinne schrumpfen.
- Die Untersuchungen im Rahmen der Kompensationsmaßnahme zeigten, dass es möglich ist die Erträge des extensiven Roggenanbaus ohne Nachteile für den Naturschutz gegenüber dem sehr niedrigen Niveau von 2002/2003 erheblich zu steigern.

Zusammengefasst wird die Situation des Jahres 2007 zwar eine Ausnahme bleiben, man wird sich jedoch auf eine steigende Wettbewerbskraft des Ackerbaus und damit auf höhere Opportunitätskosten des Naturschutzes einstellen müssen, dort wo jener mit der intensiven Wirtschaft um die Fläche konkurriert. Welche strategischen Konsequenzen ergeben sich daraus für den Naturschutz?

Die Tendenz wird sich weiter verstärken, Ackerbau zum Zwecke des Naturschutzes auf schwachen bis schwächsten Standorten zu betreiben, an denen der konventionelle Anbau kein Interesse mehr besitzt, etwa deutlich unterhalb von 20 Bodenpunkten bei Sandböden sowie strukturell schlecht beurteilten (kleinen, steinigen) Kalkäckern. Hier entfallen die Konkurrenz mit dem intensiven Ackerbau und damit die Opportunitätskosten. Aus naturschutzfachlicher Sicht ist dieser Rückzug zunächst wenig zu bedauern, da sich die reichsten Restbestände der Ackerbegleitflora und -fauna auf solchen schwachen Standorten befinden.

Davon abgesehen, kann der Naturschutz-Ackerbau hier seine durch die Preissteigerungen noch unterstrichene Stärke ausspielen: Als technisches Verfahren ist er nicht oder wenig defizitär, was ihn von fast allen naturschutzdienlichen Landnutzungen mit Tieren unterscheidet. RÜHS et al. (2005) beziffern das Defizit der Verfahrensleistung gegenüber den Verfahrenskosten bei typischen Mutterkuhhaltungen im Mittelgebirge auf rund €500 pro Hektar und Jahr. Anders als bei Getreide ist bei den Rindfleischpreisen keine Hausse in Sicht. Selbst unter ungünstigsten Umständen, wie niedrigen Erträgen, wieder sinkendem Preis und vor allen unter kleinbetrieblicher Struktur (in Kalkgebieten) deutlich höheren Verfahrenskosten wird der Naturschutz-Ackerbau „bezahlbar“ bleiben, wenn er durch Wahl geeigneter Standorte der Konkurrenz mit der intensiven Wirtschaftsweise ausweicht. Bei dem bundesweit noch viel zu geringen Umfang des Naturschutzes auf Ackerflächen besteht ein hohes unausgeschöpftes Potenzial marginaler Standorte.

Die für intensiven Ackerbau geeigneten produktiveren Standorte sollten jedoch vom Naturschutz nicht abgeschrieben werden. Hier muss er sich allerdings dem Wettbewerb mit jenem stellen; hohe Opportunitätskosten sind unausweichlich. Es gilt, Vorhaben sehr sorgfältig auszuwählen, die aus unterschiedlichen Gründen hohe Opportunitätskosten rechtfertigen und von deren Förderwürdigkeit damit überzeugt werden kann. Gründe können unter anderem sein:

- Restbestände schützenswerter Wildkräuter auf besseren Böden,
- faunistischer Artenschutz, zum Beispiel zugunsten von Niederwild, Feldhamstern, Hasen usw.,
- ästhetische Aufwertung der Landschaft in Naherholungs- und Fremdenverkehrsgebieten.

Sollten sich, um eine grobe Zahl zu nennen, die derzeitigen Opportunitätskosten in Tabelle 7 (Zeile 6, Spalte 2) künftig auf etwa €500 pro Hektar und Jahr einpendeln, so wäre mit dem Hinweis darauf, dass Fördersummen dieser Höhe für die landschaftsgerechte Flächennutzung durchaus gezahlt werden (etwa bei den oben erwähnten Tierhaltungsverfahren), eine Förderung lohnender Naturschutzziele auch in produktiven Ackerbauregionen zu rechtfertigen.

Eine hohe naturschutzfachliche Bedeutung haben auch kurzfristige Flächenstilllegungen, von den Ackerbrachen profitierten beispielsweise die Arten der Gattung *Filago*. Der Wegfall der Verpflichtung zur Flächenstilllegung führt zu einem erhöhten Nutzungsdruck auch auf ertragsschwächeren Standorten. Viele der Standorte sind zum Anbau von Intensivkulturen, wie dem Mais, geeignet. Die Zukunft wird zeigen, ob die regional beobachtete Expansion dieser Arten in Folge der Flächenstilllegung von Dauer ist.

Insgesamt kann eingeschätzt werden, dass der Naturschutz große Anstrengungen unternehmen muss, um die für den Erhalt der globalen Biodiversität notwendigen Maßnahmen umzusetzen. Die geschilderte Ersatzmaßnahme ist aber auch eines der Beispiele, die zeigen, dass sich die naturschutzfachlichen Zielstellungen mit einer differenzierten extensiven Nutzung auf standörtlich geeigneten Flächen bei vorhandenem Artenpotential auch längerfristig verwirklichen lassen. Es ist außerordentlich zu begrüßen, dass mit den Ersatzmaßnahmen eine großflächige extensive Landnutzung und eine naturschutzgerechte Offenhaltung ertragsschwacher Standorte realisiert und neue Wege des Naturschutzes durch Nutzung beschritten werden.

Danksagung

Die vorgestellten Ergebnisse sind Resultat verschiedener Projekte, die durch die Energiewerke Nord in Lubmin (Kompensationsprojekt), das LUNG Mecklenburg-Vorpommern (Florenschutzprogramm), das BMBF (EASE-Projekt) und die DBU (Integrae-Projekt) gefördert wurden bzw. werden. Besonderer Dank gilt auch den jeweiligen Beteiligten A. Abdank (LUNG, Güstrow), Ch. Berg (Graz) sowie B. Lenk (EWN, Rubenow), J. Holzhausen (Gut Netzeband), D. Weier (UNB, Anklam) und DUENE e. V. (Greifswald). An der Anfertigung der Vegetationsaufnahmen und GIS-technischen Umsetzung waren 2007 H. Barth und H. Kaffke (beide Greifswald) beteiligt, denen an dieser Stelle gedankt sei.

Literatur

- BAUERNZEITUNG FÜR MECKLENBURG-VORPOMMERN, 48. Jahrgang, 48. Woche vom 30.11.2007.
- BERG, CH., DENGLER, J. & ABDANK, A. (Hrsg.) 2001. Die Pflanzengesellschaften Mecklenburg-Vorpommerns und ihre Gefährdung. Tabellenband. Hrsg. vom Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern, Weissdorn-Verlag Jena, 341 S.
- BERG, CH., DENGLER, J., ABDANK, A. & ISERMANN, M. (Hrsg.) 2004. Die Pflanzengesellschaften Mecklenburg-Vorpommerns und ihre Gefährdung. Textband. Hrsg. vom Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern, Weissdorn-Verlag Jena, 606 S.
- BERENZ, S. & HEIßENHUBER, A. 2007. Ökonomische Aspekte zur energetischen Nutzung von Biomasse. Berichte über Landwirtschaft 85: 165-177.

- BERG, CH. , LITTERSKI, B., MÜLLER, D. & ABDANK, A. 2008. Prioritätensetzung im Florenschutz Mecklenburg-Vorpommerns. Naturschutzarbeit in Mecklenburg, Mskr. angenommen.
- BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit) 2007. Nationale Strategie zur Biologischen Vielfalt. Paderborn, 180 S.
- BÖCKER, R. 2004. Ist der botanische Artenschutz ein Beitrag zum Naturschutz? In: DÖRING, R. & RÜHS, M. (Hrsg.). Ökonomische Rationalität und praktische Vernunft. Gerechtigkeit, Ökologische Ökonomie und Naturschutz. Königshausen & Neumann, Würzburg, S. 307-315.
- FUKAREK, F. & HENKER, H. 2006. Flora von Mecklenburg-Vorpommern – Farn- und Blütenpflanzen. Hrsg. von Henker, H. & Berg, Ch., Weissdorn-Verlag Jena, 428 S.
- HAMPICKE, U., HOLZHAUSEN, J., LITTERSKI, B. & WICHTMANN, W. 2004. Kosten des Naturschutzes in offenen Ackerlandschaften Nordostdeutschlands. Berichte über Landwirtschaft 82: 225-254.
- HAMPICKE, U., LITTERSKI, B. & WICHTMANN, W. 2005. Ackerlandschaften. Nachhaltigkeit und Naturschutz auf ertragsschwachen Standorten. Springer, Berlin, Heidelberg, 311 S.
- HILBIG, W. 2007. Die Haftdolden-Gesellschaft der Kalkäcker in Thüringen – Erinnerungen an einstige Blütenpracht. Landschaftspflege und Naturschutz in Thüringen 44(2): 76-83.
- INGELÖG, T. (es.) 1993. Red data book of the baltic region. Part 1: Lists of threatened vascular plants and vertebrates. 93 S., Swedish Threatened Species Unit, Uppsala in cooperation with Institute of Biology, Riga.
- JÄGER, E. J. & WERNER, K. (Hrsg.) 2005. Exkursionsflora von Deutschland. Bd. 4, Gefäßpflanzen: Kritischer Band. Begründet von W. Rothmaler, Spektrum, München, 980 S.
- KÖNIG, P. 2005. Floren- und Landschaftswandel von Greifswald und Umgebung. Weissdorn-Verlag Jena, 629 S.
- KORNECK, D., SCHNITTLER, M., VOLLMER, I. 1996. Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta et Spermatophyta) Deutschlands. In: LUDWIG, G., SCHNITTLER, M. (Hrsg.). Rote Listen gefährdeter Pflanzen Deutschlands. Schriftenreihe Vegetationskunde 28: 21-187.
- LITTERSKI, B., BERG, CH. & MÜLLER, D. 2006. Analyse landesweiter Artendaten (§ 20-Biotopkartierung) zur Erstellung von Flächenkulissen für die FFH-Management- und die Gutachtliche Landschaftsrahmenplanung. Gutachten im Auftrag des Umweltministeriums Mecklenburg-Vorpommern, Schwerin. (verfügbar: <http://www.lung.mv-regierung.de> unter Fachinformationen Natur und Landschaft - Florenschutz).
- LITTERSKI, B., HAMPICKE, U. & CZYBULKA, D. 2007. Produktionsintegrierte Kompensationsmaßnahmen. Akzeptanz, Effizienz und naturschutzgerechte Nutzung. BfN-Skripten 219: 19-32.

- LONDO, G. 1975. Dezimalskala für die vegetationskundliche Aufnahme von Dauerquadraten. In: Schmidt, W. (Red.). Sukzessionsforschung. Berichte des Internationalen Symposiums der Internationalen Vereinigung für Vegetationskunde Rinteln 1973: 613-617. Cramer, Vaduz.
- MEYER, ST. & VAN ELSSEN, TH. 2007. Biodiversität in der Agrarlandschaft – Aufbau eines Netzes von Schutzäckern in Mitteldeutschland. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 27(2): 103-108.
- REISINGER, E., PUSCH, J. & VAN ELSSEN, TH. 2005. Schutz der Ackerwildkräuter in Thüringen – eine Erfolgsgeschichte des Naturschutzes. Landschaftspflege und Naturschutz in Thüringen 42(4): 130-136.
- RÜHS, M., HAMPICKE, U. & SCHLAUDERER, R. 2005. Die Ökonomie tiergebundener Verfahren der Offenhaltung. Ergebnisse von Untersuchungen auf Grünland und Truppenübungsplätzen. Naturschutz und Landschaftsplanung 37: 325-335.
- SECRETARIAT OF THE CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY (Publisher) o. J. Global Strategy for Plant Conservation, Broschüre, 14 S. www.biodiv.org/doc/publications/pc-brochure-en.pdf.
- SRU (Rat von Sachverständigen für Umweltfragen) 2007. Klimaschutz durch Biomasse. Sondergutachten, Hausdruck.
- VAN ELSSEN, T., DUNKEL, F.-G., EGGERS, T., GARVE, E., KAISER, B., MARQUARDT, H., PILOTEK, D., RODI, D. & WICKE, G. 2005. Karlstadter Positionspapier zum Schutz der Ackerwildkräuter. Naturschutz und Landschaftsplanung 9: 284-286.
- VOIGTLÄNDER U. & HENKER, H. 2005. Rote Liste der gefährdeten Höheren Pflanzen Mecklenburg-Vorpommerns, 5. Fassung,. Hrsg. Umweltministerin Mecklenburg-Vorpommern, Schwerin.
- WESTHUS, W. & FRITZLAR, F. 2002. Tier- und Pflanzenarten, für deren globale Erhaltung Thüringen eine besondere Verantwortung trägt. Landschaftspflege und Naturschutz in Thüringen 39(4): 97-135.
- ZÜNDORF, H.-J., GÜNTHER, K.-F., KORSCH, H. & WESTHUS, W. 2006. Flora von Thüringen. Die wildwachsenden Farn- und Blütenpflanzen Thüringens. Weissdorn-Verlag Jena, 764 S.

Adressen der Autoren:

Birgit Litterski
Institut für Umwelt, Botanik und Landnutzung (UBL)
Rudolf-Petershagen-Allee 12
D - 17489 Greifswald
und
Universität Greifswald
AG Landschaftsökonomie
Grimmer Str. 88
D - 17489 Greifswald
littersk@uni-greifswald.de

Ulrich Hampicke
Universität Greifswald
Rechts- und Staatswissenschaftliche Fakultät
Lehrstuhl für Landschaftsökonomie
Grimmer Str. 88
D - 17489 Greifswald
hampicke@uni-greifswald.de