

Vegetationsentwicklung auf einjährigen Brachen in der Dübener Heide

VOLKER JAKOBS; ANSELM KRUMBIEGEL

Abstract

JAKOBS, V.; KRUMBIEGEL, A.: Vegetation on annual abandoned fields in the Dübener Heide region (Germany). - *Hercynia N. F.* **30** (1997): 227-239.

In 1994 the vegetation of 26 abandoned fields was investigated by means of the BRAUN-BLANQUET method. The results are compiled in a vegetation table.

The soils of these abandoned fields are generally sandy and of a low pH value. The vegetation was dominated by weeds. The weed vegetation belongs to two plant communities: *Aphano-Matricarietum* (14 fields) and *Teesdalia-Arno-seridetum* (12 fields).

The vegetation table was used to calculate the average indicator values of soil acidity, nitrogen and moisture according to ELLENBERG et al. (1991).

Abandoned fields which are covered by the *Teesdalia-Arno-seridetum* are characterized by lower vegetation density and poorer soils. These results correspond with the average indicator values according to ELLENBERG.

Numerous rare and endangered species were found.

The meaning of abandoned fields for agriculture and nature protection is discussed.

Keywords: abandoned fields, weeds, Dübener Heide, *Teesdalia-Arno-seridetum*, *Aphano-Matricarietum*

1. Einleitung

Die Überproduktion in der Europäischen Union führte in den letzten Jahren zu einer veränderten Agrarpolitik mit dem Ziel der Produktionsverminderung. Seit der EU-Agrarreform von 1992 werden die Subventionen für pflanzliche Produkte nicht mehr zur Preisstützung verwendet, sondern die Landwirte erhalten dafür entsprechend ihrer Anbaufläche für Getreide, Eiweißpflanzen und Ölsaaten Ausgleichszahlungen.

Eine andere Maßnahme zur Stabilisierung des Agrarmarktes ist die Flächenstillegung. Da die Teilnahme an früheren freiwilligen Stilllegungsprogrammen nur gering war, sind Ausgleichszahlungen für Anbauflächen gegenwärtig an die Teilnahme am Stilllegungsprogramm gebunden. Nur Kleinerzeuger sind davon ausgenommen.

Aufgrund dieser veränderten Subventionsbedingungen stieg der Umfang der Stilllegungsfläche in Deutschland auf 1 612 345 ha im Jahre 1994. Die entspricht 14 % der gesamten Ackerfläche der Bundesrepublik (BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN 1995).

Die Flächen können für die Dauer eines Jahres oder über mehrere Jahre aus der Produktion genommen werden. Während des Stilllegungszeitraumes darf der Boden nicht bearbeitet werden. Somit handelt es sich entweder um selbstbegrünte Flächen, oder es erfolgt eine Ansaat, die jedoch nicht genutzt werden darf.

Erlaubt ist lediglich eine Mulchmahd.

Als Stilllegungsflächen werden bevorzugt ärmere oder schwer zu bearbeitende Standorte ausgewiesen (sandige, grusige, skelettreiche, staunasse Böden, Hanglagen), obwohl auch in traditionellen Weizen- und Rübenanbaugebieten eine deutliche Verringerung der Anbaufläche zu verzeichnen ist.

Mittel- und Ostdeutschland besitzen u.a. mit der Dübener Heide, der Dahleener Heide und dem Fläming ausgedehnte Sandstandorte, auf denen sich der Bracheanteil in den letzten Jahren deutlich erhöht hat.

Ziel der vorliegenden Untersuchung ist es, einen Überblick über Flora und Vegetation einjähriger Ackerbrachen auf Sandstandorten der Dübener Heide zu geben und damit gleichzeitig Chancen und Grenzen für den Natur- und Artenschutz auf entsprechenden Flächen unter vergleichbaren Standortbedingungen aufzuzeigen.

2. Methoden

Nach einer Umfrage in Landwirtschaftsbetrieben in der Dübener Heide konnten 26 Ackerflächen ermittelt werden, die 1993 bewirtschaftet worden waren und 1994 als einjährige Brachen mit Selbstbegrünung stillgelegt werden sollten.

Angaben zu den Bodenwertzahlen und zur Bewirtschaftung in den Vorjahren konnten von den Landwirten eingeholt werden (Vorfrucht, Düngung, Kalkung, Herbizideinsatz, Fruchtfolge, Problemunkräuter).

Die Untersuchungsflächen lagen überwiegend im ackerbaulich genutzten Nordostteil der Dübener Heide. Es wurden Flächen in folgenden Meßtischblättern untersucht: 4242 (Pretzsch), 4341 (Söllichau), 4342 (Bad Schmiedeberg), 4343 (Dommitzsch).

Das Spektrum der Bodenwertzahlen reicht von 16 bis 40. Es handelt sich um grundwasserferne Böden. Die Fruchtbarkeit wird wesentlich durch den Feinerdeanteil bestimmt, der bei reinen Sandböden sehr gering ist. Mit steigendem Feinerdeanteil (anlehmige und lehmige Sande) nimmt aufgrund der erhöhten mikrobiologischen Aktivität auch die Ertragsfähigkeit zu.

Auf den Brachen wurde im Jahr 1994 mehrmals die Vegetation nach der Methode von BRAUN-BLANQUET (1964) aufgenommen. Da die Vegetation auf Brachen meist sehr heterogen ist, wurden die Aufnahmeflächen sehr groß gewählt (bis 400 Quadratmeter), um einen möglichst repräsentativen Ausschnitt zu erfassen.

Die Vegetation wurde an vier Terminen (Ende April/Anfang Mai, Mitte Juni, Ende Juli und Anfang Oktober) aufgenommen. Die wiederholte Aufnahme der Bestände diente einerseits der möglichst vollständigen Erfassung des Gesamtartenspektrums, und andererseits bot sich damit die Möglichkeit, die Vegetationsdynamik innerhalb einer Saison zu dokumentieren (vgl. SCHMIDT 1986).

Die pflanzensoziologische Auswertung basiert auf der Vegetationstabelle für Juni (Tabelle 1), in Anlehnung an SCHUBERT et MAHN (1968), JAGE (1972) und HILBIG (1973). Als Ackerunkräuter zählen alle Arten, die bei HILBIG (1973) genannt sind. Die Unkrautarten wurden den ökologisch-soziologischen Artengruppen nach HILBIG (1973) zugeordnet, wobei die Nummer der Artengruppe in der Tabelle vor den Artnamen steht.

Die Nomenklatur richtet sich nach ROTHMALER et al. (1996).

Die Auswertung der Vegetationsaufnahmen hinsichtlich ökologischer Parameter erfolgte mit Hilfe des Computerprogramms Flora-D (FRANK 1991), basierend auf der biologisch-ökologischen Datenbank der Flora Ost-

deutschlands (FRANK et KLOTZ 1990). Bei der Berechnung der Zeigerwerte wurden die Deckungswerte berücksichtigt.

Für die statistische Auswertung diente das Computerprogramm Winstat 3.1. (U-Test nach MANN-WHITNEY und SPEARMAN-Rang-Korrelation). Als Irrtumswahrscheinlichkeit wird $p \leq 0,05$ angenommen.

3. Die Ackerunkrautgesellschaften des Untersuchungsgebietes

Die Vegetation einjähriger Ackerbrachen wird stark von Ackerunkräutern bestimmt (MEISEL 1978; WALDHARDT et SCHMIDT 1991; VAN ELSSEN et GÜNTHER 1992; HOFFMANN et KRETSCHMER 1993; DITTMANN 1994a, b; HINTZSCHE et al. 1994; KRUMBIEGEL et al. 1995). JAGE (1972) beschreibt für das Gebiet der Dübener Heide aus den 50er und 60er Jahren auf grundwasserfernen Standorten drei Ackerunkrautgesellschaften: 1. Teesdalio-Arnoseridetum (MALC. 1929) R. TX. 1937 auf nährstoffarmen, sauren Sandäckern, meist in ortsferner Lage; 2. Papaveretum argemone (LIBB. 1932) KRUSEM. et VLIEG. 1939 emend. SCHUB. 1989 auf etwas nährstoffreicheren, lehmigeren Sandböden (im Gebiet die Westgrenze seiner Verbreitung erreichend); 3. Aphano-Matricarietum R. TX. 1937 emend. SCHUB. et MAHN 1968 auf nährstoffreicherem lehmigem Sand und sandigem Lehm. JAGE (1972) gliedert diese Gesellschaften weiter in geographische Rassen, Ausbildungsformen und Subassoziationen, auf die hier aber nicht eingegangen werden soll.

Über die Häufigkeit der einzelnen Ackerunkrautgesellschaften in der Dübener Heide in den 60er Jahren gibt die Anzahl der Aufnahmen bei JAGE (1972) einen Anhaltspunkt. Im Gesamtgebiet der Dübener Heide konnte das Teesdalio-Arnoseridetum an 146 Standorten, das Papaveretum argemone und Aphano-Matricarietum zusammen an 228 Standorten nachgewiesen werden. Im Bereich der Meßtischblätter 4242 (Pretzsch) und 4342 (Bad Schmiedeberg), in dem sich der überwiegende Teil der Untersuchungsflächen der vorliegenden Arbeit befand, liegen bei JAGE (1972) für das Teesdalio-Arnoseridetum 78 Aufnahmen vor. Das Papaveretum argemone und das Aphano-Matricarietum konnten mit 31 bzw. 27 Aufnahmen belegt werden.

Als Folge der Intensivierung der Landwirtschaft seit den 60er Jahren wurde das Teesdalio-Arnoseridetum immer seltener und verschwand in den 80er Jahren fast völlig. Papaveretum argemone und Aphano-Matricarietum breiteten sich hingegen aus (LIEBOLD 1977, HILBIG et JAGE 1984, JAGE mdl.).

Konkurrenzstarke, nährstoffliebende Arten, die ihr Verbreitungsoptimum im schwach sauren und neutralen pH-Bereich haben, konnten sich halten und ausbreiten. Zu dieser Gruppe gehören u.a. die aktuellen Problemunkräuter im Gebiet, wie *Apera spica-venti*, *Elytrigia repens*, *Viola arvensis*, *Stellaria media*, *Cirsium arvense*.

4. Ergebnisse

4.1. Vegetation einjähriger Brachen

Auf den untersuchten Brachen dominierten nach Artzahl und Deckung die Ackerunkräuter, so daß die Bestände den Ackerunkrautgesellschaften zugeordnet werden können.

Auf den einjährigen Brachen lassen sich das Aphano-Matricarietum und das Teesdalio-Arnoseridetum unterscheiden. Auf die Ausweisung eines Papaveretum argemone wurde verzichtet, da die dafür typischen Kenn-

arten aus der Gruppe der Frühjahrsephemeren auf fast allen Brachen vorkommen. *Papaver argemone* und *P. dubium* waren jedoch bis auf eine Ausnahme nur mit Deckungsgrad "r" zu finden.

In den Aufnahmen beider Gesellschaften kommen Arten der *Aphanes arvensis* (11) -, *Raphanus raphanistrum* (12) - und *Tripleurospermum maritimum* (10) -Gruppe relativ zahlreich vor. Hierbei ist *Apera spicaventi* die Art, die in beiden Gesellschaften sowohl mit der höchsten Abundanz als auch Dominanz vorkommt.

Das Teesdalio-Arnoiseridum unterscheidet sich vom Aphano-Matricarietum durch das Vorhandensein mehrerer Säure- und Magerkeitszeiger aus der *Scleranthus annuus* (13) -, *Arnoseris minima* (15) - und *Centaurea cyanus* (31) -Gruppe (letztere lediglich durch die namensgebende Art vertreten). Diese Arten kommen im Aphano-Matricarietum nur vereinzelt vor, während die diagnostisch wichtigen Artengruppen des Aphano-Matricarietums auch im Teesdalio-Arnoiseridum auftreten.

In beiden Gesellschaften lassen sich einige Aufnahmen, in denen Arten der *Gnaphalium uliginosum* (17) - und *Polygonum hydropiper* (18) -Gruppe (*Ranunculus sardous*) vorkommen, zu einer Krumenfeuchtevariante zusammenfassen.

Gemeinsam ist beiden Gesellschaften die relativ hohe Abundanz der insgesamt weitverbreiteten Ackerunkräuter aus der *Cirsium arvense* (29) -, *Fallopia convolvulus* (30) - und *Chenopodium album* (28) -Gruppe. Die durchschnittlich höheren Deckungswerte von *Stellaria media* in den Aufnahmen des Aphano-Matricarietums weisen auf die allgemein reichlichere Nährstoffversorgung hin.

Neben einigen annuellen und biennen Ruderalarten haben sich auf verschiedenen Flächen bereits mehrere ausdauernde Ruderal- und Grünlandarten angesiedelt.

Die Anzahl der Arten auf den Brachen ist im Teesdalio-Arnoiseridum zwar durchschnittlich höher (34) als im Aphano-Matricarietum (28), jedoch ist dieser Unterschied statistisch nicht signifikant ($p > 0,05$).

4.2. Zeigerwerte

Die unterschiedlichen Standortansprüche der beiden ausgewiesenen Gesellschaften spiegeln sich in den durchschnittlichen Zeigerwerten nach ELLENBERG et al. (1991) wider. Die durchschnittlichen Nährstoff- (N-) und Bodenwertzahlen beider Gesellschaften unterscheiden sich jeweils signifikant (siehe Tabelle 2). Erkennbar sind sowohl der durchschnittlich höheren Nährstoffanspruch der Arten des Aphano-Matricarietums als auch die geringere Speicherfähigkeit des Bodens mit sinkendem Feinerdeanteil. Die deutliche Korrelation zwischen Nährstoff- und Bodenwertzahl kommt in Abb. 1 zum Ausdruck ($r=0,81$; $p<0,001$). Obwohl sich durch Düngung der Nährstoffgehalt des Bodens u. U. stark erhöhen läßt, können die Nährstoffe aufgrund des Bodengefüges und der dadurch bedingten geringeren Speicherkapazität nur kurzzeitig im Boden gehalten werden.

Geringere Bodenfruchtbarkeit bedingt eine geringere Biomasseproduktion, so daß ein signifikanter Zusammenhang zwischen der niedrigeren Gesamtdeckung von Beständen des Teesdalio-Arnoiseridums gegenüber denen des Aphano-Matricarietums und der Bodenwertzahl besteht ($r = 0,37$; $p = 0,03$).

Die Reaktionszahlen weisen die Brachen des Teesdalio-Arnoiseridums als durchschnittlich saurere Standorte als die des Aphano-Matricarietums aus (Abb. 2). Der niedrigere pH-Wert ist u.a. eine Ursache für die geringere mikrobielle Aktivität des Bodens, was sich in einer deutlichen Korrelation zwischen Reaktions- und Bodenwertzahl ausdrückt ($r = 0,71$; $p < 0,001$).

Tabelle 2: Vergleich der durchschnittlichen Artenzahlen, Gesamtdeckungswerte, Bodenwertzahlen und Zeigerwerte nach ELLENBERG et al. (1991) für die beiden Pflanzengesellschaften auf Brachen in der Dübener Heide

	Aphano-Matricarietum	Teesdaliao-Arnozeridetum	Signifikanz
Anzahl Veg.-Aufn.	14	12	
Artenzahl	28,3	34,2	$p > 0,05$ (n. s.)
Deckung in %	87,9	78,8	$p = 0,02$
Bodenwertzahl	29,7	22,6	$p = 0,006$
N	6,2	5,5	$p < 0,001$
R	4,9	4,2	$p < 0,001$
F (gesamt)	5,1	5,0	$p > 0,5$ (n. s.)
F (Krumenfeuchte-Varianten)	5,2	5,1	$p > 0,5$ (n. s.)

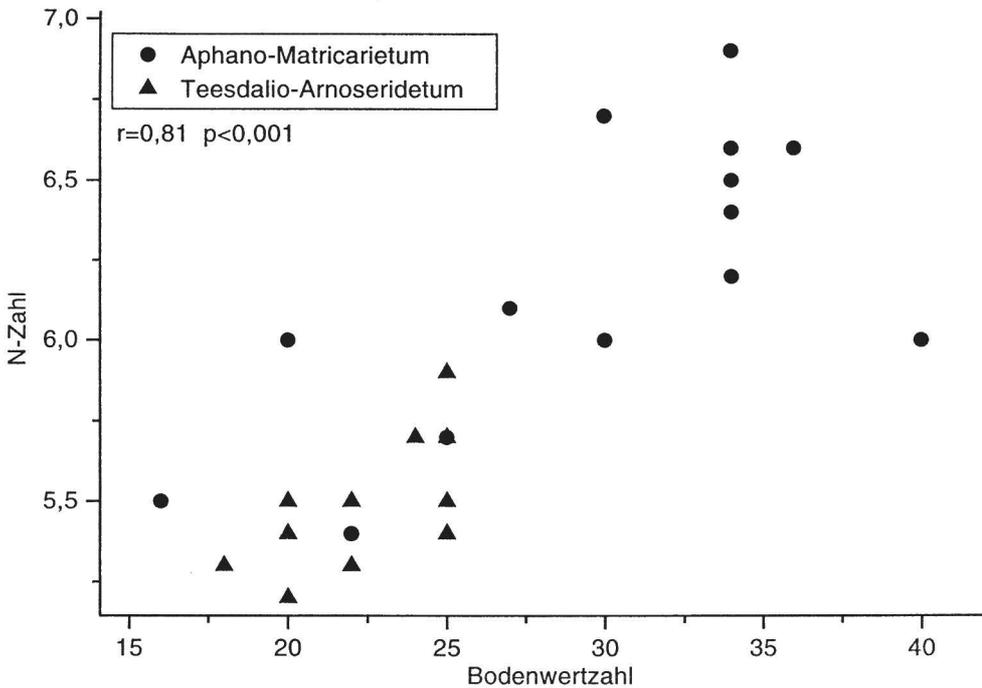


Abb. 1: Korrelation von Bodenwertzahlen und Nährstoffzahlen nach ELLENBERG et al (1991) auf Brache-standorten in der Dübener Heide

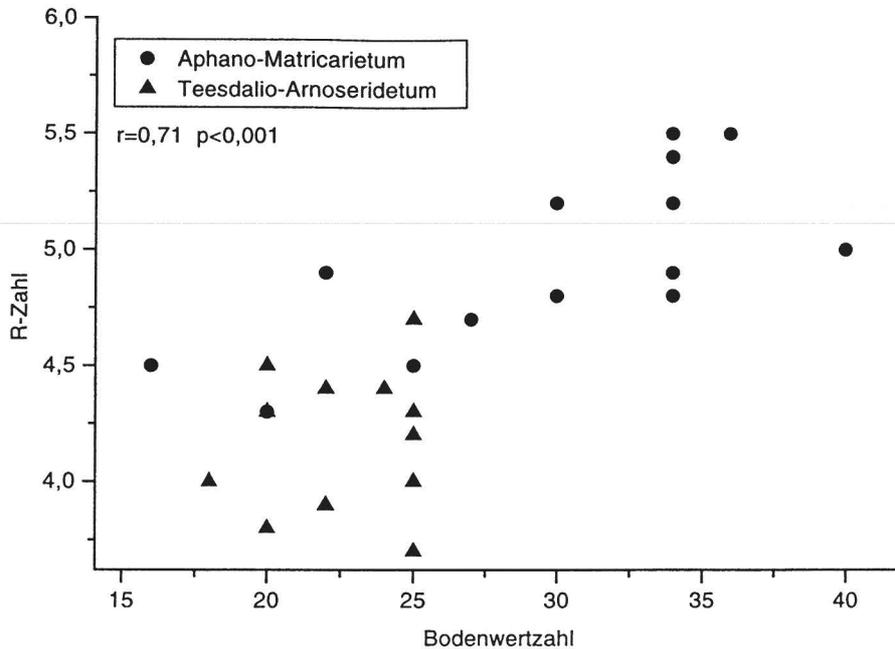


Abb. 2: Korrelation von Bodenwertzahlen und Reaktionszahlen nach ELLENBERG et al. (1991) auf Brache-standorten in der Dübener Heide.

Die beiden Gesellschaften unterscheiden sich nicht signifikant sowohl hinsichtlich der Feuchtezahlen insgesamt als auch hinsichtlich der Krümenfeuchtevarianten untereinander. Der Unterschied zwischen Krümenfeuchte- und Nicht-Krümenfeuchtevariante ist im Teesdalio-Arnoseridetum signifikant ($p = 0,02$), im Aphano-Matricarietum nicht signifikant ($p = 0,38$).

4. 3. Abhängigkeit der Vegetation von Bewirtschaftung und Vorfrucht

Aussagen zur Rolle der Vormutzung und früheren Bewirtschaftung lassen sich nur unter Vorbehalt treffen, da die Anzahl der Aufnahmeflächen bei der Fülle der Vorfrüchte zu klein ist und davon auszugehen ist, daß die Bewirtschaftung der Vorkulturen durch die verschiedenen Betriebe unterschiedlich gehandhabt wurde.

Insgesamt kann von den in der landwirtschaftlichen Praxis üblichen Bodenbearbeitungsmaßnahmen, Dünger- und Herbizidgaben ausgegangen werden.

Hinsichtlich der Wirkung der Vorfrucht auf die Brachevegetation zeichnen sich folgende Grundtendenzen ab:

- Bei Getreidevorfrucht (vor allem Roggen) bildet das Ausfallgetreide oft dichte Bestände.

- Bei Maisvorfrucht ist die Gesamtdeckung der Unkräuter zu Beginn des Jahres oft geringer als bei Getreidevorfrucht. Dabei spielt möglicherweise die Nachwirkung der Herbizide eine Rolle. Außerdem finden in der Hackkultur Mais sommerannuelle Arten wie *Echinochloa crus-galli* und *Setaria viridis* günstige Bedingungen zur Anlage eines Bodensamenvorrates, was sich auf die Vegetation des nachfolgenden Brachjahres auswirkt.

4. 4. Entwicklung der Vegetation im Laufe des Jahres

Die Untersuchungen zur Aspektfolge der Vegetation im Jahresverlauf ermöglicht Voraussagen für das Folgejahr anhand der Zunahme- bzw. Abnahmetendenzen einzelner Arten. Außerdem läßt sich anhand wiederholter Vegetationsaufnahmen auf jeweils gleichen Flächen sehr gut die jahreszeitliche Einnischung der unterschiedlichen Wuchstypen der Ackerunkräuter und damit ihre Anpassung an die Bewirtschaftungsweise der Äcker erkennen und darstellen.

Die in der April-Aufnahme dominierenden Frühjahrsephemeren (*Erophila verna*, *Arabidopsis thaliana*, *Veronica hederifolia*, *Veronica triphyllos*, *Myosurus minimus*) keimen bereits im Herbst und blühen im zeitigen Frühjahr. Bevor das Getreide schoßt, haben sie ihren Entwicklungszyklus abgeschlossen.

Im Juni dominieren hochwüchsige Arten, die mit dem Längenwachstum des Getreides schritthalten (*Apera spica-venti*, *Centaurea cyanus*, *Matricaria recutita*, *Tripleurospermum maritimum*). Diese Arten beenden ihren Entwicklungszyklus mit der Reife des Getreides. Einige Arten, wie *Stellaria media* und *Viola arvensis*, sind in Getreidefeldern hochwüchsig, bleiben aber zwischen Hackfrüchten und auf Brachen niedrig.

Im Juli treten einige Wärmekeimer verstärkt auf (*Echinochloa crus-galli*, *Setaria viridis*). Vor allem *Echinochloa crus-galli* kommt schwerpunktmäßig in Hackfruchtkulturen vor und konzentriert sich daher auf Brachen, die im Vorjahr mit Mais bestellt waren. *Conyza canadensis* hat als vielfach dominante Art zu diesem Zeitpunkt das Längenwachstum abgeschlossen und den Hauptblühaspekt erreicht. Durch die vorangegangene lange Trockenperiode sind die Pflanzen vieler Arten bereits vertrocknet.

Im Oktober dominiert *Conyza canadensis* weiterhin, dann sowohl fruchtend als auch in Form von Keimpflanzen und kleinen Rosetten. Diese Art findet auf Brachen bessere Bedingungen als auf bewirtschafteten Äckern. Aufgrund reichlicher Niederschläge ab Mitte August ergaben sich besonders für *Stellaria media* und *Capsella bursa-pastoris* günstige Entwicklungsmöglichkeiten für Spätsommer-/Herbstpopulationen.

Verschiedene Arten waren zeitweise auf einigen Flächen aufgrund von Massenbeständen aspektbestimmend. Dazu zählten im Frühjahr *Erophila verna*, *Arabidopsis thaliana* und *Stellaria media*. Im Sommer spielten diesbezüglich vor allem *Matricaria recutita*, *Apera spica-venti* und *Conyza canadensis* eine Rolle. *Elytrigia repens* konnte sich vegetativ im Verlauf der Vegetationsperiode auf einigen Brachen beachtlich ausbreiten und Dominanzbestände bilden.

4. 5. Vorkommen von Arten der Roten Listen

Die auf den Brachen gefundenen Rote-Liste-Arten sind in Tabelle 3 zusammengestellt. Als Grundlage dienten dabei die Roten Listen für Sachsen-Anhalt und für Sachsen (FRANK et al. 1992, SCHULZ et al. 1991).

Table 3: Übersicht über die auf den einjährigen Brachen nachgewiesenen Rote-Liste-Arten (mit Anzahl der Vorkommen)

	Sachsen-Anhalt		Sachsen	
	Gefährdungs- klasse	Anzahl der Fundorte	Gefährdungs- klasse	Anzahl der Fundorte
<i>Aphanes arvensis</i>	-	6	3	4
<i>Arnoseris minima</i>	2	8	2	-
<i>Buglossoides arvensis</i>	-	2	3	1
<i>Centaurea cyanus</i>	-	16	R	2
<i>Filago arvensis</i>	2	1	1	1
<i>Filago minima</i>	-	3	3	1
<i>Gypsophila muralis</i>	2	1	-	-
<i>Holosteum umbellatum</i>	-	-	3	1
<i>Myosotis stricta</i>	-	7	R	7
<i>Myosurus minimus</i>	-	7	R	6
<i>Papaver argemone</i>	-	6	R	1
<i>Papaver dubium</i>	-	3	3	1
<i>Ranunculus sardous</i>	3	4	1	1
<i>Silene noctiflora</i>	-	1	3	-
<i>Solanum nitidibaccatum</i>	3	-	-	1
<i>Spergula morisonii</i>	-	1	R	-
<i>Vicia hirsuta</i>	-	4	R	-
<i>Veronica triphyllos</i>	-	9	3	6

- 1: akut vom Aussterben bedroht
 2: stark gefährdet
 3: gefährdet
 R: im Rückgang befindlich

Von den untersuchten Brachen liegen 9 in Sachsen, die übrigen 17 in Sachsen-Anhalt.

Auf extensiv bewirtschafteten Roggenäckern des Untersuchungsgebietes konnten an einem Standort *Teesdalia nudicaulis* und *Arnoseris minima* gefunden werden, an einem anderen Standort kamen *Aphanes australis* und *Arnoseris minima* vor. 1996 gelang auf einer grundwassernahen Fläche, die schon längere Zeit brach lag, der Nachweis von *Illecebrum verticillatum*. Je nach der Intensität der Bewirtschaftung können auch in

der gegenwärtigen Zeit Äcker Standorte seltenerer Arten sein wie beispielsweise ein grundwassermaher Roggenacker, auf dem *Montia fontana* nachgewiesen wurde.

Viele der seltenen Arten haben ihren ursprünglichen Verbreitungsschwerpunkt auf Äckern, so daß ihr Fortbestand in der aktuellen Flora von einer mehr oder weniger regelmäßigen Bewirtschaftung abhängt. Die meisten Arten sind Magerkeits- und Säurezeiger, die in Folge der Intensivierung der Landwirtschaft selten geworden sind. Dazu gehören viele Kennarten des Teesdalio-Armoseridetum. Insgesamt kamen die Arten lediglich mit geringen Deckungswerten oder nur als einzelne Individuen vor.

5. Diskussion

Die allgemeinen Tendenzen des Rückgangs von Arten und der Verarmung der Ackerunkrautvegetation sind bereits vielfach belegt und diskutiert worden (u.a. KÖCK 1984, ALBRECHT 1989, HILBIG et BACHTHALER 1992) und treffen auch auf die Dübener Heide zu. Dies zeigen Vergleiche mit früheren Untersuchungen von JAGE (1972) und LIEBOLD (1977). Als Folge der Intensivierung der Landwirtschaft wurden durch die Aufdüngung der ursprünglichen Standorte des Teesdalio-Armoseridetum konkurrenzstarke Arten gegenüber konkurrenzschwachen gefördert. Daher mußten die Pflanzenbestände vieler Äcker später dem Papaveretum argemone und vor allem dem Aphano-Matricarietum zugeordnet werden. (LIEBOLD 1977, HILBIG et JAGE 1984, JAGE mdl.). KULP (1993) dokumentiert diese Entwicklungen anhand umfangreicher Untersuchungen auch für Nordwestdeutschland.

Da auf Brachen grundsätzlich keine Agrochemikalien angewandt werden dürfen, können sie, insbesondere bei Vorhandensein eines entsprechenden Bodensamenvorrates, als wertvolle Refugialstandorte für gefährdete Pflanzenarten und -gesellschaften fungieren (vgl. WALDHARDT et SCHMIDT 1991, VAN ELSSEN et GÜNTHER 1992, KRUMBIEGEL et al. 1995). Auf jungen Ackerbrachen profitieren davon vor allem Segetalarten.

Die Ursache dafür, daß auf den untersuchten Brachen das Teesdalio-Armoseridetum verhältnismäßig häufig nachgewiesen werden konnte, ist vor allem darin zu sehen, daß einige Landwirte gezielt ihre ärmsten Böden stilllegen. Dabei handelt es sich um potentielle Standorte dieser Gesellschaft, auf denen sich zumindest einige der typischen Arten halten konnten, wie Einzelfunde seltener Arten in bewirtschafteten Feldern zeigten. Manche Arten sind auf zahlreichen Flächen möglicherweise nur noch als Diasporen im Boden vorhanden und finden erst mit dem Brachfallen geeignete Entwicklungsmöglichkeiten. So konnte eine ganze Reihe von Arten nachgewiesen werden, die nach JAGE (mdl.) in den 80er Jahren im Gebiet kaum noch zu finden waren (*Armoseris minima*, *Aphanes australis*, *Filago arvensis*, *Gypsophila muralis*, *Ranunculus sardous*). Allerdings konnten verschiedene Arten, die bei JAGE (1972) noch genannt sind, trotz teilweise intensiver Suche an konkreten Fundpunkten bzw. auf geeigneten Brachestandorten 1994 nicht mehr nachgewiesen werden (z. B. *Gagea pratensis*, *G. villosa*, *Hypochoeris glabra*, *Setaria pumila*). Diese Arten kommen im Gebiet zwar z. T. noch vor, sind aber auf Äckern sehr selten geworden (JAGE mdl.). Daraus ergibt sich die Möglichkeit, aus der Kenntnis früherer Vorkommen gefährdeter Arten, die entsprechenden Standorte gezielt brachzulegen oder extensiv zu bewirtschaften, um dadurch diese Arten zu fördern (vgl. BERNHARD 1991, BERNHARD et al. 1995).

Das Aphano-Matricarietum hat seinen Verbreitungsschwerpunkt auf den besseren Böden des Gebietes (höhere Bodenwertzahlen), während das Teesdalio-Armoseridetum die ärmsten Sande besiedelt. Dies deckt sich mit den Beobachtungen von KULP (1993), der in Nordwestdeutschland Teesdalio-Armoserideten nur auf Äckern mit Bodenzahlen unter 25 fand.

Die Gesamtartenzahlen von Aufnahmen des Teesdalia-Amoseridetum in vorliegender Untersuchung sind insgesamt höher als jene, die JAGE (1972) und LIEBOLD (1977) in „klassischen“ Teesdalia-Amoserideten des Untersuchungsgebietes in Wintergetreideäckern fanden. Ursache hierfür sind einerseits die in vorliegender Arbeit sehr groß gewählten Aufnahmeflächen und die gute Begehbarkeit der Brachen, auch muß berücksichtigt werden, daß auf Brachen infolge des verstärkte Auftretens von Ruderalarten und anderer aus der Umgebung einwandernder Arten die Gesamtartenzahl generell steigt.

Außerdem führte die verbesserte Nährstoffversorgung der ehemals armen Standorte zum Auftreten nährstoffliebender Arten, die dort früher seltener waren oder fehlten. Hier zeigt sich, daß steigende Artenzahlen nicht immer eine positive Entwicklung widerspiegeln, sondern vielmehr die Dynamik der Standortspezialisten von Bedeutung ist.

Vor allem auf den Standorten des Teesdalia-Amoseridetum deutete sich im Oktober aufgrund der hohen Deckungswerte von fruchtenden *Coryza canadensis*-Pflanzen und zahlreichen kleinen Rosetten an, daß im folgenden Jahr bei fortgesetzter Stilllegung mit Dominanzbeständen (u.U. zusammen mit *Apera spica-venti*) zu rechnen ist, wie es bereits in anderen Untersuchungen und dort z.T. bereits für das erste Brachejahr nachgewiesen werden konnte (REGHER et BAZZAZ 1979, BORNKAMM et HENNIG 1982, HINTZSCHE et al. 1994, KRUMBIEGEL et al. 1995).

Hinsichtlich des Artenschutzes bilden die Sandstandorte ein Potential für den Erhalt und die Ausbreitung seltener Ackerunkräuter. Die kurzzeitige, d.h. einjährige Flächenstilllegung bietet hierfür geeignete Möglichkeiten (vgl. VAN ELSSEN et GÜNTHER 1992, HOFFMANN et KRETSCHMER 1993). Voraussetzung dafür ist allerdings, daß die Flächen der Selbstbegrünung überlassen bleiben und nicht durch Gräser- oder Leguminosenansaat begrünt werden. Da durch die Ernterückstände sowie die verbleibende und neu aufkommende Unkrautvegetation die Erosionsgefahr bereits wesentlich vermindert wird, ist auch unter diesem Aspekt die selbstbegrünte Brache zu bevorzugen. Zwischen Umbruch und Bestockung der Ansaaten sind die Flächen hingegen wesentlich stärker der Erosion ausgesetzt. Bei Ansaaten ist darüber hinaus die Biomasse gegenüber der Spontanbegrünung oft deutlich höher, was nach dem Umbruch der Flächen vor der Wiedernutzung zu einer unnötig hohen N-Mineralisierung mit anschließender Auswaschung führt (vgl. WALDHARDT et SCHMIDT 1991; OPITZ VON BOBERFELD et SCHULTHEISS 1994).

Im Untersuchungsgebiet bevorzugen die meisten Landwirte eine Dauerstilllegung der ärmsten Böden. Dabei werden oft Ansaaten durchgeführt, um ein "ordentliches Aussehen" der Flächen zu erreichen und einer Verunkrautung vorzubeugen. Für den Schutz seltener Ackerunkräuter ist diese Variante nicht geeignet. Vielleicht ist es in Zukunft möglich, für einige aus Naturschutzsicht besonders wertvolle Flächen eine extensive Nutzung im Rahmen des Vertragsnaturschutzes zu erreichen. Ausgleichszahlungen dafür können über die flankierenden Maßnahmen der EU-Agrarreform von 1992 finanziert werden.

Diese Arbeit ist die gekürzte Fassung der 1995 vom Erstautor an der Landwirtschaftlichen Fakultät der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg vorgelegten Diplomarbeit.

6. Zusammenfassung

JAKOBS, V.; KRUMBIEGEL, A.: Vegetationsentwicklung auf einjährigen Brachen in der Dübener Heide. - *Hercynia* N. F. 30 (1997): 227-239.

Im Jahre 1994 wurde auf 26 selbstbegrünten einjährigen Ackerbrachen die Vegetation nach der Methode

von BRAUN-BLANQUET (1964) erfaßt. Aus den Vegetationsaufnahmen wurden Zeigerwerte nach ELLENBERG et al. (1991) für die Flächen berechnet.

Von den Bewirtschaftern wurden die Bodenwertzahlen und Angaben zur Bewirtschaftung erfragt.

Die Böden der untersuchten Brachen sind grundwasserferne, saure Dilluvialböden, die von sehr armen Sanden (Bodenwertzahl 16-25) bis zu lehmigen Sanden (bis Bodenwertzahl 40) reichen.

Auf den einjährigen Brachen überwiegen nach Artenzahl und Deckung die Ackerunkräuter. Die Vegetationsaufnahmen wurden zwei Ackerunkrautgesellschaften zugeordnet: 14 Flächen dem Aphano-Matricarietum und 12 Flächen dem Teesdalio-Armoseridetum.

Die Brachen des Teesdalio-Armoseridetum sind durch geringere Deckungsgrade, niedrigere Nährstoffzahlen, niedrigere Reaktionszahlen und geringere Bodenzahlen gekennzeichnet. Bei der Feuchtezahl bestehen keine signifikanten Unterschiede.

Eine Abhängigkeit der Nährstoffzahl, der Reaktionszahl und der Gesamtdeckung von der Bodenwertzahl konnte festgestellt werden.

Die Entwicklung der Vegetation im Laufe des Jahres wurde untersucht.

Es konnten zahlreiche Pflanzenarten gefunden werden, die in den Roten Listen von Sachsen-Anhalt und Sachsen aufgeführt sind. Diese Arten sind überwiegend Magerkeits- und Säurezeiger, darunter viele seltene Ackerunkräuter. Sie traten vor allem im Teesdalio-Armoseridetum auf.

Die Bedeutung von Stilllegungsflächen für Landwirtschaft und Umwelt wird diskutiert.

7. Literatur

- ALBRECHT, H. (1989): Untersuchungen zur Veränderung der Segetalflora an sieben bayerischen Ackerstandorten zwischen den Erhebungszeiträumen 1951/68 und 1986/88.- Diss. Bot. **141**.
- BERNHARDT, K.-G. (1991): Die Samenbank und ihre Anwendung im Naturschutz. - Verh. Ges. Ökol. **20**: 883-892.
- BERNHARDT, K.-G.; BROCKMANN, I.; SPITZER, M. (1995): Vergleich der Entwicklung der sichtbaren Vegetation und des Diasporenvorrates im Boden von Dauerquadraten mit Hilfe feinanalytischer Methoden. *Tuexenia* **15**: 347-366.
- BORNKAMM, R.; HENNIG, U. (1982): Experimentell-ökologische Untersuchungen zur Sukzession von ruderalen Pflanzengesellschaften auf unterschiedlichen Böden. I. Zusammensetzung der Vegetation. *Flora* **172**: 267-316.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1964): *Pflanzensoziologie*. 3. Aufl. - Wien.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (Hrsg.) (1995): *Agrarbericht 1995*. - Bonn.
- DITTMANN, B. (1994a): Beurteilung der herbologischen Entwicklung auf Stilllegungsflächen landwirtschaftlicher Unternehmen. *J.ber. Lehr- und Versuchsanstalt für Integrierten Pflanzenbau Güterfelde*: 180-181.
- DITTMANN, B. (1994b): Untersuchung herbologischer Folgen bei unterschiedlichen Formen der Flächenstilllegung. - *J.ber. Lehr- und Versuchsanstalt für Integrierten Pflanzenbau Güterfelde*: 182-185.

- ELLENBERG, H.; WEBER, H. E.; DÜLL, R.; WIRTH, V.; WERNER, W.; PAULIßEN, D. (1991): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. - *Scripta Geobot.* **18**.
- FRANK, D.; KLOTZ, S. (1990): Biologisch-ökologische Daten zur Flora der DDR. 2. Neub. Aufl. - *Wiss. Beitr. Univ. Halle-Wittenberg* 1990, **32 (P 41)**. - Halle.
- FRANK, D. (1991): Computerprogramm Flora-D.
- FRANK, D.; HERDAM, H.; JAGE, H.; KLOTZ, S.; RATTEY, F.; WEGENER, U.; WEINERT, E.; WESTHUS, W. (1992): Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen des Landes Sachsen-Anhalt. - *Ber. Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt, Heft 1*: 44-63.
- HILBIG, W. (1973): Übersicht über die Pflanzengesellschaften des südlichen Teils der DDR. VII. Die Unkrautvegetation der Äcker, Gärten und Weinberge. - *Hercynia N.F.* **10**: 394-428.
- HILBIG, W.; JAGE, H. (1984): Die Veränderung der Ackerunkrautflora in der Dübener Heide (Bezirk Halle, DDR) während der letzten Jahrzehnte. - *Acta bot. slov. Acad. Sci. slov., ser. A, Suppl.* **1**: 61-73.
- HILBIG, W.; BACHTHALER, G. (1992): Wirtschaftsbedingte Veränderungen der Segetalvegetation in Deutschland im Zeitraum von 1950-1990. - *Angew. Bot.* **66**: 192-200, 201-209.
- HINTZSCHE, E.; PALLAS, K.; WITTMANN, C.; ZICKARDT, U. (1994): Vegetationsentwicklung auf stillgelegten Flächen unter verschiedenen Standortbedingungen in Mitteldeutschland. - *Z. PflKrankh. Pflschutz, Sonderh. XIV*: 95-106.
- HOFFMANN, J.; KRETSCHMER, H. (1993): Einfluß unterschiedlicher Formen der Flächenstillegung auf die Segetalflora einjähriger Brachen. - *Arch. Natursch. Landschaftsforsch.* **32**: 171-182.
- JAGE, H. (1972): Ackerunkrautgesellschaften der Dübener Heide und des Fläming. - *Hercynia N.F.* **9**: 317-391.
- JAKOBS, V. (1995): Vegetationsentwicklung auf einjährigen Brachen in der Dübener Heide. Dipl.-Arb. Martin-Luther-Univ. Halle-Wittenberg, Landwirtschaftl. Fak., Inst. f. Bodenk. u. Pflanzenernährung, Mskr., 68 S.
- KÖCK, U.-V. (1984): Intensivierungsbedingte Veränderungen der Segetalvegetation des mittleren Erzgebirges. - *Arch. Natursch. Landschaftsforsch.* **24**: 105-133.
- KRUMBIEGEL, A.; KLOTZ, S.; OTTE, V. (1995): Die Vegetation junger Ackerbrachen in Mitteldeutschland. - *Tuexenia* **15**: 387-414.
- KULP, H.-G. (1993): Vegetationskundliche und experimentell-ökologische Untersuchung der Lammkraut-Gesellschaft (*Teesdalia-Amoseridetum minima*, Tx. 1937) in Nordwestdeutschland. - *Diss. Bot.* **198**.
- LIEBOLD, F. (1977): Untersuchungen zur Veränderung der Segetalvegetation im Gebiet der Dübener Heide durch anthropogene Einflüsse, insbesondere der Luftverunreinigung. - *Dipl.-Arb. Univ. Halle-Wittenberg, WB Geobotanik und Botanischer Garten*, Mskr. 69 S.
- MEISEL, K. (1978): Vegetationsentwicklung auf Brachflächen. *Acta botanica slovacica Acad. Sci. slovacae, ser. A*, **3**: 311-317.
- OPTZ v. BOBERFELD, W.; SCHULTHEISS, U. (1994): Zum Einfluß von Untersaaten zur Begrünung von Ackerbrachen auf die Vegetationsentwicklung und die Nitratsdynamik. - *J. Agronomy & Crop Sci.* **172**: 52-61.

- REGHER, D. L.; BAZZAZ, F. A. (1979): The population dynamics of *Erigeron canadensis*, a successional winter annual. - J. Ecol. **67**: 923-933.
- ROTHMALER, W. (Begr.); BÄBLER, M.; JÄGER, E. J.; WERNER, K. (1990): Exkursionsflora von Deutschland Bd. 2 Gefäßpflanzen. 16. Aufl. - Jena, Stuttgart.
- SCHMIDT, W. (1986): Über die Dynamik der Vegetation auf bodenbearbeiteten Flächen. - Tuexenia **6**: 53-74.
- SCHMIDT, W.; WALDHARDT, R.; MROTZEK, R. (1995): Extensivierungsmaßnahmen im Ackerbau: Auswirkungen auf Flora, Vegetation und Samenbank - Ergebnisse aus dem Göttinger INTEX-Projekt. Tuexenia **15**: 415-435.
- SCHUBERT, R.; MAHN, E.-G. (1968): Übersicht über die Ackerunkrautgesellschaften Mitteldeutschlands. Feddes Repert. **80**: 133-304.
- SCHULZ, D.; HARDTKE, H.-J.; HEMPEL, W. (1991): Rote Liste der im Freistaat Sachsen ausgestorbenen und gefährdeten wildwachsenden Farn- und Blütenpflanzen. - In: Institut für Landschaftsforschung und Naturschutz, Arbeitsgruppe Dresden (Hrsg.): Rote Liste der Großpilze, Moose, Farn- und Blütenpflanzen sowie Wirbeltiere und Tagfalter im Freistaat Sachsen: 51-86. Dresden.
- VAN ELSSEN, T.; GÜNTHER, H. (1992): Auswirkungen der Flächenstillegung auf die Ackerwildkraut-Vegetation von Grenzertrags-Feldern. - Z. PflKrankh. PflSchutz., Sonderh. XIII: 49-60.
- WALDHARDT, R.; SCHMIDT, W. (1991): Pflanzenartenzahlen und Boden-Nitratgehalte junger Ackerbrachen in Süd-Niedersachsen - eine erste Bewertung aus der Sicht des Naturschutzes. - Verh. Ges. für Ökologie **20**: 385-392.

Manuskript angenommen: 16. Juni 1997

Anschrift der Verfasser: Dipl.-Ing. agr. Volker Jakobs, Thomas-Müntzer-Str. 2, D-06886 Wittenberg
Dr. Anselm Krumbiegel, Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle, Sektion Biozönoseforschung, Hallesche Straße 44, D-06246 Bad Lauchstädt