

THOMAS VAN ELSSEN, UTE SCHELLER

Zur Bedeutung einer stark gegliederten Feldflur für die Entwicklung von Ackerwildkraut-Gesellschaften

Beispiele aus Thüringen und Nordhessen

1. Einleitung

Das aktuelle Arteninventar unserer Kulturlandschaft ist in hohem Grade Resultat heute nicht mehr praktizierter, historischer Wirtschaftsweisen. Das gebietsweise noch vorhandene Mosaik aus Wiesen und Weiden unterschiedlicher Trophiegrade konnte nur durch eine vielfältige und regional differenzierte Nutzung entstehen. Im Ackerland bewirkte die fehlende Möglichkeit zur Saatgutreinigung die Einwanderung und Verbreitung zahlreicher Ackerwildkräuter als Archäophyten aus Vorderasien und dem Mediterrangebiet nach Mitteleuropa. Die Ackernutzung sehr unterschiedlicher Standorte, die aus ökonomischem Zwang heraus auch flachgründige und nährstoffarme Extremstandorte betraf, bot ideale Voraussetzungen zur Entwicklung verschiedener Ackerwildkraut-Gesellschaften mit standortspezifischen Artenkombinationen. Die Verfügbarkeit von Wirtschaftsdüngern setzte dabei einer Intensivierung natürliche Grenzen - nach Einführung des Anbaus von Hackfrüchten wurde fast ausschließlich dieses Fruchtfolgeglied gedüngt, was zu einer weiteren

Differenzierung der Ackerwildkraut-Vegetation beitrug. Gebietsweise führte das Realteilungs-Erbrecht zu einer Zersplitterung der Feldflur und damit zu einer Vielfalt unterschiedlich genutzter Flurstücke. Ließ die historische Entwicklung aus einer ehemals relativ undifferenzierten Waldlandschaft das reich differenzierte Mosaik der mitteleuropäischen Kulturlandschaft entstehen, dominiert heute die Tendenz zur Vereinheitlichung; die Produktion auf Äckern und dem Grünland wurde intensiviert bei gleichzeitiger Aufgabe der Nutzung unrentabler Flächen. Herbizideinsatz, Saatgutreinigung, Standortnivellierung usw. führten zu nie dagewesenen Ertragssteigerungen, aber als „Begleiterscheinungen“ auch zum Eintrag chemisch-synthetischer Pestizide in Boden und Grundwasser, zur Eutrophierung der Landschaft, einem starken Artenrückgang und

zu einer zweifelhaften Nahrungsmittelqualität. Die Verarmung und Veränderungen der Ackerwildkraut-Vegetation infolge veränderter Bewirtschaftung sind Gegenstand zahlreicher Untersuchungen und Veröffentlichungen (zusammenfassende Arbeiten: z.B. MEISEL 1983 u. 1985, HILBIG u. BACHTHALER 1992a u. 1992b).

Mittlerweile existieren vielfältige Anstrengungen, durch Naturschutzinitiativen letzte Vorkommen bedrohter Ackerwildkräuter zu erhalten und zu fördern oder die Entwicklung der Landwirtschaft insgesamt in eine stärker ökologisch orientierte Richtung zu lenken, wie es in den verschiedenen Formen kontrolliert biologischen Landbaus versucht wird. Als ökologisches Ziel der Weiterentwicklung der Kulturlandschaft steht zunehmend die „Biotopvernetzung“ in einem „Biotopverbundsy-

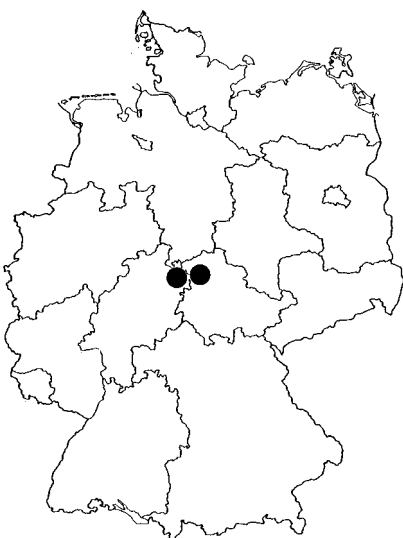


Abb. 1
Lage der beiden Untersuchungsgebiete: der Werra-Meißner-Kreis in Nordosthessen und Teile der Kreise Heiligenstadt und Mühlhausen im Obereichsfeld in Westthüringen



Abb. 2 und 3
Während in Teilen des Werra-Meißner-Kreises noch eine kleinparzellierte Nebenerwerbs-Landwirtschaft überwiegt, wurden im Obereichsfeld die Parzellen zu großen Schlägen zusammengefaßt (Luftbilder Ende April 1992).

stem" im Mittelpunkt. In der vorliegenden Arbeit soll der Aspekt der Bedeutung einer stark gegliederten Feldflur für die Entwicklung artenreicher Ackerwildkraut-Gesellschaften im Vordergrund stehen. Grundlage sind floristische und pflanzensoziologische Untersuchungen zur Bestandessituation seltener Ackerwildkräuter und ihrer Gesellschaften in zwei benachbarten, topographisch ähnlich abwechslungsreichen Gebieten beiderseits der hessisch-thüringischen Grenze, die große Unterschiede in der Gliederung ihrer Feldflur aufweisen (Abb.1-3).

2. Die Untersuchungsgebiete und ihre Feldflur

Die Untersuchungsgebiete erstrecken sich auf Teile der westthüringischen Landkreise Heiligenstadt und Mühlhausen sowie den westlich angrenzenden, nordosthessischen Werra-Meißner-Kreis. Großklimatisch liegt die Region im atlantisch beeinflussten Mittelgebirgsklima der unteren bis mittleren Lagen und zählt zum subkontinentalen Klimatyp. Das östliche Untersuchungsgebiet ist Teil des Oberen Eichsfeldes, das geologisch zur mitteldeutschen Trias gehört und den nordwestlichen Teil der Thüringer Schichtstufenlandschaft bildet (ARAND u. KAADEN 1986). Die Ober-eichsfelder Muschelkalkplatte nimmt einen großen Teil des Eichsfeldes ein; daneben finden sich Schichten des Buntsandsteins und des Keupers sowie Lößauflagen. Auch im westlich angrenzenden Werra-Meißner-Land, das geologisch zum Osthessischen Bergland zählt, werden weite Teile von Formationen der Trias geprägt, zusätzlich spielen Zechsteinkalke, Grauwacke und Basaltgesteine eine größere Rolle (MÖLLER u. STÄBLEIN 1986). Die ackerbauliche Nutzung konzentriert sich auf die Talsohlen und Hänge, wobei auch recht steile Hänge noch beackert werden.

Die Struktur der Kulturlandschaft unterscheidet sich in beiden Gebieten erheblich. In den Agrarlandschaften der ehemaligen DDR setzte bereits kurz nach 1945 mit der Enteignung des Großgrundbesitzes und verstärkt etwa seit 1960 mit der Kollektivierung des zwischenzeitlich entstandenen Kleinbesitzes eine erhebliche Umstrukturierung der Agrarlandschaften ein, die weit über das Ausmaß der Flurbereinigungen der 50er und 60er Jahre der damaligen Bundesrepublik hinausging (RESCHKE et al. 1991). Diese Umstrukturierung bestand im wesentlichen in der Zusammenlegung kleinerer Flurstücke zu Großflächen, so-

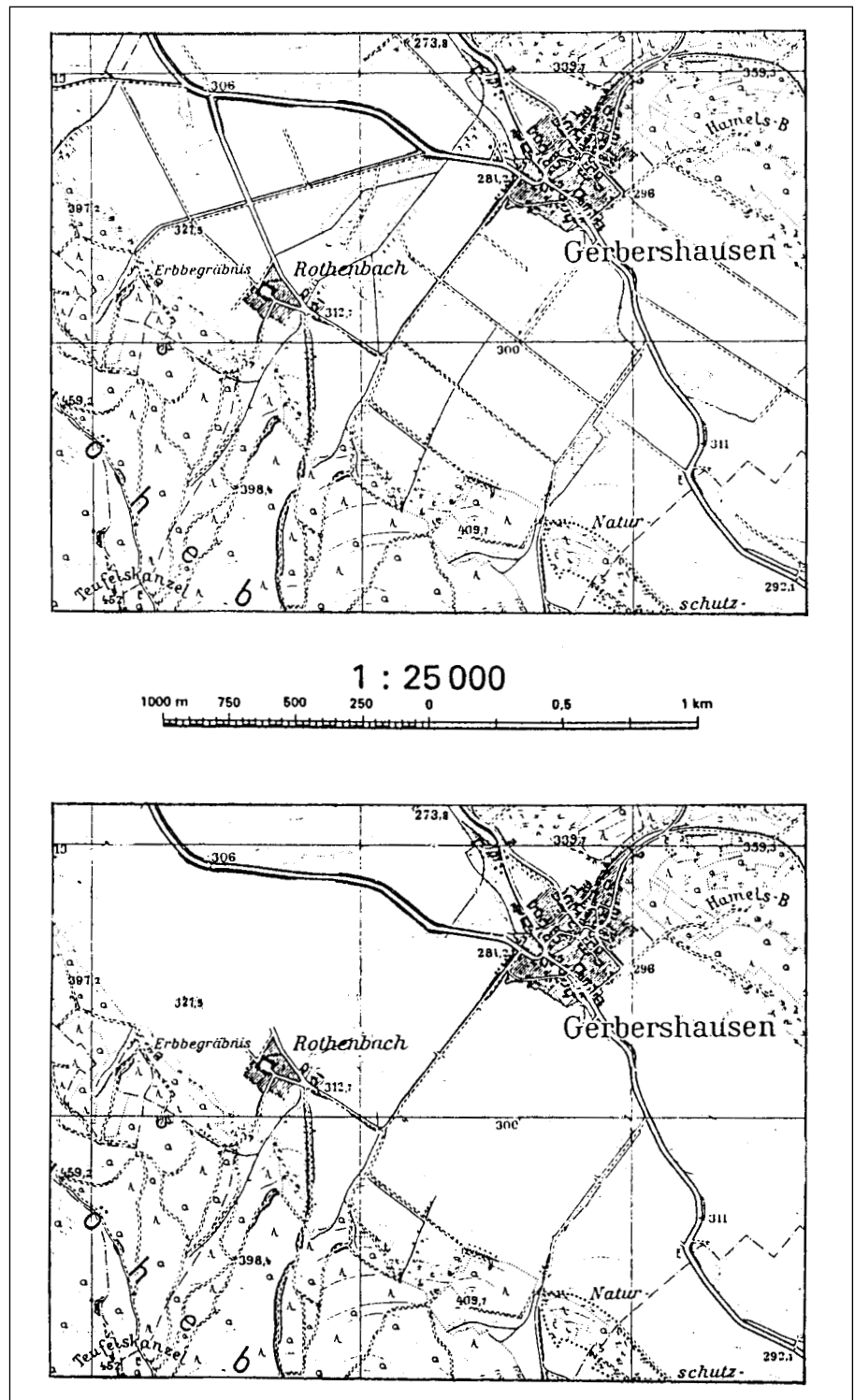


Abb. 4 und 5
Struktur des landwirtschaftlichen Wegenetzes bei Gerbershausen 1945 (oben) und 1984/85 (unten). Ausschnitte aus der TK 25 4625 Witzhausen, Hessisches Landesvermessungsamt (1986). In der unteren Karte wurden nicht mehr existierende Wege unter Heranziehung der TK 25 M-32-20-D-d und TK 32-32-B-b des Ministeriums für Nationale Verteidigung (1988 u. 1989) beseitigt.

nannten Schlageinheiten, die in erster Linie die arbeitswirtschaftlichen Bedingungen der staatlichen und genossenschaftlichen Agrarproduktion verbessern sollte. Zielvorstellungen waren geometrisch einfache Schlagformen, eine verkehrsmäßig gute Erschließung, die Schaffung weitgehend hindernisfreier Flächen und die Reduzierung des ertragsmindernden Vorgehendes (PRETZSCHEL 1986), wobei die

z.T. erfolgte „Überdimensionierung der Getreideschläge“ auf Flächengrößen bis 400 ha und mehr schon in den 80er Jahren in der DDR als Fehler erkannt wurde (STERN 1990) und sich als gesamtgesellschaftlich unökonomisch darstellt (SUC-COW 1990). Mit der Umstrukturierung verbunden war die Beseitigung vieler, für die jeweilige Landschaftsstruktur typischer gliedernder Elemente wie der Feldwege,

Abb. 6
Vergleich der Flurstücksgrenzen mit den Nutzungsgrenzen 1991; Gemarkung Lenterode (Vorlage 1:5000, verkleinert)

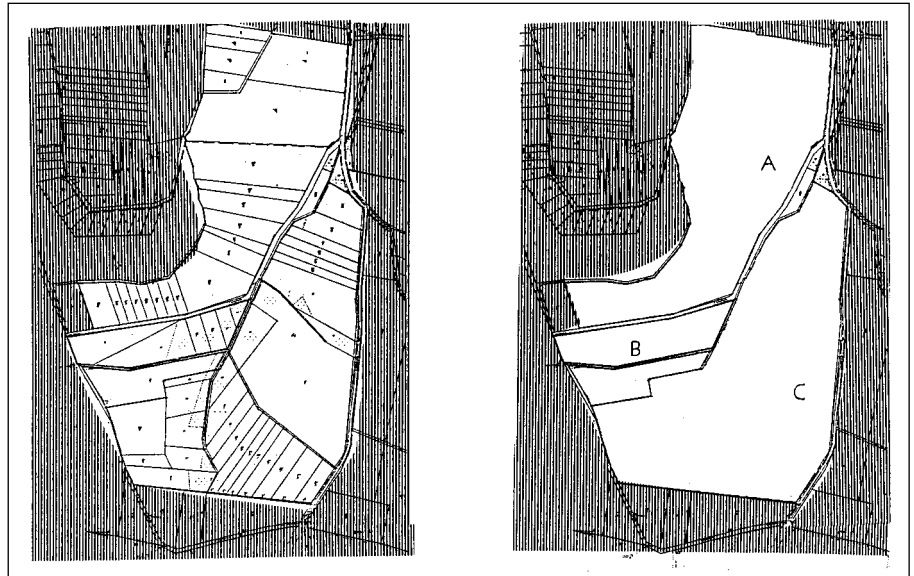
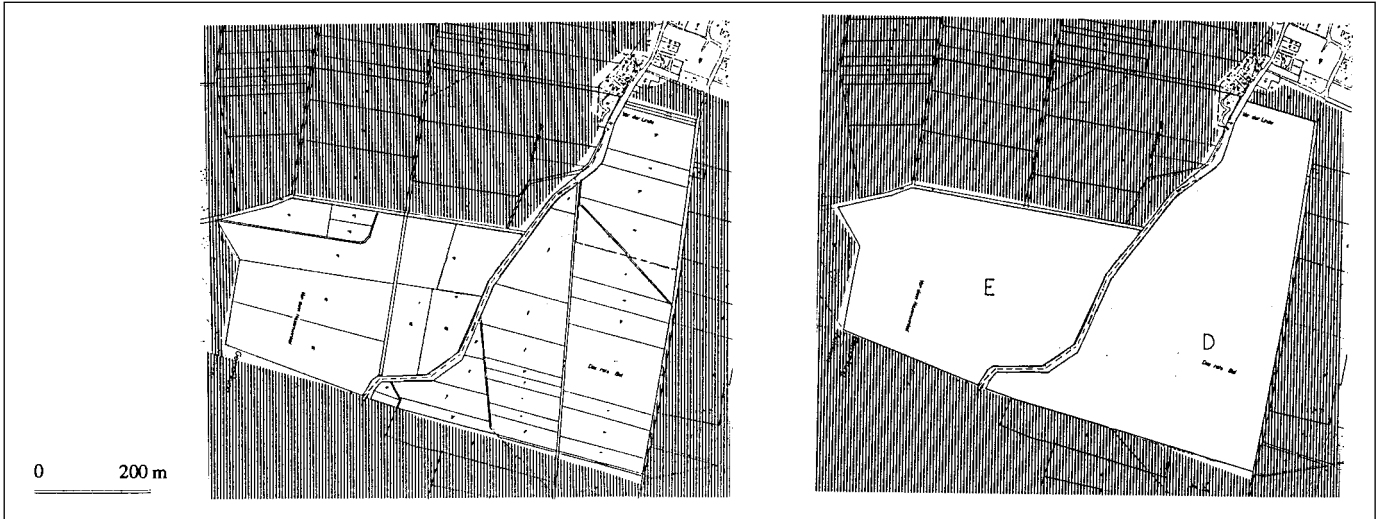


Abb. 7
Vergleich der Flurstücksgrenzen mit den Nutzungsgrenzen 1991; Gemarkung Gerbershausen (Vorlage 1:5000, verkleinert)



der Gräben ohne ständige Wasserführung, der Geländestufen und Raine und vor allem des Gehölzbewuchses (RIBBE u. WEIGER 1991). Gebietsweise kam es zu einer „rigorosen Flurausträumung“, bei der „sogenannte funktionslose Flurelemente liquidiert“ und „weite Ackersteppen ohne nennenswerte Habitatinseln“ geschaffen wurden (TIETZE u. GROSSER 1985). Von diesen Maßnahmen wurden nicht nur traditionell wenig gegliederte Räume, wie z.B. die Magdeburger Börde, erfaßt, sondern auch in bezug auf Relief und Topographie vielgestaltigere Gebiete, wie auch das hier vorgestellte Obereichsfeld. Die Veränderungen, die z.B. das landwirtschaftliche Wegenetz seit 1945 erfuhr, macht ein Kartenvergleich aus dem Untersuchungsgebiet deutlich (Abb. 4 und 5). Auch wenn die Ackerschläge im Obereichsfeld im Maßstab der neuen Bundesländer als eher kleinparzelliert gelten dürfen (vgl. QUAUST 1991), sind doch erhebliche Veränderungen in der Struktur der Feldflur mit der Zusammenlegung der Schläge verbunden gewesen, was sich

anhand von Flurstückskarten veranschaulichen läßt. Die Abbildungen 6 und 7 zeigen jeweils Ausschnitte aus den Flurstückskarten der Gemarkungen Lenterode und Gerbershausen (Katasteramt Heiligenstadt). Auf den Vergleichskarten wurden die Flurgrenzen entfernt, so daß fünf Flächen ersichtlich werden, die 1991 einer einheitlichen Bewirtschaftung unterlagen. Unterstellt man eine, vor der Einrichtung der sozialistisch-genossenschaftlich orga-

nierten Agrarproduktion durchaus wahrscheinliche, getrennte Nutzung der einzelnen Flurstücke auf diesen Flächen, so ergeben sich durch die Zusammenlegung in bezug auf die Länge der Ackerränder beträchtliche Verluste. Das Ausmaß der Verluste sowohl an Ackerrändern als auch an Wegrainen ist für fünf Beispiele aus Tabelle 1 ersichtlich. Allein auf Fläche D reduziert sich die Länge der Ackerränder von vorher 14,16 km auf 2,71 km, was

Tabelle 1: Verluste von Acker- und Wegrändern durch die Zusammenlegung von Ackerschlägen auf fünf Beispielflächen (Landkreis Heiligenstadt/Thüringen)

Fläche	Anzahl der Flurstücke	Länge der Ackerränder		Abnahme km	Zunahme km	Wegraine km
		frühere Nutzung km	heutige Nutzung km			
A	21	8,95	2,47	- 6,48	-	- 0,51
B	6	1,16	1,04	- 0,57	+ 0,45	-
C	28	11,16	2,35	- 9,11	+ 0,30	- 1,80
D	28	14,16	2,71	- 11,45	-	- 2,61
E	9	6,56	2,00	- 4,56	-	- 1,59

einer Abnahme von über elf Kilometern Ackerrand entspricht. Zunahmen von Ackerrandstrukturen auf den Flächen B und C ergeben sich aus der Umwandlung von Grünland, das in den Karten punktiert gekennzeichnet ist, in Ackerland.

In Teilen des nordhessischen Untersuchungsgebietes besitzt die Nebenerwerbs-Landwirtschaft Tradition. In Realteilungsgebieten wie dem östlichen Vorland des Hohen Meißner beträgt die durchschnittliche Parzellengröße noch heute 0,5 ha; die teilweise terrassierten Hänge werden mit kleinen Maschinen arbeitswirtschaftlich ungünstig bearbeitet. Tendenzen zur großflächigeren Bewirtschaftung gibt es jedoch auch hier: Allein im Zeitraum 1974-1987 ging die Anzahl landwirtschaftlicher Betriebe in manchen Gebieten um 41% (Gemeinde Berkatal) oder 35% (Gemeinde Meißner) zurück, parallel damit sank der Anteil der landwirtschaftlich genutzten Fläche (LF), der von bäuerlichen Kleinbetrieben (unter 10 ha LF) bewirtschaftet wird. Im gesamten Kreisgebiet existieren noch 1171 Kleinbetriebe (unter 10 ha LF), die etwas mehr als 10% der LF des Kreises bewirtschaften. Knapp die Hälfte der LF des Werra-Meißner-Kreises wird heute von 195 Betrieben mit über 40 ha LF bewirtschaftet (Hess. Stat. Landesamt, schr. Mitt. 1991). Bei dem Anbau von Feldfrüchten überwiegt im Werra-Meißner-Kreis bei weitem Getreideanbau; heute dominiert Winterweizen, gefolgt von Gerste, Roggen und Hafer. Im Gegensatz zu Raps sind Hackfrüchte heute flächenmäßig nur gering vertreten, während früher Kartoffeln und Futterrüben größere Anteile einnahmen. Dominierendes Getreide war noch in den 50er Jahren Roggen, gefolgt von Winterweizen und Hafer.

Im Obereichsfield lag die agrarische Produktion vor der deutschen Wiedervereinigung nahezu vollständig in den Händen von Landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaften (LPG) bzw. Volkseigenen Betrieben (VEB), von denen im Landkreis Heiligenstadt sieben der Pflanzenproduktion (incl. Futterbau) und 15 der Tierproduktion dienten. 97% der LF des Kreises wurde von den sieben „pflanzenproduzierenden“ LPGs bewirtschaftet, was einem Durchschnitt von 2963,7 ha LF pro Betrieb entspricht (Landwirtschaftsamt Heiligenstadt, mdl. Mitt. 1992). Heute wird der Großteil der Fläche von privatisierten LPG-Nachfolgeorganisationen bewirtschaftet. Der Getreideanteil blieb nach der Wiedervereinigung fast gleich. Die Anbaufläche von Raps erweiterte sich von 1989 bis

1991 um 154,3%, der Anbau von Kartoffeln reduzierte sich um 90%, auch der Anbau von Feldfutter sank deutlich um fast 30%, wobei innerhalb dieser Kategorie der Maisanteil leicht anstieg (Landwirtschaftsamt Heiligenstadt, mdl. Mitt. 1991). Das Feldfutter, insbesondere der Luzerne-Anbau, war ein wesentlicher Bestandteil der LPG-Fruchtfolge, da nur wenige Futtermittel in die ehemalige DDR importiert wurden und die Tierhaltung aus eigenen Produktionsgrundlagen aufrecht erhalten werden mußte (RIBBE u. WEIGER 1991). Das weitgehende Ersetzen dieses Fruchtfolgegliedes durch den intensiv gedüngten und mit Insektiziden behandelten Raps stellt eine beträchtliche Intensivierung dar.

3. Vorkommen und Vergesellschaftung floristisch bemerkenswerter Ackerwildkräuter im Randbereich konventionell bewirtschafteter Felder

In den Kalkgebieten beiderseits der Landesgrenze findet sich als charakteristische Pflanzengesellschaft der Getreidefelder die Haftdolden-Adonisröschen-Gesellschaft (*Caucalido-Adonidetum flammae* R. Tx. 1950), die in ihrer Artenkombination weitgehend der des *Caucalido-Scandicetum* bzw. des *Galio-Adonidetum* (vgl. SCHUBERT u. KÖHLER 1964) entspricht. Die Gesellschaft ist häufig fragmentarisch ausgebildet, einzelne *Caucalidion*-Verbandscharakterarten treten dagegen noch häufiger auf. Eine Zuordnung solcher Bestände zum *Papaveri-Melandrietum noctiflori* Wass. 1941 als Rumpfgesellschaft der Kalkäcker erscheint möglich, aber wegen der Seltenheit von *Silene noctiflora* nur im Raum Mühlhausen als sinnvoll, wo sich anhand der tabellarischen Auswertung eine deutlichere Unterscheidung ergibt. Korrespondierende Gesellschaft in Hackfruchtfeldern ist die Glanzehrenpreis-Gesellschaft (*Thlaspio-Veronicetum politae* Görs 1966), die z.T. auch in Getreidefeldern auftritt.

In beiden Untersuchungsgebieten finden sich außerdem die Echte-Kamillen-Assoziation (*Aphano-Matricarietum chamomillae* R. Tx. 1937 em. Pass. 1957) und die Gemeine-Erdrauch-Assoziation (*Thlaspio-Fumarietum officinalis* Görs in Oberd. et al. 1967 em. Pass. et Jurko 1975), während relativ kleinflächig in Sommerfrüchten auf Buntsandstein im Werra-

Meißner-Kreis die Saatwucherblumen-Assoziation (*Spergulo-Chrysanthemetum segetum* R. Tx. 1937) und in höheren Lagen die Stechende Hohlzahn-Assoziation (*Holco-Galeopsietum* Hilbig 1967) auftritt. Im Obereichsfield tritt zusätzlich auf wenigen Standorten die typische Artenkombination der Sandmohn-Gesellschaft (*Papaveretum argemones* (Libb. 1932) Krusem. et Vlieg. 1939) hervor, deren charakteristische Arten im Werra-Meißner-Kreis mit Arten der Kalkäcker vergesellschaftet sind.

Die Tabellen 2 und 3 geben Aufschluß über die aktuelle Häufigkeit typischer Kalkäcker-Wildkräuter sowie weiterer floristisch bemerkenswerter Arten der beiden Untersuchungsgebiete in Westthüringen (Tab. 2) und Nordosthessen (Tab. 3). Datengrundlage sind 658 pflanzensoziologische Aufnahmen nach der Methode von BRAUN-BLANQUET (1964), die in den Jahren 1988-1992 von den Autoren sowie von DUNKER, GÜNTHER und HORN auf konventionell bewirtschafteten Äckern in verschiedenen Teilbereichen der Untersuchungsgebiete angefertigt wurden. Bei allen untersuchten Feldern wurde die Artenkombination des Ackerrandes (= 2 Meter breiter Bereich, beginnend mit der ersten Drillreihe) und des Bestandesinnern in getrennten Aufnahmen (Flächengröße: jeweils optisch homogene Streifen von 2m x 50m) erfaßt; die Flächen wurden mehrfach in der Vegetationsperiode aufgesucht, um das Arteninventar vollständig zu erfassen. Die Nomenklatur richtet sich nach EHRENDORFER (1973). In Tabelle 4 werden für alle Arten die aktuellen Angaben zum Gefährdungsgrad nach der „Liste der in den thüringischen Bezirken Erfurt, Gera und Suhl erloschenen und gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen“ (RAUSCHERT 1989) angegeben. Daneben werden die Häufigkeitsangaben aus der Flora des Altkreises Witzhausen mit Meißner und Kaufunger Wald (BAIER u. PEPLER 1988) aufgeführt, die das nordosthessische Untersuchungsgebiet abdeckt. Zum Vergleich dient die Angabe der Gefährdungsgrade aus der Roten Liste des nordwestlich angrenzenden Landkreises Göttingen (Niedersachsen) (PEPLER et al. 1989) sowie aus der Roten Liste Hessen (KALHEBER et al. 1979), wobei letztere als veraltet gelten kann. Die Gefährdungsgrade sind dabei wie folgt definiert:

Rote Liste Thüringen:

+ ausgestorben oder verschollen

!!! vom Aussterben bedroht

!! stark gefährdet

! gefährdet

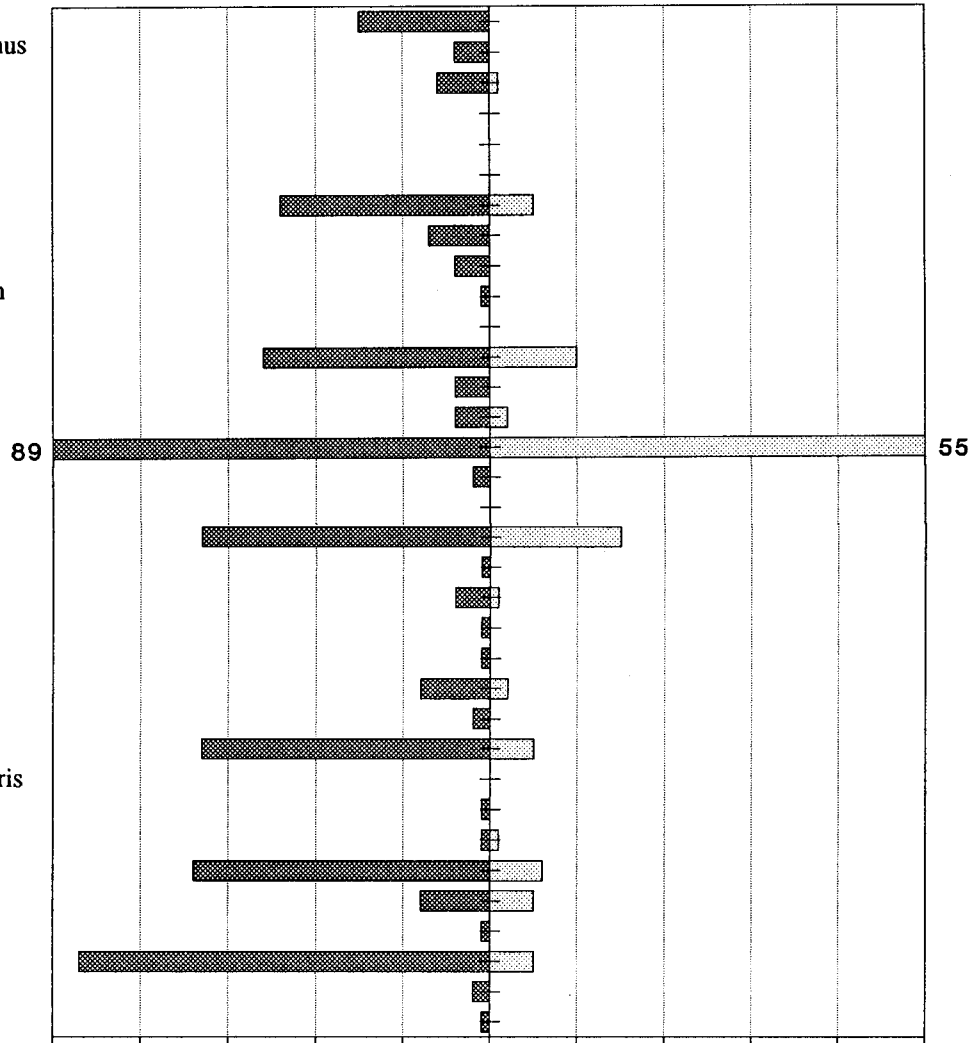
**Tabelle 2: Häufigkeit floristisch bemerkenswerter Ackerwildkräuter in Feldrand- und Innenbereich
Aufnahmen aus Westthüringen (n=280)**

Caucalido-Adonidetum:

- Adonis aestivalis
- Adonis aestivalis v. citrinus
- Caucalis platycarpus
- Scandix pecten-veneris

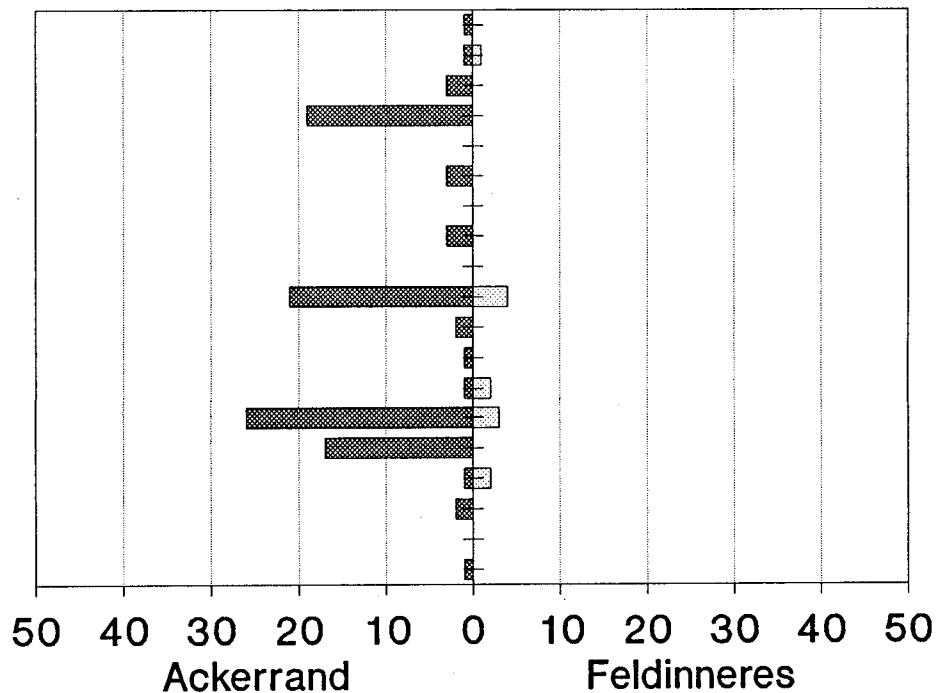
Caucalidion:

- Anagallis foemina
- Buglossoides arvensis
- Bunium bulbocastanum
- Bupleurum rotundifolium
- Camelina microcarpa
- Chaenorrhinum minus
- Conringia orientalis
- Consolida regalis
- Euphorbia exigua
- Falcaria vulgaris
- Fumaria parviflora
- Fumaria vaillantii
- Gagea villosa
- Galeopsis angustifolia
- Galium spurium
- Galium tricornutum
- Kickxia elatine
- Lathyrus tuberosus
- Legousia hybrida
- Legousia speculum-veneris
- Phleum paniculatum
- Ranunculus arvensis
- Sherardia arvensis
- Silene noctiflora
- Valerianella carinata
- Valerianella dentata
- Valerianella rimosa
- Veronica praecox



Weitere floristisch bemerkenswerte Arten:

- Anchusa arvensis
- Anthemis arvensis
- Anthemis cotula
- Anthemis tinctoria
- Bromus arvensis
- Bromus commutatus
- Bromus secalinus
- Centaurea cyanus
- Chrysanthemum segetum
- Euphorbia platyphyllos
- Melampyrum arvense
- Myosurus minimus
- Odontites verna
- Papaver argemone
- Papaver dubium
- Papaver lecoquii
- Scleranthus annuus
- Spergularia rubra
- Veronica triphyllos



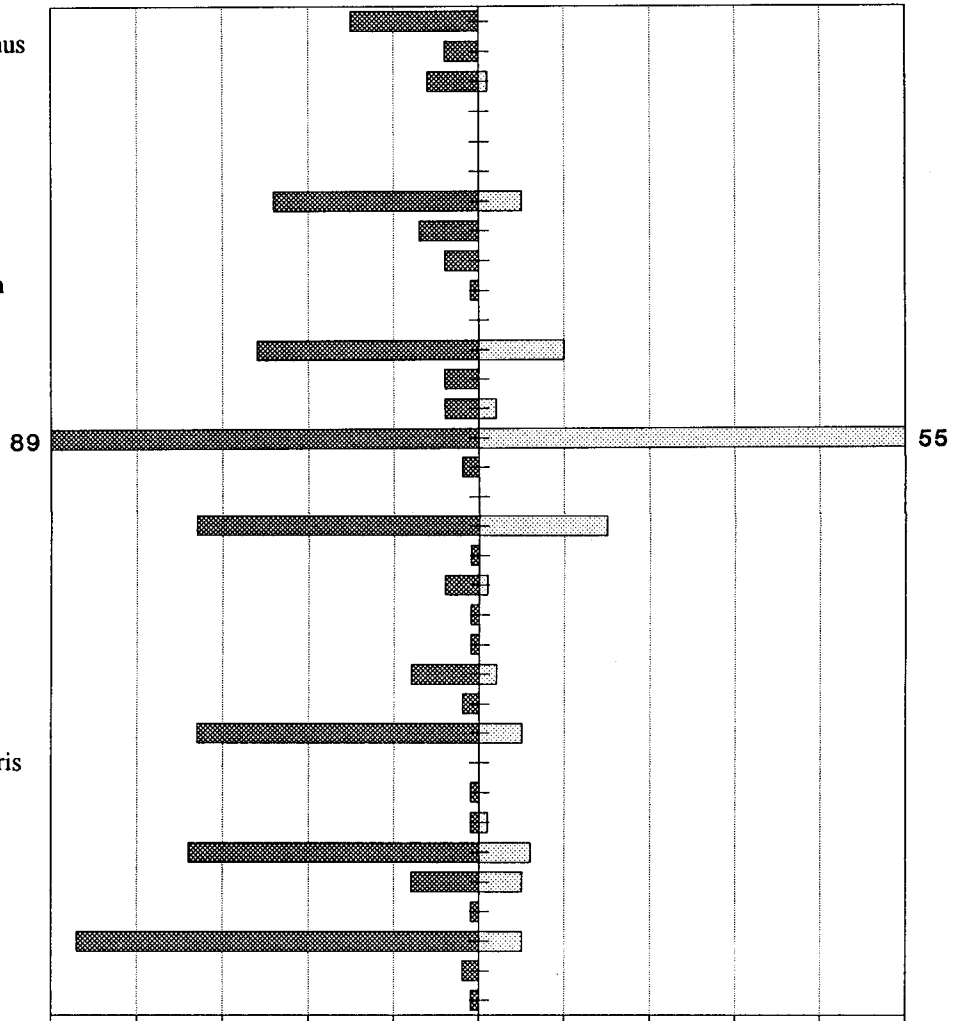
**Tabelle 3: Häufigkeit floristisch bemerkenswerter Ackerwildkräuter in Feldrand- und Innenbereich
Aufnahmen aus Nordosthessen (n=378)**

Caucalido-Adonidetum:

- Adonis aestivalis
- Adonis aestivalis v. citrinus
- Caucalis platycarpus
- Scandix pecten-veneris

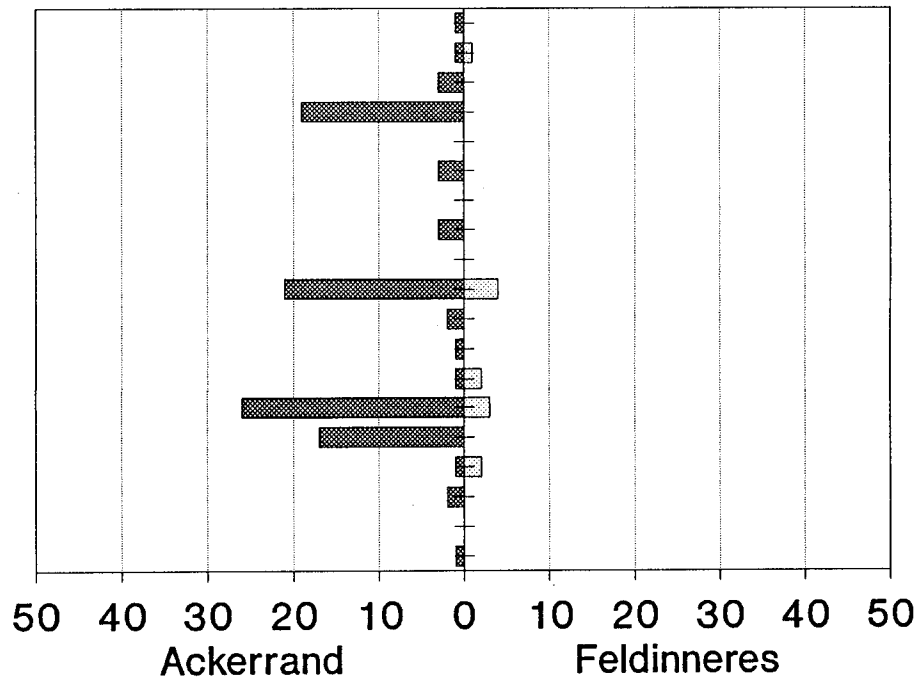
Caucalidion:

- Anagallis foemina
- Buglossoides arvensis
- Bunium bulbocastanum
- Bupleurum rotundifolium
- Camelina microcarpa
- Chaenorrhinum minus
- Conringia orientalis
- Consolida regalis
- Euphorbia exigua
- Falcaria vulgaris
- Fumaria parviflora
- Fumaria vaillantii
- Gagea villosa
- Galeopsis angustifolia
- Galium spurium
- Galium tricornutum
- Kickxia elatine
- Lathyrus tuberosus
- Legousia hybrida
- Legousia speculum-veneris
- Phleum paniculatum
- Ranunculus arvensis
- Sherardia arvensis
- Silene noctiflora
- Valerianella carinata
- Valerianella dentata
- Valerianella rimosa
- Veronica praecox



Weitere floristisch bemerkenswerte Arten:

- Anchusa arvensis
- Anthemis arvensis
- Anthemis cotula
- Anthemis tinctoria
- Bromus arvensis
- Bromus commutatus
- Bromus secalinus
- Centaurea cyanus
- Chrysanthemum segetum
- Euphorbia platyphyllos
- Melampyrum arvense
- Myosurus minimus
- Odontites verna
- Papaver argemone
- Papaver dubium
- Papaver lecoquii
- Scleranthus annuus
- Spergularia rubra
- Veronica triphyllos



Flora Werra-Meißner:

- „sehr selten“ bis zu drei aktuelle Vorkommen
 „selten“ bis zu zehn aktuelle Vorkommen
 „zerstreut“ bis zu 30 aktuelle Vorkommen
 „verbreitet“ im gesamten Gebiet vorhanden, aber nicht an allen potentiellen Standorten

Rote Liste Göttingen:

- 0 im Gebiet verschollen
 1 vom Aussterben bedroht
 2 stark gefährdet
 3 gefährdet

Rote Liste Hessen:

- 1.1 ausgestorben oder verschollen
 1.2 vom Aussterben bedroht
 2 stark gefährdet
 3 gefährdet.

Zunächst soll das Vorkommen bemerkenswerter Arten im Feldrand-Bereich betrachtet werden. Unter den Assoziations-Kennarten des Adonidetum ist in beiden Gebieten *Adonis aestivalis* in der rotblühenden Form am häufigsten anzutreffen. *Scandix pecten-veneris* fehlt im Obereichsfeld und gilt für Thüringen als verschollen. In Teilen des Werra-Meißner-Kreises ist der Venuskamm noch öfter anzutreffen als die Haftdolde.

In beiden Untersuchungsgebieten sind eine Reihe von Verbands-Charakterarten und Differentialarten des *Caucalidion* vertreten. Von diesen ist im Obereichsfeld *Euphorbia exigua* am häufigsten, gefolgt von *Valerianella dentata*; beide Arten stellen auch im Aufnahmемaterial aus dem Werra-Meißner-Kreis die häufigsten Vertreter dieser Gruppe dar. Der Gezähnte Feldsalat ist in den Kalkgebieten mit höherer Stetigkeit vorhanden als *Valerianella locusta*, die in der Liste nicht aufgeführt ist. Die Häufigkeit weiterer Kalkacker-Wildkräuter unterscheidet sich in den Gebieten teilweise erheblich. Im hessischen Untersuchungsgebiet ist *Consolida regalis* in bemerkenswert hoher Zahl vertreten, während im thüringischen Gebiet nur ganze vier Aufnahmen die Art enthalten. Auch *Buglossoides arvensis*, *Falcaria vulgaris*, *Ranunculus arvensis*, die Geophyten *Gagea villosa* und *Lathyrus tuberosus* u.a. Arten sind an hessischen Feldrändern deutlich häufiger anzutreffen; *Legousia speculum-veneris* (Abb. 8) mit 30 Fundorten fehlt in Thüringen ganz. Im Gegenzug sind andere Arten im thüringischen Obereichsfeld mit höherer Stetigkeit vertreten, etwa *Anagallis foemina*, *Chaenarrhinum minus*, *Fumaria vaillantii*, *Legousia hybri-*

Tabelle 4: Angaben zum Gefährdungsgrad der floristisch bemerkenswerten Ackerwildkräuter in beiden Untersuchungsgebieten

	Rote Liste Thüringen (1989)	Flora Altkreis Witzenhausen (1988)	Rote Liste Göttingen (1989)	Rote Liste Hessen (1979)
Caucalido-Adonidetum:				
<i>Adonis aestivalis</i>	!	selten bis zerstreut	2	2
<i>Adonis aestivalis</i> var. <i>citrinus</i>	!	selten bis zerstreut	2	2
<i>Caucalis platycarpus</i>	!	sehr selten	2	2
<i>Scandix pecten-veneris</i>	+	zerstreut	1	1.2
Caucalidion:				
<i>Anagallis foemina</i>	-	zerstreut	2	-
<i>Buglossoides arvensis</i>	-	zerstreut	2	-
<i>Bunium bulbocastanum</i>	-	selten	2	3
<i>Bupleurum rotundifolium</i>	!!	vermutlich erloschen	1	1.2
<i>Camelina microcarpa</i>	!	selten	-	-
<i>Chaenarrhinum minus</i>	-	verbreitet	-	-
<i>Conringia orientalis</i>	!	sehr selten	0	2
<i>Consolida regalis</i>	-	selten bis zerstreut	2	3
<i>Euphorbia exigua</i>	-	verbreitet	-	-
<i>Falcaria vulgaris</i>	-	zerstreut	3	-
<i>Fumaria parviflora</i>	+	-	-	-
<i>Fumaria vaillantii</i>	-	zerstreut	3	-
<i>Gagea villosa</i>	!	zerstreut	3	3
<i>Galeopsis angustifolia</i>	-	verbreitet	3	-
<i>Galium spurium</i>	-	-	1	-
<i>Galium tricornutum</i>	!!	vereinzelt	-	3
<i>Kickxia elatine</i>	!!	vermutlich erloschen	1	-
<i>Lathyrus tuberosus</i>	-	zerstreut	3	-
<i>Legousia hybrida</i>	!!!	selten	2	2
<i>Legousia speculum-veneris</i>	+	zerstreut	0	2
<i>Phleum paniculatum</i>	!!!	sehr selten	1	1.1
<i>Ranunculus arvensis</i>	!	selten	1	3
<i>Sherardia arvensis</i>	!	zerstreut bis verbreitet	3	-
<i>Silene noctiflora</i>	-	zerstreut	2	-
<i>Valerianella carinata</i>	-	selten	1	-
<i>Valerianella dentata</i>	-	zerstreut	3	3
<i>Valerianella rimosa</i>	!!!	erloschen	1	-
<i>Veronica praecox</i>	-	selten	1	-
Weitere floristisch bemerkenswerte Arten:				
<i>Anchusa arvensis</i>	-	selten	2	-
<i>Anthemis arvensis</i>	-	zerstreut	3	-
<i>Anthemis cotula</i>	-	zerstreut bis verbreitet	3	-
<i>Anthemis tinctoria</i>	-	zerstreut bis verbreitet	3	-
<i>Bromus arvensis</i>	!!!	selten	2	-
<i>Bromus commutatus</i>	!	sehr selten	-	-
<i>Bromus secalinus</i>	+	zerstreut	2	1.1
<i>Centaurea cyanus</i>	-	zerstreut	2	-
<i>Chrysanthemum segetum</i>	!	selten bis zerstreut	1	3
<i>Euphorbia platyphyllos</i>	!	zerstreut	3	-
<i>Melampyrum arvense</i>	!	zerstreut	2	-
<i>Myosurus minimus</i>	-	zerstreut	3	3
<i>Odontites verna</i>	-	sehr selten	-	-
<i>Papaver argemone</i>	-	zerstreut	3	-
<i>Papaver dubium</i>	-	verbreitet	-	-
<i>Papaver lecoquii</i>	-	-	-	-
<i>Scleranthus annuus</i>	-	zerstreut	-	-
<i>Spergularia rubra</i>	-	zerstreut	-	-
<i>Veronica triphyllos</i>	-	zerstreut	2	-



Abb. 8 und 9:

Der Große Frauenspiegel (*Legousia speculum-veneris*) ist auf das nordhessische Untersuchungsgebiet beschränkt, während der Ackerkohl (*Conringia orientalis*) vereinzelt an Feldrändern im thüringischen Obereichsfeld auftritt, im Werra-Meißner-Kreis dagegen verschollen ist.



da und *Sherardia arvensis*; außerdem treten mit meist wenigen Fundorten einige Arten an Ackerrändern auf, die im Werra-Meißner-Kreis verschollen sind, so etwa *Conringia orientalis* (4 Funde, Abb. 9) oder *Bupleurum rotundifolium* (1 Fund). Bei einem Vergleich der Zahlenangaben ist zu berücksichtigen, daß für die Auswertung rund 100 mehr Aufnahmen aus dem hessischen Gebiet zur Verfügung standen als für das Gebiet in Westthüringen.

Bei der Gruppe der „weiteren floristisch bemerkenswerten Arten“ fällt die hohe Stetigkeit von *Centaurea cyanus* im hessischen Untersuchungsgebiet auf (71 Funde am Ackerrand), während die Art jenseits der Landesgrenze nur dreimal nachgewiesen werden konnte. Auch die Kennarten des *Papaveretum* sind im Obereichsfeld seltener, *Anthemis tinctoria* und *Euphorbia platyphyllos* dagegen häufiger vertreten. Während in vorliegender Untersuchung beide Gebiete eine noch bemerkenswerte Anzahl im Rückgang begriffener Arten aufweisen, fand HAGEMANN (1992) bei einem auf 38 Feldern durchgeführten Vergleich unmittelbar dies- und jenseits der niedersächsisch-thüringischen Grenze „auf ostdeutscher Seite wesentlich mehr Arten als auf westdeutscher Seite“ und führt dies auf einen „über Jahre hinweg geringeren Herbizid- und Düngereinsatz“ zurück. Die niedersächsischen Untersuchungsflächen liegen im Landkreis Göttingen, dessen im Vergleich mit dem nordhessischen Werra-Meißner-Kreis intensivere Landwirtschaft bereits in der vergleichenden Untersuchung von WAGE-

NITZ u. MEYER (1981) für den hier stärksten Artenrückgang der Ackerwildkrautflora verantwortlich gemacht wurde, der sich auch in den Angaben zum Gefährdungsgrad floristisch bemerkenswerter Ackerwildkräuter für beide Gebiete (vgl. Tab. 4) niederschlägt.

Die heutigen Vorkommen stellen in den Untersuchungsgebieten beiderseits der hessisch-thüringischen Grenze Relikte einer früher weitaus reichhaltigeren Ackerwildkraut-Vielfalt dar, wie ein Vergleich mit älteren Angaben aus den Gebieten zeigt (Obereichsfeld: vgl. MÖLLER 1873, NEUREUTER 1922, KÖHLER 1963 u. 1964, LADWIG 1965, 1970 u. 1986, HILBIG 1965; Werra-Meißner-Kreis: vgl. GRIMME 1958, HOTZLER 1960, WAGENITZ u. MEYER 1981, BAIER u. PEPLER 1988). Die Reliktsituation resultiert aus der heute praktisch nicht mehr stattfindenden Verbreitung der selten gewordenen Arten über verunreinigtes Saatgut bei gleichzeitiger Einengung des Lebensraumes durch Herbizideinsatz, sonstige Intensivierungsmaßnahmen sowie Nutzungsaufgabe von Grenzertragsflächen. Auf die Ursachen der unterschiedlichen Verbreitung von Arten in beiden Untersuchungsgebieten soll an dieser Stelle nur als Nebenaspekt eingegangen werden. Bedeutende Unterschiede bestehen in der Geologie (im hessischen Gebiet finden sich viele floristisch interessante Kalkäcker auf Zechstein, im thüringischen Gebiet dagegen auf Muschelkalk und Keuper), im Kontinentalitätsgefälle sowie in der Bewirtschaftungsgeschichte.

4. Das Vorkommen floristisch bemerkenswerter Arten im Bestandesinnern konventionell bewirtschafteter Felder

Die getrennte Erfassung des Arteninventars der Feldränder und des zugehörigen Bestandesinnern in den der Auswertung zugrunde liegenden Aufnahmen erlaubt einen Vergleich der Vorkommen seltener Arten in Feldrand- und Innenbereich (s. Tab. 2 und 3). In beiden Untersuchungsgebieten ist die Stetigkeit fast aller Arten im Feldrand-Bereich größer. In den Aufnahmen aus dem Obereichsfeld tritt mit hoher Stetigkeit als einziger Kalkzeiger *Euphorbia exigua* auch im Bestandesinnern auf - die Art kommt noch nach dem Herbizideinsatz im Frühjahr zur Entwicklung und hat so eine Überlebenschance. Außer *Fumaria vaillantii* (15 Funde) und *Chaenarrhinum minus* (10 Funde) zählen alle weiteren vorkommenden Arten weniger als zehn Fundorte im Innenbereich von Feldern.

Die häufigste der floristisch bemerkenswerten Arten im Bestandesinnern der nordhessischen Aufnahmeflächen ist *Centaurea cyanus* (25 Funde); auch *Anthemis cotula*, *Consolida regalis* und *Euphorbia exigua* kommen in jeweils mehr als 15 Feldern vor, wobei ihr Deckungsgrad und ihre Vitalität dort in aller Regel gegenüber dem Feldrandbereich deutlich herabgesetzt ist. Im nordhessischen Untersuchungsgebiet konnten 14 der am Feldrand gefundenen

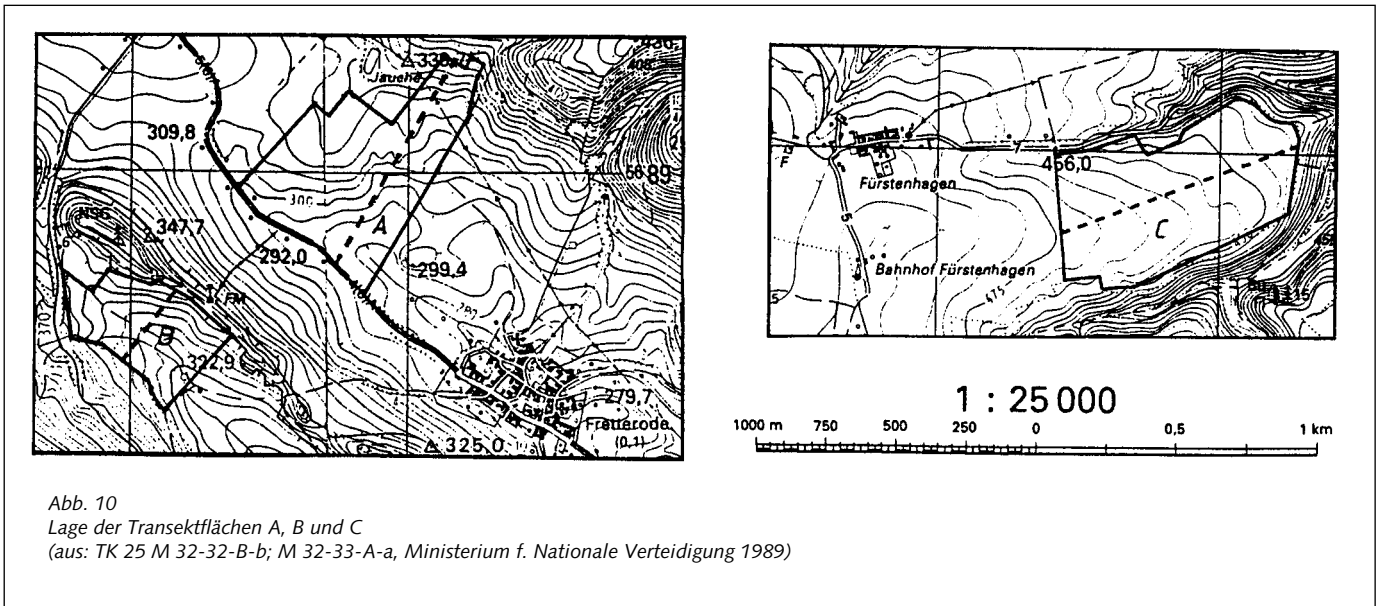


Abb. 10
Lage der Transektflächen A, B und C
(aus: TK 25 M 32-32-B-b; M 32-33-A-a, Ministerium f. Nationale Verteidigung 1989)

floristisch bemerkenswerten Ackerwildkräuter im Bestandesinnern überhaupt nicht nachgewiesen werden, im Oberereichsfeld bleiben sogar 24 Arten auf Standorte am Ackerrand beschränkt. Zur Dokumentation von Veränderungen der Artenzusammensetzung und Deckungsgrade der Ackerwildkraut-Vegetation innerhalb großflächig bewirtschafteter Ackererschläge wurde das floristische Gefälle vom Ackerrand durch das Bestandesinnere zum gegenüberliegenden Ackerrand dreier Felder im Obereichsfeld untersucht. Dazu wurden Ende Juni/Anfang Juli 1991 auf drei Äckern Transekte aufgenommen: Ausgehend von einem optisch homogen erscheinenden, 4m breiten und 10 m langen Ackerrand, der in 2 m x 10 m große Parallelstreifen unterteilt wurde, erfolgten in Abhängigkeit von der Topographie im Abstand von 10 bis 100 m weitere 10 m x 10m große pflanzensoziologische Aufnahmen von Transektflächen quer durch den Bestand bis hin zum gegenüberliegenden Ackerrand, der wiederum in zwei 2 m x 10 m großen Parallelstreifen erfaßt wurde. Die Lage der Felder, durch die die Transekte gelegt wurden, gibt Abbildung 10 wieder. Die Verteilung der Aufnahmeflächen innerhalb der Felder zeigt Abbildung 11, die Tabellen 5 bis 7 die Verteilung der Arten in den drei aufgenommenen Wintergetreide-Beständen. Die geschätzten Deckungsgrade werden in Balkenform dargestellt. Die beiden ersten und die beiden letzten Spalten enthalten jeweils die Aufnahmen der gegenüberliegenden Ackerränder (0 bis 2 m, 2 bis 4 m bzw. umgekehrt). Die dazwischen stehenden Spalten zeigen die Aufnahmen im Bestandesinnern, deren Verteilung auf der jeweiligen Fläche aus den Skalen in Abbildung 11

ersichtlich ist. Über jedem Diagramm sind die Veränderungen der Deckungsgrade, der pH-Werte und der Artenzahlen ablesbar. Tabelle 5 zeigt die Verteilung der Arten in einem Wintergerste-Bestand (Transekt A). Der Acker befindet sich zwischen den Orten Gerbershausen und Fretterode (Landkreis Heiligenstadt) am südwest-exponierten Hang des Tales (vgl. Abb. 3). Im oberen Hangbereich ist ein schwach-bis mittelskelettierter Muschelkalk-Verwitterungsboden ausgebildet, der im weiteren Verlauf des sanft gewellten Hanges in Bodenbildungen des Mittleren Keupers übergeht. Zwischen den Wildkrautbeständen der beider Ackerränder bestehen deutliche Unterschiede. Am oberen Ackerrand (1) treten Kenn- und Differentialarten des *Caucalidion* auf, die am unteren Ackerrand (20), auch aus edaphischen Gründen, fehlen. Dort ist eine für Hack-

fruchtgesellschaften typische Artenkombination entwickelt. Unabhängig von Bodenart und -typ nimmt die Artenzahl jedoch an beiden Seiten schon in zwei Metern Entfernung vom Ackerrand beträchtlich ab. Die Wildkraut-Deckungsgrade überschreiten im Feldinnern in keinem Fall 5%. Dort finden sich im wesentlichen nur noch die üblichen nitrophilen Kennarten der *Stellarietea* bzw. *Violenea* sowie Begleiter. In der Regel befanden sich die dicotylen Wildkräuter im Bestandesinnern in einem jungen Entwicklungsstadium (Keim- bis 4-Blatt-Stadium), so daß davon ausgegangen werden kann, daß der überwiegende Teil erst nach der letzten Herbizidbehandlung aufgelaufen ist. Tabelle 6 gibt die Artenverteilung in einem Winterweizen-Bestand wieder (Transekt B); das Feld liegt in einem kleinen Seitental westlich von Fretterode. Die Transekt-

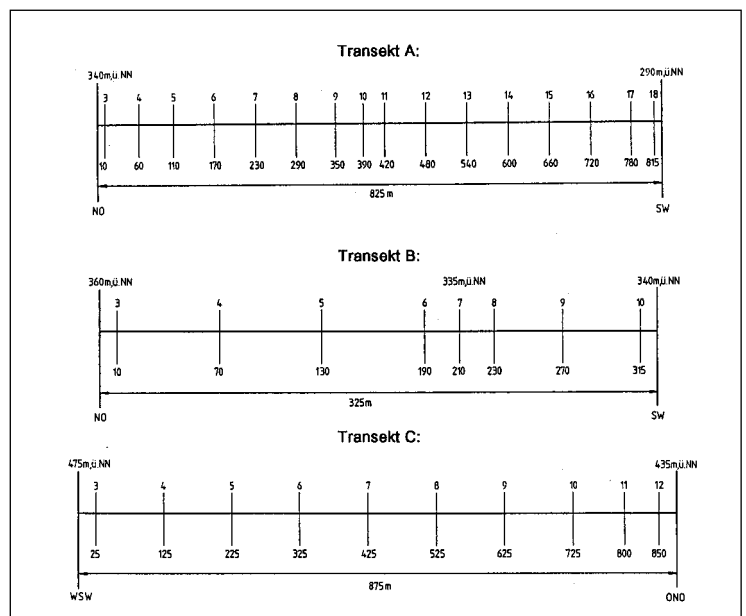


Abb. 11
Lage der Aufnahmeflächen innerhalb der untersuchten Äcker

Tabelle 5: Artenverteilung in einem Wintergerste-Bestand (Transekt A)

Transekfläche	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
pH H ₂ O	8,2	8,2	8,1	8,1	8,0	7,9	7,9	7,7	7,8	7,8	7,9	7,8	7,8	7,9	7,7	7,7	7,7	7,8	7,8	7,9
Gesamtdeckungsgrad (%)	85	78	95	95	85	80	95	97	85	82	82	95	90	95	95	95	95	98	85	85
Deckung Kulturpflanzen (%)	75	75	95	95	85	80	95	95	85	80	80	95	90	95	95	95	95	98	85	70
Deckung Ackerwildkräuter (%)	20	5	<1	<1	2	3	<1	5	3	4	4	<1	2	3	<1	<1	<1	<1	<1	20
Artenzahl	24	9	2	4	10	9	9	11	12	15	15	8	12	11	9	9	5	3	8	24

<ul style="list-style-type: none"> * <i>Caucalis platycarpos</i> * <i>Ranunculus arvensis</i> * <i>Buglossoides arvensis</i> * <i>Galeopsis angustifolia</i> <i>Thlaspi perfoliatum</i> * <i>Anthemis tinctoria</i> <i>Arenaria serpyllifolia</i> <i>Daucus carota</i> <i>Lepidium campestre</i> <i>Bromus erectus</i> <i>Geranium columbinum</i> <i>Convolvulus arvensis</i> * <i>Sherardia arvensis</i> <i>Tripleurospermum inodorum</i> <i>Atriplex patula</i> <i>Veronica polita</i> * <i>Euphorbia exigua</i> <i>Aethusa cynapium</i> <i>Anagallis arvensis</i> <i>Lapsana communis</i> <i>Polygonum aviculare</i> agg. <i>Viola arvensis</i> <i>Fallopia convolvulus</i> <i>Agropyron repens</i> HORDEUM VULGARE (W) <i>Poa trivialis</i> <i>Poa annua</i> <i>Lamium purpureum</i> <i>Galium aparine</i> <i>Myosotis arvensis</i> <i>Lolium multiflorum</i> <i>Lamium amplexicaule</i> <i>Veronica hederifolia</i> <i>Papaver rhoeas</i> <i>Triticum aestivum</i> <i>Equisetum arvense</i> <i>Polygonum persicaria</i> <i>Bromus sterilis</i> <i>Stellaria media</i> <i>Thlaspi arvense</i> <i>Fumaria officinalis</i> <i>Veronica persica</i> <i>Chenopodium album</i> <i>Sinapis arvensis</i> <i>Galeopsis tetrahit</i> <i>Euphorbia helioscopia</i> * <i>Fumaria vaillantii</i> <i>Capsella bursa-pastoris</i> <i>Polygonum lapathifolium</i> <i>Heracleum sphondylium</i> 		<ul style="list-style-type: none"> Deckungsgrad r: ——— Deckungsgrad +: ——— Deckungsgrad 1: ——— Deckungsgrad 2: ——— Deckungsgrad 3: ——— Deckungsgrad 4: ——— Deckungsgrad 5: ———
--	--	---

flächen 6 bis 8 befinden sich im Bereich der Talsohle auf etwa 335 m ü. NN. Das Gelände steigt zur Transekfläche 1 auf ca. 360 m ü. NN an. Aus dem dort anstehenden Oberen Zechstein ist eine flachgründige Steinschutt-Rendzina hervorgegangen. Der Skelettanteil nimmt talwärts schnell ab, der Boden wird tiefgründiger und geht im Bereich der Talsohle in eine sandig-lehmige Braunerde (Mittlerer Buntsandstein) über. Der Wechsel im geologischen Ausgangsgestein ist deutlich in der Veränderungen der pH-Werte erkennbar. Nach Südwesten, zur Transekfläche 12, steigt

das Gelände nur schwach, auf etwa 340 m ü. NN an. Auf dem Kalkstein-Verwitterungsboden des nordöstlichen Ackerrandes (1, 2) finden sich Charakter- und Differentialarten des *Caucalidion*, die jedoch trotz zunächst gleichbleibender edaphischer Verhältnisse, wie auch einige andere Arten, z.T. in 2 m, spätestens aber in 10 m Entfernung vom Ackerrand ausfallen. Mit sinkenden pH-Werten tritt im Bereich der Talsohle zum Nordwestrand des Ackers *Matricaria chamomilla* immer stärker hervor. Auf den Flächen 9 und 10 kommen mit *Raphanus raphanistrum* und

Spergula arvensis weitere säurezeigende Arten hinzu. Auf die dort stark vernästen Böden verweisen die Krumeffuchte-Zeiger *Gnaphalium uliginosum* und *Juncus bufonius*. Eine solche standortbedingte Ausprägung mit herbizidempfindlichen Krumeffuchte- bzw. Säurezeigern stellt innerhalb des Bestandesinnern die Ausnahme dar und kann auf Unregelmäßigkeiten bei der Herbizidapplikation zurückgeführt werden. In diesem Bereich des Ackers waren die zweikeimbättrigen Ackerwildkräuter zwar mehr oder weniger „angeschlagen“, erholten sich aber im

Tabelle 6: Artenverteilung in einem Winterweizen-Bestand (Transekt B)

Transekfläche	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
pH H ₂ O	8,08	8,0	8,08	8,08	8,07	7,77	7,57	7,57	7,16	8	7,17	7,1
Gesamtdeckungsgrad (%)	75	85	95	90	90	95	95	95	95	95	95	95
Deckung Kulturpflanzen (%)	55	70	85	80	80	90	90	85	85	25	75	70
Deckung Ackerswildkräuter (%)	35	25	30	20	20	10	15	20	35	75	45	45
Artenzahl	35	27	20	17	13	18	17	17	21	21	14	14

* <i>Chaenarrhinum minus</i>	Deckungsgrad r: _____											
* <i>Anthemis tinctoria</i>	Deckungsgrad +: _____											
* <i>Legousia hybrida</i>	Deckungsgrad 1: _____											
<i>Achillea millefolium</i>	Deckungsgrad 2: _____											
<i>Papaver rhoeas</i>	Deckungsgrad 3: _____											
* <i>Papaver argemone</i>	Deckungsgrad 4: _____											
<i>Daucus carota</i>	Deckungsgrad 5: _____											
<i>Bromus sterilis</i>	_____											
<i>Euphorbia cyparissias</i>	_____											
<i>Ranunculus repens</i>	_____											
<i>Atriplex patula</i>	_____											
<i>Cirsium arvense</i>	_____											
<i>Campanula rapunculoides</i>	_____											
* <i>Sherardia arvensis</i>	_____											
<i>Lapsana communis</i>	_____											
<i>Veronica hederifolia</i>	_____											
<i>Chenopodium album</i>	_____											
<i>Veronica arvensis</i>	_____											
<i>Convolvulus arvensis</i>	_____											
* <i>Euphorbia exigua</i>	_____											
<i>Veronica polita</i>	_____											
<i>Aethusa cynapium</i>	_____											
<i>Lamium amplexicaule</i>	_____											
<i>Euphorbia helioscopia</i>	_____											
<i>Sonchus asper</i>	_____											
<i>Thlaspi arvense</i>	_____											
<i>Anagallis arvensis</i>	_____											
<i>Veronica persica</i>	_____											
<i>Galium aparine</i>	_____											
<i>Fallopia convolvulus</i>	_____											
<i>Viola arvensis</i>	_____											
<i>Myosotis arvensis</i>	_____											
<i>Agropyron repens</i>	_____											
<i>Poa annua</i>	_____											
TRITICUM AESTIVUM (W)	_____											
<i>Lamium purpureum</i>	_____											
<i>Stellaria media</i>	_____											
<i>Matricaria chamomilla</i>	_____											
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	_____											
<i>Polygonum aviculare</i> agg.	_____											
<i>Polygonum persicaria</i>	_____											
<i>Poa trivialis</i>	_____											
<i>Aphanes arvensis</i>	_____											
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	_____											
<i>Avena fatua</i>	_____											
<i>Fumaria officinalis</i>	_____											
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	_____											
<i>Raphanus raphanistrum</i>	_____											
<i>Spergula arvensis</i>	_____											
<i>Juncus bufonius</i>	_____											
<i>Matricaria discoidea</i>	_____											
<i>Polygonum lapathifolium</i>	_____											

Tabelle 7: Artenverteilung in einem Wintergerste-Bestand (Transekt C)

Transekfläche	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
pH H ₂ O	7,0	7,0	7,5	6,9	6,4	6,6	6,6	6,6	6,2	6,6	7,8	7,8	7,8	7,8
Gesamtdeckungsgrad (%)	90	90	95	95	85	80	95	98	95	95	95	85	95	95
Deckung Kulturpflanzen (%)	80	85	80	85	75	55	85	90	85	85	85	50	85	80
Deckung Ackerwildkräuter (%)	40	25	30	25	40	40	20	30	50	35	45	75	35	35
Artenzahl	25	21	21	17	13	12	18	16	8	16	20	16	15	24

<i>Dactylis glomerata</i>	—													
* <i>Fumaria vaillantii</i>	—													
<i>Lolium perenne</i>	—													
<i>Rumex crispus</i>	—													
<i>Atriplex patula</i>	—													
<i>Veronica hederifolia</i>	—													
<i>Polygonum aviculare</i> agg.	—													
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	—													
<i>Fumaria officinalis</i>	—													
<i>Fallopia convolvulus</i>	—													
<i>Lamium purpureum</i>	—													
<i>Stellaria media</i>	—													
<i>Galium aparine</i>	—													
<i>Agropyron repens</i>	—													
<i>Aethusa cynapium</i>	—													
<i>Viola arvensis</i>	—													
<i>Poa annua</i>	—													
HORDEUM VULGARE (W)	—													
<i>Poa trivialis</i>	—													
<i>Myosotis arvensis</i>	—													
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	—													
<i>Veronica arvensis</i>	—													
* <i>Euphorbia exigua</i>	—													
<i>Lamium amplexicaule</i>	—													
<i>Veronica polita</i>	—													
<i>Thlaspi arvense</i>	—													
<i>Veronica persica</i>	—													
<i>Sinapis arvensis</i>	—													
<i>Lapsana communis</i>	—													
<i>Anagallis arvensis</i>	—													
* <i>Ranunculus arvensis</i>	—													
<i>Equisetum arvense</i>	—													
<i>Galeopsis tetrahit</i>	—													
<i>Taraxacum officinale</i>	—													
<i>Chenopodium album</i>	—													
<i>Apera spica-venti</i>	—													
<i>Brassica napus</i>	—													
<i>Papaver rhoeas</i>	—													
<i>Convolvulus arvensis</i>	—													
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	—													
* <i>Anthemis arvensis</i>	—													
<i>Lolium multiflorum</i>	—													
<i>Euphorbia helioscopia</i>	—													
<i>Heracleum sphondylium</i>	—													
* <i>Legousia hybrida</i>	—													
* <i>Adonis aestivalis</i>	—													

Deckungsgrad r: —————
 Deckungsgrad +: —————
 Deckungsgrad 1: —————
 Deckungsgrad 2: —————
 Deckungsgrad 3: —————
 Deckungsgrad 4: —————
 Deckungsgrad 5: —————

weiteren Verlauf der Vegetationsperiode z.T. wieder. Insbesondere *Matricaria chamomilla* zeigte eine hohe Regenerationsfähigkeit. Auf dem nicht minder vernäßten Ackerrand (11,12) mit gleichen pH-Werten fehlen diese Arten jedoch - der seltene Fall gegenüber dem Bestandesinnern erniedrigter Artenzahlen wird durch herbizidbedingte Überlagerung besonders deutlich und nachvollziehbar. Die teilweise recht hohen Artenzahlen im Bestandesinnern sind z.T. durch Arten bedingt, die jeweils nur in einem oder wenigen Exemplaren vertreten sind.

In Tabelle 7 ist die Artenverteilung in einem Wintergerste-Bestand dargestellt (Transekt C). Der Acker liegt auf dem Muschelkalkplateau bei Fürstenhagen, weshalb sich in bezug auf die Bodenbildung die Bedingungen einheitlicher darstellen als bei den zuvor beschriebenen Flächen. Die Ursache für die z.T. erheblichen Schwankungen der pH-Werte konnte nicht ermittelt werden. Der relativ hohe Skelettanteil des Bodens schwankt innerhalb des Ackers nur wenig, und der insgesamt nur schwach nach Nordost geneigte untersuchte Teil der Fläche (ca. 2°) fällt lediglich auf den letzten 25 m am Nordostrand mit ca. 10° Neigung stark ab. Die beiden äußersten Ackerränder (1,14) unterscheiden sich hinsichtlich des Arteninventars - bis auf die *Caucalidion*-Arten *Adonis aestivalis*, *Legousia hybrida* und *Fumaria vaillantii* - nur wenig. Die Artenzahlen gehen im Bestandesinnern um etwa ein Drittel gegenüber den Feldrändern zurück. Einige Arten treten hier hinzu, erreichen jedoch, mit Ausnahme von *Apera spica-venti*, nur geringe Deckungswerte. Die auch im Bestandesinnern teilweise recht hohen Wildkraut-Deckungsgrade sind in der Regel auf wenige dominante Arten, wie *Viola arvensis*, *Poa annua* und *Agropyron repens* zurückzuführen.

5. Nachteilige Folgen der Flächenzusammenlegung für die Ackerwildkraut-Vegetation und Perspektiven einer zukünftigen Entwicklung

Bezüglich der Verteilung floristisch bemerkenswerter Arten, die in den Transekt-Darstellungen durch „*“ hervorgehoben werden, unterstreichen die Ergebnisse die Bedeutung von Feldrand-Strukturen für den Erhalt selten gewordener Ackerwildkräu-

ter. Sie konzentrieren sich - mit Ausnahme der häufigeren Art *Euphorbia exigua* und wenigen Einzelfunden anderer Arten im Bestandesinnern - ausschließlich auf die schmale Randzone der Ackerschläge. Feldränder weisen eine Reihe wichtiger Standortunterschiede im Vergleich zum Feldinnern auf, insbesondere stärkeren Lichteinfall, größere Schwankungen der Temperatur und Luftfeuchte und stärkere Bodenverdichtung (HIRLING 1949, vgl. auch RADEMACHER 1950 und BORKAMM 1961) und eine im Untersuchungsgebiet gerade bei Großschlägen offensichtliche weniger sorgfältige Bewirtschaftung (Abb. 12). Trotz dieser bekannten Einflußgrößen konzentrieren sich Erhebungen zur Vergesellschaftung von Ackerwildkräutern auf den Feldrandbereich, da dieser am leichtesten zugänglich ist, der Kulturpflanzenbestand am wenigsten in seiner Entwicklung beeinträchtigt wird und nicht zuletzt, „da weiter innen im allgemeinen eine Verarmung der Bestände festzustellen ist“ (NEZADAL 1980). Arbeiten zur Ackerwildkraut-Vegetation bestimmter Gebiete spiegeln daher zumeist die Artenzusammensetzung der artenreicheren Feldränder wieder, es sei denn, die flächenhafte Verarmung der Ackerwildkraut-Gesellschaften ist gezielter Untersuchungsgegenstand (z.B. OTTE 1984). Bereits 1956 bemerkte TRENTEPOHL bei „Doppelaufnahmen“ in Rand- und Innenbereichen von Äckern bei Darmstadt, daß im allgemeinen „die Kräuter nicht nur hinsichtlich ihrer Stetigkeit, sondern auch in bezug auf ihren Deckungsgrad in den Ackermitteaufnahmen schwächer vertreten“ sind als am Ackerrand. Die Abnahme der Artenzahl vom Feldrand ins Bestandesinnere wird bereits in kurzer Entfernung vom Feldrand deutlich und hängt stark von der Bewirtschaftungsweise ab - bei herbizidfreier Bewirtschaftung kann sich auch das Bestandesinnere noch arten-

reicher darstellen (van ELSSEN 1990a u. 1994a, HOFMEISTER 1992).

Im Zuge von Intensivierungsmaßnahmen nahm die Bedeutung von Feldrändern als wertvolle Rückzugsgebiete seltener Ackerwildkräuter (HERRE 1988, ARLT et al. 1991) zu, an denen „auch noch bedrohte Arten vereinzelt“ anzutreffen sind (MEISEL 1977); empfindliche Arten wie Kalk- und Säurezeiger sind allenfalls „als Unkrautsaum am Feldrand anzutreffen“ (BÖHNERT u. HILBIG 1980; vgl. auch MARSHALL 1989, WALDHARDT u. SCHMIDT 1990, MROTZEK u. SCHMIDT 1992), mit der Folge, daß viele in der Pflanzensoziologie beschriebene Assoziationen „heute nur noch am Feldrand oder auf vernachlässigten Kleinflächen zu finden“ sind (SCHUBERT 1986). In den auf SCHUMACHER (1980) zurückgehenden Ackerrandstreifenprogrammen wird dies gezielt zum Schutz selten gewordener Ackerwildkräuter genutzt, indem Landwirte für das Unterlassen der Herbizidbehandlung im Feldrandbereich finanziell entschädigt werden.

Neben dem Verlust an Ackerrändern als Rückzugsgebiete bedrohter Arten ist die Zusammenlegung von Schlägen mit einer Vereinheitlichung der Nutzung verbunden, so daß sich die Bedingungen für ein großes Spektrum an Arten verschlechtern. Während bei kleiner Parzellierung die Variation von Fruchtarten und Anbaumaßnahmen und damit die Vielfalt zufälliger oder beabsichtigter Bewirtschaftungsunterschiede pro Flächeneinheit größer ist, geht diese mit der Zusammenlegung der Schläge um so mehr zurück, je weniger Teilstücke auf einer Fläche vorhanden sind (KONOLD et al. 1991). „Die Ausbreitung und der Austausch von Segetalarten zwischen den in Abhängigkeit von Kultur- und Bewirtschaftungsmaßnahmen unterschiedlichen Unkrautbeständen kleinerer benachbarter Ackerflächen kann nicht



Abb. 12
Der z.T. „nachlässig“ bewirtschaftete Randbereich von Großschlägen ist oft letzter Rückzugsraum der standorttypischen Ackerwildkraut-Vegetation.
Fotos: Autoren

mehr erfolgen" (HILBIG 1987). Vielmehr werden große Flächen einheitlich bearbeitet, bestellt, gedüngt und herbizidbehandelt (ARLT et al. 1991) und mit der Nivellierung der Nutzung die Aufhebung natürlich bedingter Standortunterschiede weiter forciert. Der früher vorhandene Biotopverbund wurde dezimiert; mit dem Verlust der ökologischen Vielfalt der Äcker sind Verluste an Reichhaltigkeit des faunistischen und floristischen Arteninventars der Kulturlandschaft insgesamt verbunden.

Auch aus der Zielsetzung des Erhaltes und der Förderung artenreicher Ackerwildkraut-Gesellschaften ist daher die „Wiedereinräumung“ ausgeräumter Agrarlandschaften mit Strukturelementen zu fordern, aber auch die Untergliederung der Feldflur in kleinere Einheiten, die ja nicht notwendigerweise arbeitsökonomisch ungünstig sein müssen und auch unter phytopathologischen Aspekten durchaus Vorteile bieten können (vgl. BASEDOW 1988, RASKIN et al. 1992).

An dieser Stelle sei noch einmal der anlässlich der Tagung zur Flora und Fauna der Äcker und Weinberge in Kommern vorgestellte Gedanke einer „Alternative zu Flächenstilllegungsprogrammen, die zu einer weiteren Polarisierung in intensiv und nicht mehr bewirtschaftete Flächen beitragen“ angeführt, „als eine Fortentwicklung der Ackerrandstreifenprogramme künftig als bundesweite (europaweite?) Auflage anzustreben, daß generell eine z.B. fünf Meter breite Randzone von Feldern nicht mehr mit Pestiziden behandelt werden darf. Die Ertragseinbuße könnte als ökologische Leistung vergütet werden und müßte umso höher liegen, je mehr Ackerrand ein Landwirt miteinbringt. Dies hätte den zusätzlichen Effekt, daß kleine Schlaggrößen gefördert würden und evtl. sogar ein finanzieller Anreiz zur Teilung größerer Felder gegeben wäre. Das Ackerrandstreifenprogramm wäre dann ein Vorreiter für eine flächendeckende „Ökologisierung“ der unter floristischen und faunistischen Aspekten so bedeutenden Feldrandstrukturen in der Agrarlandschaft. Die z.Z. bei Verwaltungen und Ämtern gebundenen Arbeitskapazitäten, die mit der aufwendigen Abwicklung der Ackerrandstreifenprogramme (Vertragsabschlüsse, Erfolgskontrolle) beschäftigt sind, würden teilweise frei für andere Aufgaben im Naturschutz“ (van ELSEN 1994b). Bis zu einer derartigen, zu erhoffenden Entwicklung gilt es, noch vorhandene Wuchsorte seltener Ackerwildkräuter möglichst effektiv vor Intensivierung und Nutzungsaufgabe zu schützen.

Für Teile des Landkreises Heiligenstadt konnte eine Bestandsaufnahme von Wuchsorten seltener Arten zur Integration in das thüringische Ackerrandstreifenprogramm erfolgen (SCHELLER u. van ELSEN 1992).

Auch in den noch vielgestaltig strukturierten Gebieten des Werra-Meißner-Kreises tendiert die Entwicklung zu einer Auflösung der Nutzungsvielfalt. Immer mehr kleinere landwirtschaftliche Betriebe geben als Folge der allgemeinen Entwicklung der Landwirtschaft die Bewirtschaftung auf; ihre Felder werden von den wenigen verbleibenden, in der Regel größeren Betrieben übernommen und - wenn irgend möglich - zu größeren Schlägen zusammengelegt. Parallel wird - gefördert durch das Flächenstilllegungsprogramm - die Ackernutzung auf vielen Grenzertragsböden ganz aufgegeben, wodurch letzte Rückzugsräume seltener Arten dauerhafter beseitigt werden als durch die Intensivierungsmaßnahmen zuvor (s. van ELSEN u. GÜNTHER 1992). Die angestrebte Mitbeziehung akut bedrohter Wuchsorte seltener Arten (van ELSEN u. GÜNTHER 1991, GÜNTHER u. van ELSEN 1993) in das hessische „Ackerschonstreifenprogramm“ scheidet bisher an der arbeitsaufwendigen Ermittlung der Bewirtschafteter der betroffenen Flächen - das zuständige Amt für Regionalentwicklung, Landschaftspflege und Landwirtschaft in Eschwege geht den organisatorisch einfacheren Weg, Feldränder nicht nach fachlichen Kriterien auszuwählen, sondern auf Vorschlag von Landwirten, die von sich aus ein Interesse an der Teilnahme am Randstreifenprogramm haben. Bedrohte Wuchsorte seltener Arten werden so nur als „Zufallstreffer“ erfaßt (van ELSEN 1990b u. 1993). Ein - wenn auch erst kleinflächig wirksamer - Hoffnungsschimmer ist die zunehmende Zahl kontrolliert biologisch wirtschaftender Betriebe, die nach den Richtlinien der Anbauverbände Bioland und Demeter auf synthetische Pestizide und Handelsdünger verzichten - mit entsprechend positiven Auswirkungen auf die Ackerwildkraut-Vegetation der Felder.

6. Zusammenfassung

Die regionale Gliederung der Feldflur unterscheidet sich je nach Nutzungsgeschichte der Agrarlandschaft erheblich. Die Bedeutung einer stark gegliederten Feldflur für die Entwicklung artenreicher Ackerwildkraut-Gesellschaften wird anhand floristischer und pflanzensoziologischer Untersuchungen in zwei benachbar-

ten Gebieten beiderseits der hessisch-thüringischen Grenze dargestellt. Teile des nordhessischen Werra-Meißner-Kreises sind noch heute durch eine infolge Realteilungs-Erbrechts zersplitterte Feldflur und das Vorherrschen von Nebenerwerbs-Landwirtschaft geprägt, während im thüringischen Obereichsfeld die großflächige Bewirtschaftung durch LPG-Nachfolgeorganisationen dominiert. Die erfolgte Ausräumung der Agrarlandschaft und der damit verbundene Verlust an Feldrand-Strukturen wird an Beispielen dargestellt.

Beiderseits der Landesgrenze findet sich als charakteristische Pflanzengesellschaft der Kalkäcker die Haftdolden-Adonisröschen-Gesellschaft (*Caucalido-Adonidetum flammeae* R. Tx. 1950), die oft nur fragmentarisch ausgebildet ist. Die Häufigkeit floristisch bemerkenswerter Arten und ihre Gefährdungsgrade werden auf der Grundlage der Auswertung von 658 pflanzensoziologischen Aufnahmen für beide Untersuchungsgebiete vorgestellt. Die getrennte Erfassung des Arteninventars der Feldränder und des Bestandesinnern zeigt die Konzentration fast aller seltener Arten auf die schmale Randzone der Ackerschläge; im hessischen Untersuchungsgebiet konnten 14, auf den thüringischen Feldern 24 der vorgestellten Arten im Bestandesinnern überhaupt nicht mehr nachgewiesen werden. Anhand von Transektuntersuchungen werden Artenzusammensetzung und Deckungsgrade vom Ackerrand durch das Bestandesinnere zum gegenüberliegenden Ackerrand dreier großflächig bewirtschafteter Ackerschläge dokumentiert.

Die Ergebnisse unterstreichen die Bedeutung von Feldrand-Strukturen für den Erhalt selten gewordener Ackerwildkräuter: durch die Zusammenlegung von Flurstücken und die Vereinheitlichung ihrer Nutzung nimmt die Vielfalt von Bewirtschaftungsunterschieden ab, was zu Verlusten des faunistischen und floristischen Arteninventars der Kulturlandschaft führt. Die Förderung einer vielfältig gegliederten Feldflur durch eine Fortentwicklung der Ackerrandstreifen-Programme wird als Alternative zu Flächenstilllegungs-Programmen angeregt, die zu einer weiteren Polarisierung der Landschaft in intensiv und in nicht mehr bewirtschaftete Flächen beitragen.

Der Abdruck des Ausschnittes der Kartengrundlage TK 1:25 000 4625 (Ausgabejahr 1993) erfolgt mit Genehmigung des Hessischen Landesvermessungsamtes - Vervielfältigungsnummer 94-1-023; der TK 1:25 000 M-32-32-b-b, 33-A-a mit Genehmigung des Thüringischen Vermessungsamtes unter der Nr. 003 477/94.

Literatur

- ARAND, S. u. KAADEN, H. 1986: Geologische und geomorphologische Betrachtungen der Landschaft um Uder/Eichsfeld. - Eichsf. Heimathefte 26 (1): 22-36. - Worbis
- ARLT, K., HILBIG, W. u. ILLIG, H. 1991: Ackerunkräuter - Ackerwildkräuter. - Wittenberg. 160 S.
- BAIER, E. u. PEPPLER, C. 1988: Die Pflanzenwelt des Altlandes Witzzenhausen mit Meißner und Kaufunger Wald. - Schr. Werratalverein Witzzenhausen 18, 310 S.
- BASEDOW, T. 1988: Feldrand, Feldrain, Hecke aus der Sicht der Schädlingsregulation. - Mitt. Biol. Bundesanst. Land- u. Forstwirtschaft 247: 129-137, Berlin
- BÖHNERT, W. u. HILBIG, W. 1980: Müssen wir auch Ackerunkräuter schützen? - Naturschutzarb. Bez. Halle Magdeburg 17 (1): 11-22 - Halle
- BORNKAMM, R. 1961: Zur Lichtkonkurrenz von Ackerunkräutern. - Flora 151 (1): 126-143 - Jena
- BRAUN-BLANQUET, J. 1964: Pflanzensoziologie. - Wien/New York, 865 S.
- EHRENDORFER, F. 1973: Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. - Stuttgart, 318 S.
- van ELSSEN, T. 1990a: Ackerwildkraut-Bestände im Randbereich und im Bestandesinnern unterschiedlich bewirtschafteter Halm- und Hackfruchtäcker. - Veröff. Bundesanst. Agrarbiologie 20: 21-39 -Linz/Donau
- van ELSSEN, T. 1990b: Das Ackerrandstreifen-Programm im Werra-Meißner-Kreis zum Erhalt seltener Ackerwildkräuter und ihrer Gesellschaften. - Naturschutz Nordhessen 11: 109-132 -Kassel
- van ELSSEN, T. 1993: Bedrohte Ackerwildkräuter auf Feldern im Werra-Meißner-Kreis. Rückgang der Artenvielfalt durch Intensivierung und Extensivierung - Möglichkeiten einer Förderung. - In: KÜNZEL, A. (Hrsg.): Beiträge zur Geschichte und Naturkunde der Region Witzzenhausen. Schr. Werratalverein Witzzenhausen 24: 165-200
- van ELSSEN, T. 1994a: Die Fluktuation von Ackerwildkraut-Gesellschaften und ihre Beeinflussung durch Fruchtfolge und Bodenbearbeitungs-Zeitpunkt. - Ökologie und Umweltsicherung 7, Witzzenhausen, 407 S. (im Druck)
- van ELSSEN, T. 1994b: Fluktuation im Arteninventar herbizidfreier Ackerrandstreifen im Rahmen der Fruchtfolge. - Schr. Stiftung z. Schutze gefährdeter Pflanzen 5, Bonn (im Druck)
- van ELSSEN, T. u. GÜNTHER, H. 1991: Zusammenfassung und Auswertung vorhandener Untersuchungsergebnisse über Ackerwildkrautvorkommen im Werra-Meißner-Kreis. - Unveröff. Gutachten, Witzzenhausen, 175 S.
- van ELSSEN, T. u. GÜNTHER, H. 1992: Auswirkungen der Flächenstilllegung auf die Ackerwildkraut-Vegetation von Grenzertragsfeldern. - Zeitsch. Pfl.krankh. Pfl.schutz Sonderh. 13: 49-60, Stuttgart
- GRIMME, A. 1958: Flora von Nordhessen. -Kassel, 212 S.
- GÜNTHER, H. u. van ELSSEN, T. 1993: Ackerwildkraut-Gesellschaften im östlichen Meißner-Vorland/Nordhessen und Veränderungen im Auftreten bemerkenswerter Ackerwildkräuter nach 15 Jahren. - Tuexenia 13: 467-501, Göttingen
- HAGEMANN, U. 1992: Ackerwildkrautgesellschaften entlang der ehemaligen DDR-Grenze in den Landkreisen Göttingen und Heiligenstadt. - Diplomarbeit Univ. Göttingen, 142 S.
- HERRE, P. 1988: Schutzprogramm für Ackerwildkräuter in der Oberpfalz. - Schr. Bayer. Landesamt f. Umweltschutz 84: 233-244, München
- HILBIG, W. 1965: Die Ackerunkrautgesellschaften Thüringens und ihre Bedeutung für die pflanzengeographische Gliederung. - Dissertation Univ. Halle, 216 S.
- HILBIG, W. 1987: Wandlungen der Segetalvegetation unter den Bedingungen der industriemäßigen Landwirtschaft. - Arch. Naturschutz Landsch.forsch. 27 (4): 229-249 -Berlin
- HILBIG, W. u. BACHTHALER, G. 1992a u. b: Wirtschaftsbedingte Veränderungen der Segetalvegetation in Deutschland im Zeitraum von 1950-1990. Teile 1 und 2. - Angew. Bot. 66: 192-200 u. 201-209.-Göttingen
- HIRLING, W. 1949: Feldrandschäden. Eine Studie über die an Feldrändern auftretenden Mindererträge durch nichtparasitäre Störungen, Pflanzenkrankheiten, Schädlinge und Unkräuter. - Dissertation Univ. Hohenheim, 186 S.
- HOFMEISTER, H. 1992: Ackerwildkrautschutz auf der Wernershöhe (Landkreis Hildesheim, Nordwest-Deutschland). - Tuexenia 12: 285-298, - Göttingen
- HOTZLER, F.: 1960: Selten werdende Ackerunkräuter im Meißnervorland. - Hess. Flor. Briefe 108 (9): 45-48-Darmstadt
- KALHEBER, H., KORNECK, D., MÜLLER, R., NIESCHALK, A. u. C., SAUER, A. u. SEIBIG, A. 1979: Rote Liste der in Hessen ausgestorbenen, verschollenen und gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen, Wiesbaden. 46 S.
- KÖHLER, H. 1963: Floristische Beiträge zur geobotanischen Geländearbeit in Mitteldeutschland (VII). Zur Flora des Eichsfeldes. - Wiss. Z. Univ. Halle, Math.-naturw. R. XII (9): 714-715
- KÖHLER, H. 1964: Floristische Beiträge zur geobotanischen Geländearbeit in Mitteldeutschland (VIII). Zur Flora des Eichsfeldes. - Wiss. Z. Univ. Halle, Math.-naturw. R. XIII (9): 655-656
- KONOLD, W., AMLER, K., WIEGMANN, B. 1991: Der Einfluß sich ändernder Bewirtschaftung auf das Pflanzeninventar in einem landwirtschaftlich benachteiligten Gebiet. - Natur u. Landschaft 66 (2): 93-97. - Bonn
- LADWIG, E. 1965: Die Verbreitung von Unkräutern und Ruderalpflanzen zwischen der oberen Unstrut (Mühlhausen) und Werra. - Dissertation Univ. Halle, 197 S.
- LADWIG, E. 1970: Veränderungen in der Verbreitung der Segetalflora während des ersten Jahrzehnts nach der sozialistischen Umgestaltung der Landwirtschaft. - Wiss. Z. Päd. Hochsch. „Dr. Theodor Neubauer“ Erfurt - Mühlhausen, Math.-naturw. Reihe 6 (1), Nr. 116: 79-88
- LADWIG, E. 1986: Artenschutz auch für Unkräuter? - Wiss. Z. Päd. Hochsch. „Dr. Theodor Neubauer“ Erfurt - Mühlhausen, Math.-naturw. Reihe 22 (2): 32-35
- MARSHALL, E.J.P. 1989: Distribution patterns of plants associated with arable field edges. - Journal of Applied Ecology 26: 247-257
- MEISEL, K. 1977: Auswirkungen landwirtschaftlicher Intensivierungsmaßnahmen auf die Acker- und Grünlandvegetation und die Bedeutung landwirtschaftlicher Problemgebiete für den Arten- und Biotopschutz. - Jb. Natursch. Landsch.pfl. 27: 63-74
- MEISEL, K. 1983: Veränderung der Ackerunkraut- und Grünlandvegetation in landwirtschaftlichen Intensivierungsgebieten. - Schr. Deutscher Rat f. Landespl. 42: 168-173, Bonn
- MEISEL, K. 1985: Gefährdete Ackerwildkräuter - historisch gesehen. - Natur und Landschaft 60 (2): 62-66, - Bonn
- MÖLLER, L. 1873: Flora von Nordwest-Thüringen. Mühlhausen
- MÖLLER, K. u. STÄBLEIN, G. 1986: Die geomorphologische Karte 1:25000 Blatt 17, 4725 Bad-Sooden-Allendorf - Erkenntnisse und Anwendungen. - In: STÄBLEIN, G. (Hrsg.): Geo- und biowissenschaftliche Forschungen der FU Berlin im Werra-Meißner-Kreis (Nordhessen) - Berliner Geographische Abhandlungen 41: 227-256
- MROTZEK, R. u. SCHMIDT, W. 1992: Transekt- und Samenbankuntersuchungen zur Ermittlung von Veränderungen in der Ackerwildkrautvegetation nach Änderung der Bewirtschaftungsintensität. - Verh. Ges. Ökol. 22: 139-143, Freising
- NEUREUTER, F. 1922: Flora des Eichsfeldes. - 2. Aufl., Heiligenstadt, 256 S.
- NEZADAL, W. 1980: Naturschutz für Unkräuter? Zur Gefährdung der Ackerunkräuter in Bayern. - Schr. Naturschutz Landespl. 12: 17-27, München.
- OTTE, A. 1984: Ackerwildkraut-Gesellschaften als Indikatoren für Nutzungsintensitäten im Raum Ingolstadt. - Verh. Ges. Ökol. 12: 255-268, Bern.
- PEPPLER, C., DÖRING, U., MEDERAKE, R., PREUSCHHOF, B. u. SANDER, A. 1989: Liste der gefährdeten und verschollenen Gefäßpflanzen des Landkreises Göttingen. Gött. Naturk. Schr. 1: 101-129, Göttingen.
- PRETZSCHEL, M. 1986: Flurgestaltung - Flurmelioration. In: DÖRTER, K. (Hrsg.): Landwirtschaftliche Meliorationen: 248-265, Berlin
- QUAST, J. 1991: Kulturtechnik und Landentwicklung in den ostdeutschen Bundesländern. - Z.f.Kulturtechnik und Landentwicklung 32: 273-281, Berlin/Hamburg
- RADEMACHER, B. 1950: Über die Lichtverhältnisse in Kulturpflanzenbeständen, insbesondere im Hinblick auf den Unkrautwuchs (Getreide, Hackfrüchte, Hülsenfrüchte, Futter-, Öl- und Faserpflanzen). - Z. Acker- u. Pflanzenbau 92 (2): 129-165
- RASKIN, R., GLÜCK, E. u. PFLUG, W. 1992: Floren- und Faunenentwicklung auf herbizidfrei gehaltenen Ackerflächen. Auswirkungen des Ackerrandstreifenprogramms. - Natur u. Landschaft 67 (1): 7-14, Bonn
- RAUSCHERT, S. 1989: Liste der in den thüringischen Bezirken Erfurt, Gera und Suhl erloschenen und gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen - 2. Fassung. - Landschaftspflege und Naturschutz in Thüringen 27 (4): 85-112, Jena
- RESCHKE, K., TEGGE, H.-J. u. ZIMMERMANN, F. 1991: Ökologischer Wiederaufbau geschädigter Agrarlandschaften - Gedanken zu den fünf neuen Bundesländern. - Z. f. Kulturtechn. u. Landentw. 32: 291-300, Berlin/Hamburg
- RIBBE, L. u. WEIGER, H. 1991: Soll die Zukunft im Osten den Großbauern gehören? In: Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V., Lv. Baden-Württ. (Hrsg.): BUND-Themenheft Landwirtschaft: 12-13. Stuttgart
- SCHELLER, U. u. van ELSSEN, T. 1992: Bedrohte Ackerwildkraut-Arten im westlichen Teil des Landkreises Heiligenstadt/Thüringen - aktuelle Verbreitung und Vorschläge für ein Schutzkonzept. - Unveröff. Gutachten, Witzzenhausen, 101 S.
- SCHUBERT, R. 1986: Zur Bedeutung von Vegetationsveränderungen für die Umweltkontrolle. - Arch. Nat.schutz Landsch.forsch. 26 (2): 91-97, Berlin
- SCHUBERT, R. u. KÖHLER, H. 1964: Die Pflanzengesellschaften im Einzugsgebiet der Luhne im Bereich des oberen Unstrutales. - Wiss. Z. Univ. Halle, Math.-nat. R. XIII, Sonderband Botanik: 3-51
- SCHUMACHER, W. 1980: Schutz und Erhaltung gefährdeter Ackerwildkräuter durch Integration von landwirtschaftlicher Nutzung und Naturschutz. - Natur u. Landschaft 55 (12): 447-453, Bonn
- STERN, K. 1990: Wirkung der großflächigen Landbewirtschaftung in der DDR auf Flora, Fauna und Boden. - Gießener Abh. zur Agrar- u. Wirtschaftsforsch. des europ. Ostens 174, 248 S.
- SUCCOW, M. 1990: Ängste und Sorgen um die Natur - Hoffnungen auf mehr Ökonomie und mehr Ökologie. - In: KRÜGER, M.: Einmischung: 40-61, Berlin
- TIETZE, F. u. GROSSER, N. 1985: Zur Bedeutung von Habitatseln in der Agrarlandschaft aus tierökologischer Sicht. - Hercynia 22 (1): 60-71, Leipzig
- TRENTPEOHL, H. 1956: Acker-Unkraut-Gesellschaften westlich von Darmstadt. - Schr. Naturschutzstelle Darmstadt III (3): 151-206, Darmstadt
- WAGENITZ, G. u. MEYER, G. 1981: Die Unkrautflora der Kalkäcker bei Göttingen und im Meißnervorland und ihre Veränderungen. - Tuexenia 1: 7-23, Göttingen
- WALDHARDT, R. u. SCHMIDT, W. 1990: Räumliches Vegetationsgefälle in Halm- und Hackfruchtäckern östlich von Göttingen. - Verh. Ges. Ökol. 19/2: 460-468, Osnabrück

Verfasser

Dr. Thomas van Elsen,
Dipl.-Ing. Ute Scheller
Universität Gesamthochschule Kassel
Fachgebiet Ökologie und Naturschutz
Nordbahnhofstraße 1a
37213 Witzzenhausen