©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Bewirtschaftungsgradienten in Sandmohn- und Fingerhirse-Gesellschaften (Papaveretum argemone, Digitarietum ischaemi) im Tertiären Hügelland (Oberbayern)

- Annette Otte -

ZUSAMMENFASSUNG

Am Beispiel von zwei Gemarkungen (Freinhausen und Adelshausen) südlich von Ingolstadt (Oberbayern) werden die Veränderungen in Ackerwildkraut-Gesellschaften aufgezeigt.
Die schrittweise Verarmung von *Papaveretum argemone* und *Digitarietum ischaemi* bis zu Fragment-Gesellschaften, die nur noch aus standortvagen Begleitern bestehen, wird in pflanzensoziologischen Sammeltabellen dargestellt.
Über die Bewertung der Ackerwildkraut-Gesellschaften kann am Beispiel des Getreidebaus aufgezeigt werden, daß bei steigender Ertragsfähigkeit der Böden der Artenreichtum in den Halmfruchtkulturen sinkt.

ABSTRACT

Two fieldmarks belonging to the villages Freinhausen and Adelshausen (near Ingolstadt, Upper Bavaria) are used to demonstrate changes in weed communities.
Phytosociological tables document the progressive impoverishment of *Papaveretum argemone* and *Digitarietum ischaemi* communities down to fragmented associations with only indifferent species not bound to particular site types.
In trying to evaluate these weed communities it can be seen that, in the case of grain fields, species richness decreases with increasing yield potential of the soil.

EINLEITUNG

Im Laufe der geschichtlichen Entwicklung einer Agrarlandschaft haben sich die Ackerwildkraut-Gesellschaften als Konkurrenten der Nutzpflanzen immer wieder sich ändernden Feldbaumethoden anpassen müssen. Die Veränderungen und Rückgangstendenzen in der Ackerwildkraut-Flora, die jetzt von überall beobachtet und beschrieben werden (BACHTHALER 1968, 1970, 1982; BRAUN 1981; BRUNHOOL 1966; CALLAUCH 1981; EGGERS 1979; HILBIG 1968; KOJIK 1978; KUZNIEWSKI 1973; LEIN 1982; MEISEL 1962;, 1972, 1977, 1979, 1981; MITTNACHT 1980; NEURURER 1965; NEZADAL 1980; OTTE 1984a, 1984b; RADEMACHER & KOCH 1972; REUSS 1980; ROLA 1973; SCHUMACHER 1980; SCHLENKER & SCHILL 1979; SUKOPP et al. 1978; TÜXEN, R. 1962 u.a.) begründen sich auf der Umstrukturierung von einer arbeitsintensiven, vielfältigen Ackernutzung zum technisierten, spezialisierten Pflanzenbau.

Um die Qualität und Häufigkeit von Ackerwildkraut-Gesellschaften aufzuzeigen, wurde jede Ackernutzung von zwei Gemarkungsausschnitten aus dem Raum südlich von Ingolstadt[1)] pflanzensoziologisch aufgenommen. Die allmähliche Verarmung der Ackerwildkraut-Gesellschaften von (Sub-)Assoziationen bis zu Fragment-Gesellschaften, die nur noch aus Begleitern bestehen, wird in pflanzensoziologischen Sammeltabellen dargestellt. Ursachen, die für das Vorkommen einer artenreichen bzw. artenarmen Ackerwildkraut-Flora verantwortlich sind, werden aufgezeigt.

DAS UNTERSUCHUNGSGEBIET

Die Lage des Untersuchungsgebietes und seine naturräumliche Einbindung sind Abb. 1 zu entnehmen.

1. Gesteine und Böden

Die Gemarkungen der Dörfer Freinhausen und Adelshausen liegen in der naturräumlichen Einheit Donau-Isar-Hügelland (FEHN 1953), die geologisch als Tertiäres Hügelland bezeichnet wird. Das Anstehende wurde während der Zeit

---

1) Der Untersuchungsraum, in dem die Ackerwildkraut-Flora aufgenommen wurde, war durch die "Landschaftsökologische Modelluntersuchung Ingolstadt" (LEHRSTUHL FÜR LANDSCHAFTSÖKOLOGIE DER TECHNISCHEN UNIVERSITÄT MÜNCHEN 1983) festgelegt.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

der Oberen Süßwassermolasse (OSM) sedimentiert (ABELE et al. 1955; HOFMANN 1982).
In den Böden der Gemarkung von Adelshausen dominieren sandige Ablagerungen (Sandlandschaft; vorherrschende Bodeneinheiten sind: Braunerden aus feinsandigem oder schwach lehmigem Molassematerial). In Freinhausen hingegen ist die OSM von einer pleistozänen Lößlehmeinwehung überlagert (Lößlandschaft; vorherrschende Bodeneinheiten sind: Pararendzina aus Löß oder Braunerden aus Lößlehm).

Die unterschiedlichen Bodenqualitäten zwischen Lößlandschaft und Sandlandschaft werden beim Vergleich der Erträge des Winter-Weizens deutlich. Das Ertragsminimum (45 dt/ha) der Lößlandschaft ist fast mit dem Ertragsmaximum (45-50 dt/ha) der Sandlandschaft identisch (BAYERISCHES GEOLOGISCHES LANDES-

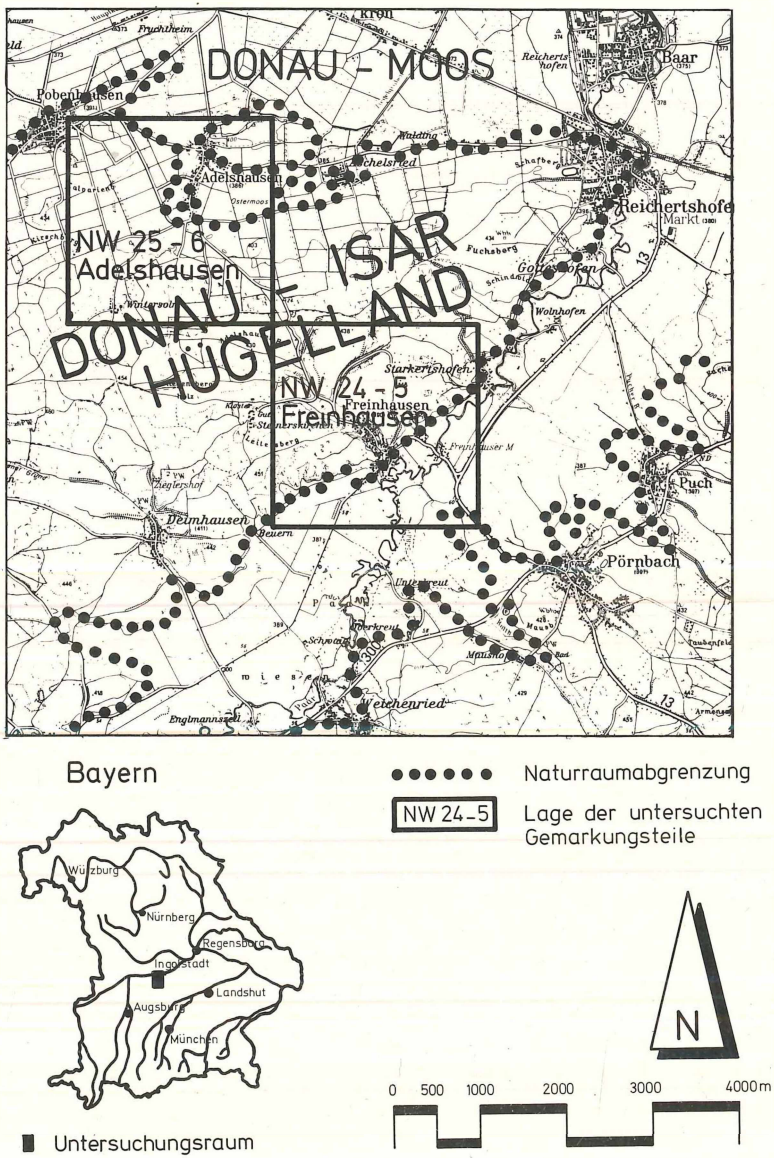


Abb. 1: Lage des Untersuchungsgebietes (aus OTTE 1984).

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

AMT 1980). Die Ertragsspannen von Kulturarten innerhalb der verschiedenen Bodenarten und deren Zustandsstufen sind aus Abb. 2 ersichtlich.

2. K l i m a

Für die Entwicklung der 1980 aufgenommenen Ackerwildkraut-Flora sind die Niederschlags- und Temperaturverhältnisse von Oktober 1979 bis September 1980 entscheidend. In diesem Zeitraum wurden für Freinhausen und Adelshausen 793 mm Niederschlag gemessen (Station Pörnbach 410 m ü.NN). Damit lag er über dem langzeitlichen Mittelwert (1931-1960) von 732 mm.

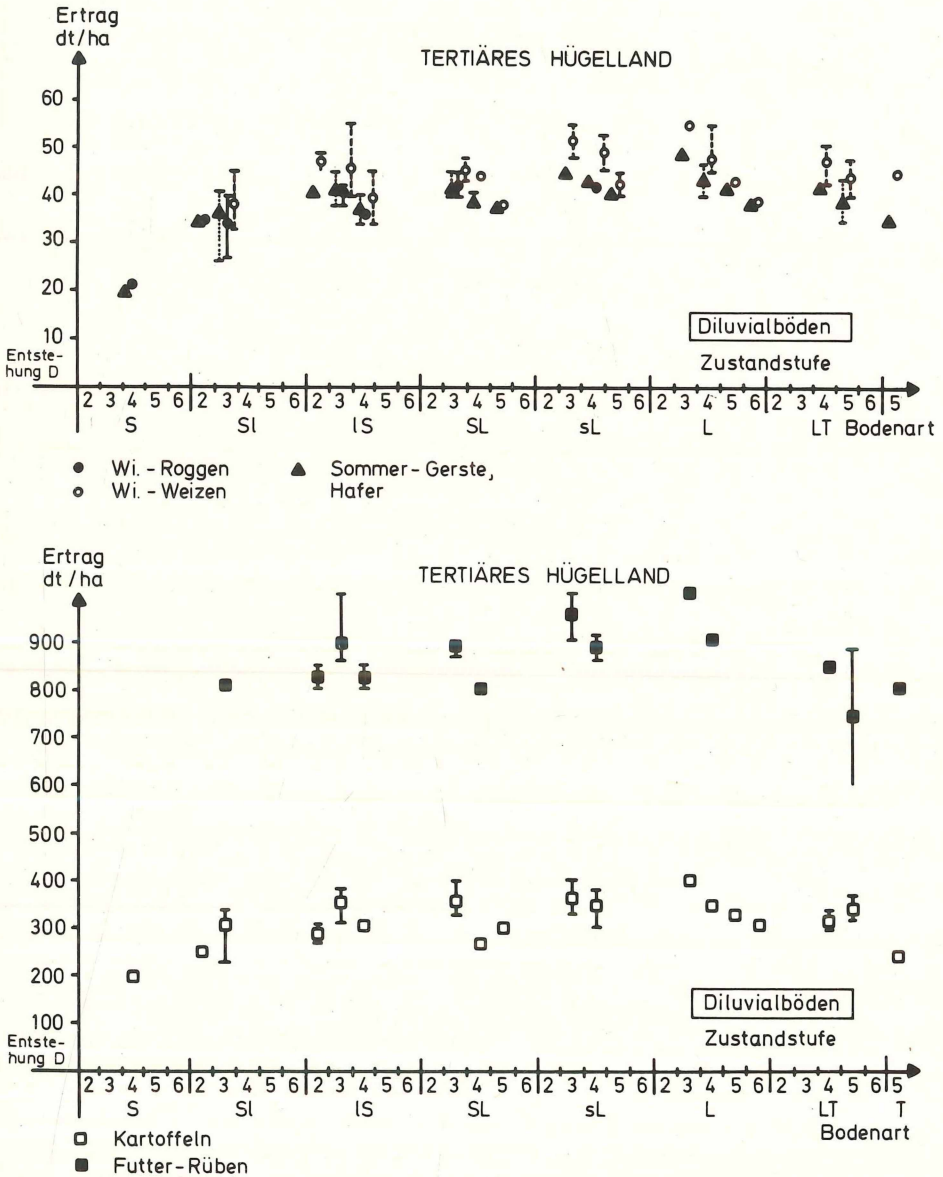


Abb. 2: Ertragsspannen im Halmfrucht- und Blattfrucht-Anbau auf verschiedenen Bodenarten und Zustandsstufen im Tertiären Hügelland (NW 24-5, 25-6). (Die Darstellung wurde nach Angaben der Standortlichen Bodenkarte 1:25 000 Hallertau (BAYER.GEOL.LANDESAMT 1980) zusammengestellt.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Die Jahresdurchschnittstemperaturen (1931-1960) betragen im Donau-Isar-Hügelland 7,4° C, und an 138,7 Tagen ist mit Bodenfrost zu rechnen (Station Hüll 438 m ü.NN); im Untersuchungszeitraum waren es sogar 144 Tage.

3. Ackernutzung und Mitteleinsatz

Die Flächenanteile der Hauptnutzung (Halm- und Blattfrucht) bestimmen die Flächenanteile der verschiedenen Ackerwildkraut-Gesellschaften. Die klassisch ausgebildeten Halmfrucht-Gesellschaften (*Secalietea*) treten vorwiegend im Wintergetreideanbau auf; im Sommergetreide sind sie selten. Die Standorte der klassischen Blattfrucht-Gesellschaften (*Chenopodietea*) sind Kartoffeln und Rüben; im sich ausweitenden Maisbau finden sie nur selten ähnliche Lebensbedingungen.

Tab. 1: Ackernutzung im Untersuchungsgebiet 1977
(zusammengestellt aus Daten der Kreis- und Gemeindestatistik des Bayer. Statistischen Landesamtes)

Gemeinde	FREINHAUSEN		ADELSHAUSEN	
Jahr / Acker-Nutzung	1977		1977	
	ha	%	ha	%
Wintergetreide	116,0	30,7	186,0	27,1
- W-Weizen	77,1	20,4	16,8	2,5
- W-Roggen	25,4	6,7	160,0	23,3
- W-Gerste	10,5	2,8	9,2	1,4
- W-Mengegetreide	3,1	0,8	-	-
Sommergetreide	82,2	21,8	140,8	20,5
- S-Weizen	1,0	0,3	-	-
- S-Roggen	0,8	0,2	1,2	0,2
- S-Gerste	41,1	10,9	92,3	13,5
- Hafer	38,7	10,3	47,4	6,9
- S-Mengegetreide	0,6	0,2	-	-
Hackfrüchte	49,4	13,1	212,3	31,0
- Kartoffeln	37,9	10,1	190,9	27,8
- Futterrüben	11,2	3,0	12,2	1,8
- Zuckerrüben	0,3	0,1	8,4	1,2
- Kohlrüben	-	-	0,2	0,02
Mais	82,8	22,0	121,3	17,7
Sonderkulturen	16,1	4,3	11,1	1,6
- Hopfen	16,1	4,3	11,1	1,6
- Flachs	-	-	-	-
- Hanf	-	-	-	-
Gemüsebau	8,1	2,2	3,7	0,5
Futteranbau	22,2	5,9	11,5	1,7
- Raps	0,2	0,04	-	-
Hülsenfrüchte	0,5	0,1	-	-
Brache	-	-	-	-
Ackerfläche (gesamt)	377,2 ha		686,1 ha	

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Die Anbauschwergewichte in den Gemarkungen von Freinhausen und Adelshausen sind aus Tabelle 1 ersichtlich. Vorherrschendes Wintergetreide ist in Freinhausen Winter-Weizen und in Adelshausen Winter-Roggen. Im Gegensatz zu Adelshausen, wo Kartoffeln Hauptanbaufrucht sind, ist in Freinhausen der Kartoffelanbau stark rückläufig. Hoch ist in beiden Gemeinden die Maisanbaufläche mit ca. 20%.
Die Anbauverteilung im Untersuchungsjahr (1980) ist für die aufgenommenen Gemarkungsabschnitte, dem Kartenanhang (1 + 2)[1] zu entnehmen.

Die Qualität der Ackerwildkraut-Gesellschaften ist vom technischen und chemischen Mitteleinsatz in den einzelnen Kulturen abhängig. Eine landwirtschaftliche Befragung im Untersuchungsgebiet 1979 (PREYSSINGER 1980) ergab, daß die Düngemittelaufwendungen in fast allen Kulturen (Ausnahme: Hopfen und Spargel) an den unteren Grenzen der "Richtlinien für die Bemessung der N-Düngung" (BAYER. LANDESANSTALT FÜR BODENKULTUR UND PFLANZENANBAU et al. 1979) liegen.
Auch die Anwendung von Herbizidwirkstoffen erfolgt sparsam. Bemerkenswert ist, daß der Herbizideinsatz im Winter-Roggen- und Weizenanbau in Freinhausen (vorwiegend 2 Wirkstoffe) geringer ist als in Adelshausen (vorwiegend 3 Wirkstoffe). Hingegen erfolgt dort im vorherrschenden Kartoffelanbau in 90% der befragten Fälle kein Herbizideinsatz! Im Maisanbau ist die Herbizidanwendung in Freinhausen und Adelshausen sehr ähnlich; in 85% aller Fälle wird nur ein Herbizidwirkstoff (Atrazin oder Simazin) benutzt (OTTE 1984a, S. 47 ff).

METHODEN

In der Vegetationsperiode 1980 wurde die Ackerwildkraut-Flora auf zwei Flurkarten (M 1:5000) der Gemarkungen von Freinhausen (NW 24-5) und Adelshausen (NW 25-6) flächendeckend aufgenommen. Von Mitte März bis Ende Oktober wurden auf den genannten Flurkarten alle Ackerschläge mit mindestens einer pflanzensoziologischen Aufnahme nach der Methode von BRAUN-BLANQUET (1964) belegt. Da die Ackerflächen relativ klein sind (Ø Freinhausen 0,36 ha, Adelshausen 0,75 ha) erschien dies gerechtfertigt. Die Aufnahmeflächen wurden bewußt in die zentralen Teile der Äcker gelegt, um Randeffekte (Bewirtschaftungsgradienten, angrenzende Nutzungen) auszuschließen. Auf diese Weise wurden 455 Aufnahmen in Halmfrüchten und 451 in Blattfrüchten erhoben, die in Anpassung an die Systematik der "Süddeutschen Pflanzengesellschaften, Teil III" (OBERDORFER 1983) in die Ackerwildkraut-Gesellschaften der Halmfrucht- (*Secalietea*) und Blattfrucht- (*Chenopodietea*) Kulturen eingeteilt werden. Um die Übersicht zu erleichtern, wurde das umfangreiche Tabellenmaterial in Sammeltabellen zusammengefaßt und die Stetigkeit der Arten in prozentualer Häufigkeit angegeben. Die bei der Gliederung der Tabellen verwendeten Symbole richten sich nach OBERDORFER (1977, S. 21). Die Nomenklatur der Pflanzenarten richtet sich nach EHRENDORFER (1977).

Um Aussagen über die Häufigkeit von noch vollständigen und verarmten Ackerwildkraut-Gesellschaften treffen zu können, wurden sie mittels einer fünfstufigen Skala nach dem abnehmenden Grad ihrer pflanzensoziologischen Vollständigkeit bewertet (s. Abb. 5).

HALM- UND BLATTFRUCHT-ACKERWILDKRAUTGESELLSCHAFTEN IM TERTIÄREN HÜGELLAND

Die Böden im untersuchten Ausschnitt des Tertiären Hügellandes werden von den bodensauren Halmfrucht-Gesellschaften des Unterverbandes *Aphanenion arvensis* (mit der Assoziation *Papaveretum argemone* (Libb 1932) Krus. et Vlieg. 1939) besiedelt, die im Rotationskomplex in den Blattfrüchten durch Gesellschaften des *Digitario-Setarienion* (mit der Assoziation *Digitarietum ischaemi* Tx. et Prsg. in Tx. 1950 ersetzt werden. Das *Papaveretum argemone* hat sein Verbreitungsoptimum im kontinentalen Ostdeutschland (PASSARGE 1964, HILBIG 1973) und Polen; sein Areal reicht aber bis in die Niederlande (KRUSEMANN & VLIEGER 1939). Im Untersuchungsraum weist es daher sowohl kontinentale (*Buglossoides arvensis*; HANF 1982) als auch subatlantische (*Legousia speculum-veneris*; HANF 1982) Elemente auf.

Die mit der Sandmohn-Gesellschaft korrespondierende Blattfrucht-Gesellschaft ist das *Digitarietum ischaemi*; auch seine Verbreitung reicht von den Nieder-

---

[1] Der Kartenanhang ist auszugsweise OTTE (1984a) entnommen und entspricht der ursprünglichen Nummerierung.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Tab. 2: Systematische Übersicht der Ackerwildkraut-Gesellschaften des Untersuchungsgebietes (OBERDORFER 1983)

Klasse:	Secalietea Br.-Bl. 1952
Ordnung:	Aperetalia spica-venti J. et R.Tx. in Mal.-Bel.et al.1960
Verband:	Aperion spica-venti Tx. in Oberd. 1949
Unterverband:	Aphanenion arvensis J. et R. Tx.in Mal.-Bel.et al. 1960
Assoziation:	Papaveretum argemone (Libb. 1932) Krus. et Vlieg. 1939
Klasse:	Chenopodietea Br.-Bl. et al. 1952
Ordnung:	Polygono-Chenopodietalia J.Tx. in Lohm.et al. 1962
Verband:	Polygono-Chenopodion W.Koch 1926 em.Siss. in Westh. et al. 1946 denuo em. Müller et Oberd. 1983
Unterverband:	Digitario-Setarienion Siss. in Westh.et al. 1946
Assoziation:	Digitarietum ischaemi Tx. et Prsg.(1942) in Tx. 1950

landen bis in die östliche DDR und Polen (PASSARGE 1964), wo es schwerpunktmäßig vorkommt. Die Gesellschaft ist hier in ihrer wärmebedürftigen Form verbreitet (Wärmezeiger: *Echinochloa crus-galli*, *Setaria viridis*, *S. glauca*).

Beschreibungen der Ackerunkraut-Gesellschaften des weiteren Untersuchungsraumes liegen in RODI (1966, 1967, 1968) vor, der für die standortkundliche Bodenkarte Blatt Nr. 7433: Schrobenhausen die Bindung der vorkommenden Ackerwildkraut-Gesellschaften an Bodentypen beschreibt. Neuere Darstellungen existieren nur aus eigenen Erhebungen (OTTE 1980) und von BRAUN (1981), der sich aber im wesentlichen auf RODI (1968) stützt. Seit den Erhebungen von RODI (Geländearbeiten 1961-1964) sind fast 20 Jahre vergangen, und die Ackerwildkraut-Gesellschaften haben sich im Zuge der Nutzungsintensivierungen in der Landwirtschaft in quantitativer und qualitativer Weise an veränderte Standortbedingungen anpassen müssen. Da aus dem eigentlichen Untersuchungsgebiet keine vergleichbaren Aufnahmen von früher für eine Gegenüberstellung vorliegen, soll am Nebeneinander von verschieden vollständig ausgebildeten Ackerwildkraut-Gesellschaften der Wandel in ihnen aufgezeigt werden, der auf einem zeitlich wie räumlich individuell unterschiedlich bedingten Mittelaufwand in der pflanzlichen Produktion beruht.

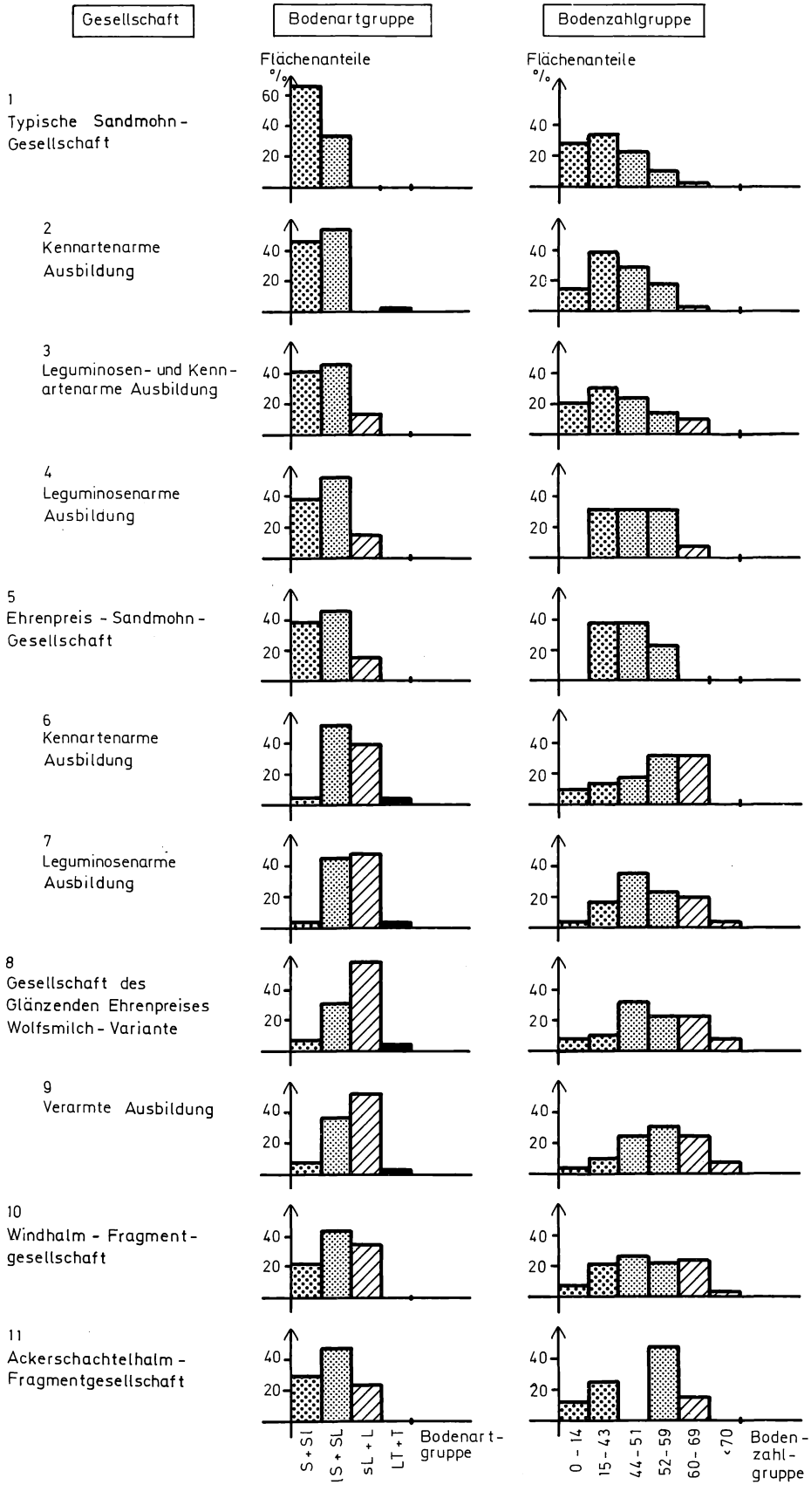
Für die Gemarkungen von Freinhausen und Adelshausen wird die standörtliche Differenzierung (Subassoziationen) von *Papaveretum argemone* und *Digitarietum ischaemi* und deren schrittweise Verarmung bis hin zu Fragmentgesellschaften, die nur noch aus Begleitern bestehen, aufgezeigt. Bei der Anordnung der Gesellschaften in den Sammeltabellen wurden die bei extensiver Bewirtschaftung standorttypischen Gesellschaften den durch Nutzungsintensivierung verarmten Gegellschaften gegenübergestellt.

1. Sandmohn-Gesellschaften und ihre Fragmente (*Papaveretum argemone* (Libb. 1932) Krus. et Vlieg. 1939)

In den Winter- und Sommergetreide-Kulturen von Freinhausen (NW 24-5) und Adelshausen (NW 25-6) können elf dem *Papaveretum argemone* ± nahestehende Gesellschaften unterschieden werden (Sammeltabelle 1 im Anhang):

Abb. 3: Sandmohn-Gesellschaft (*Papaveretum argemone* (Libb. 1932) Krus. et Vlieg. 1939) und ihre Fragmente (Sammeltabelle 1): Bindung an Bodenarten und Bodenzahlen (vergleichbare Bodenart- und Bodenzahlgruppen wurden übereinstimmend schraffiert).

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at



©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Spalte 1: Typische Sandmohn-Gesellschaft
Papaveretum argemone typicum

Die für Freinhausen und Adelshausen erarbeitete Typische Sandmohn-Gesellschaft entspricht der von RODI (1967) beschriebenen Gesellschaft gleichen Namens. Sie besiedelt im Untersuchungsgebiet die Braunerden aus fein- und mittelsandigem - teilweise auch schwach lehmigem - Molassematerial und Flugsanddecken. In der Bodenschätzung dominieren reine (S), anlehmige (Sl) und lehmige (lS) Sande. Hauptanbau sind Winter-Roggen, Winter-Gerste und Hafer, deren mittlere Ertragserwartungen 32 (WR), 36 (WG) und 33 (H) dt/ha umfassen (Abb. 3; Tab. 3).

Das *Papaveretum argemone* ist durch zwei Blühaspekte gekennzeichnet: die niedrigwüchsigen, lichtliebenden und wärmebedürftigen Charakterarten der Assoziation (siehe ELLENBERG 1978) - *Veronica triphyllos*, *Erophila verna*, *Arabidopsis thaliana* (DA) - blühen schon im zeitigen Frühjahr (März/April) und bilden während der Bestockungsphase des Getreides gemeinsam mit *Veronica hederifolia*, *Myosotis arvensis*, *Viola arvensis* und *Lamium purpureum* einen bunten Blühaspekt zwischen den Reihen. Während des Schossens blüht die namengebende Charakterart *Papaver argemone*, die an den hakenbesetzten Samenkapseln auch nach dem Abblühen noch gut erkennbar ist. In der Phase des Ährenschiebens und der Getreideblüte bestimmen klimmende (*Vicia villosa*, *V. tetrasperma*, *V. hirsuta*, *V. angustifolia*, *Fallopia convolvulus* u.a.) und hochwüchsige (*Centaurea cyanus*, *Raphanus raphanistrum*, *Apera spica-venti*, *Papaver rhoeas*) Ackerwildkräuter das Bild.

Spalten 2 - 4: Verarmte Ausbildungen der Typischen Sandmohn-Gesellschaft

Bei der Beschreibung der Sandmohnflur aus der Gegend um Erlangen erwähnt NEZADAL (1972) durch Herbizide verarmte Bestände dieser Gesellschaft, und auch RODI (1967) weist schon darauf hin, daß diese Gesellschaft in ihrem Artenbestand sehr bedroht ist; denn die Böden der Sandmohnflur sind keine Extremlagen, deren Bodenverbesserung unrentabel ist, sondern sie werfen bei erhöhtem technischem und chemischen Mitteleinsatz lohnende Erträge ab.
In Freinhausen und Adelshausen konnten anstelle der Typischen Sandmohn-Gesellschaft drei unterschiedlich verarmte Gesellschaften aufgenommen werden, die noch floristische Verwandtschaft zum ursprünglichen *Papaveretum argemone typicum* aufweisen.

Spalte 2: Kennarten-arme Ausbildung

Die kennartenarme Sandmohn-Gesellschaft ist durch das geringe Vorkommen der Assoziations-Kenn- und Trennarten gekennzeichnet. Die Frühblüher *Papaver argemone*, *Erophila verna*, *Veronica triphyllos*, *Arabidopsis thaliana*, *Veronica hederifolia* und *Veronica arvensis* zeichnen sich durch ein Keimungsoptimum bei niedrigen Temperaturen (2-7 (13)° C) aus (LAUER 1953). Diese Keimlinge fielen den ersten Herbizidanwendungen Anfang März 1980 zum Opfer; bei Beginn der Geländearbeiten waren sie schon ausgemerzt.

Spalte 3: Leguminosen- und Kennarten-arme Ausbildung

Sie ist neben dem Fehlen der Charakterarten der Assoziation durch den fast völligen Ausfall der Leguminosen *Vicia hirta*, *V. angustifolia*, *V. villosa*, und *V. tetrasperma* gekennzeichnet. Die Gesellschaft kommt auf reicheren, sandig-lehmigen Braunerden vor. Das Fehlen der *Vicia*-Arten und von *Centaurea cyanus* in den Halmfruchtkulturen der sandigen Böden stellt eine weitere Stufe in der Verarmung der Sandmohn-Gesellschaft dar (vgl. CALLAUCH 1981, BRAUN 1981, NEZADAL 1972).

Spalte 4: Leguminosen-arme Ausbildung

Die Gesellschaft unterscheidet sich von der Typischen Sandmohn-Gesellschaft nur durch das Fehlen von *Centaurea cyanus* und den *Vicia*-Species. Sie kommt wie die vorigen auf mäßig sauren, sandigen bis sandig-lehmigen Braunerden vor. Der Ausfall der Schmetterlingsblütler ist wohl auf eine verstärkte Düngung zurückzuführen, wie aus dem hohen mittleren Deckungsgrad des Getreides ersichtlich ist (Tab. 3).

Spalte 5: Ehrenpreis - Sandmohn-Gesellschaft
Papaveretum argemone veronicetosum politae

Auf den Braunerden aus lehmigem, fein- und mittelsandigem Molassematerial, dem häufig Lößlehm beigemischt ist, tritt das *Papaveretum argemone veronicetosum politae* auf, das sich durch eine Trennartengruppe mit *Veronica po-*

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

lita, *V. persica*, *Sherardia arvensis* und *Sonchus asper* auszeichnet. NEZADAL (1975) beschreibt für die nährstoffreicheren Sandböden NO-Bayerns eine Subassoziation mit *Thlaspi arvense*; ebenso werden in den umfangreichen Arbeiten aus der DDR (HILBIG 1967, SCHUBERT & MAHN 1968, JAGE 1972) und aus Nordwestdeutschland von MEISEL (1962) anspruchsvollere Gesellschaften des *Papaveretum* erwähnt. Die Trennarten der Subassoziation sind regional natürlich verschieden; sie stammen jeweils aus den Verbänden (Assoziationen), die die Sandmohn-Gesellschaft regional ersetzen. Im Untersuchungsgebiet können dies sowohl Arten der Verbände *Aperion* bzw. *Polygono-Chenopodion* (*Alchemillo-Matricarietum/Chenopodio-Oxalidetum*) oder *Caucalidion* bzw. *Fumario-Euphorbion* (*Papaveri-Melandrietum/Thlaspio-Fumarietum*) sein, da sich die Areale dieser Verbände im Untersuchungsgebiet berühren.

Die Bodenschätzung weist für die Halmfrucht-Gesellschaft sowohl lehmige Sande (lS) als auch sandige Lehme (sL) aus. Hauptkulturen sind Winter-Weizen und -Roggen, deren Ertragserwartungen 42 bzw. 34 dt/ha betragen. Die Artengruppe mit dem Glänzenden Ehrenpreis bildet die Übergangsgesellschaft des *Papaveretum* zur Gesellschaft des Glänzenden Ehrenpreises auf den mehr oder weniger entkalten Parabraunerden aus Löß, die für Freinhausen so typisch sind.

Spalten 6 - 7: Verarmte Ausbildungen der Ehrenpreis - Sandmohn-Gesellschaft

Wie für die Typische Sandmohn-Gesellschaft gibt es auch für die Subassoziation des Glänzenden Ehrenpreises zwei unterschiedlich verarmte Gesellschaften ohne Kenn- und Trennarten des *Papaveretum*.

Spalte 6: Kennarten-arme Ausbildung

Sie ist durch die geringe Stetigkeit der Assoziations-Kenn- und Trennarten (*Veronica triphyllos*, *Erophila verna*, *Papaver argemone* und *Arabidopsis thaliana*) gekennzeichnet. Die Gesellschaft besiedelt die lehmig-sandigen Braunerden; auf reinen Sanden kommt sie nicht vor. Im Anbau dominieren Winter-Weizen und Sommer-Gerste; Winter-Roggen tritt als Kulturart in dieser Gesellschaft nicht auf.

Spalte 7: Leguminosen-arme Ausbildung

Dieser Gesellschaft fehlt neben den Charakterarten der Assoziation auch die Artengruppe mit den *Vicia*-Arten und *Centaurea cyanus*. Sie ist an die lehmig-sandigen und tiefgründig-lehmigen Braunerden und Löß-Parabraunerden gebunden. Entsprechend den guten Bodenvoraussetzungen werden hauptsächlich Winter-Weizen und -Gerste angebaut. Ihre Ertragserwartungen sind mit 48 dt/ha als hoch zu bewerten.

Spalten 8 - 9: Gesellschaft des Glänzenden Ehrenpreises

Die Gesellschaft des Glänzenden Ehrenpreises ersetzt im Untersuchungsgebiet auf kalkhaltigen Pararendzinen aus Löß und Parabraunerden aus Lößlehm die Sandmohn-Gesellschaft. Ihre pflanzensoziologische Eingliederung in eine bestehende Assoziation ist nicht möglich, da sie keine eigene Charakterart besitzt. (RODI (1966) beschreibt als Halmfrucht-Gesellschaft über den o.g. Böden das *Alchemillo-Matricarietum*. Die Bodenvoraussetzungen für diese Gesellschaft wären besonders in Freinhausen gegeben, aber die Echte Kamille (*Matricaria chamomilla*) ist dort sehr selten. Auch die Verbandskennarten des *Aperion* (*Aphanes arvensis*, *Anthemis arvensis* und *Raphanus raphanistrum*(DV)) treten in der Gesellschaft des Glänzenden Ehrenpreises weitgehend zurück; an deren Stelle bleiben *Caucalidion*-Arten (*Veronica polita*, *Sherardia arvensis*, *Euphorbia exigua* und *Sinapis arvensis*) übrig.

Möglicherweise sind diese Arten Reste einer ehemals häufigeren *Caucalidion*- bzw. *Fumario-Euphorbion*-Gesellschaft auf den kiesigen, kalkhaltigen Böden, die heute - durch standortverbessernde Maßnahmen bedingt - verschwunden ist. Die spärlich vorkommende *Silene noctiflora* könnte noch ein Relikt davon sein. Die Gesellschaft des Glänzenden Ehrenpreises ist sowohl im Sommer- als auch im Wintergetreide gut entwickelt. Allerdings sind die Bestände im Sommergetreide (dominant in Spalte 8) artenreicher als im Wintergetreideanbau (dominant in Spalte 9), was aus dem höheren Mitteleinsatz im Wintergetreideanbau zu erklären ist. Es läßt sich also auch in dieser Gesellschaft eine Typische von einer Verarmten Gesellschaft unterscheiden. Die Typische Gesellschaft des Glänzenden Ehrenpreises zeichnet sich gegenüber der Verarmten durch das Vorkommen von *Euphorbia exigua*, *Sinapis arvensis* und die höhere Stetigkeit der Trennartengruppe von *Veronica polita* aus.

Tab. 3: Mittelwerte zur Sammeltabelle 1
Papaveretum argemone (Libb. 1932) Krus. et Vlieg. 1939 und Fragment-Gesellschaften

Gesellschaft / Mittelwerte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Aufnahmeflächen	35	51	30	13	13	23	31	48	29	165	17
Fläche der Gesellschaft (ha)	22,1	24,5	16,5	9,8	7,7	9,4	12,4	20,2	16,8	82,5	8,5
Anbau:											
Deckung (%)	84	83	86	87	82	78	81	79	81	86	88
Höhe (cm)	109	114	107	103	109	91	102	99	107	108	117
Vorfrucht:											
Getreide (%)	37,1	37,1	23,3	30,8	15,4	47,8	42,0	60,4	41,3	32,7	23,6
Hackfrucht (%)	42,9	51,0	43,3	61,5	53,8	21,7	16,1	12,5	6,9	30,9	17,6
Mais (%)	17,1	7,8	26,7	7,7	7,7	17,4	29,0	18,8	44,8	31,5	47,1
Sonstiges (%)	2,9	3,9	6,7	-	23,1	13,0	13,0	8,4	6,9	4,8	11,8
Pflanzenges. Lebensformen:											
Einjährige (%)	83	76	80	84	80	78	79	75	75	73	68
Ausdauernde (%)	17	24	19	14	19	21	19	24	24	26	32
Sonstige (%)	-	-	1	2	1	1	2	2	-	1	1
Zeigerwerte:*											
Lichtzahl	6,7	6,5	6,4	6,3	6,4	6,5	6,3	6,4	6,3	6,4	6,5
Temperaturzahl	5,6	5,4	5,5	5,6	5,9	5,6	5,4	5,5	5,5	5,5	5,6
Kontinentalitätszahl	3,5	4,0	3,9	3,7	3,7	3,8	3,7	3,7	3,7	4,0	4,1
Feuchtezahl	4,9	5,1	5,1	5,0	4,9	5,1	5,0	5,2	5,0	5,1	4,9
Reaktionszahl	5,6	6,2	6,4	6,0	6,6	6,5	6,5	6,7	6,7	6,5	6,5
N: Stickstoffzahl	5,7	6,1	6,4	6,0	6,1	6,2	6,4	6,4	6,5	6,5	6,5

* nach ELLENBERG 1979

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Die Gesellschaft des Glänzenden Ehrenpreises besiedelt die sandigen Lehme (sL, L) in Freinhausen.

Spalten 10 - 11: Fragment-Gesellschaften

Bei der Tabellenarbeit blieben sehr viele Aufnahmen übrig, die sich weder der Sandmohn-Gesellschaft noch der Gesellschaft des Glänzenden Ehrenpreises angliedern ließen. Es handelt sich hierbei um artenarme Fragment-Gesellschaften (DIERSCHKE 1981, vgl. BRUN-HOOL 1966), die nur noch aus wenigen Ordnungs- und Klassenkennarten der *Aperetalia spica-venti* bzw. *Secalietalia* und/oder Begleitern bestehen. Die Fragment-Gesellschaften werden nach ihrer stetesten Art benannt. Diejenige Gesellschaft, in der noch Ordnungs- und Klassenkennarten vorkommen, wird als Windhalm-Fragmentgesellschaft (Spalte 10) bezeichnet; die restlichen Aufnahmen, die nur noch aus Begleitern bestehen, sind zur Ackerschachtelhalm-Fragmentgesellschaft (Spalte 11) zusammengefaßt. Diese fast zeigerartenlosen Gesellschaften kommen auf allen Böden und in allen Kulturen vor; sie sind das Ergebnis eines erfolgreich eingesetzten hohen technischen und chemischen Mitteleinsatzes.

Die Windhalm-Fragmentgesellschaft ist die bei weitem am häufigsten vorkommende Halmfrucht-Gesellschaft; sie kommt in 165 Getreidebeständen (82,5 ha ≙ 17,9% von 460,4 ha Ackerfläche = AF) vor. Eine Bindung der Fragment-Gesellschaften an einen bestimmten Boden/Bodenart besteht nicht. Die Anteile der Bodenarten entsprechen ihrer Normalverteilung in den Gemeinden Freinhausen und Adelshausen.
Differenzierend ist in diesem Fall die Bodengüte innerhalb der Bodenarten, die sich aus den Zustandsstufen ableiten läßt und die die Ertragserwartungen widerspiegelt. Jeweils die ertragsreicheren Sande bzw. ertragsreichsten Lehme sind die Standorte der Fragment-Gesellschaften; denn auf diesen Böden können durch hohen Düngemittelaufwand und sorgfältig angewandten Herbizideinsatz die höchsten Gewinne erwirtschaftet werden.
Nur noch nährstoffliebende und gegenüber der Bodenreaktion indifferente Arten bleiben auf diesen gegenüber allen Minimumfaktoren optimierten egalisierten Standorten übrig.

Vergleichsweise selten ist die Ackerschachtelhalm-Fragmentgesellschaft, die nur in 17 Beständen (8,5 ha ≙ 1,9% AF) aufgenommen werden konnte. Ihr mittlerer Deckungsgrad beträgt nur 6% und die mittlere Artenzahl 7! In dieser Gesellschaft ist das Getreide mit 117 cm am höchsten und mit 88% am dichtesten von allen Beständen (s. Tabelle 3). Für Ackerwildkraut-Gesellschaften bleibt da wenig Raum und Licht. Arten in dieser Fragment-Gesellschaft sind daher überwiegend Wurzelunkräuter (*Equisetum arvense*, *Convolvulus arvensis*, *Agropyron repens*, *Cirsium arvense*), die keine eigentlichen Ackerwildkräuter darstellen und auch in anderen Gesellschaften schwerpunktmäßig vorkommen. Ihr Vorteil gegenüber Einjährigen liegt in ihrer enormen Regenerationsfähigkeit nach Bewirtschaftungsmaßnahmen wie Pflügen, Hacken oder Herbizideinsatz; außerdem werden sie durch hohe Düngergaben in ihrem Wachstum ebenso gefördert wie die Kulturart.

1.1 Bindung des Vorfruchtanbaus an Halmfrucht-Wildkrautgesellschaften

Die Ausbildung von Fragment-Gesellschaften beruht nicht allein auf dem aktuellen Mitteleinsatz, sondern auch auf Auswirkungen der Vorfrüchte. In den Vorfruchtgruppen Hackfrucht, Getreide und Mais ist eine deutliche Bindung an bestimmte Halmfrucht-Wildkrautgesellschaften zu erkennen (Tab. 3).

Hackfrucht ist die dominante Vorfrucht (43-62%) des *Papaveretum argemone* (Gesellschaft 1-5); denn die günstige Vorfruchtwirkung des Kartoffelanbaus verbessert die Getreideerträge auf armen sandigen Böden. In den Bereichen der Sandmohn-Gesellschaft herrscht größtenteils noch eine traditionelle Fruchtfolge ohne (oder mit geringem) Herbizideinsatz im Jahr des Hackfruchtanbaues. Daher findet man die vollständigsten Gesellschafts-Ausbildungen nach Kartoffelanbau.

Getreide ist mit Anteilen zwischen 40 und 60% Hauptvorfrucht in der verarmten Ausbildung (6 und 7) und in der Gesellschaft des Glänzenden Ehrenpreises (Gesellschaft 8 und 9); der Hackfruchtanteil ist mit 10-20% gering. Auf diesen besseren Ackerstandorten ist die mehrjährige Getreidefolge ertragreicher als eine mit Hackfrucht/Wintergetreide. Innerhalb der Fruchtfolge bedeutet dies einen höheren Herbizideinsatz auf dem Ackerstandort - wie er im Getreideanbau üblich ist. Die Auswirkungen dieser Belastung zeigen sich deutlich in den Halmfrucht-Gesellschaften, denen eigentliche Charakterarten und empfindliche Zeigerarten fehlen.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

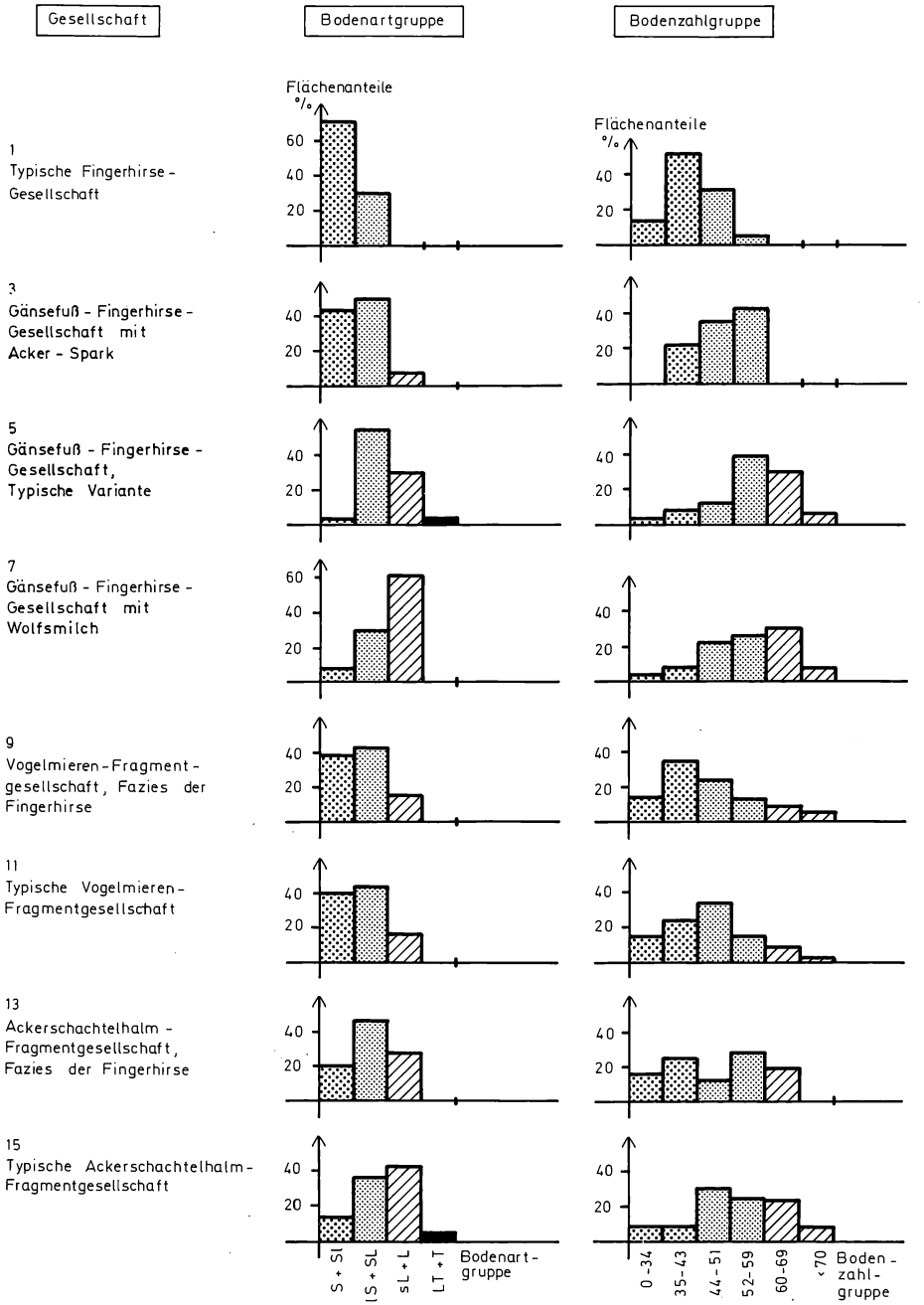


Abb. 4: Fingerhirse-Gesellschaft (*Digitarietum ischaemi* Tx. et Prsg. 1942 in Tx. 1950) und ihre Fragmente (Sammeltabelle 2): Bindung an Bodenarten und Bodenzahlen (vergleichbare Bodenart- und Bodenzahlgruppen wurden übereinstimmend schraffiert).

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Besonders deutlich tritt der Mais als Vorfrucht (32-47%) in der verarmten Gesellschaft des Glänzenden Ehrenpreises und den Fragment-Gesellschaften (Gesellschaften 9-11) hervor. Die reduzierende Wirkung der Mais-Herbizide (Persistenz) auf Deckungsgrade und Artenzahlen ist in den Fragment-Gesellschaften der Folgekultur noch erkennbar.

2. Fingerhirse-Gesellschaften und ihre Fragmente
Digitarietum ischaemi Tx. et Prsg. pp. 42 in Tx. 1950

In den Hackfrucht- und Maiskulturen von Freinhausen (NW 24-5) und Adelshausen (NW 25-6) können 16 dem *Digitarietum ischaemi* ± nahestehende Gesellschaften unterschieden werden (Sammeltabelle 2 im Anhang):

Spalte 1/2: Typische Fingerhirse-Gesellschaft
Digitarietum ischaemi typicum

Die für Freinhausen und Adelshausen erarbeitete Typische Fingerhirse-Gesellschaft ist der von RODI (1966) beschriebenen sehr ähnlich. Innerhalb der Fruchtfolge ist sie die korrespondierende Gesellschaft zur Typischen Sandmohn-Gesellschaft.
Das *Digitarietum ischaemi typicum* besiedelt die Braunerden aus fein- und mittelsandigem Molassematerial und Flugsanddecken. In der Bodenschätzung der aufgenommenen Ackerflächen dominieren reine und anlehmige Sande (S/Sl) neben lehmigen (lS/Sl) (Abb. 4). Hauptanbau dieser Gesellschaft sind Kartoffeln, deren Ertragserwartungen je nach Sorte und Düngung auf diesen Böden zwischen 190 und 240 (300) dt/ha schwanken.

Das *Digitarietum ischaemi typicum* des Untersuchungsgebietes zeichnet sich durch eine relativ geringe Stetigkeit der Charakterart der Assoziation (*Digitaria ischaemum*) und der Kenn- und Trennarten des Unterverbandes *Digitario-Setarienion* (*Echinochloa crus-galli*, *Setaria viridis*, *Galinsoga parviflora* u.a.) aus. Da die Wildhirsen sehr empfindlich auf Hacken und Pflügen reagieren, ist ihre geringe Stetigkeit wohl auf die überwiegend mechanische Pflege in den Hackfruchtkulturen Kartoffeln und Rüben zurückzuführen.
Dafür sind in dieser Gesellschaft die Verbands-Kenn- und Trennarten des *Polygono-Chenopodion* (*Spergula arvensis*, *Trifolium arvense*, *Arabidopsis thaliana*, *Anthemis arvensis* u.a.) mit hoher Stetigkeit vorhanden. Sie bestimmen das unauffällige Bild dieser niedrigwüchsigen Sommer-Gesellschaft, die sich am besten randlich oder in lückigen Beständen entwickeln kann, wie z.B. in absterbenden Frühkartoffeln.

In den mehrmals befahrenen verdichteten Ackerfurchen kann sich eine krumenfeuchte Subvariante ausbilden (Spalte 2). Sie ist gekennzeichnet durch *Gnaphalium uliginosum*, *Juncus bufonius* (Krötenbinse), *Riccia glauca* und *Sagina procumbens*.

Spalte 3/4: Gänsefuß - Fingerhirse-Gesellschaft mit Acker-Spark
Digitarietum chenopodietosum polyspermi, Var. von *Spergula arvensis*

Auf den Braunerden aus lehmigem fein- bis mittelsandigem Molassematerial tritt die Fingerhirseflur in der Subassoziation des Vielsamigen Gänsefußes auf, die sich gegenüber der Typischen Subassoziation durch das Hinzutreten einer nährstoffbedürftigeren Gruppe mit *Chenopodium polyspermum*, *Sonchus asper*, *Veronica persica*, *Sinapis arvensis* und *Sonchus arvensis* auszeichnet. Diese Gesellschaft ersetzt im Rotationskomplex das *Papaveretum argemone veronicetosum politae*. Die Böden zeichnen sich gegenüber der Typischen Fingerhirse-Gesellschaft durch einen höheren Lehmanteil in den Sanden aus. In der Bodenschätzung dominieren lehmige Sande (lS/SL) vor anlehmigen Sanden (S/Sl). Hauptanbau in dieser Blattfrucht-Gesellschaft sind Kartoffeln (ca. 70%) mit Ertragserwartungen zwischen 220 dt/ha und 280 dt/ha. Die Gesellschaft bildet den Übergang zu den Blattfrucht-Gesellschaften der Lehmböden.

Spalte 5/6: Typische Gänsefuß - Fingerhirse-Gesellschaft
Digitarietum chenopodietosum polyspermi, Typische Variante

Auf den Parabraunerden aus Lehm und den Pararendzinen aus Lößlehm hat die nährstoffbedürftige Gruppe mit *Chenopodium polyspermum* ihren Verbreitungsschwerpunkt; die bodensaure Trennartengruppe mit den Verbandskennarten *Spergula arvensis*, *Arabidopsis thaliana*, *Anthemis arvensis* u.a. tritt hier zurück. Die Gesellschaft weist Ähnlichkeiten mit der von RODI (1966) als Typische Gänsedistelflur benannten Gesellschaft auf. In den Aufnahmen der

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

"Gänsedistelflur" von RODI fehlt allerdings die Trennartengruppe mit den Wildhirsen. In den eigenen Aufnahmen von ähnlichen Böden tritt sie aber so regelmäßig auf, daß ihre Angliederung an das *Digitarietum* gerechtfertigt erscheint.
Das verstärkte Auftreten der Wildhirsearten in den Hackfruchtkulturen auf den lehmigen Böden inmitten der Sandlandschaft ist auf den Maisanbau innerhalb der Fruchtfolge zurückzuführen, in dessen Beständen sie gefördert werden. Die Typische Gänsefuß-Gesellschaft besiedelt die lehmigen Sande (lS/SL), deren Verbreitungsschwerpunkt im Untersuchungsgebiet in Freinhausen liegt. Hauptanbau auf diesen guten Böden sind Futterrüben (42-50%).

Spalte 7/8: Gänsefuß - Fingerhirse-Gesellschaft mit Sonnwend-Wolfsmilch *Digitarietum chenopodietosum polyspermi*, Var. von *Euphorbia helioscopia*

Auf den kalkhaltigen Parabraunerden und Pararendzinen aus Löß (-lehm) tritt zu der Trennartengruppe des Vielsamigen Gänsefußes noch eine weitere mit *Euphorbia helioscopia* (Sonnwend-Wolfsmilch), *Veronica polita*, *Sherardia arvensis*, *Thlaspi arvense*, *Euphorbia exigua* und *Fumaria officinale* hinzu. Diese Arten haben ihren Verbreitungsschwerpunkt auf basischen Böden in *Caucalidion-* bzw. *Fumario-Euphorbion*-Gesellschaften. Ähnlich wie die Halmfrucht-Gesellschaft des Glänzenden Ehrenpreises besiedelt diese Gesellschaft die kalkreichen Standorte inmitten der Sandlandschaft (vorwiegend in Freinhausen). Ihre Böden sind in der Bodenschätzung als etwas ärmer ausgewiesen als die der Typischen Variante (Spalte 5/6), denn sie sind trockener.

Spalten 9-16: Fragment-Gesellschaften

Wie in den Halmfruchtkulturen treten auch in den Hackfruchtkulturen artenarme Bestände auf, in denen Verbands- oder Assoziationskennarten fehlen oder selten sind. Je nach Verarmung bestehen sie noch aus Ordnungs- oder Klassenkennarten der *Polygono-Chenopodietalia* bzw. *Chenopodietea* (*Stellaria media*, *Chenopodium album*, *Galinsoga ciliata* u.a.) und/oder nicht nur auf Äckern schwerpunktmäßig vorkommenden Begleitern (*Equisetum arvense*, *Agropyron repens*, *Convolvulus arvensis* u.a.). Diese Gesellschaften werden als Vogelmieren-Fragmentgesellschaft und Ackerschachtelhalm-Fragmentgesellschaft bezeichnet.
Innerhalb dieser Gesellschaften kann eine Fazies der Fingerhirse ausgegliedert werden, die ihren Verbreitungsschwerpunkt im Bereich des Maisanbaus hat. Sie zeichnet sich durch die Dominanz von *Digitaria ischaemum*, *Echinochloa crus-galli* oder *Setaria viridis* aus. Es handelt sich in diesen Fällen um kein "echtes Digitarietum" (MÜLLER in OBERDORFER 1983). Aufgrund der im Maisanbau eingesetzten Selektivherbizide Atrazin und Simazin breiten sich diese Arten anstelle der ausgemerzten zweikeimblättrigen Konkurrenten aus. Ein Verzicht auch mechanische Pflege, hohe Düngergaben und die späte Ernte im Maisanbau, fördern die Wildhirsen zusätzlich (DIERCKS 1966). Sie treten deshalb auch innerhalb der übrigen Ackerwildkraut-Gesellschaften der Fruchtfolgeglieder stärker in Erscheinung als früher und bleiben auch nicht mehr nur auf die sandigen Böden beschränkt. Als RODI (1961) begann, die Ackerwildkraut-Gesellschaften des Tertiären Hügellandes zu bearbeiten, war Maisanbau noch selten und die Charakterart *Digitaria ischaemum* noch an die Hackfruchtkulturen auf den reinen Sandböden gebunden. Als Fruchtwechselrest des Maises hat sie sich heute längst in den Blattfrucht-Gesellschaften der lehmigen Böden des Untersuchungsgebietes mit beachtlicher Stetigkeit ausgebreitet.

Spalten 9-12: Vogelmieren-Fragmentgesellschaften

Die Vogelmieren-Fragmentgesellschaften haben ihr Verbreitungsschwergewicht auf den sandigen und sandig-lehmigen Braunerden. Zwischen der Fazies der Fingerhirse (Spalte 9/10) und der Typischen Vogelmiere-Fragmentgesellschaft (Spalte 11/12) bestehen keine Unterschiede in den Bodenansprüchen.
Das Auftreten der Fingerhirse-Fazies ist rein nutzungs- bzw. anbauspezifisch; ihr Vorhandensein ist zu 80% an Maisanbau gebunden. Die Typische Vogelmiere-Fragmentgesellschaft hingegen kommt zu 60% im Kartoffelanbau vor. Die Fazies beruht also auf der Effektivität einer rein chemischen im Gegensatz zu einer mechanischen Unkrautbekämpfung.

Die häufigsten Arten in der Vogelmieren-Fragmentgesellschaft sind *Stellaria media*, *Chenopodium album*, *Galinsoga ciliata*, *Anagallis arvensis*, *Capsella bursa-pastoris* und *Polygonum persicaria*. Von den ausdauernden Begleitern sind *Equisetum arvense*, *Agropyron repens*, *Convolvulus arvensis*, *Cirsium arvense* und *Taraxacum officinale* am häufigsten. Diese Arten verhalten sich in ihren Ansprüchen an die Bodenreaktion indifferent oder bevorzugen Böden im

Tab. 4: Mittelwerte zur Sammeltabelle 2
Digitarietum ischaemi Tx. et Prsg. in Tx. 1950 und Fragment-Gesellschaften

Gesellschaft / Mittelwerte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Aufnahmeflächen	23	19	14	6	33	8	23	9	46	26	115	23	49	13	37	7
Fläche der Gesellschaft (ha)	15,6	10,5	7,7	1,9	9,2	2,4	5,8	3,2	21,4	19,8	66,7	12,4	21,6	7,0	16,3	2,7
Anbau:																
Deckung (%)	32	32	32	31	55	63	56	32	62	57	42	52	60	42	67	55
Höhe (cm)	35	52	39	29	69	86	64	49	128	150	64	110	147	120	162	133
Vorfrucht:																
Getreide (%)	82,6	73,6	78,6	33,4	78,8	75,0	78,2	66,6	50,3	69,2	63,5	69,5	40,8	53,9	40,5	71,5
Hackfrucht (%)	8,7	10,5	7,1	33,3	9,1	-	4,3	-	10,9	19,2	11,3	8,7	8,2	-	10,8	14,3
Mais (%)	8,7	10,5	7,1	16,7	-	12,5	8,7	11,1	26,1	7,7	11,3	4,3	38,8	23,1	27,0	14,3
Sonstiges (%)	-	5,3	7,1	16,7	12,1	12,5	8,6	22,2	13,0	3,8	13,9	17,3	12,3	23,1	21,6	-
Pflanzenges.: Lebensformen:																
Einjährige (%)	78	78	79	80	71	71	76	76	70	65	68	64	49	61	40	46
Ausdauernde (%)	22	21	21	19	29	29	24	24	30	31	32	31	51	33	59	49
Sonstige (%)	-	1	-	1	-	1	-	-	-	4	-	5	-	6	1	5
Zeigerwerte:*																
Lichtzahl	6,6	6,6	6,6	6,5	6,6	6,6	6,6	6,5	6,7	6,6	6,6	6,6	6,7	6,6	6,7	6.6
Temperaturzahl	5,5	5,5	5,6	5,5	5,6	5,6	5,6	5,5	5,8	5,7	5,8	5,6	6,0	5,9	5,9	5,3
Kontinentalitätenzahl	4,0	4,0	3,9	3,9	4,0	4,0	3,9	3,7	4,4	4,2	4,3	4,1	4,5	4,3	4,5	4,0
Feuchtezahl	4,8	5,0	5,0	5,3	5,1	5,3	5,0	5,3	4,9	5,3	4,9	5,4	5,1	5,3	5,0	5,6
Reaktionszahl	5,1	5,2	5,3	5,0	6,4	5,7	5,6	6,1	5,5	5,4	5,8	5,3	5,0	5,0	5,5	5,7
N: Stickstoffzahl	6,1	6,0	6,1	6,1	6,5	6,2	6,4	6,4	6,3	6,2	6,4	6,2	6,1	5,9	5,9	6,0

*nach ELLENBERG 1979

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

neutralen Bereich; ihre Nährstoffansprüche sind hoch. *Stellaria media*, *Agropyron repens* und *Poa annua* gelten nach ELLENBERG (1978) als ausgesprochene Stickstoffanzeiger.

Spalten 13-16: Ackerschachtelhalm-Fragmentgesellschaften

Die Ackerschachtelhalm-Fragmentgesellschaften bestehen nur noch aus standortvagen Begleitern, deren Verbreitung nicht an Äcker gebunden ist. Sie besiedeln lehmigere Braunerden als die Vogelmieren-Fragmentgesellschaft. Kulturart ist zu 99% (!) Mais; Kartoffel- und Rübenäcker dieser Qualität existieren in Freinhausen und Adelshausen nur in einem Fall!

Der Grad an Individuen- und Artenverarmung, der mit Hilfe der selektiv wirkenden Herbizide im Maisanbau erreicht werden kann, ist im Kartoffel- und Rübenanbau auch bei optimaler Wirksamkeit aller eingesetzten Mittel nicht zu erlangen. Die Ersetzbarkeit von Futterkartoffeln und -rüben durch Mais bedeutet einen immensen Rückgang der traditionellen Hackfrucht-Ackerwildkrautgesellschaften; die Zunahme der Gesellschaften mit den Wildhirsen ist dafür nur ein geringer Ersatz.

3. Verbreitung der Ackerwildkraut-Gesellschaften

Aus den Vegetationskarten der Ackerwildkraut-Gesellschaften (Anhang Karten 6 + 7[1]) ist ihre Aussagekraft für die Beurteilung der Qualität von Ackerstandorten erkennbar; denn trotz des teilweise schon sehr lückigen Vorkommens zeigerartenreicher Gesellschaften zeigen ihre Verbreitungsschwerpunkte die Standortunterschiede in den Gemarkungen deutlich an.

In den Halmfrucht-Gesellschaften dominieren in Adelshausen - entsprechend der Zugehörigkeit zur Sandlandschaft - die Typische Sandmohn-Gesellschaft (*Papaveretum argemone typicum*) und ihre verarmten Ausbildungen. In Freinhausen hingegen - wegen der Zugehörigkeit zur Lößlandschaft - ist die Sandmohnflur in der Subassoziation des Glänzenden Ehrenpreises (*Papaveretum argemone veronicetosum politae*) nebst deren verarmten Ausbildungen und der Gesellschaft des Glänzenden Ehrenpreises verbreitet.

Entsprechend verhalten sich die Blattfrucht-Gesellschaften: Die Typische Fingerhirse-Gesellschaft (*Digitarietum ischaemi typicum*) und ihre Subassoziation des Vielsamigen Gänsefußes in der Variante des Acker-Sparks besiedelt die ärmeren sandigen Böden in Adelshausen. Auf den besser nährstoffversorgten, sandig-lehmigen bis lehmigen Böden in Freinhausen kommt die Fingerhirseflur in der Subassoziation des Vielsamigen Gänsefußes in der Typischen und in der Wolfsmilch-Variante vor.

BEWERTETE ACKERWILDKRAUT-GESELLSCHAFTEN - INDIKATOREN FÜR DIE INTENSITÄT VON PFLEGEMASSNAHMEN

1. Bewertung

Die Verbreitung von Ackerwildkraut-Gesellschaften spiegelt "Geländefaktoren" wie Klima, Relief, Boden und anthropogene Einflüsse wider. Allerdings ist eine Vegetationskarte der Ackerwildkraut-Gesellschaften allein nicht ausreichend für eine umfassende Standortbeurteilung; denn der Faktorenkomplex der anthropogenen Eingriffe, der durch Hervortreten bzw. Ausfall von Ackerwildkräutern gekennzeichnet ist, läßt sich schwierig darstellen.

Deshalb wurden die Ackerwildkraut-Gesellschaften nach ihrer abnehmenden pflanzensoziologischen Vollständigkeit mit einer fünfstufigen Skala bewertet. Gesellschaften im Rang von (Sub-)Assoziationen werden mit 5 bewertet und Fragment-Gesellschaften, die nur noch aus Begleitern bestehen, mit 1 (Abb. 5).
Ähnlich, wie die Mittelwerte der ökologischen Zeigerwerte die Standortansprüche verschiedener Pflanzengesellschaften charakterisieren und vergleichbar machen (ELLENBERG 1978), können aus den Bewertungsstufen, die jeder Ackerwildkraut-Gesellschaft zugeordnet werden können, Mittelwerte errechnet werden ("Gesellschaftszahlen"), die angeben, wie häufig (Sub-)Assoziationen

---

[1]) Für korrespondierende Gesellschaften der Halm- und Blattfruchtkulturen wurden die gleichen Grundfarben verwendet; der Übersichtlichkeit halber wurden nahe verwandte Gesellschaften zusammengefaßt dargestellt.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

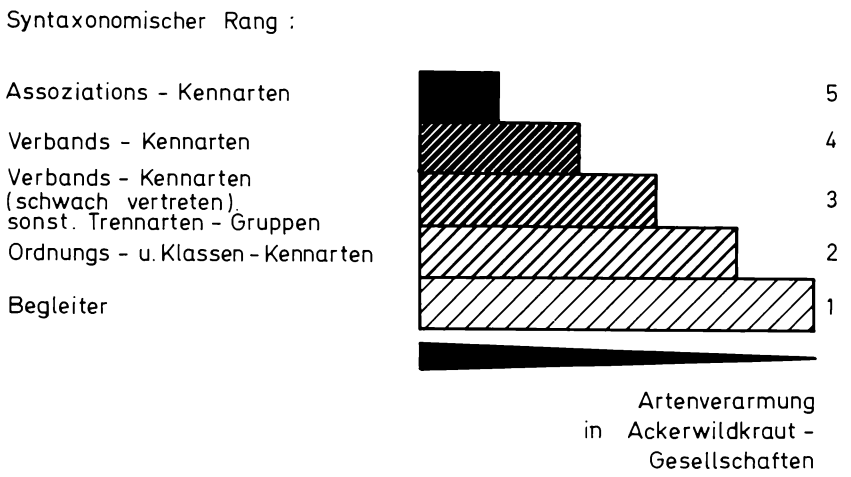


Abb. 5: Bewertungsstufen für Ackerwildkraut-Gesellschaften nach pflanzensoziologischer Vollständigkeit (aus OTTE 1983).

bzw. ihre Fragmente in bestimmten Kulturen oder Anbaugebieten sind. Je höher die mittlere Gesellschaftszahl innerhalb der in Frage stehenden Fälle (z.B. für ein besonderes Anbaugebiet, Kulturpflanzen, Bodenarten, Bodentypen) ist ($\leq$ 5), um so häufiger sind herkömmliche noch vollständig ausgebildete Gesellschaften.

2. Bewertungsstufen und Ertragserwartungen

Die Qualität von Ackerwildkraut-Gesellschaften wird vom Mitteleinsatz in der pflanzlichen Produktion bestimmt. Da im Rahmen der vorliegenden Arbeit keine Erhebungen zu Herbizid- und Düngeraufwand durchgeführt werden konnten, mußten anhand von vorliegenden flächendeckenden Angaben Parameter ermittelt werden, die höheren oder geringeren Mitteleinsatz anzeigen. Anhand von mittleren Ertragserwartungen (dt/ha), die für alle Flächen berechnet wurden (siehe Abb. 2), kann aufgezeigt werden, daß mit deren Ansteigen die Vollständigkeit der vergesellschafteten Ackerwildkraut-Gemeinschaften abnimmt. Für die Halmfrucht-Gesellschaften in Winter-Weizen, Winter-Roggen, Sommer-Gerste und Hafer der Gemarkungen Freinhausen und Adelshausen wird dies aufgezeigt (Abb. 6).

Für die vorherrschenden Wintergetreide (Winter-Weizen in Freinhausen; Winter-Roggen in Adelshausen) ergibt sich mit steigenden Ertragserwartungen - d.h. auf den besseren Böden - eine zunehmende Reduzierung der Ackerwildkraut-Gesellschaften. (Sub-)Assoziationen der Bewertungsstufe 5 kommen im Winter-Weizenanbau von Freinhausen nur auf den ärmeren Standorten (42 dt/ha) vor. Auf den besten Ackerstandorten mit mittleren Ertragserwartungen von 50 dt/ha treten nur noch Fragment-Gesellschaften auf, die entweder aus Ordnungs- und Klassenkennarten der *Secalietea* oder nur mehr aus standortvagen Begleitern bestehen.

Innerhalb der Sommergetreide sind diese Beziehungen weniger deutlich ausgebildet, da dort Ertragserwartungen (dt/ha) und monetäre Erträge (DM/dt) niedriger sind als im Winter-Weizen. Insbesondere in Freinhausen sind die Unterschiede in den Ertragserwartungen zwischen den Ackerwildkraut-Gesellschaften von Bewertungsstufe 4 und den stark verarmten der Bewertungsstufen 2 und 1 gering; denn wegen der dortigen späten Aussaattermine konnte nur einmal ein *Papaveretum argemone* im Sommergetreide aufgenommen werden. Die Sommergetreide-Bestände mit den geringsten Ertragserwartungen sind daher in der Gruppe von Stufe 4 enthalten, was an deren weiter Ertragsamplitude erkennbar ist. Etwas anders liegen die Verhältnisse in Adelshausen, wo Hafer das häufigste Sommergetreide ist. Da er auf den schnell abtrocknenden sandigen Böden zeitig eingedrillt werden kann, kommen dort auf ertragsärmeren Böden noch häufig Sandmohn-Gesellschaften vor. Bessere Ackerstandorte werden jedoch auch im Haferanbau intensiver gepflegt und tragen hauptsächlich Halmfrucht-Wildkrautgesellschaften der Stufe 2.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

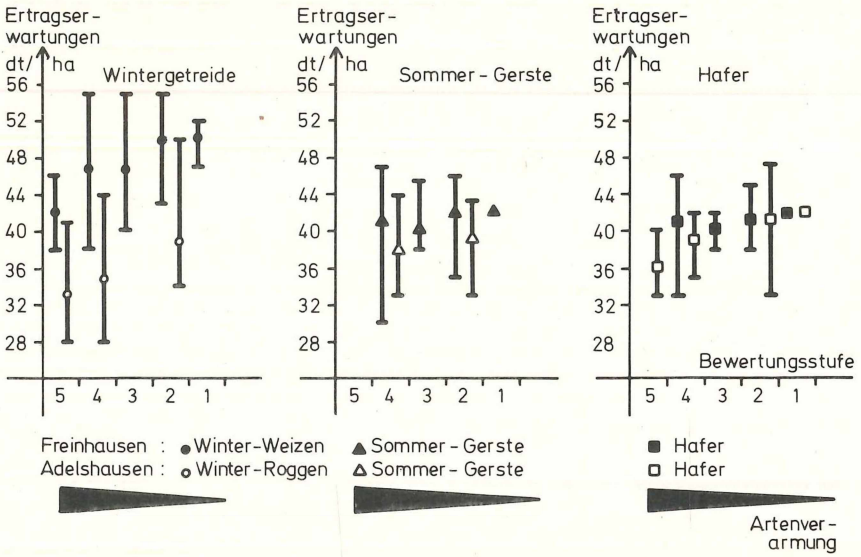


Abb. 6: Ertragserwartungen (dt/ha) in bewerteten Halmfrucht-Gesellschaften (aus OTTE 1983).

3. B e w e r t u n g s s t u f e n v e r t e i l u n g i n d e n H a u p t n u t z u n g e n

Aus der Verteilung der Bewertungsstufen sind Anbauschwergewichte und die Vielfalt bzw. Einheitlichkeit von Pflegemaßnahmen erkennbar (Abb. 7; Kartenanhang 11+12).

Der Bedeutung des W i n t e r g e t r e i d e a n b a u e s für das Tertiäre Hügelland entsprechend, sind die *Secalietea*-Gesellschaften des *Papaveretum argemone* in Freinhausen und Adelshausen nicht mehr häufig. Sie konnten nur noch in 15% der Bestände aufgenommen werden. Es dominieren Fragment-Gesellschaften, die noch Verbands-, Ordnungs- und Klassenkennarten aufweisen. Innerhalb des S o m m e r g e t r e i d e s ist die Verteilung der Bewertungsstufen ähnlich; allerdings treten Gesellschaften im Rang von Assoziationen noch weiter zurück.

Aus der Häufigkeit, mit der im H a c k f r u c h t a n b a u Artenkombinationen vorkommen, die Assoziationen zuzuordnen sind, ist erkennbar, welche Bedeutung diesen Kulturen dort zukommt. Freinhausen - wo Kartoffeln und Futterrüben nur für den Eigenbedarf produziert werden - verfügt über den höchsten relativen Anteil an vollständigen Hackfrucht-Wildkrautgesellschaften (55%). In Adelshausen, mit Kartoffeln als Hauptanbaufrucht, sind Bestände mit der Bewertungsstufe 5 nur in 30% der Fälle vorhanden. Dafür treten diejenigen hervor, die noch durch Ordnungs- und Klassenkennarten (60%) gekennzeichnet sind.
Die M a i s k u l t u r e n sind durch die höchsten Anteile an Fragment-Gesellschaften gekennzeichnet. In 90% der Maisfelder kommen Fragment-Gesellschaften der Bewertungsstufen 2 und 1 vor.

MASSNAHMEN ZUR ERHALTUNG DER TRADITIONELLEN ACKERWILDKRAUT-FLORA

Eine gebietstypische Vielfalt in Ackerwildkraut-Gesellschaften ist die beste Voraussetzung für die Erhaltung der vom Rückgang bedrohten Ackerwildkräuter der Sandmohn- (*Papaveretum argemone*) und Fingerhirse-Gesellschaften (*Digitarietum ischaemi*). Innerhalb "ihrer" eigentlichen Gesellschaften bestehen für *Erophila verna*, *Papaver argemone*, *P. dubium*, *Veronica triphyllos*, *Myosurus minimus*, *Ornithopus perpusillus*, *Setaria glauca*, *Holosteum umbellatum*, *Erodium cicutarium* u.v.a. die größten Chancen erhalten zu bleiben.

Das sporadische Vorkommen dieser selten werdenden Arten in Kleinstrukturen wie z.B. Ackerrainen ist zufällig und keine Garantie für das Überleben die-

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

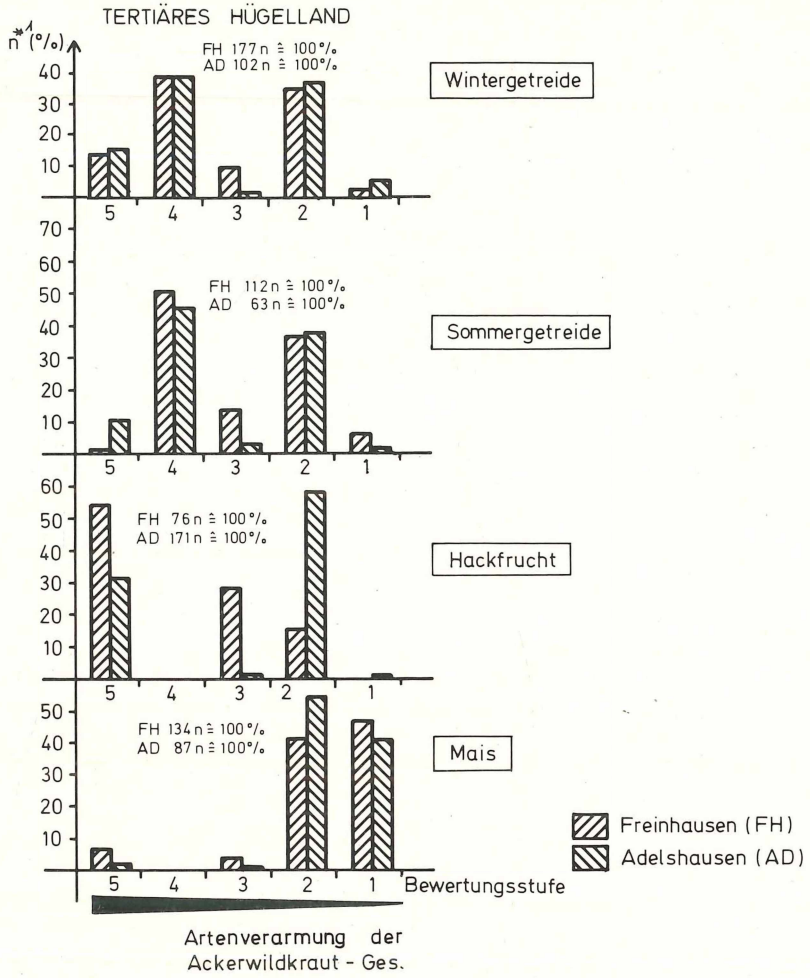


Abb. 7: Bewertungsstufenverteilung in den Hauptnutzungen (aus OTTE 1983).

ser Arten. Da Kleinstrukturen hauptsächlich aus ausdauernden Arten bestehen, können sich Einjährige in Rainen, Ranken, Säumen, Gräben u.a. nur an gestörten Stellen (wie z.B. Erosionsrinnen, Maulwurfshügeln, Mäusestraßen etc.) vorübergehend ansiedeln. Meistens werden diese Orte dann von allgegenwärtigen Arten wie *Stellaria media*, *Veronica persica*, *Apera spica-venti*, *Myosotis arvensis*, *Tripleurospermum inodorum* u.a. dominant erobert, um dann im darauffolgenden Jahr von Längerlebigen ersetzt zu werden.

Da die im Untersuchungsgebiet rückläufigen Arten (s.o.) als ausgesprochene Standortspezialisten für arme saure Sandböden gelten, sollte wenigstens in Teilbereichen versucht werden, diese Standorte aus dem sich verstärkenden Nutzungsdruck herauszunehmen. Dies bedeutet die Beibehaltung eines traditionellen Nutzungsmosaiks mit der Fruchtfolge: Kartoffeln, W.-Roggen und Hafer (oder Leguminosen), in der Mais-Anbau nicht vorkommen sollte! Relativ kleine Ackerschläge (< 0,5 ha) erhöhen die Möglichkeiten für das Auftreten verschiedener Standortstypen (Subassoziationen) zusätzlich.

Gemarkungsteile mit extensiverem Ackerbau fungieren innerhalb einer ansonsten ertragsoptimierten Ackerlandschaft als zusammenhängende ökologische Ausgleichsfläche. Im Zuge von Flurbereinigungsverfahren kann durch die Erhaltung von extensiven Nutzungsmustern ein wichtiger Beitrag zum Artenschutz geleistet werden.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

SCHRIFTEN

ABELE, G., FUCHS, B., STEPHAN, W. (1955): Die westliche bayerische Vorlandmolasse. - Erl. z. geol. Übersichtskarte der süddeutschen Molasse 1:300 000: 46-58. Bayer. Geol. L.-Amt, München.

BACHTHALER, G. (1968): Die Entwicklung der Ackerunkrautflora in Abhängigkeit von veränderten Feldbaumethoden.
I. Der Einfluß einer veränderten Feldbautechnik auf den Ackerunkrautbesatz. - Z. Acker- und Pflanzenbau 127: 149-170.
II. Untersuchungen über die Ausbreitung grasartiger Unkräuter und ihre Bekämpfung. - Ibid. 127: 326-358. Berlin.

- (1970): Ackerunkräuter und Feldbautechnik. - Umschau 70: 300-303. Stuttgart.

- (1982): Das Auftreten von Unkrautarten mit geringen Stetigkeits- und Deckungsgradwerten auf Ackerstandorten Bayerns in den Aufnahmezeiträumen 1950-1960 und 1961-1980. - Angew. Botanik 56: 219-236. Göttingen.

BAYER. GEOL. L.-AMT (1980): STANDORTKUNDLICHE BODENKARTE 1:25 000 7334 Reichertshofen. Blatt I: Boden und Standort. Blatt II: Ökologischer Feuchtegrad. - München.

BAYER. LANDESANSTALT FÜR BODENKULTUR UND PFLANZENBAU, BAYER. HAUPTVERSUCHSANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT, INSTITUT FÜR PFLANZENERNÄHRUNG (1979): Die Düngung von Acker- und Grünland nach Ergebnissen der Bodenuntersuchung. 2. Aufl. - Selbstverlag, Freising, München, Würzburg. 27 S.

BAYER. STATISTISCHES LANDESAMT (1978): Gemeindedaten, Ausgabe 1978. - Selbstverlag, München.

BRAUN, W. (1981): Auswirkungen unterschiedlicher Bewirtschaftungsmaßnahmen auf die Zusammensetzung der Wildkrautflora. - Bayer. Landw. Jb. 58(3): 303-313. München, Basel, Wien.

BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. 3. Aufl. - Springer, Wien, New York. 865 S.

BRUN-HOOL, J. (1966): Ackerunkraut-Fragment-Gesellschaften. - In: TÜXEN, R. (Edit.): Anthropogene Vegetation. - Ber. Internat. Sympos. IVV Stolzenau/Weser 1961: 38-50. Junk, Den Haag.

CALLAUCH, R. (1981): Ackerunkraut-Gesellschaften auf biologisch und konventionell bewirtschafteten Äckern in der weiteren Umgebung von Göttingen. - Tuexenia 1: 7-24. Göttingen.

DIERSCHKE, H. (1981): Zur syntaxonomischen Bewertung schwach gekennzeichneter Pflanzengesellschaften. - In: DIERSCHKE, H. (Edit.): Syntaxonomie. - Ber. Internat. Symp. IVV Rinteln 1980: 109-121. Cramer, Vaduz.

DIERCKS, R. (1966): Die Ursachen der Zunahme grasartiger Unkräuter und die Problematik ihrer Bekämpfung. - Bayer. Landw. Jb. 43: 14-29. München, Basel, Wien.

EGGERS, T. (1979): Werden und Wandel der Ackerunkraut-Vegetation. - In: WILMANNS, O., TÜXEN, R. (Edit.): Werden und Vergehen von Pflanzengesellschaften. - Ber. Internat. Symp. IVV Rinteln 1978: 503-527. Cramer, Vaduz.

EHRENDORFER, F. (1973): Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. 2. Aufl. - Fischer, Stuttgart. 318 S.

ELLENBERG, H. (1978): Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. 2. Aufl. - Scripta Geobot. 9. Göttingen. 122 S.

FEHN, H. (1953): Donau-Isar-Hügelland. Donau-Moos. - In: MEYNEN, E., SCHMITHÜSEN, J. (Edit.): Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands. 1. Lfg.: 131 ff bzw. 133 f. - Bundesanstalt für Landeskunde, Remagen.

HANF, M. (1982): Ackerunkräuter Europas. 1. Aufl. - BASF, Ludwigshafen. 496 S.

HILBIG, W. (1967): Die Ackerunkrautgesellschaften Thüringens. - Feddes Repert. 76(1-2): 83-191. Berlin.

- (1968): Veränderungen in der Ackerunkrautflora. - SYS-Reporter 3: 10-13.

- (1973): Übersicht über die Pflanzengesellschaften des südlichen Teils der DDR. VII. Die Unkrautvegetation der Äcker, Gärten und Weinberge. - Hercynia N.F. 10(4): 394-429. Leipzig.

HOFMANN, B. (1982): Geologisch-geomorphologischer Überblick. - In: WITTMANN, O., HOFMANN, B.: Erläuterungen zur standortkundlichen Bodenkarte von Bayern 1:25 000 Hallertau. - Bayer. Geol. L.-Amt, München.

JAGE, H. (1975): Segetalvegetation und phytogeographische Raumgliederung - dargestellt am Beispiel mitteldeutscher Altpleistozän-Gebiete. - In: SCHUBERT, R. (Edit.): Probleme der Agrargeobotanik. - Wissenschaftl. Beitr. Martin-Luther-Univ. Halle-Wittenberg 11: 55-60. Halle (Saale).

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

KOJIĆ, M. (1978): Über die Entwicklungstendenz der Ackerunkrautgesellschaften. - Ber. Dt. Bot. Ges. 91(2/3): 657-663. Stuttgart.

KRUSEMAN, G., VLIEGER, J. (1939): Akkerassociaties in Nederland. - Nederl. Kruidk. Arch. 49: 327-398. Amsterdam.

KUZNIEWSKI, E. (1973): Probleme der Segetalgesellschaften im Gebiet mit intensivem Herbizideinsatz im südwestlichen Teil der VR Polen. - In: SCHUBERT, R. (Edit.): Probleme der Agrargeobotanik. - Wissenschaftl. Beitr. Martin-Luther-Univ. Halle-Wittenberg 11: 147-154. Halle (Saale).

LAUER, E. (1953): Über die Keimtemperaturen von Ackerunkräutern und deren Einfluß auf die Zusammensetzung von Unkrautgesellschaften. - Flora 140: 551-595. Jena.

LEIN, G. (1982): Veränderungen im Wildpflanzenbestand durch Herbizide. - Landschaft und Stadt 14(2): 84-93. Stuttgart.

MEISEL, K. (1962): Die Artenverbindungen der Winterfrucht-Unkrautgesellschaften des rheinisch-westfälischen Berglandes. - Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. 9: 85-87. Todenmann.

- (1972): Probleme des Rückgangs von Ackerunkräutern. - Schriftenr. Landschaftspfl. u. Naturschutz 7: 103-109. Bad Godesberg.

- (1977): Auswirkungen landwirtschaftlicher Intensivierungsmaßnahmen auf die Acker- und Grünlandvegetation und die Bedeutung landwirtschaftlicher Problemgebiete für den Arten- und Biotopschutz. - Jb. Naturschutz u. Landschaftspfl. 27: 63-74. Bad Godesberg.

- (1979): Veränderungen der Segetalvegetation in der Stolzenauer Wesermarsch seit 1945. - Phytocoenologia 6: 118-130. Stuttgart, Braunschweig.

- (1981): Veränderungen der Segetalvegetation in unserer Zeit. - Unveröff. Vortragszusammenfassung.

MITTNACHT, A. (1980): Segetalflora der Gemarkung Mehrstetten 1975-1978 im Vergleich zu 1948/49. - Dissert. Univ. Hohenheim.

NEURURER, H. (1965): Beobachtungen über Veränderungen in der Unkrautgesellschaft als Folge pflanzenbaulicher und pflanzenschutzlicher Maßnahmen. - Z. Pflanzenkrankheiten u. Pflanzenschutz SH 3: 39-43. Stuttgart.

NEZADAL, W. (1972): Getreideunkrautgesellschaften des Fränkischen Stufenlandes in der Umgebung Erlangens. - Hoppea 30: 21-73. Regensburg.

- (1975): Ackerunkrautgesellschaften Nordostbayerns. - Hoppea 34: 17-150. Regensburg.

- (1980): Naturschutz für Unkräuter? Zur Gefährdung der Ackerunkräuter in Bayern. - Schriftenr. Landschaftspfl. u. Naturschutz 12: 17-27. Bad Godesberg.

OBERDORFER, E. (1977): Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil I. - Fischer Stuttgart. 311 S.

- (1983): Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil III. - Fischer, Stuttgart. 455 S.

OTTE, A. (1980): Fachbereichsbericht Vegetationskunde (Band B 2, Teil 2). - In: LEHRSTUHL FÜR LANDSCHAFTSÖKOLOGIE DER TECHNISCHEN UNIVERSITÄT MÜNCHEN-WEIHENSTEPHAN, INSTITUT FÜR LANDSCHAFTSPLANUNG DER UNIVERSITÄT STUTTGART (1983): Landschaftsökologische Modelluntersuchung im Raum Ingolstadt (UFOPLAN-Nr. 81 104 01 101). - Weihenstephan.

- (1984a): Änderungen in Ackerwildkraut-Gesellschaften als Folge sich wandelnder Feldbaumethoden in den letzten 3 Jahrzehnten - dargestellt an Beispielen aus dem Raum Ingolstadt. - Diss. Bot. 78. Cramer, Vaduz. 165 S.

- (1984b): Wandel in Feldbaumethoden und Ackerwildkraut-Flora im Raum Ingolstadt während der letzten 3 Jahrzehnte. - Z. Pflanzenkrankheiten u. Pflanzenschutz SH 10: 63-74.

PASSARGE, H. (1964): Pflanzengesellschaften des nordostdeutschen Flachlandes I. - Pflanzensoz. 13. Jena. 298 S.

PREYSSINGER, M. (1980): Die Belastung der Kulturlandschaft mit Agro-Chemikalien - Ausdruck einer risikoreichen Mensch-Umwelt-Beziehung. - Dipl. Arb. (Geogr.), Techn. Univers. München.

RADEMACHER, B., KOCH, W. (1972): Kulturbedingte Veränderungen in der Unkrautflora eines Feldes von 1956-1971. - Z. Pflanzenkrankheiten u. Pflanzenschutz SH 6: 149-160. Stuttgart.

REUSS, H.-U. (1980): Untersuchung des Einflusses produktionstechnischer und ökologischer Faktoren auf die quantitative und qualitative Veränderung der standörtlichen Unkrautflora auf Ackerland. - Dissert. Freising-Weihenstephan.

RODI, D. (1966): Ackerunkrautgesellschaften und Böden des westlichen Tertiär-Hügellandes. - Hoppea 26: 161-198. Regensburg.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

- (1967): Die Sandmohnflur (Papaveretum argemone) (Libb. 32) Krusem.et Vlieg. 39) der Sandäcker des Tertiär-Hügellandes (Oberbayern). - Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. 11/12: 203-205. Todenmann.

- (1968): Die Pflanzendecke. - In: DIEZ, T.: Erläuterungen zur Bodenkarte von Bayern 1:25 000 Blatt Nr. 7433 Schrobenhausen. - Bayer. Geol. L. Amt, München.

ROLA, J. (1973): Der Einfluß der Intensivierung der Landwirtschaft auf Segetalgemeinschaften. - In: SCHUBERT, R. (Edit.): Probleme der Agrargeobotanik. - Wissenschaftl. Beitr. Martin-Luther-Univ. Halle-Wittenberg 11: 139-145. Halle (Saale).

SCHLENKER, G., SCHILL, G. (1979): Das Feldflora-Reservat auf dem Beutenlay bei Münsingen. - Mitt. Ver. f. Forstl. Standortskunde u. Forstpflanzenzüchtung 27: 55-59. Stuttgart.

SCHUBERT, R., MAHN, E.-G. (1968): Übersicht über die Ackerunkrautgesellschaften Mitteldeutschlands. - Feddes Repert. 80: 133-304. Berlin.

SCHUMACHER, W. (1980): Schutz und Erhaltung gefährdeter Wildkräuter durch Integration von landwirtschaftlicher Nutzung und Naturschutz. - Natur und Landschaft 55: 447-453. Stuttgart.

SUKOPP, H., TRAUTMANN, W., KORNECK, D. (1978): Auswertung der Roten Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen in der Bundesrepublik Deutschland für den Arten- und Biotopschutz. - Schriftenr. f. Vegetationskd. 12. Bad Godesberg.

TÜXEN, R. (1962): Gedanken zur Zerstörung der mitteleuropäischen Ackerbiozönosen. - Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. 9: 60-61. Todenmann.

KARTENGRUNDLAGEN:

Topographische Karte 1:50 000 L 7334 Ingolstadt, Ausgabe 1973. Bayer. Landesvermessungsamt München.

Flurkarten 1:5 000.

NW 24-5 Gmkgn. Freinhausen, Deimhausen, Gotteshofen und Pörnbach. Ergänzung 1958.

NW 25-6 Gmkgn. Adelshausen, Freinhausen und Pobenhausen. Berichtigt 1968.

Bodenschätzung 1:5 000:

NW 24-5 Finanzamt Pfaffenhofen.

NW 25-6 Finanzamt Ingolstadt.

Anschrift der Verfasserin:

Dr. Annette Otte
Lehrstuhl für Landschaftsökologie
der Techn. Universität München

D - 8050 Freising-Weihenstephan

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Sammel-Tab. 1: Halmfrucht-Ackerwildkrautgesellschaften im TERTIÄREN HÜGELLAND (Ortschaften Freinhausen und Adelshausen) - Papaveretum argemone (Libb. 32) Krus. et Vlieg. 39 und Fragment-Gesellschaften

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Amplitude der Deckungsgrade	3-70	2-70	4-70	1-70	3-40	5-55	5-70	3-70	1-25	1-60	1-25
	mittlerer Deckungsgrad (%)	24	19	17	15	21	20	23	15	11	9	6
	Amplitude der Artenzahlen	10-34	9-41	11-28	13-23	18-34	14-41	16-31	12-28	8-29	4-22	1-11
	mittlere Artenzahl	21	18	17	17	27	22	22	21	16	11	7
	Zahl der Aufnahmen	35	51	30	13	13	23	31	48	29	165	17
Anbau	Triticum aestivum	34	24	23	39	62	30	42	27	52	29	35
	Hordeum vulgare	20	29	10	-	23	22	10	4	7	15	18
	Secale cereale	29	45	20	31	46	-	7	8	24	24	35
	Hordeum distichon	6	12	27	15	-	48	32	60	31	27	24
	Avena sativa	14	4	40	39	-	22	39	44	17	24	24
A_1	Veronica triphllos	77	10	-	54	92	-	3	2	-	3	6
	Erophila verna	66	4	7	62	92	9	10	2	-	2	-
	Papaver argemone	11	-	-	15	15	-	-	-	3	-	-
DA_1	Arabidopsis thaliana	49	8	10	62	31	4	7	-	-	1	-
DV_1	Spergula arvensis	20	2	17	46	-	-	7	4	7	5	-
d_1O_1	Centaurea cyanus	69	75	7	-	77	61	3	8	-	10	12
	Vicia hirsuta	54	77	3	-	62	74	7	4	14	11	6
K_1	Vicia sativa ssp. angustifolia	49	57	-	-	23	61	3	6	7	8	12
A_1	Vicia villosa	14	29	-	-	31	17	-	2	-	1	6
	Vicia tetrasperma	11	16	-	-	15	35	13	8	3	1	-
d_2v_1	Aphanes arvensis	69	61	57	54	100	39	48	13	17	12	-
DV_1	Raphanus raphanistrum	29	26	50	15	8	43	36	6	7	9	-
V_1	Anthemis arvensis	26	18	43	15	54	13	39	2	7	4	6
d_3D	Veronica persica	6	8	20	8	69	65	81	79	69	13	18
$D\ V_2$	Veronica polita	6	12	3	23	62	74	68	69	62	10	-
V_2	Sherardia arvensis	3	2	-	-	15	44	32	42	10	2	6
D	Sonchus asper	3	4	-	-	15	57	9	50	14	3	-
$d_4\ V_2$	Euphorbia exigua	-	-	-	-	-	35	39	50	7	2	6
DV_2	Sinapis arvensis	-	-	-	-	-	26	19	15	-	3	-
d_5	Riccia glauca	6	12	17	31	39	22	45	29	7	12	6
	Plantago intermedia	3	12	7	15	-	39	23	33	17	4	-
	Mentha arvensis	9	8	7	8	15	30	12	25	-	3	-
	Polygonum hydropiper	3	2	3	-	-	17	10	23	-	1	-
	Gnaphalium uliginosum	6	2	7	-	15	-	3	4	-	3	6
	Stachys palustris	-	4	3	-	8	9	3	13	-	1	-
	Juncus bufonius	-	2	3	-	-	9	-	2	-	1	-
d	Galeopsis tetrahit	20	8	47	15	15	30	65	6	-	10	-
	Lapsana communis	-	4	23	8	46	57	39	38	28	2	-
O_1+K_1	Apera spica-venti	100	94	93	100	100	91	87	79	86	88	35
	Fallopia convolvulus	89	88	77	69	92	87	84	81	66	65	18
	Myosotis arvensis	74	63	87	92	92	78	94	75	76	50	-
	Viola arvensis	80	88	73	77	85	56	61	54	66	49	18
	Veronica hederifolia	71	43	33	46	92	30	29	15	35	19	-
	Papaver rhoeas	51	35	37	31	77	61	36	21	41	16	-
	Veronica arvensis	54	24	43	46	77	35	39	33	38	12	-
	Avena fatua	14	8	30	31	-	61	55	65	38	32	12
	Buglossoides arvensis	26	8	7	8	31	4	7	4	10	1	-
	Vicia spec.	20	4	17	39	15	-	-	4	4	6	-
	Valerianella spec.	14	4	-	-	31	9	-	6	-	-	-
	Legousia speculum-veneris	9	10	3	-	-	9	3	-	7	1	-
	Valerianella rimosa	3	2	-	-	8	9	3	4	4	1	-
	Odontites rubra ssp. verna	-	2	-	-	-	13	-	4	4	1	-
	Myosurus minimus	9	-	3	15	-	-	7	-	-	1	-
	Matricaria chamomilla	3	-	3	-	-	4	-	-	-	-	-
	Silene noctiflora	-	-	-	-	-	9	7	-	-	1	-
	Scleranthus annuus	6	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-
	Trifolium campestre	3	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
	Chaenarrhinum minus	-	-	-	-	-	-	-	6	-	2	-
	Papaver dubium	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-
	Lathyrus tuberosus	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-
	Kickxia spuria	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-
	Trifolium arvense	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
FrO_2+K_2	Stellaria media	89	77	83	85	100	74	74	65	69	65	59
	Anagallis arvensis	29	28	43	15	69	83	81	83	59	35	24
	Polygonum persicaria	9	26	23	39	46	48	74	58	48	24	12
	Capsella bursa-pastoris	51	28	27	62	39	35	13	8	21	11	12
	Galinsoga ciliata	23	26	30	23	23	39	13	23	14	22	18
	Lamium purpureum	17	20	33	15	31	26	23	29	31	14	-
	Tripleurospermum inodorum	17	4	17	8	23	44	19	25	7	7	-
	Chenopodium album	20	20	37	39	8	26	29	17	14	17	12
	Lamium amplexicaule	34	12	23	31	39	9	10	8	10	7	6
	Setaria viridis	3	2	10	-	8	22	13	8	7	7	-
	Thlaspi arvense	14	6	7	31	23	9	16	2	4	2	6
	Euphorbia helioscopia	3	-	3	8	-	26	10	10	7	2	12
	Polygonum lapathifolium	3	14	27	-	-	17	19	19	7	6	-
	Medicago lupulina	3	4	3	8	-	26	10	4	4	2	-
	Sonchus arvensis	3	6	7	-	-	17	16	17	10	3	6
	Atriplex patula	-	6	-	-	-	-	10	13	7	2	-
	Anchusa arvensis	-	4	13	-	-	4	3	6	4	2	-
	Digitaria ischaemum	-	2	3	-	-	-	3	6	-	1	-
	Conyza canadensis	-	-	3	-	-	13	-	8	-	1	6
	Echinochloa crus-galli	-	6	-	-	-	-	-	2	-	1	-
	Setaria glauca	-	-	-	-	-	4	-	2	-	-	-
	Oxalis fontana	-	-	-	-	-	4	-	2	4	-	-
	Erodium cicutarium	-	-	-	-	-	9	-	4	-	2	-
	Chenopodium polyspermum	-	-	-	-	-	4	-	2	-	1	-
	Erysimum cheiranthoides	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Aethusa cynapium	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Sonchus oleraceus	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-
	Geranium pusillum	-	-	-	-	8	-	-	-	-	1	-
B_1	Equisetum arvense	89	86	80	92	100	78	77	67	69	65	41
	Galium aparine	74	75	77	92	92	74	81	71	83	58	41
	Agropyron repens	54	71	53	39	77	70	68	50	48	47	35
	Convolvulus arvensis	34	39	27	31	62	70	65	63	76	44	6
	Cirsium arvense	37	49	27	15	69	52	36	38	38	24	24
	Poa annua	34	39	63	54	31	52	48	35	38	38	24
	Polygonum aviculare	51	22	37	8	69	74	52	44	24	22	18
	Matricaria discoidea	11	6	23	-	15	39	36	40	14	13	-
	Silene alba	23	33	17	-	15	39	3	8	3	6	-
	Arenaria serpyllifolia	11	2	-	-	15	9	-	-	-	-	-
	Polygonum amphibium	6	8	-	-	-	-	7	4	4	2	6
	Plantago major	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-
B_2	Taraxacum officinale	54	55	37	39	85	57	55	75	69	55	65
	Poa trivialis	14	14	10	8	8	22	32	27	28	11	6
	Trifolium repens	11	16	23	8	8	13	7	10	4	6	-
	Artemisia vulgaris	6	10	3	-	15	22	13	13	-	2	-
	Agrostis stolonifera	6	6	-	-	15	17	7	13	4	8	-
	Ranunculus repens	-	2	-	8	-	17	7	6	7	2	-
	Agrostis gigantea	3	4	-	-	-	4	-	2	4	1	-
	Tussilago farfara	-	2	-	-	-	9	7	2	-	1	6
	Trifolium pratense	-	2	3	-	-	4	7	-	-	1	-
	Symphytum officinale	-	4	-	-	8	4	-	13	-	1	-
	Falcaria vulgaris	-	4	-	-	-	4	3	4	-	1	-
	Rumex obtusifolius	-	6	7	-	-	-	-	2	-	1	-
	Phleum pratense	-	2	-	-	-	-	-	2	4	1	-
	Campanula rapunculoides	-	-	-	-	-	4	3	6	-	1	-
	Pastinaca sativa	-	2	-	-	-	4	-	4	-	1	-
	Phragmites australis	3	2	-	-	-	-	-	2	-	-	-
	Cerastium holosteoides	3	4	-	-	-	-	-	-	1	-	-
	Achillea millefolium	6	-	-	-	-	-	-	4	-	2	-
	Lolium perenne	-	4	-	-	-	-	-	2	-	1	-
	Lolium multiflorum	-	-	3	-	-	-	-	2	-	2	-
	Potentilla anserina	-	-	-	-	-	4	3	-	-	1	-
	Dactylis glomerata	-	-	-	-	-	-	-	2	4	1	-
	Rumex crispus	3	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-
	Hypericum perforatum	-	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-
	Poa pratensis	-	-	3	-	-	-	-	2	-	-	-
	Carduus acanthoides	-	-	-	-	-	4	-	2	-	-	-
	Medicago sativa	-	-	-	-	-	4	-	-	-	1	-
	Asparagus officinalis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	18
	Agrostis tennuis	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Stellaria graminea	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Peucedanum oreoselinum	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Trifolium resupinatum	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-
	Rumex acetosa	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-
	Euphorbia cyparissias	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-
	Humulus lupulus	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-
	Vicia cracca	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-
	Torilis japonica	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-
	Bromus mollis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
	Myosoton aquaticum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-

Zeichenerklärung:

A Kennart der Assoziation
(A_1: Papaveretum argemone)

DA Trennart der Assoziation

d Trennart der Variante

V Kennart des Verbandes
(V_1: Aperion spica-venti)
(V_2: Caucalidion lappulae)

DV Trennart des Verbandes

O Kennart der Ordnung
(O_1: Aperetalia spica-venti
(O_2: Polygono-Chenopodietalia)

K Kennart der Klasse
(K_1: Secalietea
(K_2: Chenopodietea)

Fr Fruchtwechselrest

B (B_1: bezeichnende Begleiter)
(B_2: Begleiter aus anderen Gesellschaften)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Tuexenia - Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft

Jahr/Year: 1984

Band/Volume: NS_4

Autor(en)/Author(s): Otte Annette

Artikel/Article: Bewirtschaftungsgradienten in Sandmohn- und Fingerhirse-Gesellschaften (Papaveretum argemone, Digitarietum ischaemi) im Tertiären Hügelland (Oberbayern) 103-124