Die Ackerunkrautgesellschaften in der Westfälischen Bucht

Joachim Hüppe, Detmold

Inhalt

A. Einleitung 4

B. Das Untersuchungsgebiet 5

I. Lage und Begrenzung 5
II. Geomorphologie, Geologie und Böden 5
III. Klima 8
IV. Potentielle natürliche Vegetation 10

C. Wesen, Werden und Wandel der Ackerunkrautvegetation 12

D. Methode und Syntaxonomie 26

I. Zur Methode der Vegetationsuntersuchungen 26
II. Syntaxonomische Fragen 29

E. Die Pflanzengesellschaften 37

I. *Secalietea* 37

1. Ordnung: *Aperetalia spica-venti* 37
1. Verband: *Aperion spica-venti* 38
1a. Unterverband: *Arnoseridenion minimae* 39
1. Ass.: *Teesdalio-Arnoseridetum minimae* 39
1b. Unterverband: *Aphanenion arvensis* 45
2. Ass.: *Papaveretum argemonis* 46
3. Ass.: *Aphano-Matricarietum chamomillae* 50

2. Ordnung: *Secalietalia* 57
2. Verband: *Caucalidion platycarpos* 57
4. Ass.: *Kickxietum spuriae* 61

II. Synopsis der *Secalietea*-Gesellschaften 66

III. *Chenopodietea* 70

1. Ordnung: *Polygono-Chenopodietalia albi* 70
1. Verband: *Spergulo-Erodion* 71
1a. Unterverband: *Panico-Setarienion* 72
1. Ass.: *Digitarietum ischaemi* 73
2. Ass.: *Spergulo-Echinochloetum cruris-galli* 77
1b. Unterverband: *Polygono-Chenopodienion polyspermi* 82
3. Ass.: *Spergulo-Chrysanthemetum segeti* 82
4. Ass.: *Chenopodio-Oxalidetum fontanae* 87
2. Verband: *Fumario-Euphorbion* 92
5. Ass.: *Veronico-Fumarietum* 93

IV. Synopsis der *Chenopodietea*-Gesellschaften 97

V. Wechselbeziehungen zwischen *Secalietea*- und *Chenopodietea*-Gesellschaften 100

F. Zusammenfassung 100

G. Literatur. 101

Anhang 117

A. Einleitung

Die Ackerunkrautvegetation unterliegt wie kaum eine andere dem Einfluß des Menschen. Nicht nur, daß sich Jahr für Jahr die einzelnen Arten im Kampf um Nährstoffe, Wasser und Licht untereinander und gegenüber den Kulturpflanzen behaupten müssen; hinzu kommt außerdem die selektive Auslese des Landwirts, der „Un"-Kräuter zu dezimieren oder sogar auszurotten trachtet. Seine Beweggründe sind zwar verständlich; denn erhoffte Ertragssteigerungen sollen seinen Lebensstandard sichern. Umso bedauerlicher ist es aber für den Naturfreund, auf den optischen Reiz des leuchtenden Rot und Blau der Mohnarten oder Kornblumen zu verzichten, oder für den Pflanzensoziologen, der sich mehr und mehr der Kennarten seiner Pflanzengesellschaften beraubt sieht.

Auf Grund dieser regressiven Entwicklung scheint es daher angebracht, eine möglichst umfangreiche Inventarisierung der Ackerunkrautvegetation vorzunehmen und sie pflanzensoziologisch zu bearbeiten, bevor sie völlig verändert und nivelliert ist (vgl. BURRICHTER 1963).

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es daher, die derzeitige Situation im Gebiet der Westfälischen Bucht dokumentarisch festzuhalten und der Frage nachzugehen, inwieweit sich typische Ackerunkrautgesellschaften überhaupt noch auffinden lassen, welches Arteninventar sie aufweisen und wie sich ihre Verbreitung darstellt. Darüber hinaus nimmt die Untersuchung derjenigen Faktoren breiten Raum ein, die zu den Wandlungen der Unkrautflora geführt haben.

Wertvolle Hilfe war eine im Jahre 1939 veröffentlichte Arbeit von BÜKER aus dem Raum Lengerich, die es ermöglichte, Vergleiche zwischen dem damaligen und dem heutigen Zustand anzustellen. Es handelt sich dabei außerdem um die erste Bearbeitung der Ackerunkrautvegetation, die in der Westfälischen Bucht erfolgt ist.

Im weiteren liegen aus dem Untersuchungsgebiet pflanzensoziologische Aufnahmen von WATTENDORFF (1959), BURRICHTER (1963), LIENENBECKER (1971), BERGER (1976) und LIENENBECKER & RAABE (1981) vor, die allerdings entweder nicht sehr umfangreich sind oder sich jeweils nur mit einer Pflanzengesellschaft näher befassen.

Darüber hinaus konnte besonders auf die zahlreichen Veröffentlichungen zu diesem Thema von K. MEISEL (1960, 1966, 1967, 1968, 1969) zurückgegriffen werden, die die Zusammensetzung, Gliederung und Verbreitung von Ackerunkrautgesellschaften im gesamten nordwestdeutschen Raum näher erläutern.

B. Das Untersuchungsgebiet

I. Lage und Begrenzung

Die Westfälische Bucht stellt einen Natur- und Landschaftsraum im Nordwesten des Landes Nordrhein-Westfalen dar, die - häufig auch als Westfälische Tieflandsbucht oder Münstersche Bucht bezeichnet - tief in die west- und norddeutschen Mittelgebirge nach Osten vordringt. Im Norden und Nordosten ist es das Untere Weserbergland mit seinen Randketten, dem Teutoburger Wald, im Südosten und Süden das Sauerland, welche die Westfälische Bucht zangenförmig umfassen (MEISEL & NIEMEYER 1959b).

Im Rahmen der Vegetationskartierung wurden die natürlichen Begrenzungen weitgehend berücksichtigt (s. Abb. 1). Im äußersten Nordwesten erfolgte allerdings eine Ausweitung des Untersuchungsgebietes bis an die deutsch-niederländische Staatsgrenze. Die Abgrenzung entspricht damit aus Vergleichsgründen derjenigen von BURRICHTER (1973). Ebenso wie dort blieben im Südosten die Außengebiete der Paderborner Hochfläche unberücksichtigt. Auf Grund ihrer Höhenlage (über 300 m ü. NN) gehören sie, wie verschiedene Randketten des Teutoburger Waldes, bereits der unteren Montanstufe an und sind pflanzengeographisch eindeutig zum Weserbergland zu stellen (vgl. hierzu MEISEL & NIEMEYER 1959a).

Abb. 1: Das Untersuchungsgebiet

II. Geomorphologie, Geologie und Böden

Wesentliches Charakteristikum für alle Naturräume der Westfälischen Bucht ist die Vorherrschaft ebener bis flachwelliger Geländeformen, die auch durch das Vorkommen einzelner Berg- und Hügelgruppen nicht gestört wird (MEISEL & NIEMEYER

1959b). Diese Oberflächengestalt ist das Resultat glazialer Überformung kretazischer Sedimente. Letztere bilden morphologisch ein Schichtstufenbecken, dessen Geländestufen im allgemeinen ellipsenförmig einen zentralen Kern umgeben und somit eine Gliederung von innen nach außen bewirken (s. Abb. 2 u. MÜLLER-WILLE 1966).

Abb. 2: Die großen Geländeformen in der Westfälischen Bucht (aus BURRICHTER 1973, nach MÜLLER-WILLE 1966)

Die Westfälische Bucht als geologische Einheit umfaßt im wesentlichen die große Oberkreidemulde (WEGNER 1926, SCHRÖDER 1958), die sich zwischen Schiefergebirge (Sauerland), Teutoburger Wald und der niederländischen Grenze ausdehnt. Dieses große Areal stellte nach der variszischen Faltung einen Teil des Hochgebietes der „Rheinischen Masse" dar, gehörte also im Erdmittelalter größtenteils zu einem Abtragungs-, nicht Sedimentationsbereich. Erst in der Kreidezeit bildete sich hier ein Senkungsraum, in dem mächtige Meeresablagerungen unmittelbar über dem alten Gebirge, vor allem dem Oberkarbon, abgesetzt wurden. Später erfolgte eine Umgestaltung des Beckens zu einer ovalen tektonischen Mulde, deren Nordrand steil aufgebogen ist. Im Innern und im Süden liegen dagegen die Kreideschichten auch aktuell noch sehr flach, so daß die verschiedenen Kreidestufen dort in großer Breite ausstreichen.

Maßgeblich am Aufbau der Westfälischen Bucht sind neben den Kreideschichten Ablagerungen des Quartärs beteiligt (s. Abb. 3). Der größte Teil der Bucht war Sedimentationsgebiet im älteren Pleistozän, der Elster- und der Saale-Kaltzeit. Hauptsächlich während der saalezeitlichen Vereisung ist der Kreideboden der Bucht mit Sedimenten in teilweise über 20 m Mächtigkeit bedeckt worden (HEMPEL 1973). Es handelt sich dabei teils um Grundmoränen, teils aber auch um kleinräumige Endmoränen.

Von umfangreicher Verbreitung sind Sandablagerungen vor allem im Sandmünsterland. Dabei treten einerseits fluvioglaziale Sande auf, beispielhaft in der Senne oder weiter nordwestlich am Fuß des Teutoburger Waldes, andererseits Tal- und Terrassensande der großen Flußgebiete, z.B. in der Emssandebene (vgl. Abb. 1 u. 3).

Abb. 3: Geologische Schichten und quartäre Überlagerungen (aus BURRICHTER 1973)

Auf äolische Tätigkeit ist als weiteres quartäres Element der Löß mit den verwandten Formen des Sandlösses (Flottsand) und Flugdecksandes zurückzuführen.

Schließlich müssen noch die Ablagerungen des Holozäns in den Flußtälern und deren Umgebung genannt werden, die aus Niederterrassensanden, holozänen Talsanden und Auelehm bestehen.

Das Bild vervollständigen Flach- und Hochmoore, deren Areal heute allerdings durch Kultivierungsmaßnahmen sehr stark geschrumpft ist.

Seit den Arbeiten von MÜCKENHAUSEN & WORTMANN (1954, 1958) und MAAS & MÜCKENHAUSEN (1971) besteht ein guter Überblick über die Böden in der Westfälischen Bucht. Auf die genannten Autoren soll im folgenden Bezug genommen werden.

Auf der Paderborner Hochfläche herrschen flach- bis mittelgründige, oft stark steinige, lehmig-tonige, degradierte Rendzinen vor, jedoch ist unter günstigen Verhältnissen auch mullartige Rendzina und bräunliche Mullrendzina ausgebildet. Westlich der Alme ist bei gleichen Bodentypen die Bodenart stellenweise durch Lößbeimengungen etwas leichter und günstiger.

Mullrendzina und ihre Vorstufen kommen auch auf Kalksteineinlagerungen in den Beckumer Bergen, in den Höhenzügen des Teutoburger Waldes (z.B. Kleiner Berg bei Bad Laer) sowie auf Kreidekalkinseln westlich Rheine im Talsandgebiet des Westmünsterlandes vor.

Sonst aber beherrschen im Kernmünsterland Tonmergel und Kalkmergel mit lehmig-tonigen Pararendzinen und verbraunten Mergelrendzinen mit naher Verwandtschaft zu Braunerden hoher Basensättigung das Bild. Diese Typen zeigen nicht selten Zeichen von zeitweiliger Staunässe und gehen in ebenen und in muldigen Lagen in basenreiche, tonige Pseudogleye (Staunässegleye) über.

Im südwestlichen Teil der Westfälischen Bucht sind die Kreideablagerungen als Sandmergel, Mergelsand und reiner Quarzsand entwickelt. Aus Mergelsand wurde verbraunte Pararendzina, meist aber sandig-lehmige Braunerde mittlerer bis geringer Sättigung.

Auf den sandigen Kreideschichten in den Hügelländern beiderseits der Lippe bei Haltern findet sich eine oft tiefreichende rötliche Verwitterung, z.T. mit mächtigen, sehr festen hochprozentigen Eisenanreicherungen (Schwarten); wahrscheinlich entstammt dieser Boden einer subtropischen, feuchtwarmen, lateritischen Verwitterung vor Beginn der Kaltzeiten. Eine sekundäre Podsolierung dieser lateritischen Sandböden im Postglazial hat zu armen Eisenhumuspodsolen geführt. Doch finden sich über den lateritischen Böden auch erhebliche Flächen mit Decken von Grundmoräne oder lehmigem Decksand, z.T. auch Sandlöß, mit den entsprechenden Bodentypen, womit auftretende Schwierigkeiten bei der Nutzung dieser Böden vermindert werden oder verschwinden.

Die von pleistozänen Deckschichten befreiten reinen Quarzsande des Untersenon haben lokal bei Haltern zur Ausbildung extremer Humuspodsole mit Profilmächtigkeiten bis zu 10 m geführt.

Die Grundmoränen der Westfälischen Bucht ergeben bei der Verwitterung durchweg feinsandige Lehme bis lehmige Tone. Die Zahl der Bodentypen ist ungewöhnlich hoch; sie reicht von der wohl ausgebildeten Braunen Mullmergelrendzina bis zum sekundär podsolierten Braunlehm-Pseudogley. Flächenmäßig sind die drei Bodentypen mit den zugehörigen Subtypen: rezente Braunerde, meist gleyartig verändert, rezenter Pseudogley mittlerer bis hoher Basensättigung sowie sekundär podsolierter Braunlehm-Pseudogley von besonderer Bedeutung.

In der geschlossenen Lößzone von 8 bis 20 km Breite und über 130 km Länge am Südrand der Westfälischen Bucht wechselt im westlichen Teil gleyartige Braunerde mittlerer bis geringer Sättigung mit meist mäßig ausgeprägtem Pseudogley ab; die Bodenart ist durchgehend feinsandiger Lehm. Östlich anschließend kommen mehr Braunerden mittlerer bis hoher Sättigung vor; auch hier ist Staunässe weit verbreitet.

Die Böden aus Sanden des Quartärs sind sämtlich durch unterschiedlich starke Podsolierung gekennzeichnet, deren Spektrum von Eisenhumuspodsolen bis zu podsoligen Braunerden geringer Sättigung reicht. Bei hoch anstehendem Grundwasser sind außerdem Vergleyungen anzutreffen (Gley-Podsol und Podsol-Gley). In diesen Gebieten liegt auch der Schwerpunkt der Verbreitung von Plaggenböden.

III. Klima

Das Großklima der Westfälischen Bucht wird durch seine relative Nähe zum Atlantischen Ozean und die Wirkung hauptsächlich westlicher Luftmassen bestimmt. Wie aus den in Tab. 1 verzeichneten Klimadaten ersichtlich wird, macht sich der mäßigende Einfluß des Meeres besonders bei den Lufttemperaturen und den phänologischen Daten bemerkbar.

Die Ozeannähe spiegelt sich auch in den mit durchschnittlich über 700 mm relativ reichlichen Niederschlagssummen wider, die eine stets hohe Luftfeuchtigkeit und eine geringe Verdunstung bewirken (s. Abb. 4). Eigentümlich ist, daß gegenüber dem Westen der Osten und Südosten der Westfälischen Bucht seiner Höhenlage entsprechend zu wenig Niederschläge erhält (Leegebiete nach MÜLLER-WILLE 1966). Dazu

Tab. 1: Klimadaten der Westfälischen Bucht (aus S. MEISEL & NIEMEYER 1959a, b, verändert)

	Lufttemperatur in °C							Niederschlag	Phänologische Daten		
	Lage u. Höhe m	Mittelwerte Jahr	Mittelwerte Jan.	Mittelwerte Juli	Absolutes Min.	Absolutes Max.	Dauer 5° in Tagen	Jahressumme (mm)	Lage	Mittl. Beginn der Apfelblüte	Mittl. Beginn der Winterroggenernte
Ostmünsterland	Flachland (Westteil), 60	9,0	1,0	17,0	—30	37	240	680 mm (nördlich von Münster) — 800 mm (nordwestlicher Gebirgsrand) — 900 mm (südöstlicher Gebirgsrand), meist 700—800 mm	Südostteil unter 300 m	2. 5.—13. 5.	21. 7.— 1. 8.
	Flachland (Ostteil), 120	8,5	0,5	16,5	—28	36	230		Nordwestteil unter 100 m	2. 5.— 4. 5.	21. 7.—24. 7.
Kernmünsterland	Flachland, 60	9,0	1,0	17,0	—30	37	240	680 mm (vereinzelt — 840 mm (Baumberge), meist 700—750 mm	unter 180 m	30. 4.— 7. 5.	21. 7.—27. 7.
	Höhen, 150	8,5	0,5	16,5	—28	36	225				
Hellwegbörden	Hänge, 100	9,0	1,5	17,5	—26	37	245	660 (Nordteil) — 850 mm (östlicher Südrand), meist 660—750 mm	unter 200 m	30. 4.— 7. 5.	20. 7 —28. 7.
	Hänge, 300	7,5	0,0	16,0	—26	35	215		200—400 m	7. 5.—16. 5.	28. 7.— 6. 8.
Emscherland	Industrie-Stadtkern, 100	10,0	2,5	18,0	—22	37	260	750 (bei Dortmund) — 900 mm (südl. Essen), meist 750—830 mm	unter 160 m	27. 4.— 5.5.	19. 7.—26. 7.
	Flachland, 60	9,0	1,0	17,0	—26	37	235				
Westmünsterland	Täler, 40	9,0	1,5	17,0	—30	37	240	700 mm (Nordteil) — 830 mm (Höhen), meist 750—800 mm	unter 160 m	27. 4.— 4. 5.	19. 7.—26. 7.
	Höhen, 100	8,5	1,0	16,5	—28	36	235				

gehören besonders die Soester Börde, aber auch Teile der Paderborner Hochfläche und der Emssandebene. Demgegenüber sind alle Westgebiete der Westfälischen Bucht im Luv der Baumberge, Borkenberge und der Haard mit Niederschlagsmengen über 750 mm, teilweise sogar 800 mm, deutlich feuchter und maritimer geprägt, obwohl auf Grund der geringen Geländehöhen kaum stauende Wirkungen auftreten dürften.

Abb. 4: Jahresmenge des Niederschlags 1890 - 1930 in der Westfälischen Bucht (aus BURRICHTER 1973, nach MÜLLER-WILLE 1966)

Insofern wird der klimatische Übergangscharakter der Bucht vom euatlantischen Nordwesten zum subatlantischen Südosten erkennbar. Eine ungefähre Grenze läßt sich nach BURRICHTER (1973) etwa längs einer Linie von Wesel über Münster nach Osnabrück ziehen. Ein weiterer Unterschied liegt im euatlantischen, küstennahen Niederschlagstyp mit Augustmaximum gegenüber einem Niederschlagsmaximum im Juli in den subatlantischen Gebieten.

Das Großklima der Westfälischen Bucht wird natürlich durch eine Reihe edaphischer und orographischer Faktoren (Exposition, Inklination usw.) mikroklimatisch in mannigfacher Weise abgeändert (s. GEIGER 1961). Nicht zuletzt davon wird auch das Auftreten oder Fehlen von Pflanzen und Pflanzengesellschaften in erheblichem Maße beeinflußt.

IV. Potentielle natürliche Vegetation

Die potentielle natürliche Vegetation (R. TÜXEN 1956) in der Westfälischen Bucht wurde von BURRICHTER (1973) eingehend bearbeitet. Einen Überblick hierzu gibt eine vereinfachte Karte (Abb. 5; vgl. BURRICHTER 1983), die deutlich die kleinräumige, mosaikartige Verflechtung der natürlichen Waldgesellschaften zum Ausdruck bringt.

Ost- und Westmünsterland mit ihren Sandgebieten (Sandmünsterland) sind potentielle Wuchsgebiete des *Quercion robori-petraeae*, der je nach Standort in das

Querco roboris-Betuletum mit den Subassoziationen *typicum, molinietosum* und *alnetosum* oder in das *Fago-Quercetum (typicum* oder *molinietosum)* aufgegliedert ist.

Abb. 5: Die potentielle natürliche Vegetation (übernommen von BURRICHTER 1983)

Vor allem im Kernmünsterland mit seinen stau- und grundwasserfeuchten Böden wird der *Carpinion*-Verband durch verschiedene Subassoziationen *(stachyetosum, periclymenetosum)* oder die typische Ausprägung des *Stellario-Carpinetum* repräsentiert. Hinzu gesellt sich, oft kleinräumig, die Eichen-Auenwald-Gesellschaft, die mit dem *Stellario-Carpinetum* nahe verwandt ist.

Die Erhebungen der Kreidekalke im Zentrum der Bucht sowie im randlichen Bergland tragen als potentielle Waldgesellschaften Ausbildungen des *Asperulo-/Melico-Fagetum* oder - bei Lößauflage - des *Milium*-Buchenwaldes. Das *Carici-Fagetum* ist nur horstartig und kleinflächig ausgebildet.

Die stärker vernäßten Niederungen der Flußauen sind Standorte der Gesellschaften des *Alno-Padion* und des *Alnion glutinosae (Fraxino-Ulmetum, Pruno-Fraxinetum* und *Carici elongatae-Alnetum).*

Wenn auch nur noch in Resten vorhanden, bedarf schließlich der Hochmoor-Vegetationskomplex mit Birken-Bruchwald *(Betuletum pubescentis)* noch der Erwähnung, der ehemals im Sandmünsterland verbreitet war.

Dagegen bedarf keiner näheren Erläuterung, daß sich die aufgeführten Wuchsgebiete der potentiellen Waldgesellschaften miteinander verzahnen. Wie zumeist in der Natur sind scharfe Grenzen nur schwer festzulegen und Übergänge zwischen den Typen allenthalben vorhanden.

C. Wesen, Werden und Wandel der Ackerunkrautvegetation

Wenn man sich mit der Unkrautvegetation der Äcker befassen will, so sollten zunächst einige Gedanken über Begriff und Wesen des Unkrauts vorne anstehen. Von vielen Seiten wird heute eingewandt, daß es eigentlich gar kein Unkraut gibt, sondern die so bezeichneten Pflanzenarten ebenso wie andere Organismen zur Natur gehören und deshalb als Wildpflanzen, Wildkräuter oder Begleitflora zu bezeichnen sind (BRUN-HOOL 1977, HETZEL & ULLMANN 1981, SCHUMACHER 1980a, 1982, KUTZELNIGG 1984).

Das Bundesnaturschutzgesetz spricht in diesem Zusammenhang von wildwachsenden Pflanzen, die als Teil des Naturhaushaltes zu schützen sind (§ 2). Damit wird diese Gruppe von Pflanzenarten allerdings ebenso wieder zumindest von den Kulturpflanzen abgegrenzt, was offenbar in der (land)wirtschaftlichen Bedeutung dieser Pflanzengruppe begründet ist. Seit alters her ist deswegen das Wort „Unkraut" auch in der deutschen Sprache im Sinne einer „unbrauchbaren Pflanze" (alt-, mittelhochdeutsch: unkrüt; DUDEN) verwurzelt (EGGERS & NIEMANN 1980).

Auf der anderen Seite kann die allgemeine Bezeichnung „Wildpflanze" für Unkraut auch deswegen nicht zutreffen, weil Wildpflanzen durchaus auch Nutzpflanzen sein können (z.B. die Kräuter der Wiesen und Weiden). Schließlich können einige Kulturpflanzenarten selbst sehr wohl auch als Unkraut in Folgekulturen auftreten (z.B. Ausfallgetreide oder Kartoffeldurchwuchs).

Hier und im folgenden soll also bei dem überlieferten biologischen, oder besser ökologischen Begriff des Unkrauts im Sinne RADEMACHER's (1948) geblieben werden, wonach solche wildwachsenden Pflanzen und Pflanzenarten als Unkräuter zu bezeichnen sind, „die gesellschaftsbildend mit den Nutzpflanzen zusammen auftreten, deren Kultur für sie erträglich, förderlich oder sogar lebensnotwendig ist".

Die Geschichte der Ackerunkrautvegetation reicht weit zurück. Sie beginnt in Mitteleuropa zeitgleich und eng verknüpft mit der Geschichte des Kulturpflanzenanbaus. Ausgehend vom Entstehungszentrum, dem Vorderen Orient, erreichte der Ackerbau einerseits über Griechenland und den Balkan, andererseits über den allerdings noch nicht genügend gesicherten Weg von den Küstengebieten Südwesteuropas über das Rhônetal nach Norden vordringend binnen ca. 2000-2500 Jahren die Grenzen Mitteleuropas. Er ist hier also mehr als 6500 Jahre alt und durch eine Reihe von archäologischen und pollenanalytischen Funden belegt (WILLERDING 1965, ELLENBERG 1982, KÜSTER 1985).

Das Vordringen des Ackerbaus bis in die Westfälische Bucht läßt sich ebenfalls gut verfolgen (BURRICHTER 1976a). Er ist nämlich bandkeramischen Siedlungen zuzuordnen, die etwa um die Mitte des 5. Jahrtausends v. Chr. im Lippegebiet nachweisbar sind. Typisch für deren Ausbreitung ist die fast ausschließliche Besiedlung der Lößgebiete (Lößbauern). Da die Lößablagerungen nach Norden hin bis zum Mittelgebirgsvorland reichen, liegt auch hier im wesentlichen die Nordgrenze des bandkeramischen Ackerbaus (vgl. auch POTT 1982).

Der erste Ackerbau im Bereich nördlich der Lippe, also im Klei- und Sandmünsterland, kann erst über 1000 Jahre später datiert werden. Er geht wahrscheinlich auf die neolithische Trichterbecher-Kultur (nordische Megalithkultur) zurück (BURRICHTER 1969), deren Ausbreitungsgrenze im Süden durch Westfalen verläuft, entlang einer Linie von der unteren Lippe bis zur Weser bei Porta Westfalica.

Die Formen des Ackerbaus haben sich seit dem Neolithikum mehrfach grundlegend geändert. In einer ersten, überwiegend jungsteinzeitlichen bis bronzezeitlichen Phase wurde er zunächst vermutlich in einer primitiven Form der Feldgraswirtschaft betrieben (POTT 1984). Die durch die Rodung dem Wald entzogenen Flächen wurden nur wenige Jahre bestellt und dann zu langjähriger Brachweide aufgelassen. Dieser Wechsel erfolgte zum einen aus Gründen der Bodenregenerierung, zum anderen aber auch, um, abgesehen von den Bezirken der Waldhude, Weideland für das Vieh zu erhalten. Dementsprechend müssen die Unkrautgesellschaften dieser prähistorischen Feldfluren reich an mehrjährigen Arten, besonders an tritt- und verbißfesten Weidepflanzen und Gräsern, und daher mehr oder weniger Grünland-ähnlich gewesen sein (ELLENBERG 1982).

In einer zweiten Phase entwickelten sich aus der primitiven Urform, in der die Brachezeit länger als die Bestellungszeit war, im wesentlichen zwei neue Bewirtschaftungsweisen.

In weiten Teilen der pleistozänen Sandgebiete wurde durch die Anwendung der Plaggendüngung und die Umstellung auf Roggenansaat der sogenannte „ewige Roggenanbau" ermöglicht, bei dem eine Brachephase fehlt. Der Beginn dieser Ackernutzungsform kann etwa in frühmittelalterliche Zeit datiert werden (vgl. BEHRE 1976, POTT 1984).

In den übrigen Gebieten kam es dagegen zur Einführung der Dreifelderwirtschaft, die erstmals im Jahre 775 n. Chr. urkundlich erwähnt wird und die bis in die Neuzeit hinein den Ackerbau prägte. Bei dieser Wirtschaftsform lösten sich Wintergetreide, Sommergetreide und Brachland in dreijähriger Folge ab. Die Stoppelfelder und die Brachen wurden jeweils beweidet. Wesentlich für die Dreifelderwirtschaft war der Flurzwang, wonach alle Äcker eines Gemarkungsteils einheitlich behandelt wurden, um das Ackerland möglichst oft und lange in die allgemeine Weide (Allmende) einbeziehen zu können. Nur in der Zeit von der Feldbestellung bis zur ersten Bestockung des Getreides sowie vom Beginn des Schossens bis zur Ernte wurden die Fluren gegen das Weidevieh abgeschirmt.

Der Übergang zur Dreifelderwirtschaft hatte auch für die floristische Zusammensetzung der Unkrautgesellschaften entscheidende Folgen. Wurde die Ackerkrume unter Benutzung des einfachen hölzernen Hakenpfluges, wie er zur Zeit der primitiven Form der Feldgraswirtschaft benutzt wurde, zunächst nur flach und lückenhaft umgebrochen, so konnte durch die Entwicklung des eisernen Wendepfluges (Beetpflug) eine wesentlich wirksamere Bearbeitung des Bodens erfolgen. Zudem bewirkte der Wegfall mehrjähriger Rotationszeiten und die Einführung nur eines Brachejahres eine verstärkte positive Selektion in Richtung auf vorwiegend einjährige Pflanzenarten (vgl. BURRICHTER 1969). Aus der Durchmischung von Weidepflanzen und Ackerunkräutern formierten sich nun erstmals Anfänge von Ackerunkrautgesellschaften einerseits und Grünlandgesellschaften andererseits. Dennoch dürfte die Brachweide trotz ihrer nur kurzen einjährigen Dauer noch einer Reihe von perennierenden und regenerationsfähigen Arten Überlebensmöglichkeiten gewährt haben. Die alte Dreifelderwirtschaft war sehr wahrscheinlich nicht zuletzt deshalb so verbreitet und hat sich bis in das 19. Jahrhundert hinein gehalten, weil sie die Allmendweide mit dem Ackerbau zum Vorteil beider Wirtschaftszweige verband (ELLENBERG 1982).

Für die Verbreitung von Ackerunkräutern ist in diesem Zusammenhang wichtig, daß weidendes Vieh zahlreiche Samen transportiert, und zwar auch von solchen Pflanzen, die keine besonderen Hafteinrichtungen besitzen, sondern deren Samen den Magen-Darm-Kanal der Tiere passieren, ohne die Keimfähigkeit zu verlieren (endo-

zoische Ausbreitung; EGGERS 1979). Andererseits sind viele Samen und Früchte in den Erd- und Kotkrusten enthalten, die an den Hufen oder am Fell festkleben (epizoische Ausbreitung; EGGERS 1979). Diese Zoochorie bietet eine Erklärungsmöglichkeit, warum Ackerunkräuter in die verstreut liegenden Äcker der isolierten Siedlungen schnell einwanderten und warum so viele Unkrautarten in fast allen Teilen Europas verbreitet sind.

Es ist leicht vorstellbar, daß die Standortbedingungen auf dem Ackerland in vor- und frühgeschichtlicher Zeit in viel stärkerem Maße, als das heute der Fall ist, z.B. denen der Grassteppen im kontinentalen Europa ähnelten. Dort sind ja zahlreiche Ackerunkräuter beheimatet, und von dort müssen sie einst als Steppenpflanzen nach Mitteleuropa eingewandert sein (ELLENBERG 1982). Überhaupt ist die Herkunft zahlreicher Unkrautarten rekonstruierbar, wie z.B. LOHMEYER (1954), KOCH (1970), EGGERS (1979) oder KÜSTER (1985) anhand umfangreicher Artenlisten belegen.

Für die Westfälische Bucht läßt sich das folgende Bild skizzieren. Der überwiegende Teil der Unkrautarten entstammt dem mediterranen, pontischen oder irano-turanischen Raum (s. Tab. 2 u. 3). Deutlich geringer ist die Anzahl der in Mitteleuropa selbst beheimateten Unkrautarten (Tab. 4). Sie haben sich aus der Umgebung von Tierbehausungen, von Ufern, frischen Windwurfflächen, stillen Wasserlachen und Tümpeln, rutschendem Gestein (KRAUSE 1956) oder aus Flutsäumen und Strandwällen (EGGERS 1979) auf die Äcker ausgebreitet, weil diese ihnen zusagende Wachstumsbedingungen boten. Allerdings haben auch Adventive die Ufer der Flüsse und Meere, obschon lediglich als Wanderstraßen, benutzt (J. TÜXEN 1965).

Tab. 2: Ackerunkrautarten in der Westfälischen Bucht mit Herkunft aus dem Mittelmeerraum (verändert nach KOCH 1970)

* Agrostemma githago	Lamium amplexicaule
Anagallis arvensis	Matricaria chamomilla
Anagallis foemina	Matricaria inodora
Anthemis arvensis	Mercurialis annua
Anthemis cotula	Papaver rhoeas
Aphanes arvensis	Raphanus raphanistrum
Avena fatua	Scandix pecten-veneris
Capsella bursa-pastoris	Senecio vulgaris
Caucalis platycarpos	Setaria viridis (?)
Centaurea cyanus	Sherardia arvensis
Daucus carota	Veronica persica
Delphinium consolida	Vicia angustifolia
Euphorbia helioscopia	Vicia hirsuta
Euphorbia exigua	Vicia tetrasperma
Fumaria officinalis	

* ehemaliges Vorkommen (nach RUNGE 1972)

Die Herkunft einiger anderer Arten, wie z.B. *Echinochloa crus-galli, Poa annua, Polygonum lapathifolium, Polygonum persicaria* oder *Spergula arvensis* ist demgegenüber vage; sie könnten in Mitteleuropa ursprünglich sein. Dagegen sind *Conyza (= Erigeron) canadensis, Galinsoga ciliata, Galinsoga parviflora* oder *Matricaria discoidea* (=*M. matricarioides*) sicher erst in historischer Zeit zu Bestandteilen der Ackerunkrautflora geworden (vgl. HEGI 1964-1979, KOPPE 1959, RUNGE 1972, OBERDORFER 1983b). Das deutet darauf hin, daß die Zuwanderung florenfremder Elemente bis heute noch nicht abgeschlossen ist. Der Ausbreitungstendenz dieser Arten kommt die Tatsache sehr entgegen, daß es sich durchweg um Therophyten handelt. Sie können besonders gut auf die sich stetig verändernden Standortverhältnisse eines Ackers reagieren.

Tab. 3: Ackerunkrautarten in der Westfälischen Bucht mit Herkunft aus dem östlichen Mittelmeerraum und den angrenzenden kontinentalen Gebieten (verändert nach KOCH 1970)

Adonis aestivalis	Galium tricornutum
Arabidopsis thaliana	Lamium purpureum
* Bromus secalinus	Lathyrus tuberosus
Convolvulus arvensis	Lithospermum arvense
Erodium cicutarium	Thlaspi arvense

* ehemaliges Vorkommen (nach RUNGE 1972)

Vegetationsgeschichtliche Untersuchungen unterrichten nicht nur über den Einwanderungsweg und die Herkunft der Ackerunkräuter, sondern auch über deren Einwanderungszeit (vgl. z. B. J. TÜXEN 1965, WILLERDING 1973, 1979). In diesem Zusammenhang interessieren weniger die Idiochorophyten (SCHROEDER 1969), sondern eher die soeben erwähnte Gruppe der Neophyten, deren durch den Menschen ermöglichte Einwanderung erst in historischer Zeit erfolgte, d.h. entweder durch direkte Nachrichten belegt ist oder aber aus sachlichen Gründen erst nach einem bestimmten Datum möglich war, z.B. bei allen amerikanischen Elementen erst nach dem Jahr 1492 (vgl. hierzu auch SUKOPP 1962).

Tab. 4: Ackerunkrautarten in der Westfälischen Bucht mit ursprünglich mitteleuropäischer oder eurasischer Verbreitung (verändert nach KOCH 1970 und WEINERT 1973)

Aethusa cynapium	Lapsana communis
Alopecurus myosuroides	Plantago intermedia
Apera spica-venti	Polygonum aviculare
Atriplex patula	Polygonum convolvulus
Chenopodium album	Polygonum hydropiper
Chrysanthemum segetum	Setaria viridis (?)
Cirsium arvense	Sinapis arvensis
Equisetum arvense	Sonchus arvensis
Erophila verna	Sonchus asper
Galeopsis segetum	Sonchus oleraceus
Galeopsis speciosa	Stellaria media
Galeopsis tetrahit	Veronica hederifolia
Galium aparine	

Den Neophyten steht die Gruppe der Archaeophyten gegenüber, die nach J. TÜXEN (1965) einerseits in im Neolithikum und der Bronzezeit vorhandene Archaeophyten und andererseits in jüngere Archaeophyten unterteilt werden kann. Nach einer Auflistung von WILLERDING (1983) waren zu bandkeramischer Zeit bereits zahlreiche, heute noch vorkommende Unkrautarten nachzuweisen (vgl. auch LANGE 1973):

Agropyron repens	* *Polygonum lapathifolium*
Atriplex patula	* *Polygonum persicaria*
* *Chenopodium album*	*Ranunculus repens*
* *Chenopodium polyspermum*	*Rumex acetosella*
Digitaria ischaemum	*Setaria viridis*
Echinochloa crus-galli	*Sinapis arvensis*
Galium aparine	*Solanum nigrum*
Galium spurium	*Stellaria graminea*
* *Lapsana communis*	*Stellaria media*
Lathyrus tuberosus	*Trifolium repens*
Melandrium album	*Veronica arvensis*
Poa trivialis	*Vicia hirsuta*
Polygonum amphibium	*Vicia tetrasperma*
Polygonum aviculare	

Einige der zuvor angegeben Arten, gekennzeichnet mit *, deren Samen viele Speicherstoffe enthalten und genießbar sind, dienten sicherlich zeitweise zusätzlich der Ernährung des prähistorischen Menschen, wie Vorratsfunde belegen. Ein gezielter Anbau dieser Pflanzen ist ungewiß; wahrscheinlich wurden sie außerhalb der bestellten Felder auf Brachflächen, wo sie in Massen vorkommen konnten, abgesammelt. Vielleicht betrachtete man diese Ackerunkräuter deswegen auch gar nicht als Unkräuter im wirtschaftlichen Sinne. Sie wurden eher geduldet, was am Ende auf eine Förderung der Ackerunkräuter durch den Menschen hinauslief (vgl. KNÖRZER 1971).

Arten wie *Scleranthus annuus* und *Spergula arvensis* gehören als niedrigwüchsige Getreideunkräuter zu den jüngeren Archaeophyten; denn sie treten nachweisbar erstmalig in Funden aus der vorchristlichen Eisenzeit auf (EGGERS 1979). Offenbar hatte mit dem Gebrauch von Eisensicheln eine entscheidende Änderung der Erntetechnik stattgefunden, wurden doch bis dahin nur die Ähren oder die oberen Halmteile eingebracht. Weil Samen niedrig wachsender Pflanzen in den Getreidefunden früherer Zeiten fast völlig fehlen, nimmt EGGERS (1979) an, daß sie bei der Ernte nicht miterfaßt wurden oder das Gebiet noch nicht erreicht hatten.

Durch einen hohen Zuwachs bei den *Caucalidion*-Arten zeichnet sich die Römische Kaiserzeit aus. Da es zumeist mediterrane Florenelemente sind, dürfte dies wohl auf unmittelbaren römischen Einfluß zurückzuführen sein. Der lebhafte Handel und Verschleppungen mit dem Saatgut kommen hier für die Ausbreitung der Unkrautarten besonders in Betracht (vgl. KÜSTER 1985).

Übereinstimmend berichten J. TÜXEN (1965) und WILLERDING (1979), daß sich die Lammkraut- und Hirse-Gesellschaften (*Arnoseridenion* und *Panico-Setarienion)* in den Sandgebieten erst relativ spät entwickeln konnten. Noch in der Bronzezeit fehlen beide Gruppen hier vollständig. Offenbar sind die nährstoffarmen, stark sauren Böden Nordwest-Mitteleuropas in den früheren Zeitabschnitten kaum über längere Zeit in Ackernutzung gewesen. Das entspräche auch ganz den Mitteilungen von BURRICHTER (1976a, 1976b), daß in der Regel in den betreffenden Regionen zunächst Gebiete mit etwas reicheren und zugleich auch leicht bearbeitbaren Böden gerodet und ackerbaulicher Nutzung zugeführt worden sind.

Obwohl davon ausgegangen werden kann, daß bis zum Ende der Römischen Kaiserzeit mit Ausnahme der Neophyten der weitaus größte Teil der Ackerunkräuter das Gebiet erreicht hatte, konnte es bis zum 18. Jahrhundert nicht zur Ausbildung der Unkrautgesellschaften kommen, wie sie die Väter der pflanzensoziologischen Forschung zum ersten Mal beschrieben haben (z.B. BRAUN-BLANQUET 1921, ALLORGE 1922, W. KOCH 1926, MALCUIT 1929, R. TÜXEN 1937, KRUSEMAN & VLIEGER 1939). Erst eine bedeutende Wandlung in der Landwirtschaft mit der Aufgabe der Dreifelderwirtschaft leitete die Entwicklung der Ackerbiozönosen zu moderneren Typen ein. Die Aufgabe war notwendig geworden durch den Bedeutungszuwachs neuzeitlicher Kulturpflanzen wie Kartoffeln, Futter- und Zuckerrüben, Kohlarten und andere Hackfrüchte, aber auch Ölfrüchte, Tabak, Flachs und Färbepflanzen. Für ihren Anbau wurde das Brachland benötigt, das nunmehr auch schadlos in den Anbauplan einbezogen werden konnte, als seit ca. 1810 mineralische Düngemittel ein Auslaugen des Bodens verhinderten. Mit dieser dritten Phase der ackerbaulichen Entwicklung wandelte sich jetzt auch vollständig der Charakter der Unkrautvegetation. Der völlige Wegfall der Brache bewirkte endgültig die Trennung in Grünlandvegetation einerseits und Ackerunkrautvegetation andererseits, die ja schon zur Zeit der Dreifelderwirtschaft eingeleitet worden war (BACHTHALER & DANCAU 1970). Durch die intensivere und vor allem nunmehr alljährliche Bearbeitung des Bodens wurde die Ausbreitung der Therophyten als Acker-

unkräuter stark gefördert (HAEUPLER 1976), während die überwiegende Zahl der mehrjährigen Arten das regelmäßige Umpflügen der Scholle nicht vertrug.

Zudem erlebte der Pflanzenbau im vorigen Jahrhundert durch die Bereitstellung besserer Arbeitsgeräte und die Einführung der Hackkultur eine weitere Intensivierung (WEHSARG 1954). Der Rückgang der Zwiebelgeophythen auf Äckern gegen Ende des 19. Jahrhunderts legt ein beredtes Zeugnis vom Rückgang einer Artengruppe ab, die an extensive Bewirtschaftung geknüpft war und nun der intensiveren Bodenbearbeitung zum Opfer fiel (HAEUPLER 1976).

Die Aufgabe von Sonderkulturen, z.B. Leinanbau, führte zum Aussterben so spezifischer Unkräuter wie *Cuscuta epilinum, Camelina alyssum* und *Lolium remotum.*

War dieser Rückgang bzw. das Verschwinden einzelner Arten und Artengruppen noch mehr oder weniger unbeabsichtigt und für den Landwirt unbewußt verlaufen, so setzten doch mit dem schon erwähnten Hacken auch gezielte Maßnahmen der Unkrautbekämpfung ein. Durch Änderungen der Anbau- und Pflegetechnik, der Fruchtfolgebedingungen und der Ernteverfahren (vgl. RADEMACHER 1960, BACHTHALER 1968, 1970) konnte erreicht werden, daß Unkraut insoweit dezimiert wurde, als dadurch wirtschaftlicher Schaden entstand. Aber es gelang nicht vollends, die Ackerunkräuter an ihrem Aufwachsen zu hindern und somit einschneidend auf ihre Artenzusammensetzung einzuwirken.

RADEMACHER (1960, 1964) gibt einen Überblick über die Auswirkungen dieser traditionellen Unkrautbekämpfungsmaßnahmen. Danach war eine Verminderung der Artenzahl zu verzeichnen gewesen, wobei vor allem die Magerkeits-, Säure- und Kalkzeiger (infolge der Nivellierung des Standorts) sowie die saatgutübertragbaren Arten verschwunden sind. Ein deutlicher Rückgang der mehrjährigen Unkräuter konnte als Folge jahrzehntelanger sorgfältiger Bearbeitungs- und Fruchtfolgemaßnahmen verzeichnet werden. Dagegen vermehrte sich eine ganze Reihe von Arten, die düngerliebend und gleichzeitig schattentolerant oder kletternd sind. Keine Veränderung im Vorkommen gab es schließlich bei den an den Standort besonders angepaßten oder besonders anpassungsfähigen Arten.

Mit dem Einzug der Agrochemie auf die Äcker, der seit etwa 1950 unaufhaltsam voranschreitet, trat der Landbau nunmehr in seine vierte Phase ein. Die Situation der Ackerunkrautvegetation hat sich seitdem wiederum auffallend und tiefgreifend gewandelt (SUKOPP 1972, KOCH 1980). In vielen Publikationen aus dem gesamten deutschen Raum wird von den starken Veränderungen und Verschiebungen in der Artenzusammensetzung berichtet. KERSTING (1966), HAMANN (1976), K. MEISEL & v. HÜBSCHMANN (1976), LIENENBECKER (1977) und K. MEISEL (1977, 1979b, 1983, 1985) machen Angaben zu der Situation in Nordwestdeutschland, WAGENITZ & MEYER (1981) zu derjenigen in Südniedersachsen sowie HOTZLER (1960) und G. KNAPP (1964a) zum Meißnervorland und östlichen Hessen. Aus Baden-Württemberg und Bayern liegen spezielle Arbeiten von NEURURER (1965), SEIBERT (1969), RADEMACHER & KOCH (1972), SEYBOLD (1976), MITTNACHT (1980), BACHTHALER (1982) und OTTE (1984a, 1984b, 1984c, 1984d) vor, von KUTZELNIGG (1984) schließlich auch aus dem Rheinland. Aus der DDR werden ebensolche Bestandsveränderungen gemeldet (z.B. ARNDT 1955, HILBIG 1968, 1979 u.v.a.). Alle Autoren sind sich einig in der Beobachtung, daß ein großer Teil der Ackerunkräuter sehr stark dezimiert wurde, während andere Arten eine zunehmende Tendenz aufweisen.

Die Ursachen für diesen Wandel in der Unkrautflora sind vielschichtig. Weil die teilweise radikal geänderten Methoden des Landbaus oft sehr viel weniger unter pflan-

zenbaulichen und unkrautbiologischen als vielmehr unter betriebs- und arbeitswirtschaftlichen Gesichtspunkten angewandt werden (STÄHLIN 1970), erfolgt keine generelle Hemmung des Unkrautwuchses, sondern vielmehr sogar eine gelegentliche und für manche Arten entscheidende Förderung. So sind die Unkrautgemeinschaften imstande, sich an die durch Bewirtschaftung veränderten Lebensbedingungen anzupassen. Der Wandel der Ackerunkrautvegetation wird meistens auf verschiedene gleichzeitig wirkende Faktoren zurückzuführen sein, wobei die relative Bedeutung des Einzelfaktors oft schwierig zu erkennen ist. Aus diesem Grunde ist es umgekehrt auch außerordentlich schwierig, eine Prognose der weiteren Entwicklung der Ackerunkrautvegetation zu treffen (SCHUBERT et al. 1975, EGGERS 1979).

In Anlehnung an KOCH (1970) und EGGERS (1979) sollen im folgenden aus den agrochemischen und agrotechnischen Standortfaktoren einige als Ursachen für den Wandel der Unkrautflora herausgegriffen werden, die für die Entwicklung der Ackerunkrautvegetation in neuerer Zeit bedeutsam waren und sind.

Saatgutreinigung

Einen wesentlichen Aspekt der Änderungen in der Anbautechnik stellt die perfektionierte Saatgutreinigung dar. Sie wurde schon von BÜKER (1939) als dezimierend für das Artenspektrum von Ackerunkrautgesellschaften angesehen. Am stärksten sind die Saatunkräuter betroffen (RADEMACHER 1960, 1964, BACHTHALER 1968, K. MEISEL 1972, HILBIG 1982a), deren Entwicklungsverlauf weitgehend mit dem des Getreides übereinstimmt (THELLUNG 1925, WEHSARG 1954). Die hierzu zählenden Arten *Agrostemma githago* oder *Bromus secalinus*, von BÜKER (1939) für die Westfälische Bucht noch belegt, konnten nicht mehr gefunden werden (dsgl. KERSTING 1966, LIENENBECKER 1977). Sie gelten mittlerweile in ganz Deutschland als stark gefährdet bzw. vom Aussterben bedroht (BLAB et al. 1984, RAUSCHERT 1978). Einem weiteren Rückgang unterliegen die nach ARNDT (1955) ebenfalls zu den Saatunkräutern zählenden *Anthemis arvensis, A. cotula, Valerianella locusta, Melampyrum arvense* oder *Centaurea cyanus*, die bei K. MEISEL & v. HÜBSCHMANN (1976) schon mehr als 10% ihrer früheren Stetigkeit eingebüßt hatten und bis heute noch seltener geworden sind (KUTZELNIGG 1984).

NEZADAL (1980) erwähnt darüber hinaus vor allem großsamige Arten aus der Familie der Apiaceae (Umbelliferae), wie z. B. *Scandix pecten-veneris* oder *Caucalis platycarpos* (= *C. lappula*), und der Ranunculaceae *(Adonis aestivalis, A. flammea* und *Ranunculus arvensis)* als stark betroffen von der modernen Saatgutreinigung (vgl. im Gegensatz dazu SCHUMACHER 1982, der den Rückgang dieser Arten auf Herbizideinsatz zurückführt).

Angaben von BACHTHALER (1970) und LIENENBECKER (1977) decken sich mit eigenen Beobachtungen, daß die aus gleichen Gründen bis vor kurzer Zeit als weitgehend von den Ackerflächen verschwunden erachtete *Chrysanthemum segetum* in den letzten Jahren wieder häufiger beobachtet werden kann. Begründet wird dies mit der offensichtlich hohen Unempfindlichkeit der Art gegenüber den gebräuchlichen Unkrautbekämpfungsmitteln, die die Saatwucherblume von einem entsprechenden Ausleseprozeß profitieren läßt.

Mineralische Düngung

Eine wichtige Ursache für den Rückgang vieler Ackerunkräuter ist in der Verwendung stickstoff- und kalkreicher Mineraldünger zu sehen (vgl. z.B. SUKOPP et al. 1978,

SCHUMACHER 1982). Der Verbrauch von Stickstoff hat von knapp 20 kg N/ha in den 30iger Jahren stetig zugenommen (K. MEISEL 1969), sich bis etwa 1961 verdoppelt und bis 1970 sogar vervierfacht (K. MEISEL 1972). Dieses hat bei vielen Ackerstandorten zu einem Anheben des pH und der Nährstoffgehalte geführt, weil in der Regel mehr gedüngt wird, als auf Grund des Entzuges durch das Erntegut notwendig wäre (BLUME & SUKOPP 1976). In durchlässigen Böden erfolgt dabei eine Erhöhung der pH-Werte und Nährstoffe nicht nur im Oberboden, sondern als Folge einer Sickerwasserverlagerung auch im Unterboden. Die Produktivität des Standorts im Hinblick auf bestimmte Kulturpflanzen wurde damit tiefgreifend verbessert. Das Resultat ist, daß besonders die Unkrautbestände des sauren pH-Bereiches in Mitleidenschaft gezogen und zurückgedrängt werden (vgl. EGGLER 1950). Beispielsweise konnte bei den Untersuchungen in der Westfälischen Bucht zunächst kaum noch davon ausgegangen werden, Bestände des *Teesdalio-Arnoseridetum* in seiner charakteristischen Artenkombination vorzufinden. Obgleich in den Sandgebieten scheinbar genügend Wuchsorte für die Lammkraut-Gesellschaft verhanden sind, vor allem unter Roggen in den Bereichen des potentiellen *Querco-Betuletum*, mußte lange nach den Charakterarten *Arnoseris minima* und *Anthoxanthum puelii* gesucht werden. Sie sind ebenso wie die Differentialarten *Teesdalia nudicaulis* und *Aphanes microcarpa* in erster Linie den verbesserten Bodenverhältnissen zum Opfer gefallen.

So ist es nicht verwunderlich, daß Äcker, die auf Bodenschätzungskarten als Podsolflächen ausgewiesen sind, deren Wertzahlen bei 6-8 (Maximum 100) liegen und damit die Grenze ackerbaulicher Nutzungsmöglichkeit erreichen, bereits anspruchsvollere *Aphanenion*-Arten wie *Matricaria chamomilla* oder *Aphanes arvensis* aufweisen. Eine Vegetationsaufnahme an einer solchen Stelle würde wahrscheinlich eine systematische Zuordnung zum *Aphano-Matricarietum* ergeben; und das, wo einige Meter entfernt Kiefernbestände und Sandtrockenrasen die vermeintliche Kargheit des Bodens anzeigen.

Auf eine derartige Verschiebung in der Artenkombination wurde schon von R. TÜXEN (1962) hingewiesen. Er erwähnt zwar auf kunstdüngerfreien Äckern Niedersachsens reichliches Vorkommen von charakteristischen Unkräutern des *Arnoseridetum*. Jedoch auf dicht benachbarten Äckern, die mit Kunstdünger versorgt wurden, änderte sich sofort die Zusammensetzung der Gesellschaften.

Einschränkend bemerkt K. MEISEL (1967), daß nach seiner Beobachtung auf den Sandböden im *Quercion robori-petraeae*-Bereich des nordwestdeutschen Flachlandes trotz hoher Nährstoffzufuhr *Aphanenion*-Arten bisher scheinbar nicht vorzudringen vermochten und anstelle eines *Teesdalio-Arnoseridetum* kein *Papaveretum* oder *Aphano-Matricarietum* entstanden ist. Demgegenüber kann für das Untersuchungsgebiet nur der Auffassung OBERDORFER's (1957a) gefolgt werden, daß die Kamillen-Flur in den letzten Jahren mehr und mehr die Lammkraut-Flur ersetzt hat. Diese Beobachtungen werden auch von Autoren aus Mitteldeutschland bestätigt (vgl. ARNDT 1955, MILITZER 1966, HILBIG 1976b, JAGE 1972).

So kommt zu den wirtschaftlich bedingten Bekämpfungsmaßnahmen obendrein eine Zurückdrängung des gesamten Arteninventars der *Arnoseris*-Gesellschaften durch die flächenmäßige Reduzierung ihrer Wuchsorte. Dies läßt sich auch durch Vergleiche mit früheren Arbeiten belegen. BÜKER (1939) spricht noch von einer weiten Verbreitung der *Scleranthus annuus-Arnoseris minima*-Assoziation – gleichzusetzen mit dem *Teesdalio-Arnoseridetum* – auf sandigen Getreideäckern des Lengericher Raumes. Davon kann heute nicht mehr die Rede sein.

Neben den Kenn- und Trennarten der *Arnoseris*-Gesellschaften haben weitere säuretolerante Pflanzen wie *Scleranthus annuus* oder *Rumex acetosella* an Stetigkeit einge-

büßt (K. MEISEL & v. HÜBSCHMANN 1976). Allerdings scheint der Rückgang dieser beiden Arten nach Angaben von NEZADAL (1980) ausschließlich vom zunehmenden Basengehalt der Äcker durch Kälkung abzuhängen, da sie auf nur mit Stallmist gedüngten Sandfeldern als noch relativ häufig angegeben werden.

Vermehrte Kunstdüngergaben wirken sich nur auf einen Teil der Ackerunkräuter ungünstig aus. Die Magerkeitszeiger mußten ihren Platz räumen für andere, die durch die Nivellierung der Standortverhältnisse auf den Sandböden im Wintergetreide heute etwas häufiger zu finden sind als früher (Angaben von K. MEISEL & v. HÜBSCHMANN 1976):

höhere Stetigkeiten (Zunahme der Häufigkeit) bei

Stellaria media	*Matricaria inodora*
Myosotis arvensis	*Galeopsis tetrahit*
Vicia hirsuta	*Vicia angustifolia*
Cirsium arvense	*Polygonum hydropiper*
Poa annua	*Polygonum persicaria*
Polygonum aviculare	*Galium aparine*

höhere Deckungsgrade (Zunahme der Menge) bei

Apera spica-venti	*Polygonum convolvulus*
Stellaria media	*Poa annua*
Viola arvensis	

Auch BACHTHALER (1968) berichtet über eine Vermehrung nitrophiler Unkrautarten und nennt dazu *Galium aparine, Stellaria media* sowie die *Lamium-* und *Galinsoga-*Arten.

Veränderungen der Saatzeit

In nachhaltiger Beziehung zum Unkrautaufwuchs auf den Feldern stehen die gegenüber früher zeitlich veränderten Saattermine bei der modernen Getreide-, Kartoffel-und Zuckerrübenbestellung. Die heute durchweg mit dem Traktor in rascher Arbeitsfolge durchgeführten Frühsaaten im Frühjahr lassen keine Chancen mehr für vorhergehende mechanische Unkrautbekämpfungsmaßnahmen. Durch die gleichzeitige Keimung von Unkraut- und Kulturpflanzensamen kann jetzt eine Masse von widerstandsfähigen Unkrautkeimlingen auf dem Acker vom Beginn der Vegetationszeit an mit den auflaufenden Sommerfrüchten um Wasser, Licht und Nährstoffe konkurrieren. Besonders früh keimende Arten wie *Galeopsis tetrahit, Alopecurus myosuroides* und *Avena fatua* werden sowohl in ihrer Verbreitung als auch im Wachstum gefördert (KOCH 1970). Für die deutschen Anbauverhältnisse konnte nachgewiesen werden, daß der starke Anstieg von *Avena fatua* unter anderem vorwiegend auf die heute überall vorverlegte Saatzeit des Sommergetreides zurückgeht (BACHTHALER 1965, 1970, KROPAC 1975).

Demgegenüber treten für das Wintergetreide häufig späte Saattermine auf, weil bestimmte Vorfrüchte wie Körnermais oder Zuckerrüben erst zu einem späten Erntezeitpunkt das Feld räumen. Unter derartigen Umständen können im Frühjahr die schon bei niedrigen Bodentemperaturen auskeimenden bzw. weiterwachsenden, winterharten Unkrautarten gegenüber der meist noch sehr schwachen Getreidesaat rasch die Oberhand gewinnen. Besonders die hochwüchsigen Gräser wie *Alopecurus myosuroides, Poa trivialis* und *Apera spica-venti* vermögen sich dann im Bestand erfolgreich zu behaupten und erscheinen schließlich nicht selten in einem optisch auffälligen Massenbesatz.

Andererseits treten natürlich diejenigen Arten zurück, die durch einen festen Rhythmus von Keimung, Aufwuchs, Samenansatz und Samenausstreuung wenig flexibel auf zeitliche Veränderungen reagieren können.

Einfluß der Ernteverfahren auf den Unkrautbesatz

Die wiederholt bestätigten Zusammenhänge zwischen einem nicht selten verstärkten Unkrautaufwuchs und der Mähdrescherverwendung (PETZOLDT 1959, RADEMACHER 1960) erklären sich in erster Linie durch den gegenüber dem älteren Ernteverfahren verzögerten Erntezeitpunkt, so daß sich insbesondere *Avena fatua, Alopecurus myosuroides* und *Apera spica-venti* viel stärker aussamen können als früher (KOCH 1970). Die Verlängerung der Vegetationsperiode kann auch für mehrjährige Wurzelunkräuter wie *Agropyron repens, Cirsium arvense* oder *Sonchus arvensis* vorteilhaft sein, indem sie in ihren Speicherorganen mehr Assimilate sammeln können (EGGERS 1979).

Außerdem fördert der Mähdrusch die Verbreitung von Unkrautarten mit sehr kleinkörnigen und deshalb flugtüchtigen Samen beim Abblasen der Spreu. Nach Untersuchungen von PETZOLDT (1959) werden von den sehr kleinsamigen Unkrautarten *Apera spica-venti, Matricaria chamomilla, Polygonum aviculare* sowie den Distelgattungen *Cirsium* und *Sonchus* beim Mähdrusch bis zu 90% des anfallenden Samenmaterials mit der Spreu auf das Feld geblasen.

Wenn in diesem Zusammenhang von der Förderung einzelner Unkräuter zu berichten ist, so sind dies doch in der Regel immer nur relativ wenige, extrem euryöke „Allerweltsarten".

Herbizidanwendung

Während die Änderungen der Anbautechnik, vor allem der Einsatz von Kunstdünger, schon in den 30iger Jahren und davor sich auszuwirken begannen, wurden in der Pflegetechnik erst nach dem letzten Krieg durchgreifende Neuerungen eingeführt. Aus arbeitswirtschaftlichen Gründen ersetzten chemische Unkrautbekämpfungsverfahren mehr und mehr mechanische Pflegemaßnahmen (s. hierzu HILBIG & MAHN 1971, MAHN 1969, 1975, HOJDEN 1975, MONSTWILAITE 1975, KUZNIEWSKI 1975, PÖTSCH 1975, SCHWÄR & BÖTTNER 1975, KOJIC 1978, LEIN 1982). Noch im Jahre 1949 wurden nur 2% der Ackerflächen mit Herbiziden behandelt (K. MEISEL & v. HÜBSCHMANN 1976); heute bleibt kaum noch eine ungespritzt.

Traf die künstliche Verbesserung durch Mineraldüngung besonders die Ackerunkräuter der basen- und nährstoffarmen Sandböden, so wurden nun auch Bestände der von Natur aus reicheren Standorte betroffen (K. MEISEL 1977, SUKOPP et al. 1978, SCHUMACHER 1980a). Auffallend ist diese Erscheinung vor allem bei Arten des *Caucalidion*-Verbandes. Viele von ihren erreichen in der Westfälischen Bucht die nordwestliche Grenze ihrer Verbreitung und sind somit besonders durch Eingriffe des Menschen gefährdet (vgl. HOLZNER 1978). Eine ganze Reihe von Arten, die durch Fundorte im Untersuchungsgebiet belegt waren, läßt sich heute nicht mehr finden. Die von BÜKER (1939) angegebenen, damals schon seltenen *Bunium bulbocastanum* und *Bupleurum rotundifolium* scheinen auf Äckern unwiederbringlich verloren zu sein *(Bunium bulbocastanum* kann höchstens hin und wieder einmal im Ackerrain gefunden werden). Möglicherweise trifft das auch auf *Neslia paniculata* zu, die nicht mehr bestätigt werden konnte, von LIENENBECKER (1977) aber noch für den Raum Halle-Borgholzhausen angegeben wird.

Ein bedeutender Rückgang ist auch für die damals ebenfalls seltene *Stachys annua*, darüber hinaus für *Lithospermum arvense* (= *Buglossoides arvensis*), *Scandix pecten-veneris* oder *Delphinium consolida* (= *Consolida regalis*) festzustellen.

Chemische Unkrautbekämpfungsmaßnahmen werden angewendet, um die Konkurrenzkraft (BORNKAMM 1961a) der Kulturpflanzen gegenüber den Ackerunkräutern zu erhöhen (vgl. SIEBERHEIN 1975). Aus diesem Grunde sind in den letzten Jahrzehnten Mittel entwickelt worden, die speziell dicotyle Pflanzen schädigen, wozu der größte Teil der Ackerunkrautflora gehört. Getreidearten oder Mais zählen als Gräser zu den Monocotyledonae und werden von den Giftstoffen nicht beeinflußt. Außerdem sorgen spezifische Wuchsstoffe für eine weitere Verschiebung des Gewichtes auf die Seite der einkeimblättrigen Pflanzen. Besonders in Maisfeldern kann man den extremen Einsatz von Herbiziden beobachten. Manchmal ist auf viele hundert Quadratmeter nicht ein einziges Ackerunkraut vorhanden.

Einigen dicotylen Unkräutern ist es gelungen, durch ein gewissen Maß an Resistenz ihr Terrain nicht nur zu verteidigen, sondern auf Grund der verminderten Konkurrenz durch andere Arten sowohl ihr Areal zu erweitern, als auch ihre Deckungsgrade zu erhöhen. Besonders Neophyten wie die Knopfkrautarten *Galinsoga ciliata* und *G. parviflora* (vgl. R. TÜXEN 1960, RICHTER-RETHWISCH 1965) sowie *Veronica persica,* aber auch *Aphanes arvensis, Polygonum-* und *Matricaria*-Arten haben zugenommen, weil sie schwer zu bekämpfen sind (RADEMACHER 1964).

Stellt die Verminderung bzw. Beseitigung der meisten dicotylen Unkräuter aus landwirtschaftlicher Sicht einen Erfolg dar, so muß das Verhalten der Gräser umso unerwünschter sein (DIERKS 1966). *Agropyron repens* und *Poa annua* haben stark zugenommen; über das Verhalten von *Apera spica-venti, Alopecurus myosuroides* und *Avena fatua* wurde schon mehrfach berichtet.

Ein anschauliches Beispiel für die Bedeutung der Herbizide bei den in Zukunft möglichen Veränderungen in der Verunkrautung ist die vielfach im Maisanbau eingetretene Ausbreitungswelle von Hirse-Arten. Ihr Gedeihen wird durch das späte und langsame Auflaufen, die konkurrenzschwache Jugendentwicklung und die durch den weiten Reihenabstand bedingte geringe Beschattungsfähigkeit des Maises in den ersten Monaten begünstigt. Hinzu kommt die Tendenz zur Verminderung der Bestandspflege durch langjährige Anwendung Hirse-schonender Herbizide (Simazin, Atrazin) in einer für die Hirsen unterschwelligen Aufwandmenge (LAUDIEN 1972, ROLA 1975). So können *Digitaria ischaemum, Setaria viridis* oder *Echinochloa crus-galli* scheinbar mühelos Deckungsgrade von 75% und mehr erreichen. Durch das Fehlen bzw. Ausschalten anderer Unkräuter ist das ökologische Gleichgewicht innerhalb der Unkrautvegetation so gestört, daß eine regelrechte Vergrasung der Ackerflächen eingetreten ist, die nicht selten das Wachstum der Kulturarten schwer beeinträchtigt.

Anders ist die Situation bei Hackfruchtäckern. Hier werden natürlich nicht die gleichen Herbizide angewendet wie bei Getreide- oder Maisflächen (vgl. JÜTTERSONKE 1975). Bei Kartoffeln, Rüben usw. ist zudem der richtige Zeitpunkt des Einsatzes der Spritzmittel entscheidend (RADEMACHER 1964). Wird dieser versäumt, ist gelegentlich eine völlige Verunkrautung der Äcker die Folge. Dem kann der Landwirt nur noch mit mechanischen Mitteln begegnen; denn ein nachträglicher Einsatz von Herbiziden ist sinnlos, weil neben den Unkrautarten auch die Kulturpflanzen selber geschädigt werden.

Bodennutzungsänderung und Anbaurotation

Innerhalb der letzten Jahrzehnte erfolgten tiefgreifende Umschichtungen der landwirtschaftlichen Bodennutzung im Bundesgebiet wie auch in der Westfälischen Bucht, die zu erheblichen Veränderungen im Anbauverhältnis der einzelnen Kulturarten führten. Dergleichen bleibt natürlich nicht ohne Auswirkungen auf den Unkrautbesatz. Unter Einschränkung des Kartoffel- und Futterrübenanbaus wurde der Getreide-, vor allem aber der Maisanbau erheblich ausgedehnt. Zudem ergab sich in der letzten Zeit eine deutliche Zunahme der Ackerflächen zu Lasten des Grünlandes, was ein Blick in ältere topographische Karten und ein Vergleich mit dem Ist-Zustand bestätigen. Selbst in den feuchtesten Gebieten, etwa im Bereich des potentiellen Erlen-Eichen-Birkenwaldes *(Querco-Betuletum alnetosum)* oder des Traubenkirschen-Erlen-Eschenwaldes *(Pruno-Fraxinetum)*, die bislang als obligate Grünlandstandorte galten, trifft man häufiger auf Äcker, vor allem Maisfelder. Diese Kulturen sind meistens noch von alten Stacheldraht-Einzäunungen umgeben, was Rückschlüsse auf ihre ehemalige Grünlandbewirtschaftung erlaubt und einen Hinweis auf den möglichen episodischen Charakter ihrer Ackerfunktion gibt.

Kennzeichnend für die modernen Anbaumethoden ist die schnelle Anbaurotation. Die verschiedenen Kulturen innerhalb einer Fruchtfolge mit ihrem stark voneinander abweichenden Vegetationsrhythmus und die unterschiedliche Bestandesdichteausbildung der Halm- und Blattfrüchte bedingen eine entsprechend differenzierte Anpassung der Ackerunkrautflora. Langjährige Untersuchungen der Unkrautgesellschaften auf Ackerflächen lassen erkennen, daß in blattfruchtreichen Fruchtfolgen schwerpunktmäßig solche Unkräuter auftreten, die ihren Konkurrenzdruck vornehmlich über ihr Wurzelwerk ausüben (Wurzelunkräuter; BACHTHALER 1970).

Demgegenüber wurde bei einer Konzentration auf Getreideanbau das Auftreten und die Ausbreitung zumeist flachwurzelnder Samenunkräuter gefördert, bevorzugt bezeichnenderweise *Alopecurus myosuroides* und *Apera spica-venti* im Winter- und *Avena fatua* im Sommergetreide.

Die Zunahme der Gräser auf Ackerflächen kann also nicht allein den Wirkungslükken der Wuchsstoff-Herbizide zugeschrieben werden, sondern ist in einem ganzen Faktorenkomplex begründet.

Lichtkonkurrenz

Im engen Zusammenhang mit chemischen Bekämpfungsverfahren steht die Veränderung eines Standortfaktors, der beim Auftreten und der Entwicklung von Ackerunkräutern einen ganz besonderen Platz einnimmt. Dem Licht fällt die wichtigste Rolle im Kampf zwischen Kultur- und Unkrautpflanze zu, sofern sie in ihrem Nährstoff- und Wasserhaushalt von der Pflege profitieren können, die der Landwirt dem Acker angedeihen läßt (vgl. BORNKAMM 1961b).

Normalerweise läßt sich ein gleichsinniger Abfall von Licht und Verunkrautung vom Feldrand in Richtung auf das Feldinnere feststellen (HIRLING 1949). Durch die Verwendung von Herbiziden erfolgt nun vollends eine Abdrängung der Unkräuter an den Ackerrand; denn im Innern werden sie schnell überwachsen und erhalten somit nicht mehr genügend Licht, um sich voll entwickeln zu können. Sie bleiben dann nur vegetativ. Werden außerdem noch dichtwüchsige Zuchtsorten verwendet, wie das heutzutage ausnahmslos der Fall ist, sinkt der Lichtgenuß unter den Minimalwert ab, der ein Überleben ermöglicht. Die Ackerunkräuter, die nicht in der Lage sind, mit dem Getreide

emporzuwachsen, wozu fast nur *Vicia*- und *Galium*-Arten sowie Gräser imstande sind, müssen mit dem äußersten Feldrand vorlieb nehmen. Selbst das wird oftmals nur dadurch ermöglicht, daß der Landwirt aus Sparsamkeitsgründen oder aus Gründen des Naturschutzes (SCHUMACHER 1979, 1980a, 1980b) einen schmalen Randstreifen nicht mehr gepritzt hat.

So wachsen die meisten Unkräuter, wenn überhaupt, nur vom Rand ca. 1-3 m in das Feld hinein. Die Auswahl der Probeflächen wird durch diese Tatsache erheblich beeinflußt. Lohnte sich früher auch eine Untersuchung der Verhältnisse tief im Innern des Feldes, so erübrigt sich das heute in den meisten Fällen. Vielmehr wird man nach charakteristischen Arten suchen müssen, indem man den Ackerrand abschreitet. Dabei können sich recht merkwürdige Größen der Aufnahmeflächen ergeben (z.B. 2 x 50 m), was, wie K. MEISEL (1979b) schreibt, früher als methodisch falsch galt, heute aber nicht immer zu umgehen ist.

Im Laufe der Geschichte hat sich der Wandel der Unkrautvegetation infolge der Intensivierung des Ackerbaus in immer kürzeren Zeitabständen vollzogen (HAEUPLER 1976). Die Ursachen für den Wandel sind so vielfältig, daß ihre Wirkungen nicht im einzelnen zum Ausdruck kommen. Stets ist aber der Einfluß der verschiedenartigen neuen Methoden der Anbau-, Pflege- und Erntetechnik so groß, daß eine starke Veränderung der Unkrautbestände nach der Zahl der Arten an sich und deren Menge zu erwarten ist, auch weil sich unter den übrig bleibenden Pflanzen und Pflanzenarten die Konkurrenzbeziehungen verschieben.

Daß trotz der wirtschaftsorientierten Bekämpfung immer wieder Unkräuter auf den Äckern wachsen, liegt an der großen Menge von im Boden liegenden Samen, die sich, bezogen auf 1 m^2 und Pflugtiefe, durchschnittlich auf 30.000 lebensfähige, mehrere Jahre, ja teilweise sogar jahrzehntelang keimfähig bleibende Samen belaufen soll (HURLE 1975). Dadurch erklärt sich auch die örtliche Besiedlung von Böschungen neu aufgeschütteter Dämme von im Bau befindlichen Verkehrsstraßen z.B. mit *Papaver*-Arten oder *Centaurea cyanus*, die auf Äckern selten geworden sind. Ein ähnliches Bild ergibt sich für brachliegende Felder (K. MEISEL 1978a, NEZADAL 1980). Folgerichtig ist auch in jüngster Zeit nie eine vollkommene Beseitigung der standörtlichen Unkrautvegetation gelungen; es erfolgte lediglich eine Anpassung der Gemeinschaft an die durch die Bewirtschaftung veränderten Lebensbedingungen (STÄHLIN 1970).

Zieht man Bilanz, so ist insgesamt eine fortschreitende Verarmung der Ackerunkrautbestände festzustellen (WALDIS-MEYER 1978, SUKOPP 1981). Dabei ist der Rückgang mancher, oft charakteristischer Arten so bedrohlich, daß sie in die Roten Listen der verschollenen oder gefährdeten Blütenpflanzen aufgenommen werden mußten, einige von ihnen bereits in deren erste Fassung (z.B. SUKOPP 1974, KORNECK et al. 1978, RAUSCHERT 1978, FOERSTER et al. 1979, SCHUMACHER 1982, BLAB et al. 1984). Entsprechendes gilt auch für die Ackerunkrautgesellschaften (vgl. BRINKMANN 1978, DIERSSEN 1983).

In Nordrhein-Westfalen (genaue Angaben zur Westfälischen Bucht können wegen der noch ausstehenden Regionalisierung der Roten Liste nicht gemacht werden) ist die Bestandessituation dergestalt, daß von den ca. 250 heimischen und eingebürgerten Arten 61 gefährdet, verschollen oder ausgestorben sind (SCHUMACHER 1982). Im einzelnen ergibt sich folgendes Bild:

(* = in den Vegetationstabellen 1-9 enthalten)

A.1.1 ausgestorbene oder verschollene Arten

Allium rotundum
Androsace maxima
Asperula arvensis
Bromus arvensis
Bupleurum rotundifolium
Camelina alyssum
Cuscuta epilinum
Linaria arvensis
Lolium remotum
Lolium temulentum
Muscari racemosum
Nigella arvensis
Orlaya grandiflora
Polycnemum arvense
Spergularia segetalis
Thymelaea passerina
Torilis arvensis
Turgenia latifolia

A.1.2 vom Aussterben bedrohte Arten

Adonis aestivalis
Adonis flammea
Agrostemma githago
Ajuga chamaepitys
Althaea hirsuta
Bromus secalinus
Conringia orientalis
Caucalis platycarpos
Filago arvensis
Fumaria parviflora
Gagea villosa
Geranium rotundifolium
Gypsophila muralis
Lathyrus aphaca
Lathyrus hirsutus
Neslia paniculata
* *Scandix pecten-veneris*
* *Stachys annua*
Tulipa sylvestris

A.2 stark gefährdete Arten

* *Arnoseris minima*
Camelina microcarpa
Centunculus minimus
* *Galium tricornutum*
* *Kickxia spuria*
* *Legousia hybrida*
* *Melampyrum arvense*
* *Valerianella rimosa*
Veronica praecox

A.3 gefährdete Arten

* *Anthemis cotula*
* *Anthoxanthum puelii*
* *Delphinium consolida*
Fumaria vaillantii
* *Galium spurium*
* *Legousia speculum-veneris*
* *Lithospermum arvense*
* *Melandrium noctiflorum*
(= Silene noctiflora)
Montia arvensis
* *Odontites verna*
* *Ranunculus arvensis*
* *Veronica opaca*
Veronica triphyllos

A.4 potentiell gefährdete Arten

Erucastrum gallicum
* *Galeopsis speciosa*

Auf Grund dieser großen Zahl ist es nicht verwunderlich, wenn in den letzten Jahren verstärkt nach Schutzmaßnahmen für gefährdete Ackerunkräuter gerufen wird (BÖHNERT & HILBIG 1980, NEZADAL 1980, HILBIG 1982a). Da sie auf die regelmäßige Bearbeitung ihres Standorts, des Feldes, angewiesen sind und auf brachliegenden Flä-

chen in wenigen Jahren verschwinden (K. MEISEL 1978a), lassen sie sich nicht in üblichen Naturschutzgebieten konservieren (WULFF & EGGERS 1982). Ihre Erhaltung ist nur in Kombination mit Getreide- und Hackfruchtanbau möglich und sinnvoll, wobei allerdings auf Herbizideinsatz und zum Teil auch auf Mineraldüngung (bei bodensauren Sandäckern) verzichtet werden muß (SCHUMACHER 1982). Besonders geeignet für einen extensiven Ackerbau sind Bauernhausmuseen oder sogenannte Feldflora-Reservate, die praktisch „Botanische Gärten in der Landschaft" darstellen (SCHLENKER & SCHILL 1979).

Ein anderer Weg ist die Erhaltung vor Ort, indem z.B. ca. 3 m breite Ackerrandstreifen von Herbizidanwendungen frei bleiben. Über positive Ergebnisse konnte SCHUMACHER (1979, 1980a, 1980b, 1981, 1984) mehrfach berichten.

Eine gewisse Bedeutung kommt auch Botanischen Gärten bei der Erhaltung gefährdeter Pflanzenarten zu (KUMP 1970, NEZADAL 1980).

Zunehmendes Interesse finden schließlich die verschiedenen Formen alternativer (biologischer) Landbewirtschaftung (weitestgehender Verzicht auf Herbizide, Verwendung möglichst organischen Düngers, Vielseitigkeit in der Anbaupalette), bei der deutlich höhere Artenzahlen und Besatzdichten von Ackerunkräutern festgestellt wurden (K. MEISEL 1978b, 1979a, BRAUN 1981, CALLAUCH 1981).

Ein Umdenken in Umweltfragen hat heute weite Teile der Bevölkerung erfaßt und macht auch vor der landwirtschaftlichen Tür nicht halt. Immer häufiger wird nach dem Nutzen einer völligen Vernichtung des Unkrautbesatzes gefragt und auf die erosionshemmenden, garefördernden Eigenschaften verwiesen. Gespräche, die mit Landwirten bei der Erstellung der Vegetationsaufnahmen geführt werden konnten, geben Anlaß zu der Hoffnung, daß sich die Erkenntnisse weiter durchsetzen, einen Unkrautbesatz unterhalb von Schadensschwellen zu dulden.

NEZADAL (1980) nennt einige Gründe für die Erhaltung der Ackerunkräuter. Er führt Einsparungen bei den Bekämpfungsmaßnahmen durch Minderung des Aufwandes und der Schäden bei artenreichen Unkrautbeständen an sowie positive Auswirkungen auf die Bodenfruchtbarkeit. Neben dem Nutzen für Forschung und Lehre betont er den ästhetischen und kulturellen Wert der Unkrautflora und postuliert schließlich die Erhaltung aller Arten als ethische Verpflichtung.

Die Umsetzung dieser Gedanken wäre nicht nur zu wünschen, um einer Verarmung und Nivellierung der Landschaft entgegenzuwirken, wie sie bereits von RAABE (1955) prognostiziert wurde, sondern würde sicher auch manche Summen einsparen helfen, die heute für übertriebene Anwendung von Unkrautbekämpfungsmaßnahmen ausgegeben werden. Mit diesen Fragen wird sich die Landwirtschaft in der nächsten Zeit auch aus ökonomischen Gründen eingehender zu befassen haben.

D. Methode und Syntaxonomie

I. Zur Methode der Vegetationsuntersuchungen

Die Vegetationsaufnahmen wurden nach der bewährten Methode von BRAUN-BLANQUET (1964) erhoben. Dabei lag die Größe der Aufnahmeflächen in der Regel zwischen 100 und 200 m². Insgesamt gelangten 820 vom Verfasser selbst erhobene Aufnah-

men zur Auswertung. Davon beziehen sich auf Bestände des Wintergetreides 340 Aufnahmen. Im Sommergetreide konnten 96, auf Hackfruchtäckern 186 und in Maisfeldern 198 Aufnahmen gewonnen werden, die sich mit unterschiedlicher Dichte über 105, das Gebiet der Westfälischen Bucht erfassende Grundfelder (Topographische Karte 1:25.000) verteilen (vgl. Abb. 1). Zum Zwecke weiterer vegetationskundlicher bzw. floristischer Auswertungsmöglichkeiten wurden die Grundfelder jeweils in Quadranten bzw. Viertelquadranten unterteilt. Die Geländearbeit erstreckte sich über die Jahre 1978-1983.

Die Weiterverarbeitung der Vegetationsaufnahmen zu Tabellen erfolgte auf zweierlei Wegen. Auf die übliche, mehrfach dargestellte Weise (z. B. DIERSCHKE, HÜLBUSCH & TÜXEN 1973) entstanden die Vegetationstabellen 1-9. In ihnen sind zum einen gut charakterisierte Bestände zusammengefaßt, wie sie gemeinhin beschrieben worden sind. Zum anderen läßt es die zunehmende Verarmung der Ackerunkrautgesellschaften gerade an Kenn- und Trennarten geraten erscheinen, auch fragmentarische Aufnahmen mit in die Untersuchung einzubeziehen (BRUN-HOOL 1963, 1966). Leider finden sie zu selten Eingang in pflanzensoziologische (Einzel-)Tabellen. Doch nur bei ihrer Berücksichtigung läßt sich ein wahres Bild der heutigen Ackerunkrautvegetation zeichnen. Darum beklagt auch NEZADAL (1972) zurecht, daß „Einzeltabellen der jeweiligen Gesellschaften nichts Neues bieten und oft eine Geschlossenheit vortäuschen, die in der Natur nicht vorhanden ist".

Ackerunkraut-Fragmente stellen nicht nur verarmte Ausbildungen von Assoziationen dar, sondern verdeutlichen darüber hinaus auch ein synsystematisches Problem. Fragmente treten zumeist dort auf, wo Assoziationen, Verbände, Ordnungen oder Klassen nicht ihren Optimalbereich haben, also dort, wo sie an den arealgeographischen oder ökologischen Grenzen ihrer Verbreitung stehen. Unter ökologischen Grenzen sind beispielsweise diejenigen gemeint, die sich durch unterschiedliche Nährstoffangebote oder Feuchtigkeitsverhältnisse auch kleinräumig ergeben können.

Während sich früher in den Übergangszonen Kenn- und Trennarten der einen oder anderen Einheit vermengten und so die synsystematischen Zusammenhänge verdeutlichten, sind durch deren Ausfall fragmentarische Ausbildungen für diesen Grenzbereich kennzeichnend geworden. Als Beispiel mag die *Aperetalia*-Gesellschaft dienen (K. MEISEL 1969), die zwischen den Unterverbänden des *Aperion* vermittelt.

Der Unkrautbestand kann allerdings auf sehr intensiv bewirtschafteten Feldern so artenarm sein, daß eine pflanzensoziologische Auswertung unmöglich wird (vgl. K. MEISEL 1966). Um diese vor allem in den letzten Jahren entstandenen Probleme angehen zu können und die Ackerunkraut-Fragmente in den richtigen Zusammenhang zu charakterisierten Beständen zu bringen, führte der zweite Bearbeitungsweg zur Erstellung synoptischer Tabellen (Tab. 9, Tab. 10). Sie sind in Form von Stetigkeitstabellen angelegt, da wegen der großen Aufnahmezahl auf Einzelaufnahmetabellen verzichtet werden mußte. In den synoptischen Tabellen erfolgen die Angaben der Stetigkeit nicht in den üblichen, zusammengefaßten Klassen I - V (BRAUN-BLANQUET 1964), sondern entsprechend PASSARGE (1964) und OBERDORFER (1983a) in Prozentzahlen.

Neben dem bereits erwähnten Vorteil der Verdeutlichung synsystematischer Zusammenhänge kommen in einer synoptischen Tabelle auch sukzessive Elemente zum Tragen. So lassen sich etwa innerhalb höherer Einheiten nährstoff- oder bodensäurebedingte Unterschiede durch die Aufeinanderfolge von Assoziationen aufzeigen. Dasselbe gilt natürlich sinngemäß auch für Verbände und Ordnungen. Um das System der Ackerunkrautgesellschaften in der Westfälischen Bucht optisch noch übersicht-

licher darstellen zu können, als das in einer Tabelle vielleicht möglich ist, wurden schematische Übersichten angefertigt. Sie stellen eine Zusammenschau der Tab. 9 und 10 dar (siehe Abb. 15 im Anhang).

Nicht verfolgt wurde das auf RAABE (1949), ELLENBERG (1950) und G. KNAPP (1952) zurückgehende Prinzip der „Charakteristischen Artengruppenkombination", das von den meisten mitteldeutschen Autoren angewandt wird (SCHUBERT & MAHN 1959, MAHN & SCHUBERT 1961, MÜLLER 1963/64, HILBIG 1967b, 1973 u.v.a.). Danach bilden sämtliche Artengruppen, die in allen Untereinheiten einer Gesellschaft vorkommen, deren charakteristische Artengruppenkombination, innerhalb derer eine diagnostisch wichtige Artengruppe mit den bezeichnenden Vertretern der Gesellschaft herausgestellt wird.

Das ist eine eindeutige Abkehr von der Charakterartenlehre BRAUN-BLANQUET's; denn die Arten dieser Artengruppen sind nicht immer gesellschaftstreu, wie von Charakterarten gefordert, sondern können auch in anderen Gesellschaften mit mehr oder weniger hohen Stetigkeiten vorkommen. Darum ist der Kritik von NEZADAL (1975) zuzustimmen, der hierin keine grundsätzlichen Vorteile gegenüber der Charakterartenlehre erkennen kann, dagegen aber die Abgrenzung von Assoziationen oder anderen Einheiten sehr erschwert sieht, so daß Gesellschaften unterschiedlicher Rangstufe als „Assoziationen" gefaßt werden können, sofern sie nur eine charakteristische Artengruppenkombination aufweisen. Diese Gesellschaften können aber genau so gut nur Subassoziationen oder aber Verbände sein.

Deshalb soll in der vorliegenden Arbeit die Abgrenzung der Assoziationen und höheren Einheiten gegeneinander an das Vorhandensein von Kenn-(Charakter-) und Trenn-(Unterscheidungs-, Differential-)Arten geknüpft sein (vgl. R. TÜXEN 1950b, BRAUN-BLANQUET 1955, OBERDORFER 1973 im Gegensatz zu KLÖTZLI 1972).

Ebenso wurden die von WIEDENROTH (1960), RODI (1961) und MAHN & SCHUBERT (1961, 1962) vorformulierten und von HILBIG, MAHN, SCHUBERT & WIEDENROTH (1962) aufgestellten ökologisch-soziologischen Artengruppen nicht übernommen. Obwohl sie häufig Eingang in die einschlägige Literatur gefunden haben (KÖHLER 1962, HAAS 1964, SCHUBERT & KÖHLER 1964, WIEDENROTH 1964, BORNKAMM & EBER 1967, HILBIG 1967b, RANFT 1968, MILITZER 1970, JAGE 1972, HILBIG 1973, KAUSSMANN & KUDOKE 1973, KÜHN 1978 u.v.a.) und teilweise modifiziert wurden (MÜLLER 1963/64, HOLZNER 1973), haben sie einerseits immer nur regionale Bedeutung. Andererseits birgt ihre Verwendung anstelle von floristisch-soziologischen Artengruppen die Gefahr einer Vorwegnahme des Ergebnisses und stellt in gewisser Hinsicht ein Abgehen von der deduktiven zur induktiven Vorgehensweise dar (NEZADAL 1975).

Die Untergliederung der Assoziationen kommt in den Vegetationstabellen durch die im folgenden aufgeführten Kriterien zum Ausdruck. Im wesentlichen klimatische Gründe lassen eine geographische Differenzierung zu, die eine Aufteilung in verschiedene Rassen im Sinne OBERDORFER's (1968) zur Folge hat. Sie werden durch das Fehlen oder Hinzutreten bestimmter, als Rassendifferentialarten bezeichneter Pflanzen gekennzeichnet und schließen sich in ihren Arealen bzw. Teilarealen in der Regel gegenseitig aus (vgl. SCHWICKERATH 1954).

Standörtlich bedingte Unterschiede in der Artenzusammensetzung wurden in Anlehnung an die bei J. TÜXEN (1958), R. TÜXEN & LOHMEYER (1962) und MÜLLER (1963/64) dargelegten Ausführungen als Subassoziationen, Ausbildungen, Varianten, Subvarianten und Trophiestufen aufgefaßt.

Unter Berücksichtigung der von BACH, KUOCH & MOOR (1962), RAUSCHERT (1963) und erneut von BARKMAN, MORAVEC & RAUSCHERT (1976) angegebenen Nomenklaturregeln für Pflanzengesellschaften wurden diese bei Namensänderungen berücksichtigt, wie z.B. *Kickxietum spuriae* statt *Linarietum spuriae* oder *Teesdalio-Arnoseridetum* statt *Teesdalio-Arnoseretum.*

Alle Abbildungen und Tabellen wurden, soweit nicht anders vermerkt, vom Verfasser gefertigt.

Die Benennung der Arten richtete sich im wesentlichen nach OBERDORFER (1970, 1979, 1983b).

II. Syntaxonomische Fragen

Die Auffassungen über die systematische Stellung der Ackerunkrautgesellschaften haben sich in den letzten Jahrzehnten mehrfach gewandelt. Waren zunächst die nitrophilen Pflanzengesellschaften der Äcker, der im Sommer trockenfallenden Flußufer, der Spülsäume an Seen und Meeren, der Ruderal- und Trittstellen und der Waldschläge innerhalb Europas zu einer einzigen Klasse *Rudereto-Secalinetea* Br.-Bl. 1936 zusammengefaßt (vgl. R. TÜXEN 1937, SISSINGH 1950), so mußte man sich alsbald entschließen, mehrere Gesellschaftsklassen aufzustellen. Angedeutet hatte sich dieses bereits, nachdem BRAUN-BLANQUET (1931, 1932) die Trennung der Klasse der Ackerunkräuter, der „Secalinia", von einer die stark nitrophilen Ruderal-Gesellschaften umfassenden Klasse erwogen, später aber zugunsten jener einen Klasse wieder aufgegeben hatte (vgl. R. TÜXEN 1950a).

Die neu aufgestellte Klasse der *Stellarietea mediae* (Br.-Bl. 1931) Tx., Lohm. et Prsg. 1950 enthielt nunmehr nur noch die einjährigen Ruderal- und Ackerunkrautgesellschaften (R. TÜXEN 1950a). Innerhalb dieser Klasse unterschied man die Ordnung der *Chenopodietalia albi* Tx. et Lohm. 1950 als Zusammenfassung nitrophiler Unkrautgesellschaften der Sommerfrüchte (Hackfrüchte und - weniger gut entwickelt - der Sommergetreide) und einjähriger Pionier-Gesellschaften nitratreicher Standorte im Bereich menschlicher Siedlungen. Im Gegensatz dazu stand die Ordnung der *Centauretalia cyani* (Tx. 1937) Tx., Lohm. et Prsg. 1950 mit den Wintergetreide-Unkrautgesellschaften in der eurosibirischen Region (R. TÜXEN 1950a; vgl. WALTHER 1953, R. TÜXEN 1955 und KIELHAUSER 1956).

In Anlehnung an BRAUN-BLANQUET (1951) erkannte OBERDORFER (1957a) beiden Ordnungen den Rang von Klassen zu: *Secalinetea* Br.-Bl. 1951 und *Chenopodietea* (Br.-Bl. 1951) Oberd. 1957, so daß die *Stellarietea mediae* wieder aufgelöst wurden. Dieser Auffassung folgten später auch J. & R. TÜXEN (in MALATO-BELIZ, J. & R. TÜXEN 1960) und PASSARGE (1964).

Zwischenzeitlich hatte aber der begriffliche Inhalt der beiden Ordnungen *Chenopodietalia* und *Centauretalia* durch eine große Zahl agrosoziologischer Arbeiten insofern eine Änderung erfahren, als man eine Trennung von Winterfrucht- und Sommerfrucht-Vegetationsaufnahmen für in den meisten Fällen sehr problematisch hielt. Eine Aufteilung nun sogar auf Klassenebene wurde deswegen abgelehnt, weil diese Trennung vor allem auf den im Fruchtwechselverfahren (Rotation) bebauten Äckern nur schwer aufrecht erhalten werden konnte (z.B. ELLENBERG 1950, RAABE 1952, JAHN 1952, TIMAR 1955, SCHUBERT & MAHN 1959, HILBIG 1960, WIEDENROTH 1960, RODI 1961, KÖHLER 1962, MÜLLER 1963/64, SCHUBERT & KÖHLER 1964, SOO 1971 u.a.).

Auf eine auffällige Häufung der „Sommerfrucht-Arten" im Weizen machten beispielsweise JAHN (1952) und KLOSS (1960) aufmerksam. RAABE (1952) konnte durch statistische Berechnungen zeigen, daß die Verwandtschaft von zwei sich entsprechenden Gesellschaften der Sommer- und Winterfrüchte größer ist als die Übereinstimmung von zwei sich sehr nahestehenden Gesellschaftstypen der Sommerfrüchte bzw. der Winterfrüchte untereinander. MÜLLER (1963/64) war deshalb der Ansicht, daß die verschiedenen Bearbeitungsmaßnahmen und Kulturfrüchte nur eine fördernde oder hemmende Wirkung auf bestimmte Bestandteile der an dem betreffenden Standort vorkommenden „Segetalgrundgesellschaft" ausüben können, die im wesentlichen von dem dort herrschenden edaphisch-klimatischen Faktorenkomplex abhängig ist. Eine sehr ähnliche Meinung wurde bereits von RADEMACHER (1948) vertreten, der von Aspekten ein und derselben, im wesentlichen bodenbürtigen Gesellschaft spricht, die nicht wie üblich jahreszeitlich bedingt sind, sondern durch die verschiedenen Früchte und Kulturmethoden zur Entwicklung gebracht werden. Dabei spielt es keine Rolle, ob es sich um Wintergetreide, Sommergetreide oder Hackfrüchte handelt. Auch ELLENBERG (1950) kam auf Grund seiner Untersuchungen zu der Überzeugung, daß sich Unkrautgesellschaften der Hack- und Halmfrüchte nicht grundsätzlich unterscheiden, sondern nur durch den ungleichen Anteil sommergrüner und wärme- sowie stickstoffbedürftiger Arten. Er hielt daher die Unkrautbestände in Getreide und Hackfrüchten nur für Ausprägungen ein und derselben Pflanzengemeinschaft.

Es erhebt sich daher die Frage nach dem Sinn und der Berechtigung, Bestände in Halm- und Hackfruchtkulturen auf höherer systematischer Ebene zu trennen, wenn die floristischen Unterschiede nur sehr gering sind bzw. durch raschen Fruchtfolgewechsel verwischt werden.

Abgelehnt wird diese Trennung z. B. von EBERHARDT (1954), WILMANNS (1956) und RODI (1961) in Südwestdeutschland, RAABE (1952) und REHDER (1959) in Norddeutschland sowie den meisten mitteldeutschen Autoren (vgl. Zusammenstellung bei SCHUBERT & MAHN 1968). Selbst diejenigen, die in ihren Arbeiten die Trennung der Halm- und Hackfruchtgesellschaften auf Klassenebene beibehielten, haben Bedenken gegen diese starke Trennung geäußert (z.B. KLOSS 1960, KRAUSCH & ZABEL 1965, J. TÜXEN 1966, HOLUB et al. 1967).

Die aufgeworfenen Probleme veranlaßten SCHUBERT & MAHN (1968) zu dem Vorschlag, alle Segetalgesellschaften zu der bereits bestehenden Klasse *Secalietea* Br.-Bl. 1951 zu stellen (vgl. auch SCHUBERT 1975). Dazu mußte diese Klasse inhaltlich insofern erweitert werden, als ihr alle ein- bis zweijährigen Segetalgesellschaften der Winterung wie der Sommerung angeschlossen werden. Dagegen sollte die Klasse der *Chenopodietea* Br.-Bl. 1951 den eigentlichen Hackunkrautgesellschaften vorbehalten bleiben, die auf Standorten mit mehr oder weniger reiner Hackkultur (Weinbau, Gärten) auftreten und in denen daher Hackunkräuter eine bestimmende Rolle spielen (vgl. SCHUBERT 1966b, HILBIG 1967a).

Trotz vielfacher Zustimmung zu diesem Vorschlag, so bei HILBIG (1973) und NEZADAL (1975), scheint dies dennoch wiederum keine allgemeingültige Lösung zu sein. Zum einen sind die Abgrenzungsprobleme zwischen *Secalietea* und *Chenopodietea* immer noch nicht befriedigend gelöst, solange beispielsweise keine Definition vorliegt, wie der Begriff „eigentliche Hackunkrautgesellschaften" (s.o.) zu interpretieren ist. Auf die Problematik weisen SCHUBERT & MAHN (1968) selber hin, indem sie z.B. die Zwitterstellung des *Rorippo-Chenopodietum* Köhler 1962 anführen. Ihrer weiteren Klassengliederung folgend wäre die Assoziation den *Aperetalia* und dort dem *Aphanion* J. et R. Tx. 1960 zuzuordnen. Die Verbandskennart *Aphanes arvensis* und die Trennart *Papaver*

rhoeas, die ja die Zugehörigkeit zum *Aphanion* belegen sollten, werden dort aber nur als Differentialarten von verschiedenen Subassoziationsgruppen gebraucht, so daß die Zuordnung zumindest zum *Aphanion* unklar bleibt und ebenso konstruiert erscheint, wie dies den Verfechtern einer starren Trennung der Halm- und Hackfruchtunkrautgesellschaften gelegentlich vorgeworfen wird.

Zum anderen unterscheiden sich die Unkrautbestände der Gärten und Weinberge sowie anderer Spezialkulturen wiederum nicht so stark von Hackfruchtäckern, daß eine Trennung auf Klassenebene erklärbar wäre.

Auch der Versuch von HILBIG (1973), diese Intensivhackkulturen als Ordnung *Polygono-Chenopodietalia* (Oberd. 1960) J. Tx. 1961 zu fassen und als weitere Ordnung den *Secalietea* einzugliedern, kann aus den gleichen Gründen nicht überzeugen. Dadurch wird jetzt zwar die Übergangsstellung des *Rorippo-Chenopodietum* zwischen den *Aperetalia* und den *Polygono-Chenopodietalia* verständlich und verdeutlicht. Aber durch die Herauslösung der *Polygono-Chenopodietalia* aus den *Chenopodietea* muß deren zweite Ordnung, nämlich die *Sisymbrietalia* J. Tx. 1961, zur Klasse der *Sisymbrietea* Gutte et Hilbig in Hilbig 1973 erhoben werden (vgl. auch GÖRS 1966). Darin liegt aber nunmehr kein genereller synsystematischer Vorteil mehr; denn so wenig sich vorher *Secalietea* und *Chenopodietea* floristisch unterschieden und zur Vereinigung beider Klassen Anlaß gaben, genau so wenig unterscheiden sich jetzt *Polygono-Chenopodietalia* und *Sisymbrietea* floristisch voneinander, als daß eine derartige Trennung einleuchtend wäre. Immer kommen, wie HILBIG (1973) selbst schreibt, *Chenopodium album, Stellaria media, Capsella bursa-pastoris, Polygonum lapathifolium, Sonchus oleraceus, Senecio vulgaris, Atriplex patula, Matricaria inodora (= Tripleurospermum inodorum), Polygonum convolvulus (= Fallopia convolvulus)* oder *Polygonum aviculare* mit gleich hoher Stetigkeit in den Ruderalgesellschaften der *Sisymbrietea* wie auch in den Segetalgesellschaften der *Polygono-Chenopodietalia* vor.

Etwa zur gleichen Zeit erfolgte bei anderen Autoren eine Rückbesinnung auf die Klasse *Stellarietea mediae* (Br.-Bl. 1931) Tx., Lohm. et Prsg. 1950 (GEHU, RICHARD & TÜXEN 1972, GEHU 1973, PASSARGE & JURKO 1975). Diesen Überlegungen schlossen sich auch HOFMEISTER (1975), BRUN-HOOL (1977), RIVAS-MARTINEZ (1977), CALLAUCH (1981), PASSARGE (1976, 1981), FISCHER (1983), VEVLE (1983) und WILMANNS (1984) an (vgl. auch ELLENBERG 1982). Zwar sind die Inhalte, d.h. die Zusammensetzungen niedriger Einheiten (Ordnungen, Verbände), oftmals gänzlich verschieden und werden in einer verwirrenden Fülle gebraucht, daß hier nicht im einzelnen darauf eingegangen werden kann; gemein ist allen aber die Wiedervereinigung von Unkrautgesellschaften der Hack- und Halmfrüchte bzw. der Sommer- und Winterfrüchte in einer einzigen Klasse.

Diesem Gliederungsvorschlag widerspricht vor allem OBERDORFER (1983a, 1983b), indem er feststellt, daß die beobachtete innige Artendurchdringung der Wintergetreideunkrautgesellschaften mit denjenigen der Hackkulturen und Sommerfruchtäcker nur auf die Ackerbaugebiete des westlichen und nördlichen Europa beschränkt ist (vgl. BRAUN-BLANQUET, J. & R. TÜXEN 1951 zu den Verhältnissen in Irland und R. KNAPP 1959 in Nord- und Mittelschweden). Seiner Meinung nach ist bereits im südlichen Mitteleuropa eine solche Vermengung nicht mehr so deutlich festzustellen und nimmt im submediterranen und mediterranen Bereich bezeichnenderweise noch ab (vgl. auch KOJIC 1975). Das hat zum einen mit klimatischen Einflüssen zu tun, indem der Zeitpunkt des Anbaus der Hackfrüchte und des Getreides wegen der längeren Vegetationszeit weiter auseinander liegt, wodurch die Eigenständigkeit der Gesellschaften eindrucksvoll zum Ausdruck kommen kann. Zum anderen gibt es hier große ununterbro-

chen als Hackkultur behandelte Flächen, die völlig frei sind von den spezifischen Arten der Getreideunkrautgesellschaften (Weinbau-, Gemüse- oder Gartenbaulandschaften). Solche Gesellschaften lassen sich aber genau so gut auch in Mitteleuropa nachweisen. OBERDORFER (1983a) und mit ihm Th. MÜLLER (in OBERDORFER 1983a) kommen deshalb zu dem Schluß, daß es sinnvoll ist, an einer Trennung der Klassen *Secalietea* und *Chenopodietea* festzuhalten (vgl. auch RUNGE 1983, MUCINA & MAGLOCKY 1984). Dabei werden die Klassen gegenüber BRAUN-BLANQUET (1951) und OBERDORFER (1975a) insofern modifiziert, als die *Secalietea* nicht mehr die Gesellschaften der Winterfrüchte und die *Chenopodietea* nicht die Sommerfrüchte repräsentieren, sondern die *Secalietea* nunmehr alle Getreideunkrautgesellschaften (Winter- und Sommergetreide) und die *Chenopodietea* sämtliche Unkrautgesellschaften gehackter Äcker sowie die annuellen Ruderalfluren umfassen. Die Vegetation der Maisfelder nimmt eine Sonderstellung ein und wird den *Chenopodietea* angeschlossen.

Mit anderen Worten läßt sich die Situation so zusammenfassen: In Mitteleuropa treten die beiden Klassen *Secalietea* und *Chenopodietea*, die ihr Verbreitungszentrum in Süd- und Osteuropa haben - und nur von daher sollte man sie beurteilen -, quasi zu einer „Legierung" *(Stellarietea)* zusammen, bleiben deswegen aber doch selbständige Elemente. Die Selbständigkeit bleibt selbst dann noch erhalten, je weiter man zum Westen und Norden Europas kommt, wenngleich sie dort zu differenzieren immer schwieriger wird.

Wie es sich mit den Differenzierungsmöglichkeiten in der Westfälischen Bucht verhält, soll anhand der nachfolgenden Untersuchungen kurz erläutert werden. Um einen Überblick über das Auftreten charakteristischer Pflanzenarten zu gewinnen, die als Ackerunkräuter in Erscheinung treten können, wurden die Tab. 5-8 angefertigt. Hierin sind die Arten geordnet nach ihren prozentualen Häufigkeiten unter verschiedenen Feldfrüchten aufgelistet. Voraussetzung war jeweils eine Stetigkeit von mindestens 5%, d.h. die Arten mußten in mindestens 5% der Vegetationsaufnahmen der entsprechend aufgeführten Feldfrucht auftreten.

Die Tab. 5 und 6 verzeichnen Unkräuter mit Gesamtschwergewicht auf Getreideäkkern, wobei sich die Tab. 5 auf die Priorität Wintergetreide und Tab. 6 auf die Priorität Sommergetreide bezieht. Arten mit Gesamtschwergewicht in Hackfrucht-/Maisanbau sind in den Tab. 7 und 8 aufgeführt, wiederum unterteilt nach Schwergewicht in Hackfrucht (Tab. 7) und Schwergewicht in Mais (Tab. 8). Die größten Prozentangaben sind jeweils durch starke Umrandungen hervorgehoben, die zweitgrößten Werte durch schwächere. Der dritte Wert ist durch gepunktete Umrandungen markiert, während die geringste Prozentzahl nicht besonders hervorgehoben wurde.

Gelegentlich taucht der Fall auf, daß eine Art zwar ein Gesamtschwergewicht z.B. im Getreide hat, ein Einzelwert dagegen in Hackfrucht oder Mais höher sein kann und umgekehrt. In solchen Fällen sind die Prozentzahlen durch Unterstreichen hervorgehoben worden (vgl. z. B. *Raphanus raphanistrum* und *Sherardia arvensis* in Tab. 6).

Wertet man die Tabellen im einzelnen aus, so werden überraschend eindeutige Ergebnisse sichtbar. Beispielsweise haben die meisten *Secalietea*-Arten (nach OBERDORFER 1983b) sehr wohl einen deutlichen Schwerpunkt in Getreidefeldern (vgl. auch FIJALKOWSKI 1975a), während der größte Teil der *Chenopodietea*-Arten sein Schwergewicht in Hackfrucht/Mais hat. Das bedeutet gleichzeitig, daß die Gesellschaften der *Secalietea* und *Chenopodietea* sehr wohl auch floristisch unterscheidbar sind, was ja von vielen anderen Autoren nicht bestätigt werden konnte.

Tab. 5 -Tab. 8: Übersicht über charakteristische Pflanzenarten, geordnet nach ihren prozentualen Häufigkeiten unter verschiedenen Feldfrüchten I - IV

Tab.5

Übersicht über charakteristische Pflanzenarten, geordnet nach ihren prozentualen Häufigkeiten unter verschiedenen Feldfrüchten I (Stetigkeit mind. 5%)

W = Wintergetreide
S = Sommergetreide
H = Hackfrucht
M = Mais

Artenzahl: 19

	A		B	
	Schwergewicht im Getreide			
	Winter-getreide			
	W	S	H	M
Anthoxanthum puelii	100,0	-	-	-
Papaver argemone	86,3	13,7	-	-
Arnoseris minima	83,8	11,1	5,1	-
Scleranthus annuus	56,9	15,6	14,8	12,7
Arenaria serpyllifolia	56,0	36,5	4,0	3,5
Aphanes arvensis	48,3	30,1	14,3	7,3
Apera spica-venti	47,8	30,6	12,2	9,4
Papaver dubium	47,1	37,7	9,1	6,1
Centaurea cyanus	46,1	25,7	18,6	9,6
Vicia angustifolia	41,0	25,8	22,0	11,2
Veronica arvensis	33,8	32,6	20,2	13,4
Viola arvensis	28,2	24,7	23,5	23,6
Mentha arvensis	27,6	26,3	22,4	23,7
Teesdalia nudicaulis	92,6	-	7,4	-
Polygonum convolvulus	27,7	23,5	26,2	22,6
Vicia hirsuta	31,7	20,9	23,8	23,6
Galeopsis tetrahit	30,6	26,0	17,1	26,3
Ranunculus repens	29,4	23,5	21,7	25,4
Rumex acetosella	40,7	16,9	18,5	23,9

Weitere charakteristische Pflanzenarten geringer Stetigkeit, die nur im Getreide gefunden wurden: *Aphanes microcarpa, Hypochoeris glabra, Vicia tetrasperma, Galeopsis speciosa, Delphinium consolida, Valerianella rimosa, Melandrium noctiflorum, Lathyrus tuberosus, Scandix pecten-veneris, Anagallis foemina, Allium vineale, Melampyrum arvense, Ranunculus arvensis, Stachys annua, Valerianella dentata, Anthemis cotula, Campanula rapunculoides, Odontites verna, Lithospermum arvense, Veronica polita*

Bezeichnenderweise sind viele *Aperetalia*-Arten in Tab. 5 (Schwergewicht in Wintergetreide) aufgeführt, während die *Caucalidion*-Arten eine Bevorzugung des Sommergetreides erkennen lassen (Tab. 6). *Arnoseris minima, Anthoxanthum puelii, Papaver argemone, Apera spica-venti, Centaurea cyanus* und *Vicia hirsuta* können als Beispiele für die *Aperetalia* gelten, *Legousia speculum-veneris, Euphorbia exigua, Sherardia arvensis,*

Tab. 6

Übersicht über charakteristische Pflanzenarten, geordnet nach ihren prozentualen Häufigkeiten unter verschieden Feldfrüchten II (Stetigkeit mind. 5%)

W = Wintergetreide
S = Sommergetreide
H = Hackfrucht
M = Mais

Artenzahl: 30

	A		B	
	Schwergewicht im Getreide			
		Sommergetreide		
	W	S	H	M
Lamium hybridum	3,2	96,8	-	-
Legousia hybrida	16,2	83,8	-	-
Galium tricornutum	23,0	77,0	-	-
Legousia speculum-veneris	39,0	61,0	-	-
Chaenorrhinum minus	39,4	60,6	-	-
Anagallis arvensis	21,4	50,5	14,7	13,4
Papaver rhoeas	24,3	47,3	15,1	13,3
Lapsana communis	22,6	37,3	20,4	19,7
Matricaria chamomilla	29,2	35,7	18,3	16,8
Matricaria inodora	23,9	35,3	22,1	18,7
Myosotis arvensis	32,6	33,7	20,2	13,5
Galium spurium	14,1	80,8	-	5,1
Convolvulus arvensis	24,3	47,3	9,0	19,4
Alopecurus myosuroides	21,5	47,2	13,8	17,5
Euphorbia exigua	22,8	47,0	11,7	18,5
Aethusa cynapium ssp. agr.	19,9	46,5	15,0	18,6
Kickxia spuria	29,3	40,9	9,8	20,0
Veronica hederifolia	37,4	37,4	11,0	14,2
Kickxia elatine	27,8	37,1	10,9	24,2
Lycopsis arvensis	23,8	33,3	21,2	21,7
Polygonum aviculare	29,2	30,4	19,1	21,3
Cirsium arvense	28,1	29,9	19,0	23,0
Anthemis arvensis	16,4	49,3	23,6	10,7
Raphanus raphanistrum	20,8	27,0	29,6	17,6
Veronica persica	19,0	40,3	20,9	19,8
Crepis capillaris	17,2	34,1	30,5	18,2
Galium aparine	19,9	42,4	12,5	25,2
Trifolium repens	22,1	34,5	19,9	23,5
Sherardia arvensis	23,2	30,8	14,7	31,3
Avena fatua	15,2	38,7	22,9	23,2

Kickxia spuria und *Kickxia elatine* für die *Secalietalia* bzw. den *Caucalidion*-Verband. Auch die Klassen-Kennarten *Viola arvensis, Polygonum convolvulus, Vicia angustifolia, Myosotis arvensis, Anagallis arvensis* und *Avena fatua* werden ihrem Namen gerecht, teilweise mit Werten über 70%.

Bei den *Chenopodietea*-Arten ist die Sachlage nicht anders. Alle Klassencharakterarten *(Chenopodium album, Capsella bursa-pastoris, Solanum nigrum, Senecio vulgaris, Sonchus oleraceus, Urtica urens, Erysimum cheiranthoides, Geranium pusillum, Sisymbrium officinale, Conyza canadensis* und *Mercurialis annua*) haben ihr Schwergewicht in Hackfrucht/Mais (Tab. 7 u. 8). Das gleiche gilt für die Ordnungscharakterarten der *Poly-*

Tab. 7

Übersicht über charakteristische Pflanzenarten, geordnet nach ihren prozentualen Häufigkeiten unter verschiedenen Feldfrüchten III (Stetigkeit mind. 5%)

W = Wintergetreide
S = Sommergetreide
H = Hackfrucht
M = Mais

Artenzahl: 31

	A		B	
			Schwergewicht in Hackfrucht/Mais	
			Hackfrucht	
	W	S	H	M
Spergula arvensis	24,6	17,8	37,5	20,1
Juncus bufonius	25,9	15,0	36,5	22,6
Arabidopsis thaliana	36,1	11,3	36,1	16,5
Plantago intermedia	31,0	17,0	26,5	25,5
Erysimum cheiranthoides	8,7	25,1	41,6	24,6
Lamium purpureum	10,8	34,8	34,7	19,7
Poa annua	12,1	29,7	34,6	23,6
Euphorbia helioscopia	8,3	30,9	33,4	27,4
Polygonum lapathifolium	12,8	29,4	31,7	26,1
Lamium amplexicaule	9,0	36,1	30,9	24,0
Rorippa sylvestris	9,2	-	55,1	35,7
Sonchus asper	10,9	9,6	54,4	25,1
Stachys arvensis	9,9	7,1	53,7	29,3
Erodium cicutarium	15,0	6,3	39,6	39,1
Taraxacum officinale	14,7	14,7	39,2	31,4
Gnaphalium uliginosum	23,3	11,5	37,8	27,4
Stellaria media	21,6	20,7	32,8	24,9
Equisetum arvense	21,5	16,6	31,6	30,3
Achillea millefolium	27,1	13,1	31,2	28,6
Senecio vulgaris	5,8	17,4	50,4	26,4
Urtica urens	-	8,1	50,3	41,6
Galinsoga parviflora	3,2	14,2	49,8	33,4
Galinsoga ciliata	3,0	16,4	48,5	32,1
Solanum nigrum	1,3	13,4	46,3	39,0
Fumaria officinalis	1,4	14,6	45,8	38,2
Veronica agrestis	10,7	15,9	40,7	32,7
Chenopodium album	7,7	15,7	40,0	36,6
Sonchus oleraceus	8,8	19,7	37,9	33,6
Polygonum persicaria	11,2	17,4	36,9	34,5
Capsella bursa-pastoris	17,8	20,4	33,9	27,9
Euphorbia peplus	12,0	22,3	33,3	32,4
Weitere charakteristische Pflanzenart geringer Stetigkeit, die nur in Hackfrucht/Mais gefunden wurde	*Mercurialis annua*			

gono-Chenopodietalia albi (Stellaria media, Galinsoga parviflora, Polygonum persicaria, Galinsoga ciliata, Lamium purpureum, Arabidopsis thaliana, Sonchus asper, S. arvensis und *Antirrhinum orontium),* die ebenfalls überwiegend auf Hackfruchtäckern oder Maisfeldern vorkommen.

Tab. 8

Übersicht über charakteristische Pflanzenarten, geordnet nach ihren prozentualen Häufigkeiten unter verschiedenen Feldfrüchten IV (Stetigkeit mind. 5%)

W = Wintergetreide
S = Sommergetreide
H = Hackfrucht
M = Mais

Artenzahl: 23

	A		B	
			Schwergewicht in Hackfrucht/Mais	
				Mais
	W	S	H	M
Tussilago farfara	26,1	16,2	15,4	42,3
Sonchus arvensis	23,9	21,6	18,5	36,0
Poa trivialis	26,7	20,4	21,8	31,1
Holcus mollis	16,8	19,3	13,5	50,4
Artemisia vulgaris	9,1	23,2	22,2	50,5
Geranium dissectum	5,9	30,1	21,5	42,5
Sinapis arvensis	15,4	34,1	22,1	28,4
Matricaria discoidea	16,5	33,1	22,8	27,6
Thlaspi arvense	11,6	36,7	25,6	26,1
Digitaria ischaemum	2,1	-	26,0	71,9
Agrostis stolonifera	20,8	11,1	22,2	45,9
Melandrium album	19,5	15,5	19,5	45,5
Polygonum hydropiper	20,6	14,2	28,1	37,1
Polygonum amphibium f. terr.	23,5	10,4	32,2	33,9
Setaria viridis	2,4	2,4	42,8	52,4
Chenopodium polyspermum	1,7	3,2	42,8	52,3
Echinochloa crus-galli	2,2	2,9	45,5	49,4
Atriplex patula	13,5	16,8	25,8	43,8
Agropyron repens	11,2	17,9	31,1	39,8
Geranium pusillum	10,0	20,0	30,9	39,1
Chrysanthemum segetum	4,7	27,0	29,4	38,9
Sisymbrium officinale	9,6	15,7	37,0	37,7
Antirrhinum orontium	2,1	23,2	36,9	37,7

Nicht verwunderlich ist die Präferenz der Hirsearten *Digitaria ischaemum, Setaria viridis* und *Echinochloa crus-galli* für Maiskulturen, dagegen wohl aber diejenige von *Chrysanthemum segetum.* Möglicherweise hängt die neuerlich beobachtete Ausbreitungstendenz der Saatwucherblume daher mit der Zunahme des Maisanbaus zusammen.

Alles in allem läßt sich für die Westfälische Bucht durchaus eine Trennung von *Secalietea*- und *Chenopodietea*-Beständen durchführen. Deshalb wird in der vorliegenden Arbeit auch an den beiden Klassen festgehalten, so wie sie OBERDORFER (1983a, 1983b) beschreibt.

Dabei kann man sich die Vermischung bzw. Vereinheitlichung der Bestände sogar noch zunutze machen, indem die Kennarten der einen Klasse (Ordnung, Verband, Assoziation) als Trennarten der anderen Klasse (Ordnung, Verband, Assoziation) gelten können. So werden z.B. die *Caucalidion*-Charakterarten zu Differentialarten des *Fumario-Euphorbion* oder die *Secalietea*-Charakterarten zu Differentialarten der *Polygono-Chenopodietalia albi* gegen die *Sisymbrietalia.*

E. Die Pflanzengesellschaften

I. Secalietea Br.-Bl. 1952

Syn. *Rudereto-Secalinetea* Br.-Bl. 1936 p.p.*
Stellarietea mediae (Br.-Bl. 1931) Tx., Lohm. et Prsg. 1950 p.p.
Secalinetea Br.-Bl. 1951
Secaletea in Géhu 1973

In der Klasse *Secalietea* werden die Ackerunkrautgesellschaften des Getreides, sowohl der Winterung als auch der Sommerung, und der Leinfelder zusammengefaßt (OBERDORFER 1983a, 1983b). Durch das völlige Verschwinden des Leinanbaus in der Westfälischen Bucht darf heute auch von der Klasse der Getreideunkrautgesellschaften gesprochen werden. Dagegen sollten in diesem Zusammenhang die Begriffe „Segetalunkrautgesellschaften", „Segetalgesellschaften" oder „Segetalflora" nicht verwendet werden, weil diese sich zwangsläufig auch auf Hackfruchtunkrautgesellschaften beziehen müssen, wenn die Herkunft des Wortes Segetal- (von lat. seges = Saatfeld, Ackerfeld) richtig gedeutet wird.

Die Klassencharakterarten der *Secalietea* sind in der Westfälischen Bucht *Viola arvensis, Polygonum convolvulus, Vicia angustifolia, Myosotis arvensis, Anagallis arvensis* und *Avena fatua.* Die beiden letztgenannten Arten weisen zwar eine Tendenz zum reicheren Flügel der Klasse auf, können aber dennoch als überregionale Kennarten gelten (vgl. OBERDORFER 1983a).

Eine Unterteilung der *Secalietea* erfolgt in die Ordnungen *Aperetalia spica-venti* und *Secalietalia.* Die dritte (Spezial-)Ordnung der Leinfelder, die *Lolio-Linetalia* J. et R. Tx. in Lohm. et al. 1962, ist im Untersuchungsgebiet segetal nicht mehr nachzuweisen (vgl. dazu BALSCHUN & JACOB 1975).

1. Ordnung: *Aperetalia spica-venti* (Tx. 1950) J. et R. Tx. 1960

Syn. *Centaure(e)talia cyani* Tx. 1950 p.p.
Agrostidetalia spica(e)-venti (Tx. 1950) J. et R. Tx. 1960

Die Ordnung *Aperetalia spica-venti* umfaßt die Ackerunkrautgesellschaften der sandigen bis lehmigen Böden mit stark saurer bis schwach saurer Bodenreaktion. Der reichste Flügel kann aber auch durch Kalkzugaben neutralisierte Standorte besiedeln.

Folgt man einem Vorschlag von TH. MÜLLER (in OBERDORFER 1983a), dem sich OBERDORFER (1983b) auch anschließt, und stellt den *Caucalidion*-Verband (s. S. 57) mit seinen Gesellschaften nicht zu den *Secalietalia,* sondern behält letztere Ordnung dem mediterranen *Secalinion*-Verband vor, so führt eine Vereinigung von *Aperetalia* und *Caucalidion* zur Wiedergeburt der *Centaureetalia cyani,* wie sie seinerzeit bereits von R. TÜXEN (1950a) gefaßt worden waren. Obwohl auch diese Gliederung zweifellos möglich wäre, soll hier an der Gewohnheit festgehalten werden, den *Caucalidion*-Verband mit seiner großen Zahl mediterraner Arten zu den *Secalietalia* zu stellen und die Kennarten der *Aperetalia* als Verbandsdifferentialarten gegenüber den *Secalinion*- Gesellschaften zu betrachten.

---

* p.p. = pro parte

Als im Jahre 1960 dem Verband *Agrostidion* (= *Aperion*) *spica-venti* (Krusem. et Vlieg. 1939) Tx. in Oberd. 1949 durch J. und R. TÜXEN (in MALATO-BELIZ, J. & R. TÜXEN 1960) der Rang einer Ordnung zuerkannt wurde, resultierte daraus die Aufstellung zweier neuer Verbände, des *Arnoseridion (= Arnoserion) minimae* Mal.-Bel., J. et R. Tx. 1960 und des *Aphanion arvensis* J. et R. Tx. 1960.

In neuerer Zeit zweifelt OBERDORFER (1983a) die Selbständigkeit dieser beiden Verbände an und führt dazu eine Reihe guter Argumente ins Feld (mangelhaftes Kennarteninventar, negative Charakterisierung usw.). Er möchte in einem weiter gefaßten Verband die *Arnoseris*-Gesellschaften gewissermaßen als Assoziationsgruppe den *Aphanes*-Gesellschaften gegenüberstellen. Die Vereinigung beider Assoziationsgruppen (Unterverbände) erfolgt dann wieder in dem alten *Aperion (= Agrostidion) spica-venti* Tx. in Oberd. 1949, der damit der einzige Verband in der Ordnung *Aperetalia* bleibt.

Diesem Vorschlag OBERDORFER's soll im weiteren gefolgt werden. Die Verbandscharakterarten sind demnach gleichzeitig auch Ordnungscharakterarten. In der Westfälischen Bucht können *Apera spica-venti, Centaurea cyanus, Vicia hirsuta, Raphanus raphanistrum* und *Anthemis arvensis* notiert werden. Gegen die Ordnung *Secalietalia* sind die *Aperetalia* durch folgende Artengruppen zu differenzieren:

Galinsoga parviflora	*Chrysanthemum segetum*
Juncus bufonius	*Echinochloa crus-galli*
Gnaphalium uliginosum	*Stachys arvensis*
Spergula arvensis	*Holcus mollis*
Erodium cicutarium	*Chenopodium polyspermum*
Polygonum hydropiper	*Myosotis stricta*

1. Verband: *Aperion spica-venti* (Krusem. et Vlieg. 1939) Tx. in Oberd. 1949

Syn. *Triticion sativae* Krusem. et Vlieg. 1939 p.p.
Scleranthion annui Krusem. et Vlieg. 1939
Scleranthion annui (Krusem. et Vlieg. 1939) Sissingh (1946) 1950
Agrostidion spica(e)-venti (Krusem. et Vlieg. 1939) Tx. in Oberd. 1949

Der Verband *Aperion spica-venti*, den man mit „Windhalm-Äcker" übersetzen könnte (OBERDORFER 1983a), umfaßt Unkrautgesellschaften insbesondere der Winter-Halmfrüchte im atlantischen und subatlantischen Europa, dabei jedoch weit nach Nordosten vordringend. Alle Gesellschaften des Verbandes stellen im kühl-gemäßigten, niederschlagsreichen Europa den nördlichen Ausklang der Klasse *Secalietea* dar. Deshalb ist es nicht verwunderlich, daß der Reichtum an Charakterarten der mediterranen und submediterranen *Secalinion*- und *Caucalidion*-Gesellschaften im *Aperion* zahlenmäßig bei weitem nicht erreicht wird. Zudem sind die Bestände, wenn überhaupt, optimal nur in planaren bis collinen Landschaftsstufen ausgebildet. Mit zunehmender Höhenlage verarmen alle Gesellschaften rasch an Kennarten. Montane Ausbildungen brauchten im Untersuchungsgebiet wegen ihres Fehlens allerdings nicht berücksichtigt zu werden.

Der *Aperion*-Verband wird in der Westfälischen Bucht in die Unterverbände *Arnoseridenion minimae* und *Aphanenion arvensis* aufgespalten.

1a. Unterverband: *Arnoseridenion minimae* (Mal.-Bel., J. et R. Tx. 1960) Oberd. 1983

Syn. *Arnoser(id)ion minimae* Mal.-Bel., J. et R. Tx. 1960

Gesellschaften dieses Unterverbandes besiedeln die in ihren Gebieten stark sauren und nährstoffärmsten Sandäcker. Sie sind im wesentlichen atlantisch bis subatlantisch verbreitet und lassen sich von Portugal bis in den Ostseeraum (Baltikum, Südschweden) nachweisen (MALATO-BELIZ, J. & R. TÜXEN 1960). Die *Arnoseris*-Gesellschaften werden oftmals als ausschließlich unter Roggen (vgl. PASSARGE 1964, K. MEISEL 1969) bzw. als nur im Wintergetreide wachsend (R. TÜXEN 1950a; vgl. NEZADAL 1975) angegeben. In dieser Ausschließlichkeit können die Angaben für die Westfälische Bucht jedoch nicht bestätigt werden, wie weiter unten noch zu zeigen sein wird.

Der Unterverband wird im Untersuchungsgebiet wie im übrigen ozeanisch getönten Mitteleuropa durch das *Teesdalio-Arnoseridetum* repräsentiert und weist mit *Arnoseris minima* und *Anthoxanthum puelii* die gleichen Kennarten wie die Assoziation auf.

Vom *Aphanenion*- wird der *Arnoseridenion*-Unterverband durch *Rumex acetosella, Scleranthus annuus, Ornithopus perpusillus, Setaria viridis, Digitaria ischaemum* und *Spergularia rubra* differenziert.

1. Ass.: *Teesdalio-Arnoseridetum minimae* (Malcuit 1929) Tx. 1937

(Vegetationstabelle 1* und Tab. 9, Nr. 1-5)

Syn. Ass. à *Scleranthus annuus* Malcuit 1929
Scleranthus annuus - Myosurus minimus-Ass. auct. p.p.
Scleranthus annuus - Arnoseris minima-Ass. Tx. 1937
Scleranthо-Arnoseridetum Tx. 1937
Scleranthus annuus - Arnoseris minima-Ass. (Chouard 1925) Vlieg. 1937
Arnosereto-Scleranthetum (Chouard 1925) Tx. 1937
Teesdalia nudicaulis - Arnoseris minima-Ass. (Malcuit 1929) Tx. 1937
Teesdalio-Arnoseretum minimae (Malcuit 1929) Tx. 1937
Alchemilla arvensis - Arnoseris minima-Ver. Meusel 1940
Arnoseris-Ass. Oberd. 1949

Von R. TÜXEN (1950a) wird das *Teesdalio-Arnoseridetum* die kennzeichnende Ersatzgesellschaft unter Roggen im Gebiet des *Querco-Betuletum* auf sauren, kalk- und silikatfreien Quarzsandböden des subozeanischen Bereichs genannt. Im Untersuchungsgebiet konnte die Gesellschaft mehrmals jedoch auch unter Wintergerste gefunden werden, darüber hinaus auch einige Male im Sommergetreide.

Die erwähnte Charakterisierung TÜXEN's trifft in der heutigen Zeit sicherlich so nicht mehr zu. Durch viele bereits erwähnte Gründe (vgl. Kap. C) sind besonders die von Natur aus ärmsten Bestände der Ackerunkrautvegetation negativ beeinflußt worden. Deshalb ist es schwierig und bedarf intensiver Nachsuche, gut ausgebildete Vorkommen des *Teesdalio-Arnoseridetum* aufzufinden. Dagegen ist für floristisch verarmte Bestände in den letzten Jahrzehnten eine stete Zunahme festzustellen (vgl. K. MEISEL 1969).

Als alleinige Kennart gilt *Arnoseris minima* (OBERDORFER 1983a), der sich als regionale Kennart *Anthoxanthum puelii* hinzugesellt (vgl. RUNGE 1980). Trennarten gegen andere Assoziationen des *Arnoseridenion*-Unterverbandes bzw. gegen den *Aphanenion*-

* im Anhang, Erläuterungen s. S. 117

Unterverband sind *Teesdalia nudicaulis* und *Aphanes microcarpa* (R. TÜXEN 1950a; vgl. LUDWIG 1968). Die weiteren Differentialarten *Hypochoeris glabra* und *Galeopsis segetum* kommen nur ausgesprochen selten vor, so daß sie kaum noch zu Differenzierungszwecken verwendet werden können.

Gesellschaftsaufbau

Das *Teesdalio-Arnoseridetum* der Westfälischen Bucht zeigt sich dem Betrachter gewissermaßen dreigeteilt (vgl. Veg.-Tab. 1). Zunächst treten in der Typischen Ausbildung die Kenn- und Trennarten der Assoziation *(Arnoseris minima, Teesdalia nudicaulis, Anthoxanthum puelii, Aphanes microcarpa)* zusammen mit *Rumex acetosella* und *Scleranthus annuus*, den Trennarten des *Arnoseridenion*-Unterverbandes, auf und bilden gut charakterisierte, wenngleich auch nicht besonders artenreiche Bestände (Aufn. Nr. 1-47). Die *Arnoseris*-Gesellschaft liegt damit in ihrer „Urform" vor, so wie sie von R. TÜXEN (1937, 1950a) beschrieben wurde.

Doch schon hier erreicht die Kenn- und Trennartengruppe keine hohen Stetigkeitsgrade mehr, und oftmals ermöglicht nur das Auftreten einer einzigen Art dieser Gruppe, daß eine Aufnahme zur Typischen Ausbildung gestellt werden kann. Zumeist gehören diese Aufnahmen zu Äckern von Landwirten, die, wie in vielen Befragungen zu erfahren war, entweder im Aufnahmejahr oder in den Jahren zuvor keine Herbizide angewendet und eine eher sparsame Düngung vorgenommen hatten. Andere Bestände konnten auf frisch kultivierten Flächen gefunden werden.

Häufig beteiligen sich *Rumex acetosella* und *Scleranthus annuus* an der Zusammensetzung der Gesellschaft. Sie sind ebenso in Stetigkeitsklasse V vertreten wie eine Reihe von Verbands-/Ordnungs- und Klassencharakterarten, z.B. *Apera spica-venti, Centaurea cyanus, Polygonum convolvulus* und *Viola arvensis*. Demgegenüber treten die fruchtwechselanzeigenden *Chenopodietea*-Arten *Stellaria media, Chenopodium album, Capsella bursa-pastoris* oder *Polygonum persicaria* deutlich zurück. Dies ist zugleich ein Zeichen dafür, daß das *Teesdalio-Arnoseridetum* sein Optimum im Wintergetreide hat. Dem steht nicht entgegen, daß die typisch ausgebildete Gesellschaft auch einmal im Sommergetreide, wie z.B. Hafer, auftreten kann (Aufn. Nr. 23).

Bemerkenswert ist das Auftreten von *Anthoxanthum puelii* mit relativ hohen Deckungsgraden. Auch *Apera spica-venti* erlangt hier größere Anteile an der Deckung als in den übrigen Aufnahmen. Möglicherweise sind dafür Herbizid- bzw. Wuchsstoffeinwirkungen ausschlaggebend gewesen, die *Anthoxanthum puelii*, wenn es sich überhaupt hat halten können, durch Monokotylen-Förderung im Konkurrenzkampf bevorzugten.

In den Aufn. Nr. 48-94 sind Bestände zusammengefaßt, aus denen die Kenn- und Trennartengruppe des *Teesdalio-Arnoseridetum* mit zunehmender Intensität der Ackerpflege und Düngung verschwunden ist. Mit K. MEISEL (1969) werden solche Vegetationsaufnahmen als kennartenlose Ausbildung zum *Arnoseridetum* gestellt. Voraussetzung dafür ist allerdings, daß sich derartige Bestände infolge der Aufdüngung und der damit verbundenen Verbesserung des Nährstoffhaushaltes der Böden aus der Typischen Ausbildung entwickelt haben müssen. Indiz dafür ist das vollständige Fehlen von *Aphanenion*-Arten oder Karbonatzeigern sowie das hochstete Auftreten der *Arnoseridenion*-Differentialarten *Scleranthus annuus* und *Rumex acetosella* als Zeiger für Magerkeit bzw. Bodenversauerung (OBERDORFER 1983b; vgl. DE VRIES 1934).

Es handelt sich also im Sinne BRUN-HOOL's (1963, 1966) um eine Fragmentgesell-

schaft, die man dann auch als *Scleranthus annuus*-Gesellschaft bezeichnen könnte (vgl. VOIGTLÄNDER 1966, NEZADAL 1972, 1975).

Die übrige Artenzusammensetzung der kennartenlosen Ausbildung *(Scleranthus annuus*-Gesellschaft) innerhalb des *Teesdalio-Arnoseridetum* ist kaum von der Typischen Ausbildung unterschieden, ein weiterer Hinweis auf die Berechtigung der Angliederung an die Assoziation.

Sind selbst *Scleranthus annuus, Rumex acetosella* oder auch *Spergula arvensis* nicht mehr vorhanden und aus den Beständen herausgedüngt worden, so bleibt am Ende nur noch die *Aperetalia*-Gesellschaft übrig, die von K. MEISEL (1969) als „Reine Windhalm-Gesellschaft" bezeichnet wird (Aufn. Nr. 95-114).

Ein Anschluß an das *Teesdalio-Arnoseridetum* ist problematisch. Zum einen fehlen hier die eine Zuordnung ermöglichenden Säure- und Magerkeitszeiger, so daß es sich ebenso gut um Fragmente von *Aphanenion*-Gesellschaften handeln könnte. Zum anderen vermutet K. MEISEL (1969) wohl zurecht, daß es auf lehmigen Sanden im *Fago-Quercetum*-Gebiet schon immer Bestände gegeben haben dürfte, die weder kennzeichnende *Arnoseridetum*-Arten aufwiesen, noch Arten des *Papaveretum* oder des *Aphano-Matricarietum* und somit eine Zwischenstellung einnehmen.

Unter der Berücksichtigung der Konkurrenzkraft von *Matricaria chamomilla,* der Beobachtung, daß mehr und mehr Bestände des *Teesdalio-Arnoseridetum* durch solche des *Aphano-Matricarietum* ersetzt werden (vgl. S. 19) und der vorgefundenen Bodenverhältnisse spricht allerdings einiges dafür, daß die *Aperetalia*-Gesellschaft entwicklungsmäßig aus dem *Arnoseridetum* abzuleiten ist. Ob sie nun definitiv zum *Teesdalio-Arnoseridetum* gestellt wird oder als eigene (Fragment-)Gesellschaft bestehen bleibt, ist letztendlich von untergeordneter Bedeutung. In jedem Fall soll die *Aperetalia*-Gesellschaft aber als vermittelnd zwischen dem *Arnoseridenion*- und dem *Aphanenion*-Unterverband verstanden werden.

Untereinheiten

Von einer Typischen Subassoziation läßt sich eine Subassoziation von Myosotis arvensis trennen (Aufn. Nr. 30-47, 65-94). Ähnlich wie bei anderen Autoren (z.B. R. TÜXEN 1954, K. MEISEL 1969, S. MEISEL 1969, HOFMEISTER 1970, LIENENBEKKER 1971, WALTHER 1977, DIERSCHKE 1979) bevorzugen Bestände dieser Subassoziation etwas nährstoffreichere Sandböden mit besserem Wasserhaltevermögen. *Myosotis arvensis, Veronica arvensis, Cirsium arvense* und *Matricaria inodora* erreichen hier das Minimum ihrer Lebensbedingungen, wie auch *Vicia hirsuta* als *Aperetalia*-Ordnungscharakterart einen deutlichen Schwerpunkt in dieser Subassoziation hat, jedoch auch in der Typ. Subass. hin und wieder auftritt. Andererseits nimmt *Arnoseris minima* in der Subass. v. *Myosotis* in ihrer Stetigkeit etwas ab und scheint bereits herausgedüngt zu werden.

Die *Aperetalia*-Gesellschaft (Aufn. Nr. 95-114) weist durchweg die Arten der reicheren Subassoziation auf, was ihren vermittelnden Charakter unterstreicht.

Durch zwei charakteristische Artengruppen lassen sich Aussagen über die Bodenfeuchtigkeit machen (vgl. KNAPP et al. 1952, SNOY 1952, LUTZ 1954, ELLENBERG & SNOY 1957, KUDOKE & KAUSSMANN 1973). Da ist zum einen diejenige der Staufeuchtezeiger, die man auch als Zeiger für Nässe im Unterboden bezeichnen kann. Ihr Auftreten beruht entweder auf unmittelbarem Grundwassereinfluß oder wird durch das Vorhan-

densein stauender Schichten hervorgerufen. Hier kommen besonders Ortsteinverfestigungen oder wasserundurchlässige Grundmoränenschichten infrage, die unter dem Sandboden anstehen können. Unter solchen Verhältnissen tritt fast immer eine Variante von *Ranunculus repens* auf, in der feuchtigkeitsliebende und zugleich tiefwurzelnde Arten (F 1) wie *Ranunculus repens* selbst oder *Mentha arvensis*, *Trifolium repens* und *Agrostis stolonifera* die bezeichnenden Arten sind (Aufn. Nr. 24, 38-40, 55, 73-78, 105).

Die andere charakteristische Artengruppe ist die durch *Nanocyperion*- und *Bidention*-Arten gebildete *Juncus bufonius*-Gruppe (F 2). Sie setzt sich im vorliegenden Fall neben *Juncus bufonius* aus *Gnaphalium uliginosum, Polygonum hydropiper* und *Plantago intermedia* zusammen. Im Gegensatz zu den Staufeuchtezeigern handelt es sich hierbei um mehr oder weniger flachwurzelnde Arten, die dann zu einer Variante von *Juncus bufonius* zusammentreten (Aufn. Nr. 29, 45-47, 62-64, 91-94, 112-114). Die Benennung der Variante erfolgte nach der dominierenden Art *Juncus bufonius*. Sie stimmt mit derjenigen von K. MEISEL (1969) überein (vgl. auch DIERSCHKE 1979), während OBERDORFER (1957a, 1983a), LIENENBECKER (1971) oder SCHUBERT & MAHN (1968) von einer *Gnaphalium uliginosum*-Variante sprechen. Beide dürften in diesem Fall gleichzusetzen sein.

Die Ackerkrume muß in einem großen Teil der Vegetationsperiode oberflächlich stark feucht bis vernäßt sein. Obligatorisch ist dieser Zustand für die Keimung und das Auflaufen der Arten, weshalb man sie auch als Krumenfeuchtezeiger bezeichnen darf (vgl. ELLENBERG 1950, 1952, 1954a, 1982).

Die Krumenfeuchte kann auf verschiedenen Ursachen beruhen. Wesentlichstes Kriterium dürfte ein Stau der Niederschläge über Schichten sein, wie sie z.B. Pflugsohle oder Ortstein darstellen (K. MEISEL 1966, 1969), deren Folge schließlich eine Oberflächenverdichtung ist. Sehr hoch anstehendes Grundwasser (R. TÜXEN 1954) ist dagegen seltener zu beobachten. Wichtig wiederum sind Niederschläge in regenreichen Jahren, wo sich die Arten nicht nur auf Standorten ihres ständigen Vorkommens sehr viel häufiger finden, sondern auch auf Sanden keimen, wo sie in Jahren normaler Witterung kaum vorkommen. Diese Beobachtung von K. MEISEL (1969) läßt sich in der gesamten Westfälischen Bucht bestätigen.

Wie aus der Veg.-Tab. 1 deutlich sichtbar wird, ist ein gemeinsames Auftreten der Stau- und Krumenfeuchtezeiger wesentlich häufiger als deren alleiniges Auftreten. Synsystematisch wurden solche Bestände als Variante von *Ranunculus repens*, Subvariante von *Juncus bufonius* gefaßt (Aufn. Nr. 25-28, 41-44, 56-61, 79-90, 106-111). Sie stehen damit der Variante von *Ranunculus repens*, Typische Subvariante, gegenüber, der die Krumenfeuchtezeiger fehlen.

Nach dem Grad der Krumenfeuchtigkeit lassen sich bestimmte Abstufungen unterscheiden. So kennzeichnet *Polygonum hydropiper* einen etwas höheren Feuchtigkeitsgrad als *Juncus bufonius, Gnaphalium uliginosum* und *Plantago intermedia* (höhere Feuchtezahl 8 gegenüber Feuchtezahl 7 bei ELLENBERG 1979). Jedoch wurden diese feinen Nuancen nicht gesondert tabellarisch ausgewiesen, ebenso nicht das gelegentliche Auftreten einer *Juncus bufonius*-Fazies (K. MEISEL 1969), in der die Krötenbinse in flachen Mulden kleinflächig bestandesbildend und mit hohem Deckungsgrad auftreten kann. Beispiele dafür lassen sich aus den Aufn. Nr. 61, 89, 90, 110 und 111 herauslesen.

Standortbedingungen

Das *Teesdalio-Arnoseridetum* ist in seiner Typischen Ausbildung auf den Äckern der Westfälischen Bucht an nährstoff- und humusarme frische bis trockene und meist saure

Sandböden pleistozänen und holozänen Ursprungs gebunden. Dabei handelt es sich in der Regel um starke bis mäßige Podsole oder Gley-Podsole (vgl. KUBIENA 1970). Das Bodenartenspektrum reicht von grob- bis mittelkörnigen Sandböden mit einer geringen Wasserkapazität. Auftretende Bodenfeuchte ist daher immer oberflächlicher Verdichtung, stauenden Schichten oder Grundwassereinflüssen zuzuschreiben.

Die Standorte der Subass. v. *Myosotis arvensis,* der kennartenlosen Ausbildung bzw. *Aperetalia*-Gesellschaft können sich einerseits durch Stickstoffzufuhr und Kälkung aus den vorigen entwickelt haben, weisen allerdings zumeist schon naturbedingte günstigere Wasser- und Nährstoffhaushalte auf. Dies ist vor allem dort der Fall, wo die Böden durch einen höheren Feinsandanteil gekennzeichnet sind.

Auf Plaggenböden, wie noch von K. MEISEL (1969) angegeben, ist das *Teesdalio-Arnoseridetum* derzeitig praktisch nicht mehr aufzufinden.

Vorkommen in der Westfälischen Bucht

In seiner Verbreitung ist das *Teesdalio-Arnoseridetum* an die großen pleistozänen Sandgebiete des Ost- und Westmünsterlandes gebunden (s. Abb. 6). Besonders in der Emssandebene von der Senne im Osten bis in die Gegend von Rheine treten Häufungen aller Gesellschaftsausbildungen auf.

Abb. 6: *Teesdalio-Arnoseridetum* (Verbreitung)

In diesen Gebieten dominieren Roggen und Wintergerste den Getreideanbau. Hafer und Sommergerste sind dagegen seltener anzutreffen, und Weizenanbau fehlt fast vollständig.

Die potentielle natürliche Waldgesellschaft des Gebietes ist das *Querco roboris-Betuletum typicum* für das *Teesdalio-Arnoseridetum*, Typ. Ausb., Typ. Subass. und kennartenlose Ausb., Typ. Subass..

Die Subass. v. *Myosotis arvensis* sowie die Bestände der *Aperetalia*-Gesellschaft zeigen bereits Übergänge zum Gebiet des *Fago-Quercetum typicum*. Das Auftreten der Feuchte-Varianten von *Ranunculus repens* und *Juncus bufonius* ist dem *Querco-Betuletum molinietosum* bzw. dem *Fago-Quercetum molinietosum* zuzuordnen.

Pflanzensoziologischer Vergleich

Das *Teesdalio-Arnoseridetum* hat seine hauptsächliche Verbreitung in den nördlichen Teilen West- und Mitteleuropas. Ein Schwerpunkt liegt dabei im nordwestlichen und nördlichen Deutschland. Dort ist es durch zahlreiche Aufnahmen belegt (z.B. BÜKER 1939, WALTHER 1953, PREISING 1954, R. TÜXEN 1950a, 1954, 1955, S. MEISEL 1969, HOFMEISTER 1970, LIENENBECKER 1971, K. MEISEL 1966, 1969, 1973, DIERSCHKE 1979).

Syngeographisch läßt sich die Assoziation in mehrere Rassen aufgliedern, von denen in der Westfälischen Bucht nur der durch *Teesdalia nucicaulis* und *Anthoxanthum puelii* gekennzeichnete Typus vertreten ist. Überregional entsprechen die Bestände der subatlantischen *Teesdalia nudicaulis*-Rasse des *Teesdalio-Arnoseridetum* (SCHUBERT & MAHN 1968). In ihr fungieren die genannten Arten als Rassendifferentialarten.

Eine mit der der Westfälischen Bucht vergleichbare Gesellschaftsausbildung klingt nach Süden und Osten, also mit zunehmender Kontinentalität, allmählich aus. Zwar geben PASSARGE (1957, 1959b, 1964), TILLICH (1969) und KLEMM (1969/70) für das nordostdeutsche Flachland noch Aufnahmen an, die zur *Teesdalia*-Rasse zu zählen sind, doch werden hier bereits subkontinentale Ausbildungen des *Teesdalio-Arnoseridetum* häufiger angetroffen. Diese als *Setaria*-Rasse bezeichneten Bestände, in denen in stärker kontinental beeinflußten Gebieten der Anteil der ozeanisch-subozeanischen Arten sinkt, während gleichzeitig Wärmekeimer wie *Setaria viridis* oder *S. glauca* eindringen, leiten zum *Setario-Arnoseridetum* Pass. 1957 als eigene vikariierende Assoziation über (PASSARGE 1957, 1964; vgl. auch KRAUSCH & ZABEL 1965, K. MEISEL 1966 und VOLLRATH 1966).

Noch weiter nach Osten, also etwa im baltischen Raum, wird das *Setario-Arnoseridetum* vom artenarmen *Scleranthetum annui (baltorossicum)* Prsg. 1950 abgelöst (PASSARGE 1959c, KLOSS 1960, MATUSZKIEWICZ 1980).

In den Pleistozän-Landschaften des nördlichen Mitteldeutschland tritt die *Teesdalia*-Rasse dagegen wieder stärker auf (SCHUBERT 1966a, 1966b, SCHUBERT & MAHN 1968, JAGE 1972, 1975), während sie in Sachsen, Thüringen und der Oberlausitz ganz fehlt und dort durch subkontinentale bzw. montane Rassen ersetzt wird (vgl. MÜLLER 1963/64, HILBIG 1966, 1967b, 1973, 1975, 1982b und MILITZER 1970).

In Süddeutschland sah OBERDORFER (1957a) das *Teesdalio-Arnoseridetum* im Oberrheingebiet an der östlichen Grenze seiner Verbreitung, dort belegt durch Aufnahmen von J. & M. BARTSCH (1940) aus dem Schwarzwald, G. KNAPP (1946b) aus dem mittleren Odenwald und von OESAU (1973) aus dem Pfälzer Wald. Neuere Arbeiten von NEZADAL (1972, 1975) und HOLZNER (1973, 1975) weisen die Gesellschaft aber auch noch in Nordostbayern bzw. in Österreich nach. Den dort angegebenen Beständen können auch die Aufnahmen von LUTZ (1950) aus der Oberpfalz angeschlossen werden.

Neuerdings bezeichnet OBERDORFER (1983a) in Süddeutschland Ausbildungen, die der *Teesdalia*-Rasse zuzuordnen sind und denen der Westfälischen Bucht ähneln, als *Anthoxanthum puelii*-Rasse mit subatlantischen Assoziationstrennarten. Dabei hat er allerdings den Assoziationsnamen von *Teesdalio-Arnoseridetum* in ein weiter gefaßtes *Sclerantho-Arnoseridetum* Tx. 1937 geändert. Unter der Berücksichtigung der Gesamtverbreitung der *Arnoseris*-Gesellschaften mag diese Neufassung gerechtfertigt erscheinen, indem nunmehr der Name *Teesdalio-Arnoseridetum* nur noch der *Teesdalia*-Rasse entspricht, führt aber zum Konflikt mit der Namensgebung bei PASSARGE (1964, 1971), der ein *Sclerantho-Arnoseridetum* Tx. 1937 em. Pass. 1964 als vikariierende Assoziation gemäßigt subkontinentaler Klimagebiete (z.B. östl. Mecklenburg, Mittel-Brandenburg) ansieht und dem *Teesdalio-Arnoseridetum* gegenüberstellt. Diese Überlegungen haben auch zur Beibehaltung des Namens *Teesdalio-Arnoseridetum* im vorliegenden Fall geführt.

Das Auftreten einer von PASSARGE (1964) angegeben atlantischen *Galeopsis segetum*-Rasse in Westdeutschland und Holland konnte nicht mehr belegt werden. Früher war *Galeopsis segetum* viel häufiger und hätte so vielleicht als Rassendifferentialart herangezogen werden können. Seinerzeit fehlte die Art den holländischen Aufnahmen in fast keinem Fall (vgl. KRUSEMAN & VLIEGER 1939, WASSCHER 1941, SISSINGH 1950).

Ein Vorschlag von K. MEISEL (1969), die nordwestdeutschen Bestände des *Teesdalio-Arnoseridetum* durch Zusammenfassung mit kennartenlosen Ausbildungen als *Anthoxantho-Arnoseridetum* zu fassen, fand bislang keine Zustimmung, weil der Vorschlag unter möglicherweise zu regionalen Aspekten formuliert wurde.

1b. Unterverband: *Aphanenion arvensis* (J. et R. Tx. 1960) Oberd. 1983

Syn. *Aphanion arvensis* J. et R. Tx. 1960

Im Gegensatz zu den Gesellschaften des *Arnoseridenion*-Unterverbandes beanspruchen diejenigen des *Aphanenion arvensis* bessere Böden mit höherer Basenversorgung. Die Spannweite reicht von kalkfreien Sandböden mit sehr geringem Lehmanteil bis hin zu reinen Lehmböden, die gelegentlich sogar karbonathaltig sein können.

In seiner Verbreitung ist der Unterverband nicht nur auf Mitteleuropa beschränkt. Er läßt sich bereits in Spanien (S. & C. RIVAS-MARTINEZ 1968) und Frankreich (GEHU 1973) belegen und reicht in Osteuropa weit in den subkontinentalen bis kontinentalen Klimabereich hinein. HILBIG (1965) und MATUSZKIEWICZ (1980) konnten ihn in Polen, HOLUB et al. (1976) sowie PASSARGE & JURKO (1975) in der Tschechoslowakei nachweisen. Auch aus Ungarn lassen sich diverse Bestände dem *Aphanenion arvensis* zuordnen (SOO 1971).

In der Westfälischen Bucht sind *Aphanes*-Gesellschafen durch das *Papaveretum argemonis* und das *Aphano-Matricarietum* vertreten. Neben deren entsprechendem Kenn- und Trennarteninventar können *Aphanes arvensis, Matricaria inodora* und *Galeopsis speciosa* – letztere allerdings mit sehr geringer Stetigkeit – zur Charakterisierung herangezogen werden.

2. Ass.: *Papaveretum argemonis* (Libb. 1932) Krusem. et Vlieg. 1939

(Vegetationstabelle 2 u. Tab. 9, Nr. 6-7)

Syn. *Alchemilla arvensis-Matricaria chamomilla*-Ass. Tx. 1937 p.p.
Filagini-Aperetum Oberd. 1957
Papaveretum argemone (Libb. 1932) Krusem. et Vlieg. 1939
Papaveretum argemones (Libb. 1932) Krusem. et Vlieg. 1939

Lange war die Eigenständigkeit dieser Assoziation für den nordwestdeutschen Raum umstritten. Während R. TÜXEN (1950a) *Papaver argemone* noch als Kennart seines *Alchemillo-Matricarietum* ansah, legte vor allem PASSARGE (1957) Aufnahmematerial vor, das durch seine Artenkombination eine Abgliederung des *Papaveretum* gestattete. Schon KRUSEMAN & VLIEGER (1939) und SISSINGH (1950) hatten in den Niederlanden für eine Eigenständigkeit der Sandmohn-Gesellschaft als Assoziation plädiert. Mit der Aufstellung des *Aphanion*-Verbandes (MALATO-BELIZ, J. & R. TÜXEN 1960) zog auch R. TÜXEN seine Vorbehalte zurück.

Das *Papaveretum argemonis* wurde im nordwest- und westdeutschen Flachland von K. MEISEL (1967) eingehend untersucht. Seine Ergebnisse ließen sich weitgehend bestätigen, wenn auch durch die generelle Artenverarmung eine gute Kennzeichnung der Bestände mehr und mehr erschwert wird.

Gesellschaftsaufbau

Im Gegensatz zum Hauptverbreitungsgebiet des *Papaveretum,* das insgesamt ein subkontinental-südosteuropäisches Areal aufweist (OBERDORFER 1983a), gehören die Bestände der Westfälischen Bucht zu einer floristisch verarmten, subatlantischen Rasse (vgl. PASSARGE 1964, K. MEISEL 1967). Von den Assoziationscharakterarten *Papaver argemone, Veronica triphyllos* und *Vicia villosa* ist allein der Sandmohn mit nennenswerter Stetigkeit vorhanden. Doch erlaubt eine Reihe von Differentialarten sowie das Fehlen von *Matricaria chamomilla* eine eindeutige Kennzeichnung der Gesellschaft (PASSARGE 1957). *Arenaria serpyllifolia* als Wärmezeiger (OBERDORFER 1983b), aber auch *Lycopsis (= Anchusa) arvensis, Arabidopsis thaliana, Papaver dubium* und *Erophila verna* können als Trennarten der Assoziation klassifiziert werden. Hinzu tritt *Vicia tetrasperma* als regionale Kennart.

Die artenarmen Bestände weisen in keinem Fall ein vollständiges Kenn- und Trennarteninventar der Gesellschaft auf, so daß alle Aufnahmen einen fragmentarischen Eindruck vermitteln. Auch die *Aphanenion*-Arten *Aphanes arvensis* und *Matricaria inodora* treten eher sporadisch auf und erreichen nur die Stetigkeitsklasse II. Erst für die Verbands- bzw. Ordnungscharakterarten *Apera spica-venti, Centaurea cyanus* und *Vicia hirsuta* sind hier höhere Werte zu verzeichnen.

Eine eindeutige Bevorzugung von Wintergetreide spiegelt sich in den vergleichsweise geringen Stetigkeiten der fruchtwechselzeigenden *Chenopodietea*-Arten wider. Nur *Stellaria media* erscheint in mehr als der Hälfte aller 45 Vegetationsaufnahmen.

Im Sommergetreide (Sommergerste, Hafer) konnten vier Bestände aufgenommen werden. Deren Zuordnung zum *Papaveretum* beruhte dann in erster Linie auf dem Vorkommen von *Lycopsis arvensis* als bezeichnender Art.

Untereinheiten

Das *Papaveretum* tritt im Gebiet in zwei Subassoziationen auf. Die meisten Aufnahmen gehören wie im übrigen nordwest- und westdeutschen Raum zur Subassoziation von *Scleranthus annuus* (vgl. K. MEISEL 1967, WEDECK 1971b). Sie zeigen ein durchgängiges Auftreten von *Rumex acetosella* und *Scleranthus annuus,* beides *Arnoseridenion*-Differentialarten, sowie *Spergula arvensis* als Säurezeiger (Aufn. Nr. 1-37).

Veg.-Tab. 2: *Papaveretum argemonis*

| | Subatlantische Rasse | | |

Standortbedingungen

Immer ist das Auftreten der Gesellschaft an Standorte gebunden, die eine lokale Verschiebung zur kontinentalen Klimaausprägung aufweisen. Im allgemeinen übersteigen die Niederschlagssummen 750mm nicht, sondern sie liegen meist deutlich darunter. Diese Niederschlagsdefizite treten besonders in den Leelagen der Westfälischen Bucht auf (vgl. S. 8).

Die relative Kontinentalität wird durch die Bodenbeschaffenheit noch verstärkt. Es handelt sich immer um trockene und leicht erwärmbare Sandböden, oftmals auch um Plaggenesche, denen gelegentlich ein geringer Lehmanteil beigemischt sein kann, so vor allem in der Typ. Subassoziation. Hier ist auch ein günstigerer Nährstoff- und Garezustand sowie ein stärkerer Humusanteil zu verzeichnen als bei den Böden der Subass. v. *Scleranthus annuus*. Deren Bestände besiedeln von Natur aus nährstoffarme, saure, durchlässige, teilweise anlehmige und zur Podsolierung neigende Sande. Typische Podsole sind heute allerdings praktisch nicht mehr anzutreffen.

Syngenetisch läßt sich die Subass. v. *Scleranthus annuus* zu einem großen Teil sicher von Standorten des *Teesdalio-Arnoseridetum* ableiten, mit welchem sie manchmal noch in Kontakt steht und aus dem sie durch bessere Düngung und Pflege der Äcker hervorgegangen ist (K. MEISEL 1967).

Vorkommen in der Westfälischen Bucht

Wie beim *Teesdalio-Arnoseridetum* zeigt sich für das *Papaveretum argemonis* ein Verbreitungsschwerpunkt im Bereich der Emssandebene (s. Abb. 7). Doch auch in den Sandgebieten beiderseits der mittleren und unteren Lippe sind entsprechende Bestände nachweisbar. Ob diese Häufung der Aufnahmen im Gebiet der beiden großen Flußsy-

Abb. 7: *Papaveretum argemonis* (Verbreitung)

steme der Westfälischen Bucht (Ems, Lippe) mit den Befunden von PASSARGE (1964) korrespondiert, der das *Papaveretum* in Westdeutschland als besonders in Stromtälern vorkommend bezeichnet, kann letztlich nicht entschieden werden.

Eindeutig ist dagegen die Zuordnung der potentiellen natürlichen Waldgesellschaft, deren Standorte vom *Papaveretum* eingenommen werden. In allen Fällen handelt es sich um Gebiete des *Fago-Quercetum typicum.*

Pflanzensoziologischer Vergleich

Das Hauptverbreitungsgebiet des *Papaveretum argemonis* scheint im nordostdeutschen Flachland zu liegen, von wo auch erstmals Bestände erwähnt werden, die der Gesellschaft zuzuordnen sind (LIBBERT 1932). Die Sandmohnflur tritt dort in einer gemäßigt-kontinentalen *Lithospermum arvense*-Rasse auf (vgl. PASSARGE 1957, 1959b, 1959c, 1964, KRAUSCH & ZABEL 1965, TILLICH 1969, KLEMM 1969/70, JAGE 1972, HILBIG 1975). In Polen (MATUSZKIEWICZ 1980) und im nordslowakischen Bergland (PASSARGE & JURKO 1975) klingt das *Papaveretum* in seiner *Lithospermum*-Rasse nach Osten hin aus.

In den sommerwarmen, niederschlagsarmen Teilen Mittel- und Süddeutschlands wird das *Papaveretum* mehrfach beschrieben, zumeist ebenfalls in einer Rasse von *Lithospermum arvense,* gelegentlich jedoch unter der Verwendung etwas abweichender Bezeichnungen (z.B. TRENTEPOHL 1956, RODI 1966, 1967, VOLLRATH 1966, HILBIG 1973, OESAU 1973, NEZADAL 1972, 1975, OBERDORFER 1957b, 1983a, OTTE 1984a, 1984b, 1984c, 1984d).

Aus der Schweiz berichtet BRUN-HOOL (1962, 1963, 1977) über ein *Papaveretum argemonis*, dem allerdings im Gegensatz zu den vorher erwähnten Arbeiten außer *Papaver dubium* alle Kenn- und Trennarten fehlen. Hier scheint die Assoziation an ihrer südwestlichen Verbreitungsgrenze zu stehen.

Demgegenüber gehören die Bestände der Westfälischen Bucht der verarmten subatlantischen Rasse der Sandmohn-Gesellschaft an, die sich etwa von West-Mecklenburg (PASSARGE 1964) über das Elbe- und Wesergebiet Nordwestdeutschlands (K. MEISEL 1967) bis in unseren Raum verfolgen läßt (vgl. auch HOFMEISTER 1970, LIENENBEKKER 1971).

Zum Rheinland hin vermischt sich zunehmend *Papaver argemone* mit *Matricaria chamomilla*, so daß es immer schwieriger wird, die Assoziation gegen das *Aphano-Matricarietum* abzugrenzen (WEDECK 1971b, K. MEISEL 1973).

Auch die Aufnahmen aus dem holländischen, belgischen und nordfranzösischen Raum zeigen derartige Vermischungen und können nur dann zur subatlantischen Rasse des *Papaveretum* gestellt werden, sofern ihnen *Matricaria chamomilla* fehlt (vgl. KRUSEMAN & VLIEGER 1939, WEEVERS 1940, SISSINGH 1950, GEHU 1973).

Interessanterweise wurde die heute gültige Fassung der Assoziation von KRUSEMAN & VLIEGER (1939) in den Niederlanden publiziert, also an ihrer Arealgrenze und in einer verarmten Ausbildung. Den Aufnahmen der beiden Autoren fehlt bezeichnenderweise *Matricaria chamomilla.* Damit wird die Gültigkeit der soziologischen Fassung in der vorliegenden Form unterstrichen.

3. Ass.: *Aphano-Matricarietum chamomillae* Tx. 1937 em. Pass. 1957

(Vegetationstabelle 3 [Anhang] u. Tab. 9, Nr. 8-19)

Syn. *Alchemilla arvensis-Matricaria chamomilla*-Ass. Tx. 1937 p.p.

Die verbreiteste Ackerunkrautgesellschaft des Getreides ist das *Aphano-Matricarietum*. Durch bessere Düngung und Pflege der Äcker und die damit verbundene Nivellierung der Standorte wächst die Ackerfrauenmantel-Kamillen-Gesellschaft heute auch in Gebieten der Westfälischen Bucht, die einstmals Standorte des *Teesdalio-Arnoseridetum* waren. So ist die Arealausweitung nicht nur auf die Plaggenböden der Esche beschränkt, sondern hat sogar mäßige Podsolböden erfaßt. Allerdings liegt der Verbreitungsschwerpunkt nach wie vor auf Braunerden und Pseudogley.

Zwar unterliegt das *Aphano-Matricarietum* ebenso wie alle anderen Ackerunkrautgesellschaften einer Artenverarmung, doch lassen sich die Bestände zumeist noch gut charakterisieren. Sowohl *Aphanes arvensis* als auch *Matricaria chamomilla* widerstehen den Bearbeitungs- und Herbizideinwirkungen besser als andere Kennarten.

Wegen ihrer weiten ökologischen Amplitude hat es nicht an Versuchen gefehlt, treffende Unterteilungen der Gesellschaft in Form von Subassoziationsgruppen, Subassoziationen usw. vorzunehmen. Je nach lokalen bzw. regionalen Gesichtspunkten hat eine Vielzahl von Autoren die eine oder andere Art zur Abgrenzung herangezogen. Es entsteht der Eindruck, daß es kaum noch ein Ackerunkraut im Wuchsbereich des *Aphano-Matricarietum* gibt, welches nicht irgendwann einmal zur Namensgebung einer Rasse, geographischen Ausbildungsform, Subassoziation oder Variante benutzt worden wäre.

Die Zerlegung in eine Reihe kleinerer Einheiten führte sogar zur Aufstellung solch begrenzter Assoziationen wie *Avenetum fatuae* Krusem. et. Vlieg. 1939, *Vicietum tetraspermae* Krusem. et Vlieg. 1939, *Raphanetum raphanistri* G. Knapp 1946 oder *Delphinietum consolidae* R. Knapp 1948. Sicher sind in solchen Fällen, wie R. TÜXEN (1950a) betont, zu sehr lokale Aspekte berücksichtigt worden, die sich auf einen größeren Raum nicht übertragen lassen und daher nicht bewährt haben.

In vielen Veröffentlichungen haben daher vor allem OBERDORFER (1953, 1957a, 1968, 1973) und R. TÜXEN (1970, 1972, 1974) vor einer zu weit gehenden Aufsplitterung der Pflanzenassoziationen gewarnt, die zwar in einem bestimmten Gebiet Gültigkeit haben kann, aber einer großräumigen Betrachtung und Klassifikation der Vegetationseinheiten eher hinderlich als nützlich ist.

In der vorliegenden Arbeit soll daher auf die Urform der *Aphano-Matricarietum*-Gliederung zurückgegriffen werden, so wie sie R. TÜXEN (1937) als *Alchemilla arvensis-Matricaria chamomilla*-Ass. veröffentlicht hat. Aus dieser Assoziation wurde lediglich das *Papaveretum argemonis* Krusem. et Vlieg. 1939 von PASSARGE (1957) herausgelöst. Dem stimmte später auch R. TÜXEN zu (in MALATO-BELIZ, J. & R. TÜXEN 1960), nachdem er sich zuvor noch gegen die Eigenständigkeit eines *Papaveretum* und für eine Zusammenfassung in einer erweiterten Ackerfrauenmantel-Kamillen-Gesellschaft ausgesprochen hatte (R. TÜXEN 1950a, 1955; vgl. S. 46).

Gesellschaftsaufbau

Floristisch kennzeichnet allein *Matricaria chamomilla* die Gesellschaft, die wie die namengebende Art subozeanischen Charakter trägt.

Ebenso wie im nordostdeutschen Flachland finden sich auch in Nordwestdeutschland Unkrautbestände, in denen sich Kenn- und Trennarten des *Papaveretum* mit *Matricaria chamomilla* vermischen. Sie gehören in Nordostdeutschland zur kontinentalen, zum *Papaveretum* überleitenden *Papaver*-Rasse des *Aphano-Matricarietum* (PASSARGE 1964), der im west- und nordwestdeutschen Flachland eine *Arenaria-Rasse* des *Aphano-Matricarietum* entspricht (K. MEISEL 1967). In ihr treten *Arenaria serpyllifolia, Papaver dubium, Lycopsis arvensis* und *Arabidopsis thaliana* mehr oder weniger zahlreich auf. Solche Artenverbindungen lassen sich auch im Untersuchungsgebiet feststellen (Aufn. Nr. 1-53). Die Aufnahmen ähneln bis auf das hochstete Vorkommen von *Matricaria chamomilla* dem zuvor beschriebenen *Papaveretum argemonis* und stellen einen vermittelnden Übergang zwischen beiden Assoziationen dar. Auf Grund der Artenkombination kann man durchaus von einer wärmeliebenden Rasse sprechen. Gleichermaßen auffallend wie verständlich ist das weitgehende Fehlen der Krumenfeuchtezeiger *Juncus bufonius, Gnaphalium uliginosum, Plantago intermedia* oder *Polygonum hydropiper.* Auch die Staufeuchtezeiger *Ranunculus repens, Trifolium repens* und *Mentha arvensis* treten nur sporadisch auf. Sie vermögen dann mit ihren langen Wurzeln Wasserreserven tieferer Bodenhorizonte zu erreichen, von denen die kurzbewurzelten Therophyten nicht beeinflußt werden.

Der *Arenaria*-Rasse steht in der Westfälischen Bucht die boreoatlantische Normal-Rasse (Typische Rasse) der Gesellschaft gegenüber (Aufn. Nr. 54-227). Ihr fehlen die subkontinental-kontinental verbreiteten, überwiegend wärmeliebenden Elemente. Dagegen sind hier Stau- und Krumenfeuchtezeiger wesentlich häufiger anzutreffen, wie das in atlantisch-subatlantisch getönten, niederschlagsreichen Gebieten eher charakteristisch ist.

Mittlere Stetigkeiten werden in beiden Rassen von den *Aphanenion*-Kenn- und Trennarten *Aphanes arvensis* und *Matricaria inodora* erreicht. Dagegen sind die Vorkommen der *Aperion-/Aperetalia*-Arten *Apera spica-venti, Vicia hirsuta* und *Centaurea cyanus* als hochstet zu bezeichnen. Gleiches gilt für die Klassencharakterarten *Viola arvensis, Myosotis arvensis, Polygonum convolvulus* und *Vicia angustifolia. Anagallis arvensis* ist nur in den reicheren Ausbildungen häufiger.

Wie aus der Kennzeichnung in der Veg.-Tab. 3 zu entnehmen ist, können Bestände des *Aphano-Matricarietum* im Sommergetreide relativ oft angetroffen werden. Dementsprechend sind auch die fruchtwechselzeigenden Begleiter aus den *Chenopodietea (Stellaria media, Capsella bursa-pastoris, Lamium purpureum, Polygonum persicaria* u.a.) auch recht zahlreich vertreten.

Untereinheiten

Das *Aphano-Matricarietum* läßt sich in der Westfälischen Bucht in drei Subassoziationen gliedern. Einer Typischen Subassoziation im Zentrum steht einerseits als armer Flügel der Gesellschaft die Subassoziation von *Scleranthus annuus* gegenüber. Den anderen Flügel verkörpert die Subassoziation von *Alopecurus myosuroides.*

Bei der Subass. v. *Scleranthus annuus* (Aufn. Nr. 1-14, 54-70) mit ihren azidophilen Differentialarten *Rumex acetosella* und *Scleranthus annuus* handelt es sich um Bestände, die zum *Teesdalio-Arnoseridetum* bzw. zum *Papaveretum argemonis*, Subass. v. *Scleranthus annuus,* vermitteln (vgl. Abb. 15 im Anhang).

Durch starke Nährstoffzufuhr und intensive Bodenpflege (v.a. Kälkung) können die Nährstoffmangelzeiger herausgedüngt und viele Bestände in die Typ. Subass. (Aufn. Nr.

15-40, 71-192) überführt werden (vgl. K. MEISEL 1967); dennoch läßt sich bislang keine Arealverkleinerung der Subass. v. *Scleranthus annuus* feststellen. Eher ist das Gegenteil der Fall, indem der Teil, der an die Typ. Subass. verloren geht, durch Zugewinne aus dem Bereich des *Teesdalio-Arnoseridetum* mehr als ausgeglichen wird.

Die Überführung der Bestände von der Subass. v. *Scleranthus annuus* in die Typ. Subass. wird durch die vermittelnde Trophiestufe von *Spergula arvensis* der Typischen Subass. (Aufn. Nr. 15-17, 71-81) angedeutet. Der Ackerspörgel hat in der Westfälischen Bucht eine deutlich weitere ökologische Amplitude als *Rumex acetosella* und *Scleranthus annuus* und kann damit nicht als Differentialart der Subass. v. *Scleranthus annuus* gewertet werden, wie dies eine Vielzahl anderer Autoren vorschlägt (z.B. R. TÜXEN 1950a, K. MEISEL 1967, OBERDORFER 1983a u.v.a.). Die weitere ökologische Amplitude zeigt sich auch hierin: OBERDORFER (1983b) gibt *Spergula arvensis* als auf „nährstoffreichen" Sandböden vorkommend an (vgl. NEZADAL 1973), während *Rumex acetosella* seinen Aufgaben zufolge nur „höchstens mäßig nährstoffreiche" Standorte besiedelt (vgl. ELLENBERG 1948, 1953).

In der Typischen Trophiestufe der Typischen Subass. (Aufn. Nr. 18-24, 82-137) fehlt dann auch *Spergula arvensis*, entweder weil die Art herausgekälkt wurde oder sie bereits von Natur aus hier keine Vorkommen mehr hat.

Mit der Zunahme des Basengehalts im Boden lassen sich weitere, charakteristische Nährstoffstufen differenzieren, die sich floristisch und auch physiognomisch deutlich unterscheiden. Zunächst tritt *Papaver rhoeas* mit den übrigen Arten der Typ. Trophiestufe zur Trophiestufe von *Papaver rhoeas* der Typischen Subass. zusammen (Aufn. Nr. 25-35, 138-157). Von allen *Secalietalia*-Arten reicht der Klatschmohn am weitesten in Bestände der Windhalm-Äcker hinein. Ergänzt wird *Papaver rhoeas* durch den Kriechwurzel-Pionier *Convulvulus arvensis* und die *Fumario-Euphorbion*-Verbandscharakterart *Euphorbia peplus*.

Unter weiterer Verbesserung der Nährstoff- und Basenverhältnisse des Bodens kommt es zur Ausbildung der Trophiestufe von *Veronica persica* der Typischen Subass. (Aufn. Nr. 36-40, 158-192). Sowohl im Sommer- als auch im Wintergetreide wird diese Stufe von einer Reihe von *Fumario-Euphorbion*-Arten bestimmt *(Veronica persica* als namengebende Art, *Euphorbia helioscopia, Thlaspi arvense* und *Aethusa cynapium* ssp. *agrestis)*.

Überraschend häufig tritt hier auch *Legousia speculum-veneris* auf, deren Erscheinen als *Caucalidion*-Verbandscharakterart man allenfalls in der reichen Subass. v. *Alopecurus myosuroides* erwartet hätte. OBERDORFER (1983a) gibt diese Art aus den Kalkgebieten auf sommerwarmen, mäßig frischen, nährstoff- und basenreichen, meist kalkhaltigen Lehm- und Tonböden an, wie sie in den vorliegenden Aufnahmen keinesfalls ausgebildet sind.

Doch decken sich die Befunde in der Westfälischen Bucht mit denjenigen der holländischen Autoren, die *Legousia speculum-veneris* weit in den Bereich saurer Böden hineinreichen sehen (vgl. KRUSEMAN & VLIEGER 1939). SISSINGH (1946, 1950) benennt sogar eigens eine Gesellschaft nach *Legousia speculum-veneris* und stellt dieses *Legousietum speculum-veneris* (Krusem. et Vlieg.) Siss. 1946 zum Verband *Scleranthion annui*, der weitgehend dem *Aperion*-Verband synonym ist. Die dort angegebenen Artenverbindungen weisen allerdings auf ein höheres Wärmebedürfnis hin. Deswegen sollte *Legousia speculum-veneris* auch im allgemeinen Sprachgebrauch eher als wärmeliebende, denn als Kalkpflanze bezeichnet werden.

Die reichste Ausbildung des *Aphano-Matricarietum* wird im Untersuchungsgebiet durch die Subassoziation von *Alopecurus myosuroides* repräsentiert (Aufn. Nr. 41-53, 193-227). Auf Grund der kritischen Bemerkungen OBERDORFER's (1968) und des unzureichenden Differentialarteninventars wurde auf die Abtrennung eines *Alopecuro-Matricarietum* verzichtet, wie es K. MEISEL (1967) vorschlägt (vgl. auch WASSCHER 1941). Zur Unterscheidung zieht der Autor *Alopecurus myosuroides* selbst sowie unterschiedliche Stetigkeitsverhältnisse einzelner Arten heran, wie z.B. *Vicia hirsuta*. Diese Art soll hier eine geringere Stetigkeit besitzen, ist aber in den infrage kommenden Aufnahmen der vorliegenden Arbeit nicht signifikant seltener als in den beiden anderen Subassoziationen, so daß sie kaum ausreichende Aussagekraft besitzt.

Aus diesen Gründen wurde an der schon von R. TÜXEN (1950a) formulierten und bewährten Subass. v. *Alopecurus myosuroides* festgehalten, für deren Beibehaltung sich auch OBERDORFER (1983a) einsetzt.

Neben *Alopecurus myosuroides* tragen *Euphorbia exigua* und *Sinapis arvensis* zur Differenzierung der Subassoziation bei, beides Arten mit Schwerpunkt in den *Caucalidion*-Gesellschaften. Unterstrichen wird die Eigenständigkeit der Subassoziation durch das Verhalten der namengebenden Art. Da der Ackerfuchsschwanz als Gras kaum Beeinträchtigungen durch die im Getreidebau verwendeten Herbizide unterliegt, sondern durch deren Einsatz höchstens noch gefördert wird (vgl. teilweise hohe Deckungsgrade), stellt sein Auftreten eine deutliche Abgrenzung gegenüber den anderen Subassoziationen des *Aphano-Matricarietum* dar. Dort vermag *Alopecurus myosuroides* allein aus Gründen der schlechteren Bodenqualität nicht mehr zu wachsen.

In allen Subassoziationen lassen sich vorwiegend stau- und (seltener) grundwasserbeeinflußte Varianten von *Ranunculus repens* von Typischen Varianten auf weniger verdichteten und verschlämmten Böden unterscheiden (Aufn. Nr. 24, 39-40, 53, 64-65, 104-118, 150-153, 180-188, 216-225).*Ranunculus repens, Trifolium repens* und *Mentha arvensis* sind hier die bezeichnenden Arten (F 1).

Reicht die Vernässung bis in die Ackerkrume hinauf, so treten zusätzlich die Krumenfeuchtezeiger (F 2) *Juncus bufonius, Gnaphalium uliginosum, Plantago intermedia* und *Polygonum hydropiper* auf, was die Aufstellung einer Subvariante von *Juncus bufonius* erlaubt (Aufn. Nr. 14, 66-67, 75-80, 119-131, 154-157, 189-190, 226-227).

Bei alleinigem Vorkommen der Krumenfeuchtezeiger läßt sich darüber hinaus noch eine eigene Variante von *Juncus bufonius* beschreiben (Aufn. Nr. 68-70, 81, 132-137, 191-192). Jedoch sind solche Bestände relativ selten, da die Krumenfeuchtigkeit zumeist mit den diversen Formen der Stau- und Grundfeuchtigkeit gepaart auftritt (vgl. SCHLÜTER 1975).

Auf das weitgehende Fehlen der Feuchtevarianten bzw. -subvarianten in der *Arenaria*-Rasse des *Aphano-Matricarietum* wurde bereits hingewiesen.

Standortbedingungen

Bedingt durch die weite ökologische Amplitude des *Aphano-Matricarietum* werden verschiedenste Standorte besiedelt. Zunächst scheint das Vorkommen der *Arenaria*-Rasse im Gegensatz zur Normal-Rasse (Typischen Rasse) auf klimatische und edaphische Einflüsse zurückzuführen zu sein. In den niederschlagsärmeren Gebieten der Westfälischen Bucht, deren Jahressummen 700 mm nicht übersteigen und die daher

etwas kontinentaler beeinflußt sind als die übrigen, liegt der Anteil der *Arenaria*-Rasse deutlich höher. Dasselbe gilt auch für die südexponierten und damit leichter erwärmbaren und trockeneren Hangflächen der kollinen Bereiche, deren Wasserkapazität gegenüber den angrenzenden Standorten herabgesetzt ist.

Die drei Subassoziationen des *Aphano-Matricarietum* sind kennzeichnend für recht unterschiedliche Bodenbildungen des Untersuchungsgebietes. So handelt es sich bei der Subass. v. *Scleranthus annuus* um Bestände, die oberflächlich verarmte und infolge der Bodenverdichtungen versauerte anlehmige, aber auch lehmfreie Sandböden einnehmen. Typischerweise finden sich hier saure Pseudogleye und Braunerden, die ihren Ursprung in Grundmoränenmaterial finden. Seltener werden dagegen leichte Podsole, Gleypodsole oder podsolige Braunerden besiedelt, und auch nur dann, wenn diese durch künstliche Verbesserungen (Plaggenauflage) oder durch intensive Bodenbearbeitung modifiziert wurden.

Die weite Palette der Typ. Subass. wird schon durch die unterschiedlichen Trophiestufen zum Ausdruck gebracht, die nicht nur auf anthropogenen Einwirkungen beruhen, sondern auch ein Maß für die natürliche Bodenfruchtbarkeit der unterschiedlichen Standorte sind.

Generell wächst die Typ. Subass. in der Westfälischen Bucht auf anlehmigen bis lehmigen Sandböden, die gegenüber denen der Subass. v. *Scleranthus annuus* einen vergleichsweise höheren Nährstoffgehalt und eine reichlichere Basenversorgung aufweisen. Vielfach handelt es sich um Böden der Grundmoräne, die als meist gleyartig veränderte, rezente Braunerden oder als rezente Pseudogleye mittlerer bis hoher Basensättigung auftreten. Auf dem höheren Grad der Basensättigung beruhen vor allem auch die Ausbildungen der reicheren Trophiestufen. Böden aus Sandlöß und der sandigen Kreide, die sich zu verschiedenen Braunerden entwickelt haben, beteiligen sich ebenfalls an der standörtlichen Vielfalt.

Der Anteil der Feuchtevarianten von *Ranunculus repens* bzw. *Juncus bufonius* steigt besonders in den Gebieten mit pseudovergleyten und vergleyten Böden an, wie sie einerseits für die lehmig-tonigen Pararendzinen und Staunässegleye des Kernmünsterlandes bezeichnend sind, andererseits aber auch für die Auen und Talböden innerhalb der großen Talsandebenen oder die Einzugsgebiete im Kreide- und Geschiebemergel-Plateau.

Eine gute Übereinstimmung mit dem Auftreten von Löß zeigt in der Westfälischen Bucht die Subass. v. *Alopecurus myosuroides*. Die Braunerden und Parabraunerden, die meist gley- oder pseudogleyartig verändert sind, weisen einen natürlichen Nährstoff- und Basenreichtum auf, der sie bevorzugte Ackerstandorte werden ließ.

Vorkommen in der Westfälischen Bucht

Das *Aphano-Matricarietum* ist in der gesamten Westfälischen Bucht weit verbreitet, doch lassen sich hinsichtlich ihrer Rasseneinteilung und der Ausbildung der Subassoziationen deutlich Schwerpunkte angeben (s. Abb. 8).

Auffallend ist die Häufung der *Arenaria*-Rasse in der subatlantisch geprägten Südosthälfte der Westfälischen Bucht, während sie im Nordwestteil nur an lokalklimatisch begünstigten Standorten anzutreffen ist, die eine interessante Übereinstimmung mit der Verbreitung von Beständen des *Papaveretum argemonis* aufweist (vgl. Abb. 7).

Abb. 8: *Aphano-Matricarietum* (Verbreitung)

Während sich die Typ. Subass. praktisch in allen Teilen des Gebietes nachweisen läßt, konzentrieren sich Aufnahmen aus dem Bereich der Subass. v. *Scleranthus annuus* erwartungsgemäß auf die Sandgebiete des Ost- und Westmünsterlandes. Demgegenüber tritt die Subass. v. *Alopecurus myosuroides* gehäuft im Hellweg-Gebiet und in der Soester Börde auf, in denen die größte Verbreitung von Böden anzutreffen ist, die ihren Ursprung den Ablagerungen von Löß verdanken. Doch auch im Kernmünsterland, so besonders im Gebiet der Baumberge, östlich der Beckumer Berge bei Wiedenbrück, Wadersloh und Liesborn, ferner in einer Zone von Ahlen über Drensteinfurt nach Lüdinghausen, lassen sich entsprechende Vegetationsaufnahmen fertigen. Ebenso typisch ist die Subass. v. *Alopecurus myosuroides* für die Fußflächen der Kalkzüge sowie die Mulden zwischen den einzelnen Schichtrippen des Teutoburger Waldes. Dort läßt sie sich von Bielefeld nach Nordwesten zu bis in die Gegend von Rheine verfolgen.

Die potentiellen natürlichen Waldgesellschaften weisen entsprechend der weiten Verbreitung des *Aphano-Matricarietum* vielfältige Ausbildungen auf. Die Skala reicht heute vom feuchten und typischen Buchen-Eichenwald *(Fago-Quercetum molinietosum* und *typicum*) bis zu artenarmen und typischen Eichen-Hainbuchenwäldern *(Stellario-Carpinetum periclymenetosum* und *typicum*) einerseits und zu Flattergras-Buchenwäldern andererseits (vgl. BURRICHTER 1973).

Nicht selten greift das *Aphano-Matricarietum* auch auf Gebiete des Eichen-Auenwaldes oder des Eschen-Auenwaldes *(Fraxino-Ulmetum)* über, jedoch ist hierfür zumeist eine Dränung der Böden erforderlich.

Pflanzensoziologischer Vergleich

Von den beiden in der Westfälischen Bucht unterscheidbaren Rassen zeigt die *Arenaria*- Rasse deutliche Beziehungen zur kontinentaleren, zum *Papaveretum argemonis*

überleitenden *Papaver*-Rasse des *Aphano-Matricarietum* (PASSARGE 1964), die durch zahlreiche Arbeiten im nord- und nordostdeutschen Flachland nachgewiesen werden konnte (vgl. RAABE 1944, LÜBBEN 1948, FRÖDE 1958, KLOSS 1960, PASSARGE 1957, 1959c, 1964, KRAUSCH & ZABEL 1965, TILLICH 1969). Diese Bestände, die sich besonders durch ein mehr oder weniger zahlreiches Vorkommen von *Arenaria serpyllifolia, Vicia tetrasperma, Veronica triphyllos, Papaver argemone, P. dubium* und *Arabidopsis thaliana* von der Normal-Rasse im boreoatlantischen Raum (PASSARGE 1964) unterscheiden, werden in Mitteldeutschland zur *Matricaria*-Rasse des *Aphano-Matricarietum* gestellt. Auch diese Rasse trägt im ganzen kontinentalere Züge, was durch höhere Stetigkeiten der teilweise wärmeliebenden Arten *Matricaria inodora, Setaria viridis, Erodium cicutarium, Descurainia sophia* oder *Lithospermum arvense* verdeutlicht wird. Ein Schwerpunkt entsprechender Bestände befindet sich vor allem im mitteldeutschen Raum um Thüringen und Sachsen (MAHN & SCHUBERT 1961, KÖHLER 1962, MÜLLER 1963/64, HAASS 1964, SCHUBERT & KÖHLER 1964, WIEDENROTH 1960, 1964, SCHUBERT 1966a, 1966b, HILBIG & MORGENSTERN 1967, RANFT 1968, SCHUBERT & MAHN 1968, MILITZER 1970, HILBIG & RAU 1972, JAGE 1972 und HILBIG 1960, 1962, 1966, 1967b, 1973, 1975) und läßt sich bis nach Schlesien und nach Polen hinein verfolgen (KORNAS 1950, HILBIG 1965, WOJCIK 1973, 1975, MATUSZKIEWICZ 1980).

In Süddeutschland schließt sich diesem subatlantisch-subkontinentalen Formenkreis eine Rasse von *Vicia tetrasperma* an (vgl. WIEDENROTH 1960, R. KNAPP 1954, 1967, OBERDORFER 1957a, 1983a), die dort die Übergänge zum *Papaveretum* anzeigt und weitgehende Übereinstimmung mit unserer *Arenaria*-Rasse aufweist.

In Bayern (vgl. VOLLRATH 1966, ZEIDLER 1962, 1965, 1968, 1970, NEZADAL 1975), Tirol (KIELHAUSER 1956) und der Nordwestschweiz (BRUN-HOOL 1962, 1963, 1964, 1977) klingt die Gesellschaft langsam aus und wird durch das *Papaveretum* ersetzt.

Interessanterweise lassen sich Bestände mit *Vicia tetrasperma* und *Matricaria chamomilla* noch bis in den euatlantischen Bereich hinein nachweisen, die von KRUSEMAN & VLIEGER (1939) in den Niederlanden als lokales *Vicietum tetraspermae* publiziert wurden und zwanglos in die *Arenaria*-Rasse des *Aphano-Matricarietum* eingegliedert werden können.

Auch große Teile der Aufnahmen von BORNKAMM & EBER (1967) und CALLAUCH (1981) aus der Umgebung von Göttingen sowie von HOFMEISTER (1970, 1975, 1981) aus dem Bremer Raum, dem ostbraunschweigischen Hügelland und dem Mittelleine-Innerste-Bergland (bei Hildesheim) lassen sich der *Arenaria*-Rasse anschließen, sofern in ihnen die *Papaveretum*-Gruppe enthalten ist.

Gegenüber der *Arenaria*-Rasse mit ihren vikariierenden Ausbildungen (*Papaver*-Rasse, *Matricaria*-Rasse, *Vicia tetrasperma*-Rasse) besitzt die Normal-Rasse (Typische Rasse) des *Aphano-Matricarietum* ein vergleichsweise kleines Areal, das sich vom Ostseeraum über Nordwestdeutschland, Holland und Belgien bis nach Nordfrankreich zieht und von zahlreichen Autoren in vielen Aufnahmen und Tabellen belegt ist (WEEVERS 1940, WASSCHER 1941, LOHMEYER 1953, WALTHER 1953, PREISING 1954, R. TÜXEN 1937, 1950a, 1954, 1955, LEBRUN, NOIRFALISE & SOUGNEZ 1955, BORNKAMM & KÖHLER 1969, S. MEISEL 1969, GEHU 1973, K. MEISEL 1960, 1962, 1966, 1967, 1973, BORNKAMM 1974, RUNGE 1983).

Die bisher neben denjenigen von K. MEISEL (1967) aus der Westfälischen Bucht mitgeteilten Bestände lassen sich einerseits der Normal-Rasse zuordnen (BÜKER 1939), andererseits aber auch der *Arenaria*-Rasse. Von der letztgenannten hat LIENENBECKER

(1971) zwei Aufnahmen veröffentlicht, davon eine unter dem Namen *Papaveretum argemonis*.

Die standörtlich bedingten Untergesellschaften sind im gesamten Verbreitungsgebiet der Assoziation verhältnismäßig gleichsinnig ausgebildet (OBERDORFER 1983a). Bei den meisten Autoren sind wie auch bei unseren Beständen eine auf Bodenversauerung hinweisende Subass. v. *Scleranthus annuus*, eine Typ. Subass. und eine an besser mit Basen versorgte Standorte gebundene Subass. v. *Alopecurus myosuroides* ausgebildet. Letztere vermittelt bereits zum *Caucalidion*-Verband (vgl. Abb. 15 im Anhang). Der Übergang kommt auch dadurch zum Ausdruck, daß sie gelegentlich bereits als selbständige (Gebiets-)Assoziation gewertet wurde, so als *Alopecureto-Matricarietum chamomillae* bei WASSCHER (1941) oder als bereits erwähntes *Alopecuro-Matricarietum* bei K. MEISEL 1967 (vgl. OBERDORFER et al. 1967, K. MEISEL 1973, HOFMEISTER 1975, 1981).

Abschließend sei darauf hingewiesen, daß mit dem *Aphano-Matricarietum* eng verwandte Gesellschaften höher gelegener, montaner Lagen, wie etwa das *Aethuso-Galeopsetum* G. MÜLLER 1964, das *Holco-Galeopsietum* Hilbig 1967 oder das *Galeopsio-Aphanetum* (Oberd. 1957) Meisel 1962, im Untersuchungsgebiet nicht nachgewiesen werden konnten, jedoch bereits in unmittelbarer Nachbarschaft im Sauerland oder Weserbergland zu erwarten sind (vgl. BÜKER 1942, BUDDE & BROCKHAUS 1954, RUNGE 1964, K. MEISEL 1962, 1970, WEDECK 1974).

2. Ordnung: *Secalietalia* (Br.-Bl. 1931 em. 1936) J. et R. Tx. 1960

Syn. *Secalinetalia* (Br.-Bl. 1931) J. et R. Tx. 1960

Auf karbonathaltigen, basen- und nährstoffreichen Lehmböden wachsen wärmeliebende Gesellschaften, die auf Grund ihrer stark abweichenden Artenkombination gegenüber derjenigen der *Aperetalia* zur Ordnung der *Secalietalia* gestellt werden. Diese umfaßt Segetalgesellschaften, die in einen mediterranen *Secalinion*-Verband und einen die submediterranen und südlich-mitteleuropäisch verbreiteten Gesellschaften umfassenden Verband *Caucalidion* untergliedert werden können (OBERDORFER 1983a; vgl. S. 37).

2. Verband: *Caucalidion platycarpos* Tx. 1950

Syn. *Triticion sativae* Krusem. et Vlieg. 1939 p.p.
Triticion sativae Klika 1941 p.p. (non Krusem. et Vlieg. 1939)
Caucalis-Conringia-Orlaya-Ver. Meusel 1940
Eu-Secalinion Br.-Bl. sensu Lebrun et coll. 1949 non Sissingh 1946
Delphinietum consolidae R. Knapp 1948 p.p.
Caucal(id)ion lappulae Tx. 1950

In letzter Zeit hat sich die Ansicht durchgesetzt, daß die Ordnung *Secalietalia* in Mitteleuropa allein durch den Verband *Caucalidion platycarpos* Tx. 1950 vertreten wird (vgl. R. TÜXEN 1950a, NEZADAL 1975, OBERDORFER 1983a). Bis dahin hatte eine Reihe vornehmlich holländischer und belgischer Autoren (z.B. KRUSEMAN & VLIEGER 1939, WASSCHER 1941, LEBRUN et al. 1949, WESTHOFF & DEN HELD 1975), aber auch PASSARGE (1964) an der Aufstellung eines Verbandes *Triticion sativae* Krusem. et Vlieg. 1939 festgehalten, der die artenreiche Halmfruchtbegleitvegetation basenreicher Lehm-, Ton- und

Mergelböden umfassen sollte und vornehmlich in West- und Mitteleuropa verbreitet wäre. Dieser Verband nähme damit eine vermittelnde Stellung zwischen dem azidophytischen *Aperion spica-venti* und dem kalkobligaten *Caucalidion platycarpos* ein. Es gibt zwar eine ganze Reihe von Befunden, daß die von den meisten Autoren derzeit zum *Caucalidion* gestellten Gesellschaften tatsächlich zwei verschiedenen Assoziationsgruppen angehören. So unterschied auch OBERDORFER (1957a) die Kalk-Getreideäcker („*Eucaucalion*") auf warmen, kalkreichen, oft steinigen und flachgründigen Böden, zu denen z.B. das *Caucalido-Adonidetum* Tx. 1950, das *Caucalido-Scandicetum* (R. Tx. 1950) Schub. et Köhler 1964 und das *Galio-Adonidetum* Schub. et Köhler 1964 zu stellen wären, von einer Assoziationsgruppe der *Melandrium noctiflorum-(Silene noctiflora-)*Gesellschaften auf mehr tonig-sandigen Böden. Dieser Gruppe gehörten dann z. B. das mitteldeutsche, subkontinental verbreitete *Euphorbio-Melandrietum* G. Müller 1964 ebenso an wie das von Süddeutschland bis in den subatlantischen Raum reichende *Kickxietum spuriae* Krusem. et Vlieg. 1939 oder das *Papaveri-Melandrietum noctiflori* Wasscher 1941 (= *Lathyro-Melandrietum noctiflori* Oberd. 1957).

Aber so auffallend solch eine ökologisch-soziologische Aufgliederungsmöglichkeit auch sein mag, eine Trennung beider Assoziationsgruppen ist floristisch kaum durchzuführen. Unterstellte man eine Aufteilung in die beiden Verbände *Triticion* und *Caucalidion,* so wäre der erste gegenüber dem zweiten nur durch den Ausfall bestimmter, überwiegend kontinental-mediterran verbreiteter Arten ausgezeichnet und besäße nicht eine einzige ihm treue Charakterart. Das veranlaßte bereits R. TÜXEN (1950a) zu der Feststellung, daß der *Triticion*-Verband der holländischen und belgischen Autoren wohl zu selbständig bewertet worden ist und allenfalls regionale Deutungsmöglichkeiten erlaubt.

Der *Caucalidion*-Verband, dem in den subkontinental-submediterran getönten Regionen Deutschlands eine Fülle von Pflanzengesellschaften angehört, auf die hier nicht näher eingegangen werden soll, klingt nach Norden und Westen mit zunehmender Ozeanität langsam aus. Infolge der Bindungen an karbonathaltige Böden (vgl. KINZEL 1968) bilden die Kalkmergelrücken des Teutoburger Waldes und der Baumberge nach Nordwesten hin die natürliche Grenze des *Caucalidion*-Areals in der Westfälischen Bucht, wenngleich sicherlich klimatische Faktoren nicht außer acht gelassen werden dürfen. Eine derartige Grenzlage bringt es mit sich, daß die Pflanzenbestände von Natur aus bereits verarmt sind.

Dennoch wird der *Caucalidion*-Verband und mit ihm die Ordnung *Secalietalia* im Gebiet durch eine ganze Reihe von Charakterarten deutlich gekennzeichnet, wie *Euphorbia exigua, Sherardia arvensis, Melandrium noctiflorum, Galium tricornutum, Lathyrus tuberosus, Valerianella rimosa, Scandix pecten-veneris, Anagallis foemina* (= *A. coerulea*), *Ranunculus arvensis* (vielleicht überregionale Klassencharakterart), *Melampyrum arvense* und *Stachys annua.* Hinzu treten *Legousia speculum-veneris* und *Delphinium consolida (= Consolida regalis),* die gelegentlich auch schon einmal weiter in den *Aperion*-Verband hinüberreichen können (vgl. S. 52 und NEZADAL 1975).

Auch das Differentialarteninventar des *Caucalidion* bzw. der *Secalietalia* ist sehr umfangreich und beinhaltet einige mit (K) gekennzeichnete Klassencharakterarten, die sich in der Westfälischen Bucht ebenfalls zur Abgrenzung des Verbandes und der Ordnung heranziehen lassen:

Convolvulus arvensis	*Thlaspi arvense*
Papaver rhoeas (K)	*Euphorbia helioscopia*
Veronica persica	*Sinapis arvensis* (K)

Euphorbia peplus
Aethusa cynapium ssp. *agrestis*
Geranium dissectum
Atriplex patula
Allium vineale
Anthemis cotula (K)
Campanula rapunculoides (K)
Galium spurium
Alopecurus myosuroides (K)
Fumaria officinalis
Valerianella dentata
Chaenorrhinum minus
Veronica agrestis
Legousia hybrida (K)
Lamium hybridum
Sonchus asper
Odontites verna (K)
Lithospermum arvense
Veronica opaca
Veronica polita
Valerianella locusta

Außerdem haben die Klassencharakterarten *Anagallis arvensis* (vgl. dazu LEHMANN 1957) und *Avena fatua* ein eindeutiges Schwergewicht im *Caucalidion platycarpos.*

Bei der Bearbeitung des Verbandes ergaben sich einige Probleme. Zunächst war nach Auswertung der entsprechenden Literatur davon auszugehen, daß noch zwei Gesellschaften von Süden oder Osten die Westfälische Bucht erreichen, nämlich das *Kickxietum spuriae* Krusem. et Vlieg. 1939 und das *Caucalido-Adonidetum* Tx. 1950 (vgl. BURRICHTER 1963, LIENENBECKER 1971).

Während das *Kickxietum* zum ersten Mal von BURRICHTER (1963) im zentralen Teil der Bucht belegt werden konnte, gaben LIENENBECKER & RAABE (1981) Vorkommen der Gesellschaft vom Südrand des Teutoburger Waldes an und bestätigten damit die Tännelkrautflur auch in einem anderen Teilgebiet.

Die zweite Gesellschaft hatte R. TÜXEN (1950a) als *Caucalis latifolia-Adonis flammea*-Ass. (Zeiske 1898) Tx. 1950 gefaßt und seine Verbreitung auf Kalkböden Württembergs, Frankens, des südlichen Hessens und des westlichen Sachsens beschränkt. Als Kennarten der Assoziation wurden von ihm *Caucalis (= Turgenia) latifolia, Adonis flammea* und *Asperula arvensis* angegeben.

Demgegenüber nannte er die Unkrautgesellschaften der Weizenäcker auf flachgründigen, kalkreichen, warmen Böden im Rheinland, in Westfalen und Süd-Niedersachsen *Caucalis lappula-Scandix pecten-veneris*-Ass. Tx. (1928) 1950 (= *Caucalido-Scandicetum)*, der zwar eigene absolute Kennarten fehlen, die aber durch zahlreiche Verbandscharakterarten ausgezeichnet ist. Man hat sie deshalb auch als eine Art verarmter *Caucalidion*-Grundgesellschaft an der nordwestlichen Verbreitungsgrenze des Verbandes bezeichnet.

Seit der etwas unglücklichen und zumindest auf die Nordhälfte Deutschlands nicht ohne weiteres übertragbaren Modifizierung des *Caucalido-Adonidetum* Tx. 1950 durch OBERDORFER (1957a) sind beide Assoziationen vermengt worden, indem neben *Caucalis latifolia, Adonis flammea* und *Asperula arvensis* nun auch *Adonis aestivalis* und *Conringia orientalis* als Assoziationscharakterarten betrachtet wurden, die R. TÜXEN (1950a) ausdrücklich nur als Verbandscharakterarten eingestuft hatte.

Da in solchen Beständen auch *Caucalis platycarpos* (= *C. daucoides* = *C. lappula*) mit mittlerer Stetigkeit zu verzeichnen ist, kommt es manchmal zu einer Verwechslung der Begriffe, wobei durch die Duplizität der Gattungsnamen *(Caucalis latifolia - Caucalis platycarpos; Adonis flammea - Adonis aestivalis)* die Übersetzung ins Deutsche mit „Adonisröschen-Haftdolden-Gesellschaft" zwar zutrifft, aber in der Rückübersetzung jeweils die falschen Artnamen, nämlich *Caucalis platycarpos* und *Adonis aestivalis*, als

namengebend für das *Caucalido-Adonidetum* Tx. 1950 angeführt werden (vgl. WEDECK 1971a, SAVELSBERGH 1975, SCHUMACHER 1977).

Dabei reichen die Areale von *Adonis flammea* und *Caucalis latifolia* viel weniger weit nach Nordwesten als diejenigen von *Adonis aestivalis* oder *Caucalis platycarpos*, so daß eine nordwestdeutsche „Adonisröschen-Haftdolden-Gesellschaft" etwas völlig anderes darstellt als eine „echte" Adonisröschen-Haftdolden-Gesellschaft im süddeutschen Raum. *Caucalis latifolia, Adonis flammea* und *Asperula arvensis* sind bezeichnenderweise in Westfalen und besonders in der Westfälischen Bucht nur äußerst selten beobachtet worden und dann zumeist verschleppt (RUNGE 1972). Nur die letztere, süddeutsche Gesellschaft darf daher ohne Emendation mit einem *Caucalido-Adonidetum* Tx. 1950 gleichgesetzt werden, während die erstgenannte Ausbildung als *Caucalido-Scandicetum* im Sinne TÜXEN's betrachtet werden muß.

In ihr bilden allein Verbandskennarten, darunter ausdrücklich auch *Adonis aestivalis,* den Grundstock der Gesellschaft. Diese Verhältnisse sind vor allem im niedersächsischen Raum immer richtig gedeutet und berücksichtigt worden (z.B. LOHMEYER 1953, PREISING 1954, R. TÜXEN 1955, BORNKAMM & EBER 1967)

Folgerichtig hatte schon BÜKER (1939) seine Bestände aus dem Raum Lengerich am Südrand des Teutoburger Waldes der *Caucalis daucoides-Scandix pecten-veneris*-Assoziation zugeordnet und *Scandix pecten-veneris, Legousia speculum-veneris, L. hybrida, Bunium bulbocastanum, Stachys annua, Bupleurum rotundifolium, Delphinium consolida* und *Neslia paniculata* als Charakterarten genannt.

Interessanterweise gibt er aus der weiteren Umgebung der Aufnahme neben *Melampyrum arvense* und *Fumaria vaillantii* auch *Kickxia spuria* und *Kickxia elatine* als charakteristisch für die Assoziation an.

Deshalb liegt die Überlegung nahe, ob es sich nicht bei allen Aufnamen aus dem *Caucalidion*-Verband in der Westfälischen Bucht um Ausbildungen des *Kickxietum* handeln könnte. Diese Vermutung deckt sich weitgehend auch mit eigenen Beobachtungen und den Ergebnissen von LIENENBECKER & RAABE (1981), die ihre Bestände im Raum Halle - Steinhagen - Bielefeld dem *Kickxietum spuriae* angeschlossen haben.

In diesem Zusammenhang ist zu berücksichtigen, daß R. TÜXEN (1950a) die Selbständigkeit eines *Kickxietum spuriae* seinerzeit in Zweifel gezogen hatte und die beiden Tännelkraut-Arten höchstens als Begleiter seines *Caucalido-Scandicetum* ansah.

SISSINGH (1946, 1950) konnte dagegen ein *Kickxietum spuriae,* dem die Bestände von LIENENBECKER & RAABE (1981) und BÜKER (1939) entsprechen, in seiner Existenz eindeutig nachweisen.

Dagegen widerspricht BURRICHTER (1963) der Auffassung, daß es sich bei den Beständen der Westfälischen Bucht um nur eine einzige Gesellschaft handelt, dezidiert und begründet dies vor allem mit standörtlichen Unterschieden. Seiner Meinung nach tritt das *Kickxietum* typischerweise nur zusammen mit einer Staunässe anzeigenden Artengruppe auf, die dem *Caucalido-Scandicetum („Caucalido-Adonidetum")* fehlt. Das trifft für die von ihm untersuchten Gebiete im Zentrum der Westfälischen Bucht auch zweifelsohne zu, ist allerdings nicht auf das Gesamtgebiet übertragbar.

So unterscheidet bereits SISSINGH (1950) ein *Kickxietum equisetetosum,* dem weitgehend die Aufnahmen BURRICHTER's entsprechen, und ein *Kickxietum sherardietosum*

auf flachgründigen Kreideböden, dem die feuchtigkeitsanzeigenden Pflanzenarten fehlen (vgl. auch drei der vier Aufnahmen von LIENENBECKER & RAABE 1981).

Wie weiter unten anhand eigener Aufnahmen gezeigt werden soll, sind derartige Differenzierungen im Gesamtspektrum der Westfälischen Bucht durchaus auch anzutreffen und die beiden *Kickxia*-Arten keineswegs nur für feuchtere Ausbildungen typisch.

In der vorliegenden Arbeit werden deshalb alle *Caucalidion*-Bestände der Westfälischen Bucht dem *Kickxietum spuriae* Krusem. et Vlieg. 1939 angeschlossen, das damit den Verband wie in den benachbarten Niederlanden als einzige Gesellschaft repräsentiert.

4. Ass.: *Kickxietum spuriae* Krusem. et Vlieg. 1939

(Vegetationstabelle 4 u. Tab. 9, Nr. 20-23)

Syn. *Linarietum spuriae* Krusem. et Vlieg. 1939
Kickxio-Aperetum Oberd. 1957

Zur Auswertung dieser seltenen, ausgesprochen submediterran-subatlantischen Gesellschaft stehen nur vergleichsweise wenige Aufnahmen zur Verfügung. Wie für alle Unkrautgesellschaften typisch, ist auch die Vegetation der reichsten Standorte nivelliert und negativ beeinflußt worden. Für Arten wie *Kickxia spuria* und *Kickxia elatine*, die erst auf Stoppelfeldern zu voller Entwicklung gelangen, ergibt sich darüber hinaus ein zusätzlicher einschränkender Faktor. Heute wird sofort nach dem Mähen der Getreidefelder die Scholle umgebrochen und den Tännelkräutern (oder Schlangenmäulern, nach HARTL 1964) ihr Lebensraum genommen. Nicht selten konnte beobachtet werden, daß das eine Ende eines Ackers bereits umgepflügt wurde, während auf dem anderen Ende die Erntearbeiten noch in vollem Gange waren.

Besonders empfindlich reagieren die Pflanzen dann, wenn sie an ihre Verbreitungsgrenzen stoßen, was auf die Mehrzahl der die Gesellschaft bestimmenden *Caucalidion*-Arten zutrifft. Normalerweise lassen sich im Arealzentrum Defizite durch Samennachschub aus benachbarten Bereichen relativ gut ausgleichen. Meistens findet sich irgendwo in der Umgebung eine Stelle, wo Pflanzen überdauern und so den Fortbestand der Spezies in einem bestimmten Raum sichern können, auch in Intensiv-Ackerbaugebieten.

Anders sieht es für die basiphilen Unkräuter im Untersuchungsgebiet aus. Verdeutlicht man sich z. B. die Lage der Plänerkalk-Höhenzüge des Teutoburger Waldes, die wie ein Keil weit nach Nordwesten vordringen, oder die isolierten, inselartigen Lagen der Beckumer Berge und der Baumberge, die in ihrer Umgebung jeweils gänzlich anders geartete Standorte aufweisen, so wird ersichtlich, daß eine Nachführung von Samenmaterial so gut wie ausgeschlossen ist. Fällt eine Art unter solch extremen Bedingungen erst einmal aus, so wird man sie wohl für lange Zeit, wenn nicht für immer, aus der Florenliste streichen müssen; denn Bekämpfungsmaßnahmen gehen ungeachtet dessen unvermindert weiter.

Auf der anderen Seite ist es fraglich, ob einzelne Kennarten des *Caucalidion* das Gebiet der Westfälischen Bucht überhaupt jemals erreicht haben und wie weit sie haben

Veg.-Tab. 4: *Kickxietum spuriae*

1–25 Subass. v. Apera spica-venti — 26–50 Typ. Subass.

1– 9, 26–39 Typ. Var. — 10–25, 40–50 Var. v. Ranunculus repens

Nr. d. Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Bodenart	L	L	SL	L	SL	L	L	L	L	L	SL	SL	15	SL	SL	SL	15	15	SL	L	SL	SL	15	SL	SL
Feldfrucht	G	H	W	G	R	G	H	W	R	R	R	W	W	W	W	W	H	G	W	H	W	G	G	G	W
Gesamtbedeckung in %	50	40	70	50	40	30	20	70	60	30	40	40	80	60	70	50	40	60	50	70	70	60	60	50	70
Größe d. Aufnahmefläche in m²	200	150	100	150	100	50	100	200	100	100	100	100	200	100	100	100	100	100	150	100	120	150	100	120	100
Artenzahl	26	25	27	26	21	24	23	46	23	20	28	23	39	36	35	30	42	32	29	39	30	33	32	33	33
Kickxietum spuriae																									
AC *Kickxia elatine*	.	.	.	.	2	+	1	2	.	+	1	1	1	+	+	2	+	+	1	1	+	3	.	1	+
AC *Kickxia spuria*	.	.	.	.	+	.	+	1	.	.	1	2	2	1	2	2	1	2	1	2	1	2	2	2	2
Subass. v. Apera spica-venti																									
Apera spica-venti	.	+	1	.	1	1	+	.	+	.	.	1	1	1	.	.	+	1	.	.	.	2	1	1	.
Matricaria chamomilla	+	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	+	+	+	+	.	+	.	+	.	.	.	.	+
Stachys arvensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.	+	+	+	+	+	+	+	+	.	+
Aphanes arvensis	1	.	1	.	.	+	.	.	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.
Raphanus raphanistrum	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	+	+	.
Anthemis arvensis	1	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Odontites verna	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lycopsis arvensis	.	+	.	.	+	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Papaver dubium	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Var. (Staufeuchtezeiger)																									
F 1 *Ranunculus repens*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	+	.	1	1	+	1	1	+	2	1	1	+	1	1
F 2 *Plantago intermedia*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	1	+	1	2	+	1	1	+	1	1	1	+
F 1 *Mentha arvensis*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.	+	+	+	+	+	+	+	+
F 1 *Tussilago farfara*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	1	.	.	.	.	.	.	1	+	+	.	+
F 1 *Agrostis stolonifera*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	.	.	+	.	.	.	.	1	.	1	+	.	.
F 1 *Poa trivialis*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	+	.	.	.	+	1	.	+	.	+
F 1 *Equisetum arvense*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	1	.	.	.	.	+	.	+	.
F 1 *Trifolium repens*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.	.	.	+	.	+
Caucalidion/Secalietalia																									
Euphorbia exigua	.	2	2	1	+	1	1	2	1	+	1	1	2	2	2	+	1	1	1	1	+	1	1	+	1
d *Veronica persica*	2	2	1	+	.	.	.	3	2	.	1	.	2	+	+	+	1	+	1	1	1	1	1	+	1
d *Aethusa cynapium ssp. agrestis*	.	.	3	.	+	+	.	1	+	+	2	2	2	3	1	+	2	2	+	3	1	3	3	2	3
Sherardia arvensis	1	.	.	.	+	+	.	2	3	+	+	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
d *Chaenorrhinum minus*	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	1	+	.	.	+	+
d *Euphorbia helioscopia*	.	.	2	+	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	+	.	.	.	1	.	+	.	.	+
d *Atriplex patula*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.
d *Valerianella dentata*	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	.	1	.	+	+	.	.
d *Veronica agrestis*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Galium tricornutum	.	.	1	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
d *Thlaspi arvense*	.	.	2	1	.	.	.	.	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
d *Lamium hybridum*	.	+	1	1	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
d *Sonchus asper*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+
Legousia speculum-veneris	1	.	.	+	.	.	.	1	2	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Delphinium consolida	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Melandrium noctiflorum	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.
d *Euphorbia peplus*	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.
d *Geranium dissectum*	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lathyrus tuberosus	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Scandix pecten-veneris	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
d *Galium spurium*	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Anagallis foemina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
d *Fumaria officinalis*	.	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
d *Allium vineale*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Melampyrum arvense	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Secalietea																									
Alopecurus myosuroides	2	1	3	1	1	1	+	2	2	1	+	1	2	+	4	1	1	4	+	2	1	2	1	1	+
Anagallis arvensis	2	1	2	2	+	1	+	+	2	+	+	+	1	1	+	1	1	1	1	1	1	1	1	+	+
Viola arvensis	2	1	+	1	2	1	1	1	1	1	+	.	2	+	1	+	+	+	+	1	+	.	+	+	1
Myosotis arvensis	+	1	1	2	.	1	+	2	+	+	+	+	2	+	1	+	+	+	+	1	+	+	+	+	1
Polygonum convolvulus	1	.	+	1	+	+	+	+	.	+	.	.	1	+	1	+	1	1	+	2	1	.	1	+	1
Avena fatua	.	.	.	.	+	.	+	2	.	.	.	.	3	2	2	2	1	2	1	+	1	1	2	+	+
Sinapis arvensis	.	.	.	1	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	+	+	+	+	+	+	.	+
Papaver rhoeas	2	.	2	1	.	1	.	2	1	1	.	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Vicia angustifolia	+	.	.	.	1	1	1	+	.	2	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	+	.	+	.	.
Legousia hybrida	.	1	.	2	.	+	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Campanula rapunculoides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.
Anthemis cotula	1	+	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lithospermum arvense	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Begleiter 1 (Fruchtwechselzeiger)																									
Stellaria media	2	.	.	2	.	+	.	3	2	+	.	+	2	.	+	+	1	+	+	2	+	+	+	+	+
Veronica arvensis	2	.	.	+	+	+	+	1	+	.	.	.	+	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	+
Sonchus arvensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+
Polygonum persicaria	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	1	.	.	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.
Lamium amplexicaule	+	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Chenopodium album	.	.	.	.	.	+	1	+	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Capsella bursa-pastoris	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	+	1	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Lamium purpureum	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Senecio vulgaris	.	.	.	.	.	.	+	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Antirrhinum orontium	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Solanum nigrum	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sonchus oleraceus	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Geranium pusillum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Erysimum cheiranthoides	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Begleiter 2 (Übrige)																									
Convolvulus arvensis	1	1	2	.	.	.	1	1	1	1	+	+	1	+	+	.	1	+	+	1	1	+	+	+	1
Cirsium arvense	1	1	1	+	.	.	.	1	.	.	+	+	1	+	+	.	+	+	+	1	+	+	1	+	+
Polygonum aviculare	+	+	1	1	+	.	+	+	.	+	1	+	.	+	+	+	+	+	+	.	.	1	+	1	.
Lapsana communis	1	1	.	1	.	.	.	+	+	.	+	+	+	+	1	.	+	+	+	+	1	+	1	.	.
Galium aparine	1	1	.	.	.	+	+	+	1	+	.	.	.	1	+	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.
Agropyron repens	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	+	.	+	1	+	1	.	.	.
Poa annua	2	2	1	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Medicago lupulina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	+	1	+	1	1	+	.	.	.
Taraxacum officinale	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	+	+	.	+	1	+	+	.	.	.	.
Galeopsis tetrahit	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Trifolium pratense	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Polygonum lapathifolium	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Geranium molle	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Plantago lanceolata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rumex crispus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.

Nr. d. Aufnahme	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Bodenart	SL	L	L	SL	15	L	SL	SL	15	SL	SL	L	L	SL	L	SL	L	SL	SL	L	SL	SL	L	L	L
Feldfrucht	R	G	G	G	G	H	W	W	W	H	H	H	G	W	R	R	R	W	W	G	W	G	R	G	G
Gesamtbedeckung in %	70	70	80	40	10	60	80	70	80	60	80	40	40	80	70	30	70	50	50	35	50	50	55	60	70
Größe d. Aufnahmefläche in m²	100	150	100	100	100	200	100	100	150	100	200	100	100	150	100	150	100	100	120	150	100	100	100	100	150
Artenzahl	10	18	13	12	12	37	20	18	5	13	15	23	19	11	15	22	29	30	28	25	31	28	26	36	37
Kickxietum spuriae																									
AC *Kickxia elatine*	.	+	.	.	.	1	.	.	.	2	1	2	.	.	.	.	+	1	+	+	+	1	1	.	2
AC *Kickxia spuria*	.	.	.	.	.	+	.	.	.	2	2	.	.	.	.	1	2	2	1	2	2	2	2	3	1
Subass. v. Apera spica-venti																									
Apera spica-venti	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Matricaria chamomilla	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Stachys arvensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Aphanes arvensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Raphanus raphanistrum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Anthemis arvensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Odontites verna	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lycopsis arvensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Papaver dubium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Var. (Staufeuchtezeiger)																									
F 1 *Ranunculus repens*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	1	1	2	+	+	.
F 2 *Plantago intermedia*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	1	1	+	.	1	1	+	1	+
F 1 *Mentha arvensis*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	.	1	1	+	1	.	+	.
F 1 *Tussilago farfara*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	+	.	+	+	.	+	1	.	.	1
F 1 *Agrostis stolonifera*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	+	.	.
F 1 *Poa trivialis*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	1
F 1 *Equisetum arvense*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	2	+	1	.	1
F 1 *Trifolium repens*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	+	.	+	.	.	+	.
Caucalidion/Secalietalia																									
Euphorbia exigua	1	2	2	2	1	1	.	1	.	1	1	+	.	.	2	1	2	1	+	+	1	2	1	2	2
d *Veronica persica*	.	1	2	1	+	2	.	.	.	1	1	+	2	.	.	+	1	+	+	1	+	1	1	1	3
d *Aethusa cynapium ssp. agrestis*	1	3	2	2	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	2	+	3	2	2	2	2	1	1	3	2
Sherardia arvensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	2	.	.	+	+	+	.	.	.	+	1	+	+
d *Chaenorrhinum minus*	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+	.	+	+	+	.	+	.	+	+
d *Euphorbia helioscopia*	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.	.	+	+	.	.	.	.	+	+
d *Atriplex patula*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	+	.	.	+	+
d *Valerianella dentata*	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+
d *Veronica agrestis*	.	.	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.	.	+	.	.	.
Galium tricornutum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
d *Thlaspi arvense*	.	+	.	.	.	+	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
d *Lamium hybridum*	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
d *Sonchus asper*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	1	.	+	.
Legousia speculum-veneris	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Delphinium consolida	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Melandrium noctiflorum	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
d *Euphorbia peplus*	1	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
d *Geranium dissectum*	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Lathyrus tuberosus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.
Scandix pecten-veneris	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
d *Galium spurium*	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Anagallis foemina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.
d *Fumaria officinalis*	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
d *Allium vineale*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Melampyrum arvense	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Secalietea																									
Alopecurus myosuroides	1	2	3	3	2	1	1	4	3	1	1	3	2	3	3	1	1	+	+	2	+	3	.	1	2
Anagallis arvensis	+	2	.	1	1	1	.	+	.	1	1	1	2	.	1	+	1	1	+	1	1	1	+	1	2
Viola arvensis	.	1	.	.	+	1	2	2	1	.	+	+	2	2	.	+	+	+	+	2	+	1	+	1	1
Myosotis arvensis	.	+	1	.	.	2	1	2	.	1	+	+	1	1	.	+	1	.	+	+	+	+	1	1	3
Polygonum convolvulus	.	1	+	.	.	2	.	1	.	+	.	1	.	1	+	+	+	+	+	1	+	.	1	+	1
Avena fatua	2	3	1	.	3	+	.	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	+	1	1	.	1	2	2	4
Sinapis arvensis	.	.	.	+	.	.	2	1	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	+	+	.	+	.
Papaver rhoeas	3	.	.	.	1	2	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.
Vicia angustifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Legousia hybrida	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Campanula rapunculoides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Anthemis cotula	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lithospermum arvense	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Begleiter 1 (Fruchtwechselzeiger)																									
Stellaria media	.	.	1	.	.	2	.	+	.	.	.	+	1	.	.	.	+	.	+	+	.	.	+	+	1
Veronica arvensis	.	.	.	.	.	1	.	.	3	.	+	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Sonchus arvensis	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	.	.	1
Polygonum persicaria	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	1	.	1
Lamium amplexicaule	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Chenopodium album	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1
Capsella bursa-pastoris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+
Lamium purpureum	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Senecio vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Antirrhinum orontium	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Solanum nigrum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Sonchus oleraceus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Geranium pusillum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Erysimum cheiranthoides	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Begleiter 2 (Übrige)																									
Convolvulus arvensis	+	1	+	1	.	1	1	.	2	1	+	.	+	1	2	+	+	+	+	+	1	1	1	2	+
Cirsium arvense	4	.	1	+	.	1	1	.	.	.	.	+	1	.	1	+	+	+	1	1	1	1	+	+	1
Polygonum aviculare	.	.	.	.	.	1	2	.	.	.	+	1	.	.	.	+	1	+	.	.	1	1	1	+	1
Lapsana communis	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+	1	.	.	+	1	+	2	+	+	+	1	1	+
Galium aparine	.	+	2	+	.	+	2	.	2	+	.	+	+	2	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+
Agropyron repens	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	1	1	1	1	1	.
Poa annua	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Medicago lupulina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	1	+	.	+	.	+
Taraxacum officinale	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+
Galeopsis tetrahit	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Trifolium pratense	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.
Polygonum lapathifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	2
Geranium molle	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Plantago lanceolata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rumex crispus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.

vordringen können, oder ob die klimatischen Verhältnisse eine Arealerweiterung von vorneherein unmöglich machten.

Gesellschaftsaufbau

Gekennzeichnet wird die Assoziation in der Westfälischen Bucht durch das Auftreten der beiden Tännelkraut-Arten *Kickxia spuria* und *Kickxia elatine* (Veg.-Tab. 4). Zu ihnen gesellt sich mit höchster Stetigkeit *Euphorbia exigua*, die von SISSINGH (1950) in den euatlantischen Niederlanden ebenfalls als Charakterart des *Kickxietum spuriae* angesehen wird, in den subatlantischen Regionen jedoch auch in anderen *Caucalidion*-Gesellschaften mit hoher Frequenz vorkommt und damit an Aussagewert für die Charakterisierung verliert (vgl. BURRICHTER 1963).

Von den bedingt durch Fruchtwechsel und durch den großen Anteil von Sommergetreide auftretenden *Chenopodietea*-Arten erreichen *Veronica persica* und *Aethusa cynapium* ssp. *agrestis* beachtliche Deckungs- und Stetigkeitsgrade. BURRICHTER (1963) gibt *Aethusa cynapium* als lokale Differentialart des *Caucalidion*- gegen den *Aperion*-Verband an, und zwar mit deutlicher Bevorzugung des *Kickxietum*.

Stark am Gesellschaftsaufbau beteiligt sind weiterhin Arten wie *Alopecurus myosuroides*, *Anagallis arvensis* oder *Avena fatua*, die im *Caucalidion* den Schwerpunkt ihres Auftretens haben. Die Artenliste vervollständigen basiphile, Lehmböden bevorzugende Pflanzen wie *Sinapis arvensis*, *Atriplex patula* und *Thlaspi arvense*. *Convolvulus arvensis*, die alle übrigen Arten vom ersten Platz der Begleiterliste verdrängt hat, besitzt scheinbar eine Vorliebe für das *Kickxietum*, wie auch von anderen Autoren für entsprechende Gesellschaften berichtet wird (vgl. z. B. TRENTEPOHL 1956, WILMANNS 1956, KUTSCHERA 1966, NEZADAL 1975).

Gelegentlich treten *Lathyrus tuberosus* und *Melandrium noctiflorum* auf, die als Vorposten eines vikariierenden und mehr submediterran-subkontinental verbreiteten *Papaveri-Melandrietum* Wasscher 1941 *(Lathyro-Melandrietum* Oberd. 1957) aufgefaßt werden können.

Untereinheiten

Das *Kickxietum* kann in der Westfälischen Bucht in zwei Subassoziationen aufgeteilt werden. Durch ihren hohen Anteil an *Aperetalia*- bzw. *Aperion*-Arten ist die Subassoziation von *Apera spica-venti* gekennzeichnet, die zum *Aphano-Matricarietum alopecuretosum* vermittelt (Aufn. Nr. 1-25; vgl. Abb. 15 im Anhang). Solche Vegetationsaufnahmen, in denen *Apera spica-venti, Matricaria chamomilla, Stachys arvensis, Aphanes arvensis, Raphanus raphanistrum, Anthemis arvensis, Odontites verna, Lycopsis arvensis* und *Papaver dubium* mit mehr oder weniger großer Häufigkeit auftreten, wurden seinerzeit von v. ROCHOW (1951) als *Lathyro-Aperetum* Tx. et v. Roch. 1950 und von OBERDORFER (1957a) als *Kickxio-Aperetum* Oberd. 1957 bezeichnet. Heute faßt man sie jedoch ebenfalls als Subassoziation *(Kickxietum aperetosum)* auf (OBERDORFER 1983a). Sowohl von der Artenkombination als auch von den Bodenverhältnissen her gesehen nehmen diese Bestände eine Zwischenstellung zwischen *Aperetalia*- und *Secalietalia*- bzw. *Aperion*- und *Caucalidion*-Gesellschaften ein. Ausschlaggebend für ihre Zuordnung zum *Caucalidion* ist der deutlich überwiegende Anteil der Charakterarten dieses Verbandes und die geringe Artmächtigkeit der *Aperetalia-/Aperion*-Gruppe.

Der Typischen Subassoziation fehlen die Differentialarten der Subass. v. *Apera spica-venti* (Aufn. Nr. 26-50). Sie zeigt daher im wesentlichen den bei der Bespre-

chung der Assoziation skizzierten Gesellschaftsaufbau.

Innerhalb der beiden Subassoziationen läßt sich neben einer Typischen Variante ohne Differentialarten (Aufn. Nr. 1-9, 26-39) eine Staunässe-Variante von *Ranunculus repens* ausgliedern (Aufn. Nr. 10-25, 40-50). Hier treten die Feuchtezeiger *Ranunculus repens, Plantago intermedia, Mentha arvensis, Tussilago farfara, Agrostis stolonifera, Poa trivialis, Equisetum arvense* und *Trifolium repens* zu einer bezeichnenden Artengruppe zusammen.

Nach BURRICHTER (1963) ist das Auftreten der Staunässezeiger (F 1) für das *Kickxietum* geradezu typisch, so daß die vorliegende Variante eher als typische, denn als Var. v. *Ranunculus repens* bezeichnet werden müßte. Dafür spricht auch die höhere Stetigkeit sowohl von *Kickxia spuria* als auch von *Kickxia elatine*. Jedoch soll hier eingedenk überregionaler Gesichtspunkte und der allgemein akzeptierten Auffassung, feuchtigkeitsliebende Ausbildungen zu entsprechenden Varianten zusammenzufassen, an der vorgeschlagenen Gliederung festgehalten werden.

Subatlantisch-subkontinentale Einflüsse werden bereits in der Typ. Var. deutlich. Allein in dieser treten beispielsweise Arten wie *Lycopsis arvensis, Anthemis cotula, Scandix pecten-veneris, Galium tricornutum* und *Legousia speculum-veneris* auf, wodurch ihre vermittelnde Stellung zum *Caucalido-Scandicetum* Tx. 1950 belegt wird. Auch *Delphinium consolida, Legousia hybrida, Melandrium noctiflorum* und *Lithospermum arvense* zeigen trotz geringer Gesamtstetigkeit als östliche Florenelemente eine Bevorzugung der trockeneren Variante. Da in solchen Aufnahmen jedoch zumeist auch eine der *Kickxia*-Arten oder beide zusammen auftreten, dürfen die Bestände wohl noch dem *Kickxietum spuriae* angeschlossen werden. Hierbei wäre zu prüfen, inwieweit die Aufstellung einer subatlantisch-subkontinentalen Rasse mit den erwähnten Differentialarten in Frage käme. Wegen des nicht sehr umfangreichen und zudem stark verarmten Aufnahmematerials aus der Westfälischen Bucht soll hier allerdings von einer Rassendifferenzierung abgesehen werden.

Möglicherweise ließe sich bei dem Vorliegen eindeutigerer Ergebnisse aber auch der Anschluß an ein *Papaveri-Melandrietum noctiflori* Wasscher 1941 bzw. *Lathyro-Melandrietum noctiflori* Oberd. 1957 rechtfertigen, das bei ähnlichen Standortansprüchen wie das *Kickxietum* eine mehr ost-submediterran-subkontinentale Verbreitung aufweist (vgl. OBERDORFER 1983a).

Synsystematisch kann die Typ. Var. im Anschluß an die *Arenaria*-Rasse des *Aphano-Matricarietum alopecuretosum* eingestuft werden, wohingegen die Var. v. *Ranunculus repens* im *Caucalidion* die Fortsetzung der Normal-Rasse (Typischen Rasse) darstellt (vgl. Abb. 15 im Anhang).

Standortbedingungen

Das *Kickxietum spuriae* kennzeichnet in der Westfälischen Bucht die schweren Böden der kalkführenden Oberkreide-Schichten. Im Kernmünsterland herrschen dabei Tonmergel und Kalkmergel von Senon und Emscher mit lehmig-tonigen Pararendzinen und verbraunten Mergelrendzinen mit naher Verwandschaft zu Braunerden hoher Basensättigung vor. Diese Typen zeigen nicht selten Zeichen von Staunässe und gehen in ebenen und muldigen Lagen in basenreiche, tonige Pseudogleye über, wie sie besonders in der Var. v. *Ranunculus repens* zum Ausdruck kommen (vgl. BURRICHTER 1963). Die Bodenreaktion bewegt sich um den Neutralpunkt mit leichter Tendenz zur basischen Seite. Außerdem ist die Nährstoffversorgung gut.

Nur wo in den obersten Schichten teilweise eine stärkere Entkalkung festzustellen ist oder auch der Sandanteil der Böden ein wenig erhöht sein kann, kommt die zum *Aperion* überleitende Subass. v. *Apera spica-venti* zur Ausbildung.

Darüber hinaus werden aber auch mullartige Rendzinen, bräunliche Mullrendzinen und ihre Vorstufen besiedelt, die sich aus den Plänerkalken und Mergeln der Cenoman- und Turonschichten der oberen Kreide entwickelt haben.

Wesentlich für die Ausbildung des *Kickxietum spuriae* und nicht etwa des *Caucalido-Scandicetum* in der Westfälischen Bucht ist auch die Tatsache, daß reine Kalkböden, wie wir sie aus den Muschelkalkgebieten des östlichen Westfalen kennen, ausgesprochen selten sind und die immer mit einem mehr oder weniger großen Sandanteil ausgestatteten Pläner und Mergel weit überwiegen. Die reinen Kalkschichten werden ackerbaulich praktisch nicht genutzt, sondern sind in der Regel bewaldet.

Vorkommen in der Westfälischen Bucht

In seiner Verbreitung ist das *Kickxietum* an das Vorhandensein basenhaltiger Böden der Oberkreide gebunden. Deshalb liegen seine Hauptvorkommen im Gebiet des südlichen Kernmüsterlandes zwischen Ascheberg, Ahlen und Hamm, in den Beckumer Bergen bis zum Raum Herzfeld und in der Paderborner Hochfläche (s. Abb. 9). Im Bereich der Soester Börde ist das Auftreten dagegen bereits seltener und immer an ein fensterartiges Auftauchen der Kreideschichten aus den Lößüberlagerungen gebunden.

Auf den Cenoman- und Turonrücken des Teutoburger Waldes, so besonders am Kleinen Berg bei Bad Laer, ist das *Kickxietum* ebenfalls verbreitet (vgl. auch LIENENBEKKER & RAABE 1981). Dort läßt es sich westlich der Ems noch am Thieberg zwischen Rheine und Neuenkirchen nachweisen.

Abb. 9: *Kickxietum spuriae* (Verbreitung)

Ein weiterer nach Nordwesten vorgeschobener Vorposten befindet sich in den Baumbergen westlich von Münster.

Alle diese beschriebenen Gebiete gehören in den Wuchsbereich potentieller natürlicher Kalkbuchenwälder und reicher Eichen-Hainbuchenwälder. Die Palette reicht dabei von Ausbildungen des *Melico-Fagetum* über das *Asperulo-Fagetum circaeetosum* bis zum *Stellario-Carpinetum stachyetosum*.

Pflanzensoziologischer Vergleich

Wie es das westeuropäische Hauptverbreitungsareal vermuten läßt, sind dort auch die ersten Beschreibungen der Gesellschaft erfolgt (vgl. KRUSEMAN & VLIEGER 1939 und weitere zusammengefaßte Literaturangaben bei BURRICHTER 1963). Zwischenzeitlich konnten die Kenntnislücken zwischen den südniederländisch-belgischen Beständen (LEBRUN et al. 1949) und denen der Westfälischen Bucht besonders im Rheinland durch K. MEISEL (1973), SCHUMACHER (1977) und SAVELSBERGH (1975, 1981) geschlossen werden.

Als ebenfalls zum Kreis der stärker ozeanisch beeinflußten *Caucalidion*-Gesellschaften gehörig sind das *Lathyro aphacae-Aperetum* Tx. et v. Roch. 1950, das *Kickxio-Aperetum* Oberd. 1957 und die *Lathyrus aphaca-Lathyrus tuberosus*-Assoziation (Kühn 1937) Tx. 1950 zu betrachten, die von G. KNAPP (1946b), v. ROCHOW (1948, 1951), HÜGIN (1956), OBERDORFER (1957a) und BRUN-HOOL (1963) aus der Oberrheinebene und angrenzenden Landschaften beschrieben wurden. Wegen des Fehlens eigener Charakterarten wurden sie später dem *Kickxietum spuriae* Krusem. et Vlieg. 1939 eingegliedert (vgl. OBERDORFER et al. 1967).

In Süddeutschland erreicht das *Kickxietum* seine Ostgrenze etwa an einer Linie vom mittleren Main über den Schwäbischen Wald nach Ulm und zum Bodensee (OBERDORFER 1983a; vgl. Aufnahmen von G. KNAPP 1964). Dort und im Osten Deutschlands wird es, wie bereits mehrfach erwähnt, alsbald von subkontinentalen Gesellschaften abgelöst, die alle zu einer Gruppe von *Melandrium noctiflorum*-Gesellschaften gehören. Häufig werden diese als *Papaveri-Melandrietum noctiflori* Wasscher 1941 (= *Lathyro-Melandrietum noctiflori* Oberd. 1957) gefaßt (vgl. OBERDORFER et al. 1967, ZEIDLER 1962, 1968, 1970, NEZADAL 1975, PASSARGE 1964, 1976 und HOFMEISTER 1975, 1981), während sie von mitteldeutschen Autoren zumeist als *Euphorbio-Melandrietum* G. Müller 1964 bezeichnet werden. Beispiele dafür geben vor allem SCHUBERT & MAHN (1968) und HILBIG (1975).

II. Synopsis der *Secalietea*-Gesellschaften

Zur Veranschaulichung der synsystematischen Zusammenhänge werden im folgenden sämtliche Assoziationen und Gesellschaften der Klasse *Secalietea* noch einmal zu einer synoptischen Tabelle zusammengestellt (s. Tab. 9). Diese ist als Stetigkeitstabelle (mit Prozentangaben) ausgelegt (vgl. OBERDORFER 1983a), da wegen der großen Aufnahmezahl auf Einzelaufnahmetabellen verzichtet werden mußte.

Dabei sind die Assoziationen bzw. Gesellschaften in einer ökologischen Reihe geordnet, links beginnend mit den ärmsten Ausbildungen und sukzessive fortschreitend bis zum reichsten Flügel (s. dazu auch Abb. 15 im Anhang).

Tab. 9: Übersicht über die Assoziationen und Gesellschaften der Klasse *Secalietea*

	Nr. der Einheit	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	Anzahl der Aufnahmen	29	18	17	30	20	37	8	14	3	7	11	5	13	17	11	56	20	35	35	9	16	14	11
	Charakterarten des Teesdalio-Arnoseridetum																							
A 1	Arnoseris minima	72	50	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Anthoxanthum puelii	45	44	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Differentialarten des Teesdalio-Arnoseridetum																							
DA1	Teesdalia nudicaulis	48	44	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Aphanes microcarpa	14	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Hypochoeris glabra	7	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Galeopsis segetum	7	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Differentialarten des Unterverbandes Arnoseridenion																							
DUV	Rumex acetosella	83	94	88	73	.	81	.	93	.	14	.	.	.	76	.	.	5	.	.	.	13	.	.
1	Scleranthus annuus	97	94	59	60	.	76	.	71	.	.	.	20	.	71	.	2	.	.	.	.	.	.	.
	Ornithopus perpusillus	10	6	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Setaria viridis	7	.	.	.	.	5	.	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Digitaria ischaemum	3	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Spergularia rubra	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Charakterarten des Papaveretum argemonis																							
A 2	Papaver argemone	3	.	.	.	.	43	63	14	.	.	9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Vicia tetrasperma	3	6	.	.	.	19	38	.	.	14	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Differentialarten des Papaveretum und der Arenaria-Rasse																							
DA2	Arenaria serpyllifolia	10	22	.	7	.	49	50	57	67	57	55	60	69	.	.	.	.	.	.	11	.	.	.
	Papaver dubium	3	.	.	.	.	35	25	64	33	57	45	80	38	.	.	.	.	.	.	22	.	.	.
	Lycopsis arvensis	7	.	.	.	.	49	50	43	67	43	45	60	46	.	.	.	.	.	.	44	.	.	.
	Arabidopsis thaliana	10	.	.	.	5	24	25	50	33	43	55	60	46	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Erophila verna	.	.	.	.	.	11	25	14	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Charakterart des Aphano-Matricarietum																							
A 3	Matricaria chamomilla	.	11	.	.	.	.	.	100	100	100	100	100	100	94	100	84	80	89	86	33	59	.	.
	Differentialart des Apano-Matricarietum																							
DA3	Oxalis fontana	.	.	.	.	.	.	.	7	.	.	.	20	.	.	.	2	.	.	3	.	.	.	.
	Differentialarten des Unterverbandes Aphanenion																							
DUV	Aphanes arvensis	.	11	.	.	.	38	25	36	33	43	64	80	69	47	18	45	55	57	37	44	25	.	.
2	Matricaria inodora	.	11	.	13	.	11	25	21	67	43	9	40	8	35	36	20	25	23	17	.	.	.	.
	Galeopsis speciosa	.	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.
	Verbands- bzw. Ordnungscharakterarten des Aperion bzw. der Aperetalia																							
V 1	Apera spica-venti	90	94	94	93	90	92	100	93	100	86	91	80	69	100	82	89	80	74	69	78	50	.	.
O 1	Centaurea cyanus	83	72	71	80	85	62	50	79	67	43	82	40	38	71	18	50	65	40	31	.	.	7	.
	Vicia hirsuta	34	44	41	60	70	54	63	71	67	43	64	20	15	71	45	66	80	49	31	.	.	.	.
	Raphanus raphanistrum	7	11	12	7	10	14	.	7	33	.	.	20	.	6	.	.	10	6	.	22	25	.	.
	Anthemis arvensis	.	.	.	.	5	8	.	.	.	.	9	.	8	.	.	.	.	.	6	33	13	.	.
	Differentialarten des Aperion bzw. der Aperetalia																							
DV1	Galinsoga parviflora	.	6	6	7	.	11	13	7	.	29	.	.	8	6	18	5	.	6	11	11	.	.	.
DO1	Juncus bufonius (F 2)	14	17	53	30	45	5	25	7	.	.	.	.	.	24	45	27	15	9	6	.	.	.	.
	Gnaphalium uliginosum (F 2)	3	33	24	30	30	3	.	7	.	.	.	.	.	24	45	23	10	6	3	.	.	.	.
	Spergula arvensis	69	72	76	77	.	70	.	64	100	.	9	.	.	59	100	2	.	3	.	.	.	.	.
	Erodium cicutarium	17	28	6	13	5	30	.	50	33	.	9	.	.	18	.	4	.	.	.	.	.	.	.
	Polygonum hydropiper (F 2)	14	22	24	23	10	5	.	7	.	.	.	.	.	12	55	13	10	.	.	.	.	.	.
	Chrysanthemum segetum	3	.	6	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	55	2	5	.	3	.	.	.	.
	Echinochloa crus-galli	.	6	6	3	5	.	.	7	.	.	.	.	.	.	27	.	.	.	.	.	.	.	.
	Stachys arvensis	.	.	.	.	.	5	.	7	.	.	.	.	.	.	9	.	.	.	.	.	56	.	.
	Holcus mollis	17	11	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.
	Chenopodium polyspermum	.	6	.	.	.	.	.	7	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.
	Myosotis stricta	3	6	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Charakterarten des Kickxietum spuriae																							
A 4	Kickxia spuria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	33	94	21	91
	Kickxia elatine	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	44	94	36	73
	Verbands- bzw. Ordnungscharakterarten des Caucalidion bzw. der Secalietalia																							
V 2	Legousia speculum-veneris	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	9	40	38	.	.	.	.	31	11	44	6	21	.
O 2	Euphorbia exigua	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	38	.	.	.	.	.	34	89	100	71	100
	Sherardia arvensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	23	.	.	.	.	.	.	56	38	14	73
	Delphinium consolida	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20	.	.	.	.	.	3	.	22	6	29	.
	Melandrium noctiflorum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22	19	7	9
	Galium tricornutum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15	.	.	.	.	.	.	33	.	43	.
	Lathyrus tuberosus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	13	.	18
	Valerianella rimosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15	.	.	.	.	.	.	11	.	.	.
	Scandix pecten-veneris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22	.	21	.
	Anagallis foemina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13	.	18
	Ranunculus arvensis (K)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	6	.	.
	Melampyrum arvense	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	19	.	.
	Stachys annua	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	.	.
	Differentialarten des Caucalidion bzw. der Secalietalia																							
DV2	Convolvulus arvensis	.	.	.	.	.	3	.	7	.	.	64	40	54	.	.	.	60	54	43	67	94	79	100
DO2	Papaver rhoeas (K)	.	.	.	.	.	.	.	7	.	14	73	60	77	.	.	.	85	63	43	67	31	36	18
	Veronica persica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	40	62	6	9	2	.	60	40	67	88	64	91
	Thlaspi arvense	.	.	.	.	.	.	.	7	.	.	.	40	38	.	.	2	.	46	26	33	6	29	9
	Euphorbia helioscopia	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	60	23	.	.	.	.	46	34	33	31	21	55
	Sinapis arvensis (K)	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	31	.	.	.	5	3	17	22	50	21	45
	Euphorbia peplus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	27	.	8	.	.	2	10	3	9	11	19	21	.
	Aethusa cynapium ssp. agrestis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	60	31	.	.	.	.	43	26	56	100	36	100
	Galium spurium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9	.	.	.	.	2	.	11	3	22	6	7	9
	Alopecurus myosuroides (K)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100	6	.	.	.	.	94	100	100	100	91
	Fumaria officinalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	23	.	.	.	.	9	3	22	6	7	.
	Valerianella dentata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	33	44	14	27
	Chaenorrhinum minus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22	44	21	55
	Veronica agrestis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	25	14	36
	Sonchus asper	.	.	.	.	.	.	.	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	31	.	36
	Legousia hybrida (K)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	44	13	14	.
	Lamium hybridum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	44	6	21	9
	Geranium dissectum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	13	14	18

Fortsetzung Tab. 9

	Nr. der Einheit	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	Anzahl der Aufnahmen	29	18	17	30	20	37	8	14	3	7	11	5	13	17	11	56	20	35	35	9	16	14	11
	Atriplex patula	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	50	21	55
	Allium vineale	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	21	.
	Anthemis cotula (K)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	33	.	7	.
	Campanula rapunculoides (K)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	19	.	9
	Odontites verna (K)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22	13	.	.
	Lithospermum arvense (K)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22	.	7	.
	Veronica opaca	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	.	7	.
	Veronica polita	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	.	9
	Valerianella locusta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22	.	.	.
	Klassencharakterarten der Secalietea																							
K	Viola arvensis	83	94	76	90	75	92	88	100	100	86	82	100	92	94	64	63	85	80	60	100	88	71	91
	Polygonum convolvulus	83	83	76	90	95	100	75	93	67	43	73	60	54	88	55	54	40	43	69	78	81	50	91
	Vicia angustifolia	69	56	82	80	70	86	63	93	100	29	55	40	38	94	82	64	40	49	26	44	31	.	9
	Myosotis arvensis	.	94	.	83	75	62	63	71	100	100	73	100	100	76	64	66	70	69	71	89	100	71	82
	Anagallis arvensis (V2/02)	.	6	.	3	.	11	13	7	33	14	.	20	46	6	.	5	15	37	37	100	100	71	100
	Avena fatua (V2/02)	.	.	.	.	.	.	.	14	.	.	9	.	.	.	18	4	10	.	6	33	81	50	64
	Staufeuchtezeiger																							
F 1	Ranunculus repens	7	33	24	30	20	.	.	7	.	14	9	40	8	12	27	46	40	26	29	.	94	.	91
	Trifolium repens	3	22	6	40	15	3	.	.	33	14	.	20	8	18	55	30	25	23	23	.	25	.	45
	Mentha arvensis	7	22	18	33	15	.	.	7	.	.	.	20	8	12	27	23	20	17	17	.	75	.	64
	Agrostis stolonifera	14	6	18	17	10	.	13	7	.	.	.	.	.	18	.	2	.	3	6	.	28	.	36
	Poa trivialis	.	6	.	.	5	.	.	7	33	.	.	.	.	6	.	11	5	3	6	.	44	.	27
	Polygonum amphibium f. terr.	.	.	6	.	10	.	.	7	.	14	.	20	.	12	9	11	15	.	6	.	.	.	.
	Tussilago farfara	.	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	38	.	64
	Rorippa sylvestris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	9	.	.	3	.	.	.	.	.
	Stachys palustris	.	.	.	13	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Bidens tripartitus	.	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Potentilla anserina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.
	Krumenfeuchtezeiger																							
F 2	Plantago intermedia	.	.	12	10	35	.	13	.	.	14	.	.	.	12	27	13	10	11	6	.	88	.	91
	Hypericum humifusum	3	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	9	.	.	.	.	.	.	.	.
	Sagina procumbens	.	.	.	.	10	.	13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Begleiter 1 (Fruchtwechselzeiger)																							
B 1	Stellaria media	38	56	59	57	70	51	50	57	67	57	82	100	46	53	55	68	75	66	57	56	88	36	55
	Polygonum persicaria	17	11	18	20	35	16	13	14	33	43	36	20	8	18	27	32	15	23	23	11	31	7	36
	Capsella bursa-pastoris	10	39	47	43	30	49	13	57	67	43	36	20	15	41	18	34	20	54	34	22	25	.	18
	Veronica arvensis (K)	.	22	.	53	40	49	50	50	100	29	64	60	62	65	64	43	55	51	34	78	31	36	9
	Chenopodium album	31	39	47	30	35	32	.	36	33	.	9	20	8	6	9	11	15	17	17	33	6	14	18
	Lamium purpureum	3	.	.	.	.	5	.	.	33	14	27	40	23	12	18	21	50	29	57	33	6	14	9
	Senecio vulgaris	14	17	6	7	15	5	.	21	33	29	.	.	.	12	27	7	5	.	.	22	6	.	9
	Sonchus oleraceus	.	6	12	20	10	.	.	.	.	.	.	.	15	12	9	14	10	9	11	11	.	7	9
	Sonchus arvensis	3	6	6	.	15	3	13	.	.	.	.	.	.	6	.	2	10	6	3	.	25	14	55
	Erysimum cheiranthoides	.	11	.	7	5	8	.	14	.	14	.	.	.	6	.	4	.	3	3	11	.	7	9
	Solanum nigrum	.	6	6	.	.	3	.	.	33	.	.	.	15	12	18	2	.	3	6	11	.	7	9
	Veronica hederifolia	.	.	.	.	.	3	.	.	.	14	18	20	23	12	9	18	25	20	20	.	75	.	64
	Lamium amplexicaule	.	.	.	7	.	5	.	7	.	.	.	40	31	.	.	.	.	40	26	44	6	21	.
	Galinsoga ciliata	.	.	.	.	.	.	.	7	.	.	9	20	.	.	.	2	15	6	9	.	.	7	.
	Geranium pusillum	.	.	.	3	.	5	.	.	.	.	.	.	.	6	.	2	.	9	3	.	19	.	.
	Antirrhinum orontium	.	.	.	.	.	.	.	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22	.	7	.
	Begleiter 2 (Übrige)																							
B 2	Polygonum aviculare	48	61	59	67	50	62	63	50	33	57	73	60	69	71	55	48	60	60	71	78	88	36	73
	Cirsium arvense	.	28	.	10	20	8	63	36	67	29	64	60	54	35	18	41	50	51	43	56	88	50	100
	Galeopsis tetrahit	28	11	41	20	10	24	13	36	33	.	36	40	.	18	18	25	25	11	11	11	19	7	9
	Poa annua	3	17	12	7	10	14	.	14	67	57	18	20	31	18	64	36	20	40	40	44	50	29	.
	Agropyron repens	10	.	24	20	5	14	13	14	.	.	27	.	23	6	27	34	30	23	43	22	69	14	64
	Galium aparine	.	.	.	3	10	11	13	14	.	29	9	20	38	6	.	16	45	37	51	67	38	71	36
	Equisetum arvense	14	17	29	13	15	8	.	7	.	29	27	40	15	6	.	13	20	17	23	.	31	.	45
	Achillea millefolium	21	17	6	10	5	8	13	.	.	.	9	20	15	24	.	5	15	3	6	11	.	7	.
	Matricaria discoidea	.	6	6	10	5	3	13	7	33	14	9	.	15	12	18	7	.	20	9	11	.	.	.
	Crepis capillaris	3	6	12	17	5	5	.	29	33	14	18	.	8	12	9	2	5	.	.	.	.	7	.
	Taraxacum officinale	.	.	12	10	.	3	13	21	.	43	27	20	.	.	9	18	10	11	20	.	56	7	36
	Polygonum lapathifolium	17	17	35	20	35	11	.	14	.	.	.	.	.	6	55	27	10	9	9	11	.	.	18
	Lapsana communis	.	.	.	3	.	.	.	14	33	.	.	20	8	6	45	14	.	17	20	56	88	21	91
	Melandrium album	.	11	.	7	10	14	13	.	.	.	.	.	15	.	.	.	5	6	.	.	.	7	.
	Cerastium holosteoides	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9	.	.	6	.	2	5	3	3	.	.	.	.
	Hypochoeris radicata	.	6	.	3	.	5	.	.	33	.	.	.	.	6	.	.	.	.	6	.	.	.	.
	Medicago lupulina	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	6	3	.	56	.	45
	Sisymbrium officinale	.	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20	8	.	.	.	5	3	6	.	.	.	.
	Stellaria graminea	.	.	.	.	.	.	.	7	.	.	9	.	8	12	.	2	.	3	.	.	.	.	.
	Plantago lanceolata	.	6	.	3	.	.	.	.	.	.	9	.	.	.	.	2	.	.	.	.	9	.	.
	Holcus lanatus	.	.	6	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	3	3	.	.	.	.
	Chrysanthemum vulgare	3	6	.	3	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Cerastium semidecandrum	3	6	.	3	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Urtica urens	.	.	.	.	.	.	.	7	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	11	.	.	.
	Daucus carota	.	.	.	.	.	.	.	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	7	.
	Vicia cracca	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9	.	.	6	.	.	.	3	.	.	.	.	.
	Artemisia vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9	5	.	.	3	.	.	.	.
	Trifolium pratense	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13	7	18
	Rumex crispus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13	7	18
	Conyza canadensis	7	.	.	.	.	.	.	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Lolium multiflorum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	7	.
	Cerastium arvense	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Arrhenatherum elatius	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	3	.	.	.	.	.
	Bromus tectorum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	10	.	.	.	.	.	.
	Urtica dioica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	3	.	.	.	.
	Odontites rubra	.	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Ornithopus sativus	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Bromus mollis	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Poa pratensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	.	.	.	.
	Glechoma hederacea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.
	Lolium perenne	.	.	.	.	.	.	.	.	33	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Rumex obtusifolius	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.
	Dactylis glomerata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.
	Lamium album	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.
	Melandrium rubrum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.
	Bromus sterilis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Trifolium arvense	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	.
	Geranium molle	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	33	.	.	.
	Veronica chamaedrys	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	.
	Prunella vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	.	.
	Crepis biennis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	.

1 Teesdalio-Arnoseridetum, typ. Ausbildung, typ. Subass.

2 Teesdalio-Arnoseridetum, typ. Ausbildung, Subass. v. Myosotis arvensis

3 Teesdalio-Arnoseridetum, kennartenlose Ausbildung (Scleranthus annuus-Gesellschaft), typ. Subass.

Fortsetzung Tab. 9

4 Teesdalio-Arnoseridetum, kennartenlose Ausbildung (Scleranthus annuus-Gesellschaft), Subass. v. Myosotis arvensis

5 Teesdalio-Arnoseridetum, Aperetalia-Gesellschaft

6 Papaveretum argemonis, Subass. v. Scleranthus annuus

7 Papaveretum argemonis, typ. Subass.

8 Aphano-Matricarietum, Arenaria-Rasse, Subass. v. Scleranthus annuus

9 Aphano-Matricarietum, Arenaria-Rasse, typ. Subass., Trophiestufe v. Spergula arvensis

10 Aphano-Matricarietum, Arenaria-Rasse, typ. Subass., typ. Trophiestufe

11 Aphano-Matricarietum, Arenaria-Rasse, typ. Subass., Trophiestufe v. Papaver rhoeas

12 Aphano-Matricarietum, Arenaria-Rasse, typ. Subass., Trophiestufe v. Veronica persica

13 Aphano-Matricarietum, Arenaria-Rasse, Subass. v. Alopecurus myosuroides

14 Aphano-Matricarietum, typ. Rasse, Subass. v. Scleranthus annuus

15 Aphano-Matricarietum, typ. Rasse, typ. Subass., Trophiestufe v. Spergula arvensis

16 Aphano-Matricarietum, typ. Rasse, typ. Subass., typ. Trophiestufe

17 Aphano-Matricarietum, typ. Rasse, typ. Subass., Trophiestufe v. Papaver rhoeas

18 Aphano-Matricarietum, typ. Rasse, typ. Subass., Trophiestufe v. Veronica persica

19 Aphano-Matricarietum, typ. Rasse, Subass. v. Alopecurus myosuroides

20 Kickxietum spuriae, Subass. v. Apera spica-venti, typ. Var.

21 Kickxietum spuriae, Subass. v. Apera spica-venti, Var. v. Ranunculus repens

22 Kickxietum spuriae, typ. Subass., typ. Var.

23 Kickxietum spuriae, typ. Subass., Var. v. Ranunculus repens

Angegeben wurden sämtliche Rassen und Untergesellschaften (Subassoziationen, Fragmente) der beobachteten Einheiten, wohingegen auf die Ausweisung der Feuchtevarianten aus Übersichtlichkeitsgründen verzichtet werden mußte. Eine Ausnahme hiervon macht nur die Darstellung des *Kickxietum spuriae* (Nr. 20-23), die aus Vergleichsgründen die hier besonders interessante Var. v. *Ranunculus repens* mit erfaßt.

Bei der tabellarischen Fassung wurden die Prozentzahlen der jeweiligen Assoziationscharakterarten durch Umrahmung hervorgehoben. Andere Arten, die in bestimmten Einheiten Differenzierungsfunktionen wahrnehmen, sind durch in Kursivschrift gesetzte Zahlen gekennzeichnet.

Folgende Abkürzungen in der Tab. 9 bedürfen einer Erläuterung:

A	Assoziationscharakterart
DA	Assoziationsdifferentialart
DUV	Differentialart des Unterverbandes
V	Verbandscharakterart
O	Ordnungscharakterart
DV	Verbandsdifferentialart
DO	Ordnungsdifferentialart
K	Klassencharakterart
F 1	Staufeuchtezeiger
F 2	Krumenfeuchtezeiger
B 1	Begleiter (Fruchtwechselzeiger der Chenopodietea)
B 2	übrige Begleiter

Ist eine der Abkürzungen in Klammern hinter einen Artnamen gesetzt, so bedeutet dies eine weitere Klassifizierungsmöglichkeit der entsprechenden Art, vor allem bei Berücksichtigung überregionaler Aspekte.

Das System der *Secalietea*-Gesellschaften in der Westfälischen Bucht wurde darüber hinaus in einer schematischen Übersicht dargestellt, die sich im Anhang befindet

(s. Abb. 15). Hier kommt die ökologische Reihe stufenartig steigender Ansprüche (Trophiestufen) der Gesellschaften besonders gut zum Ausdruck. Von der Hauptreihe (links - rechts) abweichende Kästchen sind dabei so zu verstehen, daß nach unten jeweils die feuchteren und nach oben jeweils die trockeneren Ausbildungen im Vergleich zum Typus aufgezeichnet sind.

III. *Chenopodietea* Br.-Bl. 1951 em. Lohm., J. et R. Tx. 1961

Syn. *Stellarietea mediae* (Br.-Bl. 1931) Tx., Lohm. et Prsg. 1950 p.p.
Chenopodietea Br.-Bl. 1952 in Br.-Bl. et al. 1952
Thero-Chenopodietea Lohm., J. et R. Tx. 1961

Die Klasse der Ruderal- und Hackfrucht-Unkrautgesellschaften gliedert sich in der Westfälischen Bucht in die beiden Ordnungen *Sisymbrietalia* J. Tx. 1961, in der kurzlebige Ruderalgesellschaften zusammengefaßt sind und die hier nicht behandelt werden, und *Polygono-Chenopodietalia* J. Tx. 1961. Auf den Ackerstandorten des Untersuchungsgebietes wachsen an Klassencharakterarten *Chenopodium album, Capsella bursa-pastoris, Solanum nigrum, Senecio vulgaris, Sonchus oleraceus, Urtica urens, Erysimum cheiranthoides, Geranium pusillum, Matricaria inodora, Sisymbrium officinale, Conyza* (= *Erigeron) canadensis* und *Mercurialis annua.*

Davon besitzen *Urtica urens, Sisymbrium officinale* und *Conyza canadensis* gegenüber den anderen Arten einen deutlichen Schwerpunkt in *Sisymbrietalia*-Gesellschaften und greifen deswegen nur hin und wieder einmal auf eigentliche Ackerstandorte über.

1. Ordnung: *Polygono-Chenopodietalia (albi)* (Oberd. 1960) J. Tx. 1961

Syn. *Chenopodietalia albi* Tx. et Lohm. 1950 p.p.
Polygono-Chenopodietalia (Tx. et Lohm. 1950) J. Tx. 1961
Polygono-Chenopodietalia (Tx. et Lohm. 1950) J. Tx. in Lohm. et al. 1962

Zu den *Polygono-Chenopodietalia* werden sämtliche sommereinjährigen Unkrautgesellschaften der Hackfruchtäcker (im Gebiet vor allem Kartoffeln, Futter- und Zuckerrüben) und des Maises gestellt.

Bezeichnend für die Standorte der Gesellschaften ist, daß die Böden gehackt werden, d. h. daß sie mehr oder weniger locker und durchlüftet sind, daß sie gut gedüngt werden und daß sie erst im späteren Frühjahr bestellt werden (OBERDORFER 1983a). Demzufolge finden sich in den Unkrautgesellschaften dieser Kulturformen besonders viele Wärmekeimer und nitrophile Arten, die bei der Keimung und im Wachstum durch Stickstoffgaben gefördert werden (vgl. z. B. THELLUNG 1925, EICHINGER 1934, RAABE 1949, G. KNAPP 1952, LAUER, 1953, EBERHARDT 1954, SCHRAMM 1954, BOAS 1958, REHDER 1959, KROPAC et al. 1971 sowie die zahlreichen grundlegenden Arbeiten von ELLENBERG 1950, 1952, 1954a, 1979, 1982).

Die Assoziationen der Ordnung bilden das Pendant zu denjenigen der *Secalietea*, die für das Getreide bezeichnend sind. Im Bereich der Westfälischen Bucht werden die *Polygono-Chenopodietalia* durch die Kennarten *Stellaria media, Galinsoga parviflora, Polygonum persicaria, Galinsoga ciliata, Lamium purpureum, Arabidopsis thaliana, Son-*

chus asper, Sonchus arvensis und *Antirrhinum (= Misopates) orontium* repräsentiert. Dabei liegt das Schwergewicht der drei letztgenannten Arten in den reicheren Ausbildungen der Ordnung.

Durch die Verwendung der *Secalietea*-Arten als Trennarten-Gruppe steht eine ganze Reihe weiterer Arten für die Differenzierung der *Polygono-Chenopodietalia*- gegenüber den *Sisymbrietalia*-Gesellschaften zur Verfügung, von denen die häufigsten mit *Viola arvensis, Polygonum convolvulus, Vicia hirsuta* und *Vicia angustifolia* hier genannt seien (vgl. auch Tab. 10).

Die Ordnung umfaßt in der Westfälischen Bucht zwei Verbände, den azidophytischen *Spergulo-Erodion* und den neutro-basophytischen *Fumario-Euphorbion.*

1. Verband: *Spergulo-Erodion* J. Tx. 1961 em. Pass. 1981

Syn. *Veronic(et)o-Euphorbion (pepli)* Sissingh 1942 p.p.
(Eu-)Polygono-Chenopodion (polyspermi) W. Koch 1926 em. Sissingh 1946 p.p.
Polygono-Chenopodion W. Koch 1926 em. Sissingh 1946 denuo em. Th. Müller et Oberd. 1983

Die Nomenklatur der Verbände innerhalb der *Polygono-Chenopodietalia*-Unkrautgesellschaften war in den letzten Jahrzehnten des öfteren gewisser Korrekturen unterworfen.

R. TÜXEN (1950a) schloß sich der Auffassung niederländischer Autoren an, die für basenarme Sandböden den *Panico-Setarion* Siss. 1946 vom *Eu-Polygono-Chenopodion* W. Koch 1926 em. Siss. 1946 auf fruchtbaren, meist lehmigen Böden West- und Mitteleuropas unterschieden (vgl. SISSINGH 1950).

Durch Untersuchungen in den kontinentaleren Teilen Deutschlands (u. a. PASSARGE 1959a) zeigte sich jedoch, daß die Gesellschaften des *Panico-Setarion* nicht nur an arme Standorte gebunden, sondern vielmehr Gründe wie Trockenheit und Wärme ausschlaggebend für ihr Auftreten waren. Der daraus resultierenden Vermischung mit Gesellschaften des *Eu-Polygono-Chenopodion*, vor allem im Süden und Osten Deutschlands, wurde Rechnung getragen durch eine Neugliederung in die Verbände *Spergulo-Erodion* J. Tx. 1961 für reine bis anlehmige Sandböden und *Veronico-Chenopodion* J. Tx. 1961 für Lehmböden (vgl. J. TÜXEN 1966).

Der letztgenannte Verband hat sich wegen der Inhomogenität des Charakterarteninventars seiner Assoziationen nicht bewährt und erhielt von Th. MÜLLER (in GÖRS 1966) eine Neufassung. Die basenreichen Kalk- und Lehmböden kennzeichnet nunmehr der *Fumario-Euphorbion*-Verband *(Veronico-Chenopodion* p.p.), der sich anhand des Aufnahmematerials auch im Untersuchungsgebiet gut belegen läßt.

Demgegenüber wurden die azidophilen Gesellschaften des *Veronico-Chenopodion* auf frischen Lehmäckern mit Teilen des *Spergulo-Erodion* unter dem Begriff *Spergulo-Oxalidion* Görs in Oberd. et al. 1967 vereint. Für die Kennzeichnung der trockenen, basenarmen Sandböden kehrte man zum alten Verband *Panico-Setarion (Spergulo-Erodion* p.p.) zurück (OBERDORFER et al. 1967, OBERDORFER 1970, 1979).

Nun scheint dies wiederum keine allgemein gültige Aufteilung der Ordnung zu sein, da sich eine derartige Differenzierung im Gebiet der Westfälischen Bucht ohne Zwang nicht durchführen läßt.

Auch Th. MÜLLER (in OBERDORFER 1983a) und OBERDORFER (1983b) sahen sich veranlaßt, eine nochmalige Modifizierung der Verbände vorzunehmen, indem sie den alten *Polygono-Chenopodion* wieder in sein Recht einführten, ihn aber gleichzeitig in zwei Unterverbände aufteilten. Ihrem Vorschlag folgend soll er nunmehr in einen Unterverband *Digitario-Setarienion* (Siss. in Westh. et al. 1946) Oberd. 1957 für die Hackfruchtunkrautgesellschaften saurer Sandböden (Fingerhirse- und Borstenhirse-Gesellschaften) und einen Unterverband *Eu-Polygono-Chenopodienion* (Siss. in Westh. et al. 1946) Oberd. 1957 em. Müller et Oberd. 1983 zerfallen, der Hackfruchtunkrautgesellschaften saurer lehmiger Böden (Knöterich-Spörgel-Gesellschaften) umfaßt. Eine solche Aufteilung entspricht auch den hiesigen Verhältnissen am besten. Sämtliche Vegetationsaufnahmen der azidophilen Gesellschaften ließen sich in dieses System einfügen.

Allerdings wird für die Benennung des Verbandes der Vorschlag von PASSARGE (1981) vorgezogen, der unter gleichzeitiger Aufstellung ebenfalls zweier Unterverbände bei dem Begriff *Spergulo-Erodion* bleibt. Dies erscheint wegen des durchgängigen Auftretens der Kennarten *Spergula arvensis* und *Erodium cicutarium* sowohl auf Sandböden als auch auf lehmigen Sandböden als durchaus gerechtfertigt (vgl. auch K. MEISEL 1966, 1968).

So sollte auch in Süddeutschland eine Besinnung auf den *Spergulo-Erodion*-Verband erfolgen, zumal *Spergula arvensis* dort bereits als (einzige) Verbandscharakterart des *Polygono-Chenopodion* aufgefaßt wird und *Erodium cicutarium* einen eindeutigen Schwerpunkt in entsprechenden Beständen hat (vgl. Spalten 16-22 der Tab. 149 in OBERDORFER 1983a). Die weitere Untergliederung eines so gefaßten *Spergulo-Erodion* könnte dann in der von Th. MÜLLER und OBERDORFER vorgeschlagenen Form erfolgen.

Damit steht der Verband *Spergulo-Erodion* allein dem *Fumario-Euphorbion* gegenüber, von welchem er durch *Raphanus raphanistrum, Rumex acetosella, Scleranthus annuus, Holcus mollis* und *Anthemis arvenis* differenziert wird.

Ein entscheidender Vorteil liegt überdies in der nun erreichten Übereinstimmung der Verbände/Unterverbände der *Secalietea* und der *Polygono-Chenopodietalia:*

Aperion spica-venti	-	*Spergulo-Erodion*
Arnoseridenion minimae	-	*Panico-Setarienion*
Aphanenion arvensis	-	*Polygono-Chenopodienion*
Caucalidion platycarpos	-	*Fumario-Euphorbion*

Der Begriff *Panico-Setarienion* wird dabei einem *Digitario-Setarienion* Müller et Oberd. 1983 vorgezogen, weil mehrere Hirsearten bzw. Gattungen *(Panicum, Digitaria, Setaria, Echinochloa)* an der Zusammenstellung des Unterverbandes beteiligt sind und der alte Gattungssammelname *Panicum* den Verhältnissen am besten Rechnung trägt.

1a. Unterverband: *Panico-Setarienion* (Siss. 1946) Oberd. 1957

Syn. *Panico-Setarion* Siss. 1946
Digitario-Setarienion (Siss. in Westh. et al. 1946) Oberd. 1957 in Oberd. 1983

Wie bereits von OBERDORFER (1957a) festgestellt wurde, ist der *Panico-Setarienion*-Unterverband gegenüber dem *Polygono-Chenopodienion* durch keine eigenen, auf ihn

allein beschränkten Arten gekennzeichnet. Deshalb ist überregional gesehen die Aufstellung eines eigenen Verbandes nicht möglich (vgl. PASSARGE 1981, OBERDORFER 1983a, 1983b).

In der Westfälischen Bucht läßt sich der Unterverband durch eine Reihe überwiegend wärmeliebender Arten charakterisieren und von anderen Beständen eindeutig abtrennen. Es sind dies vor allem die beiden Hirse-Arten *Digitaria ischaemum* und *Echinochloa crus-galli*, die auch als Assoziationscharakterarten eines *Digitarietum* bzw. *Echinochloetum* in Erscheinung treten. Hinzu gesellen sich *Setaria viridis, Ornithopus perpusillus, Galeopsis segetum* sowie sehr selten *Erophila verna* und *Teesdalia nudicaulis*, die durch die *Secalietea*-Art *Arnoseris minima* ergänzt werden (vgl. Tab. 10).

1. Ass.: *Digitarietum ischaemi* Tx. et Prsg. (1942) 1950

(Vegetationstabelle 5 u. Tab. 10, Nr. 1-4)

Syn. *Spergula arvensis-Panicum lineare*-Ass. Tx. 1942
Panicetum linearis Prsg. 1942
Panicum ischaemum-Ass. Tx. et Prsg. (1942) 1950
Panicetum ischaemi Tx. et Prsg. (1942) 1950

Beim *Digitarietum ischaemi* handelt es sich um eine ausgesprochene Tieflandgesellschaft mit Schwerpunkt in den subatlantischen Regionen Europas. Sie besiedelt im Untersuchungsgebiet fast ausschließlich Maisäcker. In Kartoffel- oder Rübenäckern tritt sie dagegen nur äußerst selten auf, was dazu beigetragen haben dürfte, daß das *Digitarietum* früher als ausgesprochen seltene Pflanzengesellschaft angesehen wurde (vgl. z. B. BURRICHTER 1973). Heute dagegen kann *Digitaria ischaemum* den Boden wie ein Teppich bedecken, so daß nur wenige andere Arten hochkommen. Dementsprechend ist die Assoziation meistens relativ artenarm.

Im Gegensatz zu manchen Autoren (u. a. K. MEISEL 1968, HOFMEISTER 1970, LIENENBECKER 1971, BERGER 1976) konnte nicht festgestellt werden, daß die Böden besonders nährstoffarm sind. Eine Reihe von Zeigerarten weist zumindest auf das Vorhandensein von Stickstoff hin (z. B. *Stellaria media, Chenopodium album, Solanum nigrum, Capsella bursa-pastoris)*. Demgegenüber sind die typischen Magerkeitszeiger *Scleranthus annus* und *Rumex acetosella* eher selten und nur mit geringer Deckung anzutreffen.

Daß sich die *Digitaria*-Gesellschaft in dieser charakteristischen Art und Weise hat ausbilden können, dürfte in erster Linie auf die saure Bodenreaktion zurückzuführen sein. So maß beispielsweise BERGER (1976) pH-Werte um 4,2 im stark sauren Bereich.

Viele Pflanzen sind in der Lage, selbst sauerste Standorte zu besiedeln, falls nur die Versorgung mit Stickstoff und anderen Nährstoffen in ausreichendem Maße gewährleistet ist. Das trifft insbesondere auf die Charakterart *Digitaria ischaemum* zu, die den extremen Standort besser als andere Pflanzen auszunutzen vermag und deshalb diese im Konkurrenzkampf verdrängt. Ähnliches trifft auch auf *Setaria viridis* zu.

Daraus folgt die optimale Ausbildung der beiden Arten im *Digitarietum ischaemi*. Das soll nicht bedeuten, daß sie nicht auch in anderen Gesellschaften auf Böden mit weniger ausgeprägter Azidität vorkommen können (z. B. im *Spergulo-Chrysanthemetum segeti*; vgl. S. 82). Sowohl *Digitaria ischaemum* als auch *Setaria viridis* sind daher

nicht mit den Charakterarten des *Teesdalio-Arnoseridetum*, der Kontaktgesellschaft im Getreide, zu vergleichen, die als streng azidophile und Magerkeit anzeigende Pflanzen durch Anheben der pH-Werte und erhöhte Nährstoffzufuhr herausgedüngt werden. Düngung bedeutet im vorliegenden Fall bis zu einem bestimmten Grad eher eine Förderung als eine Hemmung.

Ein weiterer, vielleicht noch wichtigerer Faktor für das starke Auftreten besonders der Hirse-Arten *Setaria viridis* und *Digitaria ischaemum* ist, daß sie kaum dezimierenden Einflüssen durch Herbizide unterworfen sind, sondern durch Konkurrenzvorteile jetzt sogar eine Förderung erfahren.

Diese Gründe führen besonders in den Maisäckern mit ihrer intensiven Düngung, dem lichtreichen Stand über lange Zeit in der Entwicklung und der Herbizidanwendung zu Selektionsvorteilen für *Digitaria ischaemum*, die zu der berechtigten Mahnung Th. MÜLLER'S (in OBERDORFER 1983a) Anlaß gibt, bei der Beurteilung der systematischen Stellung herbizidbedingter *Digitaria*-Bestände eine gewisse Vorsicht walten zu lassen, da es sich hierbei oftmals auch um Kompensationsbestände anderer Assoziationen handeln könnte. Darum ist bei der Entscheidung, ob eine Vegetationsaufnahme zum *Digitarietum ischaemi* gestellt werden soll oder nicht, immer das Gesamtartenspektrum mit zu Rate zu ziehen.

Gesellschaftsaufbau

Auf das durchgängige Auftreten von *Digitaria ischaemum* als einzige Charakterart der Gesellschaft mit teilweise höchstmöglichen Deckungsgraden wurde bereits mehrfach hingewiesen. Ihr gesellen sich mit ebenfalls hoher Stetigkeit *Setaria viridis* als Kennart des *Panico-Setarienion*-Unterverbandes und *Ornithopus perpusillus* als seine Trennart, allerdings wesentlich weniger häufig, hinzu (Veg.-Tab. 5). Neben den beiden *Spergulo-Erodion*-Arten *Erodium cicutarium* und *Spergula arvensis* erreichen *Stellaria media, Chenopodium album* und *Solanum nigrum* als Kennarten der Ordnung bzw. der Klasse die größten Anteile am Gesellschaftsaufbau. Das Anführen der Begleiterliste durch *Agropyron* (= *Elymus) repens* dürfte besonders auf den hohen Anteil der Vegetationsaufnahmen von Maisäckern beruhen, wo diese Art den Schwerpunkt ihres segetalen Vorkommens aufweist (vgl. Tab. 8 u. HAKANSSON 1975).

Feuchtigkeitszeigende Pflanzen sind nur äußerst spärlich vorhanden, wie die geringen Vorkommen der eigens aufgelisteten Krumenfeuchtezeiger (F 2) *Polygonum hydropiper* und *Gnaphalium uliginosum* belegen. Aus diesem Grunde konnte auf die Ausweisung einer Krumenfeuchte-Variante verzichtet werden.

Immer wieder erscheinen übergreifende *Secalietea*-Arten, die bedingt durch die im Rotationsverfahren bestellten Felder als Fruchtwechselreste von Getreideunkrautgesellschaften aufzufassen sind.

Untereinheiten

Innerhalb des *Digitarietum ischaemi* lassen sich zwei Subassoziationen voneinander unterscheiden. Zunächst ist die Typische Subassoziation (Aufn. Nr. 1-16) auf die von Natur aus ärmsten Standorte des Untersuchungsgebietes beschränkt. Dagegen vermittelt die Subassoziation von *Echinochloa crus-galli* (Aufn. Nr. 17-39) bereits zum *Spergulo-Echinochloetum cruris-galli* (vgl. Abb. 15 im Anhang). Diese wird gekennzeichnet durch die namengebende Hühnerhirse und das Auftreten von *Lycopsis arvensis* sowie *Cirsium arvense*, die von OBERDORFER (1983b) bereits als Stickstoff- und Lehmzeiger bezeichnet wird.

Veg.-Tab. 5: *Digitarietum ischaemi*

| | 1-16 Typ. Subass. | | |

Standortbedingungen

Kennzeichnend für das Auftreten des *Digitarietum ischaemi* in der Westfälischen Bucht sind trockene, durchlässige, leicht erwärmbare und sehr saure Sandböden armen Ausgangsmaterials (Dünen, Flugsand) mit einem sehr geringen natürlichen Basen- und Nährstoffvorrat und sehr geringer Wasserkapazität (K. MEISEL 1968). Überwiegend sind die vorherrschenden Grob- und Mittelsande bodentypologisch den Podsolen zuzuordnen.

In der Subass. v. *Echinochloa crus-galli*, die bereits etwas bessere Verhältnisse beansprucht, sind die Humusanteile im Boden erhöht. Das läßt den Schluß zu, daß es sich hierbei um Standorte handelt, die schon länger in den Genuß von Dünger gekommen sind. Teilweise dürften aber auch von Natur aus etwas mineralkräftigere Böden vorliegen.

Vorkommen in der Westfälischen Bucht

Wie aus der Abb. 10 zu entnehmen ist, beschränken sich die Vorkommen des *Digitarietum ischaemi* auf die Sandgebiete des Ost- und Westmünsterlandes sowie der unteren Lippe. In ihrer Verbreitung entspricht die Gesellschaft damit weitgehend dem *Teesdalio-Arnoseridetum*, ihrer Schwestergesellschaft im Getreide (vgl. Abb. 6). Auffallend sind die Häufungen in den Dünengebieten beiderseits der Ems.

Das *Digitarietum ischaemi* nimmt damit insbesondere Standorte des *Querco-Betuletum typicum* ein.

Abb. 10: *Digitarietum ischaemi* (Verbreitung)

Pflanzensoziologischer Vergleich

R. TÜXEN (1950a) gibt zur Verbreitung des *Digitarietum ischaemi* seine Hauptvorkommen im östlichen Mitteleuropa und mittleren Osteuropa an. Diese Auffassung TÜXEN'S konnte durch eine Reihe von Untersuchungen, vor allem im nordostdeutschen Flachland, aber auch in Polen, bestätigt werden (z. B. KLOSS 1960, PASSARGE 1955, 1959a, 1963, 1964, FIJALKOWSKI 1975b, MATUSZKIEWICZ 1980). Gelegentlich wird das dortige *Digitarietum* auch als eine eigene Assoziation aufgefaßt und als *Erodio-Digitarietum ischaemi* Tx. et Prsg. 1950 em. Pass. 1959 dem westlichen als östliche Vikariante gegenübergestellt (vgl. PASSARGE 1959a, 1959b, 1959c, KRAUSCH & ZABEL 1965).

In Nordwestdeutschland ist die Assoziation ebenfalls gut ausgebildet und durch zahlreiche Bearbeitungen von WALTHER (1953), PREISING (1954), R. TÜXEN (1955), J. TÜXEN (1958), HOFMEISTER (1970), LIENENBECKER (1971), K. MEISEL (1966, 1968, 1973), BERGER (1976) und die eigenen Aufnahmen hinreichend belegt.

Auch in Süddeutschland läßt sich das *Digitarietum ischaemi* nachweisen (RODI 1966, OTTE 1984a, 1984b, 1984c, 1984d), manchmal in einer montanen Vikariante als *Galeopsido-Digitarietum* Oberd. et. Hügin 1957 (vgl. OBERDORFER 1957a, RODI 1961, OBERDORFER et al. 1967). Überhaupt scheint die Assoziation hier insgesamt höher in die kollinen bis submontanen Stufen hinaufzusteigen, wohingegen sie in den planar-kollinen Bereichen in einen starken Konkurrenzdruck durch das wärmeliebende *Setario-Galinsogetum parviflorae* Tx. 1950 em. Müller et Oberd. 1983 gerät (vgl. Th. MÜLLER in OBERDORFER 1983a).

In den euatlantischen Niederlanden läßt sich das *Digitarietum ischaemi* nicht mehr vom *Spergulo-Echinochloetum,* der zweiten *Panico-Setarienion*-Gesellschaft unseres Raumes, trennen. Dort treten alle Hirse-Arten *(Setaria viridis, S. glauca, Digitaria ischaemum, Echinochloa crus-galli)* mehr oder weniger häufig gemeinsam auf, so daß die Bestände zu einem *Echinochloo-Setarietum* Krusem. et Vlieg. (1939) 1940 zusammengefaßt wurden (vgl. KRUSEMAN & VLIEGER 1939, SISSINGH et al. 1940, SISSINGH 1950, WESTHOFF & DEN HELD 1975). Daher könnte es durchaus sein, daß das *Digitarietum ischaemi* den atlantischen Klimaraum nicht mehr erreicht und deswegen bisher aus Belgien oder Frankreich auch keine entsprechende Funde angegeben werden konnten.

2. Ass.: *Spergulo-Echinochloetum cruris-galli* (Krusem. et Vlieg. 1939) Tx. 1950

(Vegetationstabelle 6 [Anhang] u. Tab. 10, Nr. 5-8)

Syn. *Panicum crus-galli-Spergula arvensis*-Ass. (Krusem. et Vlieg. 1939) Tx. 1950
Echinochloo (Panico) cruris-galli-Sperguletum arvensis Tx. 1950
Setario-Galinsogetum parviflorae Tx. 1950 em. Müller et Oberd. 1983 p.p.

Als weitere kennzeichnende Unkrautgesellschaft saurer Sandböden tritt in der Westfälischen Bucht das *Spergulo-Echinochloetum* auf. Ähnlich wie das *Digitarietum ischaemi* ist diese Assoziation in Maiskulturen besonders gut ausgebildet. Darüber hinaus ließen sich auch einige Vegetationsaufnahmen auf Kartoffel- und Rübenfeldern anfertigen.

Kennart ist allein *Echinochloa crus-galli*, eine Art, die zwar der Gesellschaft nicht besonders treu ist (gesellschaftshold), aber in Bezug auf Stetigkeit und Deckungsgrade hier ihre Optimalwerte erreicht.

Gesellschaftsaufbau

Das *Spergulo-Echinochloetum* stellt sich im Untersuchungsgebiet in zwei Ausbildungen vor. Zunächst sind in den Aufn. Nr. 1-61 (Veg.-Tab. 6) Bestände zusammengefaßt, die durch das Auftreten der Assoziationscharakterart *Echinochloa crus-galli* und der *Panico-Setarienion*-Art *Setaria viridis* gekennzeichnet sind und als Ausbildung mit *Echinochloa crus-galli* bezeichnet werden. Hier tritt uns die Assoziation in ihrer typischen Form entgegen, so wie sie von R. TÜXEN (1950a) beschrieben war.

Darüber hinaus gibt es aber auch Gesellschaftsausprägungen, in denen die Hühnerhirse und auch die Borstenhirse fehlen. In Anlehnung an K. MEISEL (1968) werden solche Aufnahmen als Ausbildung ohne *Echinochloa crus-galli* ebenfalls zum *Spergulo-Echinochloetum* gestellt (Aufn. Nr. 62-107) und als „*Chenopodietalia*-Gesellschaft" beschrieben, der im Getreide die *Aperetalia*-Gesellschaft (innerhalb eines weit gefaßten *Teesdalio-Arnoseridetum*; vgl. S. 39) entspricht.

K. MEISEL (1968) nimmt an, daß die Ausbildung ohne *Echinochloa crus-galli* durch Artenverarmung aus dem *Spergulo-Echinochloetum* hervorgegangen und deshalb dieser Assoziation zuzuordnen ist. In den meisten Fällen läßt sich das auf Grund der guten Übereinstimmung der Standortverhältnisse auch im Untersuchungsgebiet durchführen, wenngleich sich ebenso Anhaltspunkte dafür ergeben, daß „geköpfte" Bestände des *Digitarietum ischaemi* und des *Spergulo-Chrysanthemetum* die Zusammensetzung vervollständigen. Im vorliegenden Fall wird also in erster Linie pragmatischen Erwägungen gefolgt, wenn die *Chenopodietalia*-Gesellschaft als Ausbildung ohne *Echinochloa crus-galli* dem *Spergulo-Echinochloetum* angeschlossen wird.

Beiden Ausbildungen gemein ist das mittelstete Auftreten der Verbandscharakter- bzw. -differentialarten *Spergula arvensis, Erodium cicutarium* und *Holcus mollis*. Höchste Stetigkeiten und zum Teil auch Deckungsgrade weisen dagegen die die Liste der Ordnungs-und Klassenkenn- und -trennarten anführenden Stickstoffzeiger *Polygonum convolvulus, Stellaria media, Polygonum persicaria* oder *Chenopodium album* und *Capsella bursa-pastoris* auf; *Agropyron repens* und *Poa annua* sind die häufigsten Begleiter.

Untereinheiten

Die ärmeren Standorte werden in beiden Ausbildungen des *Echinochloetum* von der Subassoziation von *Rumex acetosella* eingenommen (Aufn. Nr. 1-14, 62-77), in der neben der namengebenden Art *Scleranthus annuus* auftritt, die jedoch als winterannuelle Pflanze nicht so häufig anzutreffen ist wie in den Getreideäckern.

Bezeichnend ist dagegen das Fehlen von *Rumex acetosella* und *Scleranthus annuus* in der Typischen Subassoziation (Aufn. Nr. 15-61, 78-107). Wahrscheinlich sind auch hier intensive Bewirtschaftungsmaßnahmen und Herbizidanwendungen für deren Ausfallen ausschlaggebend gewesen, was bereits im *Digitarietum* zu beobachten war. Wie *Digitaria ischaemum* und *Setaria viridis* erleidet auch *Echinochloa crus-galli* kaum eine Einbuße. Das ändert sich erst mit zunehmendem Basengehalt des Bodens, sei er natürlich oder anthropogen.

Von der Ausgliederung einer Subass. v. *Myosotis arvensis*, die den Angaben von WALTHER (1953) und J. TÜXEN (1958) zufolge das verbindende Glied zur Subass. v. *Myosotis arvensis* des *Digitarietum ischaemi* darstellen soll, wurde wie auch schon bei der Bearbeitung der Fingerhirse-Gesellschaft abgesehen. Dagegen sind die synsystematischen Zusammenhänge beider Assoziationen bereits durch die Aufstellung der Subass.

v. *Echinochloa crus-galli* im *Digitarietum ischaemi* berücksichtigt worden (vgl. auch Abb. 15 im Anhang).

Auf verdichteten Stellen des Bodens und in regenreichen Jahren können zahlreiche Feuchtezeiger variantenbildend auftreten. Dabei weist die Variante von *Ranunculus repens* mit den Staufeuchtezeigern (F 1) *Ranunculus repens, Poa trivialis, Trifolium repens, Mentha arvensis* und *Agrostis stolonifera* in ihrer Typischen Subvariante auf stauende Schichten (Orterde, Grundmoräne) im Untergrund hin (Aufn. Nr. 5-6, 48-49, 99-102). Häufiger reicht eine solche Verdichtung aber bis in den Oberboden, wodurch es zusätzlich zu einer zumindest zeitweise verzögerten Versickerung des Regenwassers kommen kann. Dann gelangt eine Subvariante von *Juncus bufonius* zur Ausbildung (Aufn. Nr. 7-11, 50-55, 72-75, 103-104), in der sich zu den Staufeuchtezeigern auch Krumenfeuchtezeiger (F 2) wie *Juncus bufonius, Gnaphalium uliginosum, Polygonum hydropiper* und *Plantago intermedia* gesellen. Treten die Krumenfeuchtezeiger alleine auf, wie das besonders nach längeren Niederschlagsperioden im Frühjahr der Fall sein kann, so bilden die genannten Arten die Variante von *Juncus bufonius* (Aufn. Nr. 12-14, 56-61, 76-77, 105-107).

Standortbedingungen

Das *Spergulo-Echinochloetum* wächst zum einen auf sandigen Flußterrassen und Talsanden sowie auf entkalkten Grundmoränen mit humosen, mäßig sauren Sandböden. Dabei handelt es sich unter trockenen Verhältnissen um schwache Podsole, die mit zunehmender Feuchtigkeit als Gley-Podsole bzw. Podsol-Gleye ausgebildet sein können (vgl. Feuchte-Varianten). Auf den Emsterrassen kommt die Gesellschaft auch auf jüngeren Dünen vor, in denen noch keine Podsolierungserscheinungen (Einwaschungsbänder) sichtbar sind (J. TÜXEN 1958).

Die wesentlichste und kennzeichnendste Verbreitung findet die *Echinochloa*-Gesellschaft jedoch auf den Plaggeneschböden der Westfälischen Bucht. Hier wurden dem Acker durch die Plaggenauflage Nährstoffe und durch die Humusanhäufung eine höhere Wasserkapazität verliehen. Die Bodenreaktion des Plaggeneschs ist zwar weiterhin sauer (um pH 5) und damit auch die biologische Aktivität relativ gering. Doch in Verbindung mit der teilweise jahrhundertelangen Stickstoffdüngung und intensiven Bearbeitung der Böden sind die Plaggenesche in den Sandgebieten zu bevorzugten Ackerstandorten geworden. Genau so lange wirkt sich dies auf die Artenzusammensetzung der Unkrautvegetation aus, indem säuretolerante, stickstoffliebende Pflanzen, wie im vorliegenden Fall, gefördert wurden.

Einschneidende Änderungen ergeben sich erst dann, wenn die Bodenreaktion durch Kalkung über ca. pH 5 erhöht wird.

Vorkommen in der Westfälischen Bucht

Bestände des *Spergulo-Echinochloetum* lassen sich in den besagten Plaggeneschgebieten der Westfälischen Bucht recht häufig antreffen (vgl. Abb. 11). Man findet sie vor allem im Münsterland durch die gesamte Emssandebene bis in die Niederlande hinein. Im Westmünsterland zieht sich das Verbreitungsgebiet der Gesellschaft südlich bis zur unteren Lippe. Im Lippetal selbst kommt sie ostwärts bis nahe an Hamm heran vor.

Die Kontaktgesellschaft des *Echinochloetum* ist auf den Getreideäckern des Untersuchungsgebietes nur selten das *Teesdalio-Arnoseridetum (Aperetalia*-Gesellschaft), häufiger das *Papaveretum argemonis* oder beide Rassen des *Aphano-Matricarietum*, in

der Subass. v. *Scleranthus annuus* für die ärmeren Bestände und der Typ. Subass., Trophiestufe von *Spergula arvensis*, für den reicheren Flügel.

Die potentielle natürliche Vegetation bilden in diesen Gebieten Waldgesellschaften, die in ihrer Palette reichere Ausbildungsformen des *Querco-Betuletum* und sämtliche Untereinheiten des *Fago-Quercetum* umfassen.

Abb. 11: *Spergulo-Echinochloetum cruris-galli* (Verbreitung)

Pflanzensoziologischer Vergleich

Die Eigenständigkeit des *Spergulo-Echinochloetum cruris-galli* als Assoziation ist bisweilen in Frage gestellt worden, weil *Echinochloa crus-galli* als einzige Kennart dem *Echinochloetum* selbst nicht besonders treu ist, sondern auch in anderen Gesellschaften auftreten kann. Deswegen ist die Assoziation im Prinzip nur negativ charakterisiert, d. h. durch das Ausfallen der Kennarten anderer Assoziationen.

Dieselbe Problematik ergibt sich bei den vikariierenden Assoziationen *Setario glaucae-Galinsogetum parviflorae* (Tx. et Becker 1942) Tx. 1950 in den sommerwarmen Gebieten Mittel- und Osteuropas und dem auf BECKER (1941) zurückgehenden *Digitario (Panico) sanguinalis-Galinsogetum parviflorae* Oberd. 1957 in den subkontinental-submediterran getönten Gebieten Süddeutschlands und des angrenzenden Donauraumes (vgl. R. TÜXEN 1950a, OBERDORFER 1957a). Die dort stärker hervorgehobene Kennart *Galinsoga parviflora* ist ihren Assoziationen ebensowenig treu wie hier *Echinochloa crus-galli.*

PASSARGE (1964) gebührt als erstem das Verdienst um eine Lösung dieser unbefriedigenden Situation, indem er alle drei genannten Assoziationen zu einer Assoziations-

gruppe (*„Panicetum crus-gallii"* Krusem. et Vlieg. (1939) 1940 = Hühnerhirse-Gesellschaft) zusammenfaßte und die unterschiedlichen regionalen Ausbildungen als Rassen ansah. Zunächst stellte er somit im Gegensatz zu OBERDORFER (1957a) *Echinochloa crus-galli* als namengebende Art heraus. Ebenso betrachtete er das *Spergulo-Echinochloetum cruris-galli* (Krusem. et Vlieg. 1939) Tx. 1950 als Zentralassoziation der Gruppe, die sich bei ihm in eine unseren Beständen entsprechende gemäßigt-mitteleuropäische Normal-Rasse ohne Differentialarten, eine subkontinentale *Amaranthus*-Rasse mit *Amaranthus retroflexus* und *Setaria pumila (= S. glauca)* und eine thermophile *Digitaria*- Rasse mit *Digitaria sanguinalis* aufgliederte. Dabei entsprach der *Amaranthus*-Rasse das erwähnte *Setario glaucae-Galinsogetum parviflorae* und der *Digitaria*-Rasse das *Digitario sanguinalis-Galinsogetum parviflorae.*

Ganz ähnlich teilt neuerdings Th. MÜLLER (in OBERDORFER 1983a) diesen Rassenkreis ein, benutzt dabei allerdings - aus süddeutscher Sicht verständlich - *Galinsoga parviflora* als namengebende Art. Bei ihm werden alle Gesellschaftsausbildungen dem *Setario-Galinsogetum parviflorae* Tx. 1950 em. Müller et Oberd. 1983 angeschlossen. Kennart ist allein *Galinsoga parviflora*, zu der in einer westlichen bis nordwestlichen, subatlantisch getönten Rasse als Differentialarten der Gesellschaft nur *Setaria viridis* und *Echinochloa crus- galli* hinzutreten. In der südlichen, submediterran getönten Rasse kommen dann zusätzlich *Setaria pumila* und vor allem *Digitaria sanguinalis* vor, die wiederum in der östlichen, gemäßigt kontinental getönten Rasse ausfällt und in welcher dafür *Setaria pumila* stärker hervortritt.

Sowohl die Einteilungen von PASSARGE als auch diejenigen von Th. MÜLLER erscheinen akzeptabel und dürften sich nur in ihrem Blickwinkel voneinander unterscheiden. Auf Grund des Prioritätsprinzips wird im vorliegenden Fall an der älteren, auf R. TÜXEN (1950a) zurückgehenden Fassung festgehalten, die die Verhältnisse ebenso gut zu beschreiben vermag wie die Neufassung.

Die Bestände der Westfälischen Bucht lassen sich ohne Ausnahme der Normal-Rasse des *Spergulo-Echinochloetum cruris-galli* (Krusem. et Vlieg. 1939) Tx. 1950 anschließen, die von Polen (MATUSZKIEWICZ 1980) über Südmecklenburg und Brandenburg (KLOSS 1960, TILLICH 1969, KLEMM 1969/70, PASSARGE 1955, 1959a, 1964) sowie Nord- und Nordwestdeutschland (WALTHER 1953, PREISING 1954, R. TÜXEN 1950a, 1955, J. TÜXEN 1953, 1958, K. MEISEL 1960, 1966, 1968, HOFMEISTER 1970, DIERSCHKE 1979) bis in unseren Raum verbreitet ist (LIENENBECKER 1971, BERGER 1976).

Die niederländischen Bestände, die dort von KRUSEMAN & VLIEGER (1939) zunächst als *Panico-Chenopodietum polyspermi* (Kennarten: *Echinochloa crus-galli, Setaria viridis, Galinsoga parviflora)* beschrieben und dessen Name später in *Echinochloeto-Setarietum* Krusem. et Vlieg. (1939) 1940 (in SISSINGH et al. 1940) geändert wurde (vgl. auch SISSINGH 1950, WESTHOFF & DEN HELD 1975), entsprechen ebenfalls der Normal-Rasse des *Spergulo-Echinochloetum cruris-galli.* Interessant ist allerdings dort die teilweise hohe Stetigkeit von *Setaria pumila*, die auf den Äckern der Westfälischen Bucht nicht angetroffen wurde und die bereits zu den thermophilen Rassen überleitet.

Dagegen ergibt sich hinsichtlich der Einstufung der Feuchte-Varianten eine gute Übereinstimmung. So korrespondiert unsere Var. v. *Ranunculus repens* mit dem *Echinochloeto-Setarietum equisetetosum* Siss. 1946 (mit *Equisetum arvense, Ranunculus repens, Mentha arvensis, Juncus bufonius* und *Gnaphalium uliginosum)* und die Var. v. *Juncus bufonius* mit dem *Echinochloeto-Setarietum bidentetosum* Krusem. et Vlieg. (1939) 1940 (mit *Bidens tripartita* und *Polygonum hydropiper).*

Aufnahmen von OESAU (1973) aus dem Pfälzer Wald und von HAFFNER (1964) aus dem Mosel-Saar-Gebiet sind noch eindeutig der Normal-Rasse zuzuordnen. Hier klingt diese nach Süden hin langsam aus und geht in die *Digitaria sanguinalis*-Rasse (Syn. *Panico-Galinsogetum* Becker 1941; *Digitario-Galinsogetum parviflorae* Oberd. 1957) über, wie weitere Aufnahmen von OESAU (1973) und HAFFNER (1964) belegen (vgl. auch ZEIDLER 1962).

Übergänge zur östlichen, von PASSARGE (1964) nach *Amaranthus retroflexus* benannten Rasse (Syn. *Setario-Galinsogetum* Tx. 1950) werden neben den bereits erwähnten Veröffentlichungen auch aus denjenigen von KIELHAUSER (1956), PASSARGE 1959b), VOLLRATH (1966), HILBIG (1967a, 1973, 1975) und NEZADAL (1975) mitgeteilt.

1b. Unterverband: *Polygono-Chenopodienion polyspermi* (Siss. 1946) Oberd. 1957 em. Müller et Oberd. 1983

Syn. *(Eu-)Polygono-Chenopodion (polyspermi)* W. Koch 1926 em. Siss. 1946 p.p.
Veronico-Chenopodion J. Tx. 1961 p.p.
Spergulo-Oxalidion Görs in Oberd. et al. 1967

In Ermangelung eigener Verbandscharakterarten werden heute Gesellschaften auf frischen und meist anlehmigen Sandböden und sandigen Lehmböden in Anlehnung an OBERDORFER (1983a) zum Unterverband *Polygono-Chenopodienion* gestellt, der inhaltlich dem entspricht, was GÖRS (in OBERDORFER et al. 1967) als *Spergulo-Oxalidion*-Verband bezeichnet hat. Von den Differentialarten des Unterverbandes, die zugleich als Charakterarten seiner Assoziation auftreten können, weist noch am ehesten *Chenopodium polyspermum* kennzeichnende Eigenschaften auf.

Das Artengefüge bei den *Polygono-Chenopodietalia*-Ordnungscharakter- und Differentialarten verschiebt sich insofern, als daß mit *Sonchus asper, Sonchus arvensis* und *Antirrhinum orontium* bzw. *Avena fatua, Anagallis arvensis* und *Veronica hederifolia* nunmehr erstmals zum *Fumario-Euphorbion* vermittelnde Arten auftreten, die den *Panico-Setarienion*-Gesellschaften noch weitgehend fehlten (vgl. Tab. 10.).

In der Westfälischen Bucht lassen sich zwei Assoziationen des *Polygono-Chenopodienion*-Unterverbandes nachweisen, das *Spergulo-Chrysanthemetum segeti* und das *Chenopodio-Oxalidetum fontanae.*

3. Ass.: *Spergulo-Chrysanthemetum segeti* (Br.-Bl. et De Leeuw 1936) Tx. 1937

(Vegetationstabelle 7 [Anhang] u. Tab. 10, Nr. 9-17)

Syn. *Chrysanthemum segetum-Spergula*-Ges. Br.-Bl. et De Leeuw 1936
Spergula arvensis-Chrysanthemum segetum-Ass. (Br.-Bl. et De Leeuw 1936) Tx. 1937
Chrysanthemo-Sperguletum (Br.-Bl. et De Leeuw 1936) Tx. 1937 em. Siss. 1946
Chrysanthemo-Stachyetum arvensis (Br.-Bl. et De Leeuw 1936) Tx. 1937 em. Pass. 1959

Mit dem *Spergulo-Chrysanthemetum* tritt in der Westfälischen Bucht eine Gesellschaft auf, die floristisch und synsystematisch mit dem zuletzt behandelten *Spergulo-*

Echinochloetum verwandt ist. Sie unterscheidet sich vor allem durch die durchgängige Anwesenheit zumindest einer der drei Assoziationscharakterarten *Stachys arvensis, Lycopsis arvensis* und besonders *Chrysanthemum segetum* von der Hühnerhirse-Gesellschaft.

Die Saatwucherblume, beheimatet im östlichen Mediterrangebiet, war früher im nordrhein-westfälischen Flachland häufig (RUNGE 1972), trat dann aber jahrzehntelang auf den Äckern zurück (K. MEISEL 1968). Schon BÜKER (1939) konnte die Art in der Gegend von Lengerich nicht mehr finden. Auch bei WATTENDORFF (1959), der die Spark-Wucherblumengesellschaft im Kreis Recklinghausen beschreibt, erscheint *Chrysanthemum segetum* in acht Vegetationsaufnahmen nur einmal. Heute scheint sie sich allerdings wieder stärker auszubreiten (vgl. KOPPE 1959) und läßt sich in den atlantisch-subatlantisch getönten Bereichen des Untersuchungsgebietes an vielen Stellen beobachten. In Maisäckern ist sie am häufigsten anzutreffen, doch als Wärmekeimer findet sie auch in der Sommerfrucht von Hafer, Gerste und Weizen gute Entfaltungsmöglichkeiten.

Gesellschaftsaufbau

Bei der Bearbeitung der Vegetationsaufnahmen des *Spergulo-Chrysanthemetum* erwartet man, daß die Assoziationscharakterarten mehr oder weniger häufig miteinander vergesellschaftet sind (vgl. R. TÜXEN 1950a, J. TÜXEN 1958, RUNGE 1980). Doch bereits ein flüchtiger Blick in die Veg.-Tab. 7 zeigt ein gemeinsames Vorkommen von *Chrysanthemum segetum, Lycopsis arvensis* und *Stachys arvensis* in nur einer einzigen der 85 Aufnahmen (Aufn. Nr. 73). Darüber hinaus tritt *Chrysanthemum segetum* zusammen mit *Lycopsis arvensis* nur in fünf, mit *Stachys arvensis* jedoch in 15 Aufnahmen auf. *Lycopsis arvensis* und *Stachys arvensis* sind in fünf Beständen gemeinsam anzutreffen. Ähnliche Befunde teilt HOFMEISTER (1970) aus der Weserniederung oberhalb von Bremen mit.

Ein klares Bild läßt sich erst dann gewinnen, wenn man die arealgeographischen Bedingungen der drei Arten berücksichtigt. *Chrysanthemum segetum* hat ein ausgesprochen mediterran-atlantisches und *Stachys arvensis* ein subatlantisch-submediterranes Areal, *Lycopsis arvensis* dagegen eher eine ostsubmediterran-subkontinentale Verbreitung (OBERDORFER 1983b), so daß man es hier mit dem seltenen Fall von vikariierenden Assoziationscharakterarten zu tun hat.

Da die Westfälische Bucht sowohl subatlantische als auch atlantische Züge aufweist, liegt es nahe, die gemeinsam (oder auch einzelnen) Bestände von *Chrysanthemum segetum* und bzw. oder *Stachys arvensis* in einer *Chrysanthemum*-Rasse zusammenzufassen (Aufn. Nr. 1-60) und einer subatlantisch-subkontinental getönten *Lycopsis*-Rasse gegenüberzustellen (Aufn. Nr. 61-85).

Bezeichnenderweise sind in beiden Rassen deutliche Unterschiede in Bezug auf Feuchtezeiger festzustellen. Während diese in der *Lycopsis*-Rasse weitgehend fehlen, treten sie in der *Chrysanthemum*-Rasse in mehr als der Hälfte aller Bestände auf. So scheint auch *Lycopsis arvensis* insgesamt die trockeneren Böden zu bevorzugen, während *Stachys arvensis* und *Chrysanthemum segetum* ohne eine gewisse Bodenfeuchtigkeit nicht auskommen (siehe auch K. MEISEL 1968). Demgegenüber läßt sich für die wärmeliebende Verbandscharakterart *Erodium cicutarium* erwartungsgemäß eine Häufung in der *Lycopsis*-Rasse feststellen, wenn die Art auch den anderen Aufnahmen nicht fehlt.

Was die übrigen Pflanzen betrifft, die das Bild der Gesellschaft vervollständigen, so unterscheiden sich in beiden Rassen weder die Charakter- und Differentialarten

von Verband, Ordnung oder Klasse noch die Begleiter in ihrer Stetigkeit und in ihren Deckungsgraden in nennenswerter Weise.

Untereinheiten

In beiden Rassen kann man jeweils drei Subassoziationen voneinander unterscheiden. Die durch die beiden *Panico-Setarienion*-Arten *Setaria viridis* und *Digitaria ischaemum* gebildete Subassoziation von *Setaria viridis* (Aufn. Nr. 1-11, 61-68) verkörpert dabei den Sandflügel der Gesellschaft, dessen Böden zwar nicht nährstoffärmer, jedoch immer etwas saurer sein müssen als diejenigen der übrigen Untereinheiten.

Der Typischen Subassoziation (Aufn. Nr. 12-51, 69-80) fehlen die Differentialarten. Sie nimmt eine vermittelnde Stellung zur dritten, der Subassoziation von *Euphorbia helioscopia* (Aufn. Nr. 52-60, 81-85), ein. Hier bilden mit *Euphorbia helioscopia, Veronica persica, Alopecurus myosuroides, Fumaria officinalis, Thlaspi arvense, Aethusa cynapium* ssp. *agrestis* und *Veronica agrestis* mit Ausnahme des Ackerfuchsschwanzes ausschließlich *Fumario-Euphorbion*-Arten die Trennartenliste. Die Subass. v. *Euphorbia helioscopia* steht damit bereits im engen Kontakt zu Beständen des *Veronico-Fumarietum* (vgl. Abb. 15 im Anhang) und ist auf einen erhöhten Lehmanteil und eine geringere Azidität des Bodens angewiesen.

Fast nur in der Typ. Subass. kommt es gelegentlich noch zur Ausbildung mit *Rumex acetosella* (Aufn. Nr. 13-23, 61-62, 69-70), in der die Mangelzeiger *Rumex acetosella* und *Scleranthus annuus* variantenbildend auftreten und von Natur aus ärmere oder schlechter gedüngte Standorte kennzeichnen.

Wie bereits erwähnt wurde, beschränken sich feuchtigkeitszeigende Varianten überwiegend auf die *Chrysanthemum*-Rasse. Hier, wie in den meisten anderen Assoziationen auch, lassen sich grund- oder staufeuchte Varianten von *Ranunculus repens* (Aufn. Nr. 16-17, 38-39, 57-58) mit und ohne Feuchtigkeit im Oberboden (Subvariante von *Juncus bufonius* in Aufn. Nr. 5-7, 18-20, 40-43, 59-60 bzw. Typische Subvariante) von krumenfeuchten Varianten von *Juncus bufonius* (Aufn. Nr. 8-11, 21-23, 44-51, 67-68) unterscheiden.

Standortbedingungen

Die Böden, die das *Spergulo-Chrysanthemetum* einnimmt, werden von K. MEISEL (1968) treffend als Sandböden bis lehmige Sandböden vom Typ des schwachen Podsols, der podsoligen Braunerde und Braunerde geringer natürlicher Basen- und Nährstoffversorgung beschrieben. Gelegentlich greift die Gesellschaft auch auf entkalkte, sandige Lehmböden über, wo sie jedoch zumeist schon von *Fumario-Euphorbion*-Gesellschaften abgelöst wird.

Abgesehen von der erwähnten leichten Bevorzugung trockener Böden durch die *Lycopsis*-Rasse, lassen sich in der Westfälischen Bucht für die übrigen Standortfaktoren (Jahrestemperaturen, Niederschläge usw.) keine offensichtlichen Rassenunterschiede nachweisen.

Das Auftreten der verschiedenen Subassoziationen ist eng verknüpft mit dem Zustand, in dem sich der Boden teils natürlicherweise, teils anthropogen befindet. So kann ein intensiv bewirtschafteter, reichlich mit Nährstoffen versorgter podsoliger Sandboden eine „reichere" Gesellschaftsausbildung tragen als beispielsweise ein eher

mangelhaft gepflegter, zu oberflächlicher Versauerung neigender, verdichteter Pseudogley, obwohl dieser einen höheren Lehmanteil und einen höheren natürlichen Nährstoff-und Basengehalt aufweist. Oft sind unter solchen Verhältnissen *Rumex acetosella*-Ausbildungen zu beobachten.

Vorkommen in der Westfälischen Bucht

In ihrer Verbreitung weisen beide Rassen des *Spergulo-Chrysanthemetum* differierende Areale auf (Abb. 12). Während die *Chrysanthemum*-Rasse im atlantisch getönten Nordwesten der Westfälischen Bucht ihren eindeutigen Schwerpunkt hat, bevorzugt die *Lycopsis*-Rasse insgesamt eher den südöstlichen Raum.

Dabei bleiben beide Rassen nicht auf das Sandmünsterland beschränkt, sondern greifen auch auf die Gebiete des Kernmünsterlandes und des Hellweg-Vorlandes südlich der Lippe über.

In bezug auf die Verbreitung ergeben sich bei der *Lycopsis*-Rasse interessante Parallelen zum *Papaveretum argemonis* und zur *Arenaria*-Rasse des *Aphano-Matricarietum*, als deren Differentialart *Lycopsis arvensis* ja auch angesehen wird. Dagegen zeigt die *Chrysanthemum*-Rasse eine gute Übereinstimmung mit der Normal-Rasse (Typischen Rasse) des *Aphano-Matricarietum*.

Auf diese Weise werden bereits die Kontaktgesellschaften angegeben, die das *Spergulo-Chrysanthemetum* im Getreide ersetzen.

Die Äcker der Spark-Wucherblumen-Gesellschaft finden sich in erster Linie im Bereich des potentiellen *Fago-Quercetum* und seiner beiden Subassoziationen *typicum*

Abb. 12: *Spergulo-Chrysanthemetum segeti* (Verbreitung)

und *molinietosum*. Jedoch sind auch Übergänge zum Eichen-Hainbuchenwald und zum Flattergras-Buchenwald bezeichnend.

Pflanzensoziologischer Vergleich

Das *Spergulo-Chrysanthemetum* der Westfälischen Bucht gehört ähnlich wie das zuvor beschriebene *Spergulo-Echinochloetum* einer Gruppe von Assoziationen an, die durch eine arealgeographische Dreiteilung auffallen. Die Gründe liegen vor allem in den bereits erwähnten unterschiedlichen Verbreitungsschwerpunkten der drei Assoziations(gruppen)charakterarten *Chrysanthemum segetum, Lycopsis arvensis* und *Stachys arvensis.*

Wenn man die Mischungsverhältnisse der drei Arten zu nomenklatorischen Zwekken verwendet, bedeutet dies für die Beschreibung der Assoziationen zunächst eine Einteilungsmöglichkeit in ein atlantisches *Chrysanthemetum*, ein subatlantisch-submediterranes *Stachyetum* und ein subkontinental-kontinentales *Lycopsietum.* Tatsächlich sind von vielen Autoren entsprechende Differenzierungen vorgenommen worden, zumeist basierend auf den Ausprägungen in ihren Arbeitsgebieten.

So wurde von R. TÜXEN (1950a, 1955) das *Spergulo-Chrysanthemetum* als eine Assoziation aufgefaßt, deren Verbreitung in der planaren und unteren kollinen Stufe des atlantisch-subatlantischen, westlichen Europas von Frankreich bis nach Pommern reicht. Demgegenüber hatte schon RAABE (1944) die östliche Ausbildung in Pommern treffend als *Chrysanthemo-Lycopsietum* bezeichnet, dem *Stachys arvensis* bereits fehlt und in der *Lycopsis arvensis Chrysanthemum segetum* deutlich an Stetigkeit übertrifft. Hierher dürften auch schon einige der von HOFMEISTER (1970) und DIERSCHKE (1979) mitgeteilten Bestände östlich von Bremen gehören.

Bestätigt werden die Ergebnisse von PASSARGE (1959a), der auf Grund seiner Untersuchungen noch weiter geht und dem küstennahen *Chrysanthemo-Lycopsietum* Raabe 1944 nach Süden zu im mittleren Mecklenburg ein *Setario-Lycopsietum* gegenüberstellt. Dieser Gesellschaft fehlt nunmehr neben *Stachys arvensis* auch *Chrysanthemum segetum*, während wärmeliebende, „kontinentalere" Arten wie *Setaria viridis* oder *Digitaria ischaemum* offensichtlich zunehmen (vgl. auch KRAUSCH & ZABEL 1965).

Genau der gleiche Übergang vom *Chrysanthemetum* zu einer anderen Assoziation läßt sich in den westlichen Teilen Europas verfolgen. Dort ist es *Stachys arvensis*, die zusehends an Bedeutung gewinnt, je mehr man aus den atlantischen in die subatlantisch-submediterraneren Gebiete (v. a. nach Südwestdeutschland) vordringt. Mit dem Rückgang von *Chrysanthemum segetum* kommt es dann bald zu Ausbildungen, die mit PASSARGE (1959a) vielleicht als *Chrysanthemo-Stachyetum arvensis* zu bezeichnen wären und die wiederum alsbald vom *Setario-Stachyetum arvensis* Oberd. 1957 abgelöst werden, in dem *Chrysanthemum segetum* vollends zurücktritt, wohingegen Arten wie *Setaria viridis, S. pumila, Digitaria sanguinalis* und *D. ischaemum* ganz entsprechend dem östlichen *Setario-Lycopsietum arvensis* Pass. 1959 häufiger auftreten.

Zumeist aber werden Bestände, in denen *Chrysanthemum segetum* vorgefunden wird, nach wie vor zum *Spergulo-Chrysanthemetum* gestellt (vgl. OBERDORFER 1957a, HAFFNER 1964, GEHU 1973, Th. MÜLLER in OBERDORFER 1983a), darüber hinaus - wie im vorliegenden Fall - auch Aufnahmen, denen *Chrysanthemum segetum* fehlt und die nur durch *Stachys arvensis* (und seltener *Lycopsis arvensis)* gekennzeichnet sind (vgl. BRUN- HOOL 1963, K. MEISEL 1968, 1973). Gerechtfertigt erscheint diese Auffassung

durch die Tatsache, daß im Gegensatz zu *Lycopsis arvensis Stachys arvensis* auch im Zentralgebiet des *Spergulo-Chrysanthemetum* verbreitet ist, wie z. B. die Aufnahmen von SISSINGH (1950) zeigen, in denen die Art wie auch *Chrysanthemum segetum* in keinem Fall fehlt. Demnach wären die Aufnahmen in der Westfälischen Bucht, in denen sich *Stachys arvensis* und *Chrysanthemum segetum* scheinbar gegenseitig ausschließen, als verarmte Ausbildungen anzusehen und die Aufnahmen mit *Stachys arvensis* nicht etwa bereits ein *„Stachyetum"*. Anklänge dafür sind allenfalls in fünf Aufnahmen der Subass. v. *Setaria viridis* vorhanden (vgl. Veg.-Tab. 7, Aufn. Nr. 3, 4, 6, 10 und 11).

Ein weiterer Grund für den scheinbar gegenseitigen Ausschluß dürfte in der Rückeroberung des Gebietes durch *Chrysanthemum segetum* vornehmlich über Maisäcker liegen, auf denen *Stachys arvensis* nicht so häufig ist, wie umgekehrt *Chrysanthemum segetum* auf Hackfruchtäckern (v. a. Kartoffeln und Futterrüben) seltener anzutreffen ist als *Stachys arvensis* (vgl. Tab. 8 u. 9).

Lycopsis arvensis bleibt in Holland, ganz entsprechend unserer *Lycopsis*-Rasse, in dem dortigen *Chrysanthemo-Sperguletum* (Br.-Bl. et De Leeuw 1936) Tx. 1937 em. Siss. 1946 fast ausschließlich auf die trockene Ausbildung der Gesellschaft beschränkt *(Chrysanthemo-Sperguletum typicum)*. Die *Lycopsis*-Rasse der Westfälischen Bucht dürfte daher als westlich bis nach Holland und Nordwestdeutschland vorgeschobener Vorposten des *Chrysanthemo-Lycopsietum* Raabe 1944 bzw. des *Setario-Lycopsietum* Pass. 1959 verstanden werden. Auch hier scheint das Fehlen von *Chrysanthemum segetum* im Gegensatz zu *Stachys arvensis* ebenfalls eher auf Verarmungserscheinungen zu beruhen als darauf, daß es sich um ein „echtes" *Lycopsietum* handeln könnte.

4. Ass.: *Chenopodio-Oxalidetum fontanae* Siss. 1950 n. inv.* Müller et Oberd. 1983

(Vegetationstabelle 8 u. Tab. 10, Nr. 18-20)

Syn. *Oxaleto-Chenopodietum polyspermi* (Br.-Bl. 1921) Siss. (1942) 1946
Oxaleto-Chenopodietum polyspermi subatlanticum (Siss. 1942) Tx. 1950

Das *Chenopodio-Oxalidetum* stellt in der Westfälischen Bucht eine Pflanzengesellschaft dar, die sich gegenüber den bisher beschriebenen durch eine ökologische Sonderstellung auszeichnet. Sie kommt nur auf feuchten, manchmal sogar nassen Hackfrucht- und Maisäckern mit verschiedenen nährstoffreichen, verdichteten Bodenarten vor. Es sind oftmals ehemalige Grünlandstandorte, die nach Umbruch in Ackerland verwandelt wurden und auf denen häufig Mais angebaut wird. Da die Entwicklung, die weg vom Grünland und hin zum Ackerbau führt, auch im Untersuchungsgebiet noch lange nicht abgeschlossen sein dürfte, steht zu erwarten, daß auch in Zukunft weitere Wuchsorte für die Gesellschaft geschaffen werden.

Gesellschaftsaufbau

Die beiden kennzeichnenden Arten sind *Chenopodium polyspermum* und *Oxalis fontana*, ein Neophyt, der erst im Jahre 1658 von Nordamerika nach England gebracht wurde und sich vor dort über ganz Europa verbreitet hat (SISSINGH 1950). K. MEISEL (1968) gibt zwar an, die Art würde in der Westfälischen Bucht und den anderen Teilen

* n. inv. = nomen inversum (Reihenfolge der Arten gegenüber der ursprünglichen Schreibweise umgestellt)

Veg.-Tab. 8: *Chenopodio-Oxalidetum fontanae*

1-21 Subass. v. Spergula arvensis
1-5 Var. v. Rumex acetosella
22-47 Typ. Subass.

9-13, 28-35 Var. v. Ranunculus repens, typ. Subvar.
14-18, 36-44 Var. v. Ranunculus repens, Subvar. v. Juncus bufonius
19-21, 45-47 Var. v. Juncus bufonius

Nr. d. Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
Bodenart	S1	S	S	S1	S	S	S	S	S1	S	S	S	S	S1	S	S1	S	S	S1	S	S	S1	S	S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1	1S	1S	1S	1S	S	1S	1S	S	1S	1S	S1	S1	1S	S1	S	S	S1	1S
Feldfrucht	M	M	K	RÜ	K	M	M	RÜ	M	K	K	RÜ	M	RÜ	M	K	K	K	K	M	K	M	M	M	RÜ	M	RÜ	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	RÜ	M	K	-	E	M	M	M	M	K
Gesamtbedeckung in %	90	40	40	70	80	40	80	60	95	70	90	80	95	30	50	90	80	100	60	50	50	40	70	80	40	90	55	80	80	15	35	90	70	80	30	80	90	60	40	80	95	80	70	90	90	80	60
Größe d. Aufnahmefläche in m²	200	200	300	100	100	200	100	150	200	100	100	200	150	200	150	200	200	200	100	100	200	60	200	100	200	100	200	200	100	150	150	200	150	200	200	150	150	100	150	150	200	150	150	100	150	200	100
Artenzahl	17	18	20	24	22	10	28	18	23	33	21	36	20	33	25	35	28	25	19	14	26	16	19	18	19	21	15	15	20	21	14	24	15	20	16	23	9	18	14	27	26	29	29	13	15	18	23
Chenopodio-Oxalidetum fontanae																																															
DA *Chenopodium polyspermum*	1	2	2	1	2	2	2	1	3	+	1	1	2	1	+	2	+	1	+	3	2	2	2	1	1	+	+	3	2	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	2	2	1	2	+	1	1	2
AC *Oxalis fontana*	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	2	.	.	.	2	.	.	2	2	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1
Subass. v. Spergula arvensis																																															
Spergula arvensis	.	.	2	1	1	.	+	2	+	1	2	1	1	+	1	+	2	+	+	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Erodium cicutarium	1	.	1	1	1	1	1	2	.	+	.	+	.	1	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Setaria viridis	.	1	.	.	.	2	.	2	1	.	1	.	.	.	1	1	.	+	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Digitaria ischaemum	1	+	.	.	.	1	1	.	+	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Raphanus raphanistrum	.	+	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Var. 1 (Säurezeiger)																																															
Rumex acetosella	4	.	1	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Scleranthus annuus	.	2	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Var. 2 (Staufeuchtezeiger)																																															
F 1 *Ranunculus repens*	.	.	.	.	.	+	.	.	1	+	.	1	+	+	1	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	+	1	1	1	.	1	+	1	1	.	1	.	.	1	+	+	1	2	.	.	.
F 1 *Trifolium repens*	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	1	.	1	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	2	1	1	.	1	.	1	.	.	+	+	+	2	.	.	.
F 1 *Polygonum amphibium f. terr.*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	3	.	+	1	1	.	1	.	1	.	1	+	2	+	.	.	.
F 1 *Agrostis stolonifera*	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	1	+	+	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	1	+	.	1	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
F 1 *Mentha arvensis*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	.	+	1	.	.	2	.	1	.	.	.	.	+	+	.	1	.	.	.
F 1 *Rorippa sylvestris*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	.	1	2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	2	.	.	.	.	1	.	1	.	2	.	.	.
F 1 *Tussilago farfara*	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	1	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+	+	.	2	.	.	.	.	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.
F 1 *Bidens tripartitus*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	.	.	+	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	1	.	+	.	+	.	+	.	1	+	.	.	.	.	.
F 1 *Potentilla anserina*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	3	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	+	.	.	3	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.
F 1 *Ranunculus sceleratus*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.
F 1 *Stachys palustris*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	2	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	2	.	.	.	.	.	1	.	2	.	.	.	.	.
F 1 *Sagina procumbens*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Var. 3 (Krumenfeuchtezeiger)																																															
F 2 *Gnaphalium uliginosum*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	+	2	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	1	+	.	1	+	1	.	+	1
F 2 *Juncus bufonius*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	1	5	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	+	1	1	1	2	2	.	.	2
F 2 *Polygonum hydropiper*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	1	.	.	.	3	1	2	+
F 2 *Plantago intermedia*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	1	+	1	.	.	.	+
Polygono-Chenopodietalia																																															
Stellaria media	.	1	2	1	1	1	1	+	.	1	1	2	4	2	2	2	2	4	.	+	3	1	2	2	1	1	2	3	3	2	1	.	.	1	+	1	.	2	+	3	2	3	2	3	.	5	1
Polygonum persicaria	.	+	.	+	+	.	2	+	1	1	.	+	1	1	1	.	2	.	1	1	1	1	+	1	3	+	.	.	.	.	1	3	.	.	1	.	2	.	2	2	1	1	3	1	+	2
d *Viola arvensis*	.	1	2	1	1	+	+	.	+	.	1	2	1	1	+	1	.	1	.	.	1	1	2	.	+	.	1	+	.	.	1	.	.	1	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1
Galinsoga parviflora	.	.	.	+	1	.	1	.	2	.	1	.	2	1	2	2	2	+	.	+	2	2	2	2	1	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	.	4	.	.	.	.	3
d *Polygonum convolvulus*	.	+	2	2	2	.	1	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	2	+	3	.	1	.	+	.	+	.	.	.	.	.	2	.	.	+	.	.	.	.	.	+	1	.	2	+	.
Echinochloa crus-galli	1	1	.	+	.	2	.	.	1	.	1	1	.	+	.	1	1	.	.	1	.	.	.	.	1	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	4	5	1	.	.	.	+	.
d *Matricaria chamomilla*	.	.	.	+	1	.	.	1	.	1	.	1	.	.	1	+	1	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	1	.	+	.	+	.	.	.	.	.	1	.	1	.	+	.
d *Myosotis arvensis*	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	1	1	2	.	.	1	+	.	.	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	+	1	.	.	+	.
d *Vicia hirsuta*	.	.	.	+	.	.	+	.	+	+	+	+	.	.	+	+	+	.	.	.	1	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.
Lamium purpureum	.	.	.	.	.	1	2	.	1	1	1	.	1	.	.	.	.	+	.	.	1	.	.	.	1	.	+	.	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	1
Galinsoga ciliata	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	1	+	2	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.
d *Apera spica-venti*	.	.	1	.	+	.	+	.	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.
d *Veronica arvensis*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	.	1	+	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	1
Atriplex patula	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	1	.	.
Euphorbia helioscopia	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	+	.	.	+	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sonchus asper	.	.	.	.	+	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
d *Vicia angustifolia*	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
d *Sinapis arvensis*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Arabidopsis thaliana	.	+	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Lamium amplexicaule	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Sonchus arvensis	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Veronica persica	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
d *Centaurea cyanus*	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Chenopodietea																																															
Chenopodium album	1	1	2	2	2	+	3	2	2	1	1	2	3	1	1	1	1	.	2	+	2	1	1	1	2	4	2	1	3	1	.	2	2	+	.	1	.	.	.	2	4	1	1	1	3	4	1
Capsella bursa-pastoris	+	+	.	3	.	.	2	1	.	1	1	.	.	1	1	1	1	1	2	.	1	+	1	1	1	.	.	+	1	1	.	+	.	.	.	1	.	1	.	1	.	1	1	.	.	1	2
Solanum nigrum	3	+	1	.	+	.	1	2	.	.	.	1	.	1	1	+	.	.	1	1	2	+	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.	1	+	.	.	4	.	2
Senecio vulgaris	+	.	1	.	1	.	2	.	.	+	.	.	.	.	1	1	3	.	.	.	1	+	.	+	1	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	2	.	3	+	.	.	.	+	2	1
Urtica urens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.	1	.	.	2	.	2	+	.	+	.	.	1	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	.	1	.	.	1	.	.
Sonchus oleraceus	+	.	.	+	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	+	.	2	.	.	.	.	+	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sisymbrium officinale	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	.	+	1	.	.	.	.	.	2	.	+	.	.	.	.	.	.	1
Matricaria inodora	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Erysimum cheiranthoides	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
Begleiter																																															
Agropyron repens	2	.	1	2	1	.	3	1	+	2	4	2	1	.	.	1	.	1	.	+	.	+	1	3	.	3	+	1	.	1	5	2	4	3	4	.	.	.	.	3	1	1	.	2	.	3
Poa annua	.	.	3	2	.	.	2	1	.	3	.	1	3	.	1	1	1	1	1	.	2	+	.	1	1	3	+	2	1	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.	.	3	2	2	.	.	.	1
Polygonum aviculare	.	1	2	1	.	.	+	.	1	1	.	1	1	.	+	1	+	.	.	.	.	.	.	1	.	.	3	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+	.	1	+	.	+	.	1	.
Polygonum lapathifolium	+	.	2	.	1	.	+	.	1	2	.	1	3	.	+	+	+	.	.	.	2	+	.	.	1	1	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	2	.
Taraxacum officinale	+	.	1	1	3	.	.	+	.	1	1	1	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	+	.	.	1	.	+	+	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.	.	+
Equisetum arvense	.	.	.	1	.	.	.	.	1	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	1	.	.	+	+	+	.	3	1	1	.	1	.	3	1	.	.	+	.	.	.	.
Cirsium arvense	.	.	1	1	.	.	1	1	+	.	.	2	+	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	1	1	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Galium aparine	.	+	.	.	.	.	1	.	.	+	.	3	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	.	+	1	.	+	+	.
Crepis capillaris	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Achillea millefolium	+	.	.	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lolium perenne	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.

Westfalens gegenüber dem Niederrheinischen Tiefland praktisch fehlen, in den vorliegenden Aufnahmen ist sie jedoch mit Stetigkeitsklasse II vertreten. Das erleichterte es dem Verfasser, sich der Ansicht Th. MÜLLER'S (in OBERDORFER 1983a) anzuschließen und die Gesellschaft als *Chenopodio-Oxalidetum* zu fassen. *Oxalis fontana* ist zweifelsohne in allen vergleichbaren Beständen West- und Mitteleuropas die charakteristischere Art gegenüber *Chenopodium polyspermum*, die durchaus auch einmal in benachbarte

Gesellschaften *(Spergulo-Chrysanthemetum, Veronico-Fumarietum*; vgl. Tab. 10 und Abb. 15 im Anhang) eindringen kann. Sie wurde deshalb hier auch nicht als Charakterart, sondern als Differentialart der Assoziation angesehen.

Dem Standort entsprechend tritt eine besonders große Zahl von feuchtigkeitsliebenden Arten auf, die der Gesellschaft ihre besonderen Züge verleihen und zu unterschiedlichen Varianten zusammentreten.

Untereinheiten

Bereits von SISSINGH (1950) wurde mitgeteilt, daß sich das *Chenopodio-Oxalidetum* sowohl auf sandigem als auch auf lehmigem Untergrund ausbilden kann, wenn dieser nur eine entsprechende Feuchtigkeit aufweist. Im Sinne dieser Differenzierung ist die Aufteilung in zwei Subassoziationen zu verstehen. Auf den leichteren Böden findet man die Subassoziation von *Spergula arvensis* (Aufn. Nr. 1-21), die durch die namengebende Art, *Erodium cicutarium, Setaria viridis, Digitaria ischaemum* und *Raphanus raphanistrum* gegen die Typische Subassoziation (Aufn. Nr. 22-47) abgetrennt wird. Offensichtlich erreichen unter den gegebenen Umständen die *Spergulo-Erodion*-Arten ihre ökologischen Grenzen.

Innerhalb der Subass. v. *Spergula arvensis* läßt sich noch eine Variante von *Rumex acetosella* (Aufn. Nr. 1-5) unterscheiden, die durch das Vorkommen von *Rumex acetosella* und *Scleranthus annuus* die von ihnen eingenommenen Standorte als die ärmsten des *Chenopodio-Oxalidetum* ausweist.

Breiten Raum nehmen sowohl in der Subass. v. *Spergula arvensis* als auch in der Typ. Subass. die Varianten von *Ranunculus repens* ein (Aufn. Nr. 9-18, 28-44). Hier werden die teilweise extremen Standortbedingungen der Gesellschaft eindringlich veranschaulicht. Die lange Liste der Feuchtezeiger (F 1) *Ranunculus repens, Trifolium repens, Polygonum amphibium* f. *terrestre, Agrostis stolonifera, Mentha arvensis, Rorippa sylvestris, Tussilago farfara, Bidens tripartitus, Potentilla anserina, Ranunculus sceleratus, Stachys palustris* und *Sagina procumbens* enthält eine Reihe von Arten, die den *Bidentetea*-Gesellschaften nahestehen.

Treten dazu noch *Gnaphalium uliginosum, Juncus bufonius, Polygonum hydropiper* oder *Plantago intermedia* auf und bilden die Subvariante von *Juncus bufonius* (Aufn. Nr. 14-18, 36-44), so ist dies oft ein Zeichen überreichlichen Wasserangebotes. Dann kann es auf schweren Böden oder auf Böden mit hoch anstehendem Grundwasser bzw. stauender Nässe zu erheblichen landwirtschaftlichen Problemen kommen, wenn etwa in niederschlagsreichen Jahren lang andauernde Überschwemmungen ganzer Äcker zu beobachten sind, die einen großen Teil der Kulturfrüchte empfindlich im Wachstum stören oder sogar vernichten können.

Der hohe Wassergehalt des Bodens bringt es mit sich, daß zumeist nur eine geringe Luftkapazität vorhanden ist. Unter solchen Umständen treten dann oft auch Algen und Moose gesellschaftsbildend auf. Beispiele dafür sind das *Centunculo-Anthocerotetum punctati* (W. Koch 1926) Moor 1936 oder die *Riccia glauca-Anthoceros*-Gesellschaft Koppe 1955, über die PASSARGE (1959c), v. HÜBSCHMANN (1960), KORNAS (1960), DIERSSEN (1969), OESAU (1973) und JAGE (1973) berichten (vgl. auch OESAU 1978).

Demgegenüber zeigt die Variante von *Juncus bufonius* (Aufn. Nr. 19-21, 45-47) trotz großer Feuchtigkeit im Oberboden doch erheblich ertragssichere Standorte an, denen oft schon durch Dränungsmaßnahmen ihre extreme Stellung genommen wurde.

Noch mehr trifft dies auf die Ausbildungen ohne Feuchtezeiger zu. Diese können aber auch dadurch zustande kommen, daß ein Großteil der Zeigerarten aus mehrjährigen Geophyten und Hemikryptophyten besteht, die leichter durch Herbizide und Bodenbearbeitungsmaßnahmen dezimiert werden als andere Arten, vornehmlich Therophyten. Der Boden wird hier wegen der problematischen Verhältnisse vom Landwirt ja besonders intensiv bearbeitet.

Auch könnte es sein, daß Aufnahmen von frisch umgebrochenen, zum ersten Mal mit Feldfrüchten bestellten Parzellen gefertigt wurden, in denen die mehrjährigen Arten noch nicht Fuß zu fassen vermochten.

Standortbedingungen

Aus den bisherigen Ausführungen ist deutlich geworden, daß die Wuchsorte des *Chenopodio-Oxalidetum* durch ein ungünstiges Bodenwasser-/Bodenluftverhältnis gekennzeichnet sind.

Von K. MEISEL (1968) werden die Standorte zutreffend charakterisiert, wenn er schreibt, daß „die Gesellschaft auf feuchten, zuweilen nassen, grund- oder stauwasserbeeinflußten Sand- oder Lehmböden vom Bodentyp der Gleye und Pseudogleye sowie auf Anmoor und Niedermoor lebt".

Die von der Subass. v. *Spergula arvensis* eingenommenen Böden weisen in der Regel einen höheren Sandanteil und einen geringen bis mittleren Basen- und Nährstoffgehalt auf. Sie sind infolge des höheren Sandanteils weniger dicht gelagert und können oberflächlich rascher abtrocknen. Das mag auch das gelegentliche Auftreten der *Panico-Setarienion*-Arten *Setaria viridis* und *Digitaria ischaemum* in dieser Subassoziation erklären.

Die Typ. Subass. ist dagegen auf vorwiegend lehmigen Sandböden bis Lehmböden verbreitet, die sich hinsichtlich ihres Nährstoffgehaltes kaum von denen der Subass. v. *Spergula arvensis* unterscheiden (vgl. J. TÜXEN 1958), jedoch meist etwas basenhaltiger sind.

Für die Var. v. *Ranunculus repens* sind besonders die grundwassernahen Bereiche der Flußauen typisch, darüber hinaus aber auch in die Umgebung eingesenkte Muldenlagen, in denen das Grundwasser längere Zeit hoch ansteht oder die zeitweilig überstaut werden.

Vorkommen in der Westfälischen Bucht

Die in der Westfälischen Bucht angetroffenen Bestände des *Chenopodio-Oxalidetum* (Abb. 13) weisen eine gute Übereinstimmung mit den Verbreitungsgebieten potentieller natürlicher Waldgesellschaften auf, die BURRICHTER (1973) unter dem Sammelbegriff Auen- und Niederungswälder zusammengefaßt hat. Gedränte Flächen des Eichen-Auenwaldes beiderseits der großen Flüsse Ems und Lippe, des Eschen-Auenwaldes *(Fraxino-Ulmetum)* im nördlichen Ruhrgebiet, besonders aber des Traubenkirschen-Erlen-Eschenwaldes *(Pruno-Fraxinetum)* sind die bezeichnenden Wuchsorte. Daher liegen aus der Emssandebene, die durch zahlreiche vom Teutoburger Wald her entwässernde Bäche und Flüsse zerteilt wird und die größte Häufung potentieller *Pruno-Fraxineten* aufweist, die meisten Vegetationsaufnahmen vor. Aber auch im unteren Lippegebiet, auf Borken zu, ließen sich bei Wulfen und Rhade einige Bestände aufnehmen.

Abb. 13: *Chenopodio-Oxalidetum* (Verbreitung)

Bezeichnenderweise gehören fast alle ostwestfälischen Aufnahmen zur Subass. v. *Spergula arvensis.*

Das *Chenopodio-Oxalidetum* steht damit im engen Kontakt zu feuchten Ausbildungen des *Aphano-Matricarietum*, welches die Gesellschaft in Halmfrüchten ersetzt. Oft jedoch sind die *Oxalidetum*-Standorte für Getreide- und Hackfruchtarten zu naß, so daß sie dem Maisanbau vorbehalten bleiben und dementsprechend wenige Fruchtwechselreste der *Secalietea* aufweisen.

Pflanzensoziologischer Vergleich

Auf Grund der weiten Verbreitung des *Chenopodio-Oxalidetum* im europäischen Raum ist das Auftreten der Gesellschaft in einer Reihe von vikariierenden Ausbildungen nicht verwunderlich. Von Nord-Spanien, wo TÜXEN & OBERDORFER (1958) ein submediterranes *Amarantho-Chenopodietum* beschreiben, bis nach Polen (MATUSZKIEWICZ 1980) und die Tschechoslowakei (PASSARGE & JURKO 1975) ist sie ebenso nachzuweisen wie vom nördlichen Mitteleuropa bis nach Österreich (G. & R. KNAPP 1953, HOLZNER 1973, KUMP 1975) und in die Schweiz (W. KOCH 1926, BRUN-HOOL 1962, 1967, 1977). In den letztgenannten Ländern tritt die Gesellschaft wie insgesamt im südwestlichen Mitteleuropa vornehmlich in einer Ausbildung auf, die von BRAUN-BLANQUET (1921) als *Panico-Chenopodietum* erstmalig beschrieben wurde und in etwa dem *Oxaleto-Chenopodietum polyspermi medioeuropaeum* Tx. 1950 entspricht (vgl. J. & M. BARTSCH 1940, v. ROCHOW 1951, OBERDORFER 1957a). Hierhin tendieren einige Aufnahmen in unserer Subass. v. *Spergula arvensis*, und zwar diejenigen, die mit *Digitaria ischaemum* und *Setaria viridis* wärmeliebende Züge aufweisen. Diese hirsereichen Ausbildungen des *Oxalidetum* (bzw. *Chenopodietum)* lassen sich in ähnlicher Form auch in Ostbayern (VOLLRATH 1966) und Nordostdeutschland (PASSARGE 1959a, KLEMM 1969/70) auffinden.

Der weitaus größte Teil unserer Bestände ist jedoch der subatlantisch-atlantischen Gesellschaftsausbildung anzuschließen, die erstmalig aus den Niederlanden als *Oxaleto-Chenopodietum polyspermi* Siss. 1942 mitgeteilt wurde (vgl. SISSINGH 1942, 1946, 1950). R. TÜXEN (1950a) hat sie später als *Oxaleto-Chenopodietum polyspermi subatlanticum* bezeichnet und damit zum Ausdruck bringen wollen, daß dieser Gesellschaft submediterran-subkontinentale Elemente fehlen. Aus ganz West- und Mitteleuropa liegen hierfür viele Beispiele vor (WALTHER 1953, PREISING 1954, R. TÜXEN 1954, 1955, J. TÜXEN 1958, OBERDORFER et al. 1967, ZEIDLER 1965, 1970, HOFMEISTER 1970, K. MEISEL 1960, 1966, 1973, GEHU 1973, OESAU 1973 und PASSARGE 1976).

Auch die bisher veröffentlichten Aufnahmen aus der Westfälischen Bucht (vgl. K. MEISEL 1968, LIENENBECKER 1971, BERGER 1976) sind offensichtlich hierher zu stellen.

Die unserer Var. v. *Ranunculus repens* entsprechenden Bestände werden in Mitteldeutschland, aber auch in anderen Gebieten, vornehmlich den Auen größerer Flüsse, dem *Rorippo-Chenopodietum* Köhler 1962 angeschlossen. Diese Gesellschaft kann in der Westfälischen Bucht aber nur als ein Teil des weiter gefaßten *Chenopodio-Oxalidetum* angesehen werden (vgl. auch Th. MÜLLER in OBERDORFER 1983a). Ein Überblick über das *Rorippo-Chenopodietum*, welches besonders durch das Auftreten von *Rorippa sylvestris, Polygonum amphibium, Symphytum officinale, Erysimum cheiranthoides* u. a. gekennzeichnet ist, dem aber ansonsten eigene Charakterarten fehlen, steht in den Arbeiten von KÖHLER (1962), MAHN & SCHUBERT (1962), MÜLLER (1963/64), SCHUBERT (1966a, 1966b), SCHUBERT & MAHN (1968), HILBIG & RAU (1972), JAGE (1972), HILBIG (1962, 1966, 1967b, 1973, 1975), NEZADAL (1975), PASSARGE (1976) und HOFMEISTER (1981) zu Vergleichszwecken zur Verfügung.

2. Verband: *Fumario-Euphorbion* Th. Müller in Görs 1966

Syn. *Veronic(et)o-Euphorbion (pepli)* Siss. 1942 p.p.
(Eu-)Polygono-Chenopodion (polyspermi) W. Koch 1926 em. Siss. 1946 p.p.

Dem *Spergulo-Erodion* steht in der Westfälischen Bucht mit dem *Fumario-Euphorbion* ein Verband gegenüber, der im Gegensatz zum erstgenannten vor allem auf neutralen bis basischen Böden verbreitet ist (vgl. z. B. GÖRS 1966, BORNKAMM 1974, HILBIG 1973, 1975, PASSARGE & JURKO 1975, PASSARGE 1976, HETZEL & ULLMANN 1981, FISCHER 1983). Davon legen neben seinen Charakterarten *Lamium amplexicaule, Euphorbia peplus, E. helioscopia, Veronica persica, V. agrestis, Geranium dissectum, Thlaspi arvense, Fumaria officinalis, Aethusa cynapium* ssp. *agrestis* und *Atriplex patula* auch die Differentialarten Zeugnis ab. Hier sind vor allem *Convolvulus arvensis, Sinapis arvensis, Papaver rhoeas* und *Alopecurus myosuroides* zu nennen, zu denen zusätzlich, wenn auch nur mit geringerer Stetigkeit, *Euphorbia exigua, Valerianella locusta, Sherardia arvensis, Kickxia elatine, K. spuria, Galium spurium* und *Veronica opaca* zu zählen sind (vgl. Tab. 10).

Alle vorgefundenen *Fumario-Euphorbion*-Bestände ließen sich dem *Veronico-Fumarietum* anschließen, das damit den Verband als einzige Assoziation im Untersuchungsgebiet vertritt.

5. Ass.: *Veronico (agrestis)-Fumarietum (officinalis)* (Tx. in Lohm. 1949) J. Tx. 1955

(Vegetationstabelle 9 [Anhang] u. Tab. 10, Nr. 21-25)

Syn. *Mercurialetum annuae* Krusem. et Vlieg. 1939 p.p.
Fumarietum officinalis (Krusem. et Vlieg. 1939) Tx. 1950
Mercurialetum annuae Krusem. et Vlieg. 1939 em. Th. Müller 1983 p.p.

Das *Veronico-Fumarietum* stellt eine der häufigsten Ackerunkrautgesellschaften der Westfälischen Bucht dar. Besonders in Mais- und Zuckerrübenfeldern gedeiht die Gesellschaft gut, wenn man ihr nicht durch agrotechnische und agrochemische Maßnahmen ein Überleben unmöglich macht.

Auch Vegetationsaufnahmen der reichsten Standorte konnten hier angeschlossen werden, so daß sich das *Veronico-Fumarietum* als eine Assoziation mit relativ großer ökologischer Amplitude darstellt. Von R. TÜXEN (1950a) wird sie mit einer Hauptverbreitung im subatlantischen Mitteleuropa angegeben, weshalb sie in der Westfälischen Bucht im Zentrum ihres Areals stehen dürfte.

Gesellschaftsaufbau

Als Assoziationscharakterarten fungieren mit *Fumaria officinalis* und *Veronica agrestis* zwei Arten, die im Zusammenspiel mit zahlreichen *Fumario-Euphorbion*-Verbandskenn- und Trennarten das *Veronico-Fumarietum* klar gegen das *Spergulo-Chrysanthemetum* und das *Chenopodio-Oxalidetum* abgrenzen. *Fumaria officinalis* ist dabei wesentlich häufiger auf den Äckern anzutreffen als *Veronica agrestis*, eine Beobachtung, die auch von anderen Autoren bestätigt werden konnte (z. B. J. TÜXEN 1958, LIENENBEKKER 1971, Th. MÜLLER in OBERDORFER 1983a).

Von R. TÜXEN (1950a) wird *Euphorbia peplus* als weitere Charakterart des *Veronico-Fumarietum* angegeben, was in unserem Fall durch das praktisch ausschließliche Vorkommen der Art im *Veronico-Fumarietum* auch zuzutreffen scheint (vgl. Tab. 10). Dies ist deswegen nicht verwunderlich, weil die Gesellschaft hier als einzige den *Fumario-Euphorbion*-Verband vertritt und *Euphorbia peplus* demzufolge auch nur in diesem als Verbandscharakterart vorkommt. In anderen *Fumario-Euphorbion*-Gesellschaften ist *Euphorbia peplus* jedoch auch mit hohen Stetigkeiten vertreten (vgl. OBERDORFER 1983a). Man könnte die Gartenwolfsmilch zwar als regionale Kennart der Assoziation betrachten, doch trifft dies dann im weitesten Sinne auch auf alle anderen Verbandscharakterarten zu.

J. TÜXEN (1958) sieht dagegen in Nordwestdeutschland *Oxalis fontana* als besonders kennzeichend für das *Veronico-Fumarietum* an. Dieser Ansicht kann nach den vorliegenden Ergebnissen nicht zugestimmt werden, da *Oxalis fontana* mit einer Ausnahme auf das *Chenopodio-Oxalidetum* beschränkt bleibt (vgl. Tab. 10). Dafür können aber *Veronica agrestis* und *Fumaria officinalis* schon das eine oder andere Mal in das *Spergulo-Chrysanthemetum* oder das *Chenopodio-Oxalidetum* übergreifen, dann jedoch immer in die reicheren Ausbildungen (Subassoziationen).

Von den Verbandscharakterarten erreichen *Euphorbia helioscopia, Veronica persica, Lamium amplexicaule, Thlaspi arvense* und *Euphorbia peplus* die höchsten Stetigkeitsgrade.

Untereinheiten

Das *Veronico-Fumarietum* wird in der Westfälischen Bucht in drei Subassoziationen gegliedert. Den ärmeren, zum *Spergulo-Erodion*-Verband vermittelnden Flügel bildet die Subassoziation von *Spergula arvensis* (Aufn. Nr. 1-32). Ihr Name deckt sich mit der bereits bei R. TÜXEN (in LOHMEYER 1949) angegebenen Fassung, die später auch von K. MEISEL (1968) übernommen wurde. Die Grenzstellung zwischen beiden Verbänden wird nicht nur durch *Spergula arvensis* als Charakterart des anderen Verbandes zum Ausdruck gebracht, sondern auch durch die weiteren *Spergulo-Erodion*-Kenn-und Trennarten *Erodium cicutarium, Lycopsis arvensis, Echinochloa crus-galli, Setaria viridis, Raphanus raphanistrum* und *Anthemis arvensis.*

In extremen Fällen oberflächlicher Bodenversauerung können in einer Variante von *Rumex acetosella* (Aufn. Nr. 1-10) sogar noch *Rumex acetosella* und *Scleranthus annuus* gedeihen, während hier bis auf *Fumaria officinalis, Veronica agrestis* und *Euphorbia helioscopia* die meisten anderen *Fumario-Euphorbion*-Arten stark zurücktreten.

Die Ausbildung mit *Alopecurus myosuroides* (Aufn. Nr. 25-32) bevorzugt gegenüber der Typischen Ausbildung (Aufn. Nr. 1-24) zwar schwerere Böden, jedoch sind diese zumindest oberflächlich verarmt. Möglicherweise ist dafür eine weniger intensive Bewirtschaftung des Ackerlandes verantwortlich.

Bemerkenswert ist das Fehlen von Feuchtezeigern in der Subass. v. *Spergula arvensis.*

Im Zentrum des *Veronico-Fumarietum* tritt die Typische Subassoziation auf (Aufn. Nr. 33-70). Wenn auch die Assoziationskennarten hier gelegentlich einmal ausfallen können, so läßt doch immer wieder das Erscheinen der einen oder anderen Charakterart des Verbandes die Zugehörigkeit zum *Veronico-Fumarietum* erkennen.

Ähnlich wie in der korrespondierenden Getreideunkrautgesellschaft *Aphano-Matricarietum* werden die reichsten Standorte von der Subassoziation von *Alopecurus myosuroides* eingenommen (Aufn. Nr. 71-106). Diese reicht allerdings weit in Gebiete hinein, die in der Klasse der *Secalietea* von *Caucalidion*-Gesellschaften bewachsen werden. Dementsprechend ist das *Veronico-Fumarietum* weiter gefaßt als das *Aphano-Matricarietum*, das seinerseits mehr in saure Bereiche vordringt. Ebenso verdeutlicht die Zugehörigkeit des *Veronico-Fumarietum* zum *Fumario-Euphorbion*-Verband ein unterschiedliches ökologisches Spektrum gegenüber der dem *Aperion*-Verband angehörenden Kamillen-Gesellschaft, die insgesamt einen eher azidophilen Charakter besitzt.

So werden in den Hackfrucht- und Maiskulturen auch potentielle Wuchsgebiete des *Kickxietum spuriae* vom *Veronico-Fumarietum*, Subass. v. *Alopecurus myosuroides*, eingenommen (vgl. Tab. 11). Ein Beleg dafür sind auch die weiteren Subassoziationsdifferentialarten *Euphorbia exigua, Atriplex patula, Sherardia arvensis, Kickxia elatine* und *K. spuria.* Bemerkenswert häufig treten dabei die beiden Tännelkraut-Arten auf, die man dann meistens in den relativ lichten Maisfeldern gut beobachten kann.

Das hochstete Vorkommen von *Euphorbia exigua* in der Subass. v. *Alopecurus myosuroides* hatte seinerzeit J. TÜXEN (1955, 1958) bewogen, die Subassoziation nach dieser Art zu benennen *(Fumarietum euphorbietosum exiguae).* Im vorliegenden Fall wird dagegen die von K. MEISEL (1968) verwendete Fassung vorgezogen, zumal sich so die Parallelität der Verhältnisse zu den *Secalietea*-Gesellschaften noch besser darstellen läßt.

Sowohl in der Typ. Subass. als auch in der Subass. v. *Alopecurus myosuroides* werden Feuchte-Varianten von typischen unterschieden (Variante von *Ranunculus repens;* Aufn. Nr. 54-70, 91-106), entweder mit (Subvariante von *Juncus bufonius;* Aufn. Nr. 61-70, 102-106) oder ohne Krumenfeuchtezeiger.

Standortbedingungen

Das *Veronico-Fumarietum* stellt eine Unkrautgesellschaft dar, die nicht an einen bestimmten Bodentyp gebunden ist. Großflächig ist sie auf lehmigen Sandböden bis Lehmböden (v. a. Braunerden) mittlerer bis hoher Basensättigung entwickelt, die teilweise gleyartig verändert sein können (K. MEISEL 1968). Aber auch auf Böden, die durch starke Nährstoffzufuhr und lange Kultur angereichert sind (z. B. Plaggenesche), vermag sie zu gedeihen. In der reichsten Ausbildung greift sie auf Kalkböden über und fehlt dann auch nicht auf Rendzinen (vgl. J. TÜXEN 1958).

Dabei werden von der Subass. v. *Spergula arvensis* eher leicht saure, nährstoffärmere, schwach lehmige Sande (Sandzeiger!) bis stark sandige Lehme bevorzugt, die oft als podsolige Braunerden ausgebildet sind. Dagegen fehlen Vergleyungserscheinungen mit Staunässebildung völlig (keine Feuchtezeiger!).

Gleyartige Veränderungen sind demgegenüber in der Typ. Subass. schon hin und wieder anzutreffen, vor allem bei Braunerden, die sich aus Löß oder Grundmoränenmaterial entwickelt haben und eine schwach saure, aber nährstoffreiche Konsistenz besitzen. Ansandige Lehmböden bis reine Lehmböden sind hier die bezeichnenden Bodenarten.

Nur auf nährstoffreichen, neutralen bis schwach basischen Lehmen gedeiht die Subass. v. *Alopecurus myosuroides.*

In Anlehnung an K. MEISEL (1968) dürfen die Wuchsorte der Var. v. *Ranunculus repens* als grundfeuchte sowie dichtgelagerte, lehmig-tonige Böden bezeichnet werden, die unter periodisch auftretender Staunässe leiden können. Die kennzeichnenden Arten finden sich aber auch auf bindigen Böden (besonders Lößlehm) in kleineren Vertiefungen, Dellen und Mulden, in die bei stärkeren Niederschlägen Erosionsmaterial eingeschwemmt wird und Wasseransammlungen vor allem nach der Schneeschmelze im Frühjahr nur langsam austrocknen, oder wo sich das nach starken Niederschlägen oberflächlich abfließende Wasser sammelt.

In den Böden der Feuchte-Varianten sind stärkere Gley-Merkmale als in denen der Typ. Varianten ausgebildet. Die von ihnen besiedelten Bodentypen gehören dann hauptsächlich zu den gleyartigen Braunerden, Braunerde-Gleyen und Pseudogleyen (K. MEISEL 1968).

Vorkommen in der Westfälischen Bucht

Das *Veronico-Fumarietum* ist unter Aussparung der Sandgebiete des West- und Ostmünsterlandes in der gesamten Westfälischen Bucht verbreitet (Abb. 14). Schwerpunkte lassen sich im Senon-Dreieck des Kernmünsterlandes, im Hellweg-Börden-Hochflächen-Gebiet im Süden und längs des Südrandes des Teutoburger Waldes im Norden erkennen. Bezeichnenderweise tritt das *Veronico-Fumarietum* im Süden vornehmlich in der Subass. v. *Alopecurus myosuroides* auf, wo es bei Rotation potentielle Wuchsorte des *Kickxietum spuriae* ersetzt. Ähnliches gilt auch für die Cenoman- und Turon-Ketten des Teutoburger Waldes. Dies sind die Standorte reicher potentieller Buchen- und Eichen-

Abb. 14: *Veronico-Fumarietum* (Verbreitung)

Hainbuchenwaldgesellschaften. Typenmäßig lassen sie sich dem *Melico-Fagetum*, dem *Milium*- Buchenwald sowie dem *Stellario-Carpinetum stachyetosum* zuordnen.

Die anderen Subassoziationen des *Veronico-Fumarietum* bleiben auf weniger reiche Standorte des *Stellario-Carpinetum typicum* und *periclymenetosum* beschränkt.

In der Subass. v. *Spergula arvensis* kann die Gesellschaft manchmal auch auf alten Eschen vorkommen, wo sie vereinzelte Vorposten im *Spergulo-Erodion*-Gebiet darstellt.

Pflanzensoziologischer Vergleich

Das *Veronico-Fumarietum* des nördlichen und mittleren Deutschland, das durch zahlreiche Untersuchungen nachgewiesen wurde (LOHMEYER 1953, PREISING 1954, R. TÜXEN 1950a, 1955, J. TÜXEN 1953, 1955, 1958, PASSARGE 1959a, 1959c, 1964, KRAUSCH & ZABEL 1965, LIENENBECKER 1971, WEDECK 1972, K. MEISEL 1960, 1966, 1968, 1973, OESAU 1973, CALLAUCH 1981), vertritt die in Europa verbreitete Gruppe der *Fumaria*-Gesellschaften vor allem in den subatlantischen (eurasiatisch-subozeanischen) Regionen (vgl. RUNGE 1983). Einzelvorkommen werden von ZEIDLER (1962, 1968) aber auch noch aus Franken (hier wohl eher dem *Thlaspio-Veronicetum politae* Görs 1966 anzuschließen) sowie von BRUN-HOOL (1963, 1977) aus der Nordwestschweiz angegeben.

In den Arbeiten des letztgenannten Autors überwiegen bereits Vegetationsaufnahmen mit Arten aus einer sogenannten *„Panicum crus-galli*-Gruppe" *(Echinochloa crus-galli, Setaria viridis, Amaranthus retroflexus)*, die dort wie auch in anderen eher submediterran-subkontinental getönten Gebieten zum *Setario-Fumarietum* J. Tx. 1955 gestellt werden dürfen und die, gekennzeichnet durch die erwähnte Artengruppe, als wärmelie-

bende vikariierende Assoziation des *Veronico-Fumarietum* gelten kann (vgl. auch PASSARGE & JURKO 1975).

Die in Süddeutschland verbreiteten Bestände mit *Veronica agrestis* (ohne *Panicum*-Gruppe) werden im Gegensatz zum norddeutschen Raum häufig zu einem auf BRAUN-BLANQUET (1948, 1970) zurückgehenden *Soncho-Veronicetum agrestis* Br.-Bl. 1948 gestellt, weil sich *Fumaria officinalis* vor allem durch ihr weitgehendes Zurücktreten dort nicht mehr so deutlich zur Kennzeichnung eignet wie hier und auch in andere Gesellschaften eindringen kann (vgl. z. B. *Thlaspio-Veronicetum politae* Görs 1966; *Thlaspio-Fumarietum officinalis* Görs in Oberd. et al. 1967 ex Pass. et Jurko 1975, montan).

Ob man nun, wie von Th. MÜLLER (in OBERDORFER 1983a) vorgeschlagen, alle *Veronica agrestis*-Ausbildungen, also auch die norddeutschen, zu einem weiter gefaßten *Soncho-Veronicetum agrestis* Br.-Bl. 1948 em. Müller et Oberd. 1983 stellen soll, in dem unser *Veronico-Fumarietum* nur noch als eine *Fumaria*-Rasse des *Soncho-Veronicetum* aufgefaßt wird *(„Fumario-Veronicetum agrestis")* oder ob man lieber an der althergebrachten Gliederung festhält, dürfte im wesentlichen eine Frage des Blickwinkels sein. Deswegen wird auch hier eine Abweichung von der von J. TÜXEN (1955) vorgeschlagenen Gliederung nicht für notwendig erachtet. Mit gleichem Recht könnte man dann auch eine *Veronica agrestis*-Rasse des *Veronico-Fumarietum* anstelle eines *Soncho-Veronicetum agrestis* postulieren.

In den westeuropäischen Nachbarstaaten Holland und Belgien, teilweise aber auch schon im Rheinland, wird das *Veronico-Fumarietum* der Westfälischen Bucht ziemlich unvermittelt durch eine Unkrautgesellschaft abgelöst, die durch ein starkes Auftreten von *Mercurialis annua* gekennzeichnet ist. Auch hier sind die syntaxonomischen Zusammenhänge umstritten und davon abhängig, inwieweit man die Eigenständigkeit solcher Ausbildungen anerkennt.

Begründen ließe sich die Ansicht, daß es sich hierbei um eine *Mercurialis*-Rasse des *Veronico-Fumarietum* handelt, ebenso wie die Fassung als eigene vikariierende Assoziation *(Mercuriali-Fumarietum*; vgl. J. TÜXEN 1955, GEHU 1973, WESTHOFF & DEN HELD 1975) oder als völlig eigenständige Gesellschaft *(Mercurialetum annuae*; vgl. KRUSEMAN & VLIEGER 1939, SISSINGH 1950, Th. MÜLLER in OBERDORFER 1983a).

Weitere Vikarianten des *Veronico-Fumarietum* ergeben sich bei steigender Höhenstufung im Bergland. Ein Beispiel dafür ist das *Lapsano-Fumarietum* Meisel 1973 mit den Differentialarten *Lapsana communis, Galeopsis tetrahit* und *Aethusa cynapium* ssp. *agrestis*, das K. MEISEL (1973) zum ersten Mal aus der nördlichen Eifel beschrieben hat (vgl. PASSARGE & JURKO 1975). In der westfälischen Bucht tritt eine derartige Höhenausbildung zwar noch nicht eindeutig in Erscheinung, obwohl sich ebenfalls Bestände mit den genannten Differentialarten auffinden lassen, doch dürfte ein *Lapsano-Fumarietum* (bzw. *Lapsana communis*-Rasse des *Veronico-Fumarietum)* im angrenzenden Weserbergland und Sauerland bereits nachzuweisen sein.

IV. Synopsis der *Chenopodieta*-Gesellschaften

Genau wie die *Secalietea*-Gesellschaften wurden auch diejenigen der Klasse *Chenopodietea* in ihren Untergliederungen zu einer synoptischen Tabelle zusammengestellt (Tab. 10; vgl. dazu die Erläuterungen auf S. 69). Wiederum unberücksichtigt bleiben mußten die verschiedenen Feuchte-Varianten.

Tab. 10: Übersicht über die Assoziationen und Gesellschaften der Klasse *Chenopodietea*

	Nr. der Einheit	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
	Anzahl der Aufnahmen	6	10	7	16	14	47	16	30	11	12	28	9	2	6	2	10	5	5	16	26	10	14	8	38	36
	Charakterart des Oligtarietum ischaemi																									
A 1	Digitaria ischaemum	1	0	0	1	0	0	1	0	0	.	.	.	.	45	.	.	.	100	50	.	.	.	40	31	.
	Charakterart des Spergulo-Echinochloetum cruris-galli																									
A 2	Echinochloa crus-galli (V 1)	.	.	100	100	1	0	0	.	.	55	58	32	22	50	50	.	30	40	60	50	31	20	7	13	5
	Differentialarten des Unterverbandes Panico-Setarienion																									
OUV	Setaria viridis	33	100	57	63	29	45	.	.	91	.	.	.	100	100	.	.	.	20	56	.	10	21	25	3	.
	Ornithopus perpusillus	17	.	29	.	14	4	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.
	Galeopsis segetum	.	.	.	.	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Arnoseris minima	.	.	.	.	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Teesdalia nudicaulis	.	.	.	.	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Erophila verna	.	.	.	.	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Charakterarten des Spergulo-Chrysanthemetum segeti																									
A 3	Chrysanthemum segetum	.	.	.	.	7	.	.	.	55	50	61	44	50	.	50	20	20	.	.	.	.	.	.	.	.
	Stachys arvensis	.	.	14	.	.	.	.	.	82	58	68	67	.	.	.	20	60	.	6	.	.	.	.	8	.
	Lycopsis arvensis	.	.	43	.	7	.	.	.	.	.	.	.	100	100	100	100	100	.	6	.	20	43	13	.	3
	Charakterart des Chenopodio-Oxalidetum fontanae																									
A 4	Oxalis fontana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	20	19	27	.	.	.	.	.
	Differentialarten des Chenopodio-Oxalidetum fontanae																									
OA4	Chenopodium polyspermum (OUV)	.	.	.	.	.	.	.	.	18	17	7	11	.	17	.	20	.	100	100	100	.	7	13	8	3
	Bidens tripartitus (F 1)	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	31	27	.	.	.	.	.
	Rorippa sylvestris (F 1)	.	.	.	.	7	2	.	.	.	.	7	.	.	.	.	.	.	.	44	23	.	.	.	.	.
	Tussilago farfara (F 1)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	.	.	.	.	.	.	.	38	27	.	7	.	.	.
	Potentilla anserina (F 1)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	19	23	.	.	.	.	.
	Ranunculus sceleratus (F 1)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	25	19	.	.	.	.	.
	Stachys palustris (F 1)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	25	15	.	.	.	.	.
	Verbandscharakterarten des Spergulo-Erodion																									
V 1	Spergula arvensis	83	20	57	25	50	43	75	33	36	25	29	67	50	50	50	40	60	60	88	.	80	86	88	.	.
	Erodium cicutarium	50	90	43	44	43	19	25	13	55	58	21	56	100	50	50	50	40	60	50	.	60	50	50	.	.
	Differentialarten des Spergulo-Erodion																									
DV1	Raphanus raphanistrum	17	.	.	.	7	4	.	.	9	17	4	11	.	17	.	20	.	20	13	4	10	14	.	8	3
	Rumex acetosella	100	.	86	.	93	.	100	.	.	92	4	.	100	.	100	10	.	80	.	.	100	.	.	.	.
	Scleranthus annuus	33	.	29	.	43	.	38	.	.	50	.	.	50	.	50	.	.	60	.	.	40	.	.	.	.
	Holcus mollis	.	.	14	.	29	4	13	.	9	8	7	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13	.	.
	Anthemis arvensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	.	17	.	.	20	.	.	.	.	21	13	5	.
	Charakterarten des Veronico-Fumarietum																									
A 5	Fumaria officinalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	44	.	17	.	.	20	.	.	8	100	86	75	89	83
	Veronica agrestis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22	.	17	.	.	60	.	6	.	50	29	50	8	22
	Verbandscharakterarten des Fumario-Euphorbion																									
V 2	Lamium amplexicaule (O)	.	.	.	.	.	6	.	7	.	.	7	33	.	.	.	10	60	.	19	4	.	57	38	61	50
	Euphorbia helioscopia	.	.	.	.	.	11	.	.	.	.	.	78	.	17	.	.	80	.	31	12	80	86	75	71	83
	Veronica persica (O)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	67	.	.	.	.	60	.	13	4	.	43	50	50	72
	Geranium dissectum	.	.	14	.	.	.	.	.	.	.	11	.	.	.	33	.	.	.	.	4	.	21	25	8	11
	Thlaspi arvense	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	33	.	.	.	.	60	.	.	4	.	7	25	58	75
	Aethusa cynapium ssp. agrestis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	44	.	.	.	.	40	.	.	.	.	7	25	29	56
	Euphorbia peplus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	.	.	.	.	.	.	.	.	20	36	.	42	42
	Atriplex patula (K)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13	23	.	.	.	5	75
	Differentialarten des Fumario-Euphorbion																									
DV2	Convolvulus arvensis	.	.	14	.	.	.	9	.	.	.	.	.	.	17	.	10	.	.	6	4	.	50	50	29	44
	Sinapis arvensis	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	4	.	50	.	.	.	.	.	6	12	.	43	38	26	28
	Papaver rhoeas	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	17	.	.	.	.	.	8	.	29	38	48	36
	Alopecurus myosuroides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	44	.	.	.	.	40	.	.	.	.	.	100	.	100
	Euphorbia exigua	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	81
	Valerianella locusta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	.	.	.	3
	Sherardia arvensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	56
	Kickxia elatine	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	47
	Kickxia spuria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	36
	Galium spurium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
	Veronica opaca	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
	Ordnungscharakterarten der Polygono-Chenopodietalia albi																									
O	Stellaria media	33	70	43	75	79	79	56	83	82	92	86	89	50	100	100	90	100	80	88	85	100	100	100	89	97
	Galinsoga parviflora	33	30	.	19	50	66	31	43	64	42	50	33	50	33	50	50	80	40	69	38	50	64	63	29	17
	Polygonum persicaria	50	.	14	38	71	70	44	77	55	42	61	56	.	33	50	40	80	60	69	73	100	86	63	74	75
	Galinsoga ciliata	17	.	.	.	.	21	13	.	18	25	36	11	50	17	.	10	60	.	31	23	.	50	38	39	39
	Lamium purpureum	.	.	.	.	.	36	6	20	18	8	39	33	.	.	.	20	80	.	50	27	50	79	63	50	58
	Arabidopsis thaliana	.	.	.	.	.	6	19	7	18	.	.	11	.	17	.	10	.	20	13	4	10	14	50	13	3
	Sonchus asper	.	.	.	.	.	.	6	.	9	8	14	11	.	17	.	10	.	20	25	8	20	29	25	21	8
	Sonchus arvensis	.	.	.	.	.	2	.	.	18	17	4	33	50	17	.	10	.	.	6	12	.	14	.	21	5
	Antirrhinum orontium	.	.	.	.	7	.	.	.	9	8	.	22	.	.	.	20	20	.	.	.	20	29	13	11	5
	Differentialarten der Polygono-Chenopodietalia albi																									
DO	Viola arvensis	67	50	71	44	79	53	75	70	64	83	68	89	100	67	100	90	80	80	69	42	80	79	88	87	83
	Polygonum convolvulus	50	50	29	63	71	85	63	80	55	67	71	56	50	100	50	80	80	80	31	42	60	79	63	58	69
	Myosotis arvensis	17	10	.	19	43	23	25	50	36	25	36	56	50	17	50	20	40	40	38	31	30	57	38	47	50
	Vicia hirsuta	.	10	29	19	36	32	19	40	55	50	36	67	50	33	100	40	20	20	56	23	20	43	25	53	56
	Vicia angustifolia	17	20	14	13	43	21	19	37	18	58	21	56	50	.	100	50	20	.	19	8	50	21	25	29	19
	Veronica arvensis	33	.	14	19	29	13	19	10	27	17	21	33	100	33	.	.	20	.	31	19	20	21	25	37	19
	Centaurea cyanus	.	.	.	.	21	23	19	17	45	17	36	22	50	17	50	20	40	20	6	4	20	21	13	11	17
	Apera spica-venti	.	.	14	.	21	23	13	17	45	58	29	.	.	17	50	10	20	40	31	12	10	29	25	18	11
	Aphanes arvensis	.	.	.	.	.	.	6	3	9	.	.	11	.	.	.	.	.	.	.	8	.	21	38	18	25
	Papaver dubium	.	.	.	.	.	.	6	3	9	.	.	.	.	.	50	.	.	.	.	4	.	7	.	3	.
	Matricaria chamomilla	.	.	.	.	.	19	19	30	36	25	50	33	100	17	50	30	20	40	44	31	.	21	38	37	56
	Avena fatua (DV2)	.	.	.	.	.	.	.	3	18	.	11	11	.	.	.	10	20	.	12	.	.	21	50	21	44
	Anagallis arvensis (DV2)	.	.	.	.	.	.	.	.	9	17	7	.	.	.	.	20	20	.	6	.	.	50	38	24	44
	Veronica hederifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	11	.	.	50	10	.	.	.	.	.	14	.	11	5
	Klassencharakterarten der Chenopodietea																									
K	Chenopodium album	67	70	57	81	93	96	94	83	82	92	89	89	100	100	50	90	100	100	94	81	100	100	100	89	92
	Capsella bursa-pastoris	50	10	43	38	86	47	63	47	64	67	64	67	100	50	100	60	80	60	69	58	100	79	50	66	58
	Solanum nigrum	83	20	43	19	36	36	31	37	36	42	43	33	.	17	.	30	40	80	56	35	20	36	38	34	39

Fortsetzung Tab. 10

	Nr. der Einheit	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
	Anzahl der Aufnahmen	6	10	7	16	14	47	16	30	11	12	28	9	2	6	2	10	5	5	16	26	10	14	8	38	36
	Senecio vulgaris	50	10	.	6	14	32	19	37	45	25	29	33	.	50	50	30	60	60	38	46	60	64	63	42	36
	Sonchus oleraceus	.	20	.	19	14	17	13	17	45	17	36	56	50	33	.	50	60	40	19	19	30	50	50	37	53
	Urtica urens	17	.	14	6	14	26	19	17	9	8	18	11	50	33	.	10	40	.	25	35	30	15	13	13	17
	Erysimum cheiranthoides	.	.	.	.	7	6	6	17	18	33	14	22	.	33	.	.	20	20	13	8	10	36	25	8	14
	Geranium pusillum	.	10	14	19	7	4	6	7	18	8	11	11	.	17	.	10	.	.	.	4	10	.	38	5	11
	Matricaria inodora	.	.	.	.	29	15	6	3	18	17	7	22	50	.	.	20	.	40	19	8	.	14	13	26	5
	Sisymbrium officinale	.	.	14	.	.	6	.	.	.	8	7	.	50	.	.	10	20	.	6	27	10	.	.	3	3
	Conyza canadensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	50	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Mercurialis annua	17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Staufeuchtezeiger																									
F 1	Trifolium repens	17	.	.	.	29	11	19	7	9	17	7	33	.	.	.	10	.	20	31	42	10	.	.	29	31
	Ranunculus repens	.	.	14	.	43	13	25	17	27	33	18	33	.	.	.	.	.	.	56	54	20	.	.	26	33
	Mentha arvensis	.	.	.	.	29	9	13	10	18	17	14	33	.	17	.	.	.	.	31	35	.	.	.	24	28
	Agrostis stolonifera	.	.	14	.	29	4	6	3	27	33	11	22	.	.	.	.	.	.	44	31	.	.	.	24	28
	Polygonum amphibium f. terrestre	.	.	.	.	.	2	19	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	31	42	.	7	25	3	8
	Poa trivialis	.	.	.	.	29	13	13	20	18	8	7	11	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Krumenfeuchtezeiger																									
F 2	Polygonum hydropiper	17	.	29	6	21	19	19	7	36	25	32	22	.	33	.	.	.	.	19	27	.	.	.	16	11
	Gnaphalium uliginosum	.	.	14	6	50	26	25	3	45	50	29	11	.	17	.	.	.	.	44	35	.	.	.	21	8
	Juncus bufonius	17	.	.	.	50	21	31	20	55	42	29	11	.	17	.	.	.	.	38	35	.	.	.	21	11
	Plantago intermedia	.	.	.	.	36	13	19	3	36	17	18	22	.	17	.	10	.	.	13	23	.	.	.	13	11
	Sagina procumbens	.	.	.	.	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13	15	.	.	.	.	.
	Begleiter																									
B	Agropyron repens	33	30	71	38	100	49	94	83	64	58	86	67	100	100	50	60	80	80	63	69	50	57	63	79	69
	Polygonum aviculare	17	10	29	19	43	43	38	20	55	50	32	67	100	50	50	60	80	60	50	38	50	21	50	50	53
	Equisetum arvense	17	.	.	6	7	19	19	7	27	17	21	44	50	33	50	30	40	20	25	46	10	43	13	48	19
	Poa annua	33	20	.	.	43	32	44	40	27	50	43	67	.	33	50	30	40	40	69	54	60	57	25	74	72
	Cirsium arvense	.	.	14	19	29	13	13	20	27	25	21	33	50	17	50	20	.	40	38	27	10	64	25	47	61
	Taraxacum officinale	.	.	.	19	36	17	13	17	55	50	29	78	50	33	.	50	20	80	38	35	30	21	25	50	33
	Polygonum lapathifolium	.	.	14	19	21	40	25	33	18	17	25	56	50	.	50	30	20	60	56	31	.	29	.	32	17
	Galeopsis tetrahit	.	.	14	.	29	23	25	30	18	17	21	.	50	33	.	30	20	.	.	8	20	57	25	13	5
	Achillea millefolium	.	.	.	.	7	4	31	10	18	17	11	22	.	33	50	40	20	40	13	4	.	14	.	8	5
	Matricaria discoidea	.	.	.	6	14	13	6	27	18	8	4	.	50	17	.	10	.	.	.	8	10	7	.	11	11
	Galium aparine	.	.	.	.	14	15	.	10	9	.	18	11	.	33	.	.	.	20	25	31	10	36	38	29	33
	Melandrium album	33	10	.	6	7	2	13	3	18	.	11	22	.	17	.	20	.	.	.	.	.	14	38	.	11
	Lapsana communis	.	.	.	.	.	2	.	.	18	8	7	22	.	33	.	10	20	20	.	4	20	29	.	26	36
	Crepis capillaris	.	10	.	.	14	2	6	17	.	25	7	22	.	17	50	40	.	20	19	4	.	.	.	.	.
	Artemisia vulgaris	17	.	.	.	7	.	6	7	.	8	7	.	.	33	.	.	20	.	.	.	.	10	13	3	.
	Plantago lanceolata	.	10	.	.	7	.	.	7	.	.	4	.	.	17	.	.	.	20	6	.	10	.	13	3	3
	Rumex obtusifolius	.	.	.	.	.	6	6	7	.	.	4	.	.	.	.	10	.	.	.	4	.	.	.	3	.
	Daucus carota	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	13	3	5
	Rumex crispus	.	.	.	.	7	.	.	.	.	.	.	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	13	5	5
	Lolium perenne	.	.	.	.	.	4	.	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20	6	8	.	.	.	.	.
	Urtica dioica	17	.	.	.	.	.	.	3	.	.	14	22	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.
	Hypochoeris radicata	17	10	.	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Chrysanthemum vulgare	.	.	.	.	7	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.
	Arenaria serpyllifolia	.	.	.	.	14	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	13	.	.
	Holcus lanatus	.	.	.	.	.	.	.	10	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Cerastium holosteoides	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Calystegia sepium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20	.	.	.	.	.	.	3
	Lolium multiflorum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	11
	Geranium molle	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Hieracium autumnale	.	.	.	.	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Trifolium pratense	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Rumex acetosa	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Rumex conglomeratus	.	.	.	.	.	.	.	.	9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Stellaria graminea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Veronica serpyllifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Agrostis tenuis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Juncus tenuis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Medicago lupulina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	.	.	.	.	.	.
	Poa pratensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	.	.	.	.	.	.
	Senecio viscosus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.

1 Digitarietum ischaemi, typ. Subass., Var. v. Rumex acetosella

2 Digitarietum ischaemi, typ. Subass., typ. Var.

3 Digitarietum ischaemi, Subass. v. Echinochloa crus-galli, Var. v. Rumex acetosella

4 Digitarietum ischaemi, Subass. v. Echinochloa crus-galli, typ. Var.

5 Spergulo-Echinochloetum cruris-galli, Ausbildung mit Echinochloa crus-galli, Subass. v. Rumex acetosella

6 Spergulo-Echinochloetum cruris-galli, Ausbildung mit Echinochloa crus-galli, typ. Subass.

7 Spergulo-Echinochloetum cruris-galli, Ausbildung ohne Echinochloa crus-galli (Chenopodietalia-Gesellschaft), Subass. v. Rumex acetosella

8 Spergulo-Echinochloetum cruris-galli, Ausbildung ohne Echinochloa crus-galli (Chenopodietalia-Gesellschaft), typ. Subass.

9 Spergulo-Chrysanthemetum segeti, Chrysanthemum-Rasse, Subass. v. Setaria viridis

10 Spergulo-Chrysanthemetum segeti, Chrysanthemum-Rasse, typ. Subass., Ausbildung mit Rumex acetosella

11 Spergulo-Chrysanthemetum segeti, Chrysanthemum-Rasse, typ. Subass., typ. Ausbildung

12 Spergulo-Chrysanthemetum segeti, Chrysanthemum-Rasse, Subass. v. Euphorbia helioscopia

13 Spergulo-Chrysanthemetum segeti, Lycopsis-Rasse, Subass. v. Setaria viridis, Ausbildung mit Rumex acetosella

14 Spergulo-Chrysanthemetum segeti, Lycopsis-Rasse, Subass. v. Setaria viridis, typ. Ausbildung

15 Spergulo-Chrysanthemetum segeti, Lycopsis-Rasse, typ. Subass., Ausbildung mit Rumex acetosella

16 Spergulo-Chrysanthemetum segeti, Lycopsis-Rasse, typ. Subass., typ. Ausbildung

17 Spergulo-Chrysanthemetum segeti, Lycopsis-Rasse, Subass. v. Euphorbia helioscopia

18 Chenopodio-Oxalidetum fontanae, Subass. v. Spergula arvensis, Var. v. Rumex acetosella

19 Chenopodio-Oxalidetum fontanae, Subass. v. Spergula arvensis, typ. Var.

20 Chenopodio-Oxalidetum fontanae, typ. Subass.

21 Veronico-Fumarietum, Subass. v. Spergula arvensis, Var. v. Rumex acetosella

22 Veronico-Fumarietum, Subass. v. Spergula arvensis, typ. Var.

23 Veronico-Fumarietum, Subass. v. Spergula arvensis, Ausbildung mit Alopecurus myosuroides

24 Veronico-Fumarietum, typ. Subass.

25 Veronico-Fumarietum, Subass. v. Alopecurus myosuroides

Bei der ebenfalls wieder angefertigten schematischen Übersicht über das System der *Chenopodietea*-Gesellschaften in der Westfälischen Bucht (Abb. 15 im Anhang) ist eine Besonderheit zu bemerken, die den Übergang vom *Spergulo-Erodion*- zum *Fumario-Euphorbion*-Verband betrifft. Von der Trophiestufe her gesehen grenzen dort zwei Gesellschaften, nämlich das *Spergulo-Chrysanthemetum segeti* einerseits und das *Chenopodio-Oxalidetum fontanae* andererseits, die beide große ökologische Unterschiede aufweisen, unmittelbar an das *Veronico-Fumarietum*. Die insgesamt wesentlich feuchteren Standortbedingungen des *Chenopodio-Oxalidetum* wurden in der Abbildung durch ein „Nach-unten-setzen" zu verdeutlichen versucht.

V. Wechselbeziehungen zwischen *Secalietea*- und *Chenopodietea*-Gesellschaften

Die Erkenntnis, daß die *Secalietea*- und *Chenopodietea*-Gesellschaften der Westfälischen Bucht aufs engste miteinander verwoben sind, zieht sich durch alle zuvor geschriebenen Kapitel. Das gibt Anlaß darzustellen, welche der behandelten Gesellschaften sich nun jeweils im Rotationsverfahren der bearbeiteten Äcker gegenseitig ersetzen, wenn in dem einen Jahr Getreideanbau, im nächsten Jahr dagegen Hackfruchtanbau zu beobachten ist. In Anlehnung an K. MEISEL (1966) wurde deshalb eine Übersichtstabelle angefertigt, aus der sich die Zuordnung der jeweiligen Gesellschaften im Zyklus der Fruchtfolge ablesen läßt (Tab. 11, im Anhang).

F. Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wird die Ackerunkrautvegetation in der Westfälischen Bucht auf der Basis von 820 vom Verfasser in den Jahren 1978-1983 erhobenen Vegetationsaufnahmen pflanzensoziologisch bearbeitet. An den einführenden Abschnitt, der sich mit dem Untersuchungsgebiet, seinen geographischen Gegebenheiten (Lage, Begrenzung, Geomorphologie, Geologie, Böden, Klima) und der potentiellen natürlichen Vegetation befaßt, schließt sich eine eingehende Beschreibung von Wesen, Werden und Wandel der Ackerunkrautvegetation an. Ihr folgen Kapitel zur Methode der Bestandsuntersuchungen und zur Klärung syntaxonomischer Fragen sowie über die Bearbeitung der einzelnen Ackerunkrautgesellschaften, deren Zugehörigkeit zu höheren Vegetationseinheiten jeweils am Anfang näher erläutert wird. Es sind dies:

1. *Teesdalio-Arnoseridetum minimae*
2. *Papaveretum argemonis*
3. *Aphano-Matricarietum chamomillae*
4. *Kickxietum spuriae*
5. *Digitarietum ischaemi*
6. *Spergulo-Echinochloetum cruris-galli*
7. *Spergulo-Chrysanthemetum segeti*
8. *Chenopodio-Oxalidetum fontanae*
9. *Veronico-Fumarietum*

Sämtliche Unkrautgesellschaften werden in zwei synoptischen Tabellen (Stetigkeitstabellen), gegliedert nach Halmfrucht- und Hackfrucht- bzw. Maisbeständen, zusammengefaßt. Daraus ergibt sich die Möglichkeit, Übergänge zwischen den einzel-

nen Assoziationen und deren gesteigerte Ansprüche vor allem an die Bodenbeschaffenheit zu verdeutlichen und in einer systematischen Übersicht darzustellen. Darüber hinaus werden die sich bei Fruchtwechsel gegenseitig ersetzenden Ackerunkrautgesellschaften der Klassen *Secalietea* und *Chenopodietea* einander zugeordnet und tabellarisch aufgelistet.

G. Literatur

ALLORGE, P. (1922): Les associations végétales du Vexin français. - Rev. générale de Botanique **34**, 324 S., Nemours/Frankreich.

ARNDT, A. (1955): Wandlungen der Ackerunkrautflora in der westlichen Niederlausitz. - In: Beiträge zur Flora und Vegetation Brandenburgs 1-5; Teil 1. - Wiss. Z. Päd. Hochsch. Potsdam, math.-nat., **1** (2): 149-164, Potsdam.

BACH, R., R. KUOCH & M. MOOR (1962): Die Nomenklatur der Pflanzengesellschaften. - Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem., N.F. **9**: 301-308, Stolzenau/Weser.

BACHTHALER, G. (1965): Der gegenwärtige Verbreitungsherd vom Flughafer *(Avena fatua)* in der Bundesrepublik. - Z. Pflanzenkrankheiten u. Pflanzenschutz, Sonderheft **3**: 31-34, Stuttgart.

-,- (1968): Die Entwicklung der Ackerunkrautflora in Abhängigkeit von veränderten Feldbaumethoden. - Z. Acker- und Pflanzenbau **127**: 149-170 u. 326-358, Berlin, Hamburg.

-,- (1970): Ackerunkräuter und Feldbautechnik. - Umschau 1970 (10): 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.

BACHTHALER, G. & B. DANCAU (1970): Die Unkrautflora einer langjährigen „Alten Dreifelderfruchtfolge" bei unterschiedlicher Anbauintensität. - Z. Pflanzenkrankheiten u. Pflanzenschutz, Sonderheft **6**: 141-147, Stuttgart.

BALSCHUN, H. & F. JACOB (1975): Studien über die Konkurrenz zwischen Lein *(Linum usitatissimum* L.) und einigen Leinunkräutern. - In: SCHUBERT, R. et al.: Probleme der Agrogeobotanik. - Wiss. Beitr. Univ. Halle 1973/11 (P 2): 124-130, Halle (Saale).

BARKMAN, J. J., J. MORAVEC & S. RAUSCHERT (1976): Code der pflanzensoziologischen Nomenklatur. - Vegetatio **32**: 131-185, Den Haag.

BARTSCH, J. & M. (1940): Vegetationskunde des Schwarzwaldes. - Pflanzensoziologie **4**, 289 S., Jena.

BECKER, W. (1941): Hackfrucht-Unkrautgesellschaften auf Kalk im südwestlichen Polen. - In: TÜXEN, R.: Wiss. Mitt. 8. Rundbr.: 25-27, Hannover.

BEHRE, K.-E. (1976): Beginn und Form der Plaggenwirtschaft in Nordwestdeutschland nach pollenanalytischen Untersuchungen in Ostfriesland. - Neue Ausgrab. u. Forsch. in Niedersachsen **10**: 197-224, Hildesheim.

BERGER, M. (1976): Vegetationskundliche Untersuchungen von Hackfruchtäckern im Raum Neuenkirchen/Kreis Gütersloh. - Staatsexamensarb. Päd. Hochsch. Westf.-Lippe, Abt. Bielefeld, Unveröffentl. Mskr., 91 S., Bielefeld.

BLAB, J., E. NOWAK, W. TRAUTMANN & H. SUKOPP (Hrsg.) (1984): Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. - 4. Aufl. (1. Aufl. 1977), 277 S., Greven.

BLUME, H. P. & H. SUKOPP (1976): Ökologische Bedeutung anthropogener Bodenveränderungen. - Schriftenr. Vegetationskde. **10**: 75-89, Bonn-Bad Godesberg.

BOAS, F. (1958): Zeigerpflanzen. - Hannover.

BÖHNERT, W. & W. HILBIG (1980): Müssen wir auch Ackerunkräuter schützen? - Naturschutzarb. i. d. Bez. Halle u. Magdeburg **17** (1): 11-22, Halle (Saale).

BORNKAMM, R. (1961a): Zur quantitativen Bestimmung von Konkurrenzkraft und Wettbewerbsspannung. - Ber. Deutsch. Bot. Ges. **74**: 75-83, Berlin.

-,- (1961b): Zur Lichtkonkurrenz von Ackerunkräutern. - Flora **151**: 126-143, Jena.

-,- (1974): Die Unkrautvegetation im Bereich der Stadt Köln. I. Die Pflanzengesellschaften. II. Der soziologische Zeigerwert der Arten. - Decheniana **126**: 267-306 u. 307-332, Bonn.

BORNKAMM, R. & W. EBER (1967): Die Pflanzengesellschaften der Keuperhügel bei Friedland (Kr. Göttingen). - Schriftenr. Vegetationskde. **2**: 135-160, Bonn-Bad Godesberg.

BORNKAMM, R. & B. KÖHLER (1969): Beiträge zur Ökologie des *Aphano-Matricarietum* Tüxen 1937. - Vegetatio **17**: 384-392, Den Haag.
BRAUN, W. (1981): Auswirkungen unterschiedlicher Bewirtschaftungsmaßnahmen auf die Zusammensetzung der Wildkrautflora. - Bayer. Landw. Jb. **58** (3): 303-313, München, Basel, Wien.
BRAUN-BLANQUET, J. (1921): Prinzipien einer Systematik der Pflanzengesellschaften auf floristischer Grundlage. - Jb. St. Gallen. Naturw. Ges. **57**.
-,- (1931): Aperçu des Groupements végétaux du Bas-Languedoc. - Comm. S.I.G.M.A. Nr. **9**: 35-40, Montpellier.
-,- (1948/49): Übersicht über die Pflanzengesellschaften Rätiens (II). - Vegetatio **1**: 129-146, Den Haag.
-,- (1955): Zur Systematik der Pflanzengesellschaften. - Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem., N.F. **5**: 151-154, Stolzenau/Weser.
-,- (1964): Pflanzensoziologie. - 3. Aufl., 865 S. (1. Aufl. 1928, 2. Aufl. 1951), Wien, New York.
-,- (1970): Zur Kenntnis der inneralpinen Ackergesellschaften. - Vierteljahresschr. Naturforsch. Ges. Zürich **115** (3): 323-341, Zürich.
BRAUN-BLANQUET, J. & W. C. DE LEEUW (1936): Vegetationsskizze von Ameland. - Nederl. Kruidk. Archief **46**: 359-393, Amsterdam.
BRAUN-BLANQUET, J., W. GAJEWSKI, M. WRABER & J. WALAS (1936): Classe des *Rudereto-Secalinetales*. Groupements messicoles, culturaux et nitrophiles-ruderales du cercle de végétation mediterranéen. - Prodr. d. Pflanzenges. **3**, 37 S., Montpellier.
BRAUN-BLANQUET, J., N. ROUSSINE & R. NEGRE (1952): Les groupements végétaux de la France Méditerranéenne. - Serv. Carte group. vég., 297 S., Montpellier.
BRAUN-BLANQUET, J. & R. TÜXEN (1951): Irische Pflanzengesellschaften. - Veröff. Geobot. Inst. Rübel **25**, Zürich.
BRINKMANN, H. (1978): Schützenswerte Pflanzen und Pflanzengesellschaften der Senne. - Ber. Naturw. Ver. Bielefeld, Sonderheft: Beitr. z. Ökologie der Senne, I. Teil: 33-68, Bielefeld.
BRUN-HOOL, J. (1962): Über indirekte ökologische Deutungsmöglichkeiten von Gesellschaftstabellen. - Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem., N.F. **9**: 62-70, Stolzenau/Weser.
-,- (1963): Ackerunkrautgesellschaften der Nordwestschweiz. - Beitr. z. Geobot. Landesaufn. Schweiz **43**, 146 S., Bern.
-,- (1964): Erste Übersicht über die Ackerunkrautgesellschaften im Kanton Luzern. - Schweiz. landwirtsch. Forsch. **3** (1): 99-108, Bern.
-,- (1966): Ackerunkraut-Fragmentgesellschaften. - In: TÜXEN, R. (Hrsg.): Anthropogene Vegetation. Ber. Int. Symp. IVV (Stolzenau/Weser 1961): 38-50, Den Haag.
-,- (1977): Die Ackerbegleitvegetation im Kanton Luzern. - Mitt. Naturforsch. Ges. Luzern **25**: 1-144, Luzern.
BUDDE, H. & W. BROCKHAUS (1954): Die Vegetation des Südwestfälischen Berglandes. - Decheniana **102 B**: 47-275, Bonn.
BÜKER, R. (1939): Die Pflanzengesellschaften des Meßtischblattes Lengerich in Westfalen. - Abh. Westf. Prov. Mus. Naturkde. **10** (1): 1-108, Münster/Westf.
-,- (1942): Beiträge zur Vegetationskunde des südwestfälischen Berglandes. - Beih. Bot. Centralbl. **61 B**: 452-558, Dresden.
BURRICHTER, E. (1963): Das *Linarietum spuriae* Krusem. et Vlieg. 1939 in der Westfälischen Bucht. - Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem., N.F. **10**: 109-115, Stolzenau/Weser.
-,- (1964): Wesen und Grundlagen der Pflanzengesellschaften. - Abh. Landesmus. Naturkde. Münster **26** (3): 3-16, Münster/Westf.
-,- (1969): Das Zwillbrocker Venn, Westmünsterland, in moor- und vegetationskundlicher Sicht. - Abh. Landesmus. Naturkde. Münster **31** (1): 1-60, Münster/Westf.
-,- (1973): Die potentielle natürliche Vegetation in der Westfälischen Bucht. (Erl. z. Übersichtskarte 1 : 200 000). - Landeskundl. Karten u. Hefte d. Geogr. Komm. f. Westfalen. Reihe: Siedlung u. Landschaft in Westfalen **8**, 58. S., Münster/Westf.
-,- (1976a): Vegetationsräumliche und siedlungsgeschichtliche Beziehungen in der Westfälischen Bucht. - Abh. Landesmus. Naturkde, Münster **38** (1): 3-14, Münster/Westf.
-,- (1976b): Geobotanische Beiträge zur Siedlungsentwicklung in der Westfälischen Bucht. - Ber. z. deutsch. Landeskde. **50**: 85-89, Bonn-Bad Godesberg.
-,- (1983): Die Vegetation in Westfalen - eine Übersicht. - In: WEBER, P. & K.F. SCHREIBER (Hrsg.):

Westfalen und angrenzende Regionen. Festschr. z. 44. Deutsch. Geographentag Münster, Teil I: 27-42, (Münster. Geogr. Arb. **15**), Paderborn.

CALLAUCH, R. (1981): Ackerunkraut-Gesellschaften auf biologisch und konventionell bewirtschafteten Äckern in der weiteren Umgebung von Göttingen. - Tuexenia **1**: 25-37, Göttingen.

CHOUARD, P. (1924/25): Monographies phytosociologiques. I. La région de Briquell l'Ainé (confolontais). - Bull. Soc. bot. France **71** u. **72**, Paris.

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

DIERSCHKE, H. (1979): Die Pflanzengesellschaften des Holtumer Moores und seiner Randgebiete (Nordwest-Deutschland). - Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem., N.F. **21**: 111-143, Göttingen.

DIERSCHKE, H., K. H. HÜLBUSCH & R. TÜXEN (1973): Eschen-Erlen-Quellwälder am Südwestrand der Bückeberge bei Bad Eilsen, zugleich ein Beitrag zur örtlichen pflanzensoziologischen Arbeitsweise. - Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem., N.F. **15/16**: 153-164, Todenmann, Göttingen.

DIERSSEN, K. (1969): Die *Riccia glauca-Anthoceros*-Gesellschaft auf einer mit Herbiziden behandelten Baumschulfläche bei Rinteln. - Natur u. Heimat **29**: 118-121, Münster/Westf.

-,- (1983): Rote Liste der Pflanzengesellschaften Schleswig-Holsteins. - Schriftenr. d. Landesamtes f. Natursch. und Landschaftspfl. Schlesw.-Holst. **6**, 159 S., Kiel.

EBERHARDT, Ch. (1954): Ackerunkrautgesellschaften und ihre Abhängigkeit von Boden und Bewirtschaftung auf verschiedenen Böden Württembergs. - Z. Acker- und Pflanzenbau **97**: 453-484, Berlin, Hamburg.

EGGERS, Th. (1979): Werden und Wandel der Ackerunkraut-Vegetation. - In: TÜXEN, R. (Hrsg.): Werden und Vergehen von Pflanzengesellschaften. Ber. Int. Symp. IVV (Rinteln 1978): 503-527, Vaduz.

EGGERS, Th. & P. NIEMANN (1980): Zum Begriff des Unkrauts und über Schadschwellen bei der Unkrautbekämpfung. - Ber. ü. Landwirtschaft **58** (2): 264-272, Hamburg u. Berlin.

EGGLER, J. (1950): Pflanzenwelt und Bodensäure. - Mitt. Naturw. Ver. Steiermark **77/78**: 21-60, Graz.

EICHINGER, A. (1934): Unkräuter als Leitpflanzen für den Kalkzustand des Bodens. - Kalkdienst, Berlin.

ELLENBERG, H. (1948): Unkrautgesellschaften als Maß für den Säuregrad, die Verdichtung und andere Eigenschaften des Ackerbodens. - Ber. ü. Landestechnik **4**: 130-146, Wolfratshausen.

-,- (1950): Unkrautgemeinschaften als Zeiger für Klima und Boden. - Landwirtschaftliche Pflanzensoziologie I, 141 S., Stuttgart, Ludwigsburg.

-,- (1952a): Landwirtschaftliche Pflanzensoziologie II, 143 S., Stuttgart, Ludwigsburg.

-,- (1952b): Physiologisches und ökologisches Verhalten derselben Pflanzenarten. - Ber. Deutsch. Bot. Ges. **65**: 350-361, Berlin.

-,- (1954a): Landwirtschaftliche Pflanzensoziologie III, 109 S., Stuttgart, Ludwigsburg.

-,- (1954b): Über einige Fortschritte der kausalen Vegetationskunde. - Vegetatio **5/6**: 199-211, Den Haag.

-,- (1979): Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. - Scripta Geobot. **9**, 2. Aufl., 122 S., Göttingen.

-,- (1982): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht. - 3. Aufl., 989 S., Stuttgart.

ELLENBERG, H. & M. L. SNOY (1957): Physiologisches und ökologisches Verhalten von Ackerunkräutern gegenüber der Bodenfeuchtigkeit. - Mitt. Staatsinst. Allg. Bot. **11**: 47-87, Hamburg.

FIJALKOWSKI, D. (1975a): Beiträge zur Taxonomie der Segetalgesellschaften. - In: SCHUBERT, R. et al.: Probleme der Agrogeobotanik. - Wiss. Beitr. Univ. Halle 1973/11 (P 2): 16-22, Halle (Saale).

-,- (1975b): Segetalgesellschaften des Bezirkes von Lublin. - In: SCHUBERT, R. et al.: Probleme der Agrogeobotanik. - Wiss. Beitr. Univ. Halle 1973/11 (P 2): 33-37, Halle (Saale).

FISCHER, A. (1983): Wildkrautvegetation der Weinberge des Rheingaus (Hessen): Gesellschaften, Abhängigkeit von modernen Bewirtschaftungsmethoden, Aufgaben des Naturschutzes. - Phytocoenologia **11** (3): 331-383, Stuttgart, Braunschweig.

FOERSTER, E., W. LOHMEYER, E. PATZKE & F. RUNGE (1979): Rote Liste der in Nordrhein-Westfalen gefährdeten Arten von Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta et Spermatophyta). - In: LANDESANSTALT FÜR ÖKOLOGIE, LANDSCHAFTSENTWICKLUNG UND FORSTPLANUNG NW (Hrsg.): Rote Liste der in Nordrhein-Westfalen gefährdeten Pflanzen und Tiere. Schriftenr. LÖLF NW **4**, 106 S., Münster-Hiltrup.

FROEDE, E. Th. (1957/58): Die Pflanzengesellschaften der Insel Hiddensee. - Wiss. Z. Univ. Greifswald, math.-nat., **7**: 277-305, Greifswald.

GEHU, J. M. (1973): Unités taxonomiques et végétation potentielle naturelle du Nord de la France. - Doc. phytosoc. **4**: 1-22, Lille.

GEHU, J. M., J. L. RICHARD & R. TÜXEN (1972): Compte-rendu de l'excursion de l'association internationale de Phytosociologie dans le Jura en 1967. - Doc. phytosoc. **2**: 1-44, Lille.

GEIGER, R. (1961): Das Klima der bodennahen Luftschicht. - 4. Aufl., 646 S., (Die Wissenschaft **78**), Braunschweig.

GÖRS, S. (1966): Die Pflanzengesellschaften der Rebhänge am Spitzberg. - In: Der Spitzberg bei Tübingen. Natur- u. Landsch.-Schutzgeb. Baden-Württemberg **3**: 476-534, Ludwigsburg.

GUTTE, P. (1972): Ruderalpflanzengesellschaften West- und Mittelsachsens. - Feddes Repert. **83** (1-2): 11-122, Berlin.

HAASS, M. (1964): Die Vegetations- und Standortsverhältnisse im Bereich der Gemarkung Poris-Lengefeld (Stadt Gera). - Wiss. Z. Univ. Halle, math.-nat., **13**, Sonderheft: Vegetationskundliche Untersuchungen als Beiträge zur Lösung von Aufgaben der Landeskultur und Wasserwirtschaft (Sonderband Botanik): 109-148, Halle (Saale).

HAEUPLER, H. (1976): Die verschollenen und gefährdeten Gefäßpflanzen Niedersachsens, Ursachen ihres Rückgangs und zeitliche Fluktuation der Flora. - Schriftenr. Vegetationskde. **10**: 125-131, Bonn-Bad Godesberg.

HAFFNER, P. (1964): Pflanzensoziologische und pflanzengeographische Untersuchungen in den Talauen der Mosel, Saar, Nied, Prims und Blies. - In: Untersuchungsergebnisse aus Landschafts- und Naturschutzgebieten im Saarland. Veröff. Landesst. Natursch. Landschaftspfl. Saarland **3**: 7-65, Saarbrücken.

HAKANSSON, S. (1975): *Agropyron repens* (L.) Beauv. und *Sonchus arvensis* L. als Ackerunkräuter - Wuchsrhythmik und Bekämpfungsmöglichkeit. - In: SCHUBERT, R. et al.: Probleme der Agrogeobotanik. - Wiss. Beitr. Univ. Halle 1973/11 (P 2): 108-117, Halle (Saale).

HAMANN, U. (1976): Über Veränderungen der Flora von Bochum in den letzten 90 Jahren. - Abh. Landesmus. Naturkde. Münster **38**: 15-25, Münster/Westf.

HARTL, D. (1964): Ein neuer deutscher Name für die Gattung *Kickxia* Dumortier. - Beitr. z. Biol. d. Pfl. **40** (2): 173-175, Berlin.

HEGI, G. (1964-1979): Illustrierte Flora von Mittel-Europa. - 2., neu bearb. Aufl. (Bd. 1-7), München usw.

HEMPEL, L. (1973): Morphographie und Morphogenese des Landes Nordrhein-Westfalen und angrenzender Gebiete. - 2. Aufl., 179 S., Münster/Westf.

HETZEL, G. & I. ULLMANN (1981): Wildkräuter im Stadtbild Würzburgs. - Würzburger Univ.schr. z. Regionalforsch. **3**, 150 S., Würzburg.

HILBIG, W. (1960): Vegetationskundliche Untersuchungen in der mitteldeutschen Ackerlandschaft. II. Die Ackerunkrautgesellschaften im Gebiet zwischen Huy und Hakel. - Wiss. Z. Univ. Halle, math.-nat., **9**: 309-332, Halle (Saale).

-,- (1962): Vegetationskundliche Untersuchungen in der mitteldeutschen Ackerlandschaft. VII. Die Pflanzengesellschaften in der Umgebung von Dehlitz (Saale), Krs. Weißenfels. - Wiss. Z. Univ. Halle, math.-nat., **11**: 817-866, Halle (Saale).

-,- (1965): Zur Gliederung und Verbreitung des *Aphano-Matricarietum* Tx. 1937 in Niederschlesien. - Wiss. Z. Univ. Halle, math.-nat., **14**: 563-571, Halle (Saale).

-,- (1966): Die Bedeutung der Ackerunkrautgesellschaften für die pflanzengeographische Gliederung Thüringens. - Feddes Repert. **73**: 108-140, Berlin.

-,- (1967a): Die Unkrautbestände der mitteldeutschen Weinberge. - Hercynia, N.F. **4**: 325-338, Leipzig.

-,- (1967b): Die Ackerunkrautgesellschaften Thüringens. - Feddes Repert. **76**: 83-191, Berlin.

-,- (1968): Veränderungen in der Ackerunkrautflora. - SYS-Reporter **1968** (3): 10-13, Schwarzheide/DDR.

-,- (1973): Übersicht über die Pflanzengesellschaften des südlichen Teiles des DDR. VII. Die Unkrautvegetation der Äcker, Gärten und Weinberge. - Hercynia, N.F. **10**: 394-428, Leipzig.

-,- (1975): Über den Stand der agrogeobotanischen Forschung in der DDR. - Biol. Rundschau **13**: 344-358, Jena.

-,- (1979): Die Veränderungen im Unkrautbestand der Äcker durch die Intensivierung der Landwirtschaft und Möglichkeiten ihrer Erfassung. In: Ekologická Stabilita, odolnost, diverzita, potencial, produktivita a rov vaha krajiny. 5. medzinár. Sympóz. Probl. ekol. vysk. Krajiny: 241-258, Bratislava/CSSR.

–,– (1982a): Preservation of agrestal weeds. – In: HOLZNER, W. & N. NUMATA (Hrsg.): Biology and ecology of weeds, Chapter 5, 57-59, The Hague.
–,– (1982b): Pflanzengeographische Landschaftsgliederung auf der Grundlage der Ackerunkrautvegetation. – Arch. Naturschutz u. Landschaftsforsch. **22** (2): 131-144, Berlin.
HILBIG, W. & E.-G. MAHN (1971): Die Kartierung von Ackerunkräutern als Grundlage für den gezielten Einsatz von Herbiziden. – SYS-Reporter **1971** (3): Schwarzheide/DDR.
HILBIG, W., E.-G. MAHN, R. SCHUBERT & E.M. WIEDENROTH (1962): Die ökologisch-soziologischen Artengruppen der Ackerunkrautvegetation Mitteldeutschlands. – Bot. Jb. **81**: 416-449, Stuttgart.
HILBIG, W. & H. MORGENSTERN (1967): Ein Vergleich bodenkundlicher und vegetationskundlicher Kartierung im Bereich des Mittelsächsischen Lößlehmhügellandes. – Arch. Naturschutz u. Landschaftsforsch. **7** (3/4): 281-314, Berlin.
HILBIG, W. & D. RAU (1972): Die Bindung der Ackerunkrautgesellschaften an die Bodenformen im inneren Thüringer Becken und in seinen Randgebieten. – Arch. Naturschutz u. Landschaftsforsch. **12** (2): 153-169, Berlin.
HIRLING, W. (1949): Feldrandschäden. – Diss. Univ. Hohenheim.
HOFMEISTER, H. (1970): Pflanzengesellschaften der Weserniederung oberhalb Bremens. – Dissert. Bot. **10**, Lehre/Braunschweig.
–,– (1975): Ackerunkrautgesellschaften des ostbraunschweigischen Hügellandes. – Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem., N.F. **18**: 25-39, Todenmann, Göttingen.
–,– (1981): Ackerunkraut-Gesellschaften des Mittelleine-Innerste-Berglandes (NW-Deutschland). – Tuexenia **1**: 49-62, Göttingen.
HOJDEN, B. (1975): Die Reaktion der Ökotypen von *Centaurea cyanus* auf die Herbizide 2,4-D und MCPA. – In: SCHUBERT, R. et al.: Probleme der Agrogeobotanik. – Wiss. Beitr. Univ. Halle 1973/11 (P 2): 177-179, Halle (Saale).
HOLUB, J., S. HEJNY, J. MORAVEC & R. NEUHÄUSL (1967): Übersicht über die höheren Vegetationseinheiten der Tschechoslowakei. – Rozpr. Ceskoslov. Akad. VED **77** (3), Prag.
HOLZNER, W. (1973): Die Ackerunkrautvegetation Niederösterreichs. – Mitt. Bot. Arbeitsgem. Oberösterr. Landesmus. Linz **5** (1), 157 S., Linz/Österreich.
–,– (1975): Die Ackerunkrautvegetation Österreichs. – In: SCHUBERT, R. et al.: Probleme der Agrogeobotanik. – Wiss. Beitr. Univ. Halle 1973/11 (P 2): 46-49, Halle (Saale).
–,– (1978): Weed species and weed communities. – Vegetatio **38**, 13-20, Den Haag.
HOTZLER, F. (1960): Selten werdende Ackerunkräuter im Meißnervorland. – Hessische Flor. Rundbr. **9**: 108, Darmstadt.
HÜBSCHMANN, A. v. (1960): Einige Ackermoosgesellschaften des nordwestdeutschen Gebietes und angrenzender Landesteile und ihre Stellung im pflanzensoziologischen System. – Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem., N.F. **8**: 118-123, Stolzenau/Weser.
HÜGIN, G. (1956): Wald-, Grünland-, Acker- und Reben-Wuchsorte im Markgräflerland. – Diss. Univ. Freiburg i. Br., 129 S., Freiburg.
HURLE, K. (1975): Trotz Unkrautbekämpfung immer wieder Unkräuter. – Bad. Landw. Wochenblatt **7**: 311-312, Karlsruhe.
JAGE, H. (1972): Ackerunkrautgesellschaften der Dübener Heide und des Flämings. – Hercynia, N.F. **9**: 317-391, Leipzig.
–,– (1973): Das *Centunculo-Anthocerotetum* auf Äckern des mitteldeutschen Altpleistozängebietes. – Feddes Repert. **83**: 591-612, Berlin.
–,– (1975): Segetalvegetation und phytogeographische Raumgliederung – dargestellt am Beispiel mitteldeutscher Altpleistozän-Gebiete –. – In: SCHUBERT, R. et al.: Probleme der Agrogeobotanik. – Wiss. Beitr. Univ. Halle 1973/11 (P 2): 55-60, Halle (Saale).
JAHN, S. (1952): Über die ‚Bindung' bestimmter Unkräuter an die Wintergetreidearten. – Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem., N.F. **3**: 113-122, Stolzenau/Weser.
JÜTTERSONKE, B. (1975): Die Wirkung von im Rübenanbau verwendeten Herbiziden auf Unkräuter der gleichen Art von verschiedenen Standorten. – In: SCHUBERT, R. et al.: Probleme der Agrogeobotanik. – Wiss. Beitr. Univ. Halle 1973/11 (P 2): 202-205, Halle (Saale).
KAUSSMANN, B. & J. KUDOKE (1973): Die ökologisch-soziologischen Artengruppen der Ackerunkrautvegetation für den Norden der DDR. – Feddes Repert. **84**: 589-605, Berlin.
KERSTING, F. (1966): Die Unkrautflora der Getreidefelder hat sich geändert. – Natur u. Heimat **26**: 15-18, Münster/Westf.

KIELHAUSER, G. E. (1956): Ackerunkrautgesellschaften aus dem trockensten Teile des Oberen Tiroler Inntales. - Vegetatio **7**: 9-14, Den Haag.
KINZEL, H. (1968): Kalkliebende und kalkmeidende Pflanzen in stoffwechselphysiologischer Sicht. - Naturw. Rundschau **21** (1): 12-16, Stuttgart.
KLEMM, G. (1969/70): Die Pflanzengesellschaften des nordöstlichen Unterspreewald-Randgebietes. - Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg **107**: 24-62 u. **108**: 3-28, Berlin.
KLIKA, J. (Hrsg.) (1941): Praktikum rostlinné sociologie, pudoznalectvî, klimatologie a ekologie. - 385 S. Praha (Prag).
KLÖTZLI, F. (1972): Grundsätzliches zur Systematik von Pflanzengesellschaften. - Ber. Geobot. Inst. Rübel **41**: 35-47, Zürich.
KLOSS, K. (1960): Ackerunkrautgesellschaften der Umgebung von Greifswald (Ostmecklenburg). - Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem., N.F. **8**: 148-164, Stolzenau/Weser.
KNAPP, G. (1946a): Ackerunkrautgesellschaften des unteren Neckarlandes. - Vervielf. Mskr., 12 S., Heidelberg.
-,- (1946b): Die Ackerunkrautgesellschaften im mittleren Odenwald. - Vervielf. Mskr., 26. S., Heidelberg.
-,- (1948): Einige Vegetationsaufnahmen von Kalkstein-Äckern in Hessen. - Vervielf. Mskr., 4 S., Heidelberg.
-,- (1952): Zur Frage der ökologischen Beurteilung von Acker-Standorten auf pflanzensoziologischer Grundlage. - Geobot. Mitt. **1**: 1-24, Köln.
-,- (1964a): Über die Unkraut-Vegetation auf einigen Halmfrucht-Äckern mit sehr kalkreichen Böden im östlichen Hessen. - Ber. Oberhess. Ges. Natur- u. Heilkde., N.F., Naturw. Abt. **33**: 141-144, Gießen.
-,- (1964b): Ackerunkraut-Vegetation im unteren Neckar-Land. - Ber. Oberhess. Ges. Natur- u. Heilkde., N.F., Naturw. Abt. **33**: 395-402, Gießen.
KNAPP, G. & R. KNAPP (1953): Über anthropogene Pflanzengesellschaften im mittleren Tirol. - Ber. Deutsch. Bot. Ges. **66**: 393-408, Berlin.
KNAPP, R. (1954): Natürliche und wirtschaftlich bedingte Pflanzengesellschaften und Wuchsräume in Hessen. - In: SCHÖNHALS, E: (Hrsg.): Die Böden Hessens und ihre Nutzung. Abh. hess. Landesanst. Bodenforsch. **2**, Wiesbaden.
-,- (1959): Anthropogene Pflanzengesellschaften im nördlichen und mittleren Schweden. - Angew. Bot. **33**: 122-132, Berlin.
-,- (1967): Die Vegetation des Landes Hessen. - Ber. Oberhess. Ges. Natur- u. Heilkde., N.F., Naturw. Abt. **35**: 93-148, Gießen.
KNAPP, R., H.F. LINSKENS, H. LIETH & F. WOLF (1952): Untersuchungen über die Bodenfeuchtigkeit in verschiedenen Pflanzengesellschaften nach neueren Methoden. - Ber. Deutsch. Bot. Ges. **65**: 113-132, Berlin.
KNÖRZER, K.-H. (1971): Genutzte Wildpflanzen in vorgeschichtlicher Zeit. - Bonner Jb. **171**: 1-8, Bonn.
KOCH, W. (1926): Die Vegetationseinheiten der Linthebene unter Berücksichtigung der Verhältnisse in der Nordostschweiz. - Jb. St. Gallener Naturw. Ges. **61**: 1-146, St. Gallen.
KOCH, W. (1970): Unkrautbekämpfung. - 342 S., Stuttgart.
-,- (1980): Die Segetalflora in Abhängigkeit von Bewirtschaftungsmaßnahmen. - Daten u. Dokum. z. Umweltschutz **30**: 43-60, Hohenheim.
KÖHLER, H. (1962): Vegetationskundliche Untersuchungen in der mitteldeutschen Ackerlandschaft. V. Ackerunkrautgesellschaften einiger Auengebiete an Elbe und Mulde. - Wiss. Z. Univ. Halle, math.-nat., **11**: 207-250, Halle (Saale).
KOJIC, M. (1975): Pflanzengeographische und syntaxonomische Gliederung der Unkrautgesellschaften in Jugoslawien. - In: SCHUBERT, R. et al.: Probleme der Agrogeobotanik. - Wiss. Beitr. Univ. Halle 1973/11 (P 2): 38-42, Halle (Saale).
-,- (1978): Über die Entwicklungstendenz der Ackerunkrautgesellschaften unter dem Einfluß der Anwendung von chemischen und agrotechnischen Maßnahmen. - Ber. Deutsch. Bot. Ges. **91**: 657-663, Stuttgart.
KOPPE, F. (1955): Moosvegetation und Moosgesellschaften von Altötting in Oberbayern. - Feddes Repert. **58**: 92-144, Berlin.
-,- (1959): Die Gefäßpflanzen von Bielefeld und Umgegend. - Ber. Naturw. Ver. Bielefeld **15**: 5-190, Bielefeld.
KORNAS, J. (1950): Les associations végétales du Jura Cracovien. 1. Les associations des champs culti-

vés. - Acta Soc. Bot. Polon. **20**: 361-438, Warzawa (Warschau).
-,- (1960): *Centunculo-Anthocerotetum* im oberen Wisla-Tale. - Fragm. flor. et geobot. **6**: 517-521, Warzawa (Warschau).
KORNECK, D., W. LOHMEYER, H. SUKOPP & W. TRAUTMANN (1978): „Rote Liste" der Gefäßpflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. - Natur- u. Umweltschutz i. d. Bundesrep. Deutschland, Hamburg u. Berlin.
KRAUSCH, H. D. & E. ZABEL (1965): Die Acker-Unkrautgesellschaften in der Umgebung von Templin/ Uckermark. - Wiss. Z. Päd. Hochsch. Potsdam, math.-nat., **9** (3): 369-388, Potsdam.
KRAUSE, W. (1956): Über die Herkunft von Ackerunkräutern. - Natur u. Volk **86** (4): 109-119, Frankfurt/ Main.
KROPAC, Z. (1975): Methoden der Kartierung von Segetalarten in der CSSR und Beispiel einer detaillierten Kartierung von *Avena fatua*. - In: SCHUBERT, R. et al.: Probleme der Agrogeobotanik. - Wiss. Beitr. Univ. Halle 1973/11 (P 2): 75-78, Halle (Saale).
KROPAC, Z., E. HADAC & S. HEJNY (1971): Some remarks on the synecological and syntaxonomic problems of weed plant communites. - Preslia **43**: 139-153, Praha (Prag).
KRUSEMAN, G. & J. VLIEGER (1939): Akkerassociaties in Nederland. - Nederl. Kruidk. Archief **49**: 327-398, Amsterdam.
KUBIENA, W. L. (1970): Bestimmungsbuch und Systematik der Böden Europas. - Stuttgart.
KUDOKE, J. & B. KAUSSMANN (1973): Ergebnisse zweijähriger Untersuchungen zum Bodenfeuchtegang in einigen Ackerunkrautgemeinschaften des Rostocker Raumes. - Wiss. Z. Univ. Rostock, math.-nat., **22**: 749-758, Rostock.
KÜHN, F. (1978): Die Ackerunkrautvegetation von Mähren. - Acta bot. slovaca Acad. Sci. slovacae, ser. A, **3**: 215-221, Bratislava/CSSR.
KÜSTER, J. (1985): Herkunft und Ausbreitungsgeschichte einiger *Secalietea*-Arten. - Tuexenia **5**: 89-98, Göttingen.
KUHN, K. (1937): Die Pflanzengesellschaften im Neckargebiet der Schwäbischen Alb. - Württ. Landesst. Natursch. u. Ver. vaterl. Naturkde. Württ., 340 S., Öhringen.
KUMP, A. (1970): Verschollene und seltene Ackerunkräuter in Oberösterreich südlich der Donau. - Mitt. Bot. Arbeitsgem. Oberösterr. Landesmus. **2**: 25-40, Linz/Österreich.
-,- (1975): Die Ackerunkrautgesellschaften im Alpenvorland von Oberösterreich. - In: SCHUBERT, R. et al.: Probleme der Agrogeobotanik. - Wiss. Beitr. Univ. Halle 1973/11 (P 2): 50-54, Halle (Saale).
KUTSCHERA, L. (1966): Ackergesellschaften Kärntens als Grundlage standortsgemäßer Acker- und Grünlandwirtschaft. - 194 S., Irdning/Österreich.
KUTZELNIGG, H. (1984): Veränderungen der Ackerwildkrautflora im Gebiet um Moers/Niederrhein seit 1950 und ihre Ursachen. - Tuexenia **4**: 81-102, Göttingen.
KUZNIEWSKI, E. (1975): Probleme der Segetalgesellschaften im Gebiet mit intensivem Herbizideinsatz im südwestlichen Teil der VR Polen. - In: SCHUBERT, R. et. al.: Probleme der Agrogeobotanik. - Wiss. Beitr. Univ. Halle 1973/11 (P 2): 147-154, Halle (Saale).
LANGE, E. (1973): Unkräuter in frühgeschichtlichen Getreidefunden. - Ethnogr.-Archäol. Z. **14**: 193-221, Berlin.
LAUDIEN, H. (1972): Beiträge zur Biologie, Ökologie, wirtschaftlichen Bedeutung und Verbreitung der Schadhirsen *Echinochloa crus-galli* L., *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop., *Setaria glauca* L. und *Setaria viridis* L. in der Bundesrepublik Deutschland. - Diss. Univ. Hohenheim.
LAUER, E. (1953): Über die Keimtemperatur von Ackerunkräutern und deren Einfluß auf die Zusammensetzung von Unkrautgesellschaften. - Flora **140**: 551-595, Jena.
LEBRUN, J., A. NOIRFALISE, P. HEINEMANN & C. VANDEN BERGHEN (1949): Les associations végétales de Belgique. - Bull. Soc. Roy. Bot. Belg. **82**: 105-207, Bruxelles (Brüssel).
LEBRUN, J., A. NOIRFALISE & N. SOUGNEZ (1955): Sur la flore et la végétation du territoire belge de la Basse-Meuse. - Bull. Soc. Roy. Bot. Belg. **87**: 157-194, Bruxelles (Brüssel).
LEHMANN, E. (1957): Zur Unterscheidung der Formen von *Anagallis arvensis* L. im Mitteldeutschen Raum. - Wiss. Z. Univ. Halle, math.-nat., **6**: 928-929, Halle (Saale).
LEIN, G. (1982): Veränderungen im Wildpflanzenbestand durch Herbizide. - Landschaft u. Stadt **14** (2): 84-93, Stuttgart.
LIBBERT, W. (1932): Die Vegetationseinheiten der neumärkischen Staubeckenlandschaft unter Berücksichtigung der angrenzenden Landschaften. I. Teil. - Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg **74**: 10-93, Berlin.

LIENENBECKER, H. (1971): Die Pflanzengesellschaften im Raum Bielefeld-Halle. - Ber. Naturw. Ver. Bielefeld **20**: 67-170, Bielefeld.

-,- (1977): Über Veränderungen der Flora des Altkreises Halle/Westf. - Ber. Naturw. Ver. Bielefeld **23**: 103-120, Bielefeld.

LIENENBECKER, H. & U. RAABE (1981): Bemerkenswerte Unkräuter auf Kalkäckern am Südhang des Teutoburger Waldes. - Decheniana **134**: 28-33, Bonn.

LOHMEYER, W. (1949): Über das Vorkommen der Elster *(Pica p. pica* L.) in der Umgebung von Stolzenau/W. - Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem., N.F. **1**: Stolzenau/Weser.

-,- (1953): Beitrag zur Kenntnis der Pflanzengesellschaften in der Umgebung von Höxter a. d. Weser. - Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem., N.F. **4**: 59-76, Stolzenau/Weser.

-,- (1954): Über die Herkunft einiger nitrophiler Unkräuter Mitteleuropas. - Vegetatio **5/6** (Festschr. Braun-Blanquet): 63-65, Den Haag.

LOHMEYER, W., A. MATUSZKIEWICZ, W. MATUSZKIEWICZ, H. MERKER, J. J. MOORE, Th. MÜLLER, E. OBERDORFER, E. POLI, P. SEIBERT, H. SUKOPP, W. TRAUTMANN, J. TÜXEN, R. TÜXEN & V. WESTHOFF (1962): Contribution à l'unification du système phytosociologique pour l'Europe moyenne et nord-occidentale. - Melhoramento **15**: 137-161, Elvas/Portugal.

LUDWIG, W. (1968): *Aphanes microcarpa*, der „Kleinfrüchtige Ackerfrauenmantel", auch in Hessen. - Abh. Ver. Naturkde. **62** (4): 1-2, Kassel.

LÜBBEN, H. (1948): Die Ackerunkrautgesellschaften des Lübecker Raumes. - Diss. Univ. Kiel.

LUTZ, J. L. (1950): Über den Gesellschaftsanschluß oberpfälzischer Kiefernstandorte. - Ber. Bayer. Bot. Ges. **28**: 64-124, Nürnberg.

-,- (1954): Häufigkeitskurven mittlerer Wasserzahlen von Hack- und Halmfruchtgesellschaften als Standortindikatoren. - Vegetatio **5/6** (Festschr. Braun-Blanquet): 83-84, Den Haag.

MAAS, H. & E. MÜCKENHAUSEN (1971): Erläuterungen zur Karte „Böden". - In: Deutscher Planungsatlas, Bd. 1: Nordrhein-Westfalen, Lieferung 1: Böden, 32 S. Veröff. d. Akad. f. Raumforsch. u. Landesplanung, Hannover.

MAHN, E.-G. (1969): Untersuchungen zur Bestandsdynamik einiger charakteristischer Segetalgesellschaften unter Berücksichtigung des Einsatzes von Herbiziden. - Arch. Naturschutz u. Landschaftsforsch. **9** (1): 3-42, Berlin.

-,- (1975): Zum Einfluß von Herbiziden auf Agro-Ökosysteme. - In: SCHUBERT, R. et al.: Probleme der Agrogeobotanik. - Wiss. Beitr. Univ. Halle 1973/11 (P 2): 131-138, Halle (Saale).

MAHN, E.-G. & R. SCHUBERT (1961): Vegetationskundliche Untersuchungen in der mitteldeutschen Ackerlandschaft. IV. Die Pflanzengesellschaften in der Umgebung von Greifenhagen (Mansfelder Bergland). - Wiss. Z. Univ. Halle, math.-nat., **10**: 179-246, Halle (Saale).

-,- & -,- (1962): Vegetationskundliche Untersuchungen in der mitteldeutschen Ackerlandschaft. VI. Die Pflanzengesellschaften nördlich von Wanzleben (Magdeburger Börde). - Wiss. Z. Univ. Halle, math.-nat., **11**: 765-816, Halle (Saale).

MALATO-BELIZ, J., J. & R. TÜXEN (1960): Zur Systematik der Unkrautgesellschaften der west- und mitteleuropäischen Wintergetreide-Felder. - Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem., N.F. **8**: 145-147, Stolzenau/Weser.

MALCUIT, G. (1929): Les association végétales de la vallée de la Lanterne. - Arch. Bot. **2**, 211 S., Caen/Frankreich.

MATUSZKIEWICZ, W. (1980): Synopsis und geographische Analyse der Pflanzengesellschaften in Polen. - Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem., N.F. **22**: 19-50, Göttingen.

MEISEL, K. (1960): Bodenschätzung und Acker-Unkrautgesellschaften. - Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem., N.F. **8**: 350-356, Stolzenau/Weser.

-,- (1962): Die Artenverbindungen der Winterfrucht-Unkrautgesellschaften des rheinisch-westfälischen Berglandes. - Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem., N.F. **9**: 85-87, Stolzenau/Weser.

-,- (1966): Ergebnisse von Daueruntersuchungen in nordwestdeutschen Ackerunkrautgesellschaften. - In: TÜXEN, R. (Hrsg.): Anthropogene Vegetation. Ber. Int. Symp. IVV (Stolzenau/Weser 1961): 86-93, Den Haag.

-,- (1967): Über die Artenverbindung des *Aphanion arvensis* J. et R. Tx. 1960 im west- und nordwestdeutschen Flachland. - Schriftenr. Vegetationskde. **2**: 123-133, Bonn-Bad Godesberg.

-,- (1968): Ackerunkrautgesellschaften als Hilfsmittel für die Landschaftökologie. - In: TÜXEN, R. (Hrsg.): Pflanzensoziologie und Landschaftsökologie. Ber. Int. Symp. IVV (Stolzenau/Weser 1968): 111-122, Den Haag.

–,– (1969): Verbreitung und Gliederung der Winterfrucht-Unkrautbestände auf Sandböden des nordwestdeutschen Flachlandes. – Schriftenr. Vegetationskde. **4**: 7-22, Bonn-Bad Godesberg.
–,– (1970): Ackerunkrautgesellschaften im Hochsolling. – Schriftenr. Vegetationskde. **5**: 115-119, Bonn-Bad Godesberg.
–,– (1972): Probleme des Rückgangs von Ackerunkräutern. – Schriftenr. Landschaftspfl. u. Naturschutz **7**: 103-110, Bonn-Bad Godesberg.
–,– (1973): Ackerunkrautgesellschaften. – In: TRAUTMANN, W.: Vegetationskarte der Bundesrepublik Deutschland 1 : 200 000. Blatt Nr. CC 5502 Köln. Potentielle Natürliche Vegetation. Schriftenr. Vegetationskde. **6**: 46-57, Bonn-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, Bonn-Bad Godesberg.
–,– (1978a): Vegetationsentwicklung auf Brachflächen. – Acta bot. slovaca Acad. Sci. slovacae, ser. A, **3**: 311-317, Bratislava/CSSR.
–,– (1978b): Auswirkungen alternativer Landbewirtschaftung auf die Vegetation. – Jahresber. **1978** Bundesforschungsanst. f. Natursch. u. Landschaftsökol. Bonn-Bad Godesberg.
–,– (1979a): Auswirkungen alternativer Landbewirtschaftung auf die Vegetation. – Jahresber. **1979** Bundesforschungsanst. f. Natursch. u. Landschaftsökol. Bonn-Bad Godesberg.
–,– (1979b): Veränderungen der Segetalvegetation in der Stolzenauer Wesermarsch seit 1945. – Phytocoenologia **6** (Festbd. Tüxen): 118-130, Stuttgart, Braunschweig.
–,– (1983): Veränderung der Ackerunkraut- und Grünlandvegetation in landwirtschaftlichen Intensivgebieten. – Schriftenr. d. Deutsch. Rates f. Landespfl. **42**: 168-173, Bonn-Bad Godesberg.
–,– (1985): Gefährdete Ackerwildkräuter – historisch gesehen. – Natur u. Landschaft **60** (2): 62-66, Stuttgart.
MEISEL, K. & A. v. HÜBSCHMANN (1976): Veränderungen der Acker- und Grünlandvegetation im nordwestdeutschen Flachland in jüngerer Zeit. – Schriftenr. Vegetationskde. **10**: 109-124, Bonn-Bad Godesberg.
MEISEL, S. (1969): Ackernutzung und Unkrautgesellschaften der Naturräume in der Umgebung des Wiehengebirges. – Vegetatio **18**: 246-256, Den Haag.
MEISEL, S. & G. NIEMEYER (1959a): Unteres Weserbergland. – In: MEYNEN, E. (Hrsg.): Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands, 6. Lieferung, 785-799, Remagen.
–,– & –,– (1959b): Westfälische Tieflandsbucht. – In: MEYNEN, E. (Hrsg.): Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands, 6. Lieferung, 800 ff., Remagen.
MILITZER, M. (1966): Die Ackerunkräuter in der Oberlausitz. Teil I: Floristische und pflanzengeographische Untersuchungen. – Abh. u. Ber. Naturkundemus. Görlitz **41** (14): 1-125, Leipzig.
–,– (1970): Die Ackerunkräuter in der Oberlausitz. Teil II: Die Ackerunkrautgesellschaften. – Abh. u. Ber. Naturkundemus. Görlitz **45** (9): 1-44, Leipzig.
MITTNACHT, A. (1980): Segetalflora der Gemarkung Mehrstetten 1975-1978 im Vergleich zu 1948/49. – Diss. Univ. Hohenheim.
MONSTWILAITE, J. (1975): Der Einfluß der Herbizide auf die Veränderungen des Artenbestandes der Unkrautvegetation in der Litauischen SSR. – In: SCHUBERT, R. et al.: Probleme der Agrogeobotanik. – Wiss. Beitr. Univ. Halle 1973/11 (P 2): 155-160, Halle (Saale).
MOOR, M. (1936): Zur Soziologie der *Isoëtetalia*. – Beitr. Geobot. Landesaufn. Schweiz **20**, Bern.
MUCINA, L. & S. MAGLOCKY (1984): A List of Higher Syntaxonomical Units of Slovakia. – Tuexenia **4**: 31-38, Göttingen.
MÜCKENHAUSEN, E. & H. WORTMANN (1954): Die Böden Nordrhein-Westfalens. – Z. f. Pflanzenernährung, Düngung, Bodenkunde **67** (112): 97-116, Weinheim/Bergstr. u. Berlin.
–,– & –,– (1958): Erläuterungen zur Bodenübersichtskarte von Nordrhein-Westfalen 1 : 300 000. – Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen, Krefeld.
MÜLLER, G. (1963/64): Die Bedeutung der Ackerunkrautgesellschaften für die pflanzensoziologische Gliederung West- und Mittelsachsens. Teil I u. II. – Hercynia, N.F. **1**: 82-166 u. 213-313, Leipzig.
MÜLLER-WILLE, W. (1952): Naturlandschaften Westfalens. – Westf. Forsch. Bd. **5**, Münster/Westf.
–,– (1966): Bodenplastik und Naturräume Westfalens. – Spieker **14**, Münster/Westf.
NEURURER, H. (1965): Beobachtungen über Veränderungen in der Unkrautgesellschaft als Folge pflanzenbaulicher und pflanzenschutzlicher Maßnahmen. – Z. Pflanzenkrankheiten u. Pflanzenschutz, Sonderheft **3**: 39-43, Stuttgart.
NEZADAL, W. (1972): Getreideunkrautgesellschaften des Fränkischen Stufenlandes in der Umgebung Erlangens. – Hoppea, Denkschr. Regensburg. Bot. Ges. **30**: 21-71, Regensburg.

–,– (1973): Über die Verbreitung von *Spergula arvensis* und *Euphorbia exigua* in NO-Bayern. – Gött. Flor. Rundbriefe **7** (3): 54-57, Göttingen.
–,– (1975): Ackerunkrautgesellschaften Nordostbayerns. – Hoppea, Denkschr. Regensburg. Bot. Ges. **34**: 17-149, Regensburg.
–,– (1980): Naturschutz für Unkräuter? Zur Gefährdung der Ackerunkräuter in Bayern. – Schriftenr. Naturschutz u. Landschaftspfl. **12**: 17-27, 3 F, München.
OBERDORFER, E. (1949): Die Pflanzengesellschaften der Wutachschlucht. – Beitr. naturkundl. Forsch. Südwestdeutschl. **8**: 22-60, Karlsruhe.
–,– (1953): Zur Nomenklaturfrage in der Pflanzensoziologie. – Vegetatio **4**: 222-224, Den Haag.
–,– (1957a): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. – Pflanzensoziologie **10**, 1. Aufl., 564 S., Jena.
–,– (1957b): Das *Papaveretum argemone*, eine für Süddeutschland neue Getreideunkrautgesellschaft. – Beitr. naturkundl. Forsch. Südwestdeutschl. **16**: 47-51, Karlsruhe.
–,– (1968): Assoziation, Gebietsassoziation, Geographische Rasse. – In: TÜXEN, R. (Hrsg.): Pflanzensoziologische Systematik. Ber. Int. Symp. IVV (Stolzenau/Weser 1964): 124-141, Den Haag.
–,– (1970): Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Süddeutschland und die angrenzenden Gebiete. – 3. Aufl. (1. Aufl. 1946), 987 S., Stuttgart.
–,– (1973): Gedanken zur Systematik der Pflanzengesellschaften. – Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem., N.F. **15/16**: 165-169, Todenmann, Göttingen.
–,– (1979): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. – 4. Aufl., 997 S., Stuttgart.
–,– (1983a): Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil III. – Pflanzensoziologie **10**, Teil III, 2. Aufl., 455 S., Stuttgart, New York.
–,– (1983b): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. – 5. Aufl., 1051 S., Stuttgart.
OBERDORFER, E. und Mitarbeiter (1967): Systematische Übersicht der westdeutschen Phanerogamen- und Gefäßkryptogamen-Gesellschaften. – Schriftenr. Vegetationskde. **2**: 7-62, Bonn-Bad Godesberg.
OESAU, A. (1973): Ackerunkrautgesellschaften im Pfälzer Wald. – Mitt. Pollichia, III. Reihe, **20**: 5-32, Bad Dürkheim/Pfalz.
–,– (1978): Eine seltene Flutrasengesellschaft, das *Ranunculo-Myosuretum minimi*, bei Wittlich. – Mitt. Pollichia **66**: 109-116, Bad Dürkheim/Pfalz.
OTTE, (1984a): Bewirtschaftungsgradienten in Sandmohn- und Fingerhirse-Gesellschaften *(Papaveretum argemone, Digitarietum ischaemi)* im Tertiären Hügelland (Oberbayern). – Tuexenia **4**: 103-124, Göttingen.
–,– (1984b): Änderungen in Ackerwildkraut-Gesellschaften als Folge sich wandelnder Feldbaumethoden in den letzten 3 Jahrzehnten – dargestellt an Beispielen aus dem Raum Ingolstadt. – Dissert. Bot. **78**, 165 S., Vaduz.
–,– (1984c): Wandel in Feldbaumethoden und Ackerwildkraut-Flora im Raum Ingolstadt während der letzten 3 Jahrzehnte. – Z. Pflanzenkrankheiten u. Pflanzenschutz, Sonderheft **10**: 63-74, Stuttgart.
–,– (1984d): Ackerwildkraut-Gesellschaften als Indikatoren für Nutzungsintensitäten im Raum Ingolstadt. – Verh. Ges. f. Ökologie **12** (Bern 1982): 255-268, Göttingen.
PASSARGE, H. (1955): Über Zusammensetzung und Verbreitung einiger Unkrautgesellschaften im südlichen Havelland. – Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem., N.F. **5**: 76-83, Stolzenau/Weser.
–,– (1957): Zur geographischen Gliederung der *Agrostidion spica-venti*-Gesellschaften im nordostdeutschen Flachland. – Phyton **7**: 22-31, Horn/Niederösterreich.
–,– (1959a): Zur Gliederung der *Polygono-Chenopodion*-Gesellschaften im nordostdeutschen Flachland. – Phyton **8**: 10-34, Horn/Niederösterreich.
–,– (1959b): Über die Ackervegetation im nordwestlichen Oberspreewald. – Abh. u. Ber. Naturkundemus. Görlitz **36** (1): 15-35, Leipzig.
–,– (1959c): Pflanzengesellschaften zwischen Trebel, Grenzbach und Peene (O-Mecklenburg). – Feddes Repert., Beih. **138**: 1-56, Berlin.
–,– (1963): Beobachtungen über Pflanzengesellschaften landwirtschaftlicher Nutzflächen im nördlichen Polen. – Feddes Repert., Beih. **140**: 27-69, Berlin.
–,– (1964): Pflanzengesellschaften des nordostdeutschen Flachlandes I. – Pflanzensoziologie **13**, 298 S., Jena.
–,– (1971): Über Pflanzengesellschaften der Wiesen und Äcker um Adorf/Vogtland. – Ber. Arbeitsgem. sächs. Bot., N.F. **9**: 19-29, Dresden.
–,– (1976): Über die Ackervegetation im Mittel-Oderbruch. – Gleditschia **4**: 197-213, Berlin.
–,– (1981): Gartenunkraut-Gesellschaften. – Tuexenia **1**: 63-79, Göttingen.

PASSARGE, H. & A. JURKO (1975): Über Ackerunkrautgesellschaften im nordslowakischen Bergland. - Folia Geobot. Phytotax. **10** (3): 225-264, Praha (Prag).

PETZOLDT, K. (1959): Wirkung des Mähdruschverfahrens auf die Verunkrautung. - Z. Acker- u. Pflanzenbau **109**: 49-78, Berlin, Hamburg.

PÖTSCH, J. (1975): Untersuchungen über die Veränderung der Ackerunkrautvegetation nach Herbizideinsatz unter natürlichen landwirtschaftlichen Bedingungen. - In: SCHUBERT, R. et al.: Probleme der Agrogeobotanik. - Wiss. Beitr. Univ. Halle 1973/11 (P 2): 161-168, Halle (Saale).

POTT, R. (1982): Das Naturschutzgebiet „Hiddeser Bent-Donoper Teich" in vegetationsgeschichtlicher und pflanzensoziologischer Sicht. - Abh. Westf. Mus. Naturkde. Münster **44** (3): 108 S., Münster/Westf.

-,- (1984): Pollenanalytische Untersuchungen zur Vegetations- und Siedlungsgeschichte im Gebiet der Borkenberge bei Haltern in Westfalen. - Abh. Westf. Mus. Naturkde. Münster **46** (2), 28 S., Münster/Westf.

PREISING, E. (1954): Übersicht über die wichtigsten Acker- und Grünlandgesellschaften NW-Deutschlands unter Berücksichtigung ihrer Abhängigkeit vom Wasser und ihres Wirtschaftswertes. - Angew. Pflanzensoziol. **8**: 19-30, Stolzenau/Weser.

RAABE, E. W. (1944): Über Pflanzengesellschaften der Umgebung von Wolgast in Pommern. - Wiss. Mitt. 14. Rundbr., vervielf. Mskr., Stolzenau/Weser.

-,- (1949): Der Zeigerwert der Ackerunkräuter im östlichen Holstein. - Biol. Zentralbl. **68** (11/12): 471-488, Leipzig.

-,- (1952): Über den „Affinitätswert" in der Pflanzensoziologie. - Vegetatio **4**: 53-68, Den Haag.

-,- (1955): Über die Verarmung der Landschaft. - Schr. Naturwiss. Ver. Schleswig-Holstein **27**: 171-189, Kiel.

RADEMACHER, B. (1948): Gedanken über Begriff und Wesen des „Unkrauts". - Z. Pflanzenkrankheiten u. Pflanzenschutz **55**: 1-10, Stuttgart.

-,- (1960): Traditionelle und moderne Methoden der Unkrautbekämpfung. - Schweiz. Landw. Monatsh. **38**: 159-188, Zürich.

-,- (1964): Schwerpunkte und Tendenzen in der Entwicklung der Unkrautbekämpfung. - Wiss. Z. Univ. Halle, math.-nat., **13**: 92-93, Halle (Saale).

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

RANFT, M. (1968): Die Pflanzenwelt des Wilsdruffer Landes. Ackerunkräuter und ihre Gesellschaften. - Ber. Arbeitsgem. sächs. Bot., N.F. **8**: 93-101, Dresden.

RAUSCHERT, S. (1963): Beitrag zur Vereinheitlichung der soziologischen Nomenklatur. - Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem., N.F. **10**: 232-249, Stolzenau/Weser.

-,- (1978): Liste der in den Bezirken Halle und Magdeburg erloschenen und gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen. - Naturschutz u. naturkdl. Heimatforsch. i. d. Bez. Halle u. Magdeburg **15** (1): 1-31, Halle (Saale).

REHDER, H. (1959): Über die Beziehungen der Ackerunkräuter zur Bodenart sowie zum Säuregrad, Phosphorsäure- und Kaligehalt des Bodens im Raum um Hamburg. - Abh. u. Verh. Naturw. Ver. Hamburg, N.F. **3**: 55-85, Hamburg.

RICHTER-RETHWISCH, F. (1965): Zur Verbreitung der beiden Franzosenkrautarten *Galinsoga parviflora* Cav. und *Galinsoga ciliata* (Raf.) Blake in der Bundesrepublik Deutschland. - Z. Pflanzenkrankheiten u. Pflanzenschutz, Sonderheft **3**: 35-38, Stuttgart.

RIVAS-MARTINEZ, S. (1977): Datos sobre la vegetación nitrófila española. - Acta Bot. Malac. **3**: 159-167, Malaga/Spanien.

RIVAS-MARTINEZ, S. & C. RIVAS-MARTINEZ (1968): La vegetación arvense de la provincia de Madrid. - Anales Inst. Bot. A. J. Cavanilles **26**: 103-130, Madrid.

ROCHOW, M. v. (1948): Die Vegetation des Kaiserstuhles. - Diss. Univ. Freiburg i. Br.

-,- (1951): Die Pflanzengesellschaften des Kaiserstuhles. - Pflanzensoziologie **8**, 140 S., Jena.

RODI, D. (1961): Die Vegetations- und Standortsgliederung im Einzugsgebiet der Lein (Kreis Schwäbisch Gmünd). - Veröff. Landesst. Natursch. Landschaftspfl. Bad.-Württ. **27/28**: 76-167, Ludwigsburg.

-,- (1966): Ackerunkrautgesellschaften und Böden des westlichen Tertiär-Hügellandes mit besonderer Berücksichtigung des Kreises Schrobenhausen. - Denkschr. Regensburg. Bot. Ges. **26**: 161-198, Regensburg.

-,- (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, Göttingen.
ROLA, J. (1975): Der Einfluß der Intensivierung der Landwirtschaft auf die Segetalgemeinschaften. - In: SCHUBERT, R. et al.: Probleme der Agrogeobotanik. - Wiss. Beitr. Univ. Halle 1973/11 (P 2): 139-146, Halle (Saale).
ROTHMALER, W. (1981): Exkursionsflora für die Gebiete der DDR und der BRD. Band 2: Gefäßpflanzen. - 10. Aufl., 612 S., Berlin.
RUNGE, F. (1964): Die Pflanzengesellschaften der Umgebung von Altenhundem/Sauerland. - Decheniana **116** (1/2): 99-114, Bonn.
-,- (1972): Die Flora Westfalens. - 2. Aufl., Münster/Westf.
-,- (1980): Die Pflanzengesellschaften Mitteleuropas. - 6./7. Aufl., 278 S., Münster/Westf.
-,- (1983): Pflanzengesellschaften Bornholms. - Tuexenia **3**: 199-206, Göttingen.
SAVELSBERGH, E. (1975): Nachweis der Haftdolden-Adonisröschen-Gesellschaft *(Caucalo-Adonidetum* Tx. 1950) im Kreis Düren. - Decheniana **127**: 79-82, Bonn.
-,- (1981): Nachweis der Tännelkraut-Flur *(Kickxietum spuriae* Krusem. et Vlieg. 1939) im Schneeberggebiet nordwestlich von Aachen (TK 5202/1). - Tuexenia **1**: 45-48, Göttingen.
SCHLENKER, G. & G. SCHILL (1979): Das Feldflora-Reservat auf dem Beutenlay bei Münsingen. - Mitt. Ver. f. forstl. Standortskde. u. Forstpflanzenzüchtung **27**: 55-59, Stuttgart.
SCHLÜTER, H. (1975): Hygroökologische Artengruppen im *Aphano-Matricarietum* und pedohydrologische Typen im sächsischen Lößhügelland. - In: SCHUBERT et al.: Probleme der Agrogeobotanik. - Wiss. Beitr. Univ. Halle 1973/11 (P 2): 66-73, Halle (Saale).
SCHRAMM, G. (1954): Die Beziehungen der Ackerunkräuter und ihrer Gemeinschaften zum Reaktionszustand und zur Struktur des Ackerbodens im Gebiete des tertiären Hügellandes. - Z. f. Acker- u. Pflanzenbau **97** (4): 485-512, Berlin, Hamburg.
SCHRÖDER, E. (1958): Geologischer Überblick. - In: MÜCKENHAUSEN, E. & H. WORTMANN: Erläuterungen zur Bodenübersichtskarte von Nordrhein-Westfalen 1 : 300 000. Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen, Krefeld.
SCHROEDER, F.-G. (1969): Zur Klassifizierung der Anthropochoren. - Vegetatio **16**: 225-238, Den Haag.
SCHUBERT, R. (1966a): Die Ackerunkrautgemeinschaften Mitteldeutschlands. - Ber. Deutsch. Bot. Ges. **79**: 49-52, Berlin.
-,- (1966b): Über die Entwicklung der Vegetationskunde von Agrarflächen. - Forsch. u. Fortschr. **40** (7): 195-202, Berlin.
-,- (1975): Prinzipien der Gliederung von Segetalgesellschaften. - In: SCHUBERT, R. et al.: Probleme der Agrogeobotanik. - Wiss. Beitr. Univ. Halle 1973/11 (P 2): 23-29, Halle (Saale).
SCHUBERT, R., W. HILBIG & E.-G. MAHN (Hrsg.): Probleme der Agrogeobotanik. - Wiss. Beitr. Univ. Halle 1973/11 (P 2), 213 S., Halle (Saale).
SCHUBERT, R. & H. KÖHLER (1964): Vegetationskundliche Untersuchungen in der mitteldeutschen Ackerlandschaft - Die Pflanzengesellschaften im Einzugsgebiet der Luhne im Bereich des oberen Unstruttales. - Wiss. Z. Univ. Halle, math.-nat., **13** Sonderheft: Vegetationskundliche Untersuchungen als Beiträge zur Lösung von Aufgaben der Landeskultur und Wasserwirtschaft (Sonderband Botanik): 3-51, Halle (Saale).
SCHUBERT, R. & E.-G. MAHN (1959): Vegetationskundliche Untersuchungen in der mitteldeutschen Ackerlandschaft. I. Pflanzengesellschaften in der Gemarkung Friedeburg (Saale). - Wiss. Z. Univ. Halle, math.-nat., **8**: 965-1012, Halle (Saale).
-,- & -,- (1968): Übersicht über die Ackerunkrautgesellschaften Mitteldeutschlands. - Feddes Repert. **80**: 133-304, Berlin.
SCHUMACHER, W. (1977): Flora und Vegetation der Sötenicher Kalkmulde (Eifel). - Decheniana, Beih. **19**: 1-215, Bonn.
-,- (1979): Untersuchungen zur Erhaltung seltener und gefährdeter Ackerwildkräuter durch extensive Bewirtschaftungsmaßnahmen. - Verh. Ges. f. Ökologie, Jahrestagung 1978: 75-76, Göttingen.
-,- (1980a): Schutz und Erhaltung gefährdeter Ackerwildkräuter durch Integration von landwirtschaftlicher Nutzung und Naturschutz. - Natur u. Landschaft **55** (12): 447-453, Stuttgart.
-,- (1980b): Flora und Vegetation der Äcker, Raine und Ruderalplätze. - Deutscher Naturschutzring, Bundesverband für Umweltschutz, 20 S., Bonn-Oberkassel.
-,- (1981): Artenschutz für Kalkackerunkräuter. - Z. Pflanzenkrankheiten u. Pflanzenschutz, Sonderheft **9**: 95-100, Stuttgart.
-,- (1982): Gefährdete Ackerwildkräuter in der „Roten Liste" von Nordrhein-Westfalen. - Natur- u.

Landschaftskde. **18**: 3-7, Hamm/Westf.
–,– (1984): Gefährdete Ackerwildkräuter können auf ungespritzten Feldrändern erhalten werden. – Mitt. LÖLF **9**: 14-20, Recklinghausen.
SCHWÄR, C. & E. BÖTTNER (1975): Einfluß von Bodenbearbeitungsmaßnahmen auf die Unkrautflora unbehandelter und mit Chlorpropham behandelter Zwiebelflächen. – In: SCHUBERT, R. et al.: Probleme der Agrogeobotanik. – Wiss. Beitr. Univ. Halle 1973/11 (P 2): 180-190, Halle (Saale).
SCHWICKERATH, M. (1954): Lokale Charakterarten – Geographische Differentialarten. – Veröff. Geobot. Inst. Rübel **29**: 96-104, Zürich.
SEIBERT, P. (1969): Die Auswirkungen des Donau-Hochwassers 1965 auf Ackerunkrautgesellschaften. – Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem., N.F. **14**: 121-135, Todenmann, Göttingen.
SEYBOLD, S. (1976): Wandel der Pflanzenwelt der Äcker und der Ruderalflora in jüngster Zeit. – Stuttgarter Beitr. z. Naturkde., Ser. C, **5**: 17-28, Stuttgart.
SIEBERHEIN, K. (1975): Einfluß einseitiger Herbizidanwendung in Körnermais auf Unkrautflora und Ertrag. – In: SCHUBERT, R. et al.: Probleme der Agrogeobotanik. – Wiss. Beitr. Univ. Halle 1973/11 (P 2): 191-201, Halle (Saale).
SISSINGH, G. (1942): *Eu-Polygono-Chenopodion.* – In: TÜXEN, R.: Wiss. Mitt. 11. Rundbr.: 20-25, Hannover.
–,– (1946): *Rudereto-Secalinetea* Br.-Bl. 1936, Klasse der akkeronkruid-, ruderaal-, vloedmerk- en kaalkap-gemeenschappen. – In: WESTHOFF, V., J. W. DIJK & H. PASSCHIER: Overzicht der plantengemeenschappen in Nederland, 2. Aufl., 's Graveland/Niederlande.
–,– (1950): Onkruid-Associaties in Nederland. Een sociologisch-systematische beschrijving van de klasse *Rudereto-Secalinetea* Br.-Bl. – Versl. Landbouwk. Onderzk. 56.15, 224 S., s'Gravenhage.
SISSINGH, G., J. VLIEGER & V. WESTHOFF (1940): Enkele aantekeningen omtrent de plantenassociaties in de omgeving van Winterswijk. Bijdr. t. d. kennis e. d. verspreiding der plantenassociaties in Nederland VI. – Nederl. Kruidk. Archief **50**, Amsterdam.
SNOY, M. L. (1952): Einfluß der Bodenfeuchtigkeit auf das Gedeihen von Ackerunkräutern in Reinkultur und in natürlichen Gemeinschaften. – Diss. Univ. Hohenheim.
SOO, R. (1971): Aufzählung der Assoziationen der ungarischen Vegetation nach den neueren zönosystematisch-nomenklatorischen Ergebnissen. – Acta Bot. Acad. Sci. Hung. **17** (1-2): 127-179, Budapest.
STÄHLIN, A. (1970): Über die Aussagekraft von Ackerunkrautgemeinschaften bei der Beurteilung von Standortseigenschaften unter intensiver Bewirtschaftung. – Z. Acker- u. Pflanzenbau **132**: 160-188, Berlin, Hamburg.
SUKOPP, H. (1962): Neophyten in natürlichen Pflanzengesellschaften Mitteleuropas. – Ber. Deutsch. Bot. Ges. **75**: 193-205, Berlin.
–,– (1972): Wandel von Flora und Vegetation in Mitteleuropa unter dem Einfluß des Menschen. – Ber. ü. Landwirtschaft **50** (1): 112-139, Hamburg u. Berlin.
–,– (1974): „Rote Liste" der in der Bundesrepublik Deutschland gefährdeten Arten von Farn- und Blütenpflanzen (1. Fassung). – Natur u. Landschaft **49** (12): 315-322, Stuttgart.
–,– (1981): Veränderungen von Flora und Vegetation in Agrarlandschaften. – Ber. ü. Landwirtschaft, N.F., Sonderheft **197**: 255-264, Hamburg u. Berlin.
SUKOPP, H., W. TRAUTMANN & D. KORNECK (1978): Auswertung der Roten Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen in der Bundesrepublik Deutschland für den Arten- und Biotopschutz. – Schriftenr. Vegetationskde. **12**: 1-138, Bonn-Bad Godesberg.
THELLUNG, A. (1925): Kulturpflanzen-Eigenschaften bei Unkräutern. – Veröff. Geobot. Inst. Rübel **3**: 745-762, Zürich.
TILLICH, H. J. (1969): Die Ackerunkrautgesellschaften in der Umgebung von Potsdam. – Wiss. Z. Päd. Hochsch. Potsdam, math.-nat., **13**: 273-320, Potsdam.
TIMÁR J. L. (1955): Ackerunkräuter auf alkalischen Lößböden in der Umgebung von Szeged. – Acta Bot. Acad. Sci. Hung. **1** (1-2): 193-213, Budapest.
TRENTEPOHL, H. (1956): Acker-Unkraut-Gesellschaften westlich von Darmstadt. – Schriftenr. Naturschutzst. Darmstadt **3** (3): 151-206, Darmstadt.
TÜXEN, J. (1953): Zur Systematik und Ökologie der Hackfrucht-Unkrautgesellschaften. – Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem., N.F. **4**: 147-148, Stolzenau/Weser.
–,– (1955): Über einige vikariierenden Assoziationen aus der Gruppe der Fumarieten. – Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem., N.F. **5**: 84-89, Stolzenau/Weser.
–,– (1958): Stufen, Standorte und Entwicklung von Hackfrucht- und Garten-Unkrautgesellschaften

und deren Bedeutung für Ur- und Siedlungsgeschichte. - Angew. Pflanzensoziol. **16**, 164 S., Stolzenau/Weser.
-,- (1965): Zur Entwicklung der Ackerbiozönosen. - In: TÜXEN, R. (Hrsg.): Biosoziologie. Ber. Int. Symp. IVV (Stolzenau/Weser 1960): 323-328, Den Haag.
-,- (1966): Kurze Übersicht über die derzeitige systematische Gliederung der Acker- und Ruderal-Gesellschaften Europas. - In: TÜXEN, R. (Hrsg.): Anthropogene Vegetation. Ber. Int. Symp. IVV (Stolzenau/Weser 1961): 75-82, Den Haag.
TÜXEN, R. (1937): Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. - Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. Niedersachsen **3**: 1-170, Hannover.
-,- (1942): Die Gesellschaften der *Rudereto-Secalinetea*. - Wiss. Mitt. 12. Rundbr.: 1-35, Hannover.
-,- (1950a): Grundriß einer Systematik der nitrophilen Unkrautgesellschaften in der Eurosibirischen Region Europas. - Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem., N.F. **2**: 94-175, Stolzenau/Weser.
-,- (1950b): Grundsätze und Methoden der pflanzensoziologischen Systematik. - Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem., N.F. **2**: 207-208, Stolzenau/Weser.
-.- (1954): Pflanzengesellschaften und Grundwasserganglinien. - Angew. Pflanzensoziol. **8**: 64-98, Stolzenau/Weser.
-,- (1955): Das System der nordwestdeutschen Pflanzengesellschaften. - Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem., N.F. **5**: 155-176, Stolzenau/Weser.
-,- (1956): Die heutige potentielle natürliche Vegetation als Gegenstand der Vegetationskartierung. - Angew. Pflanzensoziol. **13**: 5-43, Stolzenau/Weser.
-,- (1960): Über Bildung und Vergehen von Pflanzengesellschaften. - Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem., N.F. **8**: 342-344, Stolzenau/Weser.
-,- (1962): Gedanken zur Zerstörung der mitteleuropäischen Ackerbiozönosen. - Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem., N.F. **9**: 60-61, Stolzenau/Weser.
-,- (1970): Entwicklung, Stand und Ziele der pflanzensoziologischen Systematik (Syntaxonomie). - Ber. Deutsch. Bot. Ges. **83**: 633-639, Stuttgart.
-,- (1972): Kritische Bemerkungen zur Interpretation pflanzensoziologischer Tabellen. - In: TÜXEN, R. (Hrsg.): Grundfragen und Methoden der Pflanzensoziologie. Ber. Int. Symp. IVV (Rinteln 1970): 168-173, Den Haag.
-,- (1974): Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. - 2. Aufl., Lehre, Braunschweig.
TÜXEN, R. & W. LOHMEYER (1962): Über Untereinheiten und Verflechtungen von Pflanzengesellschaften. - Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem., N.F. **9**: 53-56, Stolzenau/Weser.
TUTIN, T. G., V. H. HEYWOOD u. a. (1964-1980): Flora Europaea, Bd. 1-5, Cambridge.
VEVLE, O. (1983): Norwegian Vegetation Types. A Preliminary Survey of Higher Syntaxa. - Tuexenia **3**: 169-178, Göttingen.
VISSER, A. de (1963): Een fraai akkeronkruidengezelschap op Walcheren. - Gorteria **1** (9): 105-107, Leiden/Niederlande.
VLIEGER, J. (1937a): Plantensociologische waarnemingen in de omgeving van Eibergen. - Nederl. Kruidk. Archief **47**: 335-353, Amsterdam.
-,- (1937b): Aperçu sur les unités phytosociologiques supérieures des Pays-Bas. - Nederl. Kruidk. Archief **47**: 61-84, Amsterdam.
VOIGTLÄNDER, U. (1966): Ackerunkrautgesellschaften im Gebiet um Feldberg. - Arch. Freunde Naturgesch. Mecklenburg **12**: 89-126, Rostock.
VOLLRATH, H. (1966): Über Ackerunkrautgesellschaften in Ostbayern. - Denkschr. Regensburg. Bot. Ges. **26**, N.F. 20: 117-158, Regensburg.
VRIES, O. de (1934): Unkräuter und Säuregrad. - Z. f. Pflanzenernährung, Düngung u. Bodenkunde **B13**: 356-360, Berlin.
WAGENITZ, G. & G. MEYER (1981): Die Unkrautflora der Kalkäcker bei Göttingen und im Meißnervorland und ihre Veränderungen. - Tuexenia **1**: 7-23, Göttingen.
WALDIS-MEYER, R. (1978): Die Verarmung der Unkrautflora und einige Gedanken zu ihrer Erhaltung. - Mitt. Ver. f. forstl. Standortskde. u. Forstpflanzenzüchtung **26**: 70-71, Stuttgart.
WALTHER, K. (1953): Ernteerträge und Unkrautgesellschaften. - Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem., N.F. **4**: 155-159, Stolzenau/Weser.
-,- (1977): Die Flußniederung von Elbe und Seege bei Gartow (Kr. Lüchow-Dannenberg). - Abh. u. Verh. Naturw. Ver. Hamburg, N.F. **20** (Suppl.): 1-123, Hamburg.
WASSCHER, J. (1941): De Graanonkruidassociaties in Groningen en Noord-Drente. - Nederl. Kruidk. Archief **51**: 435-441, Amsterdam.

WATTENDORFF, J. (1959): Spark-Wucherblumengesellschaft im Kreise Recklinghausen. - Natur u. Heimat **19**: 1-4, Münster/Westf.
WEDECK, H. (1971a): Zum Vorkommen des *Caucalido-Adonidetum* im Aachener Raum. - Heimatbl. d. Landkr. Aachen **1**: 8-9, Aachen.
-,- (1971b): Über das *Papaveretum argemonis* (Libb. 32) Krusem. et Vlieg. 39 in der Niederrheinischen Bucht. - Decheniana **123**: 19-25, Bonn.
-,- (1972): Unkrautgesellschaften der Hackfruchtkulturen in Osthessen. - Philippia **1** (4): 194-212, Kassel.
-,- (1974): In: BRAHE, P., H. EMONDS, M. HORBERT, W. PFLUG & H. WEDECK: Landschaftsökologische Modelluntersuchung Hexbachtal. - Kommunalverband Ruhrgebiet, 81 S., Essen.
WEEVERS, Th. (1940): De flora van Goeree en Overflakkee dynamisch beschouwd. - Nederl. Kruidk. Archief **50**, Amsterdam.
WEGNER, Th. (1926): Geologie Westfalens und angrenzender Gebiete. - 2. Aufl., Paderborn.
WEHSARG, O. (1954): Ackerunkräuter. - 2. Aufl., Berlin.
WEINERT, E. (1973): Herkunft und Areal einiger mitteleuropäischer Segetalpflanzen. - Arch. Naturschutz u. Landschaftsforsch. **13** (2): 123-139, Berlin.
WESTHOFF, V. & A. J. DEN HELD (1975): Plantengemeenschappen in Nederland. - 2. Aufl., 324 S., Zutphen.
WESTHOFF, V., J. W. DIJK, H. PASSCHIER & G. SISSINGH (1946): Overzicht der Plantengemeenschappen in Nederland. - 2. Aufl., 118 S., Amsterdam.
WIEDENROTH, E. M. (1960): Vegetationskundliche Untersuchungen in der mitteldeutschen Ackerlandschaft. III. Die Ackerunkrautgesellschaften im Gebiet von Hainleite und Windleite. - Wiss. Z. Univ. Halle, math.-nat., **9**: 333-362, Halle (Saale).
-,- (1964): Vegetationsuntersuchungen im Parthegebiet, ein Beitrag zur Kenntnis des Landschaftshaushaltes Nordwestsachsens. - Wiss. Z. Univ. Halle, math.-nat., **13**, Sonderheft: Vegetationskundliche Untersuchungen als Beiträge zur Lösung von Aufgaben der Landeskultur und Wasserwirtschaft (Sonderband Botanik): 53-108, Halle (Saale).
WILLERDING, U. (1965): Der älteste Ackerbau Mitteldeutschlands. - Naturw. Rundschau **18** (9): 363-364, Stuttgart.
-,- (1973): Frühmittelalterliche Pflanzenreste aus Braunschweig. - Nachr. Niedersachs. Urgesch. **42**: 358-359, Hildesheim.
-,- (1979): Paläo-ethnobotanische Untersuchungen über die Entwicklung von Pflanzengesellschaften. - In: TÜXEN, R. (Hrsg.): Werden und Vergehen von Pflanzengesellschaften. Ber. Int. Symp. IVV (Rinteln 1978): 61-109, Vaduz.
-,- (1983): Zum ältesten Ackerbau in Niedersachsen. In: Frühe Bauernkulturen in Niedersachsen. - Archäol. Mitt. aus Nordwestdeutschl., Beiheft **1**: 179-219, Oldenburg.
WILMANNS, O. (1956): Die Pflanzengesellschaften der Äcker und des Wirtschaftsgrünlandes auf der Reutlinger Alb. - Beitr. naturkundl. Forsch. Südwestdeutschl. **15**: 30-51, Karlsruhe.
-,- (1984): Ökologische Pflanzensoziologie. - 3. Aufl., 372 S., Heidelberg.
WOJCIK, Z. (1973): The plant communities of root-crop fields in lowlands and highlands of Poland: floristic, ecologic and regional differentiation. - Feddes Repert. **84**: 573-588, Berlin.
-,- (1975): Versuch einer soziologisch-ökologischen und regionalen Gliederung der Segetalgesellschaften Polens. - In: SCHUBERT, R. et al.: Probleme der Agrogeobotanik. - Wiss. Beitr. Univ. Halle 1973/11 (P 2): 31-32, Halle (Saale).
WULFF, C. & Th. EGGERS (1982): Bemerkungen zum Artenrückgang von Blütenpflanzen unter besonderer Berücksichtigung der Ackerunkraut-Arten. - Gesunde Pflanzen **34**: 106-112, Frankfurt (Main).
ZEIDLER, H. (1962): Vegetationskundliche Beobachtungen an Ackerunkrautbeständen in der südlichen Frankenalb. - Bayer. Landw. Jb. **39**, Sonderheft 1: 19-32, München, Basel, Wien.
-,- (1965): Ackerunkrautgesellschaften in Ostbayern. - Bayer. Landw. Jb. **42**, Sonderheft 5: 13-30, München, Basel, Wien.
-,- (1968): Pflanzengesellschaften von Bodenkategorien in Nordbayern. - Bayer. Landw. Jb. **45**, Sonderheft 3: 15-32, München, Basel, Wien.
-,- (1970): Ackerunkraut- und Grünlandgesellschaften in Auen. - Bayer. Landw. Jb. **47**, Sonderheft 4: 12-26, München, Basel, Wien.

ZEISKE, M. (1898): Flora des Ringaus. Die Wald- und Gebüschformationen, die Uferbestände sowie die Acker- und Ruderalflora des Ringaus. - Abh. Ber. Ver. Naturkde. **43**, Kassel.

Anschrift des Verfassers: Dr. Joachim Hüppe,
Westf. Amt für Landespflege - Außenstelle Detmold,
Drostenkamp 28,
D-4930 Detmold

Anhang

Erläuterungen zu den Vegetationstabellen

In den Vegetationstabellen wurden folgende Abkürzungen verwendet:

Bodenart:

S	Sand	SL	sandiger Lehm
lS	lehmiger Sand	L	Lehm
Sl	anlehmiger Sand		

Feldfrucht:

R	Roggen	H	Hafer
G	Gerste	W	Weizen
M	Mais	K	Kartoffeln
Rü	Rüben (Futter-/Zuckerrüben)	-	Brache/Stoppeln
G/H	Gerste-Hafer-Gemisch	R/W	Roggen-Weizen-Gemisch
W/H	Weizen-Hafer-Gemisch	G/W	Gerste-Weizen-Gemisch

* Vegetationsaufnahmen im Sommergetreide sind mit einem * gekennzeichnet (z. B. G = Sommergerste; G = Wintergerste).

Syntaxonomische Bewertung:

AC	Assoziations-Charakterart (Kennart)
DA	Assoziations-Differentialart (Trennart)
d	Differentialart (Trennart)
F 1	Staufeuchtezeiger (Differential-/Trennart entsprechender Varianten)
F 2	Krumenfeuchtezeiger (Differential-/Trennart entsprechender Varianten bzw. Subvarianten)

Die Charakterarten (Kennarten) der Verbände, Ordnungen und Klassen wurden nicht besonders gekennzeichnet. Die jeweilige Beurteilung ergibt sich aus ihrer Einordnung in der Vegetationstabelle.

Ein Verzeichnis der Fundorte befindet sich beim Verfasser und kann jederzeit eingesehen werden.

Arten mit geringer Stetigkeit

in Veg.-Tab. 1 *Teesdalio-Arnoseridetum*

Fünfmal kommen vor: *Ornithopus perpusillus* in 6(+), 8(+), 10(+), 39(+), 92(1); *Erysimum cheiranthoides* in 31(+), 41(+), 72(+), 89(+), 108(+); *Taraxacum officinale* in 57(+), 58(+), 65(+), 90(1), 92(+); *Stachys palustris* in 77(+), 81(+), 88(+), 89(1), 106(1).

Viermal kommen vor: *Arabidopsis thaliana* in 3(+), 16(1), 24(+), 107(+); *Hypochoeris glabra* in 8(+), 25(1), 33(+), 43(+); *Galeopsis segetum* in 12(+), 14(+), 33(+), 45(+); *Tanacetum vulgare* in 28(+), 41(+), 87(+), 111(+); *Galinsoga parviflora* in 33(+), 64(1), 72(+), 90(+); *Echinochloa crus-galli* in 41(1), 87(4), 64(4), 110(2).

Dreimal kommen vor: *Polygonum amphibium f. terrestre* in 61(+), 105(1), 110(1); *Myosotis stricta* in 10(+), 32(+), 67(+); *Cerastium semidecandrum* in 24(1), 39(+), 67(+); *Galium aparine* in 70(+), 96(+), 109(+).

Zweimal kommen vor: *Aphanes arvensis* in 44(2), 41(+); *Anagallis arvensis* in 30(+), 83(+); *Matricaria chamomilla* in 41(1), 45(+); *Poa trivialis* in 43(+), 107(+); *Sagina procumbens* in 107(1), 113(+); *Hypericum humifusum* in 28(+), 89(+); *Vicia tetrasperma* in 9(+), 42(+); *Lycopsis arvensis* in 1(+), 16(+); *Setaria viridis* in 2(2), 14(+); *Conyza canadensis* in 2(+), 28(+); *Solanum nigrum* in 40(+), 64(1); *Lamium amplexicaule* in 77(1), 78(+); *Chrysanthemum segetum* in 16(+), 60(+); *Hypochoeris radicata* in 31(1), 93(1); *Plantago lanceolata* in 30(+), 76(+); *Holcus lanatus* in 60(+), 87(+).

Einmal kommen vor: *Papaver dubium* in 3(+); *Papaver argemone* in 3(+); *Odontites rubra* in 43(+); *Bidens tripartitus* in 42(1); *Tussilago farfara* in 43(+); *Anthemis arvensis* in 111(1); *Digitaria ischaemum* in 29(1); *Lamium purpureum* in 3(+); *Galeopsis speciosa* in 41(1); *Chenopodium polyspermum* in 41(+); *Geranium pusillum* in 76(1); *Spergularia rubra* in 22(+); *Cerastium holosteoides* in 21(1); *Sisymbrium officinale* in 41(+); *Lapsana communis* in 87(+).

in Veg.-Tab. 2 *Papaveretum argemonis*

Zweimal kommen vor: *Anthoxanthum puelii* in 7(3), 24(+); *Sonchus arvensis* in 35(+), 40(+); *Setaria viridis* in 10(1), 34(+); *Lamium purpureum* in 34(+), 37(+); *Senecio vulgaris* in 35(1), 37(+); *Stachys arvensis* in 35(1), 37(+); *Lamium amplexicaule* in 35(+), 37(1); *Chrysanthemum segetum* in 35(+), 36(1); *Geranium pusillum* in 32(1), 36(+); *Polygonum hydropiper* in 5(2), 13(+); *Hypochoeris radicata* in 7(+), 19(+); *Crepis capillaris* in 25(1), 29(+); *Taraxacum officinale* in 1(+), 41(+); *Matricaria discoidea* in 29(1), 42(+).

Einmal kommen vor: *Veronica hederifolia* in 17(1); *Solanum nigrum* in 13(1); *Digitaria ischaemum* in 10(+); *Euphorbia helioscopia* in 35(+); *Legousia speculum-veneris* in 33(2); *Sinapis arvenis* in 1(+); *Cerastium semidecandrum* in 20 (+); *Ornithopus sativus* in 25(+); *Medicago lupulina* in 35(1); *Convolvulus arvensis* in 36(+); *Bromus mollis* in 42(+); *Agrostis stolonifera* in 41(1); *Trifolium repens* in 35(+); *Gnaphalium uliginosum* in 13(+); *Plantago intermedia* in 45(+); *Sagina procumbens* in 41(+).

in Veg.-Tab. 3 *Aphano-Matricarietum chamomillae*

Elfmal kommen vor: *Avena fatua* in 4(+), 14(1), 32(1), 71(3), 72(+), 130(2), 131(2), 146(1), 153(4), 207(1), 211(2); *Solanum nigrum* in 16(1), 42(+), 52(1), 63(+), 69(+), 72(+), 76(1), 100(+), 192(+), 227(+).

Achtmal kommen vor: *Agrostis stolonifera* in 2(1), 61(1), 62(1), 66(2), 105(+), 184(1), 194(+), 201(1); *Chrysanthemum segetum* in 73(4), 74(4), 75(+), 78(1), 80(2), 135(2), 138(4), 194(3); *Raphanus raphanistrum* in 5(+), 7(1), 17 (+), 37(+), 66(+), 143(+), 162(+), 189(1); *Erysimum cheiranthoides* in 4(+), 9(2), 22(+), 65(1), 120(+), 132 (+), 149(+), 159(+).

Siebenmal kommen vor: *Fumaria officinalis* in 47(1), 48(1), 50(+), 178(1), 180(+), 182(+), 205(+); *Sonchus arvensis* in 63(+), 109(+), 138(+), 142(3), 174(+), 180(+), 193(+); *Galium spurium* in 34(+), 84(1), 165(1), 178(+), 182 (+), 187(+), 207(+); *Stellaria graminea* in 13(+), 34(+), 52(+), 57(+), 66(1), 106(1), 184(+).

Sechsmal kommen vor: *Geranium pusillum* in 55(1), 134(+), 170(1), 175(+), 184(+), 208(+); *Sisymbrium officinale* in 39(+), 49(+), 152(+), 184(+), 212(+), 226(+); *Cerastium holosteoides* in 34(+), 64(+), 113(1), 143(+),167(+), 210(+).

Fünfmal kommen vor: *Anthemis arvensis* in 15(+), 27(+), 45(2), 194(2), 225(1); *Melandrium album* in 44(+), 50(+), 153 (2), 170(2), 184(+); *Holcus lanatus* in 110(1), 125(+), 129(2), 162(+), 209(+); *Artemisia vulgaris* in 75(+), 94(+), 95(+), 100(+), 222(+).

Viermal kommen vor: *Oxalis fontana* in 10(1), 40(+), 124(1), 209(+); *Echinochloa crus-galli* in 14(1), 75(2), 78(+), 79(1); *Medicago lupulina* in 45(+), 161(+), 170(+), 224(1); *Hypochoeris radicata* in 17(+), 70(1), 195(+), 222(+); *Poa pratensis* in 195(+), 224(1), 226(1), 227(+).

Dreimal kommen vor: *Papaver argemone* in 1(2), 7(2), 27(1); *Vicia tetrasperma* in 22(1), 119(+), 129(3); *Sherardia arvensis* in 42(1), 43(3), 44(1); *Rorippa sylvestris* in 68(+), 80(+), 192(+); *Vicia cracca* in 32(1), 64(1), 222(+); *Arrhenatherum elatius* in 103(+), 113(+), 170(+); *Bromus tectorum* in 99(+), 143(1), 149(+).

Zweimal kommen vor: *Erophila verna* in 5(1), 6(1); *Stachys arvensis* in 14(+), 76(+); *Delphinium consolida* in 37(1), 190(1); *Galium tricornutum* in 43(+), 44(1); *Hypericum humifusum* in 67(1), 78(1); *Galeopsis speciosa* in 101(1), 123 (+); *Chenopodium polyspermum* in 10(+), 123(+); *Sonchus asper* in 14(+), 216(+); *Valerianella rimosa* in 44(2), 46(+); *Urtica urens* in 10(+), 100(1); *Daucus carota* in 2(+), 201(+); *Cerastium arvense* in 34(1), 46(1); *Plantago lanceolata* in 34(+), 118(2); *Glechoma hederacea* in 111(+), 129(+); *Rumex obtusifolius* in 98(+), 129(+); *Urtica dioica* in 142(+), 224(+).

Einmal kommen vor: *Lolium perenne* in 15(+); *Legousia hybrida* in 45(+); *Tussilago farfara* in 191(+); *Potentilla anserina* in 142(3); *Antirrhinum orontium* in 9(+); *Setaria viridis* in 3(+); *Conyza canadensis* in 7(+); *Valerianella dentata* in 216(1); *Bromus sterilis* in 43(+); *Lolium multiflorum* in 52(+); *Dactylis glomerata* in 150(+); *Tanacetum vulgare* in 170(2); *Lamium album* in 142(1); *Melandrium rubrum* in 142(1); *Holcus mollis* in 184(+).

in Veg.-Tab. 4 *Kickxietum spuriae*

Zweimal kommen vor: *Veronica opaca* in 8(+), 30(+); *Veronica polita* in 14(+), 46(+); *Ranunculus arvensis* in 5(+), 17 (+); *Valerianella locusta* in 6(+), 7(+); *Achillea millefolium* in 3(1), 31(+); *Rumex acetosella* in 19(+), 21(+).

Einmal kommen vor: *Stachys annua* in 10(+); *Centaurea cyanus* in 33(+); *Galinsoga parviflora* in 8(+); *Galinsoga ciliata* in 31(+); *Valerianella rimosa* in 2(+); *Urtica urens* in 8(+); *Melandrium album* in 32(+); *Matricaria discoidea* in 2(+); *Veronica chamaedrys* in 32(1); *Erodium cicutarium* in 40(+); *Arenaria serpyllifolia* in 9(+); *Prunella vulgaris* in 20(+); *Crepis capillaris* in 32(1); *Crepis biennis* in 32(1); *Trifolium arvense* in 32(1); *Lolium multiflorum* in 37)+); *Daucus carota* in 37(+).

in Veg.-Tab. 5 *Digitarietum ischaemi*

Einmal kommen vor: *Juncus bufonius* in 1(+); *Trifolium repens* in 1(+); *Raphanus raphanistrum* in 2(1); *Galinsoga ciliata* in 3(+); *Mercurialis annua* in 4(+); *Urtica dioica* in 5(+); *Artemisia vulgaris* in 6(1); *Geranium molle* in 12(+); *Plantago lanceolata* in 15(+); *Crepis capillaris* in 15(+); *Convolvulus arvensis* in 17(+); *Ranunculus repens* in 19(+); *Agrostis stolonifera* in 19(+); *Geranium dissectum* in 20(+); *Stachys arvensis* in 20(+); *Apera spica-venti* in 23(+); *Sisymbrium officinale* in 23(+); *Galeopsis tetrahit* in 23(+); *Holcus mollis* in 23(+); *Matricaria discoidea* in 37(1).

in Veg.-Tab. 6 *Spergulo-Echinochloetum cruris-galli*

Fünfmal kommen vor: *Melandrium album* in 14(1), 28(1), 67(+), 70(1), 99(+); *Polygonum amphibium f. terrestre* in 19(2), 66(1), 72(1), 77(2), 97(+); *Euphorbia helioscopia* in 19(+), 26(+), 27(+), 30(+), 57(+); *Lamium amplexicaule* in 30(+), 40(1), 43(+), 89(+), 97(1).

Viermal kommen vor: *Convolvulus arvensis* in 19(1), 26(1), 44(+), 47(+); *Lolium perenne* in 41(+), 42(+), 101(1), 102 (2); *Artemisia vulgaris* in 12(+), 77(1), 94(+), 99(+); *Ornithopus perpusillus* in 1(+), 13(+), 15(+), 21(+).

Dreimal kommen vor: *Raphanus raphanistrum* in 1(+), 56(2), 61(+); *Plantago lanceolata* in 5(+), 83(+), 100(+); *Sisymbrium officinale* in 15(1), 19(+), 26(+); *Holcus lanatus* in 79(+), 101(+), 102(+).

Zweimal kommen vor: *Rorippa sylvestris* in 9(+), 55(1); *Arenaria serpyllifolia* in 4(1), 12(+); *Aphanes arvensis* in 69 (3), 86(+); *Papaver dubium* in 69(+), 107(+).

Einmal kommen vor: *Lycopsis arvensis* in 1(+); *Arnoseris minima* in 1(+); *Chrysanthemum segetum* in 1(+); *Teesdalia nudicaulis* in 1(+); *Erophila verna* in 3(1); *Sagina procumbens* in 9(1); *Hieracium autumnale* in 9(+); *Antirrhinum orontium* in 12(+); *Rumex crispus* in 12(+); *Galeopsis segetum* in 14(+); *Tanacetum vulgare* in 14(+); *Lapsana communis* in 15 (+); *Bidens tripartitus* in 24(+); *Sinapis arvensis* in 36(+); *Trifolium pratense* in 46(+); *Sonchus arvensis* in 60(+); *Sonchus asper* in 73(+); *Urtica dioica* in 82(+); *Avena fatua* in 87(+); *Papaver rhoeas* in 97(1); *Daucus carota* in 99(1); *Cerastium holosteoides* in 103(+).

in Veg.-Tab. 7 *Spergulo-Chrysanthemetum segeti*

Viermal kommt vor: *Veronica hederifolia* in 33(+), 55(+), 70(+), 78(+).

Dreimal kommt vor: *Anthemis arvensis* in 52(1), 67(+), 82(+).

Zweimal kommen vor: *Sinapis arvensis* in 34(1), 62(+); *Papaver dubium* in 2(+), 70(1); *Aphanes arvensis* in 2(+), 56(1); *Tussilago farfara* in 34(+), 47(+); *Rorippa sylvestris* in 42(+), 50(+); *Rumex obtusifolius* in 47(1), 73(+); *Ornithopus perpusillus* in 19(+), 73(+); *Convolvulus arvensis* in 64(2), 77(1); *Plantago lanceolata* in 36(+), 64(+).

Einmal kommen vor: *Oxalis fontana* in 44(1); *Euphorbia peplus* in 54(1); *Rumex conglomeratus* in 6(+); *Stellaria graminea* in 26(+); *Tanacetum vulgare* in 33(+); *Holcus lanatus* in 51(3); *Rumex crispus* in 59(1); *Veronica serpyllifolia* in 59(+); *Daucus carota* in 59(+); *Conyza canadensis* in 62(1); *Papaver rhoeas* in 64(+); *Agrostis tenuis* in 66(+); *Juncus tenuis* in 73(+); *Cerastium holosteoides* in 79(1).

in Veg.-Tab. 8 *Chenopodio-Oxalidetum fontanae*

Zweimal kommen vor: *Fumaria officinalis* in 26(1), 46(+); *Avena fatua* in 7(1), 9(+); *Papaver rhoeas* in 29(+), 47(+); *Galeopsis tetrahit* in 42(+), 45(2); *Lapsana communis* in 2(+), 46(+); *Matricaria discoidea* in 27(+), 41(1); *Convolvulus arvensis* in 9(1), 39(+); *Plantago lanceolata* in 1(+), 9(+); *Lolium multiflorum* in 30(2), 31(1); *Aphanes arvensis* in 31(+), 34(+).

Einmal kommen vor: *Calystegia sepium* in 1(+); *Medicago lupulina* in 9(+); *Stachys arvensis* in 14(+); *Lycopsis arvensis* in 14(+); *Anagallis arvensis* in 14(+); *Veronica agrestis* in 14(+); *Poa pratensis* in 14(+); *Geranium dissectum* in 23(+); *Papaver dubium* in 25(+); *Thlaspi arvense* in 32(+); *Geranium pusillum* in 40(+); *Rumex obtusifolius* in 40(+); *Tanacetum vulgare* in 41(+).

in Veg.-Tab. 9 *Veronico-Fumarietum*

Fünfmal kommt vor: *Daucus carota* in 14(+), 29(+), 50(+), 79(+), 84(+).

Viermal kommen vor: *Lolium multiflorum* in 71(+), 87(+), 94(2), 104(2); *Plantago lanceolata* in 5(+), 26(+), 37(+), 104(+).

Dreimal kommen vor: *Stachys arvensis* in 33(+), 42(+), 60(+); *Artemisia vulgaris* in 21(+), 32(+), 60(+); *Sisymbrium officinale* in 4(+), 68(2), 80(+).

Zweimal kommen vor: *Valerianella locusta* in 11(+), 75(+); *Papaver dubium* in 15(+), 56(+); *Arenaria serpyllifolia* in 17(+), 27(+).

Einmal kommen vor: *Senecio viscosus* in 4(+); *Tussilago farfara* in 14(+); *Holcus mollis* in 30(1); *Rumex obtusifolius* in 54(+); *Urtica dioica* in 67(+); *Calystegia sepium* in 76(+); *Veronica opaca* in 86(1); *Galium spurium* in 86(1).

Hüppe, Ackerunkrautgesellschaften

Tab. 11: Übersicht über die sich bei Fruchtwechsel gegenseitig ersetzenden *Secalietea*- und *Chenopodietea*-Gesellschaften

Secalietea / Chenopodietea	Teesdalio-Arnoseridetum, typ. Subass.	Teesdalio-Arnoseridetum, Subass. v. Myosotis arvensis	Scleranthus annuus-Gesellschaft, typ. Subass.	Scleranthus annuus-Gesellschaft, Subass. v. Myosotis arvensis	Aperetalia-Gesellschaft	Papaveretum argemonis, Subass. v. Scleranthus annuus	Papaveretum argemonis, typ. Subass.	Aphano-Matricarietum, Arenaria-Rasse, Subass. v. Scleranthus annuus	Aphano-Matricarietum, typ. Rasse, Subass. v. Scleranthus annuus	Aphano-Matricarietum, Arenaria-Rasse, typ. Subass., Trophiestufe v. Spergula arvensis	Aphano-Matricarietum, typ. Rasse, typ. Subass., Trophiestufe v. Spergula arvensis	Aphano-Matricarietum, Arenaria-Rasse, typ. Subass., typ. Trophiestufe	Aphano-Matricarietum, typ. Rasse, typ. Subass., typ. Trophiestufe	Aphano-Matricarietum, Arenaria-Rasse, typ. Subass., Trophiestufe v. Papaver rhoeas	Aphano-Matricarietum, typ. Rasse, typ. Subass. Trophiestufe v. Papaver rhoeas	Aphano-Matricarietum, Arenaria-Rasse, typ. Subass., Trophiestufe v. Veronica persica	Aphano-Matricarietum, typ. Rasse, typ. Subass., Trophiestufe v. Veronica persica	Aphano-Matricarietum, Arenaria-Rasse, Subass. v. Alopecurus myosuroides	Aphano-Matricarietum, typ. Rasse, Subass. v. Alopecurus myosuroides	Kickxietum spuriae, Subass. v. Apera spica-venti	Kickxietum spuriae, typ. Subass.
Digitarietum ischaemi, typ. Subass., Var. v. Rumex acetosella	●																				
Digitarietum ischaemi, typ. Subass., typ. Var.		●																			
Digitarietum ischaemi, Subass. v. Echinochloa crus-galli, Var. v. Rumex acetosella		●	●																		
Digitarietum ischaemi, Subass. v. Echinochloa crus-galli, typ. Var.			●	●																	
Spergulo-Echinochloetum cruris-galli, Subass. v. Rumex acetosella			●	●		●		●	●												
Spergulo-Echinochloetum cruris-galli, typ. Subass.				●			●			●	●										
Chenopodietalia-Gesellschaft, Subass. v. Rumex acetosella				●	●																
Chenopodietalia-Gesellschaft, typ. Subass.					●																
Spergulo-Chrysanthemetum segeti, Lycopsis-Rasse, Subass. v. Setaria viridis, Ausb. mit Rumex						●		●													
Spergulo-Chrysanthemetum segeti, Lycopsis-Rasse, Subass. v. Setaria viridis, typ. Ausb.							●			●		●									
Spergulo-Chrysanthemetum segeti, Lycopsis-Rasse, typ. Subass., Ausb. mit Rumex acetosella								●													
Spergulo-Chrysanthemetum segeti, Lycopsis-Rasse, typ. Subass., typ. ausb.										●		●		●							
Spergulo-Chrysanthemetum segeti, Lycopsis-Rasse, Subass. v. Euphorbia helioscopia																●					
Spergulo-Chrysanthemetum segeti, Chrysanthemum-Rasse, Subass. v. Setaria viridis							●				●										
Spergulo-Chrysanthemetum segeti, Chrysanthemum-Rasse, typ. Subass., Ausb. mit Rumex acetosella									●												
Spergulo-Chrysanthemetum segeti, Chrysanthemum-Rasse, typ. Subass., typ. Ausb.											●		●		●						
Spergulo-Chrysanthemetum segeti, Chrysanthemum-Rasse, Subass. v. Euphorbia helioscopia																	●				
Chenopodio-Oxalidetum fontanae, Subass. v. Spergula arvensis, Var. v. Rumex acetosella									●												
Chenopodio-Oxalidetum fontanae, Subass. v. Spergula arvensis, typ. Var.											●										
Chenopodio-Oxalidetum fontanae, typ. Subass.													●		●		●				
Veronico-Fumarietum, Subass. v. Spergula arvensis, Var. v. Rumex acetosella								●	●												
Veronico-Fumarietum, Subass. v. Spergula arvensis, typ. Var.										●	●	●	●	●	●						
Veronico-Fumarietum, Subass. v. Spergula arvensis, Ausb. mit Alopecurus myosuroides																		●	●	●	
Veronico-Fumarietum, typ. Subass.														●	●	●	●	●	●	●	
Veronico-Fumarietum, Subass. v. Alopecurus myosuroides																		●	●	●	●

Hüppe, Ackerunkrautgesellschaften

Abb. 15: Das System der Ackerunkrautgesellschaften von *Secalietea* und *Chenopodietea* in der Westfälischen Bucht

Kl. SECALIETEA

O. Aperetalia spica — venti

V. APERION SPICA — VENTI

Uv. Arnoseridenion minimae

Teesdalio-Arnoseridetum

- Typische Ausbildung
  - Typische Subassoziation
    - Var. v. Ran. rep.
    - Var. v. Ran. rep. / Subvar. v. Junc. buf.
    - Var. v. Junc. buf.
  - Subassoziation von Myosotis arvensis
    - Var. v. Ran. rep.
    - Var. v. Ran. rep. / Subvar. v. Junc. buf.
    - Var. v. Junc. buf.
- Kennartenlose Ausbildung
  - Scleranthus annuus - Gesellschaft
    - Typische Subassoziation
      - Var. v. Ran. rep.
      - Var. v. Ran. rep. / Subvar. v. Junc. buf.
      - Var. v. Junc. buf.
    - Subassoziation von Myosotis arvensis
      - Var. v. Ran. rep.
      - Var. v. Ran. rep. / Subvar. v. Junc. buf.
      - Var. v. Junc. buf.
  - Aperetalia - Gesellschaft
    - Var. v. Ran. rep.
    - Var. v. Ran. rep. / Subvar. v. Junc. buf.
    - Var. v. Junc. buf.

Uv. Aphanenion arvensis

Aphano-Matricarietum
(u. Papaveretum argemonis)

- PAPAVERETUM ARGEMONIS Subassoziation von Scleranthus annuus
  - Arenaria-Rasse
    - Subassoziation von Scleranthus annuus
      - Var. v. Ran. rep.
      - Subvar. v. Junc. buf.
  - Arenaria-Rasse
    - Typische Subassoziation Trophiestufe von Spergula arvensis
      - Var. v. Ran. rep.
      - Var. v. Ran. rep. / Subvar. v. Junc. buf.
      - Var. v. Junc. buf.
- PAPAVERETUM ARGEMONIS Typische Subassoziation
  - Arenaria-Rasse
    - Typische Subassoziation Typische Trophiestufe
      - Var. v. Ran. rep.
      - Var. v. Ran. rep.
      - Var. v. Ran. rep. / Subvar. v. Junc. buf.
      - Var. v. Junc. buf.
  - Arenaria-Rasse
    - Typische Subassoziation Trophiestufe von Papaver rhoeas
      - Var. v. Ran. rep.
      - Var. v. Ran. rep. / Subvar. v. Junc. buf.
  - Arenaria-Rasse
    - Typische Subassoziation Trophiestufe von Veronica persica
      - Var. v. Ran. rep.
      - Var. v. Ran. rep. / Subvar. v. Junc. buf.
      - Var. v. Junc. buf.
  - Arenaria-Rasse
    - Subassoziation von Alopecurus myosuroides
      - Var. v. Ran. rep.
      - Var. v. Ran. rep. / Subvar. v. Junc. buf.
      - Var. v. Junc. buf.

O. Secalietalia

V. CAUCALIDION

Kickxietum spuriae

- Subassoziation von Apera spica-venti
  - Var. v. Ran. rep.
- Typische Subassoziation
  - Var. v. Ran. rep.

Kl. CHENOPODIETEA

O. Polygono-Chenopodietalia albi

V. SPERGULO — ERODION

Uv. Panico-Setarienion

Digitarietum ischaemi

- Typische Subassoziation
  - Var. v. Rumex acetosella
- Subassoziation von Echinochloa crus-galli
  - Var. v. Rumex acetosella

Spergulo-Echinochloetum cruris-galli

- Ausbildung mit Echinochloa crus-galli
  - Subassoziation von Rumex acetosella
    - Var. v. Ran. rep.
    - Var. v. Ran. rep. / Subvar. v. Junc. buf.
    - Var. v. Junc. buf.
  - Typische Subassoziation
    - Var. v. Ran. rep.
    - Var. v. Ran. rep. / Subvar. v. Junc. buf.
    - Var. v. Junc. buf.
- Chenopodietalia - Gesellschaft
  - Subassoziation von Rumex acetosella
    - Var. v. Ran. rep.
    - Var. v. Ran. rep. / Subvar. v. Junc. buf.
    - Var. v. Junc. buf.
  - Typische Subassoziation
    - Var. v. Ran. rep.
    - Var. v. Ran. rep. / Subvar. v. Junc. buf.
    - Var. v. Junc. buf.

Uv. Polygono-Chenopodienion polyspermi

Spergulo-Chrysanthemetum segeti

- Lycopsis-Rasse
  - Subassoziation von Setaria viridis
    - Ausb. mit Rumex acetosella
    - Var. v. Junc. buf.
- Chrysanthemum-Rasse
  - Subassoziation von Setaria viridis
    - Var. v. Ran. rep.
    - Var. v. Ran. rep. / Subvar. v. Junc. buf.
    - Var. v. Junc. buf.
- Lycopsis-Rasse
  - Typische Subassoziation
    - Ausb. mit Rumex acetosella
- Chrysanthemum-Rasse
  - Typische Subassoziation
    - Ausbildung mit Rumex acetosella
      - Var. v. Ran. rep.
      - Var. v. Ran. rep. / Subvar. v. Junc. buf.
      - Var. v. Junc. buf.
    - Var. v. Ran. rep.
    - Var. v. Ran. rep. / Subvar. v. Junc. buf.
    - Var. v. Junc. buf.
- Lycopsis-Rasse
  - Subassoziation von Euphorbia helioscopia
    - Var. v. Ran. rep.
    - Var. v. Ran. rep. / Subvar. v. Junc. buf.
- Chrysanthemum-Rasse

Chenopodio-Oxalidetum fontanae

- Subassoziation von Spergula arvensis
  - Var. v. Rumex acetosella
  - Var. v. Ran. rep.
  - Var. v. Ran. rep. / Subvar. v. Junc. buf.
  - Var. v. Junc. buf.
- Typische Subassoziation
  - Var. v. Ran. rep.
  - Var. v. Ran. rep. / Subvar. v. Junc. buf.
  - Var. v. Junc. buf.

V. FUMARIO-EUPHORBION

Veronico-Fumarietum

- Subassoziation von Spergula arvensis
  - Var. v. Rumex acetosella
  - Ausb. mit Alopecurus myosuroides
- Typische Subassoziation
  - Var. v. Ran. rep.
  - Var. v. Ran. rep. / Subvar. v. Junc. buf.
  - Var. v. Junc. buf.
- Subassoziation von Alopecurus myosuroides
  - Var. v. Ran. rep.
  - Var. v. Ran. rep. / Subvar. v. Junc. buf.
  - Var. v. Junc. buf.

Hüppe, Ackerunkrautgesellschaften

Veg.-Tab. 1: *Teesdalio-Arnoseridetum*

VEG.-TAB. 1

TEESDALIO-ARNOSERIDETUM Tx. 50

1- 47 Typ. Ausbildung
48- 94 Kennartenlose Ausbildung (Scleranthus annuus-Gesellschaft)
95-114 Aperetalia-Gesellschaft

1-29, 48-64 Typ. Subass.
30-47, 65-94 Subass. v. Myosotis arvensis

24, 38-40, 55, 73-78, 105 Var. v. Ranunculus repens, typ. Subvar.
25-28, 41-44, 56-61, 79-90, 106-111 Var. v. Ranunculus repens, Subvar. v. Juncus bufonius
29, 45-47, 62-64, 91-94, 112-114 Var. v. Juncus bufonius

Nr. d. Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
Bodenart	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Feldfrucht	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	H	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Gesamtbedeckung in %	90	60	40	60	60	70	40	40	40	60	40	30	30	20	60	40	40	20	50	100	90	60	90	30	40	40	60	50	70	80	50	60	60	40	50	80	80	35	30	60	60	60	40	100	40	50	60	70	40	40	30	30	30	30
Größe d. Aufnahmefläche in m²	120	150	50	50	100	150	100	150	100	100	100	100	150	80	100	150	150	100	50	120	100	120	100	150	150	100	50	100	100	150	150	100	50	100	100	100	150	100	300	300	200	200	150	150	100	100	100	100	100	150	300	100	150	120
Artenzahl	14	17	20	10	10	12	11	10	16	13	11	11	14	12	15	15	11	10	12	11	12	10	13	12	19	12	16	20	18	13	13	14	19	17	12	14	11	17	14	12	29	25	24	18	20	20	18	14	9	10	9	12	11	12

Nr. d. Aufnahme	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114
Bodenart	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Feldfrucht	G	R	R	R	G	R	R	R	G	R	R	R	R	G	R	R	R	R	G	R	R	G	H	R	R	G	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	G	G	R	G	G	R	R	R	R	R	G	G	G	G	G	G	G	G
Gesamtbedeckung in %	80	50	90	60	60	80	90	80	90	80	50	40	40	20	40	90	30	90	30	40	50	70	70	30	40	50	50	40	50	90	70	60	90	60	100	100	50	90	90	70	70	40	15	40	90	30	20	40	70	90	80	50	50	90	70	90	100	30	40	60
Größe d. Aufnahmefläche in m²	150	100	100	100	90	100	150	100	100	100	150	100	150	100	150	100	100	100	100	150	100	150	100	100	100	100	100	150	100	150	100	100	100	100	150	100	150	100	200	200	150	100	100	100	90	100	150	100	100	100	100	100	100	150	150	200	100	100	100	100
Artenzahl	16	20	15	18	12	13	13	13	12	16	14	15	12	13	11	11	14	15	14	19	14	16	16	16	15	13	16	19	25	19	12	16	20	14	21	18	15	15	16	14	5	13	10	9	8	9	10	8	8	4	10	19	24	19	19	16	25	10	15	10

| | | |

Hüppe, Ackerunkrautgesellschaften

Veg.-Tab. 3: *Aphano-Matricarietum chamomillae*

VEG.-TAB. 3

APHANO-MATRICARIETUM CHAMOMILLAE Tx. 37 emend. Pass. 64

1- 53 Arenaria-Rasse

54-227 Normal-Rasse

1-14, 54-70 Subass. v. Scleranthus annuus
15-17, 71-81 Typ. Subass., Trophiestufe v. Spergula arvensis
18-24, 82-137 Typ. Subass., typ. Trophiestufe
25-33, 138-157 Typ. Subass., Trophiestufe v. Papaver rhoeas
36-40, 158-192 Typ. Subass., Trophiestufe v. Veronica persica
41-53, 193-227 Subass. v. Alopecurus myosuroides

24, 39-40, 53, 64-65, 104-118, 150-153, 180-188, 216-225 Var. v. Ranunculus repens, typ. Subvar.
14, 66-67, 75-80, 119-131, 154-157, 189-190, 226-227 Var. v. Ranunculus repens, Subvar. v. Juncus bufonius
68-70, 81, 132-137, 191-192 Var. v. Juncus bufonius

Nr. d. Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53
Bodenart	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Feldfrucht	R	R	G	G	G	R	R	R	G/H	R	R	G	H	-	R	R	G	G	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	G	G	R	R	R	R	R	R	G	G	H	G	G	W	G	G	G	G	H	R
Gesamtbedeckung in %	70	40	40	40	80	30	90	90	90	40	20	80	70	40	70	50	100	50	50	40	75	90	30	50	40	20	70	60	50	100	60	90	100	40	70	90	70	90	70	70	15	30	80	70	40	95	80	50	100	40	60	80	40	60	60
Größe d. Aufnahmefläche in m²	100	100	200	200	200	200	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	150	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Artenzahl	17	21	20	22	15	18	30	16	20	25	13	16	19	27	21	20	15	13	12	10	16	15	21	12	18	22	12	13	22	16	20	14	23	21	18	19	13	21	23	17	28	12	22	20	22	17	16	21	21	16	24	24	13

Nr. d. Aufnahme	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106
Bodenart	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Feldfrucht	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	G	G	R	R	R	R	R	G	G	R	R	R	R	G	R	R	R	R	G	R	G	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	G/W	G	W	R	R	R	G
Gesamtbedeckung in %	30	80	30	50	50	70	80	40	70	90	50	100	40	60	80	40	60	60	50	90	60	70	80	100	80	40	70	80	40	70	90	60	90	40	70	80	40	80	80	80	90	100	100	100	95	60	40	50	50	100	100	80	40
Größe d. Aufnahmefläche in m²	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	150	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Artenzahl	15	20	11	14	11	12	14	16	17	15	20	18	27	19	17	23	18	17	15	17	18	16	15	23	22	12	16	14	10	12	11	11	13	10	11	10	10	7	8	8	9	17	16	10	9	15	22	11	17	16	12	10	12

Nr. d. Aufnahme	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157
Bodenart	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Feldfrucht	R	R	G	G	R	R	R	R	G/H	R	R	G	H	-	G	G	W	G	G	G	G	H	R	G	W	G	G	G	G	H	R	G	W	G	G	G	G	G	H	R	G	W	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G
Gesamtbedeckung in %	40	60	40	40	80	30	50	90	90	90	20	80	70	40	70	50	100	50	50	40	75	90	30	50	40	20	70	60	50	100	60	90	100	40	70	80	40	80	80	80	90	100	100	100	95	60	40	50	50	100	100
Größe d. Aufnahmefläche in m²	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	150	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Artenzahl	17	21	20	22	15	18	30	16	20	25	13	16	19	27	21	20	15	13	12	10	16	15	21	12	18	22	12	13	22	16	20	14	23	21	18	19	13	21	23	17	28	12	22	20	22	17	16	21	21	16	24

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53
Aphano-Matricarietum																																																						
AC Matricaria chamomilla	1	2	1	1	3	1	1	+	3	1	+	2	2	+	+	2	1	+	+	2	2	+	3	+	1	2	+	+	2	1	1	2	2	1	3	+	2	2	+	+	+	+	+	2	+	1	1	+	2	2	1	1
Arenaria-Rasse																																																						
Arenaria serpyllifolia	+	.	1	.	+	.	1	1	+	.	+	.	1	1	+	.	1	.	+	1	.	+	+	1	+	.	3	1	2	1	.	1	1	.	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Papaver dubium	1	.	1	+	+	.	1	+	+	+	.	3	+	.	2	+	+	+	.	+	1	.	+	1	.	1	+	1	+	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Lucopsis arvensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Arabidopsis thaliana	.	1	.	1	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Subass. v. Scleranthus annua																																																						
Rumex acetosella	1	.	+	1	+	1	2	+	1	1	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Scleranthus annuus	.	1	2	+	2	+	4	2	+	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Trophiestufe v. Spergula arvensis																																																						
Spergula arvensis	.	1	.	1	+	3	2	.	+	.	2	2	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Trophiestufe v. Papaver rhoeas																																																						
Papaver rhoeas	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Convolvulus arvensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Euphorbia peplus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Trophiestufe v. Veronica persica																																																						
Veronica persica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Euphorbia helioscopia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Thlaspi arvense	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Aethusa cynapium ssp. agrestis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Legousia speculum-veneris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Subass. v. Alopecurus myosuroides																																																						
Alopecurus myosuroides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Euphorbia exigua	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sinapis arvensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Var. 1 (Staufeuchteseigel)																																																						
F 1 Ranunculus repens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
F 1 Trifolium repens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
F 1 Mentha arvensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Var. 2 (Krumenfeuchteseigel)																																																						
F 2 Juncus bufonius	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
F 2 Snaphalium uliginosum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
F 2 Plantago intermedia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
F 2 Polygonum hydropiper	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Aphanion-Unterverband																																																						
Aphanes arvensis	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	1	.	.	3	3	.	1	3	.	.	2	3	2	.	2	3	1	2	-	2	4	3	3	.	3	.	.	-	.	.	.	.
d Matricaria inodora	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	1	.	1	.	2	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Apetion/Agrostalia																																																						
Apera spica-venti	3	3	2	3	2	2	2	4	1	2	.	4	2	2	1	1	4	1	5	.	3	3	4	2	1	.	3	.	2	3	5	.	.	5	.	.	3	-	2	.	.	1	1	2	2	2	2	1	1	2	4	4	2
Vicia hirsuta	+	.	2	1	1	+	2	3	1	+	.	+	.	2	.	3	.	.	1	2	3	.	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Centaurea cyanus	3	2	+	.	1	1	.	1	1	.	1	1	.	2	.	2	2	2	3	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
d Galinsoga parviflora	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
d Erodium cicutarium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Secalietea																																																						
Viola arvensis	1	+	1	2	1	2	1	+	2	.	1	2	1	1	+	.	2	.	+	2	1	1	2	.	1	.	2	.	2	.	2	2	.	1	2	2	1	1	2	2	.	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Myosotis arvensis	+	.	2	1	.	1	1	+	.	.	2	.	+	1	1	2	2	+	2	1	.	+	1	1	1	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polygonum convolvulus	1	1	2	2	1	1	1	2	3	2	1	2	.	.	2	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Vicia angustifolia	2	1	1	.	3	1	1	2	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Anagallis arvensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Begleiter 1 (Frostwechselzeiger)																																																						
Stellaria media	1	2	.	.	1	.	1	+	1	.	1	3	.	1	2	.	.	1	1	.	3	1	.	2	1	1	1	+	2	1	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Veronica arvensis	2	+	2	1	.	1	+	+	.	.	1	.	.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Capsella bursa-pastoris	2	.	2	1	.	+	+	+	.	.	1	.	.	2	.	.	1	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lamium purpureum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polygonum persicaria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Veronica hederifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Chenopodium album	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lamium amplexicaule	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sonchus oleraceus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Senecio vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Galinsoga ciliata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Begleiter 2 (Dürre)																																																						
Polygonum aviculare	.	1	.	+	.	1	.	2	1	.	2	.	1	.	+	.	1	.	1	4	1	.	1	1	1	1	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cirsium arvense	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Poa annua	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Galium aparine	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Agropyron repens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Galeopsis tetrahit	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Equisetum arvense	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Taraxacum officinale	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lapsana communis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polygonum lapathifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polygonum amphibium f. terr.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Achillea millefolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Crepis capillaris	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Poa trivialis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Hüppe, Ackerunkrautgesellschaften

Veg.-Tab. 6: *Spergulo-Echinochloetum cruris-galli*

VEG.-TAB. 6

SPERGULO-ECHINOCHLOETUM CRURIS-GALLI (Krusem. et Vlieg. 39) Tx. 50

1- 61 Ausbildung mit Echinochloa crus-galli
62-107 Ausbildung ohne Echinochloa crus-galli (Chenopodietalia-Gesellschaft)

1-14, 62- 77 Subass. v. Rumex acetosella
15-61, 78-107 Typ. Subass.

5-6, 48-49, 99-102 Var. v. Ranunculus repens, typ. Subvar.
7-11, 50-55, 72-75, 103-104 Var. v. Ranunculus repens, Subvar. v. Juncus
12-14, 56-61, 76-77, 105-107 Var. v. Juncus bufonius

Nr. d. Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
Bodenart	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Feldfrucht	K	M	M	M	K	M	M	M	-	M	M	M	K	M	M	M	K	M	K	M	M	K	M	K	K	M	K	K	M	K	K	M	M	K
Gesamtbedeckung in %	40	90	70	80	15	80	10	40	70	100	70	70	60	100	90	90	95	30	70	60	40	35	30	60	40	90	70	50	10	50	50	50	40	90
Größe d. Aufnahmefläche in m²	150	150	150	150	150	60	100	150	150	100	250	200	200	200	200	200	100	150	200	200	100	100	150	200	100	150	200	200	100	100	100	200	100	150
Artenzahl	20	8	12	18	16	19	23	23	25	29	30	17	20	26	17	8	2	8	24	10	13	7	17	16	15	23	15	14	5	20	17	18	13	21

Nr. d. Aufnahme	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68
Bodenart	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Feldfrucht	RÜ	M	K	RÜ	K	K	RÜ	RÜ	RÜ	RÜ	M	RÜ	RÜ	M	K	RÜ	M	K	M	RÜ	M	K	RÜ	M	M	M	K	M	M	M	M	M	M	M
Gesamtbedeckung in %	30	70	70	30	60	40	30	20	100	70	70	80	40	70	40	40	50	30	15	80	90	80	40	90	50	90	70	100	100	100	50	40	70	40
Größe d. Aufnahmefläche in m²	200	150	200	100	200	40	100	120	100	100	150	100	200	200	100	80	100	150	100	100	200	200	120	150	150	200	150	150	100	200	150	200	150	100
Artenzahl	13	16	15	13	15	13	14	14	15	11	9	16	11	13	14	17	22	17	21	20	21	21	18	12	20	20	24	7	10	15	10	9	12	16

Nr. d. Aufnahme	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102
Bodenart	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Feldfrucht	M	M	K	M	K	M	M	M	M	RÜ	RÜ	RÜ	RÜ	K	RÜ	RÜ	K	K	M	K	K	K	K	M	M	K	M	K	RÜ	K	M	M	M	M
Gesamtbedeckung in %	90	40	60	40	80	70	100	70	70	80	70	30	100	80	5	25	10	40	80	80	60	80	80	70	60	60	80	30	70	80	60	90	60	30
Größe d. Aufnahmefläche in m²	150	150	200	150	150	100	150	200	100	100	100	100	150	100	150	100	150	200	200	100	150	100	150	150	150	200	100	100	200	200	200	150	150	150
Artenzahl	20	27	16	21	10	18	8	9	6	6	14	14	12	17	21	9	12	10	9	10	12	11	13	6	16	25	15	16	11	20	25	12	19	16

Nr. d. Aufnahme	103	104	105	106	107
Bodenart	S	S	S	S	S
Feldfrucht	M	M	K	K	K
Gesamtbedeckung in %	40	70	70	95	
Größe d. Aufnahmefläche in m²	150	150	150	200	
Artenzahl	13	24			

| | | |

Hüppe, Ackerunkrautgesellschaften

Veg.-Tab. 7: *Spergulo-Chrysanthemetum segeti*

VEG.-TAB. 7

SPERGULO-CHRYSANTHEMETUM SEGETI (Br.-Bl. et De L. 36) Tx. 37

1-60 Chrysanthemum-Rasse
61-85 Lycopsis-Rasse

1-11, 61-68 Subass. v. Setaria viridis
12-51, 69-80 Typ. Subass.
52-60, 81-85 Subass. v. Euphorbia helioscopia

13-23, 61-62, 69-70 Ausbildung mit Rumex acetosella

16-17, 38-39, 57-58 Var. v. Ranunculus repens, typ. Subvar.
5-7, 18-20, 40-43, 59-60 Var. v. Ranunculus repens, Subvar. v. Juncus bufonius
8-11, 21-23, 44-51, 67-68 Var. v. Juncus bufonius

| Nr. d. Aufnahme | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 |
|---|---|---

Hüppe, Ackerunkrautgesellschaften

Veg.-Tab. 9: *Veronico-Fumarietum*

VEG.-TAB. 9

VERONICO-FUMARIETUM Tx. 50

1-32 Subass. v. Spergula arvensis
1-24 Typ. Ausbildung
25-32 Ausbildung mit Alopecurus myosuroides
1-10 Var. v. Rumex acetosella

33- 70 Typ. Subass.
71-106 Subass. v. Alopecurus myosuroides

54-60, 91-101 Var. v. Ranunculus repens, typ. Subvar.
61-70, 102-106 Var. v. Ranunculus repens, Subvar. v. Juncus bufonius

Nr. d. Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Bodenart	1S	S1	S1	1S	1S	S1	1S	1S	S	1S	SL	S1	S1	S1	S1	S1	S1	S	S1	1S	S1	1S	SL	1S
Feldfrucht	RÜ	RÜ	E	RÜ	RÜ	K	RÜ	RÜ	K	RÜ	E	K	K	M	K	M	K	K	K	RÜ	M	M	RÜ	M
Gesamtbedeckung in %	30	60	70	50	50	60	80	50	50	60	60	100	70	40	60	80	70	70	90	80	95	90	75	60
Größe d. Aufnahmefläche in m²	100	150	120	60	150	200	150	100	100	150	60	200	200	200	200	200	200	100	150	200	100	100	100	150
Artenzahl	16	19	23	19	22	15	24	19	18	18	25	23	28	30	23	32	29	20	29	24	30	26	24	24

Nr. d. Aufnahme	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
Bodenart	S	1S	S1	1S	1S	S1	S1	S1	S1	SL	S1	S1	S1	1S	SL	S	SL	SL	1S	S1	1S	1S	SL	S1
Feldfrucht	M	M	RÜ	RÜ	M	M	K	RÜ	RÜ	RÜ	RÜ	K	M	RÜ	M	K	M	M	K	K	M	RÜ	M	RÜ
Gesamtbedeckung in %	70	60	70	90	90	100	50	60	30	50	90	80	50	90	70	50	70	80	90	50	80	30	90	60
Größe d. Aufnahmefläche in m²	100	100	200	150	100	150	150	200	150	200	300	100	100	100	200	150	200	100	200	200	200	150	200	150
Artenzahl	18	29	22	26	19	28	20	35	21	19	27	19	17	23	7	16	8	23	18	27	18	17	23	30

Nr. d. Aufnahme	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
Bodenart	1S	SL	SL	SL	SL	1S	1S	SL	SL	S1	S1	1S	SL	SL	SL	SL	1S	SL	SL	S	1S	1S	1S	1S
Feldfrucht	RÜ	M	K	RÜ	M	K	M	M	M	RÜ	RÜ	K	M	M	M	M	RÜ	RÜ	M	M	K	RÜ	M	M
Gesamtbedeckung in %	30	50	60	90	90	90	80	90	80	80	80	80	80	90	100	80	60	40	95	100	50	95	80	30
Größe d. Aufnahmefläche in m²	100	150	100	100	500	200	200	200	100	100	100	100	100	100	150	100	200	100	100	100	150	100	100	150
Artenzahl	30	17	14	11	15	3	28	30	35	22	31	33	29	28	31	39	30	31	30	32	30	30	16	30

Nr. d. Aufnahme	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
Bodenart	1S	SL	SL	1S	SL	1S	1S	SL	SL	L	1S	SL	SL	L	L	SL	L	L	SL	SL	L	L	1S	L
Feldfrucht	RÜ	K	M	M	RÜ	M	M	M	RÜ	RÜ	M	M	RÜ	M	RÜ	M	M	M	RÜ	M	RÜ	M	M	K
Gesamtbedeckung in %	40	50	80	70	50	50	10	40	60	80	40	90	100	80	80	70	60		80	60	70	60	60	80
Größe d. Aufnahmefläche in m²	100	150	100	150	100	150	200	100	150	100	150	100	100	60	100	200	150	150	300	200	200	150	100	200
Artenzahl	26	24	31	23	32	26	32	26	27	35	32	20	33	32	38	21	43	21	38	28	28	21	39	24

Nr. d. Aufnahme	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106
Bodenart	L	1S	1S	L	L	1S	L	L	1S	L
Feldfrucht	M	M	M	M	RÜ	RÜ	B	RÜ	M	
Gesamtbedeckung in %	70	70	95	90	80	50	40	90	80	90
Größe d. Aufnahmefläche in m²	100	200	100	100	100	200	100	200	100	200
Artenzahl	32	21	43	21	38	28	28	21	39	24

| | | |