

# Ergebnisse des „Programmes Herbizidfreier Ackergrund“ im Kreis Soest aus floristischer und vegetationskundlicher Sicht

L.H. WEGNER, Göttingen

## I Einleitung:

Die zunehmende Intensivierung der Landwirtschaft in den letzten Jahrzehnten hat zu einer Verarmung der Ackerbegleitflora geführt. Diese Entwicklung ist auf die verbesserte Saatgutreinigung, die Aufgabe von Sonderkulturen, die intensivere Mineraldüngung und Bodenbearbeitung, insbesondere aber auf die verstärkte Herbizidanwendung zurückzuführen (BACHTALER 1968, SCHUMACHER 1980, 1984, KUTZELNIGG 1984).

Zum Schutz der gefährdeten Ackerwildkräuter startete SCHUMACHER 1978 in Zusammenarbeit mit dem Bundesministerium für Landwirtschaft und Forsten ein Modellvorhaben in der Kalkeifel, bei dem 2–3 m breite Ackerrandstreifen vom Herbizideinsatz ausgenommen wurden. Ziel des Projektes war es, die Regenerationsfähigkeit der gebietstypischen Ackerbegleitflora zu prüfen, und die Effektivität dieser Maßnahme im Hinblick auf den Artenschutz zu bewerten. Nach dreijähriger Laufzeit umfaßte die Bilanz den Wiederfund dreier als verschollen geltender Arten und zahlreiche Nachweise für gefährdete Ackerwildkräuter. Das Programm erwies sich als eine geeignete Methode, den Bestand der Arten dauerhaft zu sichern. Beispielhaft war die gelungene Kooperation zwischen Landwirtschaft und Naturschutz. Landwirte, die Randstreifen zur Verfügung stellten, wurden für die Ertragsausfälle entschädigt. Auf der Basis eines Getreidepreises von 50 DM/dt und eines pauschal angesetzten Ernteausfalles von 50 dt/ha ergab sich ein Erstattungsbetrag von 0,075 DM/m<sup>2</sup>; 1985 wurde das Projekt unter Federführung der Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung NRW (LÖLF) auf ganz Nordrhein-Westfalen ausgedehnt. Die Auswahl der Flächen und die Abwicklung der Entschädigungszahlen sowie die floristische Betreuung wurde in die Hände von Projektleitern vor Ort gelegt. Das Projekt wurde zunächst auf Halmfruchtäcker kalkreicher Böden und Sandböden beschränkt. Wie auch in den Kreisen Euskirchen, Höxter und Lippe wird das SCHUMACHER-Modell bereits seit 1984 im Bereich Lohner Klei – Erwitte – Geseke umgesetzt (HITZKE 1984). Seit 1987 ist das Amt für Agrarordnung Soest mit der Durchführung des Projektes im Gebiet beauftragt.

Zu den unter Vertrag stehenden Flächen und den gezahlten Entschädigungssummen im Jahresvergleich siehe Tabelle 1.

## II Das Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet liegt am Südrand der Westfälischen Bucht und erstreckt sich südlich des Hellwegs vom Lohner Klei im Westen bis zur Ostgrenze des Kreises Soest im Osten.

Es fällt in die MTBs 4415 (Anröchte), 4315 (Benninghausen), 4316 (Lippstadt), 4416 (Efelden) und 4317 (Geseke).

Der Gesteinsuntergrund besteht aus Plänerkalk mit Kalkmergelauf lagerungen.

Das Gebiet fällt leicht nach Norden ab, beginnend bei einer Höhe von etwa 200 m bis etwa 100 m über NN. Im Untersuchungsgebiet sind flachgründige, skelettreiche Rendzinen der vorherrschende Bodentyp. Örtlich treten Braunerde-Rendzinen und Parabraunerden auf.

Die klimatischen Verhältnisse sind subatlantisch mit einem Januar-Mittel von 1° C und einem Juni-Mittel von 16,7° C (Station Soest) bei einem mittleren Jahresniederschlag von etwa 700 mm.

### III Material und Methoden

Das Arteninventar der Projektflächen wurde jährlich zu Beginn der Vegetationsperiode und bei voller Entfaltung der Segetalflora Ende Mai/Anfang Juni aufgenommen. Für 1987 liegen Vegetationsaufnahmen vor. Die Deckungsgrade der Arten wurden nach der Schätzskala von BRAUN-BLANQUET bestimmt. Die Häufigkeit des Vorkommens der Arten wird, wo erforderlich, in Stetigkeitsklassen gefaßt.

Die Symbole bedeuten: s = < 10 %; I in > 10 bis 20 %; II in > 20 bis 40 %; III in > 40 bis 60 %; IV in > 60 bis 80 % und V in > 80 % der Flächen.

Die Nomenklatur richtet sich im wesentlichen nach EHRENDORFER (1973).

1988 wurden zusätzlich 23 pflanzensoziologische Aufnahmen für gespritzte Ackerränder gemacht, um einen Vergleich mit der Segetalflora auf herbizidbehandelten Flächen zu ermöglichen.

Die Verteilung dieser Aufnahmeflächen wurde in etwa an der räumlichen Verteilung der Projektflächen über das Untersuchungsgebiet orientiert.

Leider liegt der Datensatz für 1986 nicht vollständig vor, da aus personellen Gründen eine Kontrolle aller Ackerrandstreifen nicht durchgeführt werden konnte.

### IV Ergebnisse

#### A. Pflanzensoziologische Zuordnung

Syntaxonomisch folgt die Untersuchung dem von TÜXEN vorgeschlagenen System (TÜXEN 1950).

Wesentlicher Unterschied zu der von TH. MÜLLER in OBERDORFER 1983 vertretenen Gliederung ist die Zusammenfassung der Halm- und Hackfruchtäcker in einer einheitlichen Klasse *Stellarietea mediae*.

Die Bodenverhältnisse lassen eine Zugehörigkeit der Getreide-Unkrautfluren im Untersuchungsgebiet zum Verband der Haftdolden-Gesellschaften (*Caucalidion lappulae* R. Tx. 50) erwarten. Dieser Verband ist durch eine Vielzahl von Kennarten (vgl. Tabelle 4) gut charakterisiert, wobei es sich vorwiegend um kalkholde, wärmeliebende Therophyten handelt.

Ergänzungen des bei TÜXEN angegebenen Kennartenspektrums (HOFFMEISTER und GARVE 1986, OBERDORFER 1983 b, ELLENBERG 1982) werden berücksichtigt. Eine Übersicht der verwendeten syntaxonomischen Einheiten findet sich bei HOFFMEISTER und GARVE 1986.

Nimmt man an, das das Auftreten mindestens zweier Charakterarten die eindeutige Zugehörigkeit zum Verband definiert, so sind 1984 16 von 31 Äckern (oder 54,8 %) dem *Caucalidion* zuzurechnen, 1985 sind es 13 von 24 Äckern (oder 54 %), 1986 9 von 14 Äckern, zu denen Daten vorliegen (oder 64 %), und 1987 31 von 60 Äckern (oder 52 %). Das Kriterium der Zuordnung mag allzu schematisch erscheinen, hat sich in der Praxis angesichts der kennartenarmen Ausbildung des Verbandes im Untersuchungsgebiet (vgl. SCHUMACHER 1980) und einer Vermischung mit Kennarten des Aphanion-Verbandes bewährt. Es soll auf diese Weise nur eine Abgrenzung zu fragmentarischen Gesellschaften erfolgen, die dem Verband nicht mehr eindeutig zugeordnet werden können.

Die Prüfung alternativer pflanzensoziologischer Zuordnungen ergab, daß auf wenigen Flächen Ackerfrauenmantel-Gesellschaften (*Aphanion arvensis*) ausgebildet waren. Dieser Verband ist in seiner reicheren Assoziation, dem Aphanion-Matricarietum, weit verbreitet und kann im Untersuchungsgebiet auf verdichteten, lehmigen Standorten bei Kalkauswaschung auftreten.

1984 war ein Acker dem Aphanion-Matricarietum zuzurechnen, 1985 fehlte die Assoziation, 1986 war sie in einem Fall, 1987 in fünf Fällen ausgeprägt.

Ist keine eindeutige Zuordnung zu einem der beiden Verbände möglich, können wir von einer Fragmentgesellschaft im Sinne von BRUN-HOOL 1963 sprechen, die nur noch einer

Klasse zugeordnet werden kann (siehe Tabelle 2). In zwei Fällen 1984 und in einem Fall 1986 war auch das nicht eindeutig möglich.

Die Haftdoldengesellschaften sind lokal mit zwei Assoziationen vertreten: Der Haftdolden-Adonisröschen-Gesellschaft (Caucalidio – Adonidetum aestivalis R. Tx 50) und der Tännelkraut-Flur (*Kickxietum spuriae* KRUSEM. et VLIEG). Diese Gesellschaft kommt in Westfalen auf etwas tiefgründigeren Kalkmergelschichten mit Pararendzinen vor und kann als Staunässezeiger bewertet werden (HÜPPE 1986, 1987).

Sie wurde mehrfach für verschiedene Regionen beschrieben (LIENENBECKER & RAABE 1981, BURRICHTER 1963, 1983, LIENENBECKER 1985, HÜPPE 1987, mit Verbreitungskarte). Die Tännelkraut-Flur ist durch die Kennarten *Kickxia spuria* und *Kickxia elatine* charakterisiert.

Auf flachgründigen, skelettreichen Rendzinen kommt dagegen das Caucalidio-Adonidetum vor, das durch keine eigene Charakterart gekennzeichnet ist und oft fragmentarisch auftritt.

Nimmt man das Auftreten der „Differentialarten“ *Kickxia spuria* und *K. elatine* als Kriterium für die pflanzensoziologische Zuordnung, so ergibt sich folgendes Bild (Tabelle 2).

**Tabelle 1**  
**Umfang des Projektes im Jahresvergleich**

	1984	1985	1986	1987
Gesamtzahl der Äcker unter Vertrag	31	22	37	61
Gesamtfläche (m <sup>2</sup> )	46434	34149	37339	6000*
Gesamtsumme der an die Landwirte gezahlten Entschädigungen (DM)	3483	2560,57	2800,43	
Zahl der kooperierenden Betriebe	23	21	21	

\*) Entspricht ungefähr einer Länge von 14,8 km Randstreifen

**Tabelle 2**  
**Pflanzensoziologische Zuordnung der untersuchten Randstreifen nach dem Auftreten der Charakterarten**

	1984	1985	1986	1987	S
Caucalidio-Adonidetum	16	13	9	31	29
<i>Kickxietum spuriae</i>	1	2fr	–	2	5
Aphano-Matricarietum	1	–	1	5	1

S = SCHUMACHER 1984; fr. = nur fragmentarisch ausgebildet

Ein Ziel des Projektes „herbizidfreier Ackergrund“ besteht darin, die gefährdeten und vielfach nur fragmentarisch auftretenden Pflanzengesellschaften in ihrer typischen Ausbildung zu erhalten. Eine Erfolgskontrolle muß den Vergleich mit herkömmlich bewirtschafteten Randstreifen einschließen.

Tabelle 3 dokumentiert die im Mittel geringere Zahl von Verbands- und Klassencharakterarten pro Fläche für gespritzte Ackerränder.

**Tabelle 3**

**Zahl der Verbands- (Caucalidion) und Klassen- (Stellarietea) Charakterarten pro Fläche**

**3.1 Caucalidion-Arten**

Zahl der Arten Zahl der Randstreifen (in %) und mittlere Artenzahl pro Randstreifen und Jahr

	1984 (n = 31)	1985 (n = 22)	1986 (n = 13)	1987 (n = 60)	gespritzte Flächen (n = 23)
0	29,0	18,2	23,0	11,7	47,8
1	16,0	22,7	15,4	31,7	30,4
2	9,7	13,6	7,8	28,3	13,0
3	9,7	13,6	15,4	18,3	4,4
4	6,5	18,2	15,4	3,3	4,4
5	9,7	9,1	23,0	5,0	–
>5	19,4	4,6	–	1,7	–
$\bar{x}$	2,6	2,4	2,5	1,9	0,9

**3.1 Stellarietea-Arten\***

Zahl der Arten Zahl der Äcker (in %) und mittlere Artenzahl pro Acker und Jahr

	1984 (n = 31)	1985 (n = 22)	1986 (n = 13)	1987 (n = 60)	gespritzte Flächen (n = 23)
<3	22,6	–	15,4	–	34,8
3	9,7	9,1	–	5,0	17,4
4	6,5	13,6	–	5,0	13,0
5	16,0	9,1	15,4	18,3	21,7
6	12,9	27,3	15,4	18,3	8,7
>6	32,3	40,9	53,8	53,4	4,4
$\bar{x}$	5,2	6,6	6,5	6,5	3,5

\* Kennarten der Klasse Stellarietea: *Stellaria media*, *Bilderdykia convolvulus*, *Anagallis arvensis*, *Polygonum aviculare*, *Sonchus arvensis*, *Thlaspi arvense*, *Alopecurus myosuroides*, *Galeopsis arvensis*, *Spergula arvensis*, *Anthemis arvensis*, *Viola tricolor*, *Sinapis arvensis*, *Matricaria inodora*, *Vicia hirsuta*, *Raphanus raphanistrum*, *Antirrhinum minus*. (nach TÜXEN 1937)

Von den 23 pflanzensoziologisch untersuchten, gespritzten Flächen waren nach den oben formulierten Kriterien nur drei dem Caucalidion zuzuordnen. Nur in zwei Flächen kann von einer typischen Ausprägung der Haftdolden-Adonisröschen-Gesellschaft gesprochen werden. Weiterhin fällt auf, daß die Caucalidion-Kennarten auf herbizidbehandelten Flächen mit geringeren Deckungsgraden auftreten:

Deckungsgrade:	r	+	1	>1
Anzahl der Vorkommen:	15	3	2	0

In vielen Fällen war hier die Vitalität der wenigen Exemplare geschwächt (Kümmerformen). Auf zwei Flächen lagen Aphanion-Gesellschaften vor. 16 Flächen konnten als Fragment-Gesellschaften der Klasse zugeordnet werden: in zwei Fällen war auch das nicht möglich. Ähnliche Beobachtungen machten KUTZELNIGG 1984 im Niederrheinischen Tiefland und CALLAUCH 1981 in der weiteren Umgebung Göttingens.

Tabelle 3 gibt aber auch wieder, daß der Caucalidion-Verband im Untersuchungsgebiet unabhängig vom Herbizideinsatz in einer kennartenarmen Rasse vorkommt.

## F Stetigkeitszahlen

Tabelle 4 gibt die Stetigkeit ausgewählter Arten für die herbizidfreien Flächen sowie für die konventionell bewirtschafteten Randstreifen an. Bei der Auswahl der Arten wurden neben den Caucalidion-Verbandscharakterarten solche floristisch interessanten Arten erfaßt, die im Untersuchungsgebiet weitgehend nur auf Äckern vorkommen. Zusätzlich werden für alle Arten die Licht- und Stickstoffzahlen nach ELLENBERG 1979 angegeben.

**Tabelle 4**  
**Stetigkeit ausgewählter Arten**

	1984	1985	1986	1987	gespritzte Flächen	L	N
<i>Adonis aestivalis</i> (C)	s	—	—	—	—	6	3
<i>Allium vineale</i>	II	I	s	s	—	5	7
<i>Anagallis caerulea</i> (C)	s	—	—	—	—	8	5
<i>Anthemis arvensis</i>	—	—	—	s	—	7	6
<i>Aphanes arvensis</i>	II	IV	II	III	I	6	5
<i>Bunium bulbocastanum</i> (C)	II	—	II	—	—	?	?
<i>Campanula rapunculoides</i> (C)	—	I	s	I	—	6	4
<i>Caucalis platycarpos</i> (C)	—	I	I	—	—	6	4
<i>Centaurea cyanus</i>	s	I	—	I	s	7	x
<i>Consolida regalis</i> (C)	III	IV	III	I	s	6	5
<i>Euphorbia exigua</i> (C)	II	s	II	I	II	6	4
<i>Euphorbia falcata</i> (C)	I	—	—	s	—	?	?
<i>Fumaria vailantii</i> (C)	II	I	s	III	s	6	8
<i>Galium tricornutum</i> (C)	s	s	—	s	s	7	3
<i>Kickxia elatine</i> (C)	s	s	—	s	—	7	3
<i>Kickxia spuria</i> (C)	—	—	—	s	—	7	?
<i>Lathyrus tuberosus</i> (C)	s	s	—	s	—	7	4
<i>Legousia hybrida</i> (C)	II	II	—	III	s	7	?
<i>Legousia speculum-veneris</i> (C)	s	s	—	s	—	7	3
<i>Lithospermum arvense</i> (C)	II	II	III	II	III	5	5
<i>Matricaria chamomilla</i>	II	II	II	III	II	7	5
<i>Misopates orontium</i>	—	—	—	s	—	7	5
<i>Papaver rhoeas</i>	IV	IV	III	IV	I	6	x
<i>Ranunculus arvensis</i> (C)	s	—	—	s	—	6	x
<i>Scandix pecten-veneris</i> (C)	s	s	—	s	—	7	3
<i>Sherardia arvensis</i> (C)	I	I	—	I	s	6	5
<i>Stachys annua</i> (C)	—	—	—	—	s	7	4
<i>Valerianella carinata</i>	s	—	—	—	—	7	x
<i>Valerianella dentata</i> (C)	II	II	I	s	—	7	x
<i>Veronica hederifolia</i>	I	III	III	IV	*	6	7

\* keine Angabe, da die Art zum Untersuchungszeitpunkt weitgehend verschwunden war

L = Lichtzahl nach ELLENBERG 1979

N = Stickstoffzahl nach ELLENBERG 1979

Die mit „C“ gekennzeichneten Arten bilden das Spektrum der Caucalidion-Verbandscharakterarten. Darüberhinaus wurde *Knautia arvensis* als Caucalidion-Art angesehen, wo sie auftrat.

Von den aufgeführten Caucalidion-Arten erreicht keine die Stetigkeitsklasse V, und nur in einem Fall (*Consolida regalis* 1985) tritt eine Art in über 60 % der Flächen auf. Keine Kennart ist also allgemein verbreitet. Ein anderes Bild ergibt sich aber, wenn man als Bezugsgröße die Zahl der Äcker zugrunde legt, auf denen der Verband tatsächlich ausgebildet ist. Mehr als eine Kennart war nur in jeweils ca. 60 % aller Fälle vertreten, in 11–29 % aller Fälle trat gar keine Kennart auf. Aus diese Werten wird ersichtlich, daß häufigere Kennarten wie *Lithospermum arvense*, *Consolida regalis*, *Fumaria vailantii* und *Legousia hybrida* in wechselnden Kombinationen zur „Grundausstattung“ der herbizidfreien Caucalidion-

äcker gehören, zu denen dann bei besonders guter Gesellschaftsausprägung seltenere Arten wie *Scandix pecten-veneris*, *Adonis aestivalis* und *Caucalis platycarpos* hinzutreten. Die Stickstoffdüngung ist mitverantwortlich für die Unterschiede in der Häufigkeit der Caucalidion-Arten.

Ein direkter Zusammenhang zwischen der Stetigkeit der Arten und ihrer Stickstoffzahl ist zwar nicht nachweisbar. Es fällt aber auf, daß die häufigeren Caucalidionarten (die wenigstens einmal mit der Stetigkeitszahl II vertreten sind) stickstoffreichere Standorte bevorzugen, sofern ein Wert angegeben wird. Mit *Fumaria vailantii* ist sogar ein ausgeprägter Stickstoffzeiger darunter. Umgekehrt ist keine der stickstoffärmere Standorte bevorzugenden Arten in jeweils mehr als 20 % der Äcker vertreten.

Eine Reduzierung der Stickstoffdüngung könnte zur Förderung von Arten wie *Adonis aestivalis*, *Legousia speculum-veneris* und *Scandix pecten-veneris* beitragen. Aus der Sicht des Artenschutzes würde sich eine solche Maßnahme auch positiv auf das Spektrum der Begleiter auswirken (siehe Abschnitt D). In den Richtlinien für die Durchführung des Projektes wird dem seit 1987 durch die Gewährung von Zusatzentschädigungen bei einem freiwilligen Verzicht auf Stickstoffdüngung Rechnung getragen.

Erwartungsgemäß liegen die Reaktionszahlen der Caucalidionarten als mehr oder weniger ausgeprägte Kalkzeiger im Bereich um 8.

Die Lichtzahlen bewegen sich zwischen 6 und 8 (nur *Lithospermum arvense* mit 5), ein Hinweis auf die hohe Lichtbedürftigkeit dieser Arten. Bei ihrem Schutz konzentriert man sich auf die Randstreifen der Äcker, da hier das optimale Lichtangebot herrscht. Eine zusätzliche Senkung der Saattiefe, wie sie auch von der LÖLF empfohlen wird (WOLFF-STRAUB 1985), ist wegen der hohen Lichtbedürftigkeit der Arten anzustreben.

Der Vergleich zwischen gespritzten und ungespritzten Ackerrändern belegt nochmals die typischere Gesellschaftsbildung und größere, floristische „Ergiebigkeit“ der herbizidfreien Flächen.

Für die sowohl in gespritzten wie ungespritzten Randstreifen auftretenden Caucalidionarten erhält man eine z.T. deutlich geringere Stetigkeit auf den gespritzten Kontrollflächen. Eine Ausnahme bildet *Euphorbia exigua*, die überall gleich häufig vorkommt. Auffällig ist darüber hinaus die hohe Stetigkeit von *Aperetalia*-, insbesondere *Aphanion*-Arten, wie *Aphanes arvensis*, *Matricaria chamomilla* und *Veronica hederifolia*. Dieser Befund steht im Zusammenhang mit dem schon angesprochenen Kennartenmangel und hat offenbar synchrologische Ursachen, da wir uns in einer Randzone der Verbreitung des Caucalidion-Verbandes befinden. Er gilt jedenfalls gleichermaßen für gespritzte wie ungespritzte Flächen, kann also zunächst nicht als Folge des Herbizideinsatzes interpretiert werden.

Die Verwischung der pflanzensoziologischen Einheiten erschwert eine Zuordnung vor allem bei zusätzlich verarmten und fragmentarischen Beständen.

Von den Arten mit lokalem Verbreitungsschwerpunkt auf Kalkäckern finden sich 15 nur auf ungespritzten Flächen. Dagegen tritt *Stachys annua* ausschließlich auf einem ungespritzten Acker in einigen Exemplaren auf. Wegen der sehr unterschiedlichen Zahl der zugrundeliegenden Flächen und Zeiträume fehlt die Vergleichsgrundlage.

### C Mittlere Artenzahl pro Fläche

Die Artenzahl kann als Maß für die Diversität ( $\alpha$ -Diversität) verwendet werden (WILL-MANNS 1984). Die Diversität ist ein Parameter, nach dem der „ökologische Wert“ einer Fläche beurteilt wird.

Die beobachteten, mittleren Artenzahlen für die herbizidfreien Ackerrandstreifen (siehe Tabelle 5) liegen deutlich niedriger, als die von anderen Autoren unter vergleichbaren Bedingungen gefundenen Werte.

SCHUMACHER 1980 nennt einen Durchschnittswert von 46 Arten / Fläche bei 33 Versuchsflächen. DITTMANN erhielt 1986 im Rahmen eines ähnlich konzipierten Programmes in Niedersachsen im Raum Göttingen auf vergleichbarem Substrat eine mittlere Artenzahl von 31 Arten ( $n = 10$ ) (DITTMANN 1987).

**Tabelle 5**  
**Die mittlere Artenzahl pro Fläche im Jahresvergleich**

	1984	1985	1986	1987	gespritzte Flächen (1988)
n =					
mittlere Artenzahl pro Fläche	17,0	21,8	17,8	20,6	13,8

Ein Vergleich der mittleren Artenzahl für die Versuchsflächen mit den gespritzten Kontrollflächen dokumentiert die Uniformierung der gespritzten Flächen. Der Unterschied fällt aber geringer aus als bei anderen Autoren.

DITTMANN fand auf Kontrollflächen eine mittlere Artenzahl von 12 gegenüber 31. CALLAUCH erhielt bei einem Vergleich konventionell und biologisch bewirtschafteter Halmfruchtäcker ein Verhältnis von 10 zu 30 Arten (CALLAUCH 1981). Einerseits scheint auf flachgründigeren Böden bis heute eine extensivere Bewirtschaftung auf kleinen Parzellen praktiziert zu werden, so daß auch gespritzte Äcker nicht ganz verarmen, andererseits hat die jahrzehntelange intensive Bewirtschaftung auf tiefgründigerem Boden im Bereich der Soester Börde die Regenerationsfähigkeit der Segetalflora so geschädigt, daß sich auch bei Verzicht auf Herbizideinsatz die alte Vegetation nur unvollständig einstellt.

#### D Gesamtartenzahlen, Begleiter

Auf den gespritzten Flächen wurden im Vergleich zu den herbizidfreien Randstreifen insgesamt deutlich weniger Arten gefunden (Tabelle 6).

In den Vergleich können aber nur die Jahrgänge 1984 bis 1986 mit einer größenordnungsmäßig gleichen Anzahl der betrachteten Flächen pro Jahr einbezogen werden.

**Tabelle 6**  
**Gesamtartenzahlen**

#### 6.1 Vergleich des Artenspektrums auf ungespritzten Flächen mit den Vergleichsdaten von 1988

	1984	1985	1986	1987	gespritzte Flächen (1988)
n =					
Gesamtzahl pro Jahr	106	127	78	100	68
zugrundeliegende Zahl der untersuchten Äcker	31	23	13	60	23

#### 6.2 Vergleich des Gesamtarteninventars auf ungespritzten Vertragsflächen für die Jahre 1984–1986 mit den Daten für herbizidbehandelte Flächen (1988).

	1984	1985	1986
Zahl der Arten, die nur in ungespritzten Flächen vorkommen	55	74	38
Zahl der Arten, die nur in gespritzten Flächen vorkommen	17	14	28

Allerdings muß auch kein direkter Zusammenhang zwischen der Zahl der untersuchten Flächen und dem Gesamtartenumfang bestehen, wie ein Vergleich der Zahlen für 1985 und 1987 zeigt.

Vergleiche der Gesamtartenzahlen sind im allgemeinen wenig aussagekräftig, da Arten von Wegrändern und anderen angrenzenden Flächen „zufällig“ einwandern (KUTZELNIGG 1984). Zu den für das Untersuchungsgebiet dokumentierten Zahlen seien zwei weitere Angaben zum Vergleich hinzugefügt: DITTMANN fand 1986 auf 10 Flächen insgesamt 66 Arten; für Matricarieten auf Lehmböden fand KUTZELNIGG 1980 bis 1981 insgesamt 121 Arten (n = 106).

Im Gesamtzeitraum 1984 bis 1987 traten auf den herbizidfreien Untersuchungsflächen insgesamt 178 Arten auf, davon sind 100 Arten ausschließlich oder mit Schwerpunkt in Äckern verbreitet (= 56 %), während 78 Arten als „zufällige“ Begleiter gelten können (= 44 %). Die letzteren Arten lassen sich nach ihrer „Herkunft“, d.h. ihrem soziologischen Verbreitungsschwerpunkt, vier Gruppen zuordnen. Die Zuordnung der Arten erfolgte nach OBERDORFER 1983 a.

- |   |                   |
|---|-------------------|
| 1. Arten der nitrophilen Säume, Wegränder und Ruderalflächen: | 36 Arten = 46 %   |
| 2. Arten der Fettwiesen und Weiden:                           | 23 Arten = 29,5 % |
| 3. Arten der Kalkmagerrasen:                                  | 12 Arten = 15,5 % |
| 4. Feuchtigkeitszeiger:                                       | 14 Arten = 18 %   |

Die Prozentzahlen ergänzen sich nicht zu 100, da in Einzelfällen Arten zwei Kategorien genügten.

Diese Aufstellung gibt Auskunft über die wichtigsten Kontaktgesellschaften und deren Einfluß auf die Zusammensetzung der Segetalflora. Es liegt nahe, daß ein Verzicht auf Herbizideinsatz bei unveränderter Nitratzufuhr ein Eindringen von Arten begünstigt, die der ersten Gruppe zuzuordnen sind. Die Zahlen sind aber mit Vorsicht zu interpretieren, da solche Begleiter meist als Einzelexemplare auftreten, und viele ausdauernde Arten sich wegen der intensiven Bodenbearbeitung nicht dauernd halten können. Wegränder sind häufig Sekundärstandorte für Arten der Fettwiesen und Kalkmagerrasen, die hier kleinräumige Gesellschaften ausbilden und auf die Vegetation des Ackers ausstrahlen.

## **E Das Ergebnis aus der Sicht des Artenschutzes**

Das Projekt „herbizidfreier Ackergrund“ zielt in erster Linie auf den Schutz bedrohter Ackerwildkräuter, ist also als Artenschutzprogramm konzipiert. SCHUMACHER 1984 kleidete die mit dem Modell verbundenen Erwartungen prägnant in die Frage: „Lassen sich insbesondere die gefährdeten und vom Aussterben bedrohten Arten in diesem herbizidfreien Randstreifen erhalten (unter Beibehaltung der heute üblichen Bearbeitungsmaßnahmen inklusive Düngung)?“

Die Hoffnung knüpfte sich dabei an die z.T. extrem lange Keimfähigkeit des Samens. Aus diesem Grunde konnte ein Wiederauftreten der Arten nach langjährigem Herbizideinsatz erwartet werden. SCHUMACHER 1982 nennt Beispiele für Arten, deren Rückgang auf den Herbizideinsatz zurückzuführen ist. Dazu gehört der größte Teil der Ackerwildkräuter, die in den Roten Listen als gefährdet eingestuft werden. Im Untersuchungsgebiet wurden auf herbizidfreiem Ackergrund von 1984 bis 1987 insgesamt 23 Arten der Roten Liste NRW (WOLFF-STRAUB et al. 1986) gefunden.

SCHUMACHER 1984 fand im Rahmen seiner Modelluntersuchungen auf 33 bis 36 herbizidfreien Ackerrandstreifen insgesamt 26 Arten der Roten Liste (Diese Zahl beruht auf der ROTEN LISTE NRW von 1979 [FOERSTER et a.]).

Wie stark waren die typischen Kalkunkräuter speziell im Untersuchungsgebiet gefährdet? Vermitteln die Roten Listen für unseren Bereich ein zutreffendes Bild der Gefährdung?

Um auf diese Fragen eine Antwort zu finden, wurden Fundangaben aus jüngerer Zeit zusammengetragen, die nicht in Zusammenhang mit dem Ackerrandprogramm standen. So wurde ein Bild der aktuellen Häufigkeit und Verbreitung der Arten gewonnen, das nun mit historischen Angaben verglichen wurde, um zu überprüfen, in wieweit ein zeitlicher Zusammenhang zwischen der floristischen Verarmung unserer Äcker und den Intensivierungsschüben in der Landwirtschaft besteht. Ein solcher Zusammenhang ist von verschiedenen Autoren für unterschiedliche Regionen bereits gezeigt worden (vgl. WAGENITZ und MEYER 1981 u.a.).

Name der Art	Rote Liste NRW 1986	Rote Liste NRW 1979	Rote Liste BRD 1982
	allg.	Großland- schaft Westf. Tiefland	
<i>Adonis aestivalis</i>	2	1	3
<i>Anagallis caerulea</i>	3	1	*
<i>Caucalis platycarpus</i>	2	1	3
<i>Centaurea cyanus</i>	3	*	*
<i>Consolida regalis</i>	3	3	*
<i>Cynoglossum officinale</i>	3	3	3
<i>Fumaria vaillantii</i>	3	3	3
<i>Gagea villosa</i>	3	3	3
<i>Galium tricornutum</i>	2	2	2
<i>Kickxia spuria</i>	2	3	*
<i>Legousia hybrida</i>	3	3	2
<i>L. speculum-veneris</i>	2	2	3
<i>Lepidium campestre</i>	3	2	*
<i>Lithospermum arvense</i>	3	3	*
<i>Minuartia hybrida</i>	3	2	3
<i>Pulicaria dysenterica</i>	3	*	3
<i>Ranunculus arvensis</i>	2	2	2
<i>Scandix pecten-veneris</i>	2	2	2
<i>Sherardia arvensis</i>	3	3	*
<i>Thlaspi perfoliatum</i>	*	3	*
<i>Valerianella carinata</i>	2	0	*
<i>Valerianelle dentata</i>	*	3	*
<i>Veronica opaca</i>	2	2	3

\* = im Untersuchungsgebiet vorkommend und nicht gefährdet.

Die frühere Verbreitung und Häufigkeit der Arten wurde, soweit wie möglich, anhand alter Florenangaben rekonstruiert. (Zu den dabei auftretenden Problemen vgl. WAGENITZ und MEYER 1981.) Diese Angaben wurden mit Datenmaterial von gespritzten Äckern aus jüngerer Zeit und Verbreitungsangaben aus der Zeit unmittelbar vor Anlaufen des Ackerrandprogrammes verglichen.

Die folgenden Florenwerke, die das Untersuchungsgebiet ganz oder teilweise abdecken, wurden für die Rekonstruktion der historischen Verbreitung der Arten ausgewertet:

- MÜLLERS „Beitrag zur Flora von Lippstadt“ (1858) schließt das gesamte Untersuchungsgebiet ein; im folgenden mit „M“ abgekürzt.
- Für den „Lohner Klei“ (MTB 4415, Anröchte) liegen zwei Floren vor, die das Gebiet u.a. abdecken.

a) KOPPE und FIX, „Flora von Soest“ von 1865; im folgenden mit „KF“ abgekürzt.

b) HANDKE, „Die Pflanzenwelt des Kreises Soest“ 1954; im folgenden mit „H“ abgekürzt.

Verbreitungsangaben aus neuerer Zeit beruhen auf der Rasterkartierung des Kreises Soest (HITZKE et al., unveröffentl. Material), der „Flora Westfalens“ (RUNGE 1972), Angaben von RAABE (1985: schriftl. Mitteilungen) und eigenen Untersuchungen.

*Adonis aestivalis*

M: Auf Äckern zwischen Seringhausen und Enkesen im Klei. KF: Nicht gemein. Äcker bei Enkesen im Klei und Seringhausen. H: Im Lohner Klei. Nach RUNGE fanden BARUCH und NÖLLE die Art 1893 auch bei Geseke.

Für den Lohner Klei existiert aus jüngerer Zeit eine Angabe von 1983 (HITZKE et al.)  
Im Rahmen des Projektes herbizidfreier Ackergrund trat die Art auf zwei Flächen mit mehreren Exemplaren auf und konnte fruchten.

*Anagallis caerulea*

M: Nur auf Kalkböden; gibt einen konkreten Fundort an. KF: Sehr selten. Äcker bei Enkesen im Klei und Seringhausen. H: Im Lohner Klei. Nach HITZKE et al. ein Vorkommen bei Geseke. In jüngerer Zeit keine Angabe mehr für das Lohner Klei. Auf herbizidfreier Fläche 1984 wiedergefunden.

*Bunium bulbocastanum*

M, KF, H: Keine Angabe. Nach RUNGE fand SEWING die Art im Lohner Klei. Angaben aus neuerer Zeit außerhalb des Ackerrandprogrammes liegen nicht vor. Dadurch 6 neue Fundorte im Lohner Klei und bei Geseke.

*Campanula rapunculoides*

M: Auf Kalkflächen ... der Haar ... häufig.

KF: Nicht gemein. Äcker bei Enkesen im Klei.

H: Im Lohner Klei.

In jüngerer Zeit stark zurückgegangen. Auf ungespritzten Flächen zahlreiche Nachweise.

*Caucalis platycarpus*

Nach M. im Lohner Klei häufig. Ein weiteres Vorkommen wird angegeben.

KF: Nicht gemein. Äcker bei Seringhausen und Enkesen im Klei.

H: Lohner Klei.

Aus jüngerer Zeit liegen nur drei von RAABE mitgeteilte Fundorte für gespritzte Ackerränder vor. Drei weitere Vorkommen auf herbizidfreien Flächen.

*Centaurea cyanus*

M: Unter Getreide gemein.

KF: Keine Angabe zur Verbreitung. H: Allgemein verbreitet.

Die Kornblume ist in ihrer Verbreitung sehr stark zurückgegangen. Aus dem Untersuchungsgebiet liegt für die Zeit vor Beginn des Ackerrandprogrammes nur für einen Viertelquadranten eine Angabe von 1983 vor (HITZKE et al.).

Nach RUNGE im allgemeinen Rückgang begriffen. Bei Geseke 1988 auch auf einem gespritzten Acker. Auf ungespritzten Flächen zahlreiche Nachweise.

*Consolida regalis*

M: Gemein.

KF: Gemein, Äcker. H: Zu den selten bis vereinzelt auftretenden Unkräutern gehörend.

Der Ackerrittersporn war in jüngerer Zeit im westlichen Teil des Untersuchungsgebietes im Raum Lohner Klei und Erwitte noch gelegentlich anzutreffen. In den betreffenden Teilen der MTB's 4415, 4416 und 4316 war er in 60 % der Viertelquadranten vertreten (HITZKE et al.), allerdings meist auf Ersatzstandorten wie Steinbruchrändern. RAABE gibt vier Fundorte für gespritzte Ackerränder an. In ungespritzten Ackerrandstreifen stark vertreten.

*Euphorbia exigua*

M, KF: Auf Äckern gemein.

Einzige Kennart der Haftdoldenäcker, die im Untersuchungsgebiet trotz des Herbizideinsatzes allgemein verbreitet sein dürfte (vgl. auch WAGENITZ und MEYER).

*Fumaria vaillantii*

M: Früher von KOPPE bei Enkesen im Klei gefunden; wurde seit Jahren dort vergeblich gesucht.

KF: Selten. Äcker bei Enkesen im Klei, Seringhausen.

H: Im Lohner Klei; ebenso LANGE 1953 (Nach RUNGE 1972).

RAABE gibt für 1985 einen Standort auf einem gespritzten Acker an. Ansonsten kein Nachweis außerhalb herbizidfreier Ackerrandstreifen. Nach RUNGE im Rückgang begriffen. Auf Projektflächen durchgehend, z.T. mit hohen Individuenzahlen, vertreten.

*Gaium tricornutum*

M, KF: Keine Angabe.

Im 19. Jahrhundert eingewandert, erstmals 1852 in Westfalen beobachtet (RUNGE 1972). Im Untersuchungsgebiet bisher nur im Raum Geseke auf herbizidfreien Randstreifen (4 Nachweise) gefunden, ein Nachweis in einer gespritzten Fläche.

*Kickxia elatine*

Von M Angabe einzelner Verbreitungsschwerpunkte, die über das gesamte Untersuchungsgebiet verstreut sind; offenbar war die Art nicht gemein.

KF: Hier und da, Enkesen im Klei (u.a.).

H: Keine Angabe.

Bei HITZKE et al. finden sich für zwei Viertelquadranten im Untersuchungsgebiet Nachweise. RAABE nennt sechs Fundorte auf gespritzten Ackerrändern. Auf herbizidfreien Randstreifen sind insgesamt vier Vorkommen nachgewiesen.

*Kickxia spuria*

M: Früher von KOPPE auf Äckern bei Enkesen im Klei beobachtet, wurde in den letzten Jahren dort nicht mehr gefunden. KF: Selten. Äcker bei Seringhausen. H: Ein Fundort im Lohner Klei.

RAABE gibt 1985 drei Fundorte an, jeweils mit *Kickxia elatine*. Auf herbizidfreien Flächen ein Nachweis.

*Lathyrus tuberosus*

Nach RUNGE in Westfalen eingeschleppt. M: Keine Angabe. KF: Von KOPPE und FIX nicht im Untersuchungsgebiet beobachtet. H: Zerstreut.

In der Kartierung von HITZKE et al. vor 1984 Nachweise für zwei Viertelquadranten. In sechs ungespritzten Flächen vertreten.

*Legousia hybrida*

M, KF: Keine Angaben. Laut RUNGE von SEWING im Lohner Klei beobachtet. H: Lohner Klei.

HITZKE et al.: 1982 im Lohner Klei gefunden. RAABE macht vier Angaben für den Bereich zwischen Erwitte und Geseke.

In den gespritzten Vergleichsäckern 1988 zweimal gefunden.

Der Kleine Frauenspiegel gehört zu den Arten, die durch das Projekt „herbizidfreier Ackergrund“ deutlich gefördert wurden. Zahlreiche neue Nachweise.

*Legousia speculum-veneris*

Von M für ein Gebiet südlich Erwitte als gemein bezeichnet, weiter westlich „spärlich“.

KF: Bei Enkesen in Klei und Seringhausen. Nicht gemein. H: Im Lohner Klei.

Nach den Unterlagen von HITZKE et al. in jüngerer Zeit nur eine Meldung von 1980.

Auf ungespritzten Flächen zwei Nachweise 1984 und 1987.

*Lithospermum arvense*

M, KF: Gemein. H: Vereinzelt.

Nach HITZKE et al. im Untersuchungsgebiet in weniger als der Hälfte der betroffenen Viertelquadranten vertreten. Zahlreiche neue Nachweise durch das Ackerrandprogramm, z.T. in großer Zahl auftretend.

*Ranunculus arvensis*

M, KF: Auf Äckern gemein; von H zu den selten bis vereinzelt auftretenden Unkräutern gezählt. Inzwischen stark gefährdet. Vor 1984 nur einmal bei Enkesen im Klei gefunden.

Vier Nachweise auf herbizidfreiem Ackergrund.

*Scandix pecten-veneris*

M nennt lokale Verbreitungsschwerpunkte im östlichen Teil des Untersuchungsgebietes.

KF: nicht gemein. H: Im Lohner Klei.

Nach RUNGE in Kalkgebieten zerstreut bis selten und abnehmend. RAABE nennt fünf Fundorte im Raum Erwitte/Geseke. Im Rahmen des Projektes auf insgesamt acht Flächen verstreut.

*Sherardia arvensis*

M, KF: Auf Äckern gemein. Nach H vereinzelt auftretend und abnehmend.

Für die Zeit von 1980–1984 im Untersuchungsgebiet für vier Viertelquadranten nachgewiesen (HITZKE et al.). Zahlreiche Nachweise auf ungespritzten Randstreifen.

### *Valerianella dentata*

M: Auf Kalkäckern häufig. KF: Häufig. Von H als selten bis vereinzelt eingestuft. 1980–1984 in drei Viertelquadranten im Untersuchungsgebiet gefunden. In ungespritzten Randstreifen zahlreiche neue Nachweise.

\* = Arten, die nicht auf Caucalidion-Äcker beschränkt sind, als gefährdete Arten aber trotzdem berücksichtigt wurden.

Nicht in den Untersuchungsflächen vertreten, aber einmal von RAABE in einem gespritzten Acker gefunden wurde *Silene noctiflora*. *Stachys annua* wurde ebenfalls im Untersuchungszeitraum nicht auf herbizidfreien Flächen gefunden, trat aber 1988 mehrmals auf.

Die Auswertung alter Floren zeigt, daß auch im vorigen Jahrhundert keineswegs alle Caucalidionarten im Untersuchungsgebiet häufig waren. Mehrere der genannten Arten erreichen hier die Nord-, Nordwest- oder Westgrenze ihrer Verbreitung (*Anagallis caerulea*, *Bunium bulbocastanum*, *Consolida regalis*, *Fumaria vaillantii*, *Legousia hybrida*, *Ranunculus arvensis*, *Valerianella dentata* – Angaben nach RUNGE 1972). Ein Teil dieser Arten war also chorologisch bedingt schon immer zerstreut bis selten vertreten, andere Arten (z.B. *Galium tricornutum*) sind erst in diesem Jahrhundert in das Untersuchungsgebiet eingewandert. Es muß also ein differenziertes Erwartungsbild für die Entwicklungsmöglichkeiten der Segetalfloren gezeichnet werden. Die oben genannten Arten sollen demzufolge in vier Kategorien eingeteilt werden:

- a) Ackerunkräuter, die von Autoren des 19. Jahrhunderts für das Untersuchungsgebiet als häufig bis gemein eingestuft wurden, im Zuge des verstärkten Herbizideinsatzes ganz oder fast ganz verschwanden und nun in herbizidfreien Ackerrandstreifen auftreten. Zu dieser Kategorie sollen vier Arten gerechnet werden: *Centaurea cyanus*, *Ranunculus arvensis*, *Sherardia arvensis*, *Valerianella dentata*.
- b) Arten, die im 19. Jahrhundert als häufig oder gemein eingestuft wurden und durch den Herbizideinsatz nur teilweise zurückgedrängt wurden, z.T. auf Sekundärstandorte (Wegränder, Ruderalflächen) auswichen. Auf ungespritzten Randstreifen mit hoher Stetigkeit und Individuenzahl zu finden. Dazu gehören vier Arten: *Consolida regalis*, *Euphorbia exigua*, *Lithospermum arvense*, (*Campanula rapunculoides*).
- c) Arten, die schon von MÜLLER und KOPPE und FIX als selten bis zerstreut bezeichnet wurden, nur lokal häufig auftraten oder erst später einwanderten, in jüngerer Zeit gar nicht oder kaum beobachtet wurden und auf herbizidfreien Flächen wieder zur Keimung kamen. 10 Arten: *Adonis aestivalis*, *Anagallis caerulea*, *Bunium bulbocastanum*, *Caucalis platycarpus*, *Galium tricornutum*, *Kickxia elatine*, *K. spuria*, *Legousia speculum-veneris*, *Scandix pecten-veneris*, *Lathyrus tuberosus*.
- d) Arten mit ähnlichem Verbreitungs- und Häufigkeitsbild wie unter c), aber mit hohem Keimungserfolg auf ungespritzten Ackerrändern. Zwei Arten: *Legousia hybrida*, *Fumaria vaillantii*.

## F Problemunkräuter

Von geringerem floristischen Interesse, aber erheblicher Bedeutung aus landwirtschaftlicher Sicht ist das Auftreten von „Problemunkräutern“ (Zum Begriff und den darunter zu verstehenden Arten für Halmfruchtäcker vergleiche WILLMANN 1984, CALLAUCH 1981). Für diese Untersuchung wurden exemplarisch anhand der Daten für 1987 Stetigkeit und Deckungsgrad von 17 Unkräutern, die allgemein als die wesentlichen, ertragsmindernden Arten angesehen werden (CALLAUCH 1981, dort auch weitere Literaturhinweise) ausgewertet. (vgl. Tabelle 7).

Von den bei CALLAUCH genannten Arten können *Alopecurus myosuroides*, *Galium aparine*, *Cirsium arvense*, *Bilderdykia convolvulus* (eine Art, die schon Ernteschäden hervorrufen kann, wenn sie in wenigen Exemplaren auftritt), *Stellaria media*, *Viola arvensis* und *Convolvulus arvensis* für diese Untersuchung als „Problemunkräuter“ bezeichnet werden.

**Tabelle 7 Problemunkräuter**

**7.1 Vergleich der Stetigkeit einiger „Problemunkräuter“ auf herbizidfreien Randstreifen (1987) und auf gespritzten Flächen (1988)**

	herbizidfreie Randstreifen mittlerer*		gespritzte Randstreifen mittlerer*	
	Stetigkeit	Deckungsgrad in %	Stetigkeit	Deckungsgrad in %
Agropyron repens	s	–	II	2,9
Alopecurus myosuroides	IV	16,5	IV	7,7
Apera spica-venti	–	–	s	0,1
Avena fatua	–	–	–	–
Bilderdykia convolvulus	III	0,4	II	4,0
Bromus tectorum	IV	10,1	II	0,4
Capsella bursa-pastoris	III	0,8	–	–
Cirsium arvense	III	1,8	II	0,2
Convolvulus arvensis	III	1,8	IV	0,8
Galium aparine	V	14,9	IV	2,1
Lamium purpureum	II	0,1	I	0,9
Matricaria chamomilla	III	0,9	II	0,3
Myosotis arvensis	IV	1,6	III	5,8
Stellaria media	III	3,8	II	7,2
Tripleurospermum inodorum	II	0,8	I	0,1
Viola arvensis	V	2,7	IV	0,3

\* Die Deckungsgrade nach BRAUN-BLANQUET wurden nach einem von Ellenberg 1979 nach ELLENBERG und TÜXEN (1937) zitierten Vorschlag einem theoretischen Mittelwert zugeordnet. Von den so erhaltenen Angaben für die Einzelvorkommen wurde für jede Art der Mittelwert gebildet.

**7.2 a Grad der Verunkrautung der Versuchsfelder im Vergleich ungespritzter und gespritzter Ackerränder (Daten von 1987 bzw. 1988)**

	herbizidfreie Randstreifen	herbizidbehandelte Randstreifen
unterhalb der Schadschwelle Angaben in % der Flächen	9,6	21,7

Der Beurteilung nach dem Schadschwellenkonzept wurden die Kriterien von HEITFUSS, GEROWITT und WAHMHOFF (1987; zusätzlich GEROWITT mündlich) zugrunde gelegt. Es wurde berücksichtigt, daß diese Kriterien im Hinblick auf den spätestmöglichen Zeitpunkt der Bekämpfung (u. a.), also etwa einen Monat vor dem Erhebungszeitpunkt der hier verwendeten Daten, entwickelt wurden. Bei einer Verunkrautung, die unterhalb der Schadschwelle liegt, sind keine finanziellen Ertragseinbußen zu erwarten.

## 7.2 b Flächendeckendes Auftreten einzelner Arten: Verteilung der höheren Deckungsgrade

Anzahl der Arten mit Deckungsgrad > 2 pro Fläche	Zahl der Flächen in %	
	ungespritzte Randstreifen 1987 (n = 52)	gespritzte Randstreifen 1988 (n = 23)
0	13,6	48,0
1	23,0	35,0
2	23,0	17,0
3	23,0	–
4	13,6	–
>4	3,8	–
	ungespritzte Randstreifen 1987	gespritzte Randstreifen 1988
relativer Anteil der Problem- unkräuter an den Einzelvor- kommen mit mehr als 5 % Deckung	0,52	0,88
= $\frac{x \text{ Problemunkr.}}{x \text{ gesamt}}$		
relativer Anteil der Caucaledion- Arten an den Einzelvorkommen mit mehr als 5 % Deckung	0,15 (= 17 Vorkommen)	0
= $\frac{x \text{ Caucaledionarten}}{x \text{ gesamt}}$		
	Anzahl der Flächen	
Anzahl der Arten mit Deckungs- grad > 3 pro Fläche	ungespritzte Randstreifen 1987 (n = 52)	gespritzte Randstreifen 1988 (n = 23)
	0	48,0
1	33,0	9,0
2	15,0	4,0
3	4,0	–
> 3	–	–
	ungespritzte Randstreifen 1987	gespritzte Randstreifen 1988
relativer Anteil der Problem- unkräuter an den Einzelvor- kommen mit > 20 % Deckung	0,75	1
= $\frac{x \text{ Problemunkr.}}{x \text{ gesamt}}$		
relativer Anteil der Caucaledion- Arten an den Einzelvorkommen mit > 20 % Deckung	0,15 (= 6 Vorkommen)	0
= $\frac{x \text{ Caucaledionarten}}{x \text{ gesamt}}$		

Tabelle 7.2 b gibt Auskunft über das flächendeckende bzw. massenhafte Auftreten von Segetalarten auf den gespritzten und ungespritzten Flächen. Diese Angaben können gleichzeitig als Maß für den Anteil mittel und stark verunkrauteter Flächen verwendet werden. Erwartungsgemäß sind die ungespritzten Randstreifen im Mittel stärker verunkrautet als die

gespritzten. Andererseits zeigen die Zahlen aber auch, daß „Überwucherungen“ des Getreides auf herbizidfreien Flächen durch einzelne, wuchskräftige Arten keineswegs die Regel darstellt. Auf der Hälfte der Flächen bedeckte keine Art mehr als 20 % der Fläche. Gegen einzelne Unkrautnester, etwa von *Galium aparine*, kann gezielt mit Herbiziden vorgegangen werden.

Der Anteil der Problemunkräuter an den höheren Deckungsgraden ist auf ungespritzten Flächen deutlich niedriger. Hier kommen andere Arten stärker auf, die durch die Wachstumsstoffe und Herbizide offenbar effektiver bekämpft werden, insbesondere *Veronica persica*, *V. arvensis*, *Aphanes arvensis*, aber auch Einkeimblättrige wie *Poa pratensis* und *Dactylus glomerata*.

In einigen Fällen kommt es auch zu einer Dominanz der Verbandscharakterarten, die aber insgesamt mit 15 % nur einen geringen Anteil an den größeren Einzelvorkommen ausmachen. Hinzu kommt in diesem Fall *Bromus tectorum*, eine Art, die lokal oft massenhaft auftritt. Weitere von CALLAUCH aufgeführte Arten, so z.B. *Matricaria chamomilla*, *tripleurosporum inodorum*, *Capsella bursa-pastoris*, *Myosotis arvensis* und *Lamium purpureum* bedecken mit Ausnahme von drei Fällen stets weniger als 5 % der jeweiligen Gesamtfläche und tragen für sich kaum zur Ertragsminderung bei.

*Veronica hederifolia* ist zum Zeitpunkt der Bekämpfung als Winterannuelle bereits absterbend, sollte aber grundsätzlich nicht als Problemunkraut eingestuft werden und wird daher bei den folgenden Erwägungen nicht berücksichtigt. *Poa annua* tritt nur sporadisch auf, *Agropyron repens*, *Apera spica-venti* und *Avena fatua* fehlen in dem betreffenden Jahr ganz.

Tabelle 7 zeigt den Grad der Verunkrautung der gespritzten Flächen im Vergleich zu den ungespritzten. Kaum überraschend ist der Befund, daß herbizidfreie Randstreifen im Mittel deutlich stärker verunkrautet sind als die herbizidbehandelten. Bei einer genaueren Betrachtung der Daten ergibt sich aber ein differenzierteres Bild.

So zeigt sich, daß für immerhin 78 % aller gespritzter Randstreifen eine Ertragsminderung durch Problemunkräuter angenommen werden muß. Offenbar ist die Effektivität der Bekämpfungsmaßnahmen in Randbereichen der Äcker ohnehin nicht so groß wie angestrebt. Andererseits ist der Grad der Verunkrautung herbizidfreier Flächen sehr unterschiedlich und von den örtlichen Gegebenheiten abhängig. Ob bei mittlerer oder stärkerer Verunkrautung der Vertrag verlängert wird, liegt im Ermessen des Projektleiters. Häufig werden in Fällen starker Verunkrautung die konkurrenzschwachen Arten verdrängt.

Ein Vergleich der Stetigkeitsklassen zeigt, daß die Stetigkeit der meisten Arten auf herbizidfreien Äckern höher ist.

Ausnahmen bilden *Agropyron repens*, *Apera spica-venti* und *Convolvulus arvensis*. Die beiden erstgenannten Arten finden sich nur in gespritzten Äckern. *Apera spica-venti* tritt dort zweimal mit hohen Individuenzahlen auf. Diese Art, die mit Herbiziden schwer zu bekämpfen ist, profitiert von dem geringeren Konkurrenzdruck auf herbizidbehandelten Flächen (vgl. CALLAUCH 1981). Dadurch bedingt, dringt die Art zunehmend in die Ackerbegleitflora auf nährstoffreicheren Böden ein, während sie ursprünglich an arme Sandäcker gebunden ist. Der Windhalm ist im Untersuchungsgebiet aber insgesamt ohne Bedeutung. *Convolvulus arvensis* treibt aus unterirdischen Speicherorganen nach, auch wenn Blätter durch Kontaktherbizide abgetötet werden (vgl. WILLMANN 1984), ist dadurch also resistent. In den geschilderten Fällen scheint ein Kompensationseffekt im Sinne von EGGERS (1975) wirksam zu sein, bei der der Herbizideinsatz eine Förderung resistenter Arten durch Entlassung aus der interspezifischen Konkurrenz bewirkt.

Diese Beobachtung bleibt aber eindeutig auf die genannten Arten beschränkt und spielt für die vorliegende Untersuchung nur eine untergeordnete Rolle.

Die Befürchtungen, Problemunkräuter könnten vom Randstreifen aus auf gespritzte Flächen übergreifen, erwiesen sich insgesamt als stark übertrieben. In einem solchen Fall wurde der Acker sofort aus dem Programm genommen. Durch die richtige Auswahl der Flächen konnte auch gewährleistet werden, daß die finanziellen Ertragseinbußen die gezahlten Entschädigungssummen nicht überstiegen.

Die angesprochenen Problemunkräuter sind alle mehr oder weniger ausgeprägte Stickstoffzeiger. Ihre Ausbreitung könnte durch eine Reduzierung der Stickstoffgaben reguliert werden (vgl. Kapitel B).

## **G Dynamik der Segetalflora auf herbizidfreien Ackerflächen**

Die bisher vierjährige Laufzeit des Programmes ermöglichte zusätzlich Beobachtungen zur Dynamik der Segetalflora auf herbizidfreien Ackerrändern. Dabei standen zwei Fragestellungen im Vordergrund:

- Inwieweit ändert sich das Artengefüge, wenn über zwei bis vier Jahre hinweg keine Herbizide eingesetzt werden?
- Sind die typischen Ackerunkräuter unter solchen Umständen beständig, oder ändert sich die Artenzusammensetzung von Jahr zu Jahr stark (vgl. MAHN 1967) ?

Die Gesamtartenzahl nimmt im Mittel von Jahr zu Jahr zu; diese Zuzahme ist aber in keinem Fall statistisch abgesichert (Tabelle 8).

Die Zahl der Caucalidion-Verbandscharakterarten und der Klassencharakterarten ändert sich von Jahr zu Jahr im Mittel nicht. Allerdings wurde beobachtet, daß typische Kalkunkräuter nach mehrjährigem Verzicht auf Herbizide in Einzelfällen massenhaft auf den Randstreifen auftreten, was z.B. 1988 für den Venuskamm in einem Fall beobachtet wurde (vgl. auch Tabelle 8.2 c).

Ein Trend zu einer typischeren Ausbildung der Ackerbegleitflora auf Kalk konnte insgesamt bei mehrjährigem Verzicht auf Herbizide nicht nachgewiesen werden. Die typischen Kalkunkräuter verhielten sich im allgemeinen auch unter den Bedingungen dieses Projektes unbeständig. In vielen Fällen verlief die Suche nach Arten, die im Jahre zuvor aufgetreten waren, ergebnislos.

Von 19 Äckern, die zwei Jahre in Folge unter Vertrag standen, fanden sich im zweiten Jahr auf 12 Flächen nur etwa die Hälfte der Arten wieder (40–60 %), die im Vorjahr beobachtet worden waren, in 5 Fällen waren es sogar weniger als 40 %, und nur in zwei Fällen traten alle Arten des Vorjahres wieder auf, wobei es sich in beiden Fällen jeweils nur um zwei Arten handelte. Dieses Ergebnis gilt ausschließlich für die kalkholden Arten; andere Unkräuter zeigen in deutlich anderes Verhalten.

Für die Durchführung vergleichbarer Vorhaben kann daraus abgeleitet werden, daß entsprechende Flächen möglichst über einen längeren Zeitraum unter Vertrag stehen sollten, damit das Samenpotential voll zur Ausprägung kommt. Auch bei einer zunächst aus der Sicht des Artenschutzes ungenügend entwickelten Segetalflora kann eine Vertragsverlängerung lohnen, wie einzelne Beispiele zeigen.

## **4. Diskussion**

Da die Einzelergebnisse bereits abschnittsweise ausführlich diskutiert worden sind, soll an dieser Stelle eine abschließende Bewertung des Projektes versucht werden. Weiterhin wird diskutiert, welche Faktoren für den Erfolg des Projektes ausschlaggebend waren und was bei der Umsetzung vergleichbarer Vorhaben zu beachten ist.

Insgesamt konnte der Verzicht auf den Herbizideinsatz nach dem SCHUMACHER-Modell einen wichtigen Beitrag dazu leisten, die gefährdete Ackerbegleitflora in ihrem Bestand zu sichern. Das im Boden vorhandene Samenpotential konnte zur Ausprägung gebracht werden. Die Arten konnten sich bis zur Fruchtreife entwickeln und erneut aussamen. Dadurch wurde eine Erneuerung des Reservoirs im Boden erreicht, so daß positive „Langzeitfolgen“ für die gefährdeten Arten erwartet werden können.

Bevor eine solche Maßnahme in Angriff genommen wird, sollten aber folgende Punkte beachtet werden.

- Die Übernahme des von SCHUMACHER für die Kalkeifel entwickelten Modelles ist nur dann sinnvoll, wenn genaue Informationen über die vorhandene Segetalflora vorliegen und eine potentiell reichhaltige Begleitflora erwartet werden kann. Lohnende Flächen müssen bekannt sein, damit gezielt Landwirte zur Mitarbeit aufgefordert werden können. Für den Kreis Soest waren diese Voraussetzungen durch die Unterstützung einer örtlichen Naturschutzorganisation, der Arbeitsgemeinschaft Biologischer Umweltschutz im Kreis Soest e.V. (ABU), gewährleistet. Im Rahmen ihrer Aktivitäten wird die Flora des Gebietes durch eine botanische Arbeitsgemeinschaft beobachtet und erfaßt. Mit Hilfe der ABU konnten auch Kontakte zu Landwirten geknüpft werden und eine Vorfinanzierung erreicht werden (HITZKE 1984).
- Bei der Auswahl der Flächen sollte beachtet werden, daß es sich um altes Ackerland handelt. In jüngerer Zeit umgebrochene Fläche zeigen in der Regel nicht das erwünschte Artenspektrum.

- Bei der Auswahl der Flächen sollte beachtet werden, daß es sich um altes Ackerland handelt. In jüngerer Zeit umgebrochene Fläche zeigen in der Regel nicht das erwünschte Artenspektrum.
- Eine rege Öffentlichkeitsarbeit sollte das Projekt begleiten. Erfahrungsgemäß hilft eine vorbereitende Informationskampagne, manche Skepsis bei Landwirten zu überwinden und unbegründete Befürchtungen zu zerstreuen. Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, daß eine Teilnahme für den Landwirt auch wirtschaftlich durchaus interessant sein kann (HITZKE 1984).
- SCHUMACHER (1984) weist darauf hin, daß die Erfolge auf Kalkuntergrund nicht unbedingt auf andere Bodenverhältnisse, insbesondere mit noch intensiveren Nutzungsformen, übertragbar sind. Diese Erfahrung mußten wir im Rahmen dieses Projektes 1984/85 mit Sandäckern machen. Obwohl entsprechend den Richtlinien der LÖLF (WOLFF-STRAUB 1985) auf diesen Flächen neben dem Herbizideinsatz auch eine Düngung unterblieb, stellten sich die charakteristischen Pflanzengesellschaften nicht ein. Offenbar war der pH-Wert des Bodens durch jahrelanges Kälken so stark angehoben worden, daß sich die Sandunkräuter trotz des kurzfristigen Verzichtes auf Düngung nicht durchsetzen konnten.  
Tendenzen, das Programm auf alle Bodenarten auszudehnen und sozusagen „alles unter Vertrag zu nehmen, was man bekommen kann“, müssen aus der Sicht des Artenschutzes also mit Skepsis beurteilt werden.

Abschließend sei mit Nachdruck darauf hingewiesen, daß gezielte Artenschutzprogramme wie dieses Schritte zu einer ökologisch erforderlichen Extensivierung der Landwirtschaft (Grundwasser, Bodenschutz) nicht ersetzen können und wollen.

## Danksagung

Mein besonderer Dank gilt dem Projektleiter, Herrn P. HITZKE, Soest, für die Überlassung seiner Daten, viele Anregungen und Diskussionen und die Durchsicht des Manuskriptes, Herrn U. RAABE für wertvolle Fundangaben, Frau B. GEROWITT, Göttingen, für die Erläuterung des Schadschwellenkonzeptes und Herrn T. KATTHÖFER, Beckum, für die Durchsicht des Manuskriptes.

## Tabelle 8: Dynamik der Segetalflora 1984–1987

### 8.1 a Vergleich der mittleren Artenzahl pro Fläche

	x Mittel der Artenzahl pro Fläche	n = Zahl der Äcker
1. Jahr	19,4	21
2. Jahr	21,1	21
2. Jahr	19,5	8
3. Jahr	22,4	8
3. Jahr	18,0	3
4. Jahr	20,7	3

### 8.1 b Zahl der Caucalidion-Arten pro Fläche

	x Mittel der Artenzahlen pro Fläche	n = Zahl der Flächen
1. Jahr	3,9	20
2. Jahr	2,4	20
2. Jahr	2,5	8
3. Jahr	3,0	8
3. Jahr	3,3	3
4. Jahr	1,7	3

Vergleich der mittleren Gesamtartenzahlen und der mittleren Zahl der Caucalidionarten pro Fläche in aufeinanderfolgenden Vertragsjahren. Den Vergleichswerten liegen Daten für jeweils gleiche Flächen zugrunde.

## 8.2 Beständigkeit der Caucalidionarten

### 8.2 a Anteil der im ersten Vertragsjahr auftretenden Caucalidionarten, die im zweiten Vertragsjahr wiedergefunden werden konnten.

	< 40 %	40–60 %	> 60 %
Zahl der Flächen	5	12	2

### 8.2 b Anteil der im zweiten Vertragsjahr auftretenden Caucalidionarten, die im dritten Vertragsjahr wiedergefunden werden konnten.

	< 40 %	40–60 %	> 60 %
Zahl der Flächen	4	4	–

### 8.2 c Vergleich der mittleren Zahl der Caucalidionarten pro Fläche bei unterschiedlicher Vertragsdauer.

	x = mittlere Zahl der Caucalidion- arten pro Fläche	n Zahl der Flächen
Flächen, die im 4. Jahr unter Vertrag stehen	2,8	5
Flächen, die im ersten bis dritten Jahr unter Vertrag stehen	1,9	55

### Literaturverzeichnis:

- BACHTALER, G. (1968) Die Entwicklung der Unkrautflora in Abhängigkeit von veränderten Feldbaumethoden. *Z. Acker und Pflanzenbau* **127**: 149–173.
- BARUCH und NÖLLE (1984) Flora von Paderborn. Jahresbericht der Botanischen Sektion des Westfälischen Provinzialvereins für Wissenschaft und Kunst 1893/94: 236–245.
- BLAB, J. et al. (1984) Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. 4. erw. Neub. Aufl. Kilda-Verlag Greven.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1964) Pflanzensoziologie. 3. Aufl. Springer, Wien, New York.
- BRUN-HOOL, J. (1966) Ackerunkraut – fragmentgesellschaften. – In: TÜXEN, R. (Hrsg.) Anthropogene Vegetation. – Ber. Internat. Sympos. IVV Stolzenau/Weser 1961: 30–50 Junk, Den Haag.
- BURRICHTER, E. (1963) Das Linarietum spuriae Krusem. et Vlieger 1939 in der Westfälischen bucht. – Mitt. Flor. Soz. AG n.F. **10**, 109–115.
- (1983) Die Vegetation in Westfalen – eine Übersicht. In: WEBER, P. & K.F. SCHREIBER (Hrsg.) Westfalen und angrenzende Regionen. Festschrift zur 44. Dtsch. Geographentag Münster, Teil 1: 27–42. Paderborn.
- CALLAUCH, R. (1981) Ackerunkrautgesellschaften auf biologisch und konventionell bewirtschafteten Äckern in der weiteren Umgebung Göttingens. *Tuexenia* **1**: 25–37, Göttingen.
- DITTMANN, C. (1987) Unveröffentlichte Diplomarbeit am Institut für Pflanzenpathologie Göttingen.
- EGGERS (1975) Konkurrenz der Unkräuter untereinander. *Z. Pflanzenkrankh. Pflanzenschutz Sonderheft* **7**: 87–94.
- EHRENDORFER, F. (1973) Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas 2. Aufl. – G. Fischer, Stuttgart.
- ELLENBERG, H. (1979) Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas 2. Aufl. – Scripta Geobotanica **9**, Göttingen.
- (1982) Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht. 3. Aufl. Verlag Eugen Ulmer, Göttingen.
- FOERSTER, E., LOHMEYER, W., PATZKE, E. und F. RUNGE (1979) Rote Liste der in Nordrhein-Westfalen gefährdeten Arten von Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta et Spermatophyta) – Sch.R. Landesamt für Ökologie NW **4**: 19–34.

- HANDKE, W. (1954) Die Pflanzenwelt des Kreises Soest. Soester Wissenschaftliche Beiträge, Band 7 Westfälische Verlagsbuchhandlung Mocker & Jahn, Soest.
- HEITFUSS, R., GEROWITT, B. und W. WAHMHOFF (1987) Development and Implementation of Weed Economic Thresholds in the FR Germany.
- HITZKE, P. (1984) Ackerwildkräuteraktion. LÖLF – Mitteilungen 9, Heft 3: 88 ff  
– et al. Floristische Kartierung des Kreises Soest. Unveröffentl. Material.
- HOFMEISTER, H. und E. GARVE (1986) Lebensraum Acker – Parey Hamburg und Berlin.
- HÜPPE, J. (1986) Kurze Übersicht über die Pflanzengesellschaften der Äcker in Westfalen. Abh. des Westf. Naturwiss. Vereines Münster **48** Jg. H 2/3 1986: 209 ff.  
– (1987) Die Ackerunkrautges. der Westf. Bucht – Abh. Westf. Museum für Naturkunde Münster **49** (1).
- KUTZELNIGG, H. (1984) Veränderungen der Ackerwildkrautflora im Gebiet um Moers/ Niederrhein seit 1950 und ihre Ursachen – Tuexenia **4**: 81 ff.
- KOPPE, K. und W. FIX (1865) Flora von Soest. 2. Aufl. Rassesche Verlagsbuchhandlung Soest.
- LIENENBECKER, H. und U. RAABE (1981) Bemerkenswerte Unkräuter auf Kalkäckern am Südhang des Teutoburger Waldes – Decheniana **134**: 28–33 Bonn.  
– (1988) Die Verbreitung ausgewählter Getreideunkräuter (Secalietalia) in Ostwestfalen und angrenzenden Gebieten. Ber. Naturwiss. Verein Bielefeld und Umgegend **29**: 257–351.
- MAHN, E.G. (1968) Untersuchungen zur Bestandsdynamik einiger charakteristischer Segetalgesellschaften unter Berücksichtigung des Einsatzes von Herbiziden. Arch. Natursch. und Landschaftsforschung **9** (1): 3–42.
- MÜLLER (1858) Beitrag zur Flora von Lippstadt. Beilage zum vierten Jahresberichte der Realschule von Lippstadt. Blaßmann & Feige, Lippstadt.
- OBERDORFER, E. (1983 a) Pflanzensoziologische Exkursionsflora 5. Aufl. Eugen Ulmer, Stuttgart.  
– (1983 b) Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil III, Gustav Fischer Verlag Stuttgart, New York.
- RUNGE, F. (1972) Die Flora Westfalens. 2. Aufl. Verlag Westfälische Vereinsdruckerei Münster (Westf.).
- SCHUMACHER, W. (1980) Schutz und Erhaltung gefährdeter Ackerwildkräuter durch Integration von landwirtschaftlicher Nutzung und Naturschutz. – Natur und Landschaft **55** Nr. 12: 447 ff.  
– (1982) Gefährdete Ackerwildkräuter in der „Roten Liste“ von Nordrhein-Westfalen. Natur- und Landschaftskunde **18**: 3–7.  
– (1984) Gefährdete Ackerwildkräuter können auf ungespritzten Feldrändern erhalten werden. Mitteilungen der LÖLF **9**, Heft 1: 14 ff.
- TÜXEN, R. (1950) Grundriß einer Systematik der nitrophilen Unkrautgesellschaft in der Erosibirischen Region Europas. – Mitt. Flor.-soz. AG N F **2**: 94–175 Stolzenau/Weser.  
– & H. Ellenberg (1937) Der systematische und der ökologische Gruppenwert. Mitt. Flor. soz. AG Nieders. **3**: 171–184, Hannover.
- WAGENITZ, G. und G. MEYER (1981) Die Unkrautflora der Kalkäcker bei Göttingen und im Meißnervorland und ihre Veränderungen. Tuexenia **1**: 7 ff, Göttingen.
- WILLMANN, O. (1984) Ökologische Pflanzensoziologie. 3. Aufl., Quelle & Meyer Heidelberg.
- WOLFF-STRAUB, R. (1985) Schutzprogramme für Ackerwildkräuter. Schriftenr. MURL NW **3**.  
– et al. (1986) Rote Liste der in Nordrhein-Westfalen gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta et Spermatophyta) 2. Fassung – Schriftenreihe LÖLF NW **4**: 41–82 (2. Aufl.).

Anschrift des Verfassers:

Lars H. WEGNER, Benfey Weg 2, 3400 Göttingen.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Dortmunder Beiträge zur Landeskunde](#)

Jahr/Year: 1991

Band/Volume: [25](#)

Autor(en)/Author(s): Wegner Lars H.

Artikel/Article: [Ergebnisse des "Programmes Herbizidfreier Ackergrund" im Kreis Soest aus floristischer und vegetationskundlicher Sicht 147-165](#)