

**Veränderungen in Ackerunkrautgesellschaften des Pfälzerwaldes (Rheinland-Pfalz)
in den letzten zwei Jahrzehnten.**

ALBERT OESAU

Kurzfassung

Auf den sauren und nährstoffarmen Buntsandsteinböden des Pfälzerwaldes im Süden des Landes Rheinland-Pfalz wurden Ackerunkrautgesellschaften von 120 Halm- und Hackfruchtäckern in den Jahren 1969–1972 untersucht und mit Gesellschaften von identischen Flächen aus den Jahren 1988–89 verglichen. Die wichtigsten Gesellschaften waren das Alchemillo-Matricarietum, das Papaveretum argemone und das Sclerantho-Arnoseridetum. Während erstere im Vergleichszeitraum zahlenmäßig zugenommen hat, verloren die beiden letzteren wohl aufgrund von Intensivierungsbestrebungen an Umfang. Auch gesellschaftskennzeichnende Arten nahmen im Papaveretum argemone und im Sclerantho-Arnoseridetum ab. Diese Veränderungen sind allerdings geringfügiger als erwartet.

Die größte Gefahr droht der Ackerunkrautvegetation weniger von gesteigerten Nutzungsansprüchen als von Nutzungsänderungen, sind doch im Untersuchungszeitraum 63 % der bei den Erstuntersuchungen insgesamt noch vorhandenen Äcker brach gefallen. Das Ackerrandstreifenprogramm erwies sich zwar als geeignetes Mittel zur Erhaltung und Förderung gefährdeter Ackerunkrautgesellschaften, aber auch dieses vermag Nutzungsänderungen nicht zu verhindern. Es wird deshalb zusätzlich die langfristige Einrichtung von Feldflorareservaten mit vorgegebener Bewirtschaftung vorgeschlagen.

Abstract

Changes of weed associations in the region „Pfälzerwald“ (Rhineland-Palatinate) over the past 2 decades.

From 1988 to 1989 weed associations of 120 individual fields (arable crops) in the region „Pfälzerwald“ (Rhineland-Palatinate) were surveyed. Results were compared with a survey of the same fields in 1969 to 1972. Main associations were Alchemillo-Matricarietum, Papaveretum argemone and Sclerantho-Arnoseridetum. Frequency of the first one increased while the latter vanished from several fields. Data show that some of the characteristic and differential species of the Papaveretum argemone and Sclerantho-Arnoseridetum decreased.

The most important impact on weed associations of individual fields is not intensified agricultural production but lay fallow e.g. for set aside. The field margin program was proved to be effective in preserving weed herbs, but it cannot prevent general changes of production procedures. It seems to be necessary to establish reservation areas with defined cropping procedures for preservation purposes.

Inhalt

1.	Einleitung	278
2.	Das Untersuchungsgebiet	278

3.	Methoden	282
4.	Ergebnisse	284
4.1	Artenzahlen	284
4.2	Veränderungen im Artenspektrum	284
4.3	Ökologisches Verhalten der Ackerunkräuter.....	285
4.4	Rote-Liste-Arten und Möglichkeiten ihrer Erhaltung	287
4.5	Die Pflanzengesellschaften	288
4.5.1	Das Alchemillo-Matricarietum chamomillae TX. 37.....	296
4.5.2	Das Papaveretum argemone (LIBB. 31) KRUSEM. et VLIEG. 39	298
4.5.3	Das Sclerantho-Arnoseridetum TX. 37.....	299
5.	Beobachtungen zur Sukzession	300
6.	Diskussion	302
7.	Literatur.....	304

1. Einleitung

Ackerunkrautgesellschaften sind als potentielle Konkurrenten der Nutzpflanzen einem stetigen Wandel unterworfen. Wirkte in vergangenen Jahrzehnten aufgrund wirtschaftlicher Zwänge eine steigende Intensivierung auf sie ein, so wird dieser Vorgang derzeit durch veränderte marktwirtschaftliche Rahmenbedingungen in der EG von Extensivierungsbestrebungen überlagert.

Alle diese Maßnahmen beeinflussen die Zusammensetzung der Ackerunkrautvegetation. Dieses tritt besonders deutlich beim Vergleich mehrerer Zeiträume zutage. Entsprechende Untersuchungen wurden schon verschiedentlich dargestellt, so z.B. von KERSTING (1966), BACHTALER (1969, 1982), STREIBIG & HAAS (1979), PETZOLD (1979, 1986), MITTNACHT (1980), KUTZELNIGG (1984), OTTE (1984), HILBIG (1985, 1987), ALBRECHT & BACHTHALER (1988) und ALBRECHT (1989). Aus ihren Ergebnissen geht hervor, daß in zeitlich jüngeren Untersuchungsabschnitten in der Regel qualitative und quantitative Verluste der Artenvielfalt zu beklagen sind.

Aus Rheinland-Pfalz liegen noch keine entsprechenden populationsdynamischen Studien aus dem Ackerbau vor, wenn man einmal von kurzfristigen Erhebungen absieht (OESAU 1991). Da jedoch bereits älteres Datenmaterial vorhanden ist (OESAU 1973), lag es nahe, in den Jahren 1969–1972 durchgeführte Untersuchungen auf ackerbaulich genutzten Flächen im Pfälzerwald zu wiederholen, um die in der Zwischenzeit eingetretenen Veränderungen zu dokumentieren. In die Untersuchungen einbezogen wurden außerdem Ackerunkrautgesellschaften aus dem „Modellvorhaben Ackerrandstreifen“, soweit sie im Untersuchungsgebiet liegen. Aus diesen Beständen existieren Daten seit 1985.

2. Das Untersuchungsgebiet

Der Pfälzerwald erstreckt sich von Kaiserslautern im Norden bis zur französischen Grenze im Süden; im Westen schließen sich das Westrich, im Osten die Oberrheinische Tiefebene an.

In diesem größten zusammenhängenden Waldgebiet Deutschlands nehmen die landwirtschaftlichen Nutzflächen nur einen verschwindend geringen Anteil ein. Von den 177.100 ha des Pfälzerwaldes entfallen nur 7.500 ha auf landwirtschaftliche Nutzflächen. Auffallend ist, daß sich ihr Umfang überall in erheblichem Maße und schon seit längerer Zeit durch Brachfallen reduziert. Bereits 1976 wurden 80 % nicht mehr bewirtschaftet (BENDER 1987). Ursache sind die ertragsschwachen Böden der Äcker, die bei ungünstiger Hanglage und kleiner Parzellierung eine Bewirtschaftung aus ökonomischen Gründen zunehmend erschweren. Einige entsprechende Daten aus ausgewählten Gemeinden im Untersuchungsgebiet dokumentiert die Tabelle 1. Aus ihr ist der Rückgang der Ackerfläche im Untersuchungszeitraum zu entnehmen. Dieser rückläufige Trend dürfte sich auch in den kommenden Jahren fortsetzen, so daß der Zeitpunkt abzusehen ist, wann der Ackerbau in vielen Gemeinden vollständig erloschen sein wird. Mit Aspekten des Brachfallens landwirtschaftlich genutzten Geländes im Untersuchungsgebiet befassen sich HAILER (1973), PROBST (1976), BENDER (1979, 1984), JOB (1987) und LAUER (1987), vgl. auch GEIGER, PREUSS & ROTHENBERGER (1987).

Tabelle 1: Entwicklung der landwirtschaftlich genutzten Fläche ausgewählter Gemeinden im Pfälzerwald

Gemeinden	landw. genutzte Fläche (ha)			Ackerfläche (ha)		
	1950	1970	1990	1950	1970	1990
Hochspeyer	304	265	211	262	224	175
Leimen	229	175	157	123	113	123
Trippstadt	495	327	321	255	167	149
Hinterweidenthal	185	87	44	83	29	8
Wilgartswiesen	302	122	146	166	54	54
Annweiler a. Tr.	750	446	733	365	169	118
Gossersweiler-Stein	445	238	110	346	173	72
Dahn	365	193	145	205	98	71
Fischbach b.Dahn	444	258	39	177	92	30
Birkenhördt	191	83	53	142	55	33

Quelle: Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz 1992, schriftl. Mitt.



Abb. 1: Im Südosten des Pfälzerwaldes befinden sich heute noch größere ackerbaulich genutzte Flächen.

Bei den Böden des Untersuchungsgebietes handelt es sich um Sandböden, die aus Buntsandstein hervorgegangen sind. Im nördlichen und südöstlichen Teil des Pfälzerwaldes herrschen lehmige Sand- bis sandige Lehm Böden vor, die aus Schichten des unteren Buntsandsteins entstanden sind. Sie stellen die Hauptgrundlage der landwirtschaftlichen Nutzung (Abb. 1). Auch die sandigen Lehme im Bereich des oberen Buntsandsteins können landwirtschaftlich genutzt werden, insbesondere dort, wo sie von Staubsanden oder Lößlehm bedeckt sind. Typische Beispiele hierfür sind die Rodungsinseln um Trippstadt, Schopp und Stelzenberg.

Die am weitesten verbreiteten basen- und tonarmen Gesteine des mittleren Buntsandsteins verwittern zu kiesigen oder schwach lehmigen Sanden, die stark zur Versauerung und zum Austrocknen neigen. Diese Böden werden nur noch selten landwirtschaftlich genutzt, man überließ sie schon seit längerer Zeit dem Wald. Vom Bodentyp her handelt es sich bei den Böden um Braunerden und Ranker. Erstere bildeten sich vor allem auf ebenen, letztere auf geneigten Lagen. In allen Fällen handelt es sich um Grenzertragsstandorte, wie auch BENDER (1979) hervorhebt. Bemerkenswert ist die Terrassierung der Hänge, vor allem in Ortsnähe. Die Breite der quer zum Hang verlaufenden, oft nur wenige Meter breiten Beete, steht in enger Beziehung zur Neigung der Hänge. Zum geologischen Aufbau des Gebietes und seiner Böden vgl. z.B. AHNERT (1955), ZAKOSEK (1956), SPUHLER (1957), STÖHR (1967), LIEDTKE (1968).

Der Pfälzerwald wird geprägt durch ein mildes bis gemäßigtes, ozeanisch beeinflusstes Klima. Die Niederschlagsverhältnisse sind ausgeglichen und erreichen im Jahresdurchschnitt

800–900 mm. Das Januarmittel der Temperatur bewegt sich um 0° bis -1° C und das Julimittel um 16° bis 17° C. Ausführliche Darstellungen zum Klima geben z. B. FAUTH (1922) und GEIGER (1981).

Die nährstoffarmen Buntsandsteinböden sind typische Waldstandorte. Unter natürlichen Bedingungen wäre der artenarme Eichen-Hainbuchenwald (Luzulo-Fagetum) die vorherrschende Gesellschaft (HAILER 1969).

Auf den überwiegend sandigen Böden dominiert als Kulturart Winterroggen. Die restlichen Flächen teilen sich Winterweizen, Hafer und Sommergerste. Wintergerste und Kartoffeln haben nur einen sehr geringen Anteil. Auffallend ist, daß sich zwischen den Untersuchungsjahren nur geringfügige Veränderungen im Kulturartenspektrum ergaben (Tabelle 2).

Diese Entwicklung weicht erheblich vom Landesmittel ab. Wie aus der Tabelle 2 zu ersehen ist, hat der Flächenanteil von Winterroggen, Hafer und Kartoffeln in Rheinland-Pfalz stark, bei Weizen zu einem geringen Teil abgenommen; Sommer- und Wintergerste erzielten dagegen einen Flächengewinn. Diese Tendenz wiederholt sich im Untersuchungsgebiet jedoch nicht. Wenngleich den Vergleichswerten unterschiedliche Ausgangsdaten zugrundeliegen (Anzahl Flächen bzw. Flächenumfang ha) so dokumentieren sie doch eine gewisse Stabilität der Anbauverhältnisse im Pfälzerwald in den letzten zwei Jahrzehnten. Der Grund

Tabelle 2: Anteile der Kulturarten im Untersuchungsgebiet und zum Vergleich in Rheinland-Pfalz

Kulturart	Pfälzerwald		Rheinland-Pfalz*	
	1969/71 rel.	1988/89 rel.	1970 in 1000 ha	1988 in 1000 ha
Winterroggen	54	51	42	25
Hafer	17	20	70	36
Winterweizen	10	8	117	93
Sommergerste	11	8	92	101
Wintergerste	1	6	15	40
Kartoffeln	5	2	53	11
Sonstiges (Mais, Raps, Erbsen)	2	5	6	30

*Quelle: Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz 1989

dürfte darin zu suchen sein, daß der auf über der Hälfte der Flächen angebaute Roggen die wirtschaftlichste Kulturart auf den leichten Sandböden ist.

Eine chemische Unkrautbekämpfung mit Herbiziden fand auf den untersuchten Flächen nur in Ausnahmefällen statt. Gelegentlich wurde auch der Einsatz von Kalkstickstoff beobachtet. Das bei der Umsetzung dieses Düngers kurzfristig entstehende Cyanamid hat jedoch nur einen geringen herbiziden Effekt. Hin und wieder wurden Getreidefelder auch im zeitigen Frühjahr gestriegelt. Dieses dürfte zwar eine Verringerung der Individuendichte der Ackerwildkräuter bewirkt, aber nicht zu einem Verdrängen einzelner Pflanzenarten geführt haben. Auch der Abtransport des gemähten auf „Hocken“ getrockneten Getreides zu stationären Dreschmaschinen, das noch lokal bis in die jüngste Zeit praktiziert wurde, dürfte kaum eine Auswirkung auf die Ackervegetation gehabt haben, da ein Teil des Erntegutes häufig wieder zur neuen Saat verwendet wurde (Abb. 2). Es ist allerdings zu bedenken, daß der Zuchtfortschritt bei Getreide in der vergangenen Zeit zu einer stärkeren Konkurrenzskraft geführt hat, wodurch Unkräuter mehr unterdrückt werden.

3. Methoden

Als Ausgangsmaterial dienten Vegetationsaufnahmen aus den Jahren 1969–1972, wobei der Schwerpunkt im ersten Untersuchungsjahr lag. Von den seinerzeit 318 bewerteten Flächen konnten jedoch nur die wenigsten in die 1988/1989 durchgeführten Wiederholun-



Abb. 2: Die seit Jahrhunderten übliche Trocknung des Getreides nach dem Schnitt auf „Hocken“ wurde letztmalig 1989 bei Hinterweidenthal praktiziert.

gen einbezogen werden, da 198 Äcker (62 %) inzwischen aus der Kultur genommen wurden bzw. anderen Nutzungsänderungen unterlagen. Um jedoch einen Vergleich der Erstaufnahmen mit den Wiederholungen zu ermöglichen, wurden nur die 120 identischen Flächen zur Auswertung herangezogen. Sie unterlagen in beiden Zeiträumen ackerbaulicher Nutzung. Die Darstellung der Pflanzengesellschaften dieser Äcker (Tabelle 7) spiegelt zwar die Verhältnisse im Untersuchungsgebiet wieder, es ist aber zu beachten, daß bei dieser Auswertung charakteristische Assoziationen unterrepräsentiert sind, da keine Auswahl vorgenommen wurde. Typische Gesellschaften repräsentiert das „Modellvorhaben Ackerrandsteifen“ (Tabelle 6). Die für den zeitlichen Vegetationsvergleich herangezogenen Ackerflächen sind mit denen der Ackerrandstreifen, von wenigen Ausnahmen abgesehen, nicht identisch.

Die Artenzusammensetzung wurde nach BRAUN-BLANQUET (1964) erhoben und zwar pro Ackerfläche 1 Vegetationsaufnahmen an zwei Terminen (etwa April und Juni). Die Größe der Aufnahmeflächen lag bei 400 m², die der Ackerrandstreifen bei etwa 500 m². Die pflanzensoziologische Eingliederung der Gesellschaften folgt der Systematik von OBERDORFER (1980). Die Berechnung der Zeigerwerte zur quantitativen Beurteilung der ökologischen Verhältnisse basiert auf der Präsenz einzelner Arten und wurde nach ELLENBERG (1979) errechnet.

Die im Rahmen dieser Arbeit gewonnenen Daten zur Verbreitung von Ackerunkräutern gingen auch in den sich zur Zeit in Bearbeitung befindlichen „Atlas zur Flora der Pfalz“ ein.

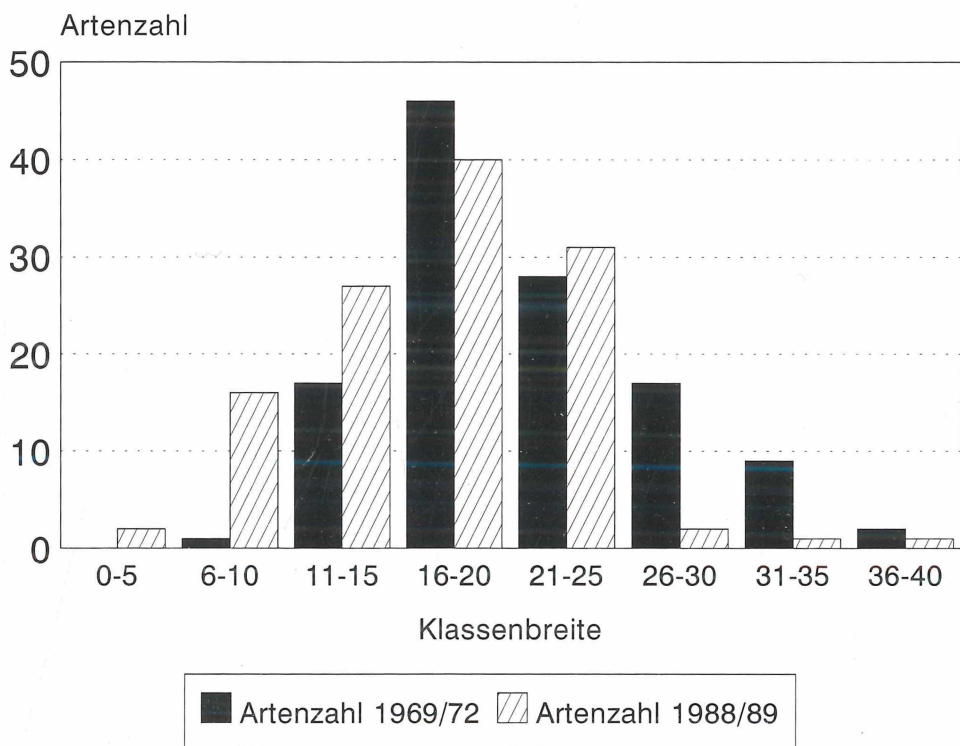


Abb. 3: Häufigkeitsverteilung der Artenzahlen im Vergleich der Untersuchungszeiträume 1969/72 und 1988/89.

4. Ergebnisse

4.1 Artenzahlen

Die Artenzahl kann als gewisses Kriterium für Vergleichszwecke herangezogen werden. Es ist dabei zu berücksichtigen, daß auch jeder zufällig auftretende Begleiter mitgezählt wird und ferner noch nichts über Veränderungen im Kern der typischen Ackerwildkräuter ausgesagt ist. So wurde auf den 120 Erhebungsflächen im Untersuchungszeitraum nur ein geringer Rückgang der Artenzahl festgestellt. Wurden bei den Ersterhebungen auf den vergleichbaren Feldern insgesamt 117 Arten gefunden, so waren es bei den Folgeuntersuchungen 106. Dieses bedeutet eine Abnahme um 9 %. Auffallend ist, daß gerade die artenreichen Standorte erheblich abgenommen haben. Entsprechend gestiegen ist dafür die Anzahl artenärmerer Äcker (Abb. 3). Der Rückgang der Artenzahlen wurde auch an den einzelnen Standorten beobachtet. Auf 61 direkt vergleichbaren Wintergetreideflächen verminderte sich die Artenzahl signifikant im Mittel von 23 auf 18 (t-Test, Irrtumswahrscheinlichkeit = 0,01 %). In Sommergetreide wurde ein Rückgang von 20 auf 16 Arten registriert, die statistische Sicherheit liegt hier allerdings bei 6,3%.

Betrachtet man die Artenzahlen in den Pflanzengesellschaften (Tabelle 7), so sind dort Unterschiede in der Höhe der Verluste zu erkennen. Mit 7 Arten waren diese im *Alchemillo-Matricarietum* am geringsten, gefolgt von *Papaveretum argemone* mit 12 und dem *Sclerantho-Arnoseridetum* mit 13 Arten. Im Mittel nimmt ALBRECHT (1989) für die deutschen Äcker einen Artenrückgang in den letzten Jahrzehnten von 20–50 % an.

4.2 Veränderungen im Artenspektrum

Der Aspekt der Ackerunkrautgesellschaften (Tabelle 7) wurde von Kennarten der *Aperetalia* beherrscht, allen voran der nahezu allgegenwärtige Windhalm (*Apera spica-venti*). Aber auch die Klassenkennarten *Myosotis arvensis*, *Viola arvensis* und *Veronica hederifolia* erreichten hohe Stetigkeiten. Bemerkenswert häufige Vertreter der *Chenopodietea* waren *Stellaria media* und *Spergula arvensis*. Sie unterlagen zwar alle gewissen Schwankungen, es sind aber keine Verluste zu erkennen. Im Gegenteil, Arten wie *Viola arvensis*, *Matricaria chamomilla* und *Galium aparine* konnten sich sogar z.T. weiter ausbreiten.

Anders sah es bei Standortspezialisten aus, wie *Aphanes arvensis*, *Scleranthus annuus* und *Veronica triphyllos*. Sie wurden bereits von geringfügigen Standortveränderungen nachteilig beeinflusst und mußten deutliche Verluste hinnehmen. Bei der Zweiterhebung nicht mehr wiedergefundene Arten betrafen vor allem Begleiter aus der Klasse der *Chenopodietea* und der *Artemisietea*, während *Secalietea*-Arten kaum betroffen waren. Bemerkenswert ist, daß die Anzahl Begleitarten bei der letzten Erhebung erheblich abgesunken ist. Dieses steht im Gegensatz zu den Beobachtungen von PILOTEK (1988) in nordbayrischen Lämmersalat-Gesellschaften und weist darauf hin, daß die gesellschaftstypische Nährstoffarmut der Böden weiterhin besteht, wenn sie sich nicht gar weiter ausgeprägt hat.

Die Gegenüberstellung der Untersuchungsflächen in den beiden Zeiträumen ergibt somit ein noch relativ günstiges Ergebnis. Es darf jedoch nicht übersehen werden, daß die eigentlichen Verluste auf den Flächen auftraten, die zur Zweiterhebung wegen Brachfallens und anderer Nutzungsänderungen nicht mehr in die Untersuchung einbezogen werden konnten.

Hierdurch wurde vielen bemerkenswerten Arten, die z.T. auch zu den Rote-Liste-Arten zählen, jegliche Existenzgrundlage entzogen, wie *Kicksia elatine*, *Sherardia arvensis*, *Tee-dalia nudicaulis*, *Gnaphalium luteo-album* und *Ranunculus sardous*.

Neu hinzugekommen sind Arten, von denen eine positive Ausbreitungstendenz bekannt ist. Hierzu zählen *Anthemis austriaca* und *Avena fatua* (OESAU 1978), oder Arten, die weit verbreitet sind, aber bei der ersten Erhebung zufällig nicht mit erfaßt wurden, wie *Chenopodium hybridum*, *Polygonum amphibium* var. *terrestre* und *Rumex obtusifolius*. Derartige Umstrukturierungen werden mehrfach beschrieben z.B. bei OTTE 1984, ALBRECHT & BACHTHALER 1988.

4.3 Ökologisches Verhalten der Ackerunkräuter

Das Verhalten der Pflanzen gegenüber den wichtigsten Umweltbedingungen kann mit „Zeigerwerten“ dargestellt werden (ELLENBERG 1979). In der Tabelle 3 sind entsprechende Daten aus der Ersterhebung und der Wiederholung aufgelistet. Zum Vergleich sind Werte aus anderen Gebieten in Rheinland-Pfalz angeführt. Man erkennt, daß im Untersuchungsgebiet bei allen Parametern praktisch keine Änderungen eingetreten sind. Allenfalls stickstoffliebende Pflanzen treten im Wiederholungszeitraum etwas stärker in den Vordergrund.

Im Vergleich zu den Artenzusammensetzungen anderer Florenbezirke in Rheinland-Pfalz kann die besondere Stellung der Ackerunkrautvegetation des Pfälzerwaldes verdeutlicht

Tabelle 3: Zeigerwerte der Ackerbegleitflora in verschiedenen Gebieten von Rheinland-Pfalz

Gebiet	Untersuchungs- zeitraum	Anzahl Aufnahmen	T	K	F	R	S
Pfälzerwald	1969-1972	120	5,8	3,4	4,9	5,2	5,3
Pfälzerwald	1988-1989	120	5,7	3,6	5,0	5,3	5,5
Kalkflugsande Rheinhessens	1985-1990	120	6,0	4,2	4,2	6,8	5,3
Tafel- und Hügel- land Rheinhessen	1989	220	5,8	4,1	4,9	6,9	6,1
Tertiärkalk Grünstadt	1986-1989	19	6,0	4,1	4,1	7,5	5,0
Kalkmulden Eifel	1988	86	5,6	3,6	4,8	6,5	5,4

Erläuterung der Zeigerwerte:

T = Temperaturzahl

R = Reaktionszahl

K = Kontinentalitätszahl

S = Stickstoffzahl

F = Feuchtezahl

werden. Wie die Tabelle 3 zeigt, sind die mittleren Temperatursprüche der Pflanzenarten relativ gering, sie werden nur noch von der Flora der Kalkmulden in der Eifel geringfügig unterschritten. Die geringen Kontinentalitätszahlen von 3,4–3,6 verweisen auf den hohen atlantischen Einfluß im nach Westen vorgeschobenen Gebirgszug des Pfälzerwaldes hin. HAILER (1969) gibt für das Untersuchungsgebiet den Anteil subatlantischer Florenelemente mit immerhin 36 % an.

Der atlantische Einfluß macht sich auch im hohen Anteil Feuchtigkeit liebender Gesellschaftsbegleiter bemerkbar. Wie aus der Tabelle 7 zu ersehen ist, sind viele dieser Arten mit hoher Stetigkeit vorhanden (z.B. *Gnaphalium uliginosum* 36–56 %, *Juncus bufonius* 13–44 % und *Polygonum mite* 4–31 %).

Aufgrund des basenarmen Ausgangsgesteins dominieren in den Segetalgesellschaften Säurezeiger. Die errechneten Reaktionswerte liegen erheblich unter denen anderer Gebiete (Tabelle 3). Charakteristische und weit verbreitete Arten sind *Scleranthus annuus*, *Spergula arvensis* und *Anthemis arvensis*.

Bezüglich der Versorgung der Böden mit Mineralstickstoff zeigt die Vegetation nur unbedeutende Unterschiede in Rheinland-Pfalz. Lediglich die Werte von intensiv bewirtschafteten Äckern des Rheinhessischen Tafel- und Hügellandes weichen auffallend nach oben ab.

Unter den Lebensformen der Gesellschaftskomponenten dominierten naturgemäß Thero-
phyten (Tabelle 4). Aber auch die Hemikryptophyten nahmen noch einen beachtenswerten Anteil ein. Zwischen den Untersuchungsjahren ergaben sich nur geringfügige Veränderungen. Auch im Vergleich der Gesellschaften sind – relativ betrachtet – kaum Unterschiede zu erkennen. Lediglich im *Papaveretum argemone* fällt der schwache Anteil an Hemikryptophyten bei der letzten Erhebung auf.

Tabelle 4: Lebensformenspektrum in Ackerunkrautgesellschaften des Pfälzerwaldes (rel.)

Lebensformen	Alchemillo- Matricarietum		Papaveretum argemone		Sclerantho- Arnoseridetum	
	1969/72	1988/89	1969/72	1988/89	1969/72	1988/89
Chamaephyten	3	2	4	0	5	3
Geophyten	8	10	7	10	9	9
Hemikryptophyten	19	17	12	4	13	12
Therophyten	69	69	75	83	74	75
nicht einordenbar	1	2	1	2	1	1

Tabelle 5: Stetigkeit von Rote-Liste-Arten - Mittelwerte von sämtlichen Standorten -

Art	Gef. grad	Stetigkeit		Anzahl	Individuen*
		1969/71	1988/89		
<i>Agrostemma githago</i>	1	7	3	174	135
<i>Hypochoeris glabra</i>	1	16	28	2050	3370
<i>Arnoseris minima</i>	2	19	23	735	1020
<i>Bromus secalinus</i>	2	11	11	570	700
<i>Ranunculus arvensis</i>	2	1	1	270	25
<i>Centunculus minimus</i>	3	5	0	1300	0
<i>Chrysanthemum segetum</i>	3	2	3	2100	850
<i>Gagea pratensis</i>	3	4	9	30	120
<i>Gypsophila muralis</i>	3	15	0	220	0
<i>Misopates orontium</i>	3	1	2	10	15
<i>Stachys arvensis</i>	3	4	3	65	25

Anmerkung: * Gesamtzahl der Individuen in den Aufnahmeflächen der pflanzensoziologischen Erhebungen (nicht der Gesamtflächen)

4.4 Rote-Liste-Arten und Möglichkeiten ihrer Erhaltung

Das Untersuchungsgebiet beherbergt auf den landwirtschaftlichen Nutzflächen insgesamt 14 Rote-Liste-Arten. Sie standen in den Jahren 1969/72 auf 60 und in den Jahren 1988/89 auf 52 Äckern. Wie die Tabelle 5 ausweist, blieb ihr Bestand im wesentlichen gleich. Gebietsverluste von *Agrostemma githago*, *Centunculus minimus* und *Gypsophila muralis* stehen zunehmende Stetigkeiten von *Hypochoeris glabra*, *Arnoseris minima* und *Gagea pratensis* gegenüber. Die zusätzliche Angabe der Individuenzahlen in der angesprochenen Tabelle gibt einen gewissen Einblick in die Häufigkeit einzelner Arten.

In der Tabelle 5 nicht aufgeführt sind jene Arten, die nur bei der Ersterhebung angetroffen wurden, nämlich *Gnaphalium luteo-album*, *Muscari comosum* und *Ranunculus sardous*.

Ihre Standorte fielen zwischenzeitlich brach bzw. wurden in andere Nutzungsarten überführt, dieses zog einen Verlust ihrer Existenzgrundlage nach sich.

Wenngleich die vorliegenden Daten grundsätzlich nur einen relativ geringen Artenrückgang ausweisen, zeigt ein Blick auf die Anzahl vergleichbarer Flächen in den Untersuchungsjahren, wo die eigentliche Gefahr für den Fortbestand der Ackerunkräuter liegt: in den Nutzungsänderungen. So fielen seit der Ersterhebung 1969/72 198 Äcker (62 %) brach, wurden in Weiden oder Baugebiete umgewandelt oder aufgeforstet. Es fällt dabei auf, daß es sich vor allem um ortsferne, extrem sandige, nährstoffarme Äcker in Hanglage, also um ohnehin bereits extensiv bewirtschaftete Flächen handelt. Es ist anzunehmen, daß sich dieser Trend bei der derzeitigen wirtschaftlichen Situation in der EG weiter fortsetzen wird.

Maßnahmen zur Erhaltung der in ihrem Bestand gefährdeten Ackerwildkräuter und ihrer Gesellschaften sollten deshalb eine zeitlich nicht begrenzte Fortdauer der bisherigen Bewirtschaftungsmaßnahmen unter Beachtung der durch das Ackerrandstreifenprogramm vorgegebenen Einschränkungen vorsehen. Dieses ist zwar im gewissen Umfang bereits durch das Ackerrandstreifenprogramm des Landes Rheinland-Pfalz gewährleistet. Es kann jedoch keine Nutzungsänderungen verhindern, allenfalls hinausschieben. Sollte sich der Trend des Brachfallens fortsetzen, wäre an eine Sicherung der wichtigsten Standorte durch Ankauf oder Anpachtung zu denken, um diese Flächen dann unter Beachtung zweckdienlicher Auflagen bewirtschaften zu lassen. Wie wichtig ein derartiges Vorgehen ist, demonstriert die Situation in dem zweiten Verbreitungsgebiet gefährdeter Ackerunkrautgesellschaften auf sauren Sandböden in Rheinland-Pfalz, dem Ferschweiler Plateau nördlich Trier. Dort ist das *Sclerantho-Arnosericetum* durch Brachfallen bzw. andere Nutzungen bereits weitgehend verdrängt worden.

Vorbehaltlich kontinuierlicher Nutzung stellen Ackerrandstreifen eine wirkungsvolle Methode zur Erhaltung und Förderung gefährdeter Ackerunkräuter und ihrer Gesellschaften dar. Im Pfälzerwald wurden sie bisher nur in der am stärksten gefährdeten Ackerunkrautgesellschaft, dem *Sclerantho-Arnosericetum* angelegt. Wie die Tabelle. 6 ausweist, stieg sowohl die Summe der Arten als auch die Artenzahl je Fläche im Laufe der Untersuchungen kontinuierlich an. Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, daß auch die Zahl der Flächen und mit ihnen die Wahrscheinlichkeit des Auftretens neuer Arten, zunahm.

Auffallend ist, daß die Stetigkeit der meisten Ackerunkräuter hohen Schwankungen unterliegt, aber nur bei wenigen Arten eine eindeutige Tendenz zur Ab- oder Zunahme zu erkennen ist. Dieses gilt insbesondere für die Charakterart *Arnosericis minima* und die Differenti-
alarten der nach ihr benannten Gesellschaft.

Eine deutliche Abnahme erfuhren in dem Untersuchungszeitraum lediglich Nässezeiger wie *Juncus bufonius*, *Gnaphalium uliginosum*, *Polygonum minus* und *Polygonum mite*. Dieses ist aber wohl nicht auf Änderungen in der Bewirtschaftung zurückzuführen, sondern der jahresbezogenen Witterung zuzuschreiben. Auch die Ursache der bereits oben erwähnten Verluste von *Centunculus minimus* und *Gypsophila muralis* dürfte in den relativ trockenen Untersuchungsjahren 1988/79 zu suchen sein.

4.5 Die Pflanzengesellschaften

Von den insgesamt 240 pflanzensoziologischen Aufnahmen im Untersuchungszeitraum stammen 224 aus Halmfrüchten. Es wurden deshalb vorwiegend Gesellschaften der Seca-

Tabelle 6: Entwicklung des Sclerantho-Arnoseridetum auf Ackerrandstreifen im Pfälzerwald 1986-1991

Spalte	1	2	3	4	5	6
Aufnahmejahr	1986	1987	1988	1989	1990	1991
Anzahl Flächen	1	1	5	7	10	11
Bedeckungsgrad Kultur %	40	60	48	34	45	54
Bedeckungsgrad Unkräuter %	60	90	66	81	82	85
Artenzahl je Fläche	34	34	22	22	18	25
Artenzahl insgesamt	34	34	49	69	70	81
A <i>Arnoseris minima</i>	2	2	100 ⁺⁴	57 ¹⁻³	90 ⁺³	100 ⁺³
DA <i>Hypochoeris glabra</i>	1	1	40 ⁺¹	43 ⁺¹	30 ⁺¹	27 ⁺
<i>Aphanes inexpectata</i>	1	+	100 ⁺²	43 ⁺²	60 ⁺²	55 ⁺²
<i>Ornithopus perpusillus</i>	-	-	-	-	10 ⁺	18 ⁺
V/O <i>Apera spica-venti</i>	4	4	80 ¹⁻³	86 ¹⁻⁵	100 ³⁻⁵	100 ¹⁻⁵
<i>Scleranthus annuus</i>	1	2	100 ⁺²	86 ⁺⁴	70 ⁺³	82 ⁺³
<i>Anthemis arvensis</i>	-	-	40 ⁺¹	29 ⁺	60 ⁺³	45 ¹⁻²
<i>Veronica triphyllos</i>	-	-	20 ⁺	14 ⁺	10 ⁺	18 ⁺
<i>Avena strigosa</i>	-	-	20 ⁺	29 ¹	30 ¹	27 ⁺¹
<i>Vicia tetrasperma</i>	-	-	20 ⁺	-	30 ⁺³	27 ⁺¹
<i>Aphanes arvensis</i>	-	-	-	14 ⁺	20 ⁺	27 ⁺¹
<i>Matricaria chamomilla</i>	-	-	-	14 ⁺	10 ⁺	18 ⁺
<i>Vicia villosa</i>	-	-	-	-	20 ⁺²	45 ⁺⁴
<i>Papaver dubium</i>	-	-	-	-	20 ^{r+}	9 ^r
DO/ <i>Spergula arvensis</i>	1	1	80 ⁺²	100 ⁺⁴	70 ⁺²	64 ⁺³
V <i>Rumex acetosella</i>	+	1	60 ⁺¹	57 ^{r-4}	60 ⁺	55 ⁺¹
<i>Holcus mollis</i>	-	-	20 ⁺	43 ¹⁻²	60 ⁺²	73 ⁺³
<i>Polygonum hydropiper</i>	-	-	20 ⁺	29 ⁺¹	20 ⁺	27 ⁺
<i>Raphanus raphanistrum</i>	r	+	40 ⁺	-	30 ⁴⁺	64 ^{r-2}
<i>Trifolium arvense</i>	+	+	20 ^r	14 ^r	-	36 ⁺
<i>Spergularia rubra</i>	-	-	-	-	-	9 ⁺
K <i>Viola arvensis</i>	+	3	80 ⁺¹	86 ^{r-1}	90 ⁺²	73 ⁺³
<i>Vicia angustifolia</i>	2	1	80 ^{r+}	57 ^{r+}	100 ⁺²	73 ⁺²
<i>Polygonum convolvulus</i>	+	+	80 ⁺	71 ^{r-1}	50 ⁺²	64 ^{r-2}
<i>Vicia hirsuta</i>	+	+	20 ^r	57 ^r	60 ⁺²	82 ^{r-1}
<i>Myosotis arvensis</i>	r	+	40 ⁺²	57 ^{r-1}	30 ^{r+}	55 ^{r-1}
<i>Veronica hederifolia</i>	-	-	40 ⁺	14 ⁺	20 ⁺	82 ⁺²

Tabelle 6: Entwicklung des Sclerantho-Arnoseridetum auf Ackerrandstreifen im Pfälzerwald 1986-1991 [Fortsetzung 1]

Spalte	1	2	3	4	5	6
Aufnahmejahr	1986	1987	1988	1989	1990	1991
Anzahl Flächen	1	1	5	7	10	11
Bedeckungsgrad Kultur %	40	60	48	34	45	54
Bedeckungsgrad Unkräuter %	60	90	66	81	82	85
Artenzahl je Fläche	34	34	22	22	18	25
Artenzahl insgesamt	34	34	49	69	70	81
<i>Centaurea cyanus</i>	-	-	20 ⁺	14 ⁺	50 ¹⁻³	45 ⁺³
<i>Bromus secalinus</i>	-	-	-	14 ¹	40 ⁺²	45 ^{r-1}
<i>Agrostemma githago</i>	-	-	-	14 ^r	10 ⁺	9 ^r
<i>Papaver rhoeas</i>	-	-	-	14 ⁺	-	-
<i>Ranunculus arvensis</i>	-	-	-	-	10 ¹	-
Ch <i>Lycopsis arvensis</i>	1	+	20 ^r	29 ⁺¹	10 ^r	9 ^r
<i>Chenopodium album</i>	r	r	20 ⁺	57 ⁺³	10 ⁺	27 ^{r-1}
<i>Oxalis fontana</i>	+	+	-	29 ⁺	-	-
<i>Echinochloa crus-galli</i>	+	r	-	14 ⁺	-	-
<i>Sonchus oleraceus</i>	+	-	-	29 ^r	20 ^r	9 ^r
<i>Stellaria media</i>	-	-	40 ⁺¹	29 ⁺¹	30 ⁺	55 ⁺¹
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	-	-	20 ⁺	29 ⁺	10 ⁺	36 ⁺
<i>Anagallis arvensis</i>	-	-	20 ⁺	14 ^r	10 ⁺	9 ^r
<i>Lamium purpureum</i>	-	-	20 ^r	-	10 ^r	18 ^{r++}
<i>Lamium amplexicaule</i>	-	-	20 ⁺	14 ^r	-	-
<i>Setaria glauca</i>	-	-	-	29 ⁺	-	9 ⁺
<i>Chenopodium polyspermum</i>	-	-	-	14 ^r	-	9 ⁺
<i>Allium vineale</i>	-	-	-	-	10 ^r	9 ⁺
<i>Polygonum persicaria</i>	-	-	-	14 ⁺	-	-
<i>Galinsoga ciliata</i>	-	-	-	14 ⁺	-	-
<i>Galinsoga parviflora</i>	-	-	-	14 ⁺	-	-
<i>Euphorbia helioscopia</i>	-	-	-	-	-	9 ^r
B <i>Juncus bufonius</i>	1	1	40 ⁺	29 ⁺¹	10 ¹	9 ¹
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	1	+	40 ⁺	43 ^{r-1}	20 ⁺	18 ⁺
<i>Equisetum arvense</i>	+	1	40 ⁺	43 ^{r-1}	40 ⁺²	36 ⁺¹
<i>Polygonum minus</i>	1	+	-	29 ⁺²	10 ²	9 ¹
<i>Trifolium repens</i>	+	1	-	14 ⁺	-	9 ⁺
<i>Lapsana communis</i>	+	+	60 ^{r+}	57 ⁺	60 ^{r-2}	64 ^{r++}
<i>Veronica arvensis</i>	+	+	40 ⁺	29 ⁺	50 ^{r++}	36 ⁺¹

Tabelle 6: Entwicklung des Sclerantho-Arnoseridetum auf Ackerrandstreifen im Pfälzerwald 1986-1991 [Fortsetzung 2]

Spalte	1	2	3	4	5	6
Aufnahmejahr	1986	1987	1988	1989	1990	1991
Anzahl Flächen	1	1	5	7	10	11
Bedeckungsgrad Kultur %	40	60	48	34	45	54
Bedeckungsgrad Unkräuter %	60	90	66	81	82	85
Artenzahl je Fläche	34	34	22	22	18	25
Artenzahl insgesamt	34	34	49	69	70	81
<i>Poa annua</i>	+	+	20 ¹	14 ¹	10 ⁺	36 ⁺¹
<i>Polygonum aviculare</i>	+	+	-	29 ⁺	10 ⁺	18 ⁺¹
<i>Erodium cicutarium</i>	+	r	20 ⁺	71 ^{r-2}	10 ^r	27 ⁺
<i>Crepis capillaris</i>	r	r	20 ^r	29 ⁺	10 ⁺	18 ⁺
<i>Matricaria discoidea</i>	r	r	-	29 ⁺	10 ^r	9 ^r
<i>Galeopsis tetrahit</i>	-	+	60 ^{r-1}	57 ^{r-+}	80 ^{r-1}	64 ^{r-+}
<i>Polygonum mite</i>	-	+	40 ⁺¹	14 ⁺	10 ⁺	-
<i>Achillea millefolium</i>	-	-	20 ^r	86 ^{r-+}	50 ^{r-+}	55 ^{r-+}
<i>Cerastium holosteoides</i>	-	-	20 ⁺	29 ^{r-+}	30 ^{r-+}	36 ^{r-+}
<i>Polygonum lapathifolium</i>	-	-	20 ⁺	71 ⁺	30 ⁴⁻⁺	18 ^{r-+}
<i>Holcus lanatus</i>	-	-	40 ⁺	29 ⁺¹	30 ⁺³	9 ¹
<i>Agropyron repens</i>	-	-	20 ⁺	43 ⁺²	20 ⁺	27 ⁺¹
<i>Ranunculus repens</i>	-	-	20 ⁺	14 ⁺	40 ^{r-+}	27 ⁺

Ferner in den Spalten: *Agrostis capillaris* 5,6; *Agrostis stolonifera* 3,4,6; *Arabidopsis thaliana* 4,5,6; *Artemisia vulgaris* 4,5,6; *Bromus hordeaceus* 4,5,6; *Campanula rapunculoides* 1; *Cerastium glomeratum* 3,6; *Cirsium arvense* 5,6; *Convolvulus arvensis* 5,6; *Erophila verna* 4,5,6; *Galium aparine* 4,5,6; *Gypsophila muralis* 1,2,3; *Hypericum perforatum* 2; *Hypochoeris radicata* 1; *Linaria vulgaris* 5,6; *Lolium perenne* 6; *Matricaria inodora* 4,6; *Melandrium album* 6; *Mentha arvensis* 4,5,6; *Muscari comosum* 5,6; *Myosurus minimus* 6; *Phleum pratense* ssp. *bertolinii* 5,6; *Plantago lanceolata* 4,5,6; *Plantago major* 6; *Poa trivialis* 4,5,6; *Polygonum tomentosum* 4; *Rumex crispus* 6; *Rumex obtusifolius* 4; *Stellaria graminea* 3,4,5; *Trifolium dubium* 5,6.

Tabelle 7: Veränderungen im Artenspektrum verschiedener Ackerunkrautgesellschaften des Pfälzerwaldes zwischen 1969/72 und 1988/89

	Alchemillo- Matricarietum		Papaveretum argemone		Sclerantho- Arnosерidetum	
	1969/72	1988/89	1969/72	1988/89	1969/72	1988/89
Aufnahmejahre						
Anzahl Aufnahmen	83	90	8	5	16	14
Bedeckungsgrad Kultur %	55	67	61	72	44	37
Bedeckungsgrad Acker- wildkräuter %	80	63	71	42	72	84
Artenzahl je Fläche	23	17	22	20	21	20
Artenzahl insgesamt	105	98	51	39	71	58
A 1 <i>Matricaria chamomilla</i>	40 ^{r-5}	58 ^{r-4}	-	13 ⁺	-	14 ⁺
A 2 <i>Veronica triphyllos</i>	47 ^{r-4}	23 ⁺⁻⁴	63 ⁺⁻⁴	60 ⁺⁻⁴	38 ⁺⁻³	7 ⁺
<i>Papaver dubium</i>	-	-	13 ^{r++}	-	6 ⁺	-
<i>Papaver argemone</i>	-	-	13 ⁺	40 ^{r-1}	-	7 ^r
A 3 <i>Arnosерis minima</i>	2 ^{r++}	-	-	20 ⁺	56 ^{r++}	50 ⁺⁻²
DA2 <i>Erophila verna</i>	27 ^{r-2}	32 ^{r-2}	38 ⁺	20 ¹	-	-
<i>Arabidopsis thaliana</i>	28 ^{r-1}	38 ^{r-3}	38 ⁺	30 ⁺	35 ^{r++}	14 ⁺
<i>Myosotis stricta</i>	-	-	63 ⁺	-	-	-
<i>Gagea villosa</i>	33 ^{r-2}	4 ^{r-1}	25 ¹	-	25 ⁺⁻¹	-
DA3 <i>Hypochoeris glabra</i>	4 ^{r++}	4 ^{r++}	13 ⁺	-	31 ⁺⁻⁵	79 ^{r-5}
<i>Vicia tetrasperma</i>	24 ^{r-5}	31 ^{r-4}	25 ^{r++}	20 ⁺	13 ⁺⁻¹	7 ⁺
<i>Aphanes inexpectata</i>	-	2 ⁺	-	20 ⁺	6 ⁺	21 ¹⁻²
<i>Ornithopus perpusillus</i>	-	-	-	-	6 ^r	14 ^{r++}
V/O <i>Apera spica-venti</i>	80 ⁺⁻⁵	84 ⁺⁻⁵	88 ⁺⁻³	80 ²⁻³	69 ^{r-4}	71 ⁺⁻⁴
<i>Aphanes arvensis</i>	59 ^{r-1}	31 ^{r-3}	63 ⁺	40 ⁺⁻¹	75 ^{r++}	7 ⁺
<i>Scleranthus annuus</i>	46 ^{r-4}	16 ⁺⁻²	50 ⁺⁻¹	60 ⁺⁻¹	81 ^{r-1}	86 ⁺⁻⁴
<i>Anthemis arvensis</i>	23 ^{r-3}	31 ^{r-3}	38 ^{r++}	80 ^{r-1}	50 ^{r-1}	36 ⁺⁻⁴
<i>Avena strigosa</i>	-	-	13 ⁺	-	-	21 ⁺⁻¹
DO/ <i>Spergula arvensis</i>	41 ^{r-5}	26 ^r	38 ⁺⁻⁴	20 ¹	69 ⁺⁻⁵	86 ⁺⁻⁴
V <i>Rumex acetosella</i>	40 ^{r-3}	17 ⁺⁻¹	25 ⁺	40 ^r	13 ⁺⁻²	43 ⁺
<i>Raphanus raphanistrum</i>	39 ^{r-2}	27 ^{r-2}	25 ⁺	40 ^r	44 ^{r-2}	57 ^{r-1}
<i>Polygonum hydropiper</i>	15 ^{r-4}	4 ⁺	-	-	13 ^r	-
<i>Trifolium arvense</i>	11 ^{r-1}	11 ^{r-1}	-	20 ⁺	-	21 ⁺⁻¹
<i>Holcus mollis</i>	6 ^{r++}	2 ⁺⁻¹	-	20 ¹	13 ^{r-1}	7 ¹

Tabelle 7: Veränderungen im Artenspektrum verschiedener Ackerunkrautgesellschaften des Pfälzerwaldes zwischen 1969/72 und 1988/89 [Fortsetzung 1]

	Alchemillo- Matricarietum		Papaveretum argemone		Sclerantho- Arnosseridetum	
	1969/72	1988/89	1969/72	1988/89	1969/72	1988/89
Aufnahmejahre						
Anzahl Aufnahmen	83	90	8	5	16	14
Bedeckungsgrad Kultur %	55	67	61	72	44	37
Bedeckungsgrad Acker- wildkräuter %	80	63	71	42	72	84
Artenzahl je Fläche	23	17	22	20	21	20
Artenzahl insgesamt	105	98	51	39	71	58

	<i>Spergularia rubra</i>	2 ⁺	26 ⁺⁵	-	-	13 ^{r+}	-
K	<i>Myosotis arvensis</i>	63 ^{r-1}	62 ^{r-2}	25 ^{r+}	20 ^r	56 ^{r+}	21 ⁺¹
	<i>Viola arvensis</i>	55 ^{r-1}	62 ^{r-2}	75 ^{r+}	60 ⁺¹	31 ^{r+}	64 ⁺²
	<i>Veronica hederifolia</i>	55 ^{r-4}	38 ⁺³	63 ⁺³	60 ³⁻⁴	31 ⁺⁴	7 ⁺
	<i>Centaurea cyanus</i>	54 ^{r-2}	38 ^{r-4}	38 ⁺¹	40 ⁺	31 ^{r-1}	43 ^{r-1}
	<i>Polygonum convolvulus</i>	49 ^{r-1}	17 ⁺¹	25 ^{r+}	80 ^{r+}	25 ⁺	14 ⁺
	<i>Vicia angustifolia</i>	42 ^{r-2}	40 ^{r-1}	38 ^r	40 ⁺	56 ^{r+}	57 ^{r-1}
	<i>Vicia hirsuta</i>	22 ^{r-5}	22 ^{r-3}	13 ⁺	-	6 ⁺	29 ^{r+}
	<i>Papaver rhoeas</i>	10 ^{r-3}	10 ^{r-3}	-	-	-	-
	<i>Agrostemma githago</i>	8 ^{r+}	10 ^{r-2}	13 ^r	-	-	-
	<i>Bromus secalinus</i>	7 ^{r+}	19 ^{r-2}	25 ^{r-3}	-	-	14 ⁺
	<i>Ranunculus arvensis</i>	4 ^{r-3}	3 ⁺	-	-	-	-
	<i>Anthemis austriaca</i>	-	4 ⁺¹	-	-	-	-
	<i>Avena fatua</i>	-	4 ^{r-1}	-	40 ^r	-	7 ^r
	<i>Sinapis arvensis</i>	-	1 ^r	-	-	-	-
Ch	<i>Stellaria media</i>	68 ^{r-4}	47 ^{r-3}	38 ⁺²	60 ⁺	69 ^{r+}	21 ⁺¹
	<i>Capsella b.- pastoris</i>	40 ^{r+}	27 ^{r-1}	-	20 ⁺	38 ^{r-1}	7 ^r
	<i>Anagallis arvensis</i>	37 ^{r-1}	26 ^{r-1}	38 ⁺³	-	31 ^{r+}	21 ⁺¹
	<i>Lamium purpureum</i>	35 ^{r-1}	39 ^{r-1}	13 ^r	40 ^r	-	-
	<i>Chenopodium album</i>	29 ^{r-2}	14 ^{r-1}	-	-	19 ^{r-3}	21 ^{r-2}
	<i>Echinochloa crus-galli</i>	12 ^{r-1}	11 ⁺³	-	-	-	7 ⁺
	<i>Sonchus oleraceus</i>	8 ^{r+}	4 ^r	-	-	19 ^{r+}	14 ^r
	<i>Digitaria sanguinalis</i>	6 ^{r+}	7 ¹	-	-	6 ^r	7 ¹
	<i>Galinsoga ciliata</i>	6 ^{r-3}	2 ⁺	-	-	-	-
	<i>Galinsoga parviflora</i>	5 ^{r-5}	13	-	-	13 ⁺¹	7 ¹
	<i>Polygonum persicaria</i>	5 ^{r+}	8 ^{r+}	-	-	13 ^r	7 ¹
	<i>Lamium amplexicaule</i>	4 ^{r+}	10 ^{r+}	-	-	19 ^{r+}	7 ⁺
	<i>Cerastium glomeratum</i>	1 ^r	6 ^{r-1}	-	-	-	-
	<i>Sonchus arvensis</i>	1 ⁺	2 ^{r+}	-	-	-	-
	<i>Thlaspi arvense</i>	1 ^r	3 ^r	-	-	-	-

Tabelle 7: Veränderungen im Artenspektrum verschiedener Ackerunkrautgesellschaften des Pfälzerwaldes zwischen 1969/72 und 1988/89 [Fortsetzung 2]

	Alchemillo- Matricarietum		Papaveretum argemone		Sclerantho- Arnoseridetum	
Aufnahmejahre	1969/72	1988/89	1969/72	1988/89	1969/72	1988/89
Anzahl Aufnahmen	83	90	8	5	16	14
Bedeckungsgrad Kultur %	55	67	61	72	44	37
Bedeckungsgrad Acker- wildkräuter %	80	63	71	42	72	84
Artenzahl je Fläche	23	17	22	20	21	20
Artenzahl insgesamt	105	98	51	39	71	58
<i>Chenopodium polyspermum</i>	1 ^r	2 ^{r+}	-	-	-	-
<i>Oxalis fontana</i>	16 ^{r-4}	-	13 ⁺	-	13 ⁺⁻⁴	7 ^r
<i>Senecio vulgaris</i>	11 ^{r-1}	-	-	-	6 ⁺	-
<i>Sonchus oleraceus</i>	10 ^{r+}	-	-	-	-	-
<i>Fumaria officinalis</i>	7 ⁺	-	-	-	-	-
<i>Setaria glauca</i>	6 ^{r-1}	-	-	-	-	-
<i>Stachys arvensis</i>	4 ^{r+}	-	-	-	-	-
<i>Aethusa cynapium</i>	2 ^r	-	-	-	-	-
<i>Euphorbia peplus</i>	1 ⁺	-	-	-	-	-
<i>Fumaria officinalis</i>	-	2 ⁺	-	-	-	-
<i>Misopates orontium</i>	-	1 ⁺	-	-	-	-
<i>Geranium pusillum</i>	-	-	-	20 ^r	-	-
<i>Sonchus asper</i>	-	-	-	-	6 ^r	14 ^r
<i>Veronica persica</i>	-	-	-	-	6 ^r	-
<i>Lycopsis arvensis</i>	-	-	-	-	-	14 ^{r+}
Begl.						
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	51 ^{r-3}	36 ^{r-1}	38 ⁺⁻¹	40 ⁺	56 ^{r-1}	50 ⁺⁻¹
<i>Veronica arvensis</i>	47 ^{r-1}	47 ^{r-1}	63 ^{r+}	40 ⁺	38 ^{r+}	21 ⁺⁻¹
<i>Agrostis stolonifera</i>	41 ^{r-3}	21 ^{r-2}	13 ⁺	13 ¹	38 ^{r-4}	7 ⁺
<i>Poa annua</i>	37 ⁺⁻⁴	42 ^{r-3}	25 ⁺⁻³	-	13 ⁺⁻¹	21 ⁺⁻³
<i>Polygonum aviculare</i>	37 ^{r+}	28 ^{r-1}	38 ⁺	20 ⁺	44 ^{r-1}	29 ^{r-1}
<i>Lapsana communis</i>	34 ^{r-2}	42 ^{r-3}	25 ⁺⁻¹	20 ⁺	13 ^{r+}	36 ⁺⁻¹
<i>Galium aparine</i>	34 ^{r-1}	51 ^{r-3}	25 ⁺	20 ⁺	13 ^{r+}	-
<i>Polygonum mite</i>	31 ^{r+}	4 ⁺	13 ⁺	-	25 ^{r-1}	29 ^{r-1}
<i>Crepis capillaris</i>	31 ^{r+}	12 ⁺⁻³	25 ^r	40 ⁺⁻¹	19 ^{r+}	21 ⁺⁻¹
<i>Ranunculus repens</i>	29 ^{r-4}	20 ^{r-3}	-	-	13 ^{r+}	-
<i>Juncus bufonius</i>	29 ^{r-3}	31 ⁺⁻¹	13 ⁺	-	44 ^{r-3}	29 ⁺⁻¹
<i>Trifolium repens</i>	23 ^{r-3}	11 ^{r+}	-	-	-	-
<i>Cirsium arvense</i>	23 ^{r+}	30 ^{r-2}	-	-	6 ⁺	14 ⁺
<i>Plantago major</i>	22 ^{r-2}	11	-	-	13 ⁺⁻¹	-

Tabelle 7: Veränderungen im Artenspektrum verschiedener Ackerunkrautgesellschaften des Pfälzerwaldes zwischen 1969/72 und 1988/89 [Fortsetzung 3]

Aufnahmejahre	Alchemillo- Matricarietum		Papaveretum argemone		Sclerantho- Arnoseridetum	
	1969/72	1988/89	1969/72	1988/89	1969/72	1988/89
Anzahl Aufnahmen	83	90	8	5	16	14
Bedeckungsgrad Kultur %	55	67	61	72	44	37
Bedeckungsgrad Acker- wildkräuter %	80	63	71	42	72	84
Artenzahl je Fläche	23	17	22	20	21	20
Artenzahl insgesamt	105	98	51	39	71	58
<i>Galeopsis tetrahit</i>	22 ^{r-1}	17 ^{r+}	-	20 ^r	19 ^{r+}	29 ^{r+}
<i>Equisetum arvense</i>	21 ^{r-3}	10 ⁺⁺¹	13 ⁺	-	13 ¹⁻³	14 ⁺
<i>Achillea millefolium</i>	21 ^{r-2}	3 ^{r+}	13 ⁺	20 ^r	38 ^{r-1}	21 ^{r+}
<i>Conyza canadensis</i>	21 ^{r+}	6 ⁺	-	-	13 ^{r+}	-
<i>Cerastium holosteoides</i>	19 ^{r+}	8 ^{r+}	25 ^r	-	13 ^r	-
<i>Mentha arvensis</i>	18 ^{r-4}	8 ^{r+}	25 ^{r+}	-	31 ^{r-1}	29 ⁺⁺¹
<i>Plantago lanceolata</i>	18 ^{r-2}	2 ^r	13 ^r	-	-	-
<i>Erodium cicutarium</i>	18 ^{r+}	11 ^{r+}	13 ^r	60 ^{r+}	13 ^r	29 ⁺
<i>Myosurus minimus</i>	11 ^{r-1}	22 ^{r-1}	13 ⁺	-	-	-
<i>Trifolium pratense</i>	11 ^{r-1}	1 ⁺	-	-	-	-
<i>Veronica serpyllifolia</i>	11 ^{r+}	1 ⁺	-	-	-	-
<i>Matricaria inodora</i>	10 ^{r+}	30 ^{r-5}	25 ^r	20 ⁺	6 ⁺	43 ^{r-1}
<i>Centunculus minimus</i>	8 ^{r-2}	1 ¹	-	-	6 ⁺	-
<i>Artemisia vulgaris</i>	6 ^{r-1}	1 ^r	-	-	-	-
<i>Convolvulus arvensis</i>	5 ^{r-2}	6 ⁺	-	-	-	-
<i>Matricaria discoidea</i>	5 ^{r-2}	2 ⁺⁺¹	-	-	-	-
<i>Agropyron repens</i>	4 ¹	2 ⁺	38 ⁺	40 ⁺⁺¹	13 ^{r+}	29 ⁺⁺³
<i>Taraxacum officinale</i>	8 ^{r+}	1 ^r	-	-	-	-
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	4 ^{r+}	2 ⁺	-	-	-	-
<i>Polygonum lapathifolia</i>	4 ^{r+}	12 ^{r-1}	13 ⁺	-	6 ^r	29 ^{r+}
<i>Valerianella carinata</i>	4 ^{r+}	1 ^r	-	-	-	-
<i>Rumex crispus</i>	2 ^{r+}	1 ⁺	-	-	-	-
<i>Holosteum umbellatum</i>	1 ⁺	1 ¹	-	-	-	-
<i>Euphorbia helioscopia</i>	1 ^r	2 ⁺⁺¹	-	-	-	-
<i>Ornithogalum umbellatum</i>	1 ^r	1 ⁺	-	-	-	-
<i>Sagina procumbens</i>	12 ^{r-2}	-	-	-	-	-
<i>Gypsophila muralis</i>	12 ^{r+}	-	-	-	31 ^{r+}	-
<i>Hypericum humifusum</i>	8 ^{r+}	-	13 ^r	-	6 ^r	-
<i>Daucus carota</i>	5 ^{r-1}	-	-	-	-	-
<i>Picris hieracioides</i>	4 ^{r+}	-	-	-	-	-
<i>Prunella vulgaris</i>	4 ^r	-	-	-	-	-

Tabelle 7: Veränderungen im Artenspektrum verschiedener Ackerunkrautgesellschaften des Pfälzerwaldes zwischen 1969/72 und 1988/89 [Fortsetzung 4]

Aufnahmejahre	Alchemillo-Matricarietum		Papaveretum argemone		Sclerantho-Arnoseridetum	
	1969/72	1988/89	1969/72	1988/89	1969/72	1988/89
Anzahl Aufnahmen	83	90	8	5	16	14
Bedeckungsgrad Kultur %	55	67	61	72	44	37
Bedeckungsgrad Acker-wildkräuter %	80	63	71	42	72	84
Artenzahl je Fläche	23	17	22	20	21	20
Artenzahl insgesamt	105	98	51	39	71	58
<i>Epilobium tetragonum</i>	2 ^r	-	-	-	-	-
<i>Lotus corniculatus</i>	1 ⁺	-	-	-	-	-
<i>Rhinanthus minor</i>	1 ⁺	-	-	-	-	-
<i>Chrysanthemum leucanthem</i>	1 ^r	-	-	-	-	-
<i>Lythrum salicaria</i>	1 ^r	-	-	-	-	-
<i>Bromus hordeaceus</i>	-	12 ^{r+}	-	-	-	-
<i>Poa trivialis</i>	-	10 ⁺²	-	-	-	-
<i>Vicia cracca</i>	-	6 ^{r+}	-	-	-	-
<i>Polygonum amphibium</i>	-	3 ^{r+}	-	-	-	-
<i>Polygonum tomentosum</i>	-	2 ^{r+}	-	-	-	-
<i>Agrostis capillaris</i>	-	1 ⁺	-	-	-	7 ⁺
<i>Rumex obtusifolius</i>	-	1 ^r	-	-	-	-
<i>Campanula rapunculoides</i>	-	1 ^r	-	-	-	-
<i>Holcus lanatus</i>	-	1 ^r	-	-	6 ¹	7 ⁺
<i>Trifolium pratense</i>	-	-	-	-	6 ¹	-
<i>Muscari comosum</i>	-	-	-	-	6 ⁺	-
<i>Polygonum minus</i>	-	-	-	-	6 ^r	-

lietea erfaßt; am weitaus häufigsten das Alchemillo-Matricarietum chamomillae, gefolgt vom Sclerantho-Arnoseridetum und dem Papaveretum argemone. An weiteren Gesellschaften traten noch auf: das Galeopsio-Aphanetum arvense, Chenopodio-Oxalidetum strictae, Setario-Galinsogetum parviflorae, Galeopsio-Sperguletum arvensis, Spergulo-Chrysanthemetum segetum und das Soncho-Veronicetum arvensis. Außer den drei erstgenannten Gesellschaften blieben die anderen auf wenige Flächen beschränkt, so daß sie an dieser Stelle nicht näher dargestellt werden.

4.5.1 Das Alchemillo-Matricarietum chamomillae TX. 37

Die Gesellschaft der Echten Kamille ist im subatlantisch geprägten Land Rheinland-Pfalz die häufigste Getreideunkrautgesellschaft. Dieses gilt auch für das engere Untersuchungsgebiet. Auf den 120 untersuchten Flächen trat sie bei den Erstaufnahmen auf 83, bei den Wiederholungsaufnahmen auf 90 Äckern auf (Tabelle 7). In ihnen sind eine Zunahme der Bedeckungsgrade der Kulturen, sowie Abnahmen der Bedeckungsgrade der Unkräuter, der

Artenzahl je Fläche und der Artenzahl insgesamt zu beobachten. Dieser Vorgang kann mit gewissen Intensitätssteigerungen der Kulturbedingungen erklärt werden, woraus eine höhere Konkurrenzkraft der Kulturen resultiert.

Der Gesellschaftsaspekt wird durch *Apera spica-venti* bestimmt. Häufig sind *Matricaria chamomilla* und *Centaurea cyanus*, sie verleihen der Gesellschaft ein recht farbenprächtiges Gepräge. Weitere *Secaliet*a-Arten bleiben unauffällig, wie die ebenfalls häufigen *Viola arvensis*, *Myosotis arvensis*, *Scleranthus annuus* und *Aphanes arvensis*.

Die Anzahl der Chenopodietea-Arten ist in den lückigen und mager stehenden Getreidebeständen relativ groß; im Mittel der Jahre waren es 24, das sind 23 % der mittleren Gesamtartenzahl. Unter ihnen dominierten *Stellaria media*, *Capsella bursa-pastoris* und *Anagallis arvensis*.

Der Troß der Zufälligen rekrutiert sich im wesentlichen aus kleinwüchsigen Arten. *Arabis thaliana*, *Crepis capillaris*, *Erophila verna*, *Gnaphalium uliginosum*, *Poa annua* und *Veronica arvensis* sind einige typische Vertreter. Das im Ackerbau gefürchtete „Problemunkraut“ *Galium aparine* ist zwar auf vielen Äckern vorhanden, kann aber wegen der Nährstoffarmut der Böden seine Konkurrenzkraft nicht entfalten.

Pflanzensoziologisch bemerkenswert sind die Funde seltener Krumenfeuchtezeiger wie *Gypsophila muralis*, *Myosurus minimus*, *Hypericum humifusum*, *Centunculus minimus* und *Ranunculus sardous*. Auf eine zumindest zeitweise Vernässung der obersten Bodenschicht

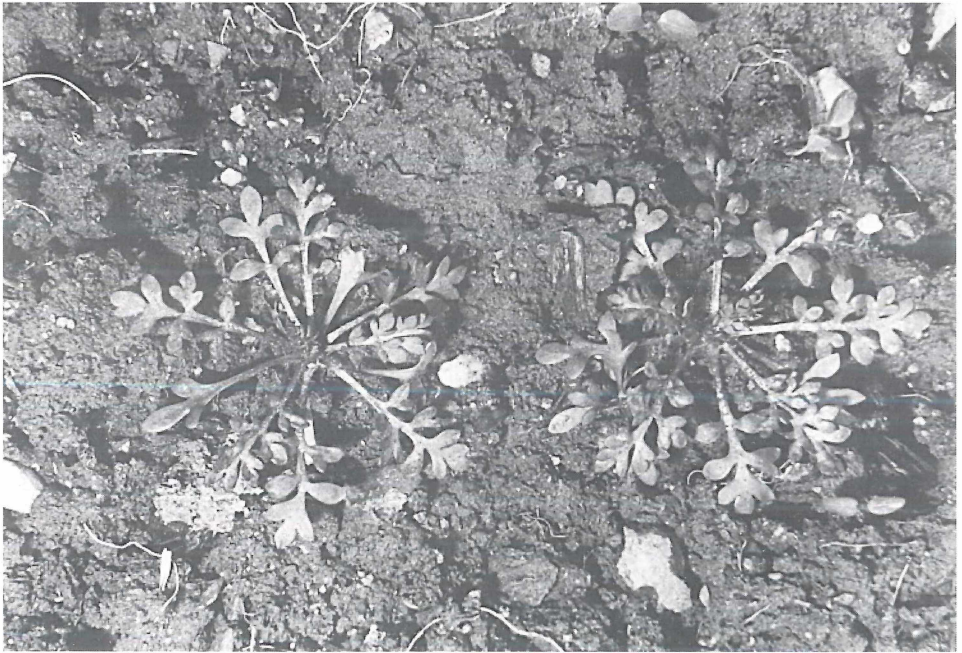


Abb. 4: Die Charakterart der Sandmohngesellschaft *Papaver argemone* kann bereits im Jugendstadium erkannt werden.

in feuchten Frühjahren weisen auch hohe Stetigkeiten von *Gnaphalium uliginosum*, *Agrostis stolonifera*, *Juncus bufonius*, *Equisetum arvense* und *Mentha arvensis* hin.

4.5.2 Das Papaveretum argemone (LIBB. 32) KRUSEM. et VLIEG. 39

Die Gesellschaft des Sandmohns hat ihren Verbreitungsschwerpunkt auf den mehr oder weniger reinen Sandböden des Oberen und Mittleren Buntsandsteins (Abb. 4). Diese Böden sind nährstoffarm und neigen schnell zur Austrocknung. Die Echte Kamille (*Matricaria chamomilla*) fehlt dort in der Regel, da sie sandig-lehmige bis lehmige Böden bevorzugt.

Die Sandmohngesellschaft trat bei der Erstuntersuchung in 8, bei der Zweituntersuchung in 5 Fällen auf. Auf den 3, bei der Zweituntersuchung nicht mehr dem Papaveretum argemone angegliederten Flächen veränderte sich die Vegetation derart, daß sie nicht dieser Gesellschaft zugeschlagen werden konnten. Es siedelte sich dort reichlich die Echte Kamille (*Matricaria chamomilla*) bei gleichzeitigem Verlust einiger Gesellschaftskennarten an, so daß diese Pflanzenbestände dem Matricarietum chamomillae angeschlossen wurden.

Überhaupt scheint auf den Flächen des Papaveretum argemone eine Zunahme der Intensivierung stattgefunden zu haben. Stärkere Düngung, intensivere Bodenbearbeitung gekoppelt mit dem Anbau neuer konkurrenzstarker Sorten bewirkten offenbar steigende Bedeckungsgrade der Kulturarten und demgegenüber die Abnahme der Bedeckungsgrade der Ackerunkräuter. Auch die Anzahl der Arten nahm insgesamt gesehen um 12 ab, wovon vor allem die Begleiter betroffen waren.

Mit 3 bzw. 4 Arten waren die Chenopodietea-Arten im Vergleich zum bereits besprochenen Alchemillo-Matricarietum nur schwach repräsentiert. Wie aus zusätzlichen Beobachtungen hervorgeht, werden die wenigen Flächen der Sandmohngesellschaft schon seit einer Vielzahl von Jahren fast ausschließlich mit Winterroggen bestellt, so daß Hackfruchtbegleiter dort nur begrenzte Lebenschancen finden.

Unter den Begleitarten dominierten *Veronica arvensis* und *Gnaphalium uliginosum*, auch *Crepis capillaris*, *Erodium cicutarium* und *Agropyron repens* waren noch in beachtenswerthem Umfang anzutreffen.

Auch im Papaveretum argemone ist bei vielen Arten eine rückläufige Entwicklung erkennbar. Deutlich ausgeprägt ist dieses bei den Differentialarten der Gesellschaft. *Myosotis stricta* und *Gagea villosa* konnten bei der Zweiterhebung sogar überhaupt nicht mehr gefunden werden. Demgegenüber kann aber auch eine Zunahme einiger Arten nicht übersehen werden. So erhöhten ihre Stetigkeit auffallend *Anthemis arvensis*, *Raphanus raphanistrum*, *Polygonum convolvulus* und *Stellaria media*, alles Arten, die höhere Stickstoffangebote gut nutzen können. Ähnlich gelagerte Tendenzen konnten auch im Papaveretum argemone auf den Kalkflugsanden Rheinhessens beobachtet werden (OESAU 1991).

Die Fluktuation der Arten war in der Sandmohngesellschaft am höchsten. Nur gut die Hälfte der Arten (53 %) gehörte zum Kern der Gesellschaft, also zu den Arten, die an beiden Untersuchungszeiträumen vorhanden waren. Die in ihren ökologischen Ansprüchen zwischen dem Alchemillo-Matricarietum und dem Sclerantho-Arnoseridetum stehende Gesellschaft erscheint somit am wenigsten stabil gewesen zu sein. Vielleicht ermöglicht aber auch die relativ geringe Anzahl der pflanzensoziologischen Aufnahmen keine sichere Aussage.



Abb. 5: *Arnoseris minima* erreicht häufig hohe Bestandesdichten. Die Bedeckungsgrade überschreiten aber selten 50 %.

4.5.3 Das Sclerantho-Arnoseridetum TX. 37

Die Lämmersalat-Gesellschaft besiedelt die ertragärmsten und deshalb oft vernachlässigten Äcker (Abb. 5). Sie trat bei den Erstaufnahmen auf 16, bei den Folgeaufnahmen auf 14 der jeweils 120 untersuchten Flächen auf.

Als Gesellschaft auf extreme Standorte spezialisiert, wurden bei ihr die stärksten Veränderungen im Artenspektrum erwartet. Dieses war jedoch nicht der Fall. Bei den Differentialarten der Gesellschaft *Aphanes inexpectata*, *Hypochoeris glabra* und *Ornithopus perpusillus* war sogar eine Zunahme der Stetigkeiten zu vermerken (Tabelle 7). Dieses dürfte darauf zurückzuführen sein, daß sich die Ackerflächen sowohl bei der Erst- als auch bei der Zweiterhebung in der Hand derselben Landwirte befanden und sich die Wirtschaftsweise, wie Rückfragen ergaben, praktisch nicht änderte.

Kennzeichnend sind die geringen Deckungsgrade der Kulturen. Sie erreichen im Mittel kaum 50 % und weisen auf die extensive Wirtschaftsweise hin. So günstig sich dieses auch auf die Entwicklung der Gesellschaft auswirkt, so birgt es jedoch eine große Gefahr für ihren Fortbestand, denn derartige Standorte werden am ehesten aus wirtschaftlichen Gründen aus der Nutzung genommen, womit den Annuellen jede weitere Existenzgrundlage entzogen ist.

Wenn die Intensität der Ackerpflege zunimmt, verschwindet *Arnoseris minima* und mit ihr die ebenfalls kleinwüchsigen Differentialarten der Gesellschaft. Sie sind stärkerer Konkur-

renz durch das Getreide nicht gewachsen. Derartige Situationen wurden bereits mehrfach beschrieben (vgl. z. B. HILBIG 1987, KUTZELNIGG 1984, MEISEL 1960). Die Pflanzenbestände können dann meistens dem Papaveretum argemone zugeordnet werden. Breitet sich dann mit zunehmender Bodenqualität *Matricaria chamomilla* aus, und werden auch die letzten Anzeiger nährstoffarmer Boden verdrängt, haben wir schließlich das *Matricarietum chamomillae* vor uns. Diese Entwicklung wird begünstigt durch höhere Tongehalte sowie größere Feuchte der Böden.

Eine Besonderheit in der Lämmersalat-Gesellschaft ist neben den bereits erwähnten Differentialarten der Sandhafer (*Avena strigosa*). Er wurde schon bei der Ersterhebung gefunden und war auch noch nach 20 Jahren im Rahmen der Folgeerhebungen auf mehreren Äckern nachzuweisen.

5. Beobachtungen zur Sukzession

Die zwangsläufig eintretenden Veränderungen der Vegetation nach dem Ausbleiben von Bewirtschaftungsmaßnahmen im Pfälzerwald hat LAUER (1987) eindrucksvoll beschrieben. An dieser Stelle soll ergänzend aufgezeigt werden, wie schnell sich die Zusammensetzung eines Sclerantho-Arnoseridetum nach dem Brachfallen eines bisher mit Getreide bestellten Ackers ändert.

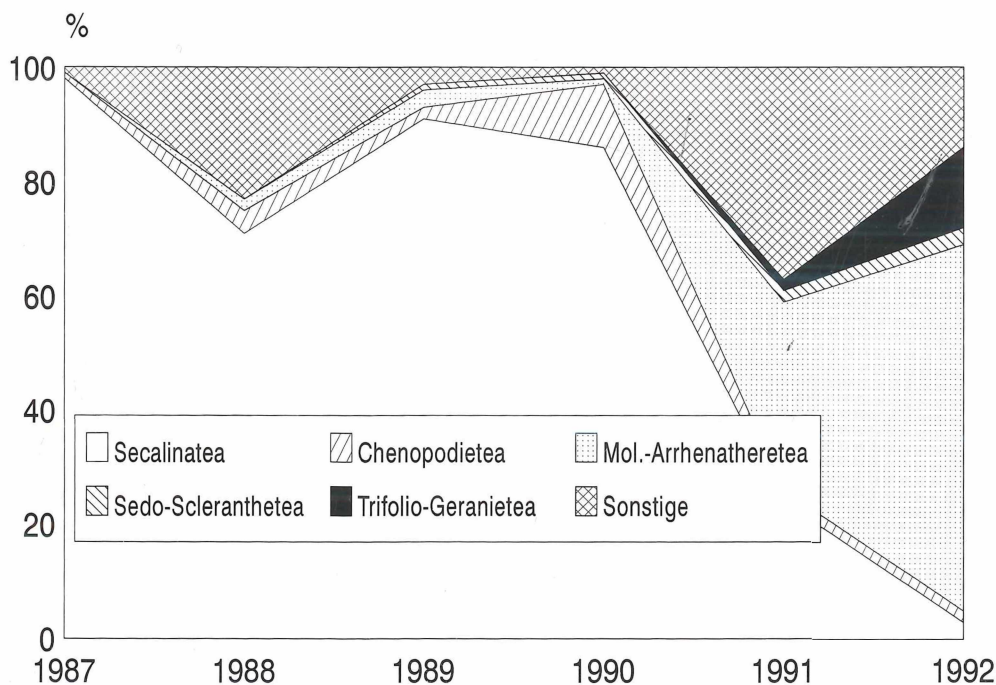


Abb. 6: Veränderungen der Artenzusammensetzung in einem Sclerantho-Arnoseridetum nach dem Brachfallen 1990.

Tabelle 8: Populationsdynamik eines Sclerantho-Arnoseridetum in Abhängigkeit vom Herbizideinsatz

Jahr	1990	1991	1992
Bedeckungsgrad Kultur	0	90	100
Bedeckungsgrad Ackerwildkräuter	100	10	10
Größe der Aufnahme­fläche m ²	4000	4000	4000
Herbizideinsatz	nein	ja	ja
Gesellschaftskennart			
<i>Arnoseria minima</i>	5	-	-
Differentialarten der Gesellschaft			
<i>Teesdalia nudicaulis</i>	2	-	-
<i>Hypochoeris glabra</i>	1	-	-
<i>Aphanes inexpectata</i>	+	-	-
Kennarten des Verbandes u. d. Ordnung			
<i>Apera spica-venti</i>	3	1	1
<i>Scleranthus annuus</i>	3	r	+
Differentialarten des Verbandes u.d. Ordnung			
<i>Spergula arvensis</i>	1	+	+
<i>Rumex acetosella</i>	+	r	+
<i>Holcus mollis</i>	+	+	r
<i>Raphanus raphanistrum</i>	r	-	-
Klassenkennarten			
<i>Viola arvensis</i>	1	+	+
<i>Myosotis arvensis</i>	r	-	-
<i>Polygonum convolvulus</i>	-	+	+
Chenopodietea-Arten			
<i>Chenopodium album</i>	-	+	+
Begleiter			
<i>Equisetum arvense</i>	+	+	+
<i>Erodium cicutarium</i>	1	-	-
<i>Arabidopsis thaliana</i>	+	-	r
<i>Veronica arvensis</i>	+	-	-
<i>Ranunculus repens</i>	+	-	-

Die Gelegenheit zu einer derartigen Erfassung ergab sich in der Nähe von Erlenbach. Dort wurde eine seit 1986 im „Modellvorhaben Ackerrandstreifen“ beobachtete Parzelle von 22 m Breite und ca. 250 m Länge im Jahre 1989 der Länge nach geteilt. Während die eine Hälfte weiter für den Anbau von Getreide herangezogen wurde, blieb die andere Hälfte ungenutzt liegen.

Die Vegetationsentwicklung der 3 Kulturjahre 1987–1989 sowie der 3 Brachejahre 1990–1992 zeigt die Abb. 6. Es ist deutlich zu erkennen, daß *Secalietea*-Arten im ersten Brachjahr 1990 noch reichlich gediehen, ihnen aber bereits im Folgejahr der Lebensraum abrupt beschnitten wurde. Im 3. Brachejahr waren die Getreidebegleiter bereits nahezu vollständig von den schnell einwandernden *Molinio*-*Arrhenatherethea*-Arten verdrängt. *Arnosseris minima* und *Aphanes inexpectata*, ehemals in mehreren tausend Exemplaren vorhanden, wurden letztmalig 1991 beobachtet.

Das *Sclerantho*-*Arnosseridetum* wird aber nicht nur durch die Konkurrenz ausdauernder Pflanzenarten nach dem Brachfallen verdrängt, sondern auch der Einsatz von Herbiziden kann eine Population zumindest vorübergehend unterdrücken. Ein derartiger Fall konnte in den Jahren 1990–1992 bei Rodalben beobachtet werden. Dort bildete sich auf einer einjährigen Brache (Rotationsbrache) im Jahre 1990 auf einer Fläche von etwa 6.000 m² eine eindrucksvolle Lämmersalatgesellschaft, wie sie im Untersuchungsgebiet in dieser Größe und Zusammensetzung noch nicht festgestellt wurde. *Arnosseris minima* war mit etwa 120 Pflanzen/m² nahezu bestandsbildend auf der gesamten Fläche, durchmischt mit einem ungewöhnlich hohen Anteil von *Teesdalia nudicaulis*. Auffallend war ferner der geringe Anteil an *Aperion*-Arten; *Chenopodieta*-Arten fehlten ganz (Tabelle 8). Im folgenden Jahr 1991 änderte sich das Bild schlagartig. Der Einsatz eines Herbizids im angebauten Hafer ließ keine Arten aufkommen, die auf ein *Sclerantho*-*Arnosseridetum* hindeuteten. Auch im Folgejahr wiederholte sich diese Erscheinung in Winterweizen. Es ist jedoch anzunehmen, daß sich die ganze Gesellschaft in einem Brachejahr wieder einrichten kann. Voraussetzung ist natürlich, daß die Abstände zwischen den Brachen nicht zu groß sind und sich die Samenbank in der Zwischenzeit nicht abgebaut hat.

6. Diskussion

Die Landwirtschaft im Pfälzerwald war stets starken Schwankungen unterlegen (BENDER 1977, 1984). Derzeit ist ein erheblicher Verlust ackerbaulich genutzter Flächen zu beobachten. Damit einher geht auch ein Verlust von Ackerunkrautgesellschaften. Die dann in der Regel brach liegenden Flächen bedecken sich schnell mit ausdauernden Arten und entziehen mittels ihrer erheblichen Konkurrenzkraft den Einjährigen ihre Existenzgrundlage.

Die vorliegende Arbeit gibt einen Überblick in diesen Wandel. Sie ist zugleich eine Dokumentation von Ackerunkrautgesellschaften, die vielleicht in einigen Jahren nicht mehr existieren. Der Nutzungswandel vollzieht sich sehr schnell. In den letzten Jahrzehnten hat er vor allem diejenigen Flächen betroffen, die ortsfern lagen, kleinflächig und hängig waren und deren Böden eine geringe Ertragsfähigkeit aufwiesen. Diese Standorte wurden oft vernachlässigt und weisen aus diesem Grunde die vollständigsten Pflanzengesellschaften auf. Mit dem Brachfallen dieser Äcker fielen somit auch die wertvollsten Pflanzenbestände aus.

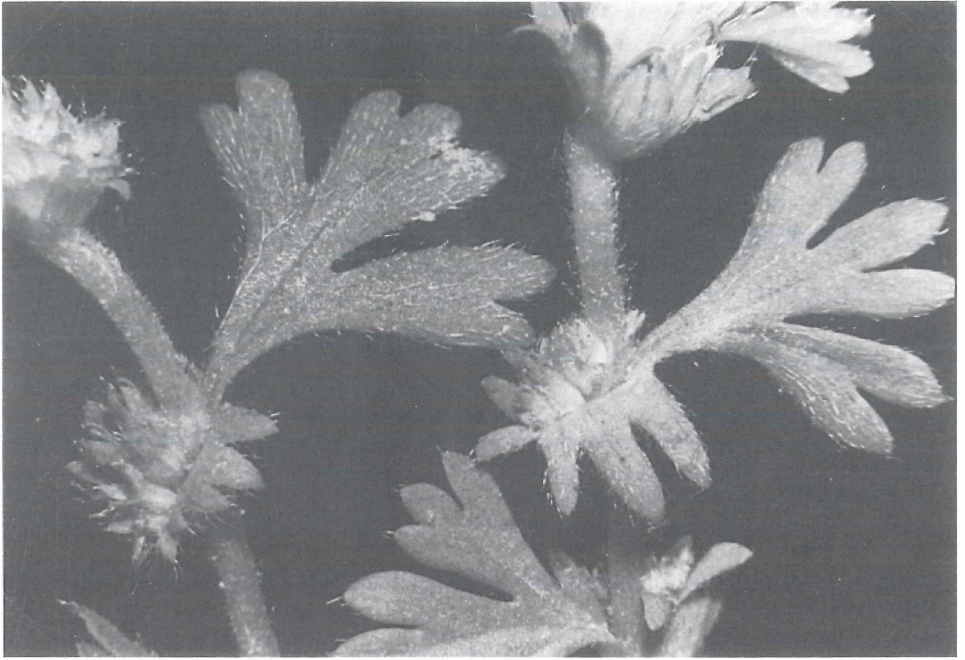


Abb. 7: Im Sclerantho-Arnoseridetum ist *Aphanes inexpectata* (rechts) ziemlich häufig. Von der ähnlichen *Aphanes arvensis* (links) unterscheidet sie sich u.a. durch die längeren Nebenblattzipfel.

An einem Beispiel konnte beobachtet werden, daß bereits nach drei Jahren Brachezeit keine Sclerantho-Arnoseridetum-Arten mehr auftraten.

Diese negative Selektion bedingt ein allmähliches Verarmen der Gesellschaften. So hatte vor etwa 20 Jahren die Charakterart *Arnoseris minima* in typischen Ausbildungen eine Steigigkeit von 93 % aufzuweisen (OESAU 1974), bei der Zweiterhebung konnten nur noch Werte von 50–60 % ermittelt werden. Ganz ausgefallen sind die Standortspezialisten *Galeopsis segetum* und *Teesdalia nudicaulis*, Kennarten atlantisch getönter Pflanzenbestände. Andererseits fällt auf, daß die Standorte von *Aphanes inexpectata* leicht zugenommen haben. Ob diese, mit *Aphanes arvensis* zu verwechselnde Art, früher tatsächlich seltener war oder nur übersehen wurde, muß dahingestellt bleiben (Abb. 7).

Verglichen mit anderen Gebieten ist der gesamte Artenrückgang von 9 % noch als relativ gering zu werten. KULP & PREUSCHHOF (1985) beobachteten in Niedersachsen einen Rückgang von 17 %, ALBRECHT (1989) in Bayern einen Artenverlust von 20 % und MITTNACHT (1980) in der Schwäbischen Alb eine Abnahme von 52 %. Es gibt allerdings auch Gebiete, in denen die Artenvielfalt im Untersuchungszeitraum nicht beeinträchtigt wurde (KUTZELNIGG 1984, XYLANDER 1987) oder sogar zunahm (ALBRECHT & BACHTALER 1988).

Aus den vorliegenden vergleichenden Daten geht hervor, daß das Problem der Erhaltung und Förderung typischer Ackerunkrautgesellschaften im Pfälzerwald nicht so sehr in einer zunehmenden Intensivierung besteht, wie es andernorts zu beobachten ist, sondern vielmehr in Nutzungsänderungen. Es liegt auf der Hand, daß unter dieser Voraussetzung die

Anlage von Ackerrandstreifen ein Brachfallen allenfalls aufschieben, nicht aber verhindern kann. Mit der Übernahme gesamter Ackerflächen wird den Landwirten bereits ein größerer finanzieller Anreiz gegeben als mit der Vergütung ihrer Leistungen durch die Anlage von Randstreifen. Es ist aber zu erwägen, ob nicht einige Flächen mit gut ausgeprägten Gesellschaften langfristig unter Vertrag genommen werden können. Hierbei ist in erster Linie an den Schutz des Sclerantho-Arnoseridetum zu denken. Derzeit kommt es in Rheinland-Pfalz außer im Untersuchungsgebiet nur noch in begrenztem Umfang in der Umgebung von Trier vor. Leider wurden die Bestände bei Trier gerade in den letzten Jahren weitgehend vernichtet, so daß dem letzten bedeutenden Vorkommen im Pfälzerwald besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden sollte.

7. Literatur

- AHNERT, F. (1955): Die Oberflächenformen des Dahner Felsenlandes. – Mitt. Pollichia **III**. Reihe **3**: 3–104. Bad Dürkheim.
- ALBRECHT, H. (1989): Untersuchungen zur Veränderung der Segetalflora an sieben bayrischen Ackerstandorten zwischen den Erhebungszeiträumen 1951/68 und 1986/88. – Diss. Bot. **141**: 201 S.. Berlin, Stuttgart (Cramer).
- ALBRECHT, H. & BACHTHALER, G. (1988): Die Segetalflora zweier bayrischer Ackerstandorte 1986/87 im Vergleich zu Untersuchungsergebnissen von 1955/56 bzw. 1965. – Z. Pflanzenkrankh. Pflanzenschutz, Sonderheft **XI**: 163–174. Stuttgart.
- BACHTALER, G. (1969): Entwicklung der Unkrautflora in Deutschland in Abhängigkeit von den veränderten Kulturmethode. – Angew. Bot. **XLIII**: 59–69. Berlin.
- BACHTALER, G. (1982): Das Auftreten von Unkrautarten mit geringen Stetigkeits- und Deckungsgradwerten auf Ackerstandorten Bayerns in den Aufnahmezeiträumen 1950–1960 und 1961–1980. – Angew. Bot. **56**: 219–236. Berlin.
- BENDER, R.I. (1977): Die Entwicklung der Landwirtschaft im Wasgau. – Wasgaublick, Z. Heimat, Kultur u. Gesch. **6**: 29–31. Nothweiler.
- BENDER, R.I. (1979): Wasgau/Pfalz. – Mannheimer Geogr. Arbeiten. Mannheim.
- BENDER, R.I. (1984): Die Entwicklung von Wald und Offenland im südlichen Pfälzer Wald. – Südwestdeutsche Schriften **1**: 93–105. Mannheim.
- BRUNN, W. (1988): Auswirkungen der modernen Landbewirtschaftung auf die Vegetation von Grün- und Ackerland in Bayern. – Wissensch. Z. Univ. Halle, math.-naturw. R. **37**: 82–92. Halle.
- BRUNN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. – 3. Aufl., 865 S. Wien (Springer).
- ELLENBERG, H. (1979): Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. – Scr. Geobot. **9**, 2. Aufl., 122 S. Göttingen (Golze).
- FAUTH, P. (1922): Die klimatischen Verhältnisse der Rheinpfalz. – Mitt. Pollichia N.F. **II**: **83**: 1–38. Bad Dürkheim.
- GEIGER, M. (1981): Wetter und Klima in der Pfalz. – Pfälzische Landeskunde **Bd. 1**: 67–94. Landau (Pfalz. Verlagsanst.).
- GEIGER, M., PREUSS, G. & ROTHENBERGER, K.-H. (1987): Der Pfälzerwald – Porträt einer Landschaft. – 479 S. Landau (Pfalz. Verlagsanst.).
- HAILER, N. (1969): Die Traubeneiche im Pfälzer Wald. – Mitt. Pollichia **III**. Reihe **16**: 51–95. Bad Dürkheim.
- HAILER, N. (1973): Die Erhaltung eines überschaubaren Bewuchses in brachliegenden Talwiesen im Pfälzerwald durch den Einsatz von Herbiziden. – Nat. Landschaft **48**: 137–140. Stuttgart.
- HILBIG, W. (1985): Die Ackerunkrautvegetation der Querfurter Platte und ihre Veränderungen in den letzten Jahrzehnten. – Wiss. Z. Univ. Halle, math.-naturwiss. R. **34**: 94–117. Halle.
- HILBIG, W. (1987 a): Wandlungen der Segetalvegetation unter den Bedingungen der industriemäßigen Landwirtschaft. – Arch. Natursch. Landschaftsf. **27**: 229–249. Berlin.

- HILBIG, W. (1987 b): Die Veränderung der Segetalflora im südlichen Teil der DDR. – *Hercynia* **24**: 371–384. Leipzig.
- JOB, H. (1987): Der Einfluß des Brachlandes auf die Erholungslandschaft Naturpark Pfälzer Wald. – *Pollichia*-Buch **Nr. 11**, 158 S. Bad Dürkheim.
- KERSTING, F. (1966): Die Unkrautflora der Getreidefelder hat sich geändert. – *Natur u. Heimat* **26**: 15–18. Münster/Westf.
- KULP, H. G. & CORDES, H. (1986): Veränderung der soziologischen Bindung in Ackerwildkrautgesellschaften auf Sandböden. – *Tuexenia* N.S. **6**: 25–36. Göttingen.
- KULP, H.-G. & PREUSCHHOF, B. (1985): Untersuchungen zum Rückgang von Ackerwildkräutern im Raum Bremen. – *Verh. Ges. Ökologie* (Bremen 1983) **13**: 689–692. Bremen.
- KUTZELNIGG, H. (1984): Veränderungen der Ackerwildkrautflora im Gebiet Moers/Niederrhein und ihre Ursachen. – *Tuexenia* N.S. **4**: 81–102. Göttingen.
- LAUER, M. (1987): Sukzession auf Brachflächen im südlichen Pfälzer Wald. – *Diplomarb. Univ. Mainz*, unveröff., 95 S. Mainz.
- LIEDTKE, H. (1968): Die geomorphologische Entwicklung der Oberflächenformen des Pfälzer Waldes und seiner Randgebiete. – *Arb. Geogr. Inst. Univ. Saarl., Sonderband 1*: 232 S. Saarbrücken.
- MEISEL, K. (1969): Verbreitung und Gliederung der Winterfrucht-Unkrautbestände auf Sandböden des nordwestdeutschen Flachlandes. – *Schriftenr. Vegetationsk.* **4**: 7–22. Bad Godesberg.
- MEISEL, K. (1979): Veränderungen der Segetalvegetation in der Stolzenauer Wesermarsch seit 1945. – *Phytocoenologia* **6**: 118–130. Berlin.
- MITTAG, H. (1980): Der Einfluß des modernen Ackerbaues auf die Zusammensetzung der Unkrautflora. – *Diplomarb. Univ. Hannover-Herrenhausen*, 82 S. Hannover.
- MITTNACHT, A. (1980): Segetalflora der Gemarkung Mehrstetten 1975–1978 im Vergleich zu 1948/49. – *Diss. Univ. Hohenheim*, 105 S. Hohenheim.
- OESAU, A. (1973): Ackerunkrautgesellschaften im Pfälzerwald. – *Mitt. Pollichia* **III**, Reihe **20**: 5–32. Bad Dürkheim.
- OESAU, A. (1978): Zwei übersehene Ackerunkräuter, die Hundskamillen *Anthemis austriaca* und *Anthemis ruthenica* im Regierungsbezirk Rheinhessen-Pfalz. – *Mitt. Pollichia* **6**: 96–102. Bad Dürkheim.
- OESAU, A. (1991): Die Getreidewildkrautgesellschaft des Sandmohns [*Papaveretum argemone* (LIBB. 32) KRUSEM. et Vlieg. 39] auf den Kalkflugsanden Rheinhessens (Rheinland-Pfalz). – *Mainzer naturwiss. Archiv* **29**: 113–141. Mainz.
- OTTE, A. (1984): Änderungen in Ackerwildkraut-Gesellschaften als Folge sich wandelnder Feldbaumethoden in den letzten 3 Jahrzehnten. – *Diss. Bot.* **78**: 1–165. Berlin. Stuttgart (Cramer).
- PETZOLD, K. (1979): Mähdrusch und Unkraut. – *Proc. EWRS Symposium*: 309–315. Braunschweig.
- PETZOLD, K. (1986): Abschied von Ackerdistel, Ackerwinde, Kornrade. Wie sich die Unkrautflora in 25 Jahren veränderte. – *DLG-Mitt.* **101**: 130–132. Frankfurt.
- PILOTHEK, D. (1988): Auswirkungen des Ackerrandstreifenprogramms auf die Artenstruktur in *Aperetalia*-Gesellschaften. – *Tuexenia* N.S. **8**: 195–209. Göttingen.
- PROBST, G. (1976): Extensiver Körnerfruchtbau in Minimalbearbeitung. Möglichkeiten einer Landschaftspflege durch Landschaftsnutzung unter Berücksichtigung einer Bereitstellung von Erholungsflächen. – *Diss. Hohenheim*, 145 S. Hohenheim.
- RANFT, M. (1981): Die Pflanzenwelt des Wilsdruffer Landes. Zur Veränderung der Ackerunkrautflora. – *Florist. Mitt. der Gesellsch. Natur u. Heimat Dresden* (Dresdner flor. Mitt.) **3**: 11–23. Dresden.
- SPUHLER, L. (1957): Einführung in die Geologie der Pfalz. – *Veröffentlichungen der Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften* **34**: 1–432. Speyer.
- STATISTISCHES LANDESAMT (1989): Die Landwirtschaft 1988. – **326**: 141 S. Bad Ems.
- STREIBIG, I. C. & HAAS, H. (1979): Zusammensetzung der dänischen Unkrautflora und deren Veränderungen in den letzten 60 Jahren. – *Proc. EWRS Symposium*: 273–280. Braunschweig.
- STÖHR, W. (1967): Die Böden des Landes Rheinland-Pfalz. – *Mitt. bodenk. Gesellsch.* **6**: 17–32. Weinheim.

- XYLANDER, W. (1987): Veränderungen der Unkrautflora der Getreidebestände des Orlatales im Zeitraum 1967–1984/85. – *Hercynia N. F.* **24**: 389–394. Halle.
- ZAKOSEK, H. (1956): Die Böden der Rheinpfalz. – Notizblatt des hessischen Landesamtes für Bodenforschung **84**: 356–373. Wiesbaden.

Anschrift des Verfassers: ALBERT OESAU, Landespflanzenschutzamt, Essenheimer Straße 144, D- 55128 Mainz.

Manuskript eingegangen am: 22. 01. 1993.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mainzer naturwissenschaftliches Archiv](#)

Jahr/Year: 1993

Band/Volume: [31](#)

Autor(en)/Author(s):

Artikel/Article: [Veränderungen in Ackerunkrautgesellschaften des Pfälzerwaldes \(Rheinland-Pfalz\) in den letzten zwei Jahrzehnten 277-306](#)