

Mainzer naturwiss. Archiv	32	S. 87–147	13 Abb., 5 Tab	Mainz 1994
---------------------------	----	-----------	----------------	------------

Floristische und vegetationskundliche Untersuchungen zur Flächenstillegung in Rheinland-Pfalz.

ALBERT OESAU

Kurzfassung

In den Jahren 1991–1993 wurden floristische und vegetationskundliche Untersuchungen zur EG-Flächenstillegung auf insgesamt 498 Äckern in verschiedenen Naturräumen von Rheinland-Pfalz durchgeführt.

Die Einsaat von Begrünungspflanzen erfolgte auf 41 % der einjährigen Brachen und erwies sich als wirkungsvolle Maßnahme zur Unterdrückung des Bewuchses mit Ackerwildkräutern. Die beste Wirkung zeigten Phacelia (*Phacelia tanacetifolia*) und Weißer Senf (*Sinapis alba*). Auf Dauerbrachen erzielten Luzerne (*Medicago sativa*) und Bokharaklee (*Melilotus alba*) die höchste Konkurrenzkraft.

Bei spontaner Begrünung von Dauerbrachen etablierten sich anfänglich sehr artenreiche Pflanzenbestände, deren Vielfalt aber in der 5jährigen Laufzeit allmählich abnahm. Wurden mehrjährig stillgelegte Äcker wieder in Kultur genommen, war im 1. Jahr ein erhöhter Besatz mit ausdauernden Arten, insbesondere Quecke (*Agropyron repens*), zu beobachten. Bezüglich der Verunkrautungsgefährdung von Äckern durch benachbarte Brachflächen war zu erkennen, daß diese zwar gegeben ist, aber höhere Bestandesdichten der Ackerwildkräuter durch die ohnehin regelmäßig eingesetzten Herbizide mit erfaßt werden. Lediglich bei Quecke wäre u.U. eine gezielte Bekämpfung notwendig gewesen.

In landwirtschaftlichen Intensivgebieten durchgeführte Erhebungen zeigten die nur noch geringe Bedeutung stillgelegter Ackerflächen für Belange des botanischen Artenschutzes auf, denn nur auf 16 % der untersuchten Flächen konnten Rote-Liste-Arten nachgewiesen werden. Die insgesamt 13 gefährdeten Arten stellten sich zu 93 % auf einjährigen Brachen ein. Der Beitrag der Brachen für den Artenschutz sollte aber nicht überbetont werden, da dieser nicht die Vorzüge des Ackerrandstreifenprogramms mit der gezielten Biotopsicherung aufweist.

Abstract

Development of flora and vegetation of set-aside farm land in Rhineland-Palatinate.

Between 1991 and 1993 various investigations were carried out at different locations within Rhineland-Palatinate, concerning development of flora and vegetation of set-aside farm land. 41 % of the surveyed annual fallows were kept under cover crops. This proved to be a very effective weed control management. Long-term fallows naturally developed a spontaneous vegetation with numerous different species. This diversity decreased gradually within the investigation period. There were found more perennial weeds after recultivation of long-term fallows in comparison to annual fallows. *Agropyron repens* revealed to be the major problem.

The spread of anemochorous plant species from fallow areas to adjacent arable land was of minor importance. Slightly higher densities of annual weeds on cultivated areas were easily controlled by regular herbicide applications. Red-data-book-species could only be found on 16 % of the surveyed areas. These species mostly grew on annual fallows. For conservation purposes set-aside areas are less effective than field margin-strip programmes.

Inhalt

1.	Einleitung.....	88
2.	Die Untersuchungsgebiete	90
2.1	Unteres Naheland	90
2.2	Weitere Naturräume in Rheinland-Pfalz.....	90
3.	Methoden	93
4.	Ergebnis	93
4.1	Zur Verunkrautungsgefährdung von Äckern durch stillgelegte Nachbarflächen	93
4.2	Die Wildpflanzenvegetation von Äckern neben stillgelegten Flächen.....	95
4.3	Die Wildpflanzenvegetation mehrjährig stillgelegter Flächen (Dauerbrachen)	97
4.3.1	Mit Einsaat von Begrünungspflanzen	97
4.3.2	Ohne Einsaat von Begrünungspflanzen	117
4.3.3	Einfluß des Mähtermins auf Ackerwildpflanzen.....	120
4.4	Der Wildpflanzenbewuchs wieder in Kultur genommener mehrjährig stillgelegter Äcker	121
4.5	Die Wildpflanzenvegetation einjährig stillgelegter Äcker in verschiedenen Naturräumen	122
4.5.1	Bewirtschaftungsformen	122
4.5.2	Artenzahlen	123
4.5.3	Zeigerwerte	124
4.5.4	Lebensformenspektren.....	124
4.5.5	Rote-Liste-Arten	125
4.5.6	Pflanzengesellschaften.....	126
4.6	Bewertung von stillgelegten Flächen für den Artenschutz.....	139
5.	Zusammenfassung	141
6.	Schriftenverzeichnis	144

1. Einleitung

Brachflächen in der Kulturlandschaft sind eine von alters her bekannte Erscheinung. In den 50er– 70er Jahren wurden Grenzstandorte aus der Bewirtschaftung ausgeschieden („Sozialbrache“), heute wird die „Flächenstillegung“ zur Absenkung der Überproduktion staatlich gefördert. Die auf den stillgelegten Äckern ablaufende Sukzession von Pflanzenarten wurde wiederholt dokumentiert, so von BÜRING (1970), STÄHLIN, STÄHLIN & SCHÄFER (1972), MEISEL & HÜBSCHMANN (1973), von BORSTEL (1974), ARENS (1976), HARD (1976), SCHÄFER (1978), SCHIEFER (1981), SCHMIDT (1981, 1985), VAN ELSSEN (1992).

Arbeiten aus Rheinland-Pfalz über das Brachfallen landwirtschaftlich genutzter Gebiete berücksichtigen oft nur Teilaspekte (HARTKE 1956, WENDLING 1966, STÄHLIN, STÄHLIN & SCHÄFER 1972, HAILER 1973, MEISEL & HÜBSCHMANN 1973, PROBST 1976, BENDER 1977, 1984, JOB 1987, LAUER 1987). In neuerer Zeit haben sich BRAHMS & PUMMERER (1991) und BISCHOFF (1992) mit ökologischen Aspekten extensiver Landbewirtschaftung beschäftigt.



Abb. 1: Eine spontan begrünte Brachfläche inmitten intensiv bewirtschafteter Kulturlandschaft wird von den angrenzenden Nachbarn häufig als Störfaktor empfunden.

Bislang lagen jedoch noch keine umfassenden vegetationskundlichen Begleituntersuchungen aus Rheinland-Pfalz vor, daher wurde 1991 mit verschiedenen Arbeiten begonnen (OESAU 1992 a, b).

Vorrangig galt es, die Frage der Gefährdung bewirtschafteter Äcker durch stillgelegte Nachbarflächen zu klären, die als eine der schwerwiegendsten Probleme der Flächenstilllegung bezeichnet wird (MEISEL & HÜBSCHMANN 1973, BAUERNVERBAND RHEINHESSEN 1989 a,b, SCHMITT & FISCH 1989, 1991, 1993, ANONYM 1990 a, b, 1993, WEIHRAUCH 1989, WEIMER 1990, BAUERN- UND WINZERVERBAND 1992). 1992 folgten Erhebungen zur Sukzession auf bis zu 5-jährig stillgelegten Äckern. Da auch die „Verqueckung“ der Ackerflächen als potentielle Gefährdung des Ackerbaues immer wieder angesprochen wird, schlossen sich 1993 Untersuchungen der Artenzusammensetzung auf wieder in Kultur genommenen mehrjährigen Brachen an. Diese Erhebungen erfolgten in einer begrenzten Region im Naturraum „Unteres Naheland“ bei Bad Kreuznach, 1993 erstreckten sich Untersuchungen zur Besiedlung einjähriger Brachen über das gesamte Land Rheinland-Pfalz.

Da immer wieder die Auswirkungen der Flächenstilllegung auf den Artenschutz diskutiert werden (RITSCHEL-KANDEL 1988, SAUER 1990, SCHUMACHER 1990, HOLZ 1994), wurde auch dieser Aspekt mit einbezogen.

2. Die Untersuchungsgebiete

2.1 Unteres Naheland

Dieser Naturraum erstreckt sich beiderseits der Nahe von Bad Kreuznach bis Bingen und ist Teilgebiet des Nördlichen Oberrhein- Tieflandes (DEUTSCHER WETTERDIENST 1957). Das eigentliche Untersuchungsgebiet umfaßt Teile der Gemeinden Waldalgesheim, Windesheim und Gutenberg (Abb. 2). Es ist klimatisch noch dem warm-trockenen Rheintal zuzuordnen. Die Temperaturen in den 3 Untersuchungsjahren lagen nahezu ausnahmslos über dem langjährigen Mittel, die Niederschläge erreichten bzw. überschritten die Norm im wesentlichen nur in den ersten 3 Monaten der jeweiligen Vegetationsperioden (Tabelle 1).

Geologisch wird das Untersuchungsgebiet im wesentlichen aus Gesteinen des Oberkarbons und des Rotliegenden aufgebaut, die von basenarmen bis basenreichen Lößlehmen überlagert werden. Die Ertragsmeßzahlen(0–100) liegen bei 60–80, die Böden sind somit als ertragreich zu bewerten.

Ein wesentlicher Teil der landwirtschaftlich genutzten Fläche wird seit alters her vom Weinbau eingenommen. Dieser stellt bei sinkenden Erlösen aus dem Getreidebau den derzeit wirtschaftlich wichtigsten Betriebszweig dar. Unter diesen Umständen ist es verständlich, daß jahresabhängig bis zu 75 % der ackerbaulich genutzten Flächen brachgelegt wurden (WEIMER 1990).

2.2 Weitere Naturräume in Rheinland-Pfalz

Im Jahre 1993 wurden die bislang auf den Naturraum „Unteres Naheland“ begrenzten Untersuchungen landesweit ausgedehnt. Ausgewählt wurden Äcker in den Naturräumen Westerwald, Mittelrheintal, Östliche Eifel, Saarländisch-pfälzisches Muschelkalkgebiet und Nördliches Oberrhein-Tiefland. Die Untersuchungsflächen lagen in landwirtschaftlich intensiv genutzten Gebieten (Abb.3).

Entsprechend der weiten Streuung der Beobachtungsflächen waren die regionalen Witterungsbedingungen zwar unterschiedlich, es sind aber einige für das ganze Land geltende Aussagen möglich. In den Monaten Oktober 1992 bis einschließlich Januar 1993 herrschten aufgrund der kühlfeuchten Witterung im ganzen Land günstige Keimbedingungen, die besonders die Herbstkeimer auf den ab der Getreideernte brach liegenden Äckern förderte. Das Frühjahr 1993 war jedoch zu warm und zu trocken, so daß Frühjahrskeimer erschwerte Bedingungen vorfanden (Tabelle 1).

Die Böden der Untersuchungsgebiete sind naturgemäß sehr verschieden, sie werden im folgenden nur grob skizziert, ansonsten sei verwiesen auf STÖHR (1967,1973). Die Untersuchungsgebiete im Westerwald und im Hunsrück liegen im Rheinischen Schiefergebirge und haben Tonschiefer, Grauwacken und Quarzite als wichtigste Ausgangsgesteine der Bodenbildung. Im Mittelrheintal und im Nördlichen Oberrhein-Tiefland bilden tiefgründige Lößböden die Voraussetzung für eine hohe Bodenfruchtbarkeit. Ertragreiche Böden stehen auch in der östlichen Eifel an, Trachyt- und Basalttuffe bilden tiefgründiges Kulturland. In der Westlichen Eifel wurden die Untersuchungsflächen in die Prümer Kalkmulde gelegt. Dort liegen, wie im Mosel- Saargau, dem südlichen Teil des Gutlandes und des Pfälzisch-Saarländischen Muschelkalkgebietes Karbonatböden vor. Im Bitburger Gutland bildet der

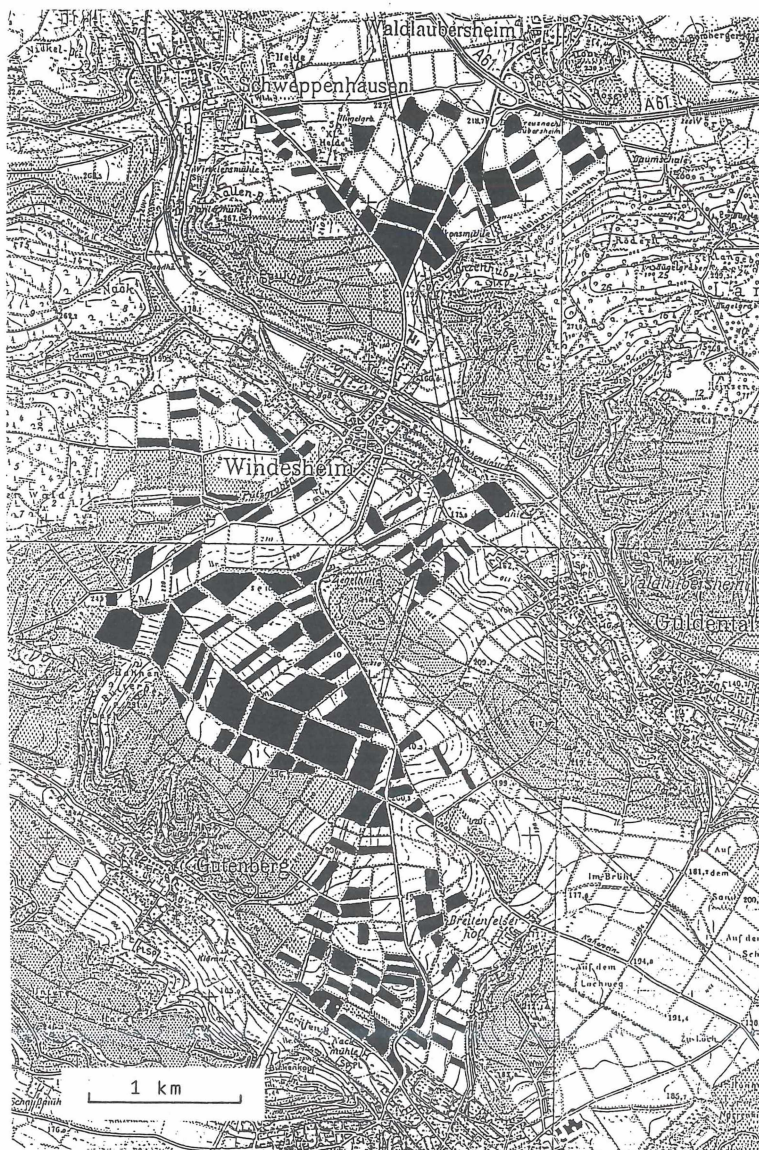


Abb. 2: Das Untersuchungsgebiet bei Windesheim nördlich von Bad Kreuznach mit stillgelegten Flächen (schwarz), Stand 1992. Zusammenkopie aus den Top.Karten 1:25.000, Blatt Nr. 6012, 6013, 6112, 6113. Vervielfältigt mit Genehmigung des Landesvermessungsamtes Rheinland-Pfalz, Kontrollnummer 82/94.

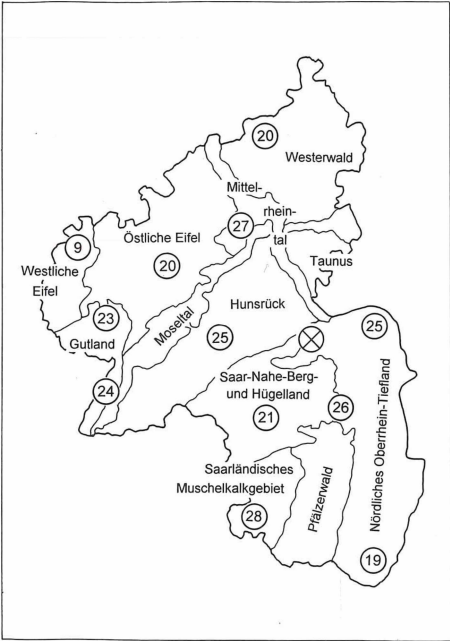


Abb. 3: Lage und Anzahl der untersuchten einjährigen Brachen in verschiedenen Naturräumen von Rheinland-Pfalz. (Kreuz = Lage des Untersuchungsgebietes bei Windesheim).

Tabelle 1: Temperaturen und Niederschläge am Standort Bad Kreuznach

Temperaturen in °C

	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.
langj. Mittel	9,4	5,0	2,0	0,8	1,8	5,2	9,2	13,5	16,8	18,3	17,6
1990/91	10,7	5,8	1,8	2,9	6,4	8,3	9,1	15,5	16,5	18,8	19,7
1991/92	10,5	5,2	1,6	1,5	2,9	6,0	9,2	15,8	17,7	19,6	20,3
1992/93	7,5	6,6	2,1	3,5	-0,1	5,5	11,7	15,4	17,4	17,8	17,5

Niederschläge in mm

	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.
langj. Mittel	36	46	41	32	32	31	33	59	67	52	61
1990/91	11	56	36	31	4	26	31	9	40	50	3
1991/92	45	57	46	21	21	41	23	16	66	61	67
1992/93	57	58	30	36	6	2	46	74	13	55	12

Keuper häufig schwere Tonböden, während im Saar-Nahe-Berg- und Hügelland der Nordpfalz auf Rotliegendem mittelgründige, lehmige Sandböden anstehen.

3. Methoden

Die Untersuchungen zur Befallsgefährdung von Äckern durch Unkräuter erstreckten sich in den Jahren 1991 und 1992 auf jeweils 25, im Jahre 1993 auf 15, im Gebiet verstreut liegende, bewirtschaftete Äcker. Sie hatten eine Mindestbreite von 35 m und lagen direkt neben mehrjährigen, natürlich begrüntem Flächen. Ausgehend von dem in der Regel scharf ausgeprägten Kontaktbereich der Bewirtschaftungsgrenzen, wurden im rechten Winkel hierzu Transsektstreifen festgelegt und darin fortlaufend 30 jeweils 1 m² große Flächen auf vorhandene Arten und die Anzahl der Individuen ausgezählt. Diese Aufnahmen fanden jeweils vor und nach der Unkrautbekämpfung durch den Landwirt statt. Dadurch konnte das Pflanzenpotential auf der Untersuchungsfläche weitgehend erfaßt und der Einfluß der Unkrautbekämpfung abgeschätzt werden.

Die Erhebungen auf wieder in Kultur genommenen, vorher brachliegenden Flächen wurden sinngemäß durchgeführt. Allerdings war dieses im Jahre 1993 nur auf 6 Äckern möglich.

Die Entwicklung der Vegetation auf mehrjährig stillgelegten Äckern (Dauerbrachen) konnte in den Bewirtschaftungsformen „mit Einsaat“ und „ohne Einsaat“ auf insgesamt 160 Flächen beobachtet werden. Von einem räumlichen Nebeneinander wurde dabei auf ein zeitliches Nacheinander geschlossen, wobei für die zeitliche Einordnung eigene Befunde und Aussagen von Landwirten dienten. Die Größe der Aufnahmeflächen lag stets bei 500 m². Die Aufnahmetermine fielen in das Frühjahr (April), den Sommer (Juni/Juli) und den Spätsommer (August).

Die landesweit durchgeführten Erhebungen 1993 erfaßten nur einjährige Brachen (Rotationsbrachen). Sie erstreckten sich über 12 eng begrenzte Gebiete in 9 verschiedenen Naturräumen von Rheinland-Pfalz mit insgesamt 267 Äckern. Es wurden stets Standorte auf den jeweils ertragreichsten Böden in landwirtschaftlich intensiv genutzten Gebieten ausgewählt. Sonderstandorte auf Grenzertragsböden wurden nicht mit einbezogen. Die Bewertung der 500 m² großen Aufnahmeflächen fand im Frühjahr (Mai) und im Sommer (Juni/Juli) statt. Folgende Bewirtschaftungsformen wurden dabei vorgefunden und mit in die Auswertung einbezogen:

- Brache ab Herbst, keine Einsaat, mit und ohne Stoppelbearbeitung
- Brache ab Herbst, mit Einsaat
- Brache ab Frühjahr, keine Einsaat
- Brache ab Frühjahr, mit Einsaat

Die in der Tabelle 1 wiedergegebenen Witterungsdaten wurden dem DEUTSCHEN WETTERDIENST (1990, 1991, 1992, 1993) entnommen bzw. von der Agrarmeteorologischen Meßstation der Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, Mainz, zur Verfügung gestellt. Beide Stationen liegen am nördlichen Ortsrand von Bad Kreuznach.

Die soziologische Einstufung der Arten sowie die Nomenklatur folgt OBERDORFER (1983, 1990). Auf eine Ackerfläche entfällt jeweils nur eine pflanzensoziologische Aufnahme. Von Rote-Liste-Arten wurden die Individuen gezählt, bzw. bei umfangreichen Populationen geschätzt.

Es sei erwähnt, daß die von WEHNERT (1990) vorgestellten Ergebnisse in die vorliegende Arbeit nicht eingeflossen sind.

4. Ergebnis

4.1 Zur Verunkrautungsgefährdung von Äckern durch stillgelegte Nachbarflächen

Von mehreren Autoren wurde erwähnt, daß Brachen einen großen Einfluß auf die Vegetation angrenzender Ackerflächen haben (BORSTEL v. 1974, HARD 1976, MEISEL & BÜRGER 1972, MEISEL 1975, BLOCK 1974, WEIRAUCH 1989, BAUERNVERBAND RHEINHESSEN 1989, ANONYM 1990 a, b). Eine derartige Gefährdung war in allen 3 Untersuchungsjahren aller-

dings nur im unmittelbaren Grenzbereich der Flächen festzustellen. Bis zu einer Entfernung von 2–3 m von der Nachbarfläche war die Anzahl der Individuen/Zählfläche deutlich erhöht. Dann fiel die Anzahl erheblich ab und blieb in annähernd gleicher Höhe quer über den Acker erhalten (Abb. 4).

Arten, die am Ackerrand vermehrt auftraten, waren *Alopecurus myosuroides*, *Lactuca serriola*, *Matricaria inodora*, *Sinapis arvensis*, *Agropyron repens* und *Cirsium arvense*. Die Therophyten unter ihnen haben sicher mit Unterstützung durch den Wind die Nachbarfläche erreicht, während den Perennen dieses wirkungsvoll anhand ihrer Wurzelausläufer gelang. Einschränkend muß jedoch gesagt werden, daß der Ackerrand ohnehin günstigere Wachstumsbedingungen für Unkräuter aufweist als das Bestandesinnere; Kulturmaßnahmen werden am Rand weniger intensiv durchgeführt, der Kulturpflanzenbestand ist lockerer und Unkräuter sind deshalb einem geringeren Konkurrenzdruck ausgesetzt und kommen in einen höheren Lichtgenuß (MEISEL 1985, VAN ELSSEN 1989, WALDHARDT & SCHMIDT 1990). Pflanzenarten, die nur im Randbereich angetroffen wurden, waren *Myosurus minimus*, *Veronica arvensis* und *Veronica persica*.

Die Mehrzahl der Ackerwildkräuter verteilte sich fast gleichmäßig über die Kulturflächen. Die häufigsten Arten mit hohen Bedeckungsgraden vor der Unkrautbekämpfung waren *Polygonum convolvulus*, *Chenopodium album*, *Galium aparine*, *Lactuca serriola* und *Matricaria inodora*. Mit Ausnahme von *Lactuca serriola*, einer Artemisietea-Art, handelte es sich um weit verbreitete und typische Ackerunkräuter. Der Kompaß-Lattich trat gehäuft am Ackerrand auf und dürfte auch seinen Standort im Feldinnern mit Hilfe des Windes erreicht haben.

Sichtet man sämtliche Wildkräuter auf den Typ ihrer Verbreitung, so erkennt man, daß sich von den 67 Arten immerhin 40 Arten der Anemochorie bedienen. Nun haben diese jedoch nicht alle ihren Ursprung auf den stillgelegten Flächen, sondern die Mehrzahl ist bereits Bestandteil der Ackerflora, wie z.B. *Apera spica-venti*, *Sonchus asper* oder *Spergula arvensis*. Von den Brachen auf die angrenzenden Kulturflächen eingewandert sind wohl nur die wenigsten Arten, wie *Lactuca serriola*, *Senecio vernalis* und *Crepis capillaris*.

Auffallend ist, daß *Epilobium*-Arten trotz reich fruchtender Ausgangsbestände auf den mehrjährigen Brachen auf den angrenzenden Kulturflächen erheblich unterrepräsentiert sind. Es wird angenommen, daß ihr Entwicklungsrythmus sich nicht den der Ackerfrüchte anpassen kann, wie es wohl auch bei anderen für den Ackerbau unbedeutenden Arten der Fall ist.

Wohl aufgrund des hohen Besatzes mit *Galium aparine*, der über der Schadensschwelle lag, fand auf allen Untersuchungsflächen eine chemische Unkrautbekämpfung statt. Nach Auskunft einiger Landwirte wurden hierfür Präparate mit den Wirkstoffen 2,4-D+MCPA, Dichlorprop + Flurenol + Ioxynil + MCPA-Ester, Isoproturon und Glyphosate (zur Bekämpfung der Quecke nach der Ernte) angewendet.

Klettenlabkraut, eines der gefürchtetsten Ackerunkräuter, war auf durchschnittlich 81 % der Flächen mit einer Bestandesdichte von 1,3 Pflanzen/m² vertreten. Die Schadensschwelle liegt derzeit bei 0,1 Pflanzen/m² (AID 1984). Die Unkrautbekämpfung reduzierte die Zahl der Arten von 67 auf 30. Es überlebten vor allem schwieriger zu bekämpfende Arten wie *Galium aparine*, *Matricaria inodora* und *Convolvulus arvensis*. Da spezifisch nur gegen Grä-

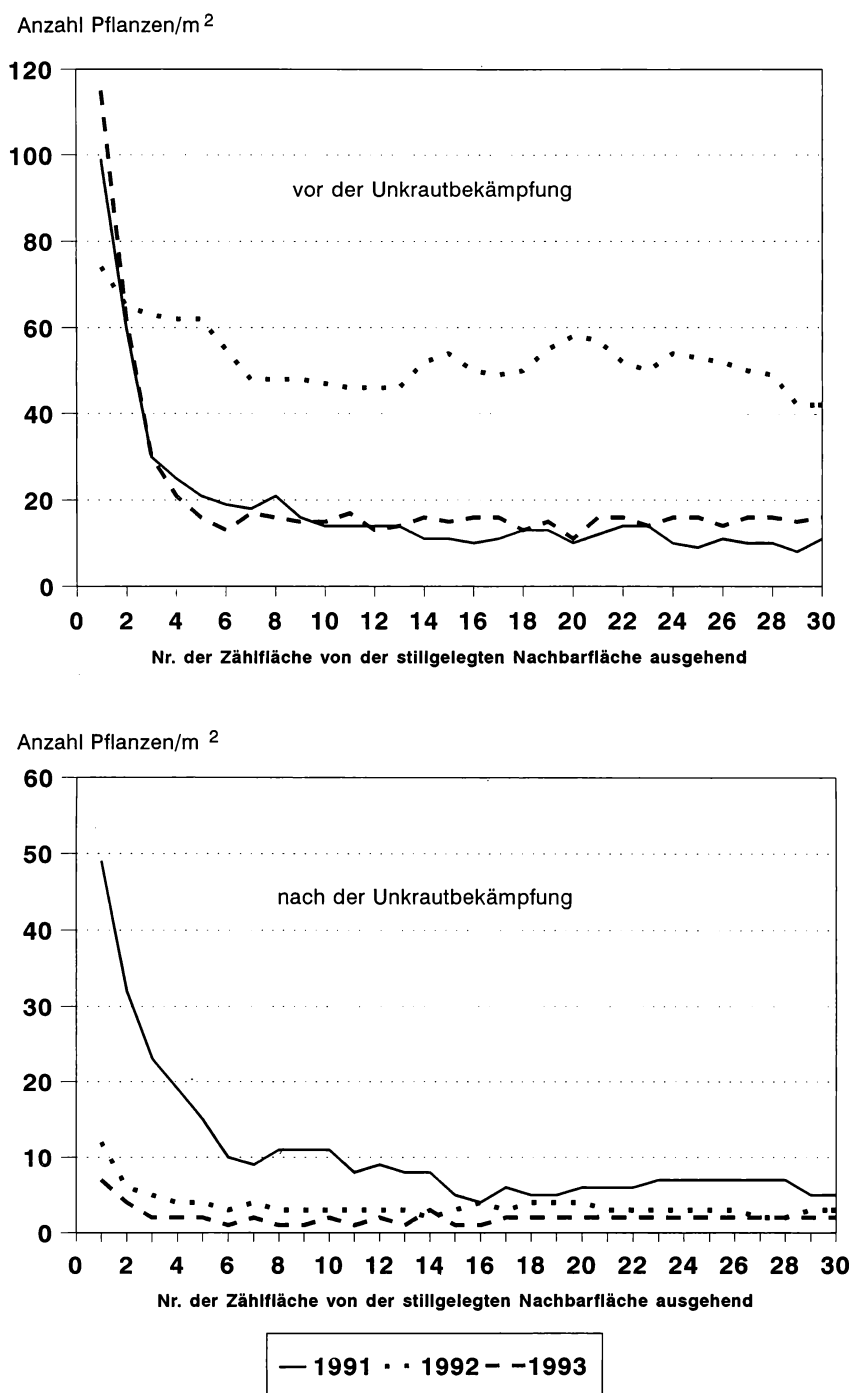


Abb. 4: Verteilung der Bestandesdichte auf Kulturflächen (Getreide) neben stillgelegten Ackerflächen.

ser wirkende Herbizide selten eingesetzt wurden, traten *Agropyron repens*, *Avena fatua*, *Apera spica-venti* und *Alopecurus myosuroides* häufig auf. Die Ackerkratzdistel wurde weitgehend unterdrückt, jedenfalls sank sie in ihrer Häufigkeit zur Bedeutungslosigkeit herab. Mit ihr überlebten auch weitere vom Brachland eingewanderte Ödlandpflanzen den herbiziden Eingriff nicht.

4.2 Die Wildpflanzenvegetation von Äckern neben stillgelegten Flächen

Auf den zur Untersuchung der Befallsgefährdung durch stillgelegte Nachbarflächen herangezogenen Kulturflächen konnten die Wildkrautbestände keiner bestehenden Pflanzengesellschaft zugeordnet werden. Die seit Jahrzehnten anhaltende intensive Unkrautbekämpfung hat zu einer starken Artenverarmung geführt, insbesondere bei Charakterarten. Es kann aber anhand der wenigen noch vorhandenen kennzeichnenden Arten, wie *Melandrium noctiflorum*, *Lathyrus tuberosus*, *Euphorbia exigua*, *Galium tricornutum*, *Papaver rhoeas* und *Avena fatua* angenommen werden, daß es sich ehemals um eine Getreide- Unkrautgesellschaft aus dem *Caucaledion lappulae*-Verband und zwar wohl um das *Lathyro-Melandrietum noctiflori* handelte (Tabelle 2, Spalten 1–3).

Eine entsprechende Gesellschaft in Hackfrüchten aus dem Fumario- Euphorbion-Verband ist durch *Thlaspi arvense*, *Fumaria officinalis*, *Euphorbia helioscopia*, *Atriplex patula*, *Aethusa cynapium*, *Veronica polita* und *Mercurialis annua* angedeutet.



Abb. 5: Um die Verunkrautungsgefährdung der Kulturflächen durch stillgelegte Nachbaräcker zu verringern, legen Landwirte gelegentlich Mulchstreifen an.

Auffallend häufig sind die Artemisieta-Arten *Galium aparine* und *Lactuca serriola*, sowie die Agropyrete-Arten *Agropyron repens* und *Convolvulus arvensis* beigemischt. Physiognomisch sind ferner *Matricaria inodora* und *Cirsium arvense* von Bedeutung.

Die Erhebungen nach der Unkrautbekämpfung weisen bereits derart ausgedünnte und selektierte Bestände nach, daß sie bestenfalls noch als „Ackerunkrautgesellschaften“ anzusprechen sind (Tabelle 2, Spalten 4–6). Die herbizide Zäsur verringerte die Gesamtartenzahl von insgesamt 68 vor der Unkrautbekämpfung auf 30 nach dieser Maßnahme. Die mittlere Artenzahl pro Fläche sank von 10 auf 3. Ähnlich gelagerte Verhältnisse wurden auch im benachbarten Rheinhessischen Tafel- und Hügelland gefunden (OESAU 1990). Ein Einfluß der benachbarten mehrjährig stillgelegten Flächen auf die Vegetation der Kulturfleichen blieb syntaxonomisch bedeutungslos.

4.3 Die Wildpflanzenvegetation mehrjährig stillgelegter Flächen (Dauerbrachen)

4.3.1 Mit Einsaat von Begrünungspflanzen

Die Einsaat von Begrünungspflanzen auf stillgelegten Flächen ist die wirkungsvollste Methode zur Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit und Bewirtschaftungsfähigkeit in Bracheperioden. Darauf wird von der landwirtschaftlichen Beratung immer wieder hingewiesen (SIMON 1987, HOFFMANN 1988, 1993, JUNK 1992, BREIL 1993).

Im Untersuchungsgebiet im Raum Bad Kreuznach wurden zur Begrünung stillzulegender Äcker vor allem hochwüchsige Leguminosen gewählt wie Luzerne (*Medicago sativa*) und Bokharaklee (*Melilotus alba*). Bei gelungener Ansaat erzielten diese Pflanzenarten mit Höhen von 0,5–2,0 m Deckungsgrade von 90–100 % und waren somit äußerst konkurrenzstark gegenüber unerwünschten Wildpflanzen (Abb. 6). Auf diesen Flächen wurde eine weitgehende Unterdrückung erreicht, wobei die Wirkung mit fortschreitendem Alter der begrünten Flächen noch zunahm. Betrug der mittlere Wildpflanzendeckungsgrad im Ansaatjahr 69 %, sank er in den zwei folgenden Jahren auf 18 bzw. 14 %. Einzelne Arten wurden vollständig verdrängt, so daß auch die insgesamt vorhandenen Arten in den 3 Untersuchungsjahren von 46 über 42 auf 40 abnahmen. Die durchschnittliche mittlere Artenzahl pro Fläche lag im 3. Jahr mit 12 etwa auf der Höhe ständig bewirtschafteter Ackerflächen (OESAU 1990). Der Rückgang der Arten- und Individuenzahlen hat eine seiner Ursachen sicher auch im Rückgang des gebildeten Samenpotentials. So fand das INSTITUT FÜR LANDESPFLEGE UND BOTANIK, München (1992), daß bereits ein einmaliger Anbau von Begrünungspflanzen (Klee-Luzerne-Gras) eine erhebliche reduzierende Wirkung auf den Samengehalt des Bodens hatte.

Pflanzenarten, die der enormen Konkurrenz der Begrünungspflanzen entgehen konnten, waren entweder kurzlebige oder hochwüchsige Arten. Kurzlebige besiedelten die im Winter und Frühjahr noch nicht wiederbegrünten Kulturen, hochwüchsige schoben ihre Infloreszenzen bis in den Kronenbereich der Deckfrüchte, bzw. darüber hinaus. Zu ersteren Arten zählten z.B. *Stellaria media*, *Arabidopsis thaliana* und *Veronica arvensis*, zu letzteren *Alopecurus myosuroides*, *Bromus sterilis* und *Agropyron repens*. Bei anderen Arten konnte ihr Ausbleiben mit diesen einschränkenden Faktoren nicht erklärt werden, ihnen fehlte offenbar der keimungsauslösende Reiz des jährlichen Umbruches. Die Zusammensetzung der Begleitflora ähnelte der der regelmäßig bewirtschafteten Äcker. Hier wie dort waren

Tabelle 2: Die Vegetation auf bewirtschafteten Kulturlflächen.

	Kontinuierlich bewirtschaftete Äcker neben Stilleungsflächen						Wieder in Kultur genommene Äcker nach 3-5jähriger Stilleung	
	Vor der Unkraut- bekämpfung			Nach der Unkraut- bekämpfung			Vor der Un- krautbe- kämpfung	Nach der Un- krautbe- kämpfung
	1991	1992	1993	1991	1992	1993	1993	1993
Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8
Anzahl Aufnahmen	25	25	15	25	25	15	6	6
Aufnahmefläche m ² (insgesamt)	750	750	450	750	750	450	180	180
Bedeckungsgrad Kulturpflanzen %	82	84	80	100	100	98	85	95
Bedeckungsgrad Reste Kultur- pflanzen %	2	0	3	4	0	0	0	0
Bedeckungsgrad Unkräuter %	62	67	71	5	4	4	87	22
Artenzahl insgesamt	57	44	46	25	17	15	54	18
Mittlere Artenzahl/ Fläche	10	9	11	4	2	3	17	5

Secalietea-Arten

<i>Polygonum convolvulus</i>	68 ^{r-4}	52 ⁺²	87 ²⁻⁴	24 ^{r+}	16 ^{r-1}	13 ⁺	50 ^{r+}	-
<i>Alopecurus myosuroides</i>	28 ⁺⁵	16 ^{r-3}	33 ⁺²	16 ^{r-5}	8 ⁺¹	13 ⁺	-	17 ⁺
<i>Avena fatua</i>	28 ^{r-4}	24 ⁺¹	13 ⁺	56 ^{r-5}	20 ^{r-3}	20 ^{r-3}	-	50 ⁺²
<i>Apera spica-venti</i>	12 ²	8 ⁺	7 ⁺	24 ⁺³	8 ^{r+}	20 ⁺²	-	33 ⁺²
<i>Viola arvensis</i>	56 ^{r-4}	60 ⁺¹	20 ⁺³	20 ^{r+}	-	7 ⁺	17 ⁺	-
<i>papaver rhoeas</i>	20 ^{r-1}	48 ^{r+}	60 ⁺³	4 ^r	-	7 ^r	17 ²	-
<i>Aphanes arvensis</i>	8 ^{r+}	8 ⁺	7 ^r	4 ^r	-	-	17 ^r	-
<i>Sinapis arvensis</i>	28 ^{r-2}	32 ^{r-3}	47 ^{r-3}	-	-	-	33 ⁺	-
<i>Raphanus raphanistrum</i>	20 ^{r-2}	24 ⁺¹	20 ^r	-	-	-	17 ^r	-
<i>Myosotis arvensis</i>	16 ^{r+}	28 ⁺	20 ⁺	8 ^r	-	-	-	-
<i>Veronica hederifolia</i>	20 ⁺²	40 ⁺¹	40 ^{r-3}	-	-	-	-	-
<i>Lathyrus tuberosus</i>	12 ⁺²	-	7 ^r	8 ⁺	-	-	-	-
<i>Vicia hirsuta</i>	4 ⁺	-	-	-	-	-	-	17 ^r
<i>Euphorbia exigua</i>	4 ^r	-	7 ⁺	-	-	-	-	-
<i>Veronica triphyllos</i>	-	4 ⁺	7 ^r	-	-	-	-	-
<i>Vicia angustifolia</i>	-	-	7 ^r	-	-	-	-	-
<i>Lithospermum arvense</i>	4 ^{r+}	-	-	-	-	-	-	-
<i>Centaurea cyanus</i>	4 ^r	-	-	-	-	-	-	-
<i>Vicia villosa</i>	4 ^r	-	-	-	-	-	-	-
<i>Legousia</i>	-	4 ^r	-	-	-	-	-	-
<i>speculumveneris</i>								
<i>Melandrium noctiflorum</i>	-	4 ^r	-	-	-	-	-	-
<i>Galium tricornutum</i>	-	-	4 ^r	-	-	-	-	-

Tabelle 2: Die Vegetation auf bewirtschafteten Kulturlächen [Fortsetzung 1].

	Kontinuierlich bewirtschaftete Äcker neben Stilllegungsflächen						Wieder in Kultur genommene Äcker nach 3-5jähriger Stilllegung	
	Vor der Unkraut- bekämpfung			Nach der Unkraut- bekämpfung			Vor der Un- krautbe- kämpfung	Nach der Un- krautbe- kämpfung
	1991	1992	1993	1991	1992	1993	1993	1993
Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8
Anzahl Aufnahmen	25	25	15	25	25	15	6	6
Aufnahmefläche m ² (insgesamt)	750	750	450	750	750	450	180	180
Bedeckungsgrad Kulturpflanzen %	82	84	80	100	100	98	85	95
Bedeckungsgrad Reste Kultur- pflanzen %	2	0	3	4	0	0	0	0
Bedeckungsgrad Unkräuter %	62	67	71	5	4	4	87	22
Artenzahl insgesamt	57	44	46	25	17	15	54	18
Mittlere Artenzahl/ Fläche	10	9	11	4	2	3	17	5

Chenopodietea-Arten

<i>Chenopodium album</i>	40 ^{r-4}	64 ⁺⁵	47 ⁺⁴	4 ^r	8 ⁺	7 ⁺	50 ⁺⁵	-
<i>Aethusa cynapium</i>	12 ^{r+}	24 ^{r-4}	27 ^{r+}	4 ⁺	8 ⁺	-	67 ^{r-1}	-
<i>Lamium amplexicaule</i>	28 ^r	8 ^{r+}	13 ⁺	4 ⁺	-	-	17 ^r	-
<i>Senecio vulgaris</i>	4 ^r	12 ^{r+}	13 ^{r+}	4 ^r	-	7 ^r	-	-
<i>Thlaspi arvense</i>	20 ^{r-2}	48 ⁺¹	20 ^r	-	-	-	33 ^r	-
<i>Sonchus oleraceus</i>	8 ⁺³	12 ⁺	13 ^{r+}	-	-	-	33 ⁺	-
<i>Veronica persica</i>	20 ^r	8 ⁺	7 ^r	-	-	-	17 ^r	-
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	8 ^{r+}	32 ^{r-1}	7 ^r	-	4 ⁺	-	-	-
<i>Atriplex patula</i>	12 ^r	4 ^r	7 ^r	-	-	-	17 ^r	-
<i>Sonchus asper</i>	-	-	-	4 ^r	8 ^{r+}	-	33 ⁺²	-
<i>Stellaria media</i>	20 ⁺	36 ⁺²	13 ^{r+}	-	-	-	-	-
<i>Veronica polita</i>	4 ^r	16 ⁺	7 ^r	-	-	-	-	-
<i>Mercurialis annua</i>	16 ^{r+}	-	7 ⁺	4 ^r	-	-	-	-
<i>Lamium purpureum</i>	4 ^r	12 ^{r+}	7 ⁺	-	-	-	-	-
<i>Geranium pusillum</i>	4 ⁺	4 ^r	13 ^r	-	-	-	-	-
<i>Sonchus arvensis</i>	8 ⁺²	-	7 ⁺	4 ²	-	-	-	-
<i>Fumaria officinalis</i>	16 ^{r+}	-	7 ^r	-	-	-	-	-
<i>Anagallis arvensis</i>	16 ^{r-1}	4 ⁺	-	-	-	-	-	-
<i>Spergula arvensis</i>	-	-	-	-	-	-	17 ⁺	-
<i>Polygonum persicaria</i>	4 ⁺	-	-	-	-	-	-	-
<i>Chenopodium polyspermum</i>	4 ^r	-	-	-	-	-	-	-
<i>Euphorbia helioscopia</i>	4 ^r	-	-	-	-	-	-	-

Tabelle 2: Die Vegetation auf bewirtschafteten Kulturflächen [Fortsetzung 2].

	Kontinuierlich bewirtschaftete Äcker neben Stilllegungsflächen						Wieder in Kultur genommene Äcker nach 3-5jähriger Stilllegung	
	Vor der Unkraut- bekämpfung			Nach der Unkraut- bekämpfung			Vor der Un- krautbe- kämpfung	Nach der Un- krautbe- kämpfung
	1991	1992	1993	1991	1992	1993	1993	1993
Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8
Anzahl Aufnahmen	25	25	15	25	25	15	6	6
Aufnahmefläche m ² (insgesamt)	750	750	450	750	750	450	180	180
Bedeckungsgrad Kulturpflanzen %	82	84	80	100	100	98	85	95
Bedeckungsgrad Reste Kultur- pflanzen %	2	0	3	4	0	0	0	0
Bedeckungsgrad Unkräuter %	62	67	71	5	4	4	87	22
Artenzahl insgesamt	57	44	46	25	17	15	54	18
Mittlere Artenzahl/ Fläche	10	9	11	4	2	3	17	5
<i>Gagea villosa</i>	-	4 ^r	-	-	-	-	-	-
<i>Lycopsis arvensis</i>	-	-	-	4 ^r	-	-	-	-
<u>Artemisietea-Arten</u>								
<i>Galium aparine</i>	76 ^{r-4}	68 ^{r-2}	100 ^{r-4}	20 ^{r+}	16 ^{r-2}	33 ^{r+}	67 ^{r+}	-
<i>Lactuca serriola</i>	20 ^{r-2}	48 ^{r-5}	80 ^{r-5}	-	-	-	100 ⁺⁵	-
<i>Artemisia vulgaris</i>	4 ^r	-	-	-	-	-	67 ^{r+}	33 ^r
<i>Melandrium album</i>	16 ^{r+}	-	13 ^r	-	-	-	33 ^r	17 ^r
<i>Daucus carota</i>	-	-	-	-	-	-	33 ^r	17 ^r
<i>Bromus sterilis</i>	-	-	-	-	8 ⁺	20 ⁺	-	-
<i>Lapsana communis</i>	12 ^r	-	-	4 ^r	-	-	-	-
<i>Cirsium vulgare</i>	-	4 ^r	7 ^r	-	-	-	-	-
<i>Tanacetum vulgare</i>	-	-	-	-	-	-	17 ^r	-
<i>Urtica dioica</i>	-	-	-	-	-	-	17 ^r	-
<i>Ballota nigra</i>	-	-	-	-	-	-	17 ^r	-
<i>Chaerophyllum temulum</i>	-	-	-	-	-	-	-	17 ^r
<u>Molinio-</u>								
<u>Arrhenatheretea-Arten</u>								
<i>Taraxacum officinale</i>	8 ^r	20 ^{r+}	33 ^{r-4}	-	4 ⁺	-	67 ^{r+}	-
<i>Poa trivialis</i>	4 ^r	-	-	-	4 ^r	-	50 ^{r+}	33 ^{r+}
<i>Bromus hordeaceus</i>	-	-	-	-	4 ^r	13 ^r	-	17 ^r
<i>Arrhenatherum elatius</i>	-	-	-	-	-	-	17 ⁺	33 ^r
<i>Dactylis glomerata</i>	-	-	-	-	-	-	33 ^r	17 ^r

Tabelle 2: Die Vegetation auf bewirtschafteten Kulturlächen [Fortsetzung 3].

	Kontinuierlich bewirtschaftete Äcker neben Stilllegungsflächen						Wieder in Kultur genommene Äcker nach 3-5jähriger Stilllegung	
	Vor der Unkraut- bekämpfung			Nach der Unkraut- bekämpfung			Vor der Un- krautbe- kämpfung	Nach der Un- krautbe- kämpfung
	1991	1992	1993	1991	1992	1993	1993	1993
Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8
Anzahl Aufnahmen	25	25	15	25	25	15	6	6
Aufnahmefläche m ² (insgesamt)	750	750	450	750	750	450	180	180
Bedeckungsgrad Kulturpflanzen %	82	84	80	100	100	98	85	95
Bedeckungsgrad Reste Kultur- pflanzen %	2	0	3	4	0	0	0	0
Bedeckungsgrad Unkräuter %	62	67	71	5	4	4	87	22
Artenzahl insgesamt	57	44	46	25	17	15	54	18
Mittlere Artenzahl/ Fläche	10	9	11	4	2	3	17	5
<i>Senecio jacobaea</i>	-	-	-	-	-	-	33 ^r	17 ^r
<i>Crepis biennis</i>	-	-	-	-	-	-	17 ^r	-
<i>Heracleum sphondylium</i>	-	-	-	-	-	-	17	-
<i>Lolium perenne</i>	-	-	-	-	-	-	17 ^r	-
<i>Crepis capillaris</i>	-	4 ⁺	-	-	-	-	-	-
<u>Agropyreteae repens-</u>								
<u>Arten</u>								
<i>Agropyron repens</i>	52 ⁺ 4	36 ⁺ 1	47 ⁺ 3	56 ^r 5	40 ^r 1	60 ⁺ 3	50 ⁺ 1	100 ⁺ 3
<i>Convolvulus arvensis</i>	20 ^r +	-	20 ⁺	24 ^r 3	8 ⁺	27 ^r +	33 ^r	17 ^r
<i>Equisetum arvense</i>	4 ⁺	-	-	-	-	7 ⁺	17 ⁺	-
<i>Cardaria draba</i>	-	4 ^r	-	-	-	-	17 ⁺	-
<i>Tussilago farfara</i>	4 ⁺	-	-	4 ²	-	-	-	-
<u>Plantagineteae-Arten</u>								
<i>Polygonum aviculare</i>	20 ^r +	-	27 ⁺ 2	8 ⁺	-	13 ⁺	33 ⁺	-
<i>Myosurus minimus</i>	16 ^r +	16 ⁺ 1	-	-	-	-	17 ⁺	-
<i>Poa annua</i>	4 ^r	4 ⁺	-	-	-	-	17 ⁺	-

Tabelle 2: Die Vegetation auf bewirtschafteten Kulturf lächen [Fortsetzung 4].

	Kontinuierlich bewirtschaftete Äcker neben Stillelegungsflächen						Wieder in Kultur genommene Äcker nach 3-5jähriger Stillelegung	
	Vor der Unkraut- bekämpfung			Nach der Unkraut- bekämpfung			Vor der Un- krautbe- kämpfung	Nach der Un- krautbe- kämpfung
	1991	1992	1993	1991	1992	1993	1993	1993
Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8
Anzahl Aufnahmen	25	25	15	25	25	15	6	6
Aufnahme fläche m ² (insgesamt)	750	750	450	750	750	450	180	180
Bedeckungsgrad Kulturpflanzen %	82	84	80	100	100	98	85	95
Bedeckungsgrad Reste Kultur- pflanzen %	2	0	3	4	0	0	0	0
Bedeckungsgrad Unkräuter %	62	67	71	5	4	4	87	22
Artenzahl insgesamt	57	44	46	25	17	15	54	18
Mittlere Artenzahl/ Fläche	10	9	11	4	2	3	17	5

Sonstige Arten

<i>Matricaria inodora</i>	52 ^{r-5}	100 ⁺⁵	93 ^{r-4}	20 ⁺²	20 ^{r-1}	20 ⁺	83 ⁺⁵	-
<i>Cirsium arvense</i>	64 ^{r-4}	32 ^{r-2}	60 ^{r-4}	20 ^{r+}	8 ⁺	13 ^r	67 ^{r-2}	17 ^r
<i>Epilobium angustifolium</i>	4 ^r	-	7 ⁺	-	-	-	50 ^r	17 ^r
<i>Arabidopsis thaliana</i>	8 ²	12 ^{r-1}	-	-	-	-	33 ^{r+}	-

Ferner: *Epilobium adnatum* 12^r in 2, 17^r in 7; *Linaria vulgaris* 33^r in 7, 17^r in 8; *Rubus caesius* 17⁺ in 7, 17⁺ in 8; *Erophila verna* 4⁺ in 2, 7^r in 3; *Veronica arvensis* 8⁺ in 1, 17^r in 7; *Ranunculus repens* 50⁺ in 7; *Medicago sativa* 17⁺ in 7; *Hieratium umbellatum* 17^r in 7; *Rosa canina* 17^r in 7; *Vicia sepium* 17^r in 7; *Rumex Crispus* 17^r in 7; *Rumex obtusifolius* 17^r in 7; *Hypericum perforatum* 17^r in 8; *Valerianella olitoria* 4⁺ in 1.



Abb. 6: Nach Einsaat von Begrünungspflanzen, wie hier mit Phacelia, werden Ackerwildkräuter weitgehend an den Ackerrand verdrängt.

Anklänge an das Papaveri-Melandrietum noctiflora zu erkennen. Im 2. Kulturjahr änderte sich die Situation jedoch aufgrund der zunehmenden Konkurrenzkraft der Kulturpflanzen grundlegend: wenig konkurrenzfähige Arten blieben aus (*Melandrium noctiflorum*, *Euphorbia exigua*, *Lathyrus tuberosus*), dagegen dominierten wuchsstarke (*Bromus sterilis*, *Poa trivialis*, *Dactylis glomerata*). Diese Umstrukturierung setzte sich auch in den Folgejahren fort, so daß die Begleitflora schließlich fast nur noch aus Chenopodietea- und Molinio-Arrhenatheretea-Arten bestand (Tabelle 3, Spalten 1–3).

So wirkungsvoll auch die unkrautunterdrückende Wirkung der Leguminosen als Begrünungspflanzen ist, darf doch die erhöhte Gefahr der Nitrat-Auswaschung nicht unberücksichtigt bleiben (BECKER 1990, HOLZ 1994).

4.3.2 Ohne Einsaat von Begrünungspflanzen

Wenn mit Beginn der Flächenstilllegung die Bewirtschaftung entfällt, so fehlt damit ein wichtiger Faktor im Wirkungsgefüge der Umweltbedingungen auf den Standort. In der Folge treten Vegetationsentwicklungen auf, in deren Verlauf sich ein den veränderten Verhältnissen angepaßter Pflanzenbestand etabliert. Dieser Prozeß läuft über verschiedene Stadien ab und soll im folgenden kurz geschildert werden. Da im Untersuchungsgebiet 2 unterschiedliche Pflegemaßnahmen praktiziert wurden, nämlich „mit Mulchen“ und „ohne Mul-

Tabelle 3: Entwicklung der Vegetation mehrjährig stillgelegter Flächen (Dauerbrachen).

Spalte	Mit Einsaat			Ohne Einsaat (spontane Begrünung)							
	1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	mit Mulchen					ohne Mulchen		
				1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr	5. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Anzahl Aufnahmen	15	15	15	15	15	15	15	15	10	15	15
Aufnahmefläche m ²	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Bedeckungsgrad Kulturpflanzen %	92	92	98	0	0	0	0	0	0	0	0
Bedeckungsgrad Reste Kulturpflanzen %	8	2	0	48	5	1	0	0	6	0	0
Bedeckungsgrad Unkräuter %	69	18	14	77	82	86	97	100	87	100	100
Artenzahl insgesamt	46	42	40	71	92	87	82	62	94	95	86
Mittlere Artenzahl/Fläche	14	11	10	25	29	29	24	16	28	27	25

Secalietea-Arten

<i>Alopecurus myosuroides</i>	20 ⁺	40 ⁺⁴	33 ⁺¹	53 ¹⁻⁴	60 ⁺⁴	87 ¹⁻⁵	33 ⁺¹	20 ⁺	80 ⁺¹	100 ¹⁻³	27 ⁺²
<i>Vicia hirsuta</i>	7 ⁺	7 ^r	7 ^r	7 ^r	-	40 ^{r-1}	7 ⁺	40 ^{r-2}	10 ⁺	7 ⁺	27 ^{r+}
<i>Viola arvensis</i>	27 ⁺	40 ^{r-1}	-	73 ^{r-1}	53 ^{r-1}	20 ^{r+}	20 ^{r+}	7 ^r	30 ⁺¹	53 ^{r+}	-
<i>Myosotis arvensis</i>	-	-	7 ⁺	67 ^{r-1}	40 ⁺¹	27 ⁺¹	13 ⁺¹	27 ^{r+}	20 ^{r+}	27 ^{r+}	7 ⁺
<i>Aphanes arvensis</i>	7 ⁺	20 ^{r+}	20 ⁺	47 ⁺²	13 ⁺	53 ⁺¹	-	-	20 ⁺	7 ⁺	7 ⁺

<i>Papaver rhoeas</i>	47 ^{r-2}	33 ^{r+}	-	67 ^{r-3}
<i>Vicia angustifolia</i>	7 ⁺	7 ^r	-	-
<i>Sinapis arvensis</i>	40 ^{r-1}	-	-	27 ^{r+}
<i>Apera spica-venti</i>	47 ^{r-1}	7 ^l	-	13 ^l
<i>Avena fatua</i>	100 ^{r-4}	-	-	7 ⁺
<i>Raphanus</i>	27 ⁺	-	-	13 ⁺⁻¹
<i>raphanistrum</i>				
<i>Lathyrus tuberosus</i>	20 ⁺	-	-	-
<i>Veronica hederifolia</i>	-	20 ^{r+}	-	53 ⁺⁻¹
<i>Matricaria</i>	-	13 ⁺	-	7 ^r
<i>chamomilla</i>				
<i>Centaurea cyanus</i>	-	-	-	7 ^r
<i>Polygonum</i>	87 ⁺⁻⁴	-	-	40 ⁺⁻¹
<i>convolvulus</i>				
<i>Bromus secalinus</i>	-	-	-	-
<i>Euphorbia exigua</i>	13 ⁺⁻¹	-	-	-
<i>Melandrium</i>	13 ^r	-	-	-
<i>noctiflorum</i>				
<i>Bromus japonicus</i>	-	-	-	-
<i>Chrysanthemum</i>	7 ^r	-	-	-
<i>segetum</i>				
<i>Camelina microcarpa</i>	-	7 ^r	-	-
<i>Lithospermum</i>	-	-	-	7 ^r
<i>arvense</i>				
<i>Sherardia arvensis</i>	-	-	-	-
<i>Anthemis arvensis</i>	-	-	-	-
<u><i>Chenopodietea-Arten</i></u>				
<i>Veronica persica</i>	27 ^{r-1}	40 ^{r-1}	27 ^{r+}	53 ^{r+}
<i>Senecio vulgaris</i>	13 ⁺	53 ⁺⁻¹	33 ^{r-1}	80 ^{r-2}

Floristische und vegetationskundliche Untersuchungen zur Flächenstilllegung

80 ^{r-2}	33 ^{r+}	-	-	80 ^{r-3}	33 ^{r+}	7 ^r
27 ^r	-	20 ^r	7 ^r	20 ⁺	13 ^{r+}	27 ^{r+}
27 ^{r+}	7 ⁺	-	-	20 ⁺	27 ^{r+}	7 ⁺
20 ¹	-	-	20 ⁺	10 ¹	-	13 ⁺
33 ⁺⁻¹	20 ^{r+}	-	-	10 ¹	13 ^r	-
13 ⁺	13 ⁺	-	-	10 ⁺	-	-
-	-	20 ⁺	47 ⁺⁻²	40 ⁺⁻¹	-	-
7 ¹	-	-	-	30 ⁺⁻¹	-	-
13 ^{r+}	-	-	-	-	13 ^{r+}	-
13 ^r	7 ^r	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	7 ^r	-	-	13 ⁺⁻¹
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	7 ⁺	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
7 ^r	-	-	-	-	-	-
7 ^r	-	-	-	-	-	-
47 ^{r-1}	33 ^{r-1}	27 ^{r+}	7 ⁺	50 ^{r-2}	40 ⁺	13 ⁺
73 ⁺⁻²	67 ^{r-2}	27 ⁺⁻¹	-	80 ⁺⁻³	33 ⁺	20 ⁺⁻¹

Tabelle 3: Entwicklung der Vegetation mehrjährig stillgelegter Flächen (Dauerbrachen) [Fortsetzung 1]

Spalte	Mit Einsaat			Ohne Einsaat (spontane Begrünung)							
	1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	mit Mulchen					ohne Mulchen		
				1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr	5. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Anzahl Aufnahmen	15	15	15	15	15	15	15	15	10	15	15
Aufnahmefläche m ²	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Bedeckungsgrad Kulturpflanzen %	92	92	98	0	0	0	0	0	0	0	0
Bedeckungsgrad Reste Kulturpflanzen %	8	2	0	48	5	1	0	0	6	0	0
Bedeckungsgrad Unkräuter %	69	18	14	77	82	86	97	100	87	100	100
Artenzahl insgesamt	46	42	40	71	92	87	82	62	94	95	86
Mittlere Artenzahl/Fläche	14	11	10	25	29	29	24	16	28	27	25
<i>Senecio vernalis</i>	-	27 ^{r+}	13 ⁺¹	73 ^{r-1}	67 ^{r-2}	80 ^{r-1}	33 ^{r-2}	20 ⁺	50 ^{r-1}	60 ^{r-2}	33 ^{r+}
<i>Stellaria media</i>	7 ⁺	54 ⁺³	53 ⁺²	67 ⁺²	47 ⁺¹	53 ⁺²	7 ⁺	-	10 ¹	40 ⁺²	7 ⁺
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	-	73 ^{r-4}	60 ^{r-2}	40 ^{r+}	53 ⁺¹	27 ^{r-1}	13 ⁺¹	-	60 ⁺²	20 ⁺¹	13 ^{r-1}
<i>Lamium purpureum</i>	-	40 ⁺²	33 ^{r+}	60 ^{r-3}	60 ⁺¹	13 ⁺²	-	-	30 ^{r+}	47 ⁺¹	7 ^r
<i>Euphorbia helioscopia</i>	20 ^{r+}	20 ^{r+}	13 ^r	27 ^{r+}	33 ^{r+}	7 ^r	-	-	30 ^r	7 ^r	-
<i>Thlaspi arvense</i>	13 ^{r+}	40 ^{r+}	20 ^r	27 ^{r+}	20 ^r	7 ^r	-	-	20 ⁺	7 ^r	-

<i>Veronica polita</i>	-	20 ^{r+}	7 ^r	33 ^{r+}
<i>Lamium amplexicaule</i>	13 ⁺	33 ^{r-2}	13 ^{r+}	27 ⁺
<i>Sonchus oleraceus</i>	53 ^{r+}	-	-	20 ^{r+}
<i>Geranium dissectum</i>	-	-	-	-
<i>Fumaria officinalis</i>	13 ^r	27 ^{r-1}	-	27 ^{r+}
<i>Sonchus asper</i>	27 ^{r+}	-	-	47 ^{r+}
<i>Geranium pusillum</i>	-	-	-	-
<i>Lepidium campestre</i>	-	7 ⁺	-	-
<i>Geranium</i>	-	-	-	-
<i>columbinum</i>				
<i>Chenopodium</i>	100 ¹⁻³	-	-	33 ^{r+}
<i>album</i>				
<i>Anagallis arvensis</i>	27 ⁺	-	-	13 ^r
<i>Mercurialis annua</i>	33 ⁺⁻¹	-	-	7 ⁺
<i>Atriplex patula</i>	7 ⁺	-	-	-
<i>Cerastium</i>	-	-	-	7 ^r
<i>glomeratum</i>				
<i>Chenopodium</i>	27 ^{r+}	-	-	-
<i>hybridum</i>				
<i>Aethusa cynapium</i>	13 ^{r+}	-	-	-
<i>Sisymbrium officinale</i>	-	-	-	-
<i>Sonchus arvensis</i>	-	-	-	-
<i>Cichorium intybus</i>	-	-	-	-
<i>Polygonum persicaria</i>	7 ⁺	-	-	-
<i>Spergula arvensis</i>	7 ⁺	-	-	-
<i>Hordeum murinum</i>	-	-	-	-
<i>Misopates orontium</i>	7 ^r	-	-	-
<i>Amaranthus</i>	7 ^r	-	-	-
<i>retroflexus</i>				
<i>Lycopsis arvensis</i>	-	-	-	-

Floristische und vegetationskundliche Untersuchungen zur Flächenstillegung

27 ^{+,-1}	7 ^r	-	-	10 ^r	7 ⁺	-
7 ¹	-	-	-	10 ⁺	7 ⁺	-
47 ^{+,-1}	53 ^{r,+}	20 ^{r,+}	-	40 ^{r,+}	-	-
7 ^r	-	27 ^{r,-1}	13 ^r	-	27 ^{r,+}	33 ^{+,-1}
7 ^r	-	-	-	10 ^r	-	-
73 ^{r,-3}	73 ^{r,-2}	-	-	-	27 ⁺	-
-	33 ^{+,-1}	27 ^{r,+}	-	10 ^r	27 ^{+,-1}	7 ⁺
13 ^r	-	-	-	10 ⁺	-	-
7 ^r	7 ⁺	-	-	-	-	13 ⁺
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	10 ⁺	-	-
-	7 ⁺	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	13 ^{r,+}	-	-	-	-	-
-	-	-	-	10 ⁺	-	-
-	-	-	-	10 ^r	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	7 ⁺	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
7 ^r	-	-	-	-	-	-

Tabelle 3: Entwicklung der Vegetation mehrjährig stillgelegter Flächen (Dauerbrachen) [Fortsetzung 2].

Spalte	Mit Einsaat			Ohne Einsaat (spontane Begrünung)							
	1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	mit Mulchen					ohne Mulchen		
				1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr	5. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Anzahl Aufnahmen	15	15	15	15	15	15	15	15	10	15	15
Aufnahmefläche m ²	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Bedeckungsgrad Kulturpflanzen %	92	92	98	0	0	0	0	0	0	0	0
Bedeckungsgrad Reste Kulturpflanzen %	8	2	0	48	5	1	0	0	6	0	0
Bedeckungsgrad Unkräuter %	69	18	14	77	82	86	97	100	87	100	100
Artenzahl insgesamt	46	42	40	71	92	87	82	62	94	95	86
Mittlere Artenzahl/Fläche	14	11	10	25	29	29	24	16	28	27	25
<i>Rumex thyrsiflorus</i>	-	-	-	-	-	-	7 ^r	-	-	-	-
<i>Isatis tinctoria</i>	-	-	-	-	-	-	7 ^r	-	-	-	-
<i>Melilotus officinalis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	7 ^r	-	-
<i>Descurainia sophia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	7 ^r	-	-
<u>Artemisietea-Arten</u>											
<i>Galium aparine</i>	67 ^{r-5}	20 ^{r-2}	40 ^{r-1}	67 ^{r-1}	80 ^{r-2}	40 ^{r+}	27 ^{r-1}	33 ^{r+}	80 ^{r-2}	67 ^{r+}	20 ^{r-1}
<i>Melandrium album</i>	7 ^r	13 ^r	20 ^{r+}	7 ^r	27 ^{r+}	7 ^r	33 ^{r+}	47 ^{r+}	40 ^{r+}	60 ^{r+}	53 ^{r+}
<i>Bromus sterilis</i>	-	27 ⁺ -3	60 ⁺ -3	33 ^{r-2}	80 ⁺ -3	93 ⁺ -2	73 ¹⁻³	60 ^{r+}	50 ⁺ -1	80 ⁺ -3	67 ⁺ -2

<i>Lactuca serriola</i>	60 ^{r-2}	13 ^r	-	100 ²⁻⁴
<i>Cirsium vulgare</i>	13 ^r	-	7 ^r	-
<i>Carduus crispus</i>	-	-	13 ^r	7 ⁺
<i>Artemisia vulgaris</i>	7 ⁺	-	-	20 ^{r-+}
<i>Daucus carota</i>	-	-	-	-
<i>Tanacetum vulgare</i>	-	-	7 ⁺	-
<i>Reseda luteola</i>	-	-	-	7 ^r
<i>Lapsana communis</i>	7 ⁺	-	-	-7 ^r
<i>Lactuca virosa</i>	-	-	-	-
<i>Bunias orientale</i>	-	-	-	-
<i>Reseda lutea</i>	-	-	-	-
<i>Ballota nigra</i>	-	-	-	-
<i>Crepis pulchra</i>	-	-	-	-
<i>Urtica dioica</i>	-	-	-	-
<i>Geum urbanum</i>	-	-	-	-
<i>Chaerophyllum</i>	-	-	-	-
<i>temulum</i>				
<i>Lolium multiflorum</i>	-	-	-	-
<i>Torilis japonica</i>	-	-	-	-
<i>Geranium pyrenaicum</i>	-	-	-	-
<i>Picris hieracioides</i>	-	-	-	-
<i>Erigeron annuus</i>	-	-	-	-
<i>Solidago canadensis</i>	-	-	-	-
<u><i>Molinio-</i></u>				
<u><i>Arrhenatheretea-</i></u>				
<u><i>Arten</i></u>				
<i>Poa trivialis</i>	-	20 ⁺⁻¹	60 ⁺⁻³	47 ⁺⁻¹
<i>Taraxacum officinale</i>	-	20 ⁺⁻¹	47 ⁺⁻³	53 ^{r-+}
<i>Dactylis glomerata</i>	-	33 ^{r-+}	53 ⁺⁻²	7 ^r

93 ^{r-3}	93 ⁺¹	7 ^{r-+}	-	60 ⁺²	60 ⁺²	33 ^{r-1}
20 ⁺	73 ^{r-5}	47 ^{r-+}	13 ^{r-+}	70 ^{r-4}	47 ^{r-3}	60 ^{r-2}
7 ^r	20 ^{r-+}	7 ^r	13 ^r	40 ^{r-+}	20 ^{r-+}	20 ^{r-2}
-	7 ^r	33 ^{r-+}	7 ^r	20 ^r	20 ^r	-
13 ^r	13 ¹	7 ^r	13 ⁺²	20 ^{r-+}	7 ^r	27 ⁺¹
-	13 ^r	13 ^r	13 ⁺	10 ⁺	13 ^r	27 ^{r-+}
20 ^r	7 ^r	-	-	20 ^r	7 ^r	-
20 ^{r-+}	7 ⁺	-	-	-	13 ^{r-+}	-
13 ^{r-+}	13 ^r	-	-	10 ^r	20 ^{r-+}	-
-	-	7 ⁺	-	10 ^r	20 ^r	13 ^{r-+}
-	-	7 ⁺	-	20 ⁺	7 ^r	-
7 ^r	-	13 ^{r-+}	-	10 ⁺	-	-
13 ^{r-+}	7 ^r	-	7 ^r	-	-	-
7 ⁺	-	7 ⁺	-	-	7 ^r	-
-	-	7 ^r	7 ^r	-	-	7 ⁺
7 ^r	-	-	-	-	7 ^r	-
7 ^r	-	-	-	-	-	-
7 ^r	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	7 ^r
-	-	-	-	-	-	7 ^r
-	-	-	-	-	-	7 ^r
-	-	-	-	-	-	7 ^r
60 ⁺¹	73 ⁺³	80 ⁺²	53 ⁺²	50 ⁺¹	93 ⁺³	87 ⁺³
80 ^{r-4}	73 ⁺²	47 ⁺³	20 ⁺²	70 ⁺²	87 ⁺³	60 ^{r-2}
53 ^{r-+}	73 ^{r-+}	60 ^{r-1}	73 ^{r-+}	50 ^{r-1}	67 ^{r-+}	60 ^{r-1}

Tabelle 3: Entwicklung der Vegetation mehrjährig stillgelegter Flächen (Dauerbrachen) [Fortsetzung 3].

Spalte	Mit Einsaat			Ohne Einsaat (spontane Begrünung)							
	1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	mit Mulchen					ohne Mulchen		
				1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr	5. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Anzahl Aufnahmen	15	15	15	15	15	15	15	15	10	15	15
Aufnahmefläche m ²	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Bedeckungsgrad Kulturpflanzen %	92	92	98	0	0	0	0	0	0	0	0
Bedeckungsgrad Reste Kulturpflanzen %	8	2	0	48	5	1	0	0	6	0	0
Bedeckungsgrad Unkräuter %	69	18	14	77	82	86	97	100	87	100	100
Artenzahl insgesamt	46	42	40	71	92	87	82	62	94	95	86
Mittlere Artenzahl/Fläche	14	11	10	25	29	29	24	16	28	27	25
<i>Cerastium holosteoides</i>	-	7 ^r	7 ⁺	-	7 ⁺	20 ⁺	7 ⁺	13 ⁺	10 ^r	13 ^{r+}	20 ⁺
<i>Arrhenatherum elatius</i>	-	-	20 ^{r+}	-	7 ⁺	67 ^{r-2}	93 ⁺⁻⁴	87 ^{r-4}	70 ⁺⁻¹	60 ^{r-2}	80 ⁺⁻⁴
<i>Lolium perenne</i>	-	-	-	27 ⁺⁻¹	27 ⁺⁻¹	60 ⁺⁻²	53 ⁺⁻¹	60 ⁺⁻²	50 ⁺⁻¹	40 ⁺⁻¹	40 ⁺⁻²
<i>Poa pratensis</i>	-	-	-	7 ^r	20 ⁺⁻¹	33 ^{r-2}	40 ⁺⁻¹	87 ⁺⁻²	40 ⁺⁻¹	67 ⁺⁻¹	60 ⁺⁻²
<i>Bromus hordeaceus</i>	-	-	-	27 ⁺⁻¹	20 ⁺⁻²	47 ⁺⁻¹	40 ¹⁻²	53 ¹⁻³	50 ⁺⁻²	60 ⁺⁻²	40 ⁺⁻²
<i>Holcus lanatus</i>	-	-	7 ⁺	-	20 ^{r+}	20 ⁺	20 ^{r+}	33 ⁺⁻²	20 ^{r-1}	47 ⁺⁻¹	33 ^{r-1}
<i>Galium album</i>	-	-	-	-	13 ^{r+}	27 ^{r+}	40 ^{r+}	40 ^{r+}	30 ^{r+}	20 ^{r+}	27 ^{r+}

<i>Trifolium pratense</i>	-	-	-
<i>Senecio jacobaea</i>	-	-	-
<i>Crepis biennis</i>	-	-	-
<i>Rumex acetosa</i>	-	-	-
<i>Crepis capillaris</i>	-	-	-
<i>Alopecurus pratensis</i>	-	-	-
<i>Festuca pratensis</i>	-	-	-
<i>Achillea millefolium</i>	-	-	-
<i>Trifolium repens</i>	-	-	-
<i>Heracleum</i>	-	-	-
<i>sphondylium</i>			
<i>Tragopogon pratensis</i>	-	-	-
<i>Leucanthemum</i>	-	-	-
<i>vulgare</i>			
<i>Plantago lanceolata</i>	-	-	-
<i>Trisetum flavescens</i>	-	-	-
<i>Phleum pratense</i>	-	-	7+
<i>Trifolium dubium</i>	-	-	-
<i>Festuca rubra</i>	-	-	-
<i>Centaurea jacea</i>	-	-	-
<i>Agrostis stolonifera</i>	-	-	-
<i>Leontodon hispidus</i>	-	-	-
<i>Vicia cracca</i>	-	-	-
<i>Bellis perennis</i>	-	-	-
<i>Cirsium tuberosum</i>	-		-
<i>Leontodon autumnalis</i>	-	-	-
<i>Pastinaca sativa</i>	-	-	-
<i>Geranium pratense</i>	-	-	-

Floristische und vegetationskundliche Untersuchungen zur Flächenstilllegung

[illegible]

Tabelle 3: Entwicklung der Vegetation mehrjährig stillgelegter Flächen (Dauerbrachen) [Fortsetzung 4].

Spalte	Mit Einsaat			Ohne Einsaat (spontane Begrünung)							
	1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	mit Mulchen					ohne Mulchen		
				1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr	5. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Anzahl Aufnahmen	15	15	15	15	15	15	15	15	10	15	15
Aufnahmefläche m ²	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Bedeckungsgrad Kulturpflanzen %	92	92	98	0	0	0	0	0	0	0	0
Bedeckungsgrad Reste Kulturpflanzen %	8	2	0	48	5	1	0	0	6	0	0
Bedeckungsgrad Unkräuter %	69	18	14	77	82	86	97	100	87	100	100
Artenzahl insgesamt	46	42	40	71	92	87	82	62	94	95	86
Mittlere Artenzahl/Fläche	14	11	10	25	29	29	24	16	28	27	25

Agropyretea repentis-
Arten

<i>Agropyron repens</i>	100 ⁺²	53 ⁺²	60 ⁺³	67 ⁺⁴	100 ⁺²	100 ¹⁻³	100 ¹⁻⁵	100 ²⁻⁵	100 ¹⁻³	100 ¹⁻⁵	100 ¹⁻⁵
<i>Convolvulus arvensis</i>	27 ⁺¹	-	-	27 ⁺¹	27 ⁺¹	53 ^{r-1}	100 ⁺²	87 ⁺²	50 ⁺¹	80 ⁺¹	60 ⁺²
<i>Cardaria draba</i>	-	7 ^r	7 ^r	20 ⁺	7 ⁺	7 ⁺	-	-	20 ⁺	20 ^{r+}	13 ²
<i>Falcaria vulgaris</i>	-	-	-	-	7 ⁺	-	-	20 ^r	10 ^r	7 ⁺	-
<i>Bromus inermis</i>	-	-	-	-	20 ^{r+}	7 ¹	-	-	-	-	-
<i>Poa compressa</i>	-	-	-	-	-	-	7 ⁺	13 ¹	-	-	-

<i>Tussilago farfara</i>	-	-	-	-
<i>Equisetum arvense</i>	-	-	-	-
<i>Diplotaxis tenuifolia</i>	-	-	-	-
<i>Ranunculus repens</i>	-	-	-	-
<i>Anthemis tinctoria</i>	-	-	-	-
<u><i>Plantaginetea-Arten</i></u>				
<i>Poa annua</i>	7 ⁺	20 ⁺¹	13 ⁺	40 ⁺¹
<i>Myosurus minimus</i>	-	7 ⁺	-	27 ⁺¹
<i>Ranunculus repens</i>	-	-	-	-
<i>Plantago major</i>	-	-	-	-
<i>Matricaria discoidea</i>	-	-	-	20 ^{r+}
<i>Polygonum aviculare</i>	-	-	-	13 ^{r+}
<i>Festuca arundinacea</i>	-	-	-	-
<i>Puccinellia distans</i>	-	-	-	-
<u><i>Sedo-Scleranthea-Arten</i></u>				
<i>Erophila verna</i>	-	7 ⁺	-	13 ⁺
<i>Saxifraga tridactylites</i>	-	13 ⁺	7 ⁺	7 ^r
<i>Vulpia myuros</i>	-	-	-	7 ¹
<i>Myosotis hispida</i>	-	-	-	-
<i>Myosotis ramosissima</i>	-	7 ⁺	-	7 ^r
<i>Trifolium arvense</i>	-	-	-	-
<u><i>Trifolio-Geranitea sanguinei-Arten</i></u>				
<i>Inula conyza</i>	-	-	-	-
<i>Campanula rapunculus</i>	-	-	-	-

Floristische und vegetationskundliche Untersuchungen zur Flächenstilllegung

-	-	7 ⁺	-	-	13 ⁺	-
-	-	-	-	10 ¹	7 ⁺	-
-	-	-	-	10 ^r	-	-
7 ⁺	-	-	-	-	-	-
-	-	-	7 ⁺	-	-	-
33 ⁺⁻¹	33 ⁺⁻⁴	47 ⁺⁻¹	20 ⁺	-	33 ^{r-1}	20 ⁺⁻¹
20 ⁺	33 ⁺⁻¹	7 ⁺	-	-	7 ⁺	-
-	-	7 ⁺	-	20 ⁺	13 ⁺	7 ⁺
7 ^r	-	-	-	-	13 ^r	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	7 ^r	-	-	-	-
-	-	-	-	-	7 ^r	-
7 ⁺	33 ⁺⁻¹	20 ⁺⁻¹	-	10 ¹	13 ⁺	13 ¹
-	-	7 ^r	-	20 ⁺⁻¹	13 ⁺	-
-	27 ¹	13 ⁺	7 ⁺	-	-	27 ⁺⁻¹
-	20 ⁺⁻¹	7 ⁺	7 ^r	-	7 ⁺	7 ⁺
-	-	-	-	-	13 ¹	-
-	-	-	-	-	7 ⁺	-
-	7 ^r	7 ^r	33 ^r	-	13 ^r	40 ^{r-+}
-	7 ⁺	-	-	-	-	-

Tabelle 3: Entwicklung der Vegetation mehrjährig stillgelegter Flächen (Dauerbrachen) [Fortsetzung 5].

Spalte	Mit Einsaat			Ohne Einsaat (spontane Begrünung)							
	1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	mit Mulchen					ohne Mulchen		
				1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr	5. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Anzahl Aufnahmen	15	15	15	15	15	15	15	15	10	15	15
Aufnahmefläche m ²	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Bedeckungsgrad Kulturpflanzen %	92	92	98	0	0	0	0	0	0	0	0
Bedeckungsgrad Reste Kulturpflanzen %	8	2	0	48	5	1	0	0	6	0	0
Bedeckungsgrad Unkräuter %	69	18	14	77	82	86	97	100	87	100	100
Artenzahl insgesamt	46	42	40	71	92	87	82	62	94	95	86
Mittlere Artenzahl/ Fläche	14	11	10	25	29	29	24	16	28	27	25
<i>Viola hirta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7 ^r
<u><i>Festuco-Brometea-</i></u> <u><i>Arten</i></u>											
<i>Medicago lupulina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	20 ⁺	-	-
<i>Hieracium bauginii</i>	-	-	-	-	-	-	7 ^r	-	-	-	-
<i>Carlina vulgaris</i>	-	-	-	-	-	-	-	7 ^r	-	-	-

Querco-Fagetea-Arten

<i>Sambucus nigra</i>	-	-	-	-
<i>Cornus sanguinea</i>	-	-	-	-
<i>Crataegus laevigata</i>	-	-	-	-
<i>Fraxinus excelsior</i>	-	-	-	-
<i>Rosa canina</i>				

Sonstige Arten

<i>Matricaria inodora</i>	100 ⁺ 4	20 ⁺ -1	20 ^r +	93 ^r -3
<i>Arabidopsis thaliana</i>	-	47 ⁺ -1	47 ^r -2	67 ^r -2
<i>Cirsium arvense</i>	47 ^r -2	-	33 ⁺ -1	27 ⁺ -1
<i>Veronica arvensis</i>	-	27 ⁺ -1	20 ⁺	53 ^r -1
<i>Valerianella carinata</i>	-	13 ^r -1	7 ^r	20 ⁺
<i>Epilobium adnatum</i>	-	-	-	13 ⁺ -1
<i>Rumex crispus</i>	7 ⁺	-	13 ^r +	-
<i>Epilobium lamyi</i>	-	-	-	13 ^r +
<i>Rumex obtusifolius</i>	-	-	13 ^r +	-
<i>Erodium cicutarium</i>	-	7 ^r	-	7 ⁺
<i>Hypochoeris radicata</i>	-	-	-	-
<i>Epilobium</i>	-	-	-	27 ⁺
<i>angustifolium</i>				
<i>Linaria vulgaris</i>	-	-	-	-
<i>Rubus caesius</i>	-	-	-	-
<i>Veronica serpyllifolia</i>	-	-	-	-
<i>Rumex acetosella</i>	-	-	-	13 ^r +
<i>Hypericum</i>	-	-	-	-
<i>perforatum</i>				
<i>Clematis vitalba</i>	-	-	-	-

-	-	-	7 ^r	10 ⁺	7 ^r	-
-	-	13 ^r	13 ⁺	-	-	-
-	-	-	-	-	7 ^r	-
-	-	-	-	-	-	7 ^r
87 ⁺⁻³	67 ⁺⁻¹	47 ^{r-1}	40 ^{+-r}	80 ⁺⁻²	73 ^{r-1}	53 ^{r-2}
80 ⁺⁻³	73 ⁺⁻²	67 ⁺⁻¹	13 ^{r-+}	60 ⁺⁻¹	87 ⁺⁻¹	80 ^{r-+}
27 ¹⁻²	60 ⁺⁻³	67 ^{r-2}	73 ⁺⁻²	40 ⁺⁻²	67 ⁺⁻²	67 ⁺⁻²
33 ¹	67 ⁺⁻¹	13 ⁺⁻¹	-	20 ⁺⁻¹	40 ⁺⁻¹	27 ^{r-1}
13 ^r	7 ⁺	-	-	10 ⁺	13 ⁺	3 ^{r-+}
80 ⁺⁻⁴	67 ⁺⁻³	13 ⁺	40 ⁺⁻¹	60 ⁺⁻³	33 ⁺⁻²	43 ⁺⁻²
27 ^{r-+}	33 ^{r-+}	40 ^{r-+}	-	40 ^{r-2}	33 ^{r-+}	20 ⁺⁻²
60 ⁺⁻²	40 ⁺⁻²	13 ⁺	20 ^{r-+}	10 ⁺	13 ^{r-+}	7 ^r
27 ^{r-+}	7 ⁺	27 ^r	13 ^{r-+}	20 ⁺	-	33 ^{r-+}
7 ^r	27 ^{r-+}	13 ^{r-+}	-	-	7 ^r	7 ^r
13 ^r	27 ⁺	13 ^r	7 ⁺	20 ^r	20 ^r	-
53 ⁺⁻²	13 ⁺⁻²	-	-	20 ^r	20 ⁺⁻¹	20 ⁺
-	-	7 ⁺	-	20 ⁺	13 ^{r-+}	20 ⁺⁻²
-	-	13 ⁺	13 ^{r-+}	-	20 ^r	13 ²
7 ^r	13 ⁺	-	-	10 ^r	-	20 ^{r-+}
13 ⁺	7 ^r	-	-	-	-	13 ⁺⁻²
-	-	13 ⁺	7 ⁺	-	-	33 ⁺⁻²
-	-	13 ⁺	13 ⁺	-	20 ^{r-+}	-

Tabelle 3: Entwicklung der Vegetation mehrjährig stillgelegter Flächen (Dauerbrachen) [Fortsetzung 6].

	Mit Einsaat			Ohne Einsaat (spontane Begrünung)							
	1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	mit Mulchen					ohne Mulchen		
				1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr	5. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr
Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Anzahl Aufnahmen	15	15	15	15	15	15	15	15	10	15	15
Aufnahmefläche m ²	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Bedeckungsgrad											
Kulturpflanzen %	92	92	98	0	0	0	0	0	0	0	0
Bedeckungsgrad Reste											
Kulturpflanzen %	8	2	0	48	5	1	0	0	6	0	0
Bedeckungsgrad											
Unkräuter %	69	18	14	77	82	86	97	100	87	100	100
Artenzahl insgesamt	46	42	40	71	92	87	82	62	94	95	86
Mittlere Artenzahl/ Fläche	14	11	10	25	29	29	24	16	28	27	25

Ferner: *Hieracium cymosum* 13⁺ in 6, 20^{r+} in 11; *Epilobium collinum* 20^{r-1} in 7, 10^r in 9; *Sedum telephium* 7^r in 4, 13^r in 6; *Barbarea intermedia* 10^r in 9, 7^r in 11; *Epilobium montanum* 7^r in 5, 10⁺ in 9; *Valerianella olitoria* 7^r in 4, 7⁺ in 5; *Medicago sativa* 13⁺ in 7; *Senecio sylvaticus* 13^r in 3; *Achillea nobilis* 10^r in 9; *Arenaria serpyllifolia* 7⁺ in 6; *Agrostis stolonifera* 7^r in 3; *Epilobium adenocaulon* 7^r in 10; *Senecio inaequidens* 7^r in 11; *Robinia pseudacacia* 7^r in 11.

chen“ sollen auch diese berücksichtigt werden. Unter Mulchen versteht man das Abmähen oder Abschlegeln der Pflanzen in 5–20 cm Höhe und das Liegenlassen des Grüngutes auf der Fläche.

Vegetationsentwicklung mit Mulchen

Ohne jegliche Konkurrenz durch Kulturpflanzen wuchs auf den sich selbst überlassenen natürlich begrünten Äckern eine wesentlich vielfältigere Vegetation heran als auf den Äckern mit Begrünungspflanzen (Abb. 7). Die Artenzahl lag mit 191 bereits im ersten Jahr um etwa 50 % höher als die der angesäten Flächen. Sie stieg im 2. Jahr auf das Doppelte, um bis zum 5. Jahr wieder langsam abzufallen. Entsprechend verhielt sich auch die mittlere Artenzahl pro Fläche. Sie erhöhte sich bis zum 2. Jahr von 25 auf 29 und verringerte sich dann bis zum 5. Stilllegungsjahr auf 16 Arten. Es reagierten nicht alle Arten in gleichem Maße auf das Brachfallen. In der Aufbauphase des ersten Jahres dominierten noch Ackerunkräuter, sie waren bereits in ihrem Saatgut präsent und vermochten den freiwerdenden Platz nach Ausbleiben der Kulturpflanzen sofort zu besetzen. *Alopecurus myosuroides*, *Papaver rhoeas*, *Viola arvensis* und *Senecio vulgaris*, *Agropyron repens* und *Matricaria inodora* herrschten vor (Tabelle 3, Spalte 4).

In der Optimalphase am Ende des ersten bis zum Beginn des zweiten Brachejahres schoben sich Artemisietea- und Molinio-Arrhenatheretea-Arten in den Vordergrund. Sie leiteten eine Sekundärsukzession ein, die in eine Konkurrenz zwischen Therophyten und Hemikrypto-



Abb. 7: Ohne Einsaat von Begrünungspflanzen entwickeln sich artenreiche Pflanzenbestände.

phyten mündete. Weit verbreitete Komponenten mit hohen Deckungsgraden in diesem Zeitraum waren *Bromus sterilis*, *Lactuca serriola*, *Poa trivialis*, *Taraxacum officinale* und *Epilobium adnatum*. In der anschließenden Abbauphase (2–3 Jahre) bauten Molinio-Arrhenatheretea-Arten ihre vorherrschende Stellung weiterhin aus und stellten nach 5 Jahren schließlich fast 1/3 der gesamten Arten (31 %). Dann bedeckten sie viele Brachflächen mit 75–90 %. Sie siedelten vor allem am Fuß der Hänge und in Senken auf mehr oder weniger frischen Standorten. Mit einem zunehmenden Anteil von *Galium album* scheint sich eine planare Glatthaferwiese aus dem *Arrhenatherion elatioris*-Verband zu formieren. Sicher würde auch noch *Pastinaca sativa*, die Differentialart der Gesellschaft, aus benachbarten Wegrändern einwandern, wenn der Pflug der ganzen Entwicklung nach Beendigung der Brachezeit kein Ende bereitete. Wenig artenreich, aber sehr konkurrenzkräftig, zeigten sich auch Agropyretea-Arten. Sie besetzten vor allem mehr oder wenige trockene Böden auf oder an Kuppen. Dort konnten sie 80–95 % Bedeckungsanteile erreichen. Eine erhebliche Zunahme der Quecke auf Brachen beobachteten auch VAN ELSSEN & GÜNTHER (1992), HOLZ (1994), VÖGLER & OHME (1994).

Ein häufiger Begleiter der Quecke war die Ackerwinde. Beide Arten deuten auf das Convolvulo-Agropyron repentis hin, eine häufige Gesellschaft halbruderaler Pionier-Trockenrasen (Tabelle 3, Spalten 5–8). Die Zunahme von *Lathyrus tuberosus* in den Queckenbeständen erinnert auch an das von PASSARGE (1989) aufgestellte Lathyro tuberosi-Agropyretum.

Eine eindeutige Entwicklung war in der Zunahme mehrjähriger Pflanzenarten zu erkennen. Waren es im ersten Jahr 31 % der insgesamt vorgefundenen Arten, so stieg ihr Anteil kontinuierlich bis auf 74 %. Bei ihnen handelte es sich vor allem um Gramineen, wie *Arrhenatherum elatius*, *Dactylis glomerata*, *Lolium perenne*, *Poa pratensis* und *Bromus hordeaceus*. Ihre Verbreitungseinheiten wurden aus der Umgebung eingetragen.

Aber auch einzelne Arten zeigten einen spezifischen Entwicklungsrhythmus. Ihren Anteil am Artenspektrum ständig ausbauen konnten die wiederholt genannten *Agropyron repens*, *Arrhenatherum elatius*, *Cirsium arvense*, *Convolvulus arvensis*, *Dactylis glomerata*, *Lolium perenne* und *Poa pratensis*. Nur vorübergehend behaupten konnten sich *Bromus sterilis*, *Cirsium vulgare*, *Galium aparine*, *Papaver rhoeas*, *Senecio vernalis* und *Sonchus oleraceus*. Ihre Stetigkeit nahm nach dem 3. Jahr wieder ab. Dem wachsenden Konkurrenzdruck wichen z.B. *Lactuca serriola*, *Matricaria inodora*, *Myosotis arvensis*, *Senecio vulgaris*, *Stellaria media*, *Veronica persica* und *Viola arvensis* (Abb. 8). Derart beschriebene Bestände können sich lange halten, v.BORSTEL (1974) wies für das von ihm als *Agropyron repens*-Stadium bezeichnete Sukzessionsglied ein Alter bis zu 14 Jahren, für das *Arrhenatheretalia*-Stadium ein Alter bis zu 25 Jahren nach. Dann erfolgt bei Fortbestand der Brache eine allmähliche Besiedlung durch holzige Pflanzen und die Waldbildung. In den eigenen Untersuchungen war der Anteil der Pioniergehölze (*Sambucus nigra*, *Cornus sanguinea*) aber noch äußerst unauffällig.

Vegetationsentwicklung ohne Mulchen

Nach einer Zeit von 4 Jahren waren noch keine wesentlichen Unterschiede der Flora der Brachflächen gegenüber den regelmäßig gemulchten zu erkennen (Tabelle 3). Die Anzahl der Arten in den verschiedenen Vegetationseinheiten erhöhte sich nur geringfügig (Abb. 8). Wenngleich die unterschiedliche Mahd eines Pflanzenbestandes für die Entwicklung zu

Anzahl Arten abs.

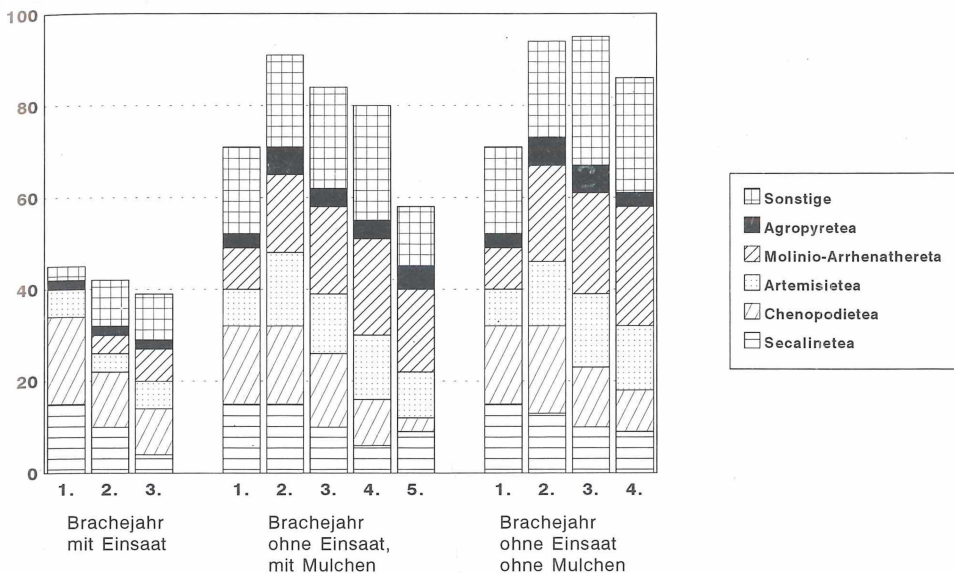


Abb. 8: Vegetationsentwicklung auf mehrjährigen Brachen.

grünlandähnlichen Vegetationsstadien eine große Bedeutung hat (ELLENBERG 1963, HARD 1976, SCHMIDT 1985), spielte dieser Faktor auf den stillgelegten Brachen offenbar nur eine untergeordnete Rolle, da das Mulchen nur einmal und jahreszeitlich relativ spät erfolgte. Außerdem verblieb das Mulchgut auf den Flächen und Unterschiede waren aufgrund der ohnehin stark schwankenden Artenzusammensetzung in der Kürze der Untersuchungszeit noch nicht signifikant zu erkennen.

Auch bei den vom Landwirt als besonders gefährlich eingestuften Unkräutern, den *Cirsium*- und *Carduus*-Arten, zeigten sich bei den späten Mähterminen keine wesentlichen Unterschiede in der Häufigkeit ihres Auftretens gegenüber der Variante „ohne Mulchen“. In Einzelfällen konnte beobachtet werden, daß sich relevante Unterschiede erst nach zweimaliger Unterdrückung des Aufwuchses einstellen.

Die Entwicklung für die Landbewirtschaftung problematischer Wildpflanzen wird unterschiedlich bewertet. Während in den eigenen Erhebungen vor allem *Agropyron repens* auf Dauerbrachen oft umfangreiche Bestände bildete und damit sicher nach der erneuten Inkulturnahme zu Bekämpfungsproblemen führt, sind in den Untersuchungen von HARRACH & STEINRÜCKEN (1990) Problemarten nur vereinzelt in stärkerem Maße aufgetreten.

4.3.3 Einfluß des Mähtermins auf die Ackerwildpflanzen

Aus floristischer Sicht muß bei der Beurteilung des Mähtermins zwischen ein- und mehrjährigen Brachen unterschieden werden. Da in einjährigen Brachen ein relativ hoher Pro-

zentsatz an gefährdeten Arten vorhanden ist, sollte die Samenreife möglichst aller Komponenten abgewartet werden, um den Samenvorrat im Boden wieder zu erhöhen. Erhebungen ergaben, daß dieses ab Anfang August der Fall ist.

In mehrjährigen Brachen verändert sich diese Situation. Es sind kaum noch Rote-Liste-Arten oder gefährdete Pflanzengesellschaften zu finden (Kapitel 4.5.5). Außerdem wurde aus Mulchversuchen mit früh (Juni) und spätliegenden Terminen (August) bekannt, daß ein früher Schnitt die Artenvielfalt stärker fördert als ein später, da bei frühem Schnitt viele Arten mit hohem Lichtbedürfnis zunehmen (SCHIEFER 1981).

Aus faunistischer Sicht wird aber ein früher Mähtermin negativ betrachtet und zwar umso stärker, je weiter der Termin gegen das Frühjahr verschoben ist. Vor allem Bodenbrüter und Säugetiere werden dann in der Hauptbrut- und Aufzuchtzeit gestört. Aus diesem Grund wird deshalb ein Mahdtermin gefordert, der möglichst erst im August liegt (HARRACH & STEINRÜCKEN 1990, BÄDER 1992, SCHMAHL 1992, ANONYM 1993, MÜLLER 1993). HOLZ (1994) gibt zu bedenken, daß Terminabsprachen mit örtlichen Naturschutzbehörden und Jagdbeauftragten sinnvoller sind als landeseinheitlich festgelegte Pflgetermine.

4.4 Der Wildpflanzenbewuchs mehrjährig stillgelegter und wieder in Kultur genommener Äcker

Auf ehemals brach liegenden und wieder in Kultur genommenen Äckern ist mit einem mehr oder weniger erhöhten Wildpflanzenbestand zu rechnen. Praktisch keine Veränderung dürfte nach vorangegangener gelungener Ansaat mit Begrünungspflanzen eintreten. Die stärkste Förderung des Wildpflanzenaufwuchses und damit auch des Samenvorrates stellt sicher eine natürliche Begrünung dar, insbesondere bei langer Laufzeit. Wie wir sahen (Kapitel 4.3.1), sind Ackerwildkräuter aber nur im 1. Jahr nach dem Brachfallen von Bedeutung für das Auffüllen der Samenbank. Je älter die Brache ist, umso mehr schieben sich standortfremde Arten in den Vordergrund und hinterlassen ihre Vermehrungseinheiten. Der Vorrat lebender Samen von Ackerwildkräutern dürfte sich demnach mit zunehmendem Alter der Brache abbauen, da die Lebensfähigkeit der Samen im Boden allmählich abnimmt. Diese Lebensdauer ist bekanntlich artspezifisch und z.B. besonders kurz bei *Apera spica-venti*, *Alopecurus myosuroides*, *Avena fatua*, *Agropyron repens*, *Stellaria media*, *Senecio vulgaris* und *Bromus sterilis*. Aber auch Samen seltener Ackerwildkräuter können eine kurze Lebensdauer haben, und überleben deshalb eine mehrjährige Brachezeit nicht (KOCH 1969). Ob deshalb die Annuellen im ersten Kulturjahr nach dem Umbruch von untergeordneter Bedeutung waren, muß zunächst dahingestellt bleiben. Dieser Frage soll in weiteren Untersuchungen nachgegangen werden. Anzunehmen ist, daß die Diasporen mit dem ersten Pflügen nach der Wiederinkulturnahme in tieferen Bodenschichten „vergraben“ wurden und erst im Folgejahr zu einer stärkeren Anreicherung der Wildpflanzen beitragen (LAZAUSKAS 1994). Im Vordergrund standen jedenfalls Reste ausdauernder Pflanzengesellschaften, wie der Glatthafer-Wiesen, der Quecken-Rasen und ruderaler Saumgesellschaften, hauptsächlich vertreten durch *Taraxacum officinale*, *Agropyron repens* und *Lactuca serriola*. Von indifferenten Arten spielten *Matricaria inodora* und *Cirsium arvense* eine Rolle (Tabelle 2, Spalten 7, 8). Bei der Planung der künftigen Bewirtschaftungsmaßnahmen sind von diesen Arten vor allem *Agropyron repens* und *Cirsium arvense* zu berücksichtigen. Hierauf verweist auch MAYKUHS (1991).

Anzahl/Arten

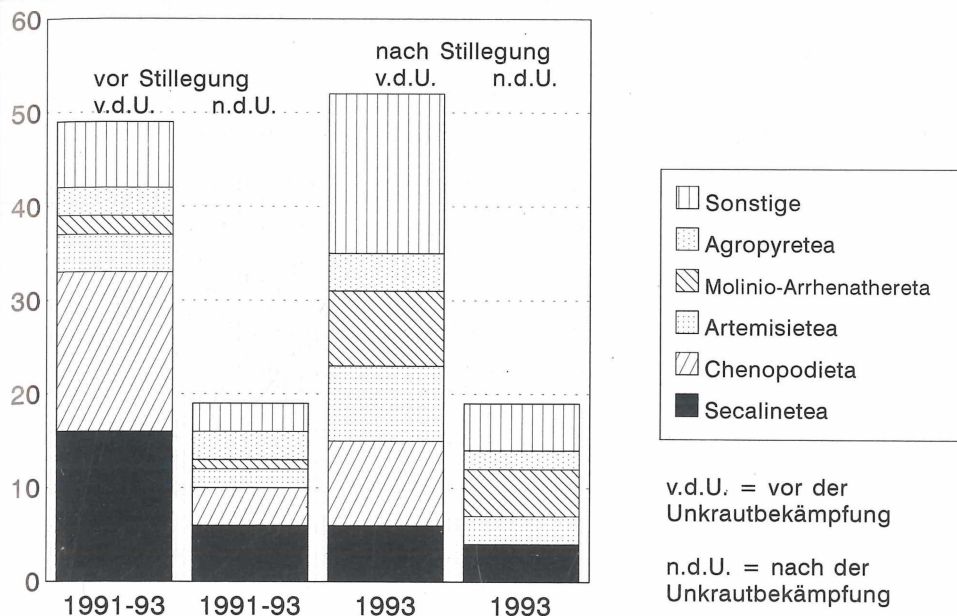


Abb. 9: Umfang verschiedener soziologischer Vegetationseinheiten vor und nach einer Flächenstilllegung.

Die Artenzahlen lagen im 1. Kulturjahr nach der Brache um 10 %, die Bedeckungsgrade im Mittel um 31 % über den ständig bewirtschafteten Vergleichsflächen (Abb. 9). Nach der Unkrautbekämpfung sanken naturgemäß die absoluten Werte und glichen sich in ihrer Gesamtzahl weitgehend an.

Ursache dieses höheren Wildpflanzenbesatzes nach Umbruch ist der gesteigerte Anteil mehrjähriger Arten, der im 5. Brachejahr bei immerhin 57 % lag. Viele mehrjährige Arten lassen sich mit den im Ackerbau üblichen Herbiziden nicht sofort im 1. Kulturjahr bekämpfen, sie vertragen aber die regelmäßige Bodenbearbeitung nicht und verschwinden bald. Nur die Quecke erfordert langfristig erhöhte Aufmerksamkeit und muß u.U. gezielt bekämpft werden.

Über die Anreicherung des Bodens mit Samen in verschiedenen Sukzessionsstadien auf brachgefallenen Äckern liegen Werte von v.BORSTEL (1974) vor. Er fand im Mittel 18.000 Samen/m². Dieser Wert streut zwar zwischen den Stadien von 12–26.000, aber auch die höchsten Werte sind im Hinblick auf eine erneute Inkulturnahme noch nicht besorgniserregend. Aus einer Zusammenstellung von KOCH (1969) über die Gehalte bewirtschafteter Ackerböden an Unkrautsamen, zu der er Daten aus 23 Publikationen verwertete, geht hervor, daß diese im Mittel von 16.000–92.000/m² schwanken können. Auf „vernachlässigten“ Ackerböden wurden sogar bis zu 300 000 Samen und darüber gefunden. Die Akkumulation findet ihre natürliche Grenze in der Lebensdauer der Samen. So haben z.B. ROBERTS & FEAST (1973) festgestellt, daß in bearbeiteten Böden innerhalb eines Jahres 32 % der Samen des Sa-

menvorrats ihre Lebensfähigkeit verloren, in ungestörten Böden lag die Absterberate bei 12 %. Ergänzend sei vermerkt, daß in Grünland meist mit einem sehr viel kleinerem Diasporenvorrat gerechnet werden muß. ALTENA und MINDERHOUD (1972) fanden z.B. 10.000 Samen/m², RABATNOW (1959) maximal 17.000/m² (FISCHER 1987).

4.5 Die Wildpflanzenvegetation einjährig stillgelegter Äcker in verschiedenen Naturräumen

4.5.1 Bewirtschaftungsformen

Die 267 zufällig ausgewählten Stilllegungsflächen wurden zu 59 % einer Selbstbegrünung überlassen, der Rest mit Begrünungspflanzen eingesät. Ohne jeglichen Eingriff nach der Ernte blieben 22 % der Äcker, auf 37 % erfolgte eine Stoppelbearbeitung, davon auf 14 % zum 2. Mal im Frühjahr. An Begrünungspflanzen wählten die Landwirte auf 13 % der Stilllegungsflächen Klee-Arten (*Trifolium repens*, *Trifolium pratense*), in der Regel mit Weidelgras (*Lolium perenne*) gemischt. Cruciferen (*Sinapis alba*, *Raphanus sativus*) waren auf 11 %, *Phacelia* (*Phacelia tanacetifolia*) auf 9 % der Untersuchungsflächen eingesät. Regional waren deutlich Schwerpunkte zu erkennen. So entschieden sich z.B. in Rheinhessen die Landwirte überwiegend zum Anbau von Cruciferen, im Maifeld zum Anbau von *Phacelia*. In Grünlandgebieten (Westeifel, Westpfalz) wurden Klee-Weidelgras-Einsaaten bevorzugt.

4.5.2 Artenzahlen

Die im Mittel der 12 untersuchten Naturräume vorgefundene Artenzahl lag bei 92. Nur die im Nördlichen Oberrheintal und der Westlichen Eifel vorgefundenen Werte wichen davon nach unten ab. In ersterem Falle dürfte die schon seit Jahrhunderten betriebene intensive Landbewirtschaftung zu einer Reduzierung des Samenvorrates im Boden geführt haben, in letzterem Falle hat wohl die dort häufig eingeschobene Grünlandnutzung zu niedrigen Artenzahlen geführt. Ansonsten streuten die Werte relativ eng um den Mittelwert.

Es kann allerdings noch nicht von einer „Einheitsverunkrautung“ gesprochen werden. Nur 28 der insgesamt 228 festgestellten Arten kamen in allen Naturräumen vor. Hierbei handelte es sich vor allem um Arten mit geringen Standortansprüchen aus den Klassen der Chenopodietea (*Chenopodium album*, *Euphorbia helioscopia*, *Sonchus oleraceus*), Secalietea (*Avena fatua*, *Myosotis arvensis*, *Viola arvensis*) und Agropyretea (*Agropyron repens*, *Convolvulus arvensis*). In allen Untersuchungsgebieten auftretende Pionierpflanzen, die die Brachen eroberten, waren *Cirsium vulgare*, *Lactuca serriola* und *Taraxacum officinale*. Die Stetigkeit der häufigsten Arten ist aus der Tabelle 4 zu ersehen.

HARD (1976) wies nach, daß Art und Weise der einer Stilllegung vorausgehenden Bewirtschaftung einen entscheidenden Einfluß auf die Vegetationsentwicklung hat. Dies wurde durch die vorliegenden Erhebungen bestätigt. Von wesentlicher Bedeutung war z.B. der Zeitpunkt des Brachfallens. Lag dieser im Herbst, konnten sich wesentlich mehr Ackerswildkräuter entwickeln als bei einem Brachebeginn im Frühjahr: 217 Arten bei Herbstbrache standen 121 Arten bei Frühjahrsbrache gegenüber. Die Stoppelbearbeitung mittels Grubber oder Scheibenegge nach der Ernte hatte nur geringen Einfluß auf die Artenzusammensetzung: ohne Bodenbearbeitung wurden 177, mit dieser Maßnahme 191 Arten gefunden.

Tabelle 4: Stetigkeit der 10 häufigsten Ackerwildpflanzen auf Rotationsbrachen 1993

Art	Stetigkeit %	mittlerer Bedeckungsgrad %
<i>Agropyron repens</i>	54	18
<i>Avena fatua</i>	48	13
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	49	2
<i>Chenopodium album</i>	63	10
<i>Galium aparine</i>	61	5
<i>Matricaria inodora</i>	61	13
<i>Myosotis arvensis</i>	45	4
<i>Polygonum aviculare</i>	44	2
<i>Polygonum convolvulus</i>	50	6
<i>Viola arvensis</i>	54	7

Die Artenzahlen sanken bei Einsaat mit Begrünungspflanzen. Bei Herbstseinsaat waren 83 Pflanzenarten auszuzählen, bei Frühjahrseinsaat 99. Diese Werte streuten entsprechend der Konkurrenzkraft der Begrünung. Bei dem am häufigsten angetroffenen Weißklee- Weidelgras-Gemisch vermochten sich 98 Pflanzenarten zu behaupten, bei Senf-Einsaat waren es 82, bei Phacelia-Einsaat 68 und bei Ölrettich-Einsaat 30. Letzterer Wert darf allerdings nicht überbewertet werden, da er das Mittel von 5 Ackerflächen mit gut gelungenem Begrünungsaufwuchs darstellt.

4.5.3 Zeigerwerte

Bei einem Vergleich der Zeigerwerte in den verschiedenen Naturräumen stellte sich eine erhebliche Uniformität heraus. Alle Werte streuten eng um den Mittelwert, so die Temperaturzahl von 5,3–5,9 (Mittelwert = 5,6), die Kontinentalitätszahl von 3,5–4,2 (Mittelwert 4,1), die Feuchtezahl von 4,8–5,3 (Mittelwert 4,9) die Reaktionszahl von 5,7–7,2 (Mittelwert 6,4) und die Stickstoffzahl von 5,7–6,4 (Mittelwert 6,0). Verallgemeinernd handelt es sich also auf den Brachflächen um eine planar bis colline, subozeanische Vegetation auf frischen, mittelfeuchten, mäßig bis schwachsauren Böden mit mäßig reicher bis reicher Mineralstickstoffversorgung (ELLENBERG et al. 1991). Unter Einbezug der Artenzahlen bedeutet dieses, daß sich die Vegetation mit den regional zur Verfügung stehenden Arten auf die intensive Bewirtschaftung eingestellt hat. Bemerkenswert ist, daß bei intensiver Bewirtschaftung kaum ein Einfluß der Bodenwertzahl auf die Zusammensetzung der Ackerflora zu erkennen ist (Abb. 10).

4.5.4 Lebensformenspektren

Bei einem Vergleich der Lebensformenspektren wiesen die Untersuchungsgebiete nur geringfügige Unterschiede auf. Auch in ihrer absoluten Höhe unterschieden sie sich kaum von

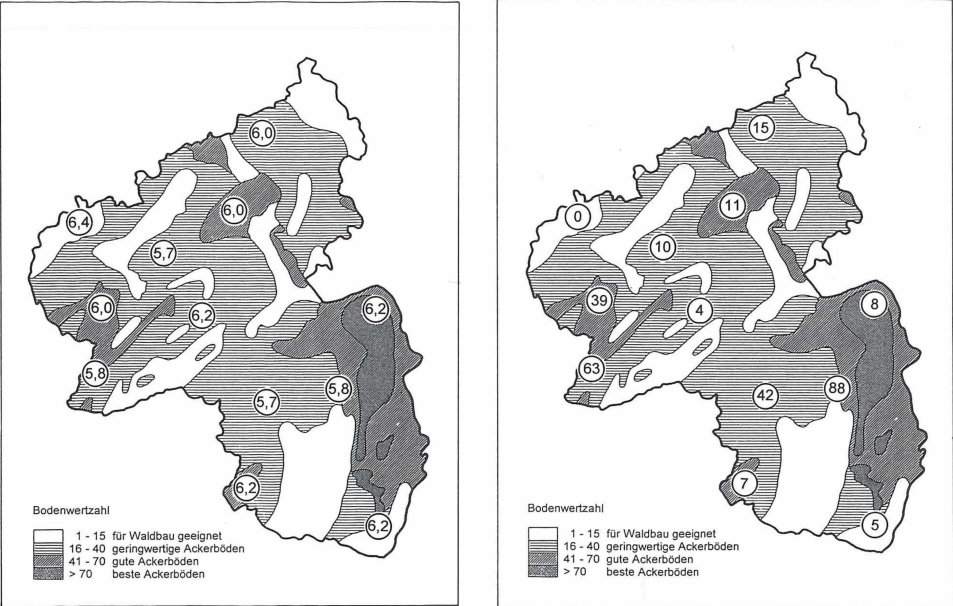


Abb. 10: Mittlere Zeigerwerte für die Mineralstickstoffversorgung bei verschiedenen Bodenwertzahlen in den Untersuchungsgebieten (l.). Kartengrundlage: Ministerium für Landwirtschaft, Weinbau und Forsten, Mainz.

Abb. 11: Anteil der Flächen mit Rote-Liste-Arten (rel.) in den Untersuchungsgebieten (r.). Kartengrundlage: Ministerium für Landwirtschaft, Weinbau und Forsten, Mainz.

bewirtschafteten Äckern. Ein entsprechender Vergleich wurde mit einer Erhebung im Rheinhessischen Tafel- und Hügelland möglich (OESAU 1990). Während auf den Brachen im Mittel der Untersuchungsgebiete der Anteil der Therophyten bei 66 % lag, wiesen die bewirtschafteten Flächen 72 % auf. Hemikryptophyten waren auf den Brachen im Mittel mit 26 %, auf den bewirtschafteten Flächen mit 13 % vertreten. Diese Werte deuten bereits eine beginnende Aufbauphase der Brachen an, in deren weiteren Verlauf der Anteil der Therophyten ab- und der Anteil der Hemikryptophyten zunahm. Chamaephyten, Geophyten und Phanerophyten waren anteilmäßig gering, ihre Häufigkeit konnte nicht verglichen werden.

Die Verschiebung der Lebensformen tritt im Vergleich der Bewirtschaftungsformen bereits deutlich hervor. So lag der Anteil der Hemikryptophyten nach Brachfallen der Äcker im Herbst bei 33-35 %, nach Brachfallen im Frühjahr bei 10-19 %. Dazu verhielten sich die Therophyten reziprok: bei Herbstbrache waren sie zu 55-59 %, bei Frühjahrsbrache zu 71-80 % vertreten. Aus diesen Daten geht hervor, daß bei langer Brachezeit ab Herbst bereits eine Anzahl mehrjähriger bis ausdauernder Pflanzenarten einwandert und Einjährige aufgrund fehlender Bodenbearbeitung vermindert keimen, vielleicht sogar der Konkurrenz der Perennen unterliegen.

4.5.5 Rote-Liste-Arten

Die Anzahl der einjährigen Brachen, auf denen gefährdete Pflanzenarten wuchsen, lag im Mittel bei 24 %. Hieraus kann aber noch nicht grundsätzlich auf einen hohen Anteil gefährdeter Pflanzenarten am Gesamtartenspektrum geschlossen werden, da die Einzeldaten sehr stark streuen. Der höchste Anteil von Flächen mit Rote-Liste-Arten wurde im Tertiärkalkgebiet bei Grünstadt gefunden (88 %). Hierbei handelt es sich um ein Gebiet, in dem zwar eine intensive Nutzung der Äcker stattfindet, es sind jedoch noch eine Vielzahl von Sonderstandorten vorhanden, von denen aus immer wieder eine Neubesiedlung der Produktionsflächen erfolgt (OESAU 1991). Ähnliche Situationen sind auch im Mosel-Saargau, dem Glan-Alsenz-Berg- und Hügelland und dem Bitburger Gutland festzustellen, in denen auf jeweils 63 %, 42 % bzw. 39 % der untersuchten Äcker gefährdete Pflanzenarten festgestellt wurden. In allen anderen Gebieten wurden nur selten oder gar keine Restpopulationen von Rote-Liste-Arten gefunden (Abb. 11).

Erhebliche Differenzen im Auftreten gefährdeter Arten gab es auch im Vergleich der Bewirtschaftungsmaßnahmen. Wurden die Brachen ab Herbst stillgelegt und nicht mehr bearbeitet, stellten sich auf 22 % der untersuchten Flächen Rote-Liste-Arten ein (10 Arten).

Bei Frühjahrsbrache enthielten nur noch 8 % der Flächen gefährdete Arten, ihre Zahl sank dabei auf die Hälfte (5 Arten). Noch abträglicher im Bezug auf Überlebenschancen selten gewordener Pflanzenarten waren Äcker mit Begrünung ab Frühjahr. Durchschnittlich waren dann nur noch auf 3 % der Flächen Rote-Liste-Arten zu finden (2 Arten).

4.5.6 Pflanzengesellschaften

Wie bereits bei der Beschreibung der mehrjährigen Brachen angedeutet, ließen sich auch die Pflanzenbestände der einjährigen Brachen in vielen Fällen nicht eindeutig einer Pflanzengesellschaft zuordnen. Oft fehlten Charakterarten, bedingt durch langjährige intensive landwirtschaftliche Bewirtschaftung, so daß auf Verbände, Ordnungen oder Klassen zurückgegriffen werden mußte. Es kommt erschwerend hinzu, daß Ackerbrachen in der Initialphase nicht nur von typischen Ackerwildkrautgesellschaften, sondern auch von Vertretern verschiedener Pioniergesellschaften besiedelt werden. Durch die relativ groß gewählten Aufnahmeflächen dürften die aufgetretenen Pflanzenarten weitgehend erfaßt worden sein. Im folgenden soll auf die unterschiedlich ausgeprägten Bestände kurz eingegangen werden.

Secalietea-Gesellschaften

Kennartenarme Getreide-Ackerwildkrautgesellschaften kamen in allen Regionen vor, sie überwogen jedoch im Rheinhessischen Tafel- und Hügelland und dem Zweibrücker Westrich. Aufgrund der jahrzehntelangen intensiven Ackernutzung und chemischen Unkrautbekämpfung besteht der Restartenbestand dort weitgehend nur noch aus schwer bekämpfbaren Arten. Häufig angetroffen wurden *Alopecurus myosuroides*, *Avena fatua*, *Polygonum convolvulus*, *Matricaria inodora* und *Galium aparine*. Gefährdete Arten waren sehr selten und nur in wenigen Exemplaren vorhanden (*Bromus secalinus*, *Euphorbia platyphyllos*). Die Erhebungen bestätigen somit den bereits früheren Befund (OESAU 1990), daß

in Gebieten mit guten bis besten Ackerböden und entsprechend intensiver Nutzung kaum mit einem Restbestand gefährdeter Arten gerechnet werden kann (Tabelle 5, Spalte 1).

Caucalidion lappulae-Gesellschaften

Gesellschaften dieses Verbandes wurden auf kalkreichen Lehm- und Tonböden im Tertiärkalkgebiet bei Grünstadt, im Bitburger Gutland und im Mosel-Saar-Gau gefunden. Typische Gesellschaftskennarten, wie *Caucalis platycarpus* oder *Adonis aestivalis* fehlten zwar auf den Brachen, jedoch war der Verband mit *Euphorbia exigua*, *Lathyrus tuberosus* und *Fumaria vaillantii* relativ gut gekennzeichnet. Sehr häufig und vielerorts bestandsbildend waren landwirtschaftlich kritisch zu beurteilende Arten wie *Avena fatua*, *Alopecurus myosuroides*, *Galium aparine* und *Agropyron repens*. An gefährdeten Arten stellten sich ein: *Consolida regalis*, *Galium tricornutum*, *Euphorbia platyphyllos*, *Bromus secalinus*, *Galium spurium* ssp. *vaillantii*, *Anthriscus caucalis* und *Anthemis cotula*. Diese, sowie weitere bemerkenswerte Arten wie *Anagallis foemina*, *Kickxia spuria*, *Camelina microcarpa*, *Bromus arvensis* und *Bromus commutatus*, weisen auf die Bedeutung dieser Äcker für den Artenschutz hin.

Es darf dabei aber nicht übersehen werden, daß auf den schweren Lehm- und Tonböden der Ackerfuchsschwanz (*Alopecurus myosuroides*) sehr schnell zur Massenvermehrung neigt und Bedeckungsgrade dieser Art von 90-100 % nicht selten sind. Dadurch erwächst empfindlichen Rote-Liste-Arten wiederum eine erhebliche Konkurrenz (Tabelle 5, Spalte 2).

Papaveri-Melandrietum noctiflori

Aus den Caucalidion lappulae-Gesellschaften konnte das Papaveri-Melandrietum noctiflori durch das Auftreten der Acker-Lichtnelke abgetrennt werden. Ansonsten glichen sich die Bestände bezüglich ihrer geographischen Verbreitung und floristischen Zusammensetzung stark. Etwas häufiger sind *Consolida regalis*, *Anagallis foemina*, *Camelina microcarpa* und *Papaver rhoeas*. Nur in dieser Gesellschaft traten *Legousia hybrida* und *Melampyrum arvense* auf. Aufgrund ihrer reichen Artenausstattung sind natürlich begrünte Äcker mit dieser Gesellschaft besonders wertvoll für den Artenschutz (Tabelle 5, Spalte 3).

Aperetalia spica-venti-Gesellschaften

Ackerunkrautgesellschaften auf sauren bis schwach sauren Böden sind in Rheinland-Pfalz besonders in den Höhengebieten der Mittelgebirge weit verbreitet. Während Verbands- und Ordnungskennarten des Caucalidion vollständig fehlen, dominieren Arten der *Aperetalia spica-venti*, vor allem *Apera spica-venti* und *Aphanes arvensis*, selten auch *Centaurea cyanus* und *Papaver argemone*. An weiteren Arten begegnen uns die Klassenarten, die auch das Gros in den vorangegangenen Gesellschaften stellten: *Avena fatua*, *Alopecurus myosuroides* und *Polygonum convolvulus*. Darüber hinaus waren *Myosotis arvensis*, *Viola arvensis*, *Matricaria inodora* und *Lactuca serriola* hochstet präsent (Tabelle 5, Spalte 4).

Die keiner Gesellschaft direkt zuordenbaren Pflanzenbestände enthielten nur wenige gefährdete Arten und dann auch nur in kleinen Populationen (*Bromus secalinus*, *Galium spu-*

rium ssp. *vaillantii*). Hervorgehoben werden soll der Fund von *Odontites verna* bei Dingdorf (TK 5804/3), eines bei uns seltenen Semiparasiten mit gemäßigt kontinentaler-submediterraner Verbreitung. In Rheinland-Pfalz ist der Rote Acker-Zahntrost sehr selten (HAND 1991, BLAUFUSS & REICHERT 1992, LANG und WOLFF 1993).

Alchemillo arvensis-*Matricarietum chamomillae* Tx.37 em. Oberd. 58

Die Kamillen-Gesellschaft ist die in Rheinland-Pfalz verbreitetste Ackerwildkrautgesellschaft. Auch in den vorliegenden Erhebungen war sie auf 36 % der Äcker vertreten und damit am häufigsten. Sie wurde vor allem im Westerwald, im Mittelrheintal, in der östlichen Eifel, dem Hunsrück und dem Saar-Nahe-Berg- und Hügelland gefunden. *Matricaria recutita* ist in dieser Gesellschaft hochstet und erreicht häufig hohe Bedeckungsgrade. *Vicia tetrasperma* als zweite Kennart ist dagegen nur schwach repräsentiert, womit sie wohl den subozeanischen Charakter dieser Gesellschaft anzeigt. Auch im landwirtschaftlich extensiv genutzten Gebiet des Pfälzerwaldes ist die Viersamige Wicke kaum häufiger vertreten (OESAU 1993). *Alopecurus myosuroides* tritt in dieser Region stark zurück, die leichten nur schwach mit Basen versorgten Böden bilden ungünstige Standortvoraussetzungen. Auch bereits mehrfach genannte landwirtschaftliche Problemarten wie *Avena fatua* und *Polygonum convolvulus* sind gegenüber anderen Gesellschaften unterrepräsentiert.

Da viele Ackerflächen erst im Frühjahr brach fielen, sind Chenopodietea-Arten häufig vorhanden, so vor allem *Chenopodium album*, *Capsella bursa-pastoris* und *Stellaria media*. Der Einfluß der Brache wird durch die hohe Beteiligung von Vertretern aus der Klasse der Artemisietea (20 Arten), der Plantaginetea (8 Arten) und der Arrhenatheretea (28 Arten) erkennbar.

Gefährdete Pflanzenarten sind auf den leicht sauren Böden und zudem nach überwiegendem Brachfallen im Frühjahr ausgesprochen selten. Es wurden notiert: *Misopates orontium*, *Bromus secalinus*, *Galium spurium* ssp. *vaillantii* und *Anthemis cotula* (Tabelle 5, Spalte 5).

Polygono-Chenopodietalia-Gesellschaft

In allen Untersuchungsgebieten kamen vereinzelt Artenkombinationen vor, die sich nur schwer synsystematischen Einheiten zuordnen ließen. Es handelte sich meistens um Flächen, die im Frühjahr letztmalig eine Bodenbearbeitung erfuhren. Dadurch wurden Wärmekeimer aus der Klasse der Chenopodietea besonders gefördert. Wenn Secalietea-Arten vorkamen, handelte es sich in der Regel um Reste der Herbstbrache, die aufgrund mangelhaften Frühjahrsumbruchs überlebten. Als typische und überlebenskräftige Art konnte *Alopecurus myosuroides* beobachtet werden, die bei zu geringer Erdatbedeckung nach einem Umbruch stets wieder austrieb und ihren Lebenszyklus abschließen konnte.

Typische Hackfruchtbegleiter waren *Stellaria media*, *Capsella bursa-pastoris*, *Sonchus oleraceus*, *Veronica persica* und *Lamium purpureum*. An weiteren häufigen Arten wurden *Matricaria inodora*, *Agropyron repens*, *Taraxacum officinale* und *Poa trivialis* registriert. Seltene oder andere bemerkenswerte Pflanzenarten traten keine auf (Tabelle 5, Spalte 6).

Thlaspio-Veronicetum politae

Die Hellerkraut-Glanzhhrenpreis-Gesellschaft wuchs vereinzelt auf kalkreichen Lehm- und Tonböden im Tertiärkalkgebiet bei Grünstadt, im Zweibrücker Westrich, im Bitburger Gut-

Tabelle 5: Pflanzengesellschaften auf einjährig stillgelegten Ackerflächen in Rheinland-Pfalz.

Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Anzahl Aufnahmeflächen	26	43	15	9	94	13	20	8	30
Aufnahmefläche m ²	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Bedeckungsgrad Kulturpflanzen %	61	27	13	10	33	76	35	61	23
Bedeckungsgrad Unkräuter %	30	74	93	98	75	30	87	35	78
Artenzahl insgesamt	92	130	97	104	164	54	85	37	106
Mittlere Artenzahl/ Fläche	11	19	27	30	22	10	19	11	23

Kennarten der Gesellschaften

1 <i>Melandrium noctiflorum</i>	-	-	100 ^{r-2}	-	-	-	-	-	-
2 <i>Matricaria chamomilla</i>	4 ^r	12 ^{r+}	7 ⁺	-	100 ^{r-5}	-	10 ^r	-	17 ^{r+}
<i>Vicia tetrasperma</i>	-	2 ^r	-	-	13 ^{r-2}	-	5 ⁺	-	7 ⁺
3 <i>Mercurialis annua</i>	4 ⁺	9 ^{r-1}	40 ⁺	-	9 ^{r+}	-	-	88 ^{r-3}	3 ⁺
4 <i>Thlaspi arvense</i>	12 ^{r+}	14 ^{r+}	20 ^{r+}	11 ⁺	26 ^{r-4}	-	50 ^{r+}	25 ⁺	80 ^{r-2}
<i>Fumaria officinalis</i>	-	9 ^{r+}	7 ^r	22 ⁺⁻²	34 ^{r-2}	-	5 ^r	38 ⁺	90 ^{r-2}
5 <i>Veronica polita</i>	4 ⁺	23 ^{r-2}	27 ⁺	11 ⁺	10 ⁺	-	40 ⁺⁻¹	-	3 ^r
<i>Fumaria vfaillantii</i>	8 ^r	21 ^{r+}	20 ^{r-2}	-	1 ⁺	-	15 ⁺⁻²	-	-

Verbands- bzw. Ordnungskennarten

1 <i>Euphorbia exigua</i>	8 ⁺	63 ^{r-3}	60 ^{r-2}	-	16 ^{r-2}	8 ⁺	15 ⁺⁻¹	-	20 ⁺⁻¹
<i>Lathyrus tuberosus</i>	-	40 ⁺⁻²	47 ⁺⁻²	-	-	-	5 ⁺	38 ^{r+}	3 ⁺
<i>Delphinium consolida</i>	-	12 ^{r+}	40 ^{r-2}	-	-	-	5 ^r	-	-
<i>Anagallis foemina</i>	4 ^r	14 ^{r-1}	20 ⁺	-	-	-	-	-	-
<i>Kickxia spuria</i>	-	12 ^{r+}	-	-	-	-	15 ^r	-	-
<i>Kickxia elatine</i>	-	2 ^r	-	-	-	-	-	-	-
<i>Legousia hybrida</i>	-	-	13 ^{r-1}	-	-	-	-	-	-

	<i>Galium tricornutum</i>	-	2 ^r
2	<i>Apera spica-venti</i>	8 ^r	16 ⁺²
	<i>Papaver argemone</i>	-	-
	<i>Aphanes arvensis</i>	-	5 ⁺
	<i>Centaurea cyanus</i>	-	2 ^r
	<i>Odontites verna</i>	-	-
	<i>Scleranthus annuus</i>	-	-
	<i>Veronica triphyllos</i>	-	-
3	<i>Euphorbia helioscopia</i>	4 ^r	37 ^{r-2}
	<i>Geranium dissectum</i>	-	7 ^{r+}
	<i>Veronica agrestis</i>	-	-
4	<i>Chrysanthemum segetum</i>	-	-
	<i>Stachys arvensis</i>	-	-
	<i>Misopates orontium</i>	-	-
5	<i>Sonchus asper</i>	12 ^{r+}	33 ^{r-2}
	<i>Veronica persica</i>	15 ⁺²	44 ^{r-3}
	<i>Lamium purpureum</i>	12 ^{r+}	23 ^{r-2}
	<i>Lamium amplexicaule</i>	4 ⁺	21 ^{r+}
	<i>Aethusa cynapium</i>	4 ^r	35 ^{r-2}
	<i>Anagallis arvensis</i>	4 ⁺	30 ^{r+}
	<i>Polygonum persicaria</i>	-	16 ⁺³
	<i>Senecio vernalis</i>	15 ^{r-2}	14 ^{r+}
	<i>Geranium pusillum</i>	8 ⁺	14 ^{r-3}
	<i>Chenopodium polyspermum</i>	-	5 ^r
	<i>Euphorbia platyphyllos</i>	4 ^r	14 ^{r-1}
	<i>Sonchus arvensis</i>	4 ²	2 ⁺
	<i>Cerastium glomeratum</i>	4 ⁺	-
	<i>Spergula arvensis</i>	-	-
	<i>Polygonum tomentosum</i>	-	2 ²
	<i>Lycopsis arvensis</i>	-	-
	<i>Anagallis azurea</i>	-	2 ⁺

-	-	-	-	-	-	-
33 ^{r-4}	67 ⁺³	56 ^{r-5}	8 ⁺	15 ⁺¹	-	43 ¹⁻³
13 ^r	11 ⁺	3 ^{r+}	-	5 ⁺	-	7 ^r
13 ^{r+}	56 ⁺²	30 ^{r-2}	-	-	-	10 ⁺
-	11 ⁺	11 ^{r-3}	-	-	-	3 ⁺
-	11 ^r	-	-	-	-	-
-	-	-	-	5 ⁺	-	-
-	-	3 ^r	-	-	-	-
33 ^{r-2}	44 ^{r-1}	22 ^{r-2}	15 ^{r+}	35 ^{r-2}	38 ^{r+}	50 ^{r-3}
-	11 ⁺	2 ^r	-	5 ⁺	-	7 ^r
-	-	1 ⁺	-	-	-	7 ^{r+}
-	-	-	-	-	-	10 ^{r+}
-	-	-	-	5 ^r	-	-
-	-	1 ²	-	-	-	-
20 ⁺	44 ⁺	31 ^{r-1}	15 ^{r+}	35 ^{r-4}	25 ^{r+}	37 ^{r-2}
7 ⁺	11 ^r	20 ^{r-2}	23 ⁺³	50 ^{r-2}	25 ⁺	43 ^{r-2}
13 ⁺	33 ^{r+}	60 ^{r-3}	23 ⁺²	35 ^{r-2}	-	57 ^{r-4}
53 ^{r+}	22 ⁺	43 ^{r-2}	-	30 ^{r+}	13 ⁺	47 ^{r-2}
40 ^{r-1}	11 ⁺	32 ^{r-3}	8 ⁺	30 ⁺²	-	53 ^{r-2}
13 ⁺	11 ⁺	18 ⁺	8 ⁺	25 ⁺	-	10 ⁺
7 ⁺	11 ⁺	4 ^{r+}	8 ³	15 ^{r+}	13 ^r	3 ⁺
47 ^{r+}	22 ^r	25 ^{r+}	-	10 ^{r-1}	-	7 ^r
33 ⁺	-	6 ^{r+}	-	5 ⁺	-	7 ⁺²
-	11 ⁺	3 ^{r+}	-	5 ^r	13 ⁺	7 ⁺
-	11 ⁺	-	-	5 ⁺	-	3 ⁺
-	-	2 ^{r+}	-	-	25 ^{r+}	17 ⁺¹
-	33 ⁺	10 ^{r-1}	8 ^r	-	-	-
-	11 ⁺	3 ⁺²	15 ³	-	-	10 ⁺
-	-	2 ⁺¹	8 ²	-	-	-
-	-	4 ^{r+}	-	-	-	7 ⁺³
-	-	1 ^r	-	-	-	-

Tabelle 5: Pflanzengesellschaften auf einjährig stillgelegten Ackerflächen in Rheinland-Pfalz [Fortsetzung 1].

Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Anzahl Aufnahmeflächen	26	43	15	9	94	13	20	8	30
Aufnahmefläche m ²	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Bedeckungsgrad Kulturpflanzen %	61	27	13	10	33	76	35	61	23
Bedeckungsgrad Unkräuter %	30	74	93	98	75	30	87	35	78
Artenzahl insgesamt	92	130	97	104	164	54	85	37	106
Mittlere Artenzahl/ Fläche	11	19	27	30	22	10	19	11	23
<i>Oxalis fontana</i>	-	-	-	-	6 ^{r+}	-	-	-	-
<i>Galinsoga parviflora</i>	-	-	-	-	1 ⁺	-	-	-	-
Klassenkennarten									
1 <i>Avena fatua</i>	46 ^{r-3}	77 ^{r-5}	73 ^{r-4}	67 ⁺ 4	38 ^{r-4}	8 ²	40 ^{r-3}	63 ⁺ -2	27 ^{r-3}
<i>Polygonum convolvulus</i>	46 ⁺ -5	65 ⁺ -5	73 ⁺ 3	33 ⁺	45 ⁺ -2	15 ⁺	50 ⁺ -4	38 ⁺ 4	57 ⁺ -2
<i>Alopecurus myosuroides</i>	62 ^{r-4}	74 ⁺ -5	53 ⁺ 5	56 ³ -5	26 ⁺ -5	54 ⁺ -5	55 ⁺ -5	13 ¹	17 ¹ -5
<i>Sinapis arvensis</i>	31 ⁺ -2	54 ^{r-5}	53 ^{r-2}	33 ^{r-2}	28 ^{r-5}	15 ⁺	55 ⁺ -4	38 ^{r-2}	33 ^{r-3}
<i>Viola arvensis</i>	27 ^{r-1}	40 ^{r-1}	60 ⁺ -2	89 ⁺ -2	69 ^{r-4}	23 ⁺ -1	55 ⁺ -4	-	67 ⁺ -3
<i>Myosotis arvensis</i>	19 ^{r-3}	35 ^{r-1}	20 ⁺ -1	100 ^{r-3}	55 ^{r-5}	31 ⁺	40 ⁺ -2	-	63 ⁺ -3
<i>Veronica hederifolia</i>	4 ¹	28 ^{r+}	60 ^{r-4}	11 ⁺	19 ⁺ -2	8 ⁺	5 ⁺	-	17 ⁺ -2
<i>Papaver rhoeas</i>	12 ⁺ -1	42 ^{r-3}	80 ^{r-4}	33 ^{r+}	31 ^{r-4}	-	25 ^{r+}	-	37 ^{r-2}
<i>Lithospermum arvense</i>	4 ^r	5 ^{r+}	-	11 ^r	2 ^{r+}	-	5 ^r	-	3 ^r
<i>Vicia hirsuta</i>	4 ⁺	-	-	11 ⁺	13 ^{r+}	-	-	13 ⁺	10 ^{r+}
<i>Bromus secalinus</i>	4 ⁺	2 ⁺	-	44 ⁺ -1	1 ⁺	-	-	-	-
<i>Vicia angustifolia</i>	8 ^{r+}	-	-	22 ^r	7 ^{r+}	-	15 ^{r+}	-	-
<i>Camelina microcarpa</i>	-	7 ^{r+}	27 ^{r+}	-	3 ^r	-	5 ^r	-	-
<i>Raphanus raphanistrum</i>	-	2 ^r	-	-	9 ^{r+}	-	-	13 ⁺	13 ^r
<i>Papaver dubium</i>	-	2 ⁺	-	-	6 ^{r+}	-	10 ⁺	-	17 ^{r+}
<i>Galium spurium</i> ssp. <i>vaillantii</i>	-	2 ⁴	-	11 ⁺	11 ^{r-4}	-	5 ^r	-	-

	<i>Anthemis arvensis</i>	-	-
	<i>Valerianella locusta</i>	-	7 ^{r+}
	<i>Legousia hybrida</i>	-	-
	<i>Melampyrum arvense</i>	-	-
	<i>Anthemis austriaca</i>	-	2 ⁺
2	<i>Chenopodium album</i>	39 ⁺²	67 ^{r4}
	<i>Stellaria media</i>	19 ⁺⁴	37 ⁺²
	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	19 ^{r-2}	35 ⁺²
	<i>Soncus oleraceus</i>	8 ⁺	23 ⁺²
	<i>Atriplex patula</i>	31 ^{r-1}	28 ^{r-3}
	<i>Senecio vulgaris</i>	-	33 ^{r-2}
	<i>Chenopodium hybridum</i>	4 ^r	2 ^r
	<i>Bromus arvensis</i>	4 ²	5 ⁺
	<i>Amaranthus retroflexus</i>	4 ⁺	5 ⁺¹
	<i>Echinochloa crus-galli</i>	-	-
	<i>Solanum nigrum</i>	-	2 ⁺
	<i>Geranium columbinum</i>	-	2 ^r
3	<i>Lactuca serriola</i>	31 ^{r-2}	37 ^{r-3}
	<i>Bromus sterilis</i>	12 ^{r-2}	26 ⁺⁵
	<i>Conyza canadensis</i>	8 ⁺	9 ^{r+}
	<i>Linaria vulgaris</i>	-	2 ^r
	<i>Descurainia sophia</i>	-	12 ⁺¹
	<i>Sisymbrium officinale</i>	-	2 ^r
	<i>Anthriscus caucalis</i>	-	7 ^{r-2}
	<i>Hordeum murinum</i>	-	-
Artemisietae-Arten			
	<i>Matricaria inodora</i>	46 ^{r-5}	65 ^{r-5}
	<i>Galium aparine</i>	42 ^{r+}	79 ^{r4}
	<i>Cirsium arvense</i>	39 ^{r-3}	40 ^{r-3}
	<i>Lapsana communis</i>	15 ^{r+}	19 ^{r-2}

-	22 ^r	9 ^{r-2}	-	-	-	3 ^r
13 ^{r-1}	-	2 ^{r+}	-	-	-	-
13 ^{r-1}	-	-	-	-	-	-
7 ⁺	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
53 ⁺⁻³	33 ⁺⁻²	71 ^{r-4}	23 ⁺⁻²	50 ⁺⁻⁴	100 ⁺⁻⁴	87 ^{r-5}
80 ^{r-3}	56 ⁺⁻⁵	54 ⁺⁻⁵	31 ⁺⁻²	60 ⁺⁻⁴	25 ⁺⁻²	53 ⁺⁻⁵
53 ^{r-2}	33 ⁺⁻³	66 ^{r+-3}	31 ⁺	45 ⁺⁻¹	13 ⁺	63 ⁺⁻¹
33 ^{r-1}	22 ⁺⁻²	33 ^{r-3}	31 ⁺	60 ⁺⁻¹	25 ⁺⁻¹	40 ^{r-3}
27 ^{r-2}	56 ^{r+}	27 ^{r-2}	15 ⁺⁻²	55 ^{r-4}	13 ⁺	37 ⁺⁻²
-	44 ^{r+}	25 ^{r-3}	-	20 ⁺	13 ⁺	17 ^{r+}
27 ^{r-2}	-	9 ^{r+}	-	-	38 ^{r+}	7 ⁺
-	56 ⁺⁻⁴	1 ²	-	-	13 ¹	3 ⁺
7 ^r	-	2 ⁺	-	-	25 ^{r+}	-
-	11 ⁺	1 ⁺	-	-	-	-
-	-	1 ^r	-	-	-	-
-	-	1 ^r	-	-	-	-
33 ⁺⁻⁴	78 ^{r-3}	42 ^{r-5}	8 ^r	40 ^{r-2}	-	23 ^{r-2}
53 ^{r-5}	11 ^r	18 ^{r-5}	15 ⁺⁻²	20 ^{r+}	-	10 ⁺⁻⁴
7 ²	33 ^{r+}	20 ^{r-2}	-	-	-	3 ⁺
7 ^r	11 ⁺	9 ^{r+}	-	10 ^{r+}	-	13 ^{r+}
53 ^{r-4}	-	7 ^{r-2}	-	5 ⁺	-	7 ^{r+}
13 ^r	-	6 ^{r+}	-	-	-	3 ^r
20 ⁺⁻⁴	-	-	-	-	-	-
7 ⁺	-	-	-	-	-	-
93 ^{r-2}	67 ⁺⁻⁴	53 ^{r-5}	46 ^{r-2}	75 ⁺⁻⁵	50 ⁺⁻²	67 ^{r-5}
60 ^{r-2}	67 ⁺⁻²	60 ^{r-4}	31 ^{r+}	65 ⁺⁻²	63 ⁺	73 ^{r-4}
27 ^{r-2}	44 ⁺⁻²	23 ^{r-3}	31 ^{r-2}	20 ⁺⁻³	50 ^{r-2}	37 ^{r+}
20 ⁺	22 ⁺⁻¹	30 ^{r-2}	31 ⁺	40 ^{r-3}	-	40 ⁺⁻²

Floristische und vegetationskundliche Untersuchungen zur Flächenstillegung

Tabelle 5: Pflanzengesellschaften auf einjährig stillgelegten Ackerflächen in Rheinland-Pfalz [Fortsetzung 2].

Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Anzahl Aufnahmeflächen	26	43	15	9	94	13	20	8	30
Aufnahmefläche m ²	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Bedeckungsgrad Kulturpflanzen %	61	27	13	10	33	76	35	61	23
Bedeckungsgrad Unkräuter %	30	74	93	98	75	30	87	35	78
Artenzahl insgesamt	92	130	97	104	164	54	85	37	106
Mittlere Artenzahl/ Fläche	11	19	27	30	22	10	19	11	23
<i>Cirsium vulgare</i>	8 ^r	14 ^r	7 ^r	44 ^r	18 ^{r-2}	31 ^r	5 ^r	-	3 ^r
<i>Artemisia vulgaris</i>	-	9 ^r	7 ^r	22 ^r	9 ^{r+}	8 ^r	5 ⁺	13 ^r	3 ⁺
<i>Daucus carota</i>	-	2 ⁺	13 ^{r+}	11 ^r	5 ^r	8 ^r	20 ^{r+}	-	7 ^{r+}
<i>Rubus caesius</i>	8 ⁺	21 ^{r-2}	27 ⁺⁻²	-	-	8 ^r	10 ⁺	-	3 ^r
<i>Carduus crispus</i>	4 ^r	5 ^r	7 ^r	-	2 ^r	-	5 ⁺	-	3 ^r
<i>Melandrium album</i>	8 ^{r+}	9 ^{r+}	20 ^r	-	6 ^{r+}	-	-	-	10 ^r
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	-	2 ¹	27 ^{r-1}	-	3 ⁺⁻¹	-	-	-	3 ⁺
<i>Reseda lutea</i>	-	2 ⁺	13 ⁺	11 ^r	1 ^r	-	-	-	-
<i>Alliaria petiolata</i>	-	2 ^r	7 ⁺	-	1 ^r	-	-	-	-
<i>Lepidium campestre</i>	-	-	13 ⁺	11 ^r	-	-	-	-	-
<i>Carduus acanthoides</i>	-	2 ⁺	20 ^{r+}	-	-	-	-	-	-
<i>Consolida orientalis</i>	4 ²	-	13 ^{r+}	-	-	-	-	-	-
<i>Bromus japonicus</i>	-	2 ⁺	13 ⁺⁻²	-	-	-	-	-	-
<i>Bunias orientalis</i>	-	2 ^r	7 ^r	-	-	-	-	-	-
<i>Urtica dioica</i>	-	-	-	-	4 ^{r+}	-	-	-	3 ⁺
<i>Picris hieracioides</i>	4 ^r	2 ^r	-	-	-	-	-	-	-
<i>Echium vulgare</i>	-	-	-	-	2 ^r	-	-	-	3 ^r
<i>Arctium lappa</i>	-	2 ^r	-	-	1 ^r	-	-	-	-
<i>Cynoglossum officinale</i>	-	-	20 ^r	-	-	-	-	-	-
<i>Tanacetum vulgare</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	3 ^r

<i>Bryonia dioica</i>	-	2 ^r
<i>Reseda luteola</i>	-	-
<i>Calystegia sepium</i>	-	-
<i>Erigeron annuus</i>	-	-
<i>Geranium pyrenaicum</i>	-	-
<i>Lamium album</i>	-	-

Agropyreteae repentis- Arten

<i>Agropyron repens</i>	31 ⁺⁵	51 ⁺⁴
<i>Convolvulus arvensis</i>	27 ^{r-2}	58 ⁺³
<i>Equisetum arvense</i>	4 ⁺	12 ⁺
<i>Falcaria vulgaris</i>	-	2 ^r
<i>Anthemis tinctoria</i>	-	-
<i>Poa compressa</i>	4 ⁺	-

Plantagineteae-Arten

<i>Matricaria discoidea</i>	4 ⁺	9 ^{r-+}
<i>Rumex crispus</i>	15 ^r	12 ^{r-+}
<i>Poa annua</i>	8 ⁺	16 ⁺¹
<i>Ranunculus repens</i>	-	5 ^{r-+}
<i>Plantago major</i>	8 ^{r-+}	9 ^{r-+}
<i>Agrostis stolonifera</i>	8 ¹⁻²	-
<i>Potentilla anserina</i>	-	-
<i>Potentilla reptans</i>	-	-
<i>Spergularia rubra</i>	-	-
<i>Myosurus minimus</i>	-	-
<i>Rorippa sylvestris</i>	-	-

-	-	-	-	-	-	-
-	-	2 ^r	-	-	-	-
-	-	1 ⁺	-	-	-	-
-	-	1 ^r	-	-	-	-
-	-	1 ^r	-	-	-	-
-	-	1 ^r	-	-	-	-
33 ⁺⁻¹	67 ¹⁻²	60 ⁺⁻⁵	46 ¹⁻³	50 ⁺⁻⁵	50 ⁺⁻¹	70 ⁺⁻⁵
60 ⁺⁻²	44 ⁺⁻²	13 ⁺⁻⁴	15 ¹⁻²	20 ⁺⁻²	50 ⁺	23 ^{r-3}
-	11 ⁺	13 ^{r+}	-	-	13 ⁺	-
13 ^{r+}	-	-	-	-	-	-
20 ^r	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
13 ^r	33 ^{r+}	26 ^{r-2}	8 ⁺	10 ⁺	-	23 ^{r+}
7 ^r	22 ^{r+}	11 ^{r+}	15 ^r	10 ^r	-	23 ^{r+}
-	56 ¹⁻⁵	28 ⁺⁻³	8 ¹	10 ⁺⁻¹	-	13 ⁺⁻⁴
-	22 ⁺	13 ^{r-2}	31 ^{r-2}	15 ^{r+}	-	27 ⁺⁻²
-	56 ^{r+}	10 ^{r+}	8 ^r	5 ⁺	-	7 ^{r+}
-	44 ⁺⁻¹	2 ⁺⁻³	-	-	-	3 ¹
-	-	-	-	-	13 ^r	-
-	-	-	-	5 ⁺	-	-
-	-	-	-	-	-	3 ^r
-	-	4 ^{r+}	-	-	-	-
-	-	1 ⁺	-	-	-	-

Tabelle 5: Pflanzengesellschaften auf einjährig stillgelegten Ackerflächen in Rheinland-Pfalz [Fortsetzung 3].

Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Anzahl Aufnahmeflächen	26	43	15	9	94	13	20	8	30
Aufnahmefläche m ²	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Bedeckungsgrad Kulturpflanzen %	61	27	13	10	33	76	35	61	23
Bedeckungsgrad Unkräuter %	30	74	93	98	75	30	87	35	78
Artenzahl insgesamt	92	130	97	104	164	54	85	37	106
Mittlere Artenzahl/ Fläche	11	19	27	30	22	10	19	11	23

Sedo-Scleranthetea-Arten

<i>Veronica arvensis</i>	12 ¹	12 ⁺¹	20 ^{r-1}	67 ¹⁻²	43 ^{r-2}	15 ⁺²	10 ⁺¹	-	50 ^{r-2}
<i>Arabidopsis thaliana</i>	-	-	-	11 ⁺	26 ^{r-4}	-	5 ¹	-	3 ⁺
<i>Erophila verna</i>	-	-	-	11 ^r	3 ^r	-	5 ¹	-	-
<i>Erodium cicutarium</i>	4 ⁺	5 ^r	-	-	4 ^{r-+}	-	-	-	-
<i>Teucrium botrys</i>	-	-	7 ^r	-	-	-	-	-	-
<i>Valerianella carinata</i>	-	-	7 ^r	-	-	-	-	-	-
<i>Valerianella dentata</i>	-	-	7 ^r	-	-	-	-	-	-
<i>Trifolium arvense</i>	-	-	-	-	5 ^{r-+}	-	-	-	-
<i>Thlaspi perfoliatum</i>	4 ^r	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rumex acetosella</i>	-	-	-	-	1 ⁺	-	-	-	-
<i>Myosotis stricta</i>	-	-	-	-	1 ^r	-	-	-	-
<i>Trifolium campestre</i>	-	-	-	-	1 ^r	-	-	-	-

Molinio-

Arrhenatheretea-Arten

<i>Taraxacum officinale</i>	23 ^{r-2}	40 ^{r-2}	33 ^{r-+}	67 ⁺⁴	36 ^{r-3}	54 ^{r-4}	45 ⁺²	-	33 ⁺²
<i>Cerastium holosteoides</i>	8 ⁺	2 ^r	13 ^{r-+}	22 ^{r-+}	3 ^{r-+}	8 ⁺	-	-	3 ^r
<i>Crepis capillaris</i>	8 ^{r-+}	5 ⁺	7 ⁺	33 ⁺	12 ^{r-+}	-	-	-	13 ^{r-+}

<i>Dactylis glomerata</i>	4 ⁺	5 ^r
<i>Bromus hordeaceus</i>	-	2 ⁺
<i>Poa trivialis</i>	8 ²	-
<i>Lolium perenne</i>	-	2 ⁺
<i>Trifolium repens</i>	-	5 ^{r+}
<i>Holcus lanatus</i>	8 ^{r+}	2 ^r
<i>Senecio jacobaea</i>	4 ^r	2 ^r
<i>Phleum pratense ssp. bertolinii</i>	-	-
<i>Achillea millefolium</i>	4 ^r	-
<i>Veronica serpyllifolia</i>	4 ^r	-
<i>Hypochoeris radicata</i>	4 ^r	-
<i>Phleum pratense</i>	8 ^{r+}	2 ^r
<i>Vicia sepium</i>	4 ^r	-
<i>Crepis biennis</i>	-	-
<i>Arrhenatherum elatius</i>	-	2 ⁺
<i>Poa pratensis</i>	4 ⁺	-
<i>Heracleum sphondylium</i>	-	2 ⁺
<i>Plantago lanceolata</i>	4 ^r	2 ⁺
<i>Poa trivialis</i>	-	14 ⁺
<i>Trifolium dubium</i>	-	-
<i>Trifolium pratense</i>	-	-
<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>	-	2 ^r
<i>Bellis perennis</i>	-	-
<i>Plantago lanceolata</i>	-	-
<i>Galium album</i>	-	-
<i>Lotus corniculatus</i>	-	-
<i>Festuca pratensis</i>	-	-
<i>Anthriscus sylvestris</i>	-	-
<i>Leontodon autumnalis</i>	-	-
<i>Lythrum salicaria</i>	-	-
<i>Rumex acetosa</i>	-	-

-	22 ^{r+}	11 ^{r+}	15 ^r	-	-	3 ^r
7 ⁺	22 ^{r+}	13 ^{r-1}	-	10 ⁺	-	7 ⁺
-	67 ⁺⁻³	29 ⁺⁻⁵	54 ⁺⁻²	-	-	17 ⁺⁻²
20 ⁺	22 ⁺	5 ^{r-4}	-	5 ⁺	-	-
-	22 ⁺	3 ⁺	-	5 ⁺	-	17 ^{r+}
-	33 ^{r+}	7 ^{r+}	-	-	-	-
-	22 ^r	5 ^r	-	-	-	-
13 ⁺⁻¹	11 ^r	4 ⁺	-	-	-	3 ⁺
-	-	2 ^r	8 ⁺	-	-	17 ^{r+}
-	11 ⁺	3 ^r	-	-	-	10 ^r
-	11 ^r	4 ^{r+}	-	-	-	7 ^{r+}
-	-	3 ^r	8 ⁺	-	-	-
-	11 ^r	-	-	5 ^r	-	-
-	11 ⁺	1 ^r	8 ^r	-	-	-
-	-	2 ^{r+}	-	-	-	10 ^r
7 ⁺	-	2 ^{r+}	-	-	-	-
-	-	1 ^r	-	-	-	7 ^r
-	-	3 ^r	-	-	-	-
-	-	-	-	5 ⁺	-	-
-	11 ⁺	1 ^r	-	-	-	-
-	-	6 ^{r-2}	-	-	-	3 ⁺
-	-	1 ^r	-	-	-	-
-	11 ^r	-	-	-	-	-
-	11 ^r	-	-	-	-	-
-	-	-	-	5 ^r	-	-
-	-	-	-	-	-	3 ^r
-	-	2 ⁺	-	-	-	-
-	-	1 ^r	-	-	-	-
-	-	1 ^r	-	-	-	-
-	-	1 ^r	-	-	-	-
-	-	1 ^r	-	-	-	-

Floristische und vegetationskundliche Untersuchungen zur Flächenstillegung

Tabelle 5: Pflanzengesellschaften auf einjährig stillgelegten Ackerflächen in Rheinland-Pfalz [Fortsetzung 4].

Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Anzahl Aufnahmeflächen	26	43	15	9	94	13	20	8	30
Aufnahmefläche m ²	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Bedeckungsgrad Kulturpflanzen %	61	27	13	10	33	76	35	61	23
Bedeckungsgrad Unkräuter %	30	74	93	98	75	30	87	35	78
Artenzahl insgesamt	92	130	97	104	164	54	85	37	106
Mittlere Artenzahl/ Fläche	11	19	27	30	22	10	19	11	23

Trifolio-Geranietea- Arten

<i>Hypericum perforatum</i>	-	2 ^r	-	22 ^r	2 ^r	5 ^r	-	-	-
<i>Campanula rapunculoides</i>	-	-	27 ^{r+}	-	1 ⁺	-	-	-	-
<i>Campanula rapunculus</i>	-	5 ⁺	-	-	-	-	-	-	-
<i>Thalictrum minus</i>	-	2 ^r	-	-	-	-	-	-	-

Epilobietea-Arten

<i>Galeopsis tetrahit</i>	4 ⁺	2 ^r	-	11 ⁺	20 ^{r-3}	10 ⁺	-	-	37 ^{r+}
<i>Senecio sylvaticus</i>	8 ^r	5 ^r	13 ^r	11 ^r	17 ^{r+}	-	-	-	17 ^r
<i>Epilobium angustifolium</i>	4 ^r	2 ^r	-	11 ⁺	9 ^{r+}	-	-	-	10 ^{r+}
<i>Torilis japonica</i>	-	-	7 ^r	-	-	-	-	-	-

Sonstige

<i>Polygonum lapathifolium</i>	-	21 ^{r-2}	7 ^r	11 ⁺	18 ^{r-3}	23 ^{r-2}	10 ⁺	50 ^{r+}	27 ^{r-1}
<i>Polygonum aviculare</i>	-	49 ^{r-1}	53 ⁺⁻⁵	44 ¹	51 ^{r-3}	23 ⁺⁻²	-	38 ⁺	-
<i>Epilobium lamyi</i>	8 ⁺	2 ⁺	-	33 ⁺	3 ^{r+}	-	5 ^r	-	3 ⁺
<i>Chaenorrhinum minus</i>	4 ^r	16 ^{r+}	13 ⁺	-	9 ^{r+}	-	15 ⁺	-	-
<i>Polygonum hydropiper</i>	4 ⁺	-	-	22 ^{r+}	4 ^{r+}	15 ^{r+}	-	-	3 ^r

<i>Epilobium parviflorum</i>	8 ^r	2 ^r	-	22 ^{r+}	4 ^{r+}	-	-	-	3 ^r
<i>Epilobium adenocaulon</i>	4 ⁺	2 ⁺	-	22 ^{r+}	6 ^{r+}	-	-	-	-
<i>Polygonum aviculare</i>	35 ⁺²	-	-	-	-	-	40 ⁺²	-	40 ⁺²
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	4 ⁺	-	-	33 ⁺³	6 ^{r+}	-	-	-	-
<i>Epilobium obscurum</i>	-	-	-	11 ^r	9 ^{r+}	-	-	-	7 ^r
<i>Medicago lupulina</i>	-	5 ^{r+}	-	-	2 ^r	-	5 ⁺	-	-
<i>Trifolium hybridum</i>	4 ^r	2 ^r	-	-	1 ^r	-	-	-	-

Ferner: *Rumex obtusifolius* 11⁺ in 4, 7^{r-2} in 5; *Juncus bufonius* 11¹ in 4, 1⁺ in 5; *Hypericum humifusum* 11^r in 4, 1^r in 5; *Glechoma hederacea* 4⁺ in, 5^r in 7; *Agrostis capillaris* 3⁺ in 5, 5⁺ in 7; *Anthemis cotula* 52⁻⁵ in 2, 2⁺ in 5; *Holcus mollis* 11² in 4, *Festuca arundinacea* 11^r in 4; *Tussilago farfara* 10^{r+} in 7; *Prunus spinosa* 7⁺ in 3; *Eryngium campestre* 7⁺ in 3; *Polygonum amphibium* var. *terrestre* 7^r in 3; *Bromus commutatus* 5⁺ in 2; *Euphorbia cyparissias* 5^{r+} in 2; *Asparagus officinalis* 4^r in 1; *Lactuca virosa* 4^r in 5; *Mentha arvensis* 3⁺ in 9; *Epilobium lanceolatum* 3^r in 8; *Knautia arvensis* 2^r in 2; *Puccinellia distans* 1¹ in 5; *Hieracium cymosum* 1^r in 5; *Onopordum acanthium* 1^r in 5, *Sambucus nigra* 1^r in 5.

Pflanzengesellschaften: Spalte 1: Secalietea-Gesellschaft; Spalte 2: Caucalidion lappulae-Gesellschaft; Spalte 3: Papaveri-Melandrietum noctiflori; Spalte 4: Aperetalia spica-venti-Gesellschaft; Spalte 5: Alchemillo-Matricarietum chamomillae; Spalte 6: Polygono-Chenopodietalia-Gesellschaft; Spalte 7: Thlaspio-Veronicetum politae; Spalte 8: Mercurialetum annuae; Spalte 9: Thlaspio-Fumarietum officinalis.

land und im Mosel-Saar-Gau. Kennzeichnende Arten waren *Veronica polita* und *Fumaria vaillantii*, auch *Thlaspi arvense* war in dieser Gesellschaft häufig anzutreffen, dagegen fehlte *Mercurialis annua*. Diese Artenkombination war typisch für Ackerflächen, die erst im Frühjahr brach fielen. Den Aspekt beherrschten oft *Stellaria media*, *Chenopodium album* und *Atriplex patula*, aber auch *Matricaria inodora* und *Galium aparine* gesellten sich häufig hinzu. Von Secalietea-Arten dominierten *Alopecurus myosuroides*, *Sinapis arvensis* und *Viola arvensis*. Rote-Liste- oder andere bemerkenswerte Pflanzenarten waren äußerst selten, auf jeweils nur einer Ackerfläche wuchsen einige Exemplare von *Consolida regalis* bzw. *Euphorbia platyphyllos* (Tabelle 5, Spalte 7).

Mercurialetum annuae

Zu dieser Gesellschaft wurden Bestände gestellt, die *Mercurialis annua* enthielten, nicht aber *Veronica polita* und *Fumaria vaillantii*. Die Bingelkraut-Gesellschaft fand sich nur im warmen und wintermilden Nördlichen Oberrheintal auf kalkreichen Lößlehmböden. *Mercurialis annua* ist zwar fast im gesamten Land mit Ausnahme der extremen Höhengebiete, dann aber nur selten in der charakteristischen Artenkombination verbreitet. Häufig vergesellschaftet war sie mit *Chenopodium album*, *Sonchus asper* und *Veronica persica* sowie *Avena fatua*, *Galium aparine* und *Matricaria inodora*. Diese Gesellschaft beherbergte keine Rote-Liste-Arten (Tabelle 5, Spalte 8).

Thlaspio-Fumarietum officinale

Die Hellerkraut-Erdrauch-Gesellschaft ist die häufigste Unkrautgesellschaft auf den einjährigen Brachen, bei denen die letzte Bodenbearbeitung in das Frühjahr fällt. *Thlaspi arvense* und *Fumaria officinalis* haben dort ihren Schwerpunkt, wenngleich sie auch in fast allen anderen Gesellschaften nicht fehlen. Ausgesprochen selten oder sogar fehlend sind Kennarten der anderen Assoziationen des Fumario-Euphorbion-Verbandes, wodurch die Gesellschaft gegen das Thlaspio-Veronicetum politae und das Mercurialetum annuae abgegrenzt wird.

Das Thlaspio-Fumarietum officinale kam zerstreut im ganzen Untersuchungsgebiet auf kalkarmen, neutralen bis schwach sauren Lehmböden vor, schwerpunktmäßig in der östlichen Eifel. In den Mittelgebirgen ist der Höhenzeiger *Galeopsis tetrahit* ein häufiger Begleiter. Rote-Liste-Arten wurden nicht gefunden (Tabelle 5, Spalte 9).

4.6 Bewertung von stillgelegten Flächen für den Artenschutz

Bei den Maßnahmen zur Flächenstilllegung und Extensivierung landwirtschaftlicher Produktion steht die Marktentlastung im Vordergrund. Es wird aber immer wieder betont, daß mit diesen Programmen ein ökologisch sinnvoller und wirksamer Beitrag zum Artenschutz verbunden werden sollte (z.B. SCHULZE-WESLARN 1988; DIERSSEN 1989; SCHUMACHER 1990; STEINRÜCKEN 1990; BRAHMS E. & S. PUMMERER 1991; LANDESAMT FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE KIEL 1991; SAUER, STEINRÜCKEN & HARRACH 1992; BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM 1993). Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurde deshalb auch der Artenschutzaspekt herangezogen, wobei als Kriterium das Auftreten von Rote-Liste-Arten sowie die Bewertung nach KAULE (1986) dienen.

Insgesamt gesehen (Rotations- und Dauerbrachen) waren auf den 498 untersuchten Äckern auf 80 Flächen (16 %) Rote Liste-Arten festzustellen. Meistens handelte es sich um wenige bis mehrere Exemplare, in einigen Fällen wurden jedoch auch beachtliche Mengen angetroffen (Tabelle 6).

Von großer Bedeutung ist die unterschiedliche Effizienz einjährig und mehrjährig stillgelegter Flächen für Rote Liste-Arten. Auf den in den Jahren 1991–1993 insgesamt 338 in die Untersuchung einbezogenen einjährigen Brachen fanden sich auf 74 Flächen Rote Liste-Arten (22 %); auf den 160 bewerteten 2-5 jährigen Brachen waren es dagegen nur 6 Flächen mit gefährdeten Arten (4 %).

Differenziert man einjährige Brachen nach ihrer Bewirtschaftung, war eindeutig zu erkennen, daß auf kurz nach der Ernte im Herbst stillgelegten Flächen wesentlich höhere Anteile an Rote Liste-Arten zu finden waren als auf Frühjahrsbrachen. Die herbstliche Nacherntebache ist also als besonders wertvoll einzustufen. Zu diesem Ergebnis kommt auch FORCHE (1993). Die Artenzahl verringerte sich bei Einsaat von Begrünungspflanzen.

Dieser Befund schlägt sich auch im Auftreten von Rote Liste-Arten in den Pflanzengesellschaften nieder. Gefährdete Arten traten nur in den Pflanzenbeständen auf, die sich ungestört bereits ab Herbst entwickeln konnten (Getreideunkrautgesellschaften). Auf Flächen, die erst im Frühjahr stillgelegt wurden (Hackfruchtunkrautgesellschaften), fanden sich grundsätzlich keine gefährdeten Arten. Eine Ausnahme bildeten lediglich je einmal *Consolidida regalis* und *Euphorbia platyphyllos* in wenigen Exemplaren.

Zur Bewertung von Flächen für Belange des Artenschutzes wurden verschiedene Verfahren erarbeitet (SEIBERT 1980, OTTE 1984, KAULE 1986, BIEWALD et al. 1989). In der vorliegenden Arbeit wurde ein neunstufiger Bewertungsrahmen nach SAUER (1990) verwendet, der auf einem Verfahren von KAULE (1986) aufbaut. Hierbei handelt es sich um ein Bewertungsschema, aus dem auch eine Bewertung der Ackerwildpflanzenvegetation im Hinblick auf Belange des Naturschutzes abgeleitet werden kann. Bestände der Stufen 7–9 sind als besonders schutzwürdig einzustufen. Hiermit wurde ermittelt, daß von den 267 untersuchten einjährigen Brachen nur 15 % in die Wertstufen 7-9 einzuordnen sind und damit eine besondere Bedeutung für den Artenschutz haben. Die Mehrzahl der Brachen ist dagegen den unteren Wertstufen 2-6 zuzuschlagen. Dieses zeigt, daß die für die Auswertung herangezogenen intensiv bewirtschafteten Äcker nur noch eine relativ geringe Bedeutung für Belange des (floristischen) Artenschutzes haben. In einem von SAUER (1990) untersuchten Areal im Lahn-Dill-Bergland mit extensiver landwirtschaftlicher Nutzung entfallen immerhin noch 73 % der Ackerflächen auf die Wertstufen 7–9. Diese Beispiele verweisen auf die unterschiedliche Bedeutung verschiedener Landesteile für den Arten- und Ressourcenschutz. BRAHMS & PUMMERER (1991) fordern deshalb, daß bei der Durchführung der Flächenstilllegung räumliche Prioritäten „am ökologisch richtigen Platz“ gesetzt werden. Diesen Platz sieht VAN ELSSEN (1992) vorrangig in Gebieten mit Intensivlandwirtschaft, „um hier zur Wiedereinräumung ausgeräumter Landschaften einen Beitrag zu leisten“. Wie die vorliegenden Erhebungen zeigen, gibt es hierfür allerdings nur wenige Ansätze.

SAUER (1990) gibt zu bedenken, daß sich alle 5 Jahre eingeschaltete Brachejahre zwar günstig auf das Samenpotential der Ackerwildkräuter auswirken, sie vermögen aber bei intensivem Ackerbau nicht, die Segetalflora zu erhalten. In den zwischen den Brachen liegenden

Tab. 6: Auftreten von Rote-Liste-Arten auf Stilllegungsflächen. [Basis: 498 Ackerflächen (160 mehrjährige (m) und 338 einjährige (e) stillgelegte Flächen)]

Art	Gefährd. -grad	Anzahl Flächen	Anzahl Individuen	Topograph. Karten	Stilllegungs- form
<i>Anthemis</i>	2	2	160	5411/1	e
<i>cotula</i>		2	20000	6304/2	e
<i>Anthriscus</i>	3	2	180	6312/1	e
<i>caucalis</i>		3	5000	6414/2	e
		3	1500	6414/4	e
<i>Bromus</i>	2	1	10	5311/2	e
<i>secalinus</i>		1	15	6004/4	e
		1	200	6112/2	m
		7	300	6304/2	e
<i>Chrysanthemum</i>	3	1	1	5807/2	e
<i>segetum</i>		1	1	6012/4	e
		3	12000	6304/2	e
<i>Consolida</i>	2	1	3	6015/3	e
<i>regalis</i>		1	5	6112/2	e
		7	140	6414/2	e
		4	30	6414/4	e
		1	1	6915/1	e
<i>Crepis</i>	2	5	200	6112/2	m
<i>pulchra</i>					
<i>Euphorbia</i>	3	1	1	6004/2	e
<i>platyphyllos</i>		5	1500	6004/4	e
		1	3	6015/4	e
		1	12	6104/2	e
		3	30	6304/2	e
		2	40	6710/2	e
<i>Galium</i>	2	2	550	5609/4	e
<i>spurium</i> ssp.		1	4	5610/2	e
<i>vaillantii</i>					
		2	160	6311/4	e
		6	7000	6312/1	e
		2	5000	6414/2	e
		1	3	6414/4	e
<i>Legousia</i>	3	2	500	6414/4	e
<i>hybrida</i>					
<i>Legousia</i>	3	1	10	6112/2	e
<i>speculum-veneris</i>					
<i>Misopates</i>	3	1	3	6112/2	e
<i>orontium</i>		1	50	6311/4	e
<i>Stachys</i>	3	1	4	6009/3	e
<i>arvensis</i>					
<i>Valerianella</i>	3	1	1	6414/4	e
<i>dentata</i>					

Jahren führen intensive Bodenbearbeitung und Herbizideinsatz letztendlich zu einem Artenrückgang, da die Zahl der im Boden verbleibenden lebensfähigen Diasporen exponentiell abnimmt. Dieser negative Effekt der 4jährigen Intensivkultur könnte durch Einrichtung von Ackerrandstreifen mit reduzierter Bewirtschaftungsintensität gemildert werden.

Da es sich bereits bei der Bewertung der Bewirtschaftungsformen für das Auftreten bemerkenswerter Arten gezeigt hat, daß ab Herbst stillgelegte Flächen besonders attraktiv sind, wurden auch diese der Bewertung nach SAUER (1990) unterworfen. Dabei stellte sich heraus, daß 27 % der Herbstbrachen in die hohen Bewertungsstufen 7–8 fallen, während es bei den Frühjahrsbrachen nur 3 % sind (Abb. 12). Ähnlich fiel auch ein Vergleich der Selbstbegrünung und der Ansaat mit Begrünungspflanzen aus. Bei ersterer hatten immerhin noch 23 %, bei letzter 3 % der Flächen hohen Wert für Artenschutzbelange (Abb. 13).

5. Zusammenfassung

1. Die Verunkrautungsgefährdung von Äckern durch stillgelegte Nachbarflächen war geringer als erwartet. Die Mehrzahl der auf bewirtschafteten Ackerflächen festgestellten Un-

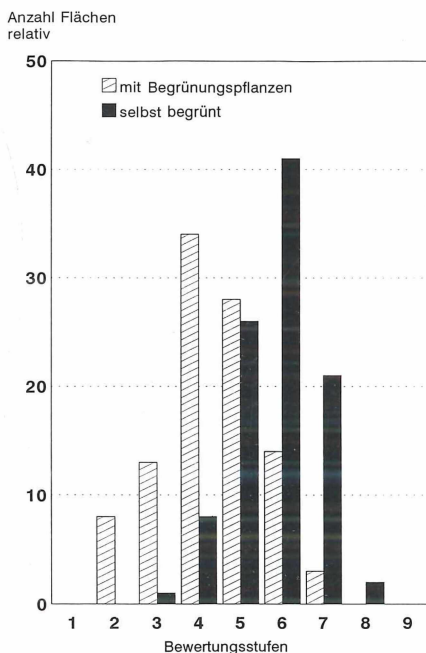
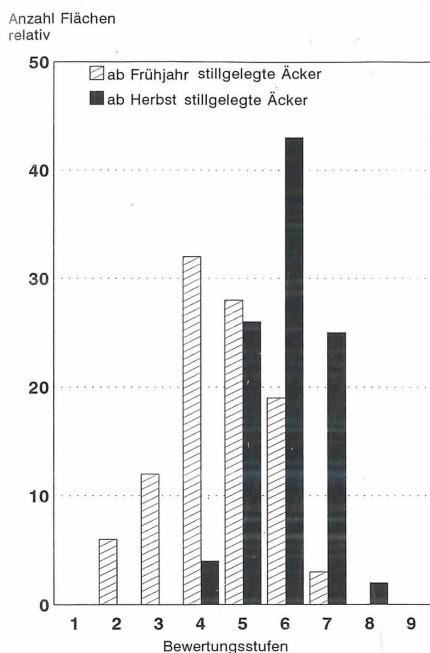


Abb. 12: Bewertung der Vegetation ab Frühjahr bzw. ab Herbst stillgelegter Äcker für Belange des Artenschutzes (l.).

Abb. 13: Bewertung der Vegetation von Flächen mit Begrünungspflanzen bzw. mit Selbstbegrünung für Belange des Artenschutzes (r.).

krautpopulationen war durch angrenzende Brachen nur wenig beeinflusst, die Bestandesdichte auf der Ackerfläche blieb weitgehend gleich. Lediglich am Ackerrand erhöhten sich die Bestandesdichten, verursacht durch günstigere Wachstumsbedingungen, aber auch durch randliches Vordringen von Pionierarten wie *Agropyron repens* und *Cirsium arvense*. Das Auftreten bekämpfungswürdiger, unerwünschter Pflanzenarten kann jedoch nicht immer auf Nachbarwirkung zurückgeführt werden, auch an Bewirtschaftungsfehler während der vorangegangenen Ackernutzung ist zu denken. Höhere Unkrautbestandesdichten wurden vom flächendeckenden Herbizideinsatz mit erfaßt, so daß im Untersuchungszeitraum keine wesentlichen Probleme auftraten.

2. Die Flora bewirtschafteter Äcker neben stillgelegten Flächen erwies sich als äußerst artenarm und entsprach bereits bekannten Zusammensetzungen in landwirtschaftlichen Intensivgebieten. Ein Einfluß benachbarter Ackerbrachen auf die floristische Zusammensetzung war zwar festzustellen, blieb aber bedeutungslos. Das charakteristische Artenspektrum der Ackerwildkrautgesellschaften wurde durch die benachbarten Brachen nicht komplementiert, die übliche Nutzung mit regelmäßigen Herbizidanwendungen ermöglichte nur „Rumpfgesellschaften“.

3. Die Flora mehrjähriger Brachen war vor allem von der vorangegangenen Bewirtschaftungsintensität, der Pflege und dem Alter abhängig. Die Einsaat von Begrünungspflanzen erwies sich als wirkungsvolle Methode zur Unterdrückung des Wildpflanzenwuchses. Vor allem hochwüchsige Leguminosen wie Luzerne (*Medicago sativa*) und Bokharaklee (*Melilotus alba*) erzielten hohe Wirkungsgrade. Die Konkurrenzkraft der Leguminosen nahm über den Beobachtungszeitraum erheblich zu. Lag der Wildpflanzen-Bedeckungsgrad im Ansaatjahr bei 64 %, sank er bereits im 3. Jahr auf 14 % und war damit praktisch zu vernachlässigen.

4. Bei spontaner Begrünung der Dauerbrachen etablierten sich anfänglich sehr artenreiche Pflanzenbestände. Der Höhepunkt der Artenvielfalt war im 2. Jahr erreicht. Bis zum 5. Jahr nahm die Artenzahl allmählich ab, um schließlich unter das Ausgangspotential des 1. Brachejahres zu sinken. Während in der Aufbauphase des ersten Jahres noch Ackerwildkräuter dominierten, schoben sich in der Optimalphase nach 2-3 Jahren Artemisietea- und Molinio-Arrhenatheretea-Arten in den Vordergrund. Diese gelangten in der anschließenden Abbauphase zur Vorherrschaft und bedeckten am Ende der Beobachtungszeit 75-90 % der Brachflächen. Insgesamt gesehen bewirkte die fünfjährige Brachezeit eine Artenverarmung und damit eine sinkende Bedeutung für den Artenschutz. Dieses galt insbesondere für die Erhaltung und Förderung der Ackerwildkräuter. An landwirtschaftlichen Problemunkräutern reicherten sich lokal *Agropyron repens* und *Cirsium arvense* an. Sie bedürfen bei einer folgenden Rekultivierung einer besonderen Aufmerksamkeit und eventuell vermehrten Bekämpfung.

In der Vegetationsentwicklung „mit oder ohne Mulchen“ ergaben sich in der Beobachtungszeit keine wesentlichen Unterschiede. Es ist anzunehmen, daß das relativ spät praktizierte Mulchen im Juli und August kein gravierender Auslesefaktor war. Bezüglich der Erhaltung einer größtmöglichen Artenvielfalt, insbesondere aus faunistischer Sicht, sollte das Mul-

chen möglichst auf Anfang August gelegt werden. Bis zu diesem Termin haben auch nahezu sämtliche vorhandenen Pflanzenarten reife Diasporen entwickelt.

5. Wurden mehrjährig stillgelegte Äcker mit natürlicher Begrünung wieder in Kultur genommen, stellte sich ein erhöhter Besatz ausdauernder Pflanzen ein. Zwar waren über 50 % der nach Umbruch vorhandenen Arten mehrjährig, von ihnen spielte aber nur *Agropyron repens* eine Rolle. Andere Arten waren entweder unterrepräsentiert oder überlebten Herbizidbehandlungen nur kurzfristig. Mehrjährige Brachen mit gelungener Einsaat von Begrünungspflanzen bereiteten nach einem Umbruch keine Probleme in der Unkrautbekämpfung. Auch ausdauernde Arten blieben aufgrund der wirkungsvollen Unterdrückung durch die Begrünungspflanzen nahezu bedeutungslos. Aus landwirtschaftlicher Sicht stellt eine Ansaat der Brachen deshalb eine effektive Maßnahme zur Unterdrückung unerwünschter Pflanzen dar.

Bezüglich der Samengehalte der Böden mehrjähriger Brachflächen ist Literaturangaben zu entnehmen, daß sich Samen der Wildpflanzen dort nicht anreichern, sondern im Gegenteil ihre Anzahl im Bereich herkömmlich genutzter Ackerböden liegt.

6. Landesweite Erhebungen in landwirtschaftlichen Intensivgebieten ermöglichten eine Aussage über das vorhandene Artenpotential. Es wurden insgesamt 228 Pflanzenarten festgestellt. Von den 498 untersuchten Äckern hatten allerdings nur noch 16 % besondere Bedeutung für Belange des Artenschutzes. Praktisch ohne Bedeutung für die Erhaltung von Ackerwildkräutern waren Dauerbrachen, nur in 4 % der Untersuchungsflächen waren Rote-Liste-Arten festzustellen. Die größte Artenvielfalt ergab sich dann, wenn die Brachezeit kurz nach der Ernte einsetzte. Bekanntlich ist der Zeitpunkt der letzten Bodenbearbeitung und damit der Keimbeginn bestimmend für die Zusammensetzung und Dichte der Vegetation. Diese sank erheblich bei Frühjahrbrachen und nochmals bei Einsaat von Begrünungspflanzen. Aufgrund fehlender Charakterarten konnten die Pflanzengesellschaften der Brachen oft nicht sicher angesprochen werden. An kompletten Assoziationen wurde das Papaveri-Melandrietum noctiflori, das Alchemillo-Matricarietum chamomillae, das Thlaspio-Veronicetum politae, das Mercurialetum annuae und das Thlaspio-Fumarietum officinale gefunden.

7. Aus den vorliegenden Ergebnissen ist abzuleiten, daß Brachen für die Erhaltung von Ackerwildkräutern nur begrenzt wirksam sind. Einen relativ sicheren Schutz für vom Aussterben bedrohte Arten und ihre Gesellschaften bieten nur gezielt und langfristig ausgewiesene Schutzbiotope, wie sie z.B. in Ackerrandstreifenprogrammen angeboten werden.

6. Schriftenverzeichnis

- AID (Auswertungs- und Informationsdienst für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten) 1984: Unkrautbekämpfung nach Schadensschwellen im Getreidebau. – Broschüre Nr. 138, 12 S. Bad Godesberg.
- ALTENA, v. S.C. & J.W. MINDERHOUD (1972): Keimfähige Samen von Gräsern und Kräutern in der Narbenschicht der niederländischen Weiden. – Z. für Acker- u. Pflanzenbau 136: 95–109. Berlin, Hamburg

- ANONYM (1990 a): Stillgelegte Flächen beeinträchtigen bewirtschaftete Parzellen. – Rheinische Bauernzeitung 44, Nr. 31:10. Koblenz. – Der Landbote 44 (31): 10. Kaiserslautern.
- ANONYM (1990 b): Pflegeschnitt auf stillgelegten Flächen ? – Rhein. Bauernzeitung 44 (36):5. Koblenz.
- ANONYM (1993): Tausendfacher Tod unter den Schneidemessern vorprogrammiert ? – Allgemeine Zeitung 143 (70): 5. Mainz.
- BÄDER, E. (1992): Pflege stillgelegter Ackerflächen wird zur „Ökofalle“. – Der Landbote 46: 20. Kaiserslautern.
- BAUERN- UND WINZERVERBAND (1992): Dauerbrache: Pflegeschnitt durchführen. – Pfälzer Bauer 44: 3. Kaiserslautern.
- BAUERNVERBAND RHEINHESSEN (1989a) Ackerflächen in Rheinhessen stillgelegt – Aber auch die Pflege muß stimmen. – Der Landbote 43 (26): 953. Kaiserslautern.
- BAUERNVERBAND RHEINHESSEN (1989b): Pflegeschnitt umgehend durchführen – um vor Schäden zu bewahren. – Der Landbote 43 (22): 814. Kaiserslautern.
- BAYRISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (1993): Brachflächen. Sachgemäße Anlage und Pflege von Brachflächen unter Berücksichtigung landwirtschaftlicher und ökologischer Erfordernisse. – Merkblatt. 12 S. München.
- BECKER, K.-W. (1990): Stickstoffumsatz unter stillgelegten Flächen: Die Rolle der Begrünungspflanzen. – Ökologie-Forum Flächenstillegungen in der Landwirtschaft. Ergebnisse einer Fachtagung in Wiesbaden am 14. u. 15.3.1990:51–54. Hess. Min. Landw., Forsten Naturschutz [Hrsg.]. Wiesbaden.
- BENDER, J. (1977): Die Entwicklung der Landwirtschaft im Wasgau. – Wasgaublick. Z. Heimat, Kultur u. Geschichte 6: 29–31. Mannheim.
- BENDER, J. (1984): Die Entwicklung von Wald und Offenland im südlichen Pfälzerwald. – Südwestdeutsche Schriften 1: 93–105. Mannheim.
- BIEWALD, G. et al. (1989): Kartierung, ökologische Bewertung und Bilanzierung einer ca. 100 km² großen Mittelgebirgsregion im Hinblick auf den Arten- und Biotopschutz. – Verh. Ges. Ökologie XIX/I, Tagungsführer u. Kurzfassungen der Vorträge u. Poster. 363 S. Göttingen, Osnabrück.
- BISCHOFF, R. (1992): Wirkung von Grünbrache auf die N-Dynamik, den Unkrautwuchs und den Ertrag der Folgekulturen. – 104. VDLUFA-Kongress Göttingen 14.–19. September 1992: 34. Göttingen.
- BLAUFUSS, A. & H. REICHERT (1992): Die Flora des Nahegebietes und Rheinhessens. – Pollichia-Buch 26: 1061 S. Bad Dürkheim.
- BLOCK, H. (1974): Vor- und Nachteile der Sozialbrache. – Deutsche Landwirtschaftliche Presse 97: 3.
- BORSTEL, U.V. (1974): Untersuchungen zur Vegetationsentwicklung auf ökologisch verschiedenen Grünland- und Ackerbrachen hessischer Mittelgebirge (Westerwald, Rhön, Vogelsberg). – Dissertation. Justus-Liebig-Universität Gießen. 159 S. Gießen.
- BRAHMS, E. & S. PUMMERER (1991): Stilllegung/Extensivierung landwirtschaftlicher Nutzung aus landschaftsökologischer Sicht. – Nat. Landschaft 66: 573–578. Bonn.
- BREIL, K. (1993): Frühjahrsbegrünung der Brache. – Der Landbote 47: 33–35. Kaiserslautern.
- BÜRING, H. (1970): Sozialbrache auf Äckern und Wiesen in pflanzensoziologischer und ökologischer Sicht. – Dissertation Justus-Liebig-Universität Gießen. 81 S. Gießen.
- DEUTSCHER WETTERDIENST (1957): Klima-Atlas von Rheinland-Pfalz. – Bad Kissingen.
- DIERSSSEN, K. (1989): Extensivierung und Flächenstillegung. – Grüne Mappe: 18–24, Landesnaturschutzverband Schleswig-Holstein [Hrsg.]. Kiel.
- EBBESKOTTE, TH. (1988): Nach 5 Jahren mit der „Chemie-Keule“ über den Acker ? – Agrarübersicht 12: 11. Hannover.
- ELLENBERG, H. (1963): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. – 943 S. Stuttgart.
- ELLENBERG, H. et al. (1991): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. – Scripta Geobotanica 18: 1–248. Göttingen.
- VAN ELSSEN, G. (1989): Ackerwildkraut-Gesellschaften herbizidfreier Ackerränder und des herbizidbehandelten Bestandesinnern im Vergleich. – Tuexenia 9: 75–105. Göttingen.
- VAN ELSSEN, G. & H. GÜNTHER (1992): Auswirkungen der Flächenstillegung auf die Ackerwildkraut-Vegetation von Grenzertrags-Feldern. – Z. Pflanzenkrankheiten Pflanzenschutz, Sonderheft XIII: 49–60. Stuttgart.

- FISCHER, A. (1987): Untersuchungen zur Populationsdynamik am Beginn von Sekundärsukzessionen. – Dissertationes Botanicae **110**: 234 S. Berlin, Stuttgart.
- FORCHE, TH. (1993): Kann die Stilllegungspraxis verbessert werden ? – AID-Informationen für die Agrarberatung **1**: 11–19. Bonn.
- HALLER, N. (1973): Die Erhaltung eines überschaubaren Bewuchses in brachliegenden Talwiesen im Pfälzerwald durch den Einsatz von Herbiziden. – Nat. Landschaft **48**: 137–140. Bonn.
- HAND, R. (1991): Floristische übersicht für den Regierungsbesitz Trier (Spermatophyta). – Dendrocos, Sonderband **1**: 1–159. Trier.
- HARD, G. (1976): Vegetationsentwicklung auf Brachflächen. – KTBL- Schrift **195**: 195 S. Hiltrup.
- HARD, G. (1978): Vergraste Weinberge. Zur Syntaxonomie des „Grasstadiums“ auf Weinbergen im Ahr- und Mittelrheintal. – Decheniana **133**: 1–5. Bonn.
- HARRACH, T. & U. STEINRÜCKEN (1990): Ökologische Begleituntersuchungen zur Flächenstilllegung in Hessen. – Flächenstilllegung in der Landwirtschaft. Ergebnisse einer Fachtagung in Wiesbaden am 14. u. 15. März **1990**: 21–22, Hess. Min. Landw., Forsten u. Naturschutz [Hrsg.]. Wiesbaden.
- HARTKE, W. (1956): Die „Sozialbrache“ als Phänomen der geographischen Differenzierung der Landwirtschaft. – Erdkunde **10**: 257–269. Bonn.
- HOLZ, B. (1994): Unkrautentwicklung auf stillgelegten Ackerflächen – Regionalisierung der Flächenstilllegung als Ausweg aus Zielkonflikten. – Z. Pflanzenkrankh. u. Pflanzenschutz, Sonderheft **XIV**: 85–94. Stuttgart.
- HOFFMANN, F. (1988): Stillgelegte Ackerflächen im Frühjahr begrünen! – Der Landbote **42**: 1488–1489. Kaiserslautern.
- HOFFMANN, F. (1993): Begrünung von Ackerflächen bei 15-Prozent- Stilllegung. – Der Landbote **47** (8): 33–34. Kaiserslautern.
- INSTITUT FÜR LANDESPFLEGE U. BOTANIK (1992): Entwicklungen im Samenpotential von Ackerböden nach dem Aussetzen von Unkrautregulierungsmaßnahmen. – Bayer. Landwirtschaftl. Jb. **69** (7): 837–859. München.
- JOB, H. (1987): Der Einfluß des Brachlandes auf die Erholungslandschaft Naturpark Pfälzerwald. – Pollichia-Buch **11**: 158 S. Bad Dürkheim.
- JUNK, J. (1992): Rotationsbrache mit oder ohne aktive Begrünung ? – Der Landbote **46** (37): 23. Kaiserslautern.
- KAULE, G. (1986): Arten- und Biotopschutz. – 461 S. Stuttgart.
- KOCH, W. (1969): Einfluß von Umweltfaktoren auf die Samenphase annueller Unkräuter. – Arbeiten aus der Universität Hohenheim **50**, 204 S. Stuttgart.
- LANDESAMT FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE (1991): Extensivierungsförderung – Bilanz und Folgen. – Nat. Landschaft **66**: 91–92. Bonn.
- LANG, W. & P. WOLFF (1993): Flora der Pfalz. – 444 S. Speyer.
- LAUER, M. (1987): Sukzession auf Brachflächen im südlichen Pfälzer Wald. – Diplomarbeit. Johannes-Gutenberg-Universität Mainz. Unveröff. 95 S. Mainz.
- LAZAUSKAS, P. (1994): Theoretische Basis für die Unkrautbekämpfung im ökologischen Landbau. – Z. Pflanzenkrankh. Pflanzenschutz, Sonderheft **XIV**: 327–332. Stuttgart.
- MAYKUHNS, F. (1991): Stillgelegte Flächen nicht verunkrauten lassen! – Top agrar **7**: 58–60. Münster.
- MEISEL, K. (1975): 275 000 ha Sozialbrache in der BRD. – Umschau Wiss. Technik **75**: 541–543.
- MEISEL, K. (1983): Veränderung der Ackerunkraut- und Grünlandvegetation in landwirtschaftlichen Intensivgebieten. – Schr. Dtsch. Rates Landespl. **42**: 168–173.
- MEISEL, K. & A. v. HÜBSCHMANN (1973): Grundzüge der Vegetationsentwicklung auf Brachflächen. – Nat. Landschaft **48**: 70–74. Bonn.
- MEISEL, K. (1985): Gefährdete Ackerwildkräuter – historisch gesehen. – Nat. Landschaft **60**: 62–66. Bonn.
- MEISEL, K. & K. BÜRGER (1972): Auswirkungen veränderter landwirtschaftlicher Nutzung auf Struktur, Bild und Naturhaushalt der Landschaft. – Ber. Landwirtschaft **50**: 147–156. Hamburg, Berlin.
- MÜLLER, V. (1993): Flächenstilllegung – Chance oder Tod für die freilebende Tierwelt ? – Rheinische Bauerzeitung **47**: 22. Koblenz.
- OBERDORFER, E. (1983): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil **III**. – 2. Aufl., 455 S. Stuttgart, New York.
- OBERDORFER, E. (1990): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. – 6. Aufl., 1050 S. Stuttgart.

- OESAU, A. (1990): Auswirkungen intensiver Bewirtschaftungsmaßnahmen auf die Zusammensetzung der Getreide-wildkrautflora im Rhein Hessischen Tafel- und Hügelland. – *Fauna & Flora Rheinland-Pfalz* **6**: 299–334. Landau.
- OESAU, A. (1991): Die Adonisröschen-Gesellschaft (Caucalido-Adonidetum flammeae Tx. 50) in Rheinland-Pfalz im Wandel veränderter Landbewirtschaftung. – *Fauna & Flora Rheinland-Pfalz* **6**: 725–768. Landau.
- OESAU, A. (1992 a): Erhebungen zur Verunkrautungsgefährdung bewirtschafteter Äcker durch stillgelegte Nachbarflächen. – *Z. Pflanzenkrankheiten u. Pflanzenschutz, Sonderheft XIII*: 61–68. Stuttgart.
- OESAU, A. (1992 b): Flächenstillegung: Gefahr für Nachbarflächen? – *Pflanzenschutz-Praxis* **4**: 6–9. Frankfurt.
- OESAU, A. (1993 a): Unkrautgefährdung durch stillgelegte Ackerflächen? – *Pfälzer Bauer/ Landbote* **47**: 18–19. Kaiserslautern.
- OESAU, A. (1993 b): Veränderungen in Ackerunkrautgesellschaften des Pfälzerwaldes (Rheinland-Pfalz) in den letzten zwei Jahrzehnten. – *Mainzer naturwiss. Archiv* **31**: 277–306. Mainz.
- OTTE, A. (1984): Änderungen in Ackerwildkrautgesellschaften als Folge sich wandelnder Feldbaumethoden in den letzten 3 Jahrzehnten. – *Dissertationes Botanicae* **78**: 1–165. Berlin, Stuttgart.
- PASSARGE, H. (1989): Agropyretea-Gesellschaften im nördlichen Binnenland. – *Tuexenia* **9**: 121–150. Göttingen.
- PROBST, G. (1976): Extensiver Körnerfruchtbau in Minimalbearbeitung – Möglichkeiten einer Landschaftspflege durch Landschaftsnutzung unter Berücksichtigung einer Bereitstellung von Erholungsflächen. – *Dissertation Hohenheim*. 145 S. Hohenheim.
- RABATNOW, T. A. (1959): Die Vermehrung der Wiesenpflanzen durch Samen. – *Tagungsber. Dtsch. Akad. Landwirtschaftswiss.* **16**: 191–198. Berlin.
- RITSCHEL-KANDEL, G. (1988): Die Bedeutung der extensiven Ackernutzung für den Arten und Biotopschutz in Unterfranken. – *Schriftenr. Bayer. Landesamt Umweltschutz* **84**: 207–218. München.
- ROBERTS, H. A. & P. M. FEAST (1973): Emergence and longevity of seeds of annual weeds in cultivated and undisturbed soil. – *Journal of Applied Ecology* **10**: 133–143.
- SAUER, S. (1990): Die Vegetation einjähriger Ackerbrachen im Lahn-Dill-Bergland in Abhängigkeit von Bodeneigenschaften und ihre Bewertung für den Artenschutz. – *Diplom- Arbeit*. 106 S. Gießen.
- SAUER, S., U. STEINRÜCKEN & T. HARRACH (1992): Die Bewertung stillgelegter und genutzter Ackerflächen für Belange des Naturschutzes im Lahn-Dill-Bergland. – *Verh. Ges. Ökologie* **21**: 447–451. Freising-Weihenstephan.
- SCHIEFER, J. (1981): Bracheversuche in Baden-Württemberg. – *Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Baden-Württemberg, Beiheft* **22**, 328 S. Karlsruhe.
- SCHMAHL, W. (1992): Mulchen gefährdet Bodenbrüter. – *Der Landbote* **46**: 40. Kaiserslautern.
- SCHMIDT, W. (1985): Mahd ohne Düngung – Vegetationskundliche und ökologische Ergebnisse aus Dauerflächenuntersuchungen zur Pflege von Brachflächen. – *Münster. geogr. Arbeiten* **20**: 81–99. Paderborn.
- SCHMITT, K. O. & R. FISCH (1989): Flächenstillegungsprogramm – Brachflächen sich nicht selbst überlassen. – *Pfälzer Bauer* **41** (10): 38–41. Kaiserslautern.
- SCHMITT, K. O. & R. FISCH (1991): Ackerstillegungsflächen benötigen auch eine entsprechende Pflege. – *Der Landbote* **45**, (6): 35–37. Kaiserslautern.
- SCHMITT, K. O. & R. FISCH (1993): Begrünung von Stillegungsflächen. – *Der Landbote* **47** (34): 20–21. Kaiserslautern.
- SCHULZE-WESLARN, K.-W. (1988): Extensivierung, Flächenstillegung und Produktionsaufgaberente – ein Beitrag zum Naturschutz? – *DLG- Mitteilungen* **103** (20): 1056–1058. Frankfurt a.M.
- SCHUMACHER, W. (1990): Flächenstillegung – Perspektiven für den Naturschutz? – *Flächenstillegungen in der Landwirtschaft. Ergebnisse einer Fachtagung in Wiesbaden am 14. u. 15. März 1990*: 60–61. Hess.Min. Landw., Forsten u. Naturschutz [Hrsg.]. Wiesbaden.
- SEIBERT, P. (1980): Ökologische Bewertung von homogenen Landschaftsteilen, Ökosystemen und Pflanzengesellschaften. – *Ber. Akad.f. Naturschutz u. Landschaftsforsch.* **4**: 10–23. Laufen/Salzach.
- SIMON, U. (1988): Bewirtschaftungsmodelle stillgelegter Flächen aus pflanzenbaulicher und bodenkundlicher Sicht. – *Bayer. landwirtschaftl. Jb.* **64**: 1007–1017. München.
- STÄHLIN, A., L. STÄHLIN & K. SCHÄFER (1972): Über den Einfluß des Alters der Sozialbrache auf Pflanzenbestand, Boden und Landschaft. – *Z. Acker- u. Pflanzenbau* **136**: 177–199. Berlin, Hamburg.

- STEINRÜCKEN, U. (1990): Vegetationskundliche Untersuchungen zur Flächenstillegung. – Flächenstillegungen in der Landwirtschaft. Ergebnisse einer Fachtagung in Wiesbaden am 14. u. 15. März 1990: 15–16. Hess. Min. Landw., Forsten u. Naturschutz [Hrsg.]. Wiesbaden.
- STÖHR, W. TH. (1967): Die Böden des Landes Rheinland-Pfalz. – Mitt. Dtsch. Bodenkundl. Ges. **6**: 17–30. Weinheim.
- STÖHR, W. TH. (1973): Die Bodengesellschaften des Landes Rheinland-Pfalz und ihre Beziehungen zur Bodennutzung und naturräumlichen Landschaftsgliederung. – Stand und Leistung agrikulturchemischer und agrarbiologischer Forschung **26**. Sonderheft **28** (I): 12–18. Frankfurt.
- VOEGLER, W. & J. OHME (1994): Management und Wiedereingliederung von Stilllegungsflächen in die Fruchtfolge mit Hilfe neuer ROUNDUP-Formulierungen. – Z. Pflanzenkrankh. Pflanzenschutz, Sonderheft **XIV**: 123–130. Stuttgart.
- WALDHARDT, R. & W. SCHMIDT (1990): Räumliches Vegetationsgefälle in Halm- und Hackfruchtäckern östlich von Göttingen. – Verh. Ges. Ökologie **XIX/II**: 460–468. Osnabrück.
- WEHNERT, A. (1990): Beschreibung und Ergebnisse ökologischer Begleituntersuchungen auf stillgelegten Ackerflächen in Rheinland-Pfalz. – Flächenstillegungen in der Landwirtschaft. Ergebnisse einer Fachtagung in Wiesbaden am 14. u. 15.3.1990: 39–41., Hess.Min. Landw., Forsten u. Naturschutz [Hrsg.]. Wiesbaden.
- WEIHRAUCH, G. (1989): Ackerflächenstillegungsprogramm – Pflege der stillgelegten Ackerflächen. – Pfälzer Bauer **41** (22): 7. Kaiserslautern.
- WEIMER, R. (1990): Den Rest besorgen Unkraut und Mäuse. – Rheinische Bauernzeitung **44** (33): 11. Koblenz.
- WENDLING, W. (1966): Sozialbrache und Flurwüstung in der Weinbaulandschaft des Ahrtals. – Forsch. deutsch. Landeskd **160**.

Anschrift des Verfassers: ALBERT OESAU, Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, Essenheimer Straße 144, D-55128 Mainz.

Manuskript eingegangen: 03. 03. 1994