

Aus dem Lehrstuhl für Grünland und Futterbau der TU München-Weihenstephan

Bewirtschaftungsmodelle stillgelegter Flächen aus pflanzenbaulicher und bodenkundlicher Sicht

Von U. Simon

1. Einleitung

Wenn es das Ziel der Agrarpolitik ist, einen Teil der Flächen, die bisher der landwirtschaftlichen Bodenproduktion dienten, stillzulegen, wird man sich zunächst überlegen müssen, welche Flächen dafür in erster Linie in Frage kommen. Wahrscheinlich werden es solche in Grenzertragslagen sein, d. h. landwirtschaftlich nutzbare Flächen, deren Bewirtschaftung an oder schon außerhalb der Grenzen privatwirtschaftlicher Rentabilität liegen. In der Tat kennen wir ja schon lange das Faktum der Sozialbrache, d. h. das Aufhören der Landbewirtschaftung aus privaten sozialökonomischen Beweggründen. In Bayern liegt die nicht mehr genutzte landwirtschaftliche Fläche seit Jahren konstant bei rund 26 000 ha, im Bundesgebiet beträgt sie ungefähr 350 000 ha. Die Prognosen aus der Mitte der 70er Jahre, wonach man bis 1985 mit ca. 2 Mill. ha Brachland rechnen müsse, haben sich also – noch – nicht bestätigt.

Den Bewirtschaftungsmodellen stillgelegter landwirtschaftlicher Nutzflächen liegen zum großen Teil die Erfahrungen aus der bisherigen Sozialbrachebewirtschaftung zu Grunde (HEIN 1979). Sie gelten im Prinzip auch für künftiges staatlich aus agrarpolitischen Gründen „gewolltes“ Brachland. Dabei sind sowohl ökonomische als auch ökologische Gesichtspunkte nicht nur zu berücksichtigen, sondern miteinander in Einklang zu bringen. Heute besteht die Tendenz, den ökologischen Gesichtspunkten den Vorrang einzuräumen; Beispiele dafür sind etwa die Landschaftspflegeverordnungen in unseren benachbarten Bundesländern, die für manche Fälle sogar eine Pflegepflicht beinhalten.

Für die Wahl einer bestimmten Bewirtschaftungsform spielen auch die Standortbedingungen wie Bodenart, Wasserverhältnisse, Klima, Relief, Größe und Lage der Grundstücke eine Rolle. Im allgemeinen erfordert die extensive Landnutzung größere zusammenhängende Flächen, weil nur dann der Bewirtschaftungsaufwand minimiert werden kann.

2. Bewirtschaftungsmodelle

2.1 Grundsätzliches

Mit Flächenstillegungen ist auf Standorten zu rechnen, die bisher als Acker, als Grünland oder in Form des Obst- und Weinbaus genutzt werden. In Betracht kommen nach einer Stilllegung drei Bewirtschaftungsmaßnahmen:

2.1.1 Keine Bewirtschaftung

Die Fläche bleibt sich ohne oder nur mit gelegentlichem menschlichem Eingriff selbst überlassen. Man spricht dann von „natürlicher Sukzession“. Das ist scheinbar die billigste Lösung.

Die vorherrschende Meinung der Experten geht aber heute dahin, daß eine völlig unregelmäßige natürliche Sukzession im Sinne der Duldung einer unter Umständen sehr langen Verunkrautungsphase mit erheblicher Beeinträchtigung des Landschaftsbildes und möglicherweise des Naturhaushalts schon aus Gründen der Landschaftspflege abzulehnen ist.

Die geregelte Sukzession unterscheidet sich von der vorhergehenden dadurch, daß nach Bedarf eine gewisse Lenkung des Pflanzenbestandes erfolgt, um unerwünschte Entwicklungen wie z. B. eine nicht standortgerechte, das Landschafts-

bild verschandelnde Verunkrautung oder das Zuwachsen der Landschaft zu verhindern. Der maximale Anteil der Flächen, die man geregelter natürlicher Sukzession überlassen kann, wird mit ca. 10% der Brachflächen angegeben.

2.1.2 Anlage von Gehölzen

Die Anlage von Gehölzen stellt meistens eine langfristig irreversible Änderung der Bodennutzungsart dar und ist außerdem mit erheblichen Investitions- und Folgekosten belastet. Bei der Schaffung von Gehölzen ist zu unterscheiden zwischen solchen, bei denen der landespflegerische Aspekt im Vordergrund steht wie z. B. die Anlage von Hecken im Rahmen des bayerischen Landschaftspflegeprogramms, und der Aufforstung. In waldarmen Gebieten der Ballungsräume ist die Aufforstung im allgemeinen positiv zu beurteilen. Kritisch zu betrachten ist sie in waldreichen Gebieten, in denen der Waldanteil bereits $\frac{2}{3}$ der Gesamtfläche übersteigt, und abzulehnen ist sie überall dort, wo die Vielgestaltigkeit der Landschaft zerstört würde.

2.1.3 Bewirtschaftung nach den herkömmlichen Methoden des Landbaus

Zu unterscheiden sind

- Pflege, d. h. Bewirtschaftung, bei der auf die Verwertung des Aufwuchses verzichtet wird, und
- Nutzung, d. h. Bewirtschaftung, die auch eine Verwertung des Aufwuchses einschließt.

Zwischen beiden Bewirtschaftungsformen gibt es Übergänge.

2.2 Spezielle Bewirtschaftungsformen

2.2.1 Ackerland

2.2.1.1 Natürliche Sukzession

Wie die natürliche Sukzession verlaufen wird, hängt von mehreren Faktoren ab. Dazu gehören insbesondere

- welche Fruchtart zuletzt angebaut wurde
- der Samenvorrat im Boden

- der Besatz an ausdauernden Wurzelunkräutern
- die Wasserverhältnisse
- die Entfernung und der Invasionsdruck von Gehölzen.

Hierzu sollen später noch detaillierte Ausführungen gemacht werden. An dieser Stelle sei lediglich darauf hingewiesen, daß in niederschlagsreichen (Berg-)Gebieten und auf oberflächennassen Standorten sehr bald eine Selbstberasung eintritt, die schon nach wenigen Jahren zur Umwandlung des Ackerlandes in Grünland führt. Auf trockeneren Standorten mit hohem Invasionsdruck von Gehölzen kommt es zur Verbuschung, und ohne Gehölze in der Nachbarschaft entsteht oft eine recht dauerhafte „Ruderalflora“.

2.2.1.2 Ansaat von Kulturpflanzen

Durch die Ansaat von Kulturpflanzen nach der Auflassung kann die in der Regel folgende „Verwilderung“ der Fläche verhindert werden. Die Ansaat kann entweder die Schaffung einer Dauergrasnarbe zum Ziel haben oder aber kurzfristig wiederkehrend erfolgen.

Für die Anlage von Landschaftsrassen kommen vor allem niedrigwachsende Grasarten von geringerer Produktivität in Frage wie z. B. Rotschwingel, Schafschwingel, Wiesenrispe, Rotes Straußgras. Geeignete Sorten sind in der Beschreibenden Sortenliste des Bundessortenamtes verzeichnet. Empfehlungen für die Zusammensetzung der Saatgutmischungen unter Berücksichtigung des Standorts geben die laufend dem Entwicklungsstand angepaßten Regel-Saatgut-Mischungen (RSM). Für die Anlage solcher Flächen gelten die allgemeinen Grundsätze der Grünlandansaat. Bei der kurzfristig wiederkehrenden Ansaat, z. B. in der Form der pfluglosen Direktsaat, ist wiederum zu unterscheiden, ob der Aufwuchs vornehmlich eine landespflegerische Funktion erfüllen oder ob er in irgendeiner Weise verwertet werden soll. Die anzusäenden Arten sollen neben einer genügenden Konkurrenzkraft gegenüber unerwünschten Pflanzen nicht zu hoch werden, möglichst ganzjährig den

Boden gegen Erosion schützen und nicht zuletzt einen ästhetisch ansprechenden Anblick bieten. Für landschaftspflegerische Zwecke kommen in erster Linie die im Feldfutterbau verwendeten Gräser und Leguminosen in Frage. Soll der Aufwuchs verwertet werden, ist im Prinzip auch an den Extensivanbau von Getreide und niedrigbleibenden Körnerleguminosen in Kombination mit Gras-Klee-Untersaat zu denken. Nicht zuletzt ist auch die Anlage von Wildäsungsflächen zu erwähnen.

2.2.1.3 Anlage von Gehölzen

Das Grundsätzliche für die Anlage von Gehölzen ist schon kurz erwähnt worden. Einzelheiten der Anlage von Hecken und Feldgehölzen regeln die einschlägigen Verwaltungsanordnungen. Die Aufforstung soll hier nicht erörtert werden.

2.2.2 Grünland

2.2.2.1 Natürliche Sukzession

Nach dem Aufhören der landwirtschaftlichen Nutzung verändert sich der Aspekt des Grünlands weniger schnell und dramatisch als auf aufgelassenem Ackerland. Auf feuchtem Boden – und die meisten Wiesen sind auf ursprünglich vernäßten Standorten zu finden – stellen sich ziemlich rasch Hochstauden ein, die bei ausreichendem Nährstoffangebot oft sehr einseitig zusammengesetzte und nach dem Absterben der Pflanzen unschöne Bestände bilden. Auf trockenem Standort, wie z. B. an Südhängen oder auf Sand- und Kalkböden überwiegt der Gehölzanflug mit folgender Verbuschung. Hier wird man prüfen müssen, ob und in welchen Zeiträumen man bestandsregulierend eingreifen soll.

2.2.2.2 Bewirtschaftung

Die Bewirtschaftung kann entweder so erfolgen, daß der Aufwuchs einer wirtschaftlichen Verwertung zugeführt wird, oder daß er ungenutzt auf der Fläche verbleibt. Im einen Fall sprechen wir von Nutzung, im anderen von Pflege. Dabei ist klar, daß die Nutzung selbstverständlich auch Pflege beinhaltet.

2.2.2.2.1 Nutzung (einschl. Verwertung des Aufwuchses)

Eine Möglichkeit der Bewirtschaftung brachliegenden Grünlands ist die extensive Nutzung als Wiese oder Weide. Sofern es die Qualität des Pflanzenaufwuchses rechtfertigt, die Geländeverhältnisse es gestatten und die Witterung günstig ist, können die Flächen geheut werden. Seltener wird die Frischfütterung oder die Gärfuttermittelbereitung in Frage kommen. In den meisten Fällen bietet sich jedoch für die extensive Grünlandnutzung die Beweidung durch Rinder, Schafe oder andere Tiergattungen wie z. B. Pferde oder Damwild an. Beweidung ist vor allem auch noch in unebenem Gelände und in Hanglagen möglich, wo das Mähen oft Schwierigkeiten bereitet. Bedenklich ist hingegen die Beweidung vernäßter Standorte, weil einerseits die Grasnarbe unter solchen Umständen wenig trittfest ist und andererseits wegen der Parasitengefahr. Außerdem müssen die Flächen genügend groß sein und zwar nicht nur wegen des größeren Flächenanspruchs der Tiere, sondern auch wegen des dann geringeren Zaunbedarfs. Bei der extensiven Weidewirtschaft wird allerdings ein wichtiger Faktor leicht übersehen, die Tatsache nämlich, daß der Weidegang auf das Sommerhalbjahr beschränkt ist und die Tiere auch ein Winterquartier brauchen. Für die extensive Rinderhaltung scheidet die Milchkuhhaltung aus betriebswirtschaftlichen Gründen aus. Besser geeignet sind

- Färsenmast und Vornutzung
- Färsenaufzucht
- Mutterkuhhaltung.

Unter Vornutzung in der Färsenmast versteht man die Erzeugung eines Kalbs. Für die Färsenaufzucht bietet sich eine Arbeitsteilung zwischen Zuchtbetrieb und Aufzuchtbetrieb an, wie sie RINTELEN propagiert hat. Die zweifellos intensivste Form der Rinderhaltung ist die Mutterkuhhaltung. Bei Verwendung entsprechender Rinderrassen wie z. B. Schottischen Hochlandrindern ist sogar eine ganzjährige Freilandhaltung möglich.

Allen diesen Verfahren der extensiven

Rinderhaltung ist gemeinsam, daß, um den selben Deckungsbeitrag wie in der Milchkuhhaltung zu erzielen, eine erheblich größere Flächenausstattung und größere Tierbestände erforderlich sind. Nach JUNGEHÜLSING u. LEIFERT (1975) ist der Flächenbedarf etwa drei- bis viermal und der Tierbedarf ungefähr zwei- bis dreimal so groß wie bei der Milchkuhhaltung. Die Schafhaltung in Form der Wanderschäferei stellt eine sehr günstige Kombination von Nutzung und Pflege dar, weil sie einerseits sehr beweglich ist, und andererseits auf Zäune weitgehend verzichtet werden kann. Höchste Ansprüche an die Zaunqualität sind dagegen bei der Einzäunung von Damwild zu stellen.

2.2.2.2.2 *Pflege (ohne Verwertung des Aufwuchses)*

Bei den Pflegemaßnahmen steht das Offenhalten der Landschaft im Vordergrund. Dieses Ziel kann durch den Einsatz folgender Maßnahmen erreicht werden

- Mähen
- Beweiden
- Einsatz von Herbiziden
- Kontrolliertes Brennen

Von den örtlichen Gegebenheiten wird es abhängen, welche der einzelnen Maßnahmen zum Zuge kommen sollen, wann und wie oft sie einzusetzen sind, ob einzeln oder in Kombination. Beim Mähen kommt hinzu, ob das Mähgut auf der Fläche verbleiben soll oder abgefahren werden muß. Für krautige Bestände eignen sich die herkömmlichen landwirtschaftlichen Mähmaschinen. Sind bereits Gehölze vorhanden, müssen schwere Mulchgeräte eingesetzt werden. Die Häufigkeit des Schnitts kann von ein- bis zweimal im Jahr bis zu einmal im Abstand von mehreren Jahren variieren. Das Abfahren des Ernteguts kann zweckmäßig sein, wenn dadurch eine „Aushagerung“ des Standorts, d. h. eine Verringerung des Bodennährstoffvorrats erreicht werden soll, um dadurch längerfristig den Massenwuchs zu reduzieren.

Die Schafhaltung stellt die natürlichste Form der Landschaftspflege dar. Sie eignet

sich vor allem in Hanglagen und überall dort, wo die maschinelle Bearbeitung erschwert ist. Man rechnet im Durchschnitt mit 3–5 Muttern je ha. Die Schafbeweidung übt im allgemeinen einen positiven Einfluß auf den Pflanzenbestand aus, allerdings unter der Voraussetzung, daß Nahrungsangebot und Nahrungsbedarf miteinander im Einklang stehen. Was die Anwendung von Herbiziden betrifft, gilt natürlich auch für die Landschaftspflege der Grundsatz, daß sie auf ein vernünftiges Maß zu beschränken ist. Man sollte sie aber nicht von vorneherein ablehnen, weil sie in manchen Fällen das kostengünstigste Verfahren darstellt, ohne daß ökologische Schäden zu befürchten sind. Dies gilt z. B., wenn gefährliche Unkräuter wie z. B. der stumpfblättrige Ampfer an der Verbreitung seiner Samen von stillgelegten Flächen auf landwirtschaftlich genutztes Grünland gehindert werden muß. Das Abbrennen von Brachflächen ist ein Verfahren, das sich gegenwärtig im Versuchsstadium befindet. Es bedarf grundsätzlich der vorherigen Genehmigung durch das Landratsamt und der Aufsicht durch die Feuerwehr. Die Erfahrungen sind widersprüchlich, so daß eine allgemeine Empfehlung noch nicht ausgesprochen werden kann.

2.3 *Obst- und Weinbau*

Auch im Obst- und Weinbau ist mit Flächenstilllegungen zu rechnen. Es handelt sich in der Regel um grundwasserferne Standorte. Hier wird man die natürliche Sukzession auch vom landschaftspflegerischen Standpunkt vor anderen Maßnahmen dulden können, zumal durch den Anflug und die Ausbreitung von Gehölzen die „Verunkrautung“ in Grenzen gehalten wird.

3. *Einfluß der Flächenstilllegung auf Boden und Pflanzenbestand*

3.1 *Boden*

Der Wegfall der landwirtschaftlichen Nutzung kann den Boden und seine Kompartimente in vielfältiger Weise beeinflussen.

Hier sind zu nennen

- das Bodengefüge
- die Wasserführung
- den Nährstoffgehalt
- den Gehalt an organischer Substanz
- das Bodenleben.

Auf Ackerbrache tritt häufig in den ersten Jahren wegen der fehlenden Bearbeitung eine oberflächliche Verdichtung ein. Der Wasserabfluß wird auf stillgelegten Flächen in der Regel verringert. Dies ist auf bisherigem Ackerland positiv zu beurteilen, weil angenommen werden darf, daß damit auch dem Bodenabtrag entgegengewirkt wird. Anders ist die Situation bei Grünland auf frischem bis feuchtem Standort. Hier wird durch verminderte Pflanzenproduktion die Wirksamkeit der „biologischen Pumpe“ beeinträchtigt. Diese Entwicklung wird noch dadurch verstärkt, daß die Instandhaltung der Entwässerungs- und Vorflutanlagen vernachlässigt wird. Das Resultat ist dann eine zunehmende Vernässung des Standorts. In

Bezug auf den Wasserabfluß gilt die abnehmende Reihenfolge Acker-Grünland-Brache-Wald. Mit zunehmender Brachedauer ist ein Absinken des pH-Wertes festzustellen (OOMES u. MOOI 1985, Tab. 1). Ebenso sinken Phosphat-, Kali- und Gesamtstickstoffgehalt (v. BORSTEL 1974, Abb. 1). Das hat folgende Ursachen: Mit der Stilllegung wird erstens die Nährstoffzufuhr drastisch eingeschränkt. Zweitens trägt der Boden über einen längeren Zeit-

Tabelle 1: Abnahme des pH-, Phosphat- und Kaligehaltes in den oberen 5 cm Boden einer 2-Schnittwiese (OOMES u. MOOI 1985)

	pH	mg in 100 g Boden P ₂ O ₅	mg in 100 g Boden K ₂ O
1972	5,2	60	20
1974	4,9	47	11
1976	4,7	47	8
1978	4,5	38	7
1980	4,5	34	5
1982	4,5	36	6

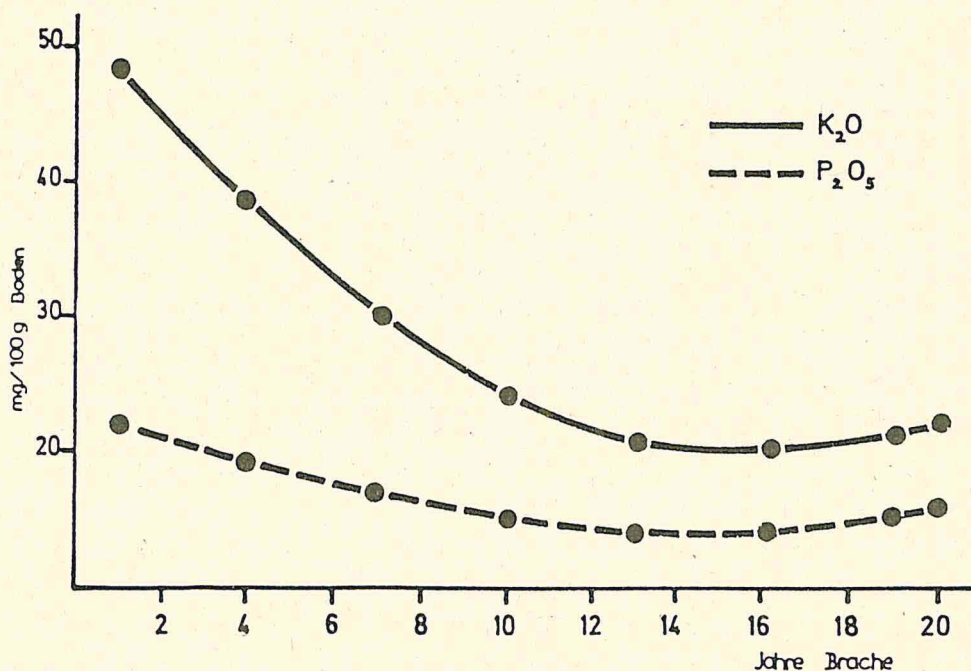


Abb. 1: Abnahme der laktatlöslichen Nährstoffe in Ackerböden des Dillgebietes bei zunehmender Brachedauer (v. BORSTEL 1974)

raum eine geschlossene, nährstoffzehrende Pflanzendecke. Drittens wird, wie oben ausgeführt wurde, dem Boden- und damit auch Nährstoffabtrag entgegengewirkt. Aus all dem darf der Schluß gezogen werden, daß die Gewässerbelastung mit Phosphat und Stickstoffverbindungen verringert wird. Andererseits kann es auf vernästen Böden zur Mobilisierung von Schwermetallen kommen. Eine Verringerung des Nährstoffgehalts im Boden ist überall auch dort erwünscht, wo die reine Brachlandpflege eine möglichst niedrige Biomasseproduktion anstrebt. Man spricht in diesem Zusammenhang auch von „Aushagerung“. Dies erfordert allerdings über einen längeren Zeitraum den Abtransport der oberirdischen Pflanzenmasse. In Versuchen zur Umwandlung von Fettwiesen in Magerrasen (SCHIEFER 1984) hat sich jedoch gezeigt, daß viele Flächen ein so hohes Nährstoffpotential aufweisen, daß sie sich auch nach über 10 Jahren Aushagerung nicht in Magerrasen umwandeln lassen, wobei man unter Magerrasen Flächen versteht, deren Trockensubstanzertrag 35 dt/ha nicht übersteigt. Jedenfalls dauert die Aushagerung des Bodens sehr viel länger als die Nährstoffanreicherung. Der Gehalt an organischer Substanz zeigt überall dort steigende Tendenz, wo das Pflanzenmaterial an Ort und Stelle belassen wird. Zunehmender Humusgehalt fördert das Bodenleben. Auf stark saurem Boden kommt es jedoch zur Rohhumusbildung, die sich auf das Bodenleben im allgemeinen hemmend auswirkt. Dementsprechend sind die bodenbiologischen Auswirkungen der Flächenstilllegung stark standortabhängig (CAMPINO u. a. 1979, Tab. 2; CAMPINO 1978, Tab. 3).

Tabelle 2: *Einfluß der Nutzung auf die Regenwurmpopulation einer Wiese* (CAMPINO et al. 1979)

Behandlung	Zahl/m ²	g/m ²
Wiese, gedüngt, 2 Schnitte	96	31
Schafweide	123	78
Mulchen	159	80
ungenutzt	57	42
Wachstumsregler MH 30	18	12

3.2 Pflanzenbestand*)

Die Vegetationsentwicklung auf stillgelegtem Kulturland folgt pflanzensoziologischen Gesetzmäßigkeiten, die ihrerseits abhängig sind von

- der bisherigen Nutzung (Ackerland, Grünland)
- den Wasser- und Nährstoffverhältnissen
- dem Invasionsdruck von Gehölzen.

3.2.1 Ackerland

Auf dem Acker kann man nach v. BORSTEL (1974) folgende Sukzessionsstadien unterscheiden (Abb. 2):

- das Initialstadium
- das Ruderalstadium
- grünlandähnliche Stadien
- schlagflurähnliche Stadien
- das Vorwaldstadium.

3.2.1.1 Das Initialstadium

Das Initialstadium dauert ungefähr 3 Jahre lang. Es gliedert sich in

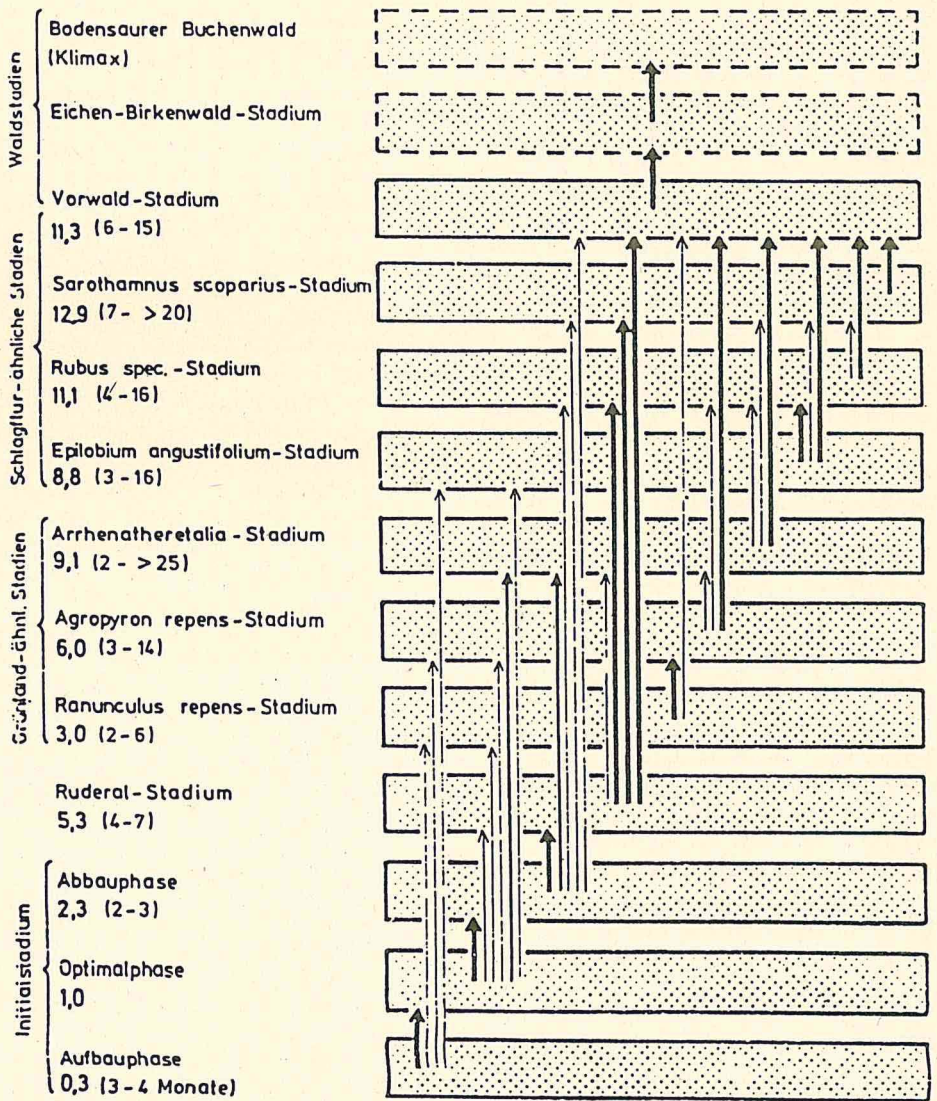
- die Aufbauphase, ca. 3–4 Monate,
- die Optimalphase, ca. 1 Jahr,
- die Abbauphase, ca. 2–3 Jahre.

Während der Aufbauphase, die unmittelbar der letzten landwirtschaftlichen Nut-

*) Hier wird im wesentlichen der Darstellung v. BORSTELS (1974) gefolgt.

Tabelle 3: *Einfluß der Nutzung auf die Regenwurmpopulation* (CAMPINO 1978)

Behandlung	Zahl der Individuen/m ²					
	Wieseckau (200 m ü. NN)			Hoherodskopf (750 m ü. NN)		
	jung	erwachsen	Σ	jung	erwachsen	Σ
2 Schnitte, gedüngt	104	26	130	28	10	38
ungenutzt, ungedüngt	122	38	160	12	4	16



Erfasste Stadien
 Nicht erfasste Stadien

→ Hauptsukzession bei ungestörter Entwicklung

→ Nebenwege der Sukzession unter besonderen Bedingungen und nach Störeinflüssen

11,3 Durchschn. Brachedauer (Jahre) der untersuchten Bestände

(6-15) Geringstes und höchstes Brachealter (Jahre)

Abb. 2: Sukzessionsstadien auf Ackerbrache (v. BORSTEL 1974)

zung, d. h. nach der Ernte oder nach dem Pflügen, folgt, siedeln sich zunächst rasch keimende Unkräuter aus dem Samenvorrat des Bodens an. Es handelt sich vorwiegend um kurzlebige Pflanzenarten der Halm- und Hackfruchtunkrautgesellschaften (Secalinetea und Chenopodietea). Dazu zählen vor allem die sommerannuellen Unkräuter wie z. B. Kamillenarten, Rote Taubnessel, Klatschmohn, Wickenarten, Windhalm und Unkräuter aus der Familie der Kreuzblütler und auf feuchteren Standorten vor allem die Jährige Rispe.

In der Optimalphase machen sich mehrjährige Ackerunkräuter wie Ackerdistel und Quecke breit, die sommerannuellen Arten treten zurück. Gleichzeitig wandern auch schon Grünlandarten ein.

In der Abbauphase geht die sommerannuelle Unkrautvegetation mehr und mehr zurück. Nach dem Absterben der kurzlebigen Arten werden die Lücken recht schnell von den bereits im Bestand vorhandenen oder neu einwandernden sogenannten Ruderalarten erobert. Das sind Arten aus der pflanzensoziologischen Klasse der Schuttunkräuter, in unserem Gebiet vornehmlich der stumpfblättrige Ampfer (*Rumex obtusifolius*), der Rainfarn (*Chrysanthemum* = *Tanacetum vulgare*) und der Beifuß (*Artemisia vulgaris*). In allen drei Phasen des Initialstadiums bietet sich das typische Bild einer Unkrautvegetation mit stark jahreszeitlich- und phasenbedingtem Aspektwechsel.

Ein geschlossener Bestand mit vollständiger Bodenbedeckung wird in dem Initialstadium im allgemeinen noch nicht erreicht. Der Lückenanteil beträgt noch 20–40%. Für das Aufkommen anderer Pflanzenarten bietet dieses Stadium deshalb günstige Voraussetzungen.

Die weitere Vegetationsentwicklung kann daher sehr verschieden verlaufen. Bei breiterster Einwanderungsmöglichkeit wandern schon während des Initialstadiums Arten aller potentiellen Sukzessionen, z. B. der Ruderalgesellschaften, des Grünlandes, der Schlagfluren und des Vorwaldes, ein.

3.2.1.2 Das Ruderalstadium

Auf das Initialstadium folgt bei ungestörter Entwicklung das Ruderalstadium. Es ist durch das Vorherrschen ruderaler Hochstauden wie *Chrysanthemum vulgare*, *Rumex obtusifolius*, *Artemisia vulgaris*, *Cirsium vulgare* und *Urtica dioica* gekennzeichnet. Typisch entwickelte ruderale Pflanzenbestände fallen schon von weitem landschaftsästhetisch äußerst ungünstig auf. Hinzu kommt, daß das Ruderalstadium durch hohe Konkurrenzkraft der dominierenden Arten relativ stabil ist. Massiertes Auftreten solcher Bestände vermittelt den Eindruck einer verwilderten Landschaft. Da außerdem von hier aus die Samenverbreitung von Unkräutern in umliegende bewirtschaftete Flächen zu befürchten ist, wird die Notwendigkeit der Landschaftspflege im Ruderalstadium besonders offenkundig. Wenn keine Pflegemaßnahmen erfolgen, geht das Ruderalstadium in schlagflurähnliche Stadien über, an deren Ende mit zunehmendem Vordringen von Gehölzarten der Vorwald steht. Gründlandähnliche Stadien können sich infolge der Dominanz der hochwüchsigen Schuttunkräuter aus dem Ruderalstadium nicht entwickeln.

3.2.1.3 Grünlandähnliche Stadien

Unter Bedingungen, die für das Graswachstum besonders günstig sind, geht das Initialstadium in grünlandähnliche Stadien über. Zunächst siedeln sich *Poa annua*, *Agrostis tenuis* und *Ranunculus repens* an. Sind im Ackerboden Quecken (*Agropyron repens*) vorhanden, so gewinnen sie bald die Oberhand. So können sich fast reine Queckenbestände bilden, die relativ stabil sind.

In Grünlandgebieten geht aus dem Initialstadium ziemlich rasch ein Grünlandbestand hervor, der einerseits noch Relikte ehemaliger Ackernutzung aufweist, andererseits aber schon fast alle Kennarten des Wirtschaftsgrünlandes enthält.

Im Laufe der Zeit setzt allmählich die Verbuschung ein, so daß sich aus dem Grünlandstadium direkt das Vorwaldstadium entwickelt.

3.2.1.4 Schlagflurähnliche Stadien

Unter Schlagflur versteht man eine Vegetation, die nach dem Kahlschlag eines Waldes entsteht. Solche Pflanzengesellschaften können sich auch auf brachliegenden Äckern entwickeln. Sie gehen entweder direkt aus dem Initialstadium oder aus dem Ruderalstadium hervor. Unter günstigen Bedingungen siedelt sich schon im Initialstadium die typische Schlagflurpflanze *Epilobium angustifolium* (Weidenröschen) an.

Vom *Epilobium*-Stadium führt der nächste Schritt zum Brombeerstadium (*Rubus idaeus*, *R. fruticosus*). Das Brombeer-Himbeerstadium ist recht stabil, weil es ungünstige Bedingungen für das Aufgehen von Gehölzen bietet. Anstelle von Weidenröschen- und Brombeerstadium kann sich aber auch das Ginsterstadium (*Cytisus scoparius*) entwickeln. Auch dieses ist eine recht stabile Vegetationseinheit. Charakteristisch ist für alle schlagflurähnlichen Stadien, daß jeweils eine Art zur absoluten Vorherrschaft gelangt.

3.2.1.5 Das Vorwaldstadium

Am Ende aller Sukzession entsteht das Vorwaldstadium. Je nach dem Vorhandensein von samenspendenden Bäumen kann dies schon nach 15 Jahren oder aber auch nach Jahrzehnten noch nicht erreicht sein. Bevorzugt siedeln sich Lichtholzarten wie *Salix caprea*, *Sorbus aucuparia* und *Betula pendula* an. Schließlich werden die raschwüchsigen, aber im Vergleich zu Schattholzarten kurzlebige Vorwaldpioniere langfristig durch langlebige Partner der Schlußgesellschaft ersetzt. Die Dauer dieses Prozesses, an dessen Ende der Buchenwald als Klimaxgesellschaft steht, verläuft sehr langsam und kann wohl nur in Jahrhunderten gemessen werden.

3.2.2 Grünland

Brachfallende Grünlandflächen tragen bereits einen naturnahen Dauerpflanzenbestand. Der primäre Sukzessionsschritt nach Aufgabe der landwirtschaftlichen Nutzung besteht in Dominanzverschie-

bungen zwischen den jeweils bereits vorhandenen Partnern der Narbe. Dieser Entwicklungsschritt erfolgt unabhängig vom Standort und der ehemaligen Bewirtschaftung. Bisher begünstigte Arten, in der Regel Gräser, verlieren durch das Brachfallen ihren nutzungsbedingten Konkurrenzvorteil, und nutzungsempfindliche Arten, insbesondere mittlere und hohe Kräuter, setzen sich durch.

Das Ausmaß dieses Umschichtungsprozesses ist abhängig von der ehemaligen Bewirtschaftungsart und -intensität und vom Wasser- und Nährstoffgehalt des Bodens. Das Einwandern neuer Arten erfolgt in den Grünlandbrachen erst sehr spät und zögernd, weil die Konkurrenz des vorhandenen geschlossenen Dauerbestandes ihr Aufkommen verhindert. Die Einwanderung kommt nur zum Tragen, wenn Lückigkeit der Grasnarbe oder ein bereits vorhandener Baum- und Strauchbestand günstige Voraussetzungen schaffen.

3.2.2.1 Halbtrockenrasen (*Carlino-Brometum*)

Bisher durch extensive Schafhaltung genutzt. Entscheidend für die Vegetationsausprägung ist die Trockenheit der Standorte und die dadurch bedingte geringe Wuchsleistung der Bestände. Der Ausfall der Nutzung wirkt sich infolgedessen wenig auf die Narbenzusammensetzung aus. Stärker als zunehmendes Brachealter wirken sich Standortunterschiede aus. Z. B. neigt nach Aussetzen der Nutzung *Brachypodium pinnatum* zur Massenausbreitung. Dadurch verschwinden viele seltene, meist konkurrenzschwache und lichtbedürftige Arten.

Verbuschung ist das Übergangsstadium der Sukzession zum Kalkbuchenwald. Zunächst breitet sich *Prunus spinosa* aus. Dann gesellen sich *Rosa canina* und *Crataegus* spp. hinzu. Allmählich, innerhalb von 20–40 Jahren erfolgt eine vollständige Bedeckung mit Gebüsch. Soweit aber für *Pinus silvestris* aus angrenzenden Forsten günstige Aussamungsmöglichkeiten bestehen, hat sie gegenüber den Laubbäumen einen Vorteil. Die Umwandlung in die

Schlußgesellschaft kann nur in Baumgenerationen gemessen werden.

3.2.2.2 Glatthaferwiesen (*Alchemillo-Arrhenatheretum*)

Ertragsanteile der Gräser, niedrigen Kräuter und Leguminosen nehmen ab, mittlere und hohe Kräuter, Ruderalpflanzen und Waldkräuter nehmen zu. Insgesamt nimmt aber die Artenzahl ab. Es wandern Sträucher wie *Prunus spinosa*, *Rubus idaeus*, *Crataegus* spp. ein, die später von *Betula pendula* und *Salix caprea* überwachsen werden. Die Einwanderung von Bäumen und Sträuchern erfolgt etwa proportional dem Quadrat der Entfernung zu samenpendenden Mutterbäumen. Die Besiedelung mit Bäumen und Sträuchern erfolgt aber nur langsam, weil die durch abgestorbene Pflanzenreste dichte Grasnarbe den Baumsämlingen nur schlechte Entwicklungsmöglichkeiten bietet. Vor die Schlußgesellschaft, auf basenreichem Boden der Perlgras-Buchenwald (*Melico-Fagetum*), auf basenarmen Standort der bodensaure Buchenwald (*Luzulo-Fagetum*), dürfte wahrscheinlich der Eichen-Birkenwald vorgelagert sein.

3.2.2.3 Goldhaferwiesen (*Montanes Trisetetum*)

Gräser, insbesondere *Festuca rubra*, und Leguminosen nehmen ab, der Kräuteranteil vervielfacht sich. Damit steigt die Artenzahl an, hauptsächlich zugunsten der mittleren und hohen Kräuter. Insgesamt wird also die Flora der Goldhaferwiesen zunächst bereichert.

Die Rückeroberung der Triseteten durch Bäume und Sträucher geht langsam vor sich. Erschwerend für die Ansiedelung von Gehölzen wirkt die Auflageschicht organischer Substanz. Oft ist noch nach 15 Jahren kein Gehölz festzustellen. Die potentielle Schlußgesellschaft dürfte der bodensaure Eichenwald (*Luzulo-Fagetum*) sein. Ob diese jemals wieder erreicht wird, ist fraglich.

3.2.2.4 Feuchtwiesen, Engelwurzweiesen

- a) nährstoffreich = Kohldistel-Engelwurzweiese (*Cirsio-Polygonetum*)
- b) nährstoffarm = Arme Engelwurzweiese (*Angelico-Polygonetum*)

Im kollinen bis submontanen Bereich in Tallagen mit hohem Grundwasserstand in der Regel auf Gley. Früher als ± ungedüngte zweischürige Wiese genutzt.

Grasanteil nimmt ab und wird zunehmend durch Hochstauden ersetzt, die schon nach wenigen Jahren aspektbildend sein können. Das Endstadium bildet auf basenarmem Standort die Mädesüßgesellschaft, gekennzeichnet durch das absolute Dominieren (- 100%) von *Filipendula ulmaria*. Die brachliegenden Engelwurzweiesen heben sich im zeitigen Frühjahr von den genutzten Flächen durch ihre braune Farbe ab. Sie werden erst später grün, weil vorjähriger Aufwuchs den Boden mit einer relativ dicken Schicht bedeckt. Vom späten Frühjahr bis in den Sommer hinein bieten sie dann das Bild üppiger Wiesenvegetation.

Durch wechselnde Blühaspekte vom Frühsommer bis zum Hochsommer – rosa Blüten von *Polygonum bistorta*, weiße Blüten von *Filipendula ulmaria*, von *Cirsium oleraceum* und Dolden von *Angelica silvestris* und daneben sattes Grün der Blätter – sehen die Flächen recht ansprechend aus. Wenn jedoch im Hoch- und Spätsommer die Pflanzen langsam absterben, geben die welken, braunen Bestände der Landschaft ein ungepflegtes Aussehen.

In den untersuchten Flächen wurde nur vereinzelt geringer Baumanflug festgestellt. Den feuchten Standorten entsprechend waren es hauptsächlich *Alnus glutinosa* und *Salix*-Arten. Dieser geringe Verbuschungsgrad trotz reichlich vorhandener Samenträger entlang der Gewässer erklärt sich aus den schlechten Entwicklungsbedingungen für Baumkeimlinge unter den Hochstauden. Die Hochstaudenbestände sind deshalb als relativ stabile Sukzessionsphase anzusehen. Langfristig werden sie aber sicher durch Wurzelsproßausbreitung, Polycorme und Jungwuchs un-

ter dem Kronendach alter Bäume vom angrenzenden Gebüsch her von Sträuchern und Bäumen erobert werden. Die Schlußgesellschaft der Kohldistel-Engelwurzweiden ist der Traubenkirchens-Erlen-Eschenwald. Die armen Engelwurzweiden dürften dagegen potentieller Standort des Bach-Erlen-Eschenwaldes sein.

Literaturverzeichnis

1. Bardeleben, R. v. und L. Gekle: Nutzen- und Schadenskomponenten bei gepflegter und ungepflegter Brache unter Berücksichtigung verschiedener Flächenumfänge, Standorte und Vorrangfunktionen. *Landwirtschaft – Angewandte Wissenschaft* 211, 1978.
2. Borstel, U. v.: Untersuchungen zur Vegetationsentwicklung auf ökologisch verschiedenen Grünland- und Ackerbrachen hessischer Mittelgebirge (Westerwald, Rhön, Vogelsberg). Diss. Justus-Liebig-Universität Gießen 1974.
3. Campino, I.: Einfluß der Nutzungsintensität auf Kompartimente von Grünlandökosystemen. Diss. Justus-Liebig-Universität Gießen 1978.
4. –, K. Schäfer und I. Wallfahrt: Abundanz und Biomasse der Lubricidae in Abhängigkeit von Pflegemaßnahmen auf Sozialbrachen. *Eichhofberichte Reihe A*, Heft 3, 1979.
5. Hein, M.: Pflegeanleitung für die typischen Brachlandausbildungen im hessischen Mittelgebirge, Informationen für Praxis und Beratung 10/1979. Hessisches Landesamt für Ernährung, Landwirtschaft und Landentwicklung 1979.
6. Jungehülsing, H. und J. Leifert: Formen der Grünlandnutzung. AID-Broschüre Nr. 309, 1975.
7. Oomes, M. J. M. und H. Mooi: The effect of management on succession and production of formerly agricultural grassland after stopping fertilization; in „Sukzession auf Grünlandbrachen“. *Münstersche Geographische Arbeiten* (Hrsg. K.-F. Schreiber) 20, 59–68, 1985.
8. Schiefer, J.: zit. in Lehr- und Forschungsanstalt für Grünlandwirtschaft und Futterbau Aulendorf, Jahresbericht 1984.