Sonderdruck: Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie, Göttingen 1976.

ZUR SUKZESSION UND FLÄCHENFREIHALTUNG AUF BRACHLAND IN BADEN–WÜRTENBERG

K.-F. SCHREIBER

Abstract

A „Derelict Land-Program," with trials in 15 different proving grounds was done in Baden-Württemberg during a period of 10-to-15 years starting in 1975. The natural vegetation development and the different cultivation of mulching (moving), prescribed burning, herbicid-management and pasturing should be examines. Aside from the observation of vegetation dynamics, changes of the soils, mostly that of the humification-, nutrtient- and water-balances, possible washing out of nutrients and influences of the soil fauna are being experimented on.

1. Einleitung

Waren es bis zum Ende der 60er Jahre vornehmlich die Realteilungsgebiete Baden-Württembergs, in denen das Brachfallen landwirtschaftlicher Nutzflächen – aus welchen Gründen immer – teilweise besorgniserregende Ausmaße annahm (Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Weinbau u. Forsten 1967), so setzte in den Folgejahren auch in den Anerbengebieten eine zunehmende Aufgabe der Bewirtschaftung von Grenzertragsstandorten ein. Von 1965 bis 1974 hat sich der Brachflächenanteil in Baden-Württemberg von 16.500 ha bis auf 49.000 ha nahezu verdreifacht (Ministerium für Ernährung, Landw. u. Umwelt 1975). Er konzentriert sich einmal auf die stark industrialisierten Gebiete am mittleren Oberrhein und im Bereich des unteren Neckars sowie auf die ehemaligen Weinbergslagen des Taubergebietes, zum anderen auf die weitgehend früher als Grünland genutzten Grenzertragsflächen im Schwarzwald, am Trauf und auf der Hochfläche der Schwäbischen Alb. Gerade bei den Mittelgebirgen handelt es sich um Gebiete, die in immer stärkerem Maße dem Wandern, der Erholung dienen. Deshalb stellte sich besonders hier die Frage, in welcher Form, mit welchem Aufwand und mit welchen Aufgaben und Zielsetzungen die brachgefallenen Flächen sinnvoll in die Erholungslandschaften eingebunden werden können. Bieten sie doch zugleich die Möglichkeit, als wieder formbare, weil aus der bisherigen Nutzung ausgeschiedene Landschaftsteile, durch ihre künftige Strukturierung und „Bewirtschaftung" – was auch Nicht-Bewirtschaften im üblichen Sinne bedeuten kann – zur Umweltsicherung und zur Verbesserung der vielfältigen Funktionen beizutragen, die diesen Landschaften zugewiesen sind oder werden und die sie ihrer Landesnatur entsprechend erfüllen können (vergl. u.a. Schreiber 1974).

Deshalb hat das Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Umwelt in Baden-Württemberg im Jahre 1973 die Vorarbeiten für ein Versuchsprogramm ermöglicht, das nach intensiven Beratungen mit der Landwirtschaftsverwaltung die Grundlage für die im Frühjahr 1975 begonnenen vergleichenden Bracheversuche bildete.

2. Versuchsprogramm

Das Ziel der Versuchsanstellung ist die Klärung der Frage, wie Landschaftsteile, die bisher durch landwirtschaftliche Nutzung offengehalten worden sind, nach dem Wegfall dieser geregelten Bewirtschaftung in einem Zustand gehalten werden können, der den Erholungswert der Landschaft insgesamt nicht beeinträchtigt sowie die von ihr erwarteten Funktionen gewährleistet oder sogar besser erfüllt als vorher. Das heißt: Nicht nur Ermittlung einfacher, möglichst kosten- und aufwandsextensiver Verfahren zur Pflege und Offenhaltung der Brachflächen, sondern zugleich auch Untersuchung der durch sie hervorgerufenen ökologischen Folgen und Veränderungen in Böden und Pflanzenbeständen – zumindest im Hinblick auf die wichtigsten Nutzungsansprüche bzw. Funktionszuweisungen wie Erholung, Wassergewinnung oder die Erhaltung bzw. die Verbesserung des ökologischen Potentials, z.B. für eine mögliche Rückführung in die landwirtschaftliche Nutzung.

Folgende Maßnahmen für die Behandlung der Brachflächen sind in das Versuchsprogramm aufgenommen worden:

1. Sichselbstüberlassen der Flächen, die „natürliche Sukzession"
a) ohne jeden menschlichen Eingriff
b) gesteuert, d. h. beispielsweise gezielte Entfernung oder Begünstigung einzelner Arten in bestimmten Entwicklungsphasen der natürlichen Sukzession zur Erzielung erholungsfreundlicher Strukturen u.a.
2. Extensive Weidenutzung
a) durch Rinder,
b) durch Schafe,
c) durch Ziegen.
3. Mulchen
a) einmal im Jahr
b) jedes zweite Jahr
c) jedes dritte Jahr

zum Zeitpunkt des Vergilbens der Gräser, in der Regel Ende Juli/Anfang August

4. Flämmen, mit dem Ziel einer möglichst vollständigen Beseitigung stehender Halme und Stengel und dem teilweisen Abbrennen der Streuauflage.
5. Herbizidanwendung, in der Regel nur gezielt zur Verhinderung der Verbuschung.
6. Zweimaliger Mulchschnitt jährlich zu den üblichen Schnittzeiten einer zweischürigen Wiesennutzung.

Da es sich bei den ausgewählten Versuchsflächen nur um brachgefallenes Grünland handelt, wurde der zweimalige Mulchschnitt im Jahr (6.) zu den üblichen Schnittzeiten einer zweischürigen Wiesennutzung als Bezugsbasis vorgesehen, um den Vergleich mit den zahlreichen Grünlanduntersuchungen aus

jüngerer und älterer Zeit über Artenentwicklung, Bestandsstruktur und Bodenverhältnisse etc. zu erleichtern. Allerdings wird aus arbeitswirtschaftlichen Gründen auf eine Entnahme des Schnittgutes, aber auch auf eine Düngeranwendung verzichtet. Damit verbinden wir die Erwartung, daß durch relativ rasche Mineralisierung der noch einigermaßen eiweißreichen und wenig verholzten, auf der Fläche verbliebenen Mulchmasse ein entsprechender, langsam wirkender Dünge-

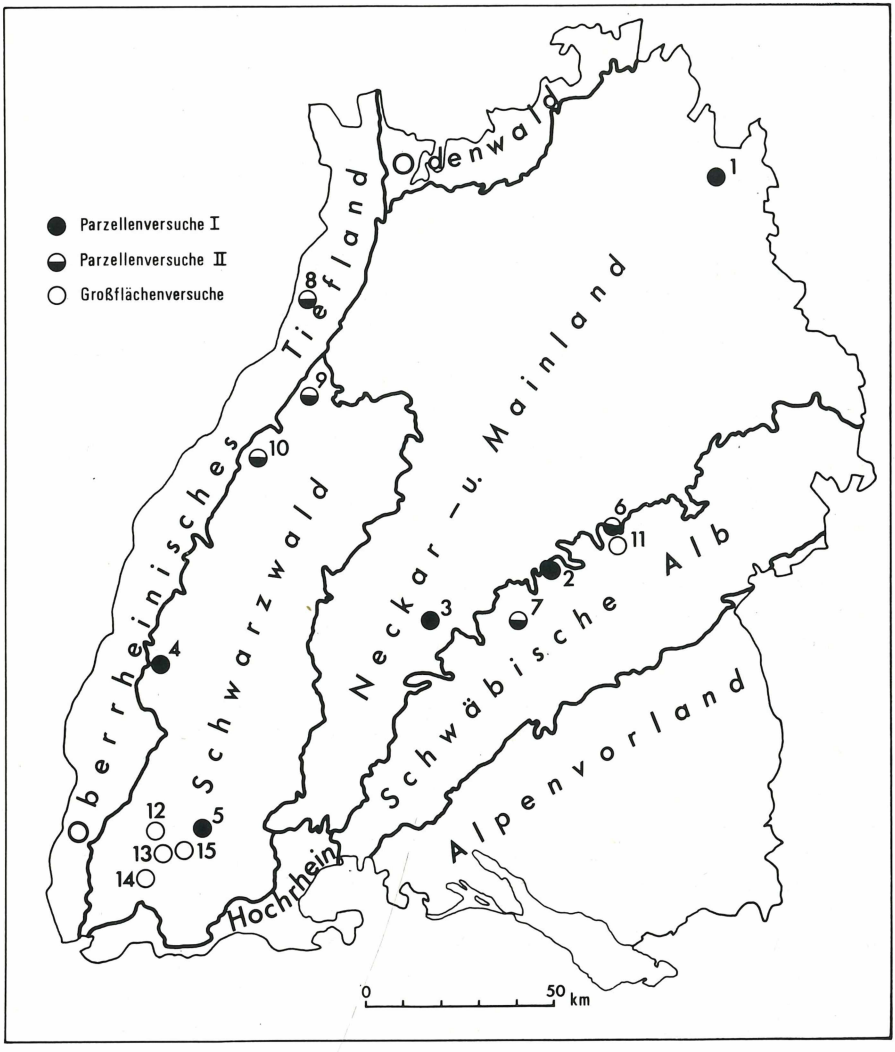

Abb. 1. Die Lage der Brachland-Versuchsflächen in Baden-Württemberg. ● = Parzellenversuche mit Normalprogramm; ◒ = Parzellenversuche mit reduziertem Programm; ○ = Großflächenversuche; Zahlen = Nr. der Versuchsflächen in Tab. 1.

effekt auftritt, also ein halbwegs „geschlossener" Nährstoffkreislauf in Gang gesetzt werden kann.

Ebenfalls aus Gründen der Praktikabilität wurden die Versuchsparzellen mit einer Mindestgröße von 200 m^2 – meist jedoch erheblich größer (vergl. Abb. 4) – streifenförmig ohne Wiederholungen nebeneinander angelegt. Die große Zahl der Versuche und ihre Streuung im Lande (Abb. 1) hätte sonst den Aufbau einer eigenen „Pflege"-Organisation erforderlich gemacht. Andererseits dienen diese großen Parzellen, auf denen ohne nennenswerte Störung des Bestandes die zahlreichen verschiedenen Proben entnommen werden können, durch ihre Übersichtlichkeit zugleich auch einer besseren Demonstration der Ergebnisse. Manche Pflegemaßnahmen lassen sich auf wenige m^2 großen Wiederholungsparzellen gar nicht ohne weiteres durchführen.

Nicht zuletzt deshalb ist eine grundsätzliche Trennung der Versuche mit Beweidung von den übrigen Versuchsmaßnahmen vorgenommen worden. Die extensive Beweidung durch Rinder, Schafe oder Ziegen wird in sog. „Großflächenversuchen" durchgeführt – im Gegensatz zu den Parzellenversuchen –, um auf den viele ha großen Flächen, die bislang schon einer extensiven Weidenutzung unterlagen, möglichst praxisgetreu die Folgen ihrer Anwendung überprüfen zu können. Hier wurde auf die Einrichtung der Mulchparzelle mit zweimaligem Schnitt pro Jahr verzichtet. Hingegen weisen alle Großflächenversuche eine ausreichend große, eingezäunte Parzelle auf, in der die natürliche Entwicklung der Flächen nach Aufgabe der Beweidung studiert werden kann.

So ergaben sich schließlich – unter Berücksichtigung der Flächengrößen und der Bewirtschaftungsmöglichkeiten – 3 Gruppen von Versuchsflächen (vergl. Tab. 1):

1. Parzellenversuche I, mit vollem Versuchsprogramm (mit Ausnahme der Beweidung; teilweise ergänzt durch lokale Zusatzfragen).
2. Parzellenversuche II, mit reduziertem Programm (Bezugsparzelle, Mulchen jedes 2. Jahr, gezielte Herbizidanwendung, natürliche Sukzession ohne und mit Steuerung)
3. Großflächenversuche mit Rindern, Schafen und Ziegen (mit Sukzessionsparzelle ohne und mit Steuerung)

Technisch-arbeitswirtschaftliche Untersuchungen über den Einsatz verschiedener Pflegegeräte und den dazu notwendigen Zugkraftbedarf werden nicht angestellt, da hier bereits Anhaltspunkte von verschiedenen Landschaftspflegeversuchen aus Hessen, Bayern und Baden-Württemberg vorliegen (Kolt 1972, Gekle 1976 u.a.).

Im Hinblick auf die Langfristigkeit, die insbesondere bei Sukzessionsstudien erforderlich ist, aber auch die Folgewirkungen anderer Maßnahmen, wie z.B. der Mulchschnitte jedes 2. oder 3. Jahr oder des Flämmens, nicht nur in ihrer Richtung, sondern in ihrer Größenordnung überhaupt erst richtig erkennen läßt, ist eine Laufzeit der Versuche von mindestens 10 (bis 15) Jahren vorgesehen, wobei einzelne Versuchsvarianten möglicherweise bereits früher aus der Versuchsanstellung herausgenommen werden können; die Sukzessionsparzellen sollten dagegen auch noch darüber hinaus der weiteren Beobachtung und Untersuchung zur Verfügung stehen.

In diesem Sinne wurde auch die Einrichtung und Auspflockung von Dauer-

Tabelle 1. Die Brachland-Versuchsflächen in Baden-Württemberg, Lageangaben und wichtige Standortsbedingungen.

Nr.	Ort	Gewann	Kreis	Region	Höhe ü. NN ± m	Jahresmitteltemp. °C	Niederschläge ± mm	Geologie	vorherrsch. Böden	vorherrsch. Ausgangsvegetation
	Parzellenversuche I, mit Normalprogramm									
1	Niederstetten-Oberstetten	Kuhberg	Tauberkreis	Taubergebiet	± 380	8,5–9°	± 700	oberer Muschelkalk (mo)	Kalk-Braunerden	Salbei-Glatthaferwiesen
2	Eningen-St.-Johann, Schafhof	Buchrain	Reutlingen	mittlere Kuppenalb	± 760	± 7°	± 900	Weißjura (w) δ	Rendzina-Braunerden	Weide-Halbtrockenrasen
3	Haigerloch-Hart	Postenbühl	Zollernalb-Kreis	südwestl. Keuperstufenrand	± 460	7,5–8°	± 700	Gipskeuper (km 1)	Pelosole	Salbei-Glatthaferwiesen u. Saumgesellschaften
4	Ettenheim-Ettenheimmünster	Neuberg (a)- und Ostbach (b)	Ortenaukreis	westl. mittl. Schwarzwald	± 250	8,5–9° ± 8°	± 900	mittlerer Buntsandstein (sm)	Braunerde-Pseudogleye Hanggleye	wechseltrockene-feuchte Glatthaferwiesen
5	Bernau-Innerlehen	Hohezinkenweide	Waldshut	südlicher Hochschwarzwald	± 1100	5,5–6°	± 1800	Granite (G)	Braunerden	Flügelginsterweiden
	Parzellenversuche II, mit reduziertem Programm									
6	Weilheim-Hepsisau	Laichenäcker	Esslingen	mittlerer Albtrauf	± 560	7–7,5°	± 900	oberer Braunjura γ – ζ + Kalkschutt	Kalkpelosole	montane Glatthaferwiesen
7	Burladingen-Melchingen	Kalkofen	Zollernalbkreis	mittlere Kuppenalb	± 810	± 6,5°	± 900	Weißjura (w) δ	Terra fusca	montane Salbeiglatthaferwiesen
8	Hochstetten	Gradnausbruch	Karlsruhe	nördliche Oberrheinniederung	± 100	8,5–9°	± 650	Auensedimente (a)	Anmoor-Auengleye	Kohldistelwiesen
9	Karlsbad Fischweiler	Horntal	Karlsruhe	Albtal, Nordschwarzwald	± 220	8–8,5°	± 950	Auensedimente (a)	Gleye u. Anmoor	Feucht- u. Naßwiesen
10	Baden-Baden	Unterer Plättig	Baden-Baden	Nordschwarzwald	± 740	6,5–7°	± 1700	Granite (G)	Hanggleye	Naßwiesen-Quellstaudenflur
	Großflächenversuche									
11	Schopfloch (Schafweide)	Bulz	Esslingen	mittlere Kuppenalb	± 735	6,5–7°	± 1100	Weißjura (w) δ	Rendzinen, Terra fusca	Rotschwingelweiden
12	Schönau (Schafweide)	Haselberg	Lörrach	südlicher Schwarzwald	± 730	6,5–7°	± 1700	Granite (G)	Braunerden	montane Glatthaferwiesen u. Flügelginsterweiden
13	Fröhnd-Künaberg/Stutz (Jungviehweide)	Schneckenboden	Lörrach	südlicher Schwarzwald	± 840	± 6°	± 1800	Gneise (gn)	Braunerden	Flügelginsterweiden u. Bergheiden
14	Mambach (Ziegenweide)	Scheiben-Acker/Köpfle	Lörrach	Wiesetal, südwestl. Schwarzwald	± 550	± 8°	± 1500	Granite (G)	Braunerden	Rotschwingelweiden
15	Todtmoos-Weg (Rinderweide)	Schanz und Holder	Waldshut	südlicher Hochschwarzwald	± 1060	5,5–6°	± 1800	Gneise (gn)	Braunerden	Flügelginsterweiden

beobachtungsquadraten in allen Versuchsvarianten der Parzellen- und Großflächenversuche vorgesehen (vergl. Abb. 4), deren Lage nach den Ergebnissen der Standortskartierung (Böden, Vegetation, Abb. 2, 3) bestimmt werden sollte.

3. Auswahl von Versuchsflächen und Organisation der Versuchsdurchführung

Langjährige eigene Erfahrungen mit der Durchführung von Freilandversuchen ließen es angeraten erscheinen, grundsätzlich auf die Verwendung von Flächen

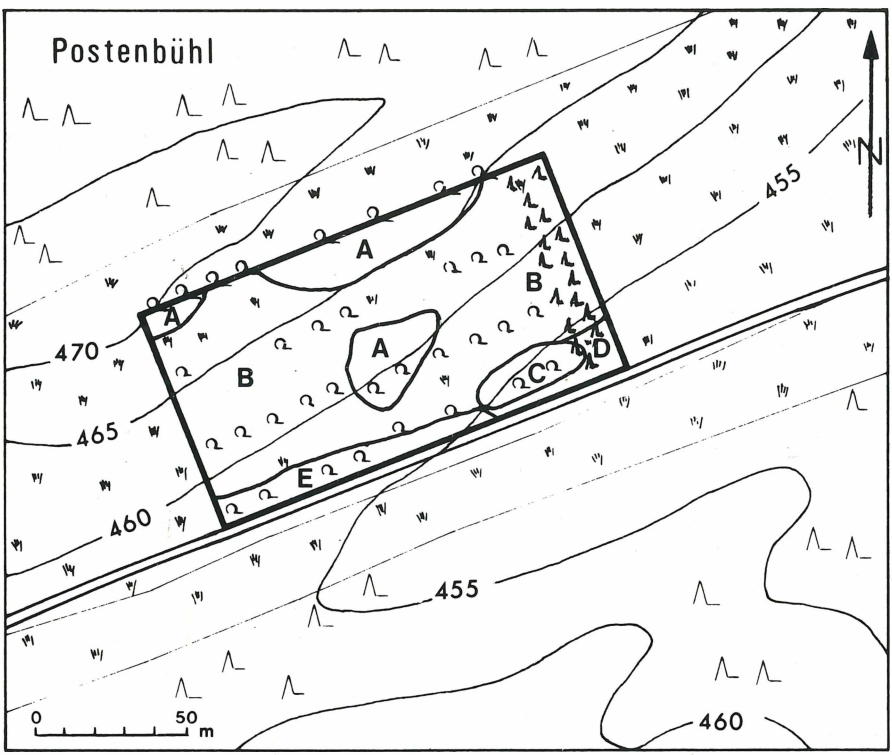

Abb. 2. Die Bodenverhältnisse im Brachland-Versuch Haigerloch-Hart. A = wechseltrockener Rendzina-Pelosol und geköpfter, wechseltrockener Pelosol geringer Entwicklungs- und Durchwurzellungstiefe (< 30 cm) am Ober- und Mittelhang; B = mäßig wechseltrockener Pelosol mäßiger Entwicklungstiefe und bestenfalls mittlerer Durchwurzelbarkeit (35–50 cm); C = flachgründiger, ausgesprochen wechseltrockener Pelosol geringer Entwicklungs- und Durchwurzelungstiefe (± 20 cm); D = Kolluvial beeinflußter, schwach wechseltrockener Pelosol vorwiegend noch mäßiger Entwicklungs- und Durchwurzelungstiefe (bis 40 cm); E = Kolluvium-Pelosol, schwach wechseltrocken bis mäßig frisch, mit großer Durchwurzelungstiefe (± 60 cm). Alle Böden sind durch ehemalige Beackerung beeinflußt. Das Laubbaumzeichen Ω kennzeichnet alte Obstbaumreihen; das Nadelbaumzeichen Λ z.T. dichte, aber lückige Kiefernanpflanzung oder Naturverjüngung (Die Kartierung erfolgte durch J. Schiefer).

in privater Hand zu verzichten und auf solche auszuweichen, die im öffentlichen Eigentum stehen (Gemeinden, einschließlich Allmendflächen, Land).

Aus einer Vielzahl von Vorschlägen der zuständigen Referenten der Regierungspräsidien wurden nach Standortsanalysen und Begehung folgende Versuchsflächen ausgewählt, die in Tab. 1 aufgelistet sind.

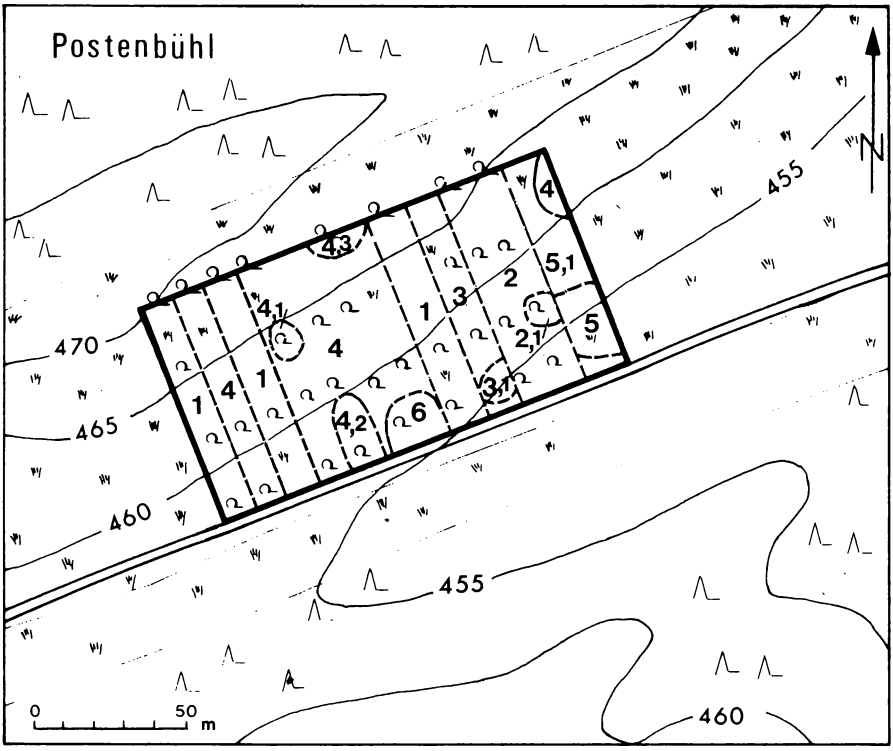

Abb. 3. Die Vegetationsverhältnisse im Brachland-Versuch Haigerloch-Hart. 1 = *Arrhenatheretum brometosum*, örtliche Variante mit *Dianthus carthusianorum, Anthyllis vulneraria, Centaurea scabiosa*; 2 = *Arrhenatheretum brometosum (et agrimonietosum)*, schwacher Entwicklungstrend zum *Trifolio medii-Agrimonietum*; 3 = *Arrhenatheretum brometosum (et agrimonietosum)* mit etwas deutlicherem Trend zum *Trifolio medii-Agrimonietum* als bei 2; 3,1 = flachgründige, trockene, sehr magere Variante von 3; 4= *Arrhenatheretum brometosum et agrimonietosum* mit deutlichem Entwicklungstrend zum *Trifolio medii-Agrimonietum*; 4,1 = wie 4, aber auffälliges Auftreten von *Cirsium arvense* (ca. 3%); 4,2 = wie 4, aber große Herden von *Lathyrus tuberosus* (ca. 25%); 4,3 = wie 4, aber bereits beginnende Verbuschung mit *Prunus spinosa* (ca. 3%); 5 = ähnlich 4, aber starkes Auftreten von *Prunus spinosa* (15—70%) und vereinzelt *Pinus silvestris*; 5,1 = ähnlich 4, aber sehr starkes Auftreten von *Pinus silvestris* (20—80%, Naturverjüngung oder fehlgeschlagene Anpflanzung?) sowie geringere Anteile von *Prunus spinosa* (± 3%) und *Rosa spec.* (+); 6 = *Trifolio medii-Agrimonietum*, Fazies von *Brachypodium pinnatum* u. *Trifolium medium.* (Die Kartierung erfolgte durch J. Schiefer).

Die meist parzellenweisen Abgrenzungen weisen deutlich das zeitlich unterschiedliche Brachfallen der einzelnen Allmendflächen aus ehemals schafüberweideten Magerwiesen aus.

Wesentliche Kriterien der Auswahl waren einerseits die Repräsentanz der für die wichtigsten Brachgebiete typischen Standortsverhältnisse sowie die Erfassung eines möglichst breiten Spektrums, das andererseits die Möglichkeit bietet, die Versuchsergebnisse verschiedener Versuche entlang von ökologischen Gradienten anzuordnen, – von warm (lange Vegetationsperiode) zu kalt (kurze Vegetationsperiode), von trocken zu feucht, von tiefgründig zu flachgründig, von basenreich zu basenarm etc. –, um eine vergleichende Auswertung zu erleichtern.

Die ständige technische Versuchsbetreuung, das termingerechte Mulchen sowie die Erledigung aller anderen durch die Versuchsanstellung bedingten routinemäßigen wie besonders festzusetzenden Maßnahmen wie Flämmen, liegt in den Händen der Regierungspräsidien bzw. den nachgeordneten Dienststellen (Landwirtschaftsämter, Weideinspektion Schönau), die über im Feldversuchswesen erfahrene Mitarbeiter verfügen. Damit ist zunächst gewährleistet, daß die

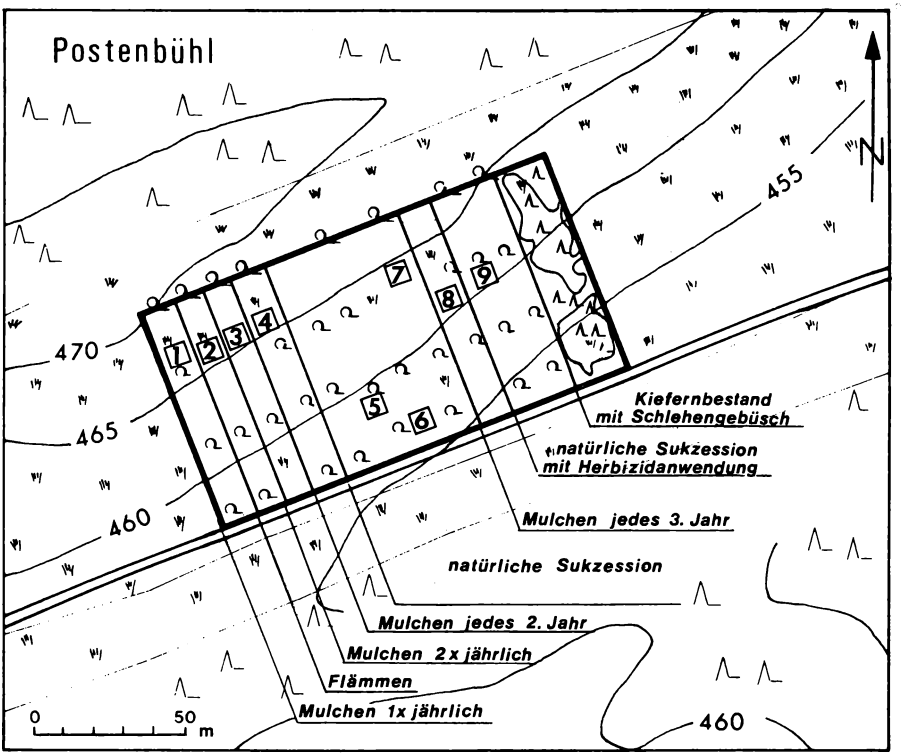

Abb. 4. Versuchsparzellen des Brachland-Versuchs Haigerloch-Hart. Die in Vierecken eingerahmten Zahlen 1 bis 9 bezeichnen die Lage und Nummer der verschiedenen ausgepflockten Dauerbeobachtungsquadrate, von denen jährlich Pflanzenbestandsaufnahmen und Fotografien des Entwicklungszustandes angefertigt werden. Die abgegrenzten Flächen in der östlichsten Versuchsparzelle bestehen aus fast geschlossenen Kieferndickungen unterschiedlicher Altersstruktur (5 bis ca. 20 Jahre).

praktische Fragestellung nach extensiven Pflegeverfahren zur Offenhaltung der Landschaft unter verschiedenen Standortsbedingungen unabhängig von einer wissenschaftlichen Untersuchung der damit zusammenhängenden ökologischen Probleme bearbeitet werden kann.

Die wissenschaftliche Betreuung und Bearbeitung erfolgt in Zusammenarbeit mit dem Institut für Landeskultur und Pflanzenökologie (Prof. Dr. A. Kohler) und dem Institut für Bodenkunde und Standortslehre (Doz. Dr. U. Babel) in Hohenheim sowie einem Mitarbeiter des Instituts für Ökologie an der Landesanstalt für Umwelt in Karlsruhe (Dipl. ing. agr. J. Schiefer).

4. Bestandsaufnahme der Versuchsflächen und weiterführende Untersuchungen

Zur Ermittlung der Ausgangssituation bei Beginn der Versuchsanstellung im Frühjahr 1975 und als Bezugsbasis für mögliche Veränderungen der unterschiedlich behandelten Flächen wurde eine umfangreiche Bestandsaufnahme durchgeführt. Im einzelnen waren es folgende Maßnahmen:

1. Erfassung des Termins und der Art der letzten Behandlung der Versuchsflächen, wie Düngung, Art der Nutzung (Wiese, Weide etc.), Nutzungshäufigkeit.
2. Aufnahme von Bodenprofilen und Bodenkartierung: Charakterisierung des Humuskörpers; Untersuchungen der Nährstoffgehalte (N, P, K), Gesamt-N und Gesamt-C sowie pH-Wert und weiterer Bodenkennwerte in den einzelnen Bodeneinheiten und künftigen Versuchsparzellen; Angaben zum Wasserhaushalt.
3. Pflanzenbestandsaufnahmen und genaue Vegetationskartierung der Versuchsflächen; Unterscheidung und genaue räumliche Festlegung auch lokaler Varianten einzelner Gesellschaften, die im übrigen, soweit möglich, in die Hierarchie der Pflanzengesellschaftssystematik eingehängt wurden.

Auf die Untersuchung der Klimaverhältnisse wurde zunächst verzichtet, da eine thermische Einordnung mit der Angabe ungefährer Jahresdurchschnittstemperaturen mit Hilfe der Wuchsklimagliederung von Ellenberg (1956, 1974) möglich war, die durchschnittlichen Niederschlagsverhältnisse den Karten von Schirmer (1955) entnommen wurden (vergl. Angaben in Tab. 1).

Die Angaben über letzte Bewirtschaftungsmaßnahmen auf den Flächen und den Zeitpunkt ihres Brachfallens sind häufig nur durch mühselige Umfragen bei den letzten Pächtern oder Nutzern der Allmendflächen oder deren Nachbarn zu erfragen und dementsprechend vorsichtig in ihrem Realitätsgehalt zu bewerten. Die Eintragungen in den Büchern der Gemeindeverwaltungen geben auch über den Zeitpunkt, zu dem eine geregelte Bewirtschaftung aufgehört hat, vielfach nur eine unzureichende Auskunft.

Bodenprofilbeschreibungen und Bodenkartierungen wurden durch J. Schiefer (vergl. Abb. 2) in allen Versuchen durchgeführt. Sie dienten, wie eingangs erwähnt, neben anderen Kriterien auch als Grundlage für die Auswahl der Versuche aus einer größeren Zahl von Flächen. Im Anschluß an die Kartierung wurden auf allen Versuchsparzellen Bodenproben genommen, die teils die LUFA Augustenberg (N, P, K, pH, Volumengewicht, Steinanteil), teils unser Labor

(Gesamt-N, Gesamt-C) analysierte. Diese Untersuchungen sollen im 3-jährigen Rhythmus wiederholt werden.

Um über die Veränderungen im Humuskörper über die nur allgemein charakterisierenden Daten von Gesamt-N und Gesamt-C hinaus weitere Anhaltspunkte zu erhalten, wurden von den einzelnen Versuchsparzellen senkrecht gestellte Oberbodenmonolithe mit Kubiena-Kästen genommen, mit Vestopal getränkt und konserviert. Die daraus angefertigen Dünnschliffe dienen als Basis für humusmikromorphologische Studien, die im Vergleich zu späteren, in einem mehrjährigen Rhythmus entnommenen Proben morphologisch-strukturelle Veränderungen im Humuskörper der Böden unterschiedlich behandelter Parzellen deutlich machen sollen.

Ergänzend dazu sind vergleichende Beobachtungen über die, organische Substanz aufarbeitende, Bodenfauna vorgesehen, insbesondere quantitative Untersuchungen über Regenwurmdichte und -artenspektrum bei unterschiedlichen Pflegenmaßnahmen auf verschiedenen Standorten.

In vier Parzellenversuchen (Nr. 2–5 der Tab. 1) werden – zunächst für die Jahre 1976 u. 1977 – während der Vegetationsperiode von den Parzellen „2 x jährlich Mulchen", „Flämmen" und „natürliche Sukzession" (vergl. z.B. Abb. 4) im 6-wöchigen Abstand aus 3 verschiedenen Tiefen Bodenproben in vierfacher Wiederholung entnommen. 2 Proben werden am Ort ihrer Entnahme wieder eingegraben und 6 Wochen lang unter den dort herrschenden Standortsbedingungen „bebrütet", um die während dieser Zeit akkumulierte, nicht durch die Wurzeln aufgenommene Mineralstickstoffmenge (NO_3- bzw. NH_4-Stickstoff) bestimmen zu können (zur Methode vergl. Gerlach 1973), während die beiden anderen Proben zur Bestimmung des zur Zeit der Probenahme aktuellen Gehaltes an NO_3- und/oder NH_4-Stickstoff dienen. Zusätzlich ergänzen Stechzylinderproben die Bodenkennwerte über das Porenvolumen, ihr Volumengewicht erlaubt eine Umrechnung der Mineralstickstoffwerte auf kg/ha.

Die Pflanzenbestandsaufnahmen wurden und werden nach einem auf der Methode von Braun-Blanquet fußenden, aber verfeinerten Verfahren nach dem Vorschlag der Arbeitsgruppe Sukzessionsforschung in der Internationalen Vereinigung für Vegetationskunde durchgeführt. Sie dienten zugleich zur Aufstellung eines Kartierungsschlüssels, mit dessen Hilfe auf allen Versuchsflächen eine detaillierte Vegetationskartierung (vergl. Abb. 3) erfolgte. Um individuelle Fehleinschätzungen als Fehlerquelle auf ein Minimum zu reduzieren, sind alle Pflanzenbestandsaufnahmen und Kartierungen durch eine Person, und zwar durch J. Schiefer, angefertigt worden. Nach der Vegetationskartierung konnte die endgültige Festlegung und Auspflockung der Dauerbeobachtungsquadrate stattfinden (Abb. 4), die seitdem durch jährliche Bestandsaufnahmen in ihrer Dynamik studiert werden. Eine jährliche Fotodokumentation soll an Stelle einer mühseligen Handaufzeichnung auch lokale Artenverschiebungen, -ortswechsel und -ausbreitungsgeschwindigkeiten innerhalb der Dauerquadrate reproduzierbar fixieren.

Ab 1977 sind, soweit es die finanziellen Möglichkeiten erlauben, spezielle Unterschungen über den Nährstoffhaushalt und -austrag sowie den Humushaushalt in den Flämmparzellen vorgesehen.

5. Erste Ergebnisse

Über die Ergebnisse der seit 1974 bereits laufenden, vergleichenden vegetationsdynamischen Untersuchungen, vor allem an dem Material der Pflanzenbestandsaufnahmen aus den Dauerquadraten, soll hier nicht berichtet werden, da sie Gegenstand einer Dissertation sind, an der J. Schiefer arbeitet.

Es lassen sich jedoch einige generelle Beobachtungen mitteilen, die teilweise bereits veröffentlichte Ergebnisse bestätigen oder Tendenzen aufzeigen, denen man durch gezielte Bearbeitung nachgehen sollte.

Unter zusätzlicher Heranziehung von z.T. langjährigen Beobachtungen an Brachflächen aus dem Taubergebiet, die nicht in diese Versuchsanstellung einbezogen sind, scheinen nicht nur Feuchtstandorte sog. Dauergesellschaften auszubilden, die eine Verbuschung und „Verwaldung" be- oder verhindern, wie z.B. die Hochstaudenfluren auf ehemaligen wechselfeuchten, insbesondere feuchten bis nassen Wiesen. Auch flachgründig durchwurzelbare, trockene Standorte, vor allem auf kalkreichem oder tonigem Substrat, vermögen eine Verbuschung über Jahrzehnte zu verhindern. Sei es, daß ein Aufkommen von Pioniersträuchern gar nicht erst stattfindet, wie z.B. auf den ehemals beweideten, steilen, trockenen Blaugrashalden des Steinbergs bei Königheim (ehem. Krs. Tauberbischofsheim), wo nur in den mit Grobschutt verfüllten, etwas tiefgründigeren und länger durchfeuchteten Entwässerungsrinnen des Wellenkalkhanges eine sehr spärliche, kaum wahrnehmbare Ausbreitung von *Prunus spinosa* mit sehr geringen Jahreszuwachsraten stattfindet; sei es, daß Trockenjahre, wie 1975 und 1976, die inzwischen aufgekommenen und sich ausbreitenden Sträucher, z.B. Schlehe, Wildrosenarten u.a., oder Baumsämlinge zum Stillstand bringen oder gar wieder dezimieren, wie wir es u.a. auf den flachgründigen Tonböden (Pelosolen) aus Gipskeuper im Parzellenversuch in Haigerloch-Hart (vergl. Abb. 2) beobachten konnten (sofern nicht andere Ursachen das Absterben junger und älterer Schlehensträucher verursacht haben sollten!).

Andererseits läßt sich die von Wilmanns (1975) angegebene Ausbreitungsgeschwindigkeit der Schlehe von ca. 0,5 m/Jahr auf mäßig flachgründigen, aber klüftigen, erst recht auf mittelgründigen und günstigeren Standorten bestätigen (vergl. auch Hard 1976). Hingegen scheint auf den wechseltrockenen, selbst mittelgründingen Pelosolen in Hart sowohl die Ausbreitungsgeschwindigkeit wie die jene voraussetzende Vitalität stark gemindert zu sein; 10-jährige Schlehenbüsche wiesen oft nur Höhen von 50—70 cm auf.

Art und Intensität der Verbuschung und Verwaldung auf dazu geeigneten Standorten ist, worauf Hard besonders nachdrücklich hinweist, ein Distanzeffekt, d.h. die am nächsten stehenden Pflanzenarten sind auf Grund ihres Samendruckes oder der Schößlingsbildung die die Besiedlung oder Verbuschung einleitenden und meist auch für längere Zeit dominanten Arten.

Auf Grund der von Anwesenheit und Distanz, Witterungsverhältnissen des jeweiligen Jahres und anderen Faktoren abhängenden, oft wie zufällig wirkenden Besiedlung und Entwicklung der Pflanzenbestände auf Brachland unterschiedlicher Standortsbedingungen erscheint es erforderlich, aus der Vielfalt der in ihrem Artengefüge und der spezifischen Dynamik häufig singulären Sukzessionsstadien und -reihen physiognomisch-ökologische Typen abzuleiten, etwa eine

Gliederung nach der Art des Durchlaufens von Lebensformen unter Berücksichtigung der jeweiligen Standortsbedingungen, um für die praktische Landschaftspflege einfache Hinweise auf mögliche Entwicklungen und diese steuernde Verfahrensweisen geben zu können.

Das Flämmen von Brachland bringt bei richtiger Anwendung eine gute Streuaufarbeitung; die bisherigen Ergebnisse deuten auf die Entwicklung obergrasärmerer Bestände hin.

Die Streuzersetzung scheint auf frischen Standorten besser zu sein als auf trockenen oder feuchten bis nassen, bei denen eine stärkere Akkumulation zu beobachten war. Es bedarf jedoch weiterer Beobachtungen und Untersuchungen, ob dieser Trend anhält und auf welche Ursachen er zurückzuführen ist. Sollte er sich bestätigen, so hat dies vermütlich eine Reduzierung des Pflegeaufwandes zur Folge.

Die von Meyer (1974) beobachtete häufige Hexenringbildung mit ungewöhnlich starker Humusmineralisation durch das Pilzmyzel auf ehemaligen Weiden konnte auf keiner einzigen im Versuchsprogramm liegenden oder uns sonst bekannten Brachlandparzelle in Südwestdeutschland festgestellt werden. Auch auf den Weiden der Großflächenversuche ist bislang dieses Phänomen nicht aufgetreten. Es bleibt abzuwarten, ob diese von Extensivweiden durchaus bekannte Erscheinung auch auf unsere Flächen extensiver Weideführung übergreifen wird.

6. Zusammenfassung

Vor zwei Jahren ist in Baden-Württemberg ein umfangreiches, auf mindestens 10 Jahre geplantes Versuchsprogramm angelaufen, das die Voraussetzungen für das Studium der natürlichen Vegetationsentwicklung sowie der Möglichkeiten des Offenhaltens von Brachflächen auf verschiedenen Standorten durch extensive Pflegemaßnahmen (Mulchen zu unterschiedlichen Zeitpunkten, Flämmen, Herbizidanwendung, Beweidung) bieten soll. Die technischen Pflegeverfahren werden im Vergleich zur natürlichen Sukzession in 10 Parzellen-Versuchen geprüft. Bezugsbasis für qualitative und quantitative Veränderungen in der Vegetationsdecke, den Böden, bei Stoffumsetzungen und Nährstoffausträgen ist neben einer Aufnahme des „Ist"-Zustandes zu Beginn des Versuches in Anlehnung an die herkömmliche zweischürige Wiesennutzung eine Parzelle, die zu den jeweils für die betreffende Lage gültigen Schnitt-Terminen gemulcht wird. Natürliche Sukzession und Freihaltung durch extensive Beweidung mit Ziegen, Schafen oder Rindern werden in 5 Großflächenversuchen verglichen.

Erste Ergebnisse: Auch auf flachgründig-trockenen Standorten können sich Dauergesellschaften bilden. Die Ausbreitungsgeschwindigkeit von *Prunus spinosa* von etwa 0,5 m jährlich auf halbwegs günstigen Standorten scheint sich zu bestätigen. Vorhandensein und Entfernung von Arten zur Brachfläche spielen eine große Rolle für ihre Besiedlung und Verbuschung; die dadurch wie auch durch unterschiedliche Jahreswitterung bedingte Vielfalt in Artengarnitur wie Entwicklungsabläufen macht zur Ordnung der Fülle von Sukzessionsstadien und -reihen eine physiognomisch-ökologische Typisierung erforderlich. Flämmen führt möglicherweise zu obergrasarmen Beständen. Die Streuzersetzung scheint

im Gegensatz sowohl zu trockenen als auch zu feuchten bis nassen Flächen auf frischen Standorten besser zu sein. Hexenringbildung wurde auf Brachflächen SW-Deutschlands nicht beobachtet.

Die Gesamtergebnisse der Versuchsanstellung sollen der Landschaftsplanung Hinweise über gezielte Eingriffe in Sukzessionsabfolgen und praktikable Verfahren der Landschaftspflege in Brachlandgebieten geben.

Literatur

Ellenberg, H. (1956): Wuchsklimakarte von Südwest-Deutschland 1:200 000, nördl. und südl. Teil. Stuttgart.

Ellenberg, H. (1974): Ökologische Klimakarte Baden-Württemberg 1:350 000. Landschaftsrahmenprogramm, Karte 1, hg. Minist. für Ernährung, Landw. u. Umwelt Baden-Württemberg, Stuttgart.

Gekle, L. (1976): Ermittlung und Vergleich von Verfahrenskennwerten der Landschaftspflege als einer Sonderform der Landbewirtschaftung. KTBL-Schr. 195, Münster-Hiltrup, 195 S.

Gerlach, A. (1973): Methodische Untersuchungen zur Bestimmung der Stickstoffnettomineralisation. *Scripta Geobotanica* 5, Göttingen, 115 S.

Hard, G. (1976): Vegetationsentwicklung auf Brachflächen. KTBL-Schr. 195, Münster-Hiltrup, 195 S.

Kolt, W. (Hg) (1972): Material zur Brachlandfrage. Hess. Minist. Landw. u. Umwelt, Wiesbaden, 46 S.

Meyer, B. (1974): Pedomorphologische Wirkungen höherer Pilze. *Mitt. Deutsch. Bodenkundl. Ges.* 18: 262–265.

Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Umwelt Baden-Württemberg (Hg.) (1975): Feldversuchswesen. Beitr. produktionstechn. Beratung auf dem Gebiet der pflanzl. Erzeugung Nr. 2, Stuttgart, 67 S.

Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Weinbau und Forsten, Baden-Württemberg (1967): Die Sozialbrache in Baden-Württemberg, Stuttgart, Manuskr., 11 S.

Schirmer, H. (1955): Mittlere Jahressummen des Niederschlags (mm) für das Gebiet der Bundesrepublik (1891–1930; Maßstab 1:200 000). Bad Kissingen.

Schreiber, K.-F. (1974): Landschaftspflege mit oder ohne Landbewirtschaftung – wie sieht es der Landschaftsökologe? Wenn Brachland zum Landschaftsproblem wird... *Arb. DLG* 141: 7–23.

Wilmanns, O. (1975): Junge Änderungen der Kaiserstühler Halbtrockenrasen. Tagung „Umweltforschung". *Daten u. Dok. z. Umweltschutz*, Univ. Hohenheim, 14: 15–22.

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. K.-F. Schreiber, Institut für Geographie der Universität, Lehrstuhl Landschaftsökologie, 44 Münster.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie

Jahr/Year: 1977

Band/Volume: 6_1977

Autor(en)/Author(s): Schreiber Karl-Friedrich

Artikel/Article: Zur Sukzession und Flächenfreihaltung auf Brachland in Baden-Württemberg 251-263