

# Sukzessionsstudien an Grünlandbrachen im Hochschwarzwald

Karl-Friedrich Schreiber

## 1. Einleitung

Als sich Anfang der 70er Jahre das Bracheproblem in der Bundesrepublik zuspitzte und man allenthalben nach Maßnahmen für ihre Behandlung suchte, begann ich mit Unterstützung des damaligen Ministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten in Baden-Württemberg mit der Konzeption und Einrichtung von Langfristversuchen auf 15 standörtlich recht unterschiedlichen Grünlandbrachflächen (SCHREIBER 1977).

Das Ziel war nicht nur das Studium der ungestörten Vegetationsentwicklung auf Sukzessionsparzellen im Vergleich zu verschiedenen praxisnahen Maßnahmen extensiver Bewirtschaftung von Brachflächen und einer der früheren zweischürigen Wiesen- nutzung entsprechenden Behandlung, die die Entstehung von Brachestrukturen und die Verbuschung mit geringstem Aufwand verhindern sollten – wie der offizielle Titel der „Versuche zur Offenhaltung der Kulturlandschaft“ vermuten läßt. Gleichermäßen interessierten die Gründe für die zu erwartenden und inzwischen eingetretenen, z.T. weitreichenden Verschiebungen im Artengefüge und der Struktur der Pflanzenbestände genauso wie die ursächlich damit zusammenhängenden oder jene bewirkenden Standortsveränderungen (vgl. SCHREIBER 1980a, b, 1981; SCHIEFER 1981a, b, 1982a, b, 1983a, b; SCHREIBER & SCHIEFER † 1985; TENSPOLDE & WITTFELD-SCHÜRHOZ 1985). Darüber hinaus sollten die Versuche zooökologischen Studien dienen, um die Beziehungen zwischen der Art der Bewirtschaftung, der davon abhängigen Bestandsstruktur einschließlich der Flächengröße sowie wichtigen Standortfaktoren zu bestimmten Faunengruppen und deren Artensammensetzung herauszuarbeiten (SCHREIBER 1980a; HANDKE 1985; HANDKE & SCHREIBER 1985).

Schon die bisherigen Ergebnisse zeigen deutlich, welche Funktion diese Brachflächen – nicht nur in den Sukzessionsparzellen, sondern auch oder vielleicht gerade in deren Verbund mit anderen Nutzungsvarianten – u.a. als Refugialräume bzw. Trittstein- Biotope im Rahmen einer Biotopvernetzung für Pflanzen- und Tierarten sowie deren Vergesellschaftungen besitzen. Wenn man an die Aufgaben und Probleme denkt, die durch die zum Abbau der EG-Agrarüberschüsse zur Zeit in Erwägung gezogenen Flächenstillegungen auf die (Landschafts-)Ökologie zukommen, erhalten solche Untersuchungen auf bereits längerfristig „stillgelegten“ Brachflächen erneute aktuelle Bedeutung.

## 2. Versuchsflächen, Methoden

Aus dem Versuchsprogramm (SCHREIBER 1977; SCHIEFER 1981a; SCHREIBER & SCHIEFER 1985) sind drei der im südlichen Hochschwarzwald gelegenen Versuchsflächen ausgewählt worden. Bei Bernau-Innerlehen, Hohezinkenweide, handelt es sich um einen Versuch, der an einem zwischen 20 bis 35% nach SSO geneigten Hang auf ca. 1100 m üNN mit tiefgründigen, grusig-lehmigen Humusbraunerden (vgl. STAHR 1979) aus Granitzersatz mit verschiedenen Pflegevarianten bereits 1973 vom Regierungspräsidium Freiburg i.Br. angelegt wurde. Er befindet sich unterhalb des Hohen Zinken

(1240 m) im Talschluß des Sägebaches und mehrere km von Innerlehen entfernt. Sowohl in Bernau wie in den beiden folgenden Anlagen fällt im Durchschnitt eine jährliche Niederschlagsmenge von 1800 mm.

Mit der Einbeziehung dieser ältesten Versuchsfläche in das 1975 realisierte Gesamtprogramm konnte der Fächer an Pflegevarianten noch erweitert werden, so daß bis heute folgende Versuchspartellen in einer Größe von jeweils ca. 800-1600m<sup>2</sup> bestehen:

1. Mulchen 2 x jährlich (Ende Juni/Anfang August);
2. Mulchen 1 x jährlich (Anfang August);
3. Mulchen jedes 2. Jahr (Anfang August);
4. Mulchen jedes 3. Jahr (Anfang August);
5. kontrolliertes Brennen jährlich;
6. kontrolliertes Brennen jedes 2. Jahr;
7. extensive Rinderweide;
8. extensive Rinderweide mit jährlichem Mulchen;
9. ungestörte Sukzession (alte, mindestens seit 1968 brachliegende Fläche, seit 1975 völlig sich selbst überlassen);
10. gelenkte Sukzession (ab 1968 brachliegend, aber bislang kein Eingriff zur „Lenkung“ der Sukzession erforderlich gewesen).

Unter Mulchen ist das zu dem entsprechenden Termin erfolgte flache Abschneiden, Zerkleinern und Liegenlassen der oberirdischen Phytomasse auf der Fläche mit ca. 5-7 cm Stoppelhöhe zu verstehen. Kontrolliertes Brennen bedeutet unter Berücksichtigung von Windgeschwindigkeit, Lufttemperatur und Luftfeuchte sowie Streufeuchte und weiteren Geländefaktoren mit einer bestimmten Technik (vgl. u.a. GOLDAMMER 1978; SCHREIBER 1981) ein in diesem Falle möglichst schonendes, „kaltes“ Abbrennen eines Teils, aber keineswegs der gesamten Streubedeckung außerhalb der Vegetationszeit, möglichst im Spätherbst, aber spätestens vor Beginn der nächsten Vegetationsperiode. Es muß eine bestimmte Wetterlage mit einem nicht zu starken oberflächlichen Abtrocknen der Streu zusammenfallen.

In Bernau besteht aber bei fehlender Gelegenheit zum Brennen im Spätherbst immer wieder die Gefahr, mit den notwendigen Geräten und Materialien für das Abmähen und Befeuchten eines Schutzstreifens infolge der durch große Schneewehen bedingten Unzugänglichkeit des Gebiets im Frühjahr zu spät zur Fläche zu gelangen. Es ist deshalb kaum vermeidbar gewesen, daß in der Vergangenheit häufig erst zu Beginn der Vegetationsperiode im Mai gebrannt werden konnte.

Die Versuchsfläche Fröhnd befindet sich auf der Jungviehweide „Schneckenboden“ westlich des Hochgescheid (1385 m) auf einer Höhe von 870 bis 850 m üNN in zwischen 15-30% nach ± SW geneigter Hanglage. Fast so hoch wie die Versuchsfläche in Bernau liegt das Gewann Weidfeld bei Todtmoss-Weg (1050-1080 m üNN); es ist zwischen 25 bis 45% nach S geneigt. Auch diese beiden Flächen weisen in der Regel sehr tiefgründige, frische bis mäßig frische Humusbraunerden, aber hier aus sandig-lehmigem Gneisgrus, auf. Auf den als sog. Großflächenversuche (vgl. SCHREIBER 1977) laufenden, schon mehrere Jahre vor Versuchsbeginn nur noch extensiv mit Rindern bestellten Hochweiden sind ca. 1000 m<sup>2</sup> große Areale eingezäunt. Diese wurden als „ungestörte Sukzession“ sich selbst überlassen; die einzige Störung erfolgte – wie in Bernau – durch die zunächst jährlich, später in größeren Zeitintervallen durchgeführten Bestandsaufnahmen in den Dauerquadraten. Weitere Angaben über die Versuchsflächen und eine Zwischenbilanz der Entwicklung bis 1978 sind SCHIEFER (1981a) zu entnehmen.

Die in den einzelnen Versuchsvarianten angelegten und ausgepflochten Dauerquadrate haben eine Größe von 25 m<sup>2</sup>. Die Pflanzenbestände dieser Dauerquadrate sind nach der von SCHMIDT, DIERSCHKE & ELLENBERG (1974) verfeinerten Methode von BRAUN-BLANQUET aufgenommen worden. Die Aufnahmen von 1973 und 1974 in Bernau stammen von R. ZIMMERMANN, von 1975 bis 1983 von J. SCHIEFER; nach dessen Tode haben V. STELZIG und A. BERNING die Bestandsaufnahmen im Jahre 1984 angefertigt. Durch die verschiedenen Bearbeiter können Unterschiede in der Abschätzung der Artmächtigkeiten eingeflossen sein; deshalb dürfen diese nicht überinterpretiert werden.

### 3. Vegetations- und Stoffdynamik der Versuchsflächen in Bernau, Fröhnd und Todtmoos

Alle Ausgangspflanzenbestände in Bernau, Fröhnd und Todtmoos können relativ problemlos dem subatlantisch getönten *Festuco-Genistetum sagittalis*, den Flügelginster-Weiden, zugeordnet werden (vgl. OBERDORFER 1978; SCHIEFER 1981a), selbst die bereits einige Jahre brachliegenden Flächen der Sukzessionsparzellen in Bernau.

Diese in die Klasse *Nardo-Callunetea*, die Brostgras-Triften, gestellte Assoziation hat als Magerweide ihren Verbreitungsschwerpunkt in den mittleren Höhenlagen des Südschwarzwaldes und der Südvogesen; OBERDORFER (1978) bezeichnet diesen Typ der Flügelginsterweiden deshalb auch als geographische Rasse des Schwarzwaldes.

SCHIEFER (1981a) hat nahezu alle Ausgangs-Bestände in das *Festuco-Genistetum trifolietosum* eingeordnet, eine - wie OBERDORFER schreibt - heute weit verbreitete Subassoziation der Schwarzwald-Flügelginster-Weiden, die durch das mit einer Nährstoffanreicherung verbundene Auftauchen von *Trifolium* und anderen *Molinio-Arrhenatheretea*-Arten gekennzeichnet ist. Allerdings sind deren Anteile in den Dauerquadraten der Parzellen Brennen jedes Jahr, ungestörte und gelenkte Sukzession in Bernau recht gering (Tab. 1, im Anhang), so daß man sich, bei Sukzessionsstudien keineswegs ungewöhnlich, fragen muß, ob diese Zuordnung noch vertretbar ist.

Lediglich in Fröhnd fällt ein waldnaher Streifen mit einigen Gehölzen, der auch durch einen Teil der Sukzessionsparzelle zieht, durch reichliches Vorkommen von Zwergsträuchern (Tab. 2, Dauerquadrate 3 und 4 [im Anhang]), aber nahezu vollständiges Fehlen von Trennarten der Subassoziation von *Trifolium repens* auf. Das veranlaßte SCHIEFER (1981a), hier entgegen der von OBERDORFER geäußerten Meinung, die zwergstrauchreichen Ausbildungen im allgemeinen nur als Varianten aufzufassen, diesen Bestand in den Rang einer Subassoziation als *Festuco-Genistetum callunetosum* zu erheben, und zwar in der Variante von *Genista anglica*. Beide Ausbildungen in Fröhnd sind zudem durch eine Gruppe von Arten gekennzeichnet, die ihren Schwerpunkt in azidoklinen Saumgesellschaften haben; sie unterscheiden sich dadurch etwas von den Beständen in Bernau und Todtmoos.

Im übrigen sei daran erinnert, daß eine pflanzensoziologische Zuordnung von Pflanzenbeständen aus Brache- und Sukzessionsflächen zum Teil beachtliche Probleme aufwerfen kann und sicher oft fragwürdig ist, da diese u.U. Gesetzmäßigkeiten der Entwicklung unterliegen, die für die beschriebenen Gesellschaften häufig nicht gelten. Wenn dennoch die von SCHIEFER gewählte Gliederung der Tabellen (Tab. 1 bis 3, im Anhang) beibehalten wurde, waren es bereits die von ihm erwähnten Gründe eines notwendigen übersichtlichen Vergleichs von Weide-, Mulch-, Brenn- und Sukzessionsbeständen, aus denen der zeitliche Wandel unmittelbar ablesbar sein sollte.

Hinsichtlich des Artenspektrums haben sich im Laufe der 10 Versuchsjahre in allen hier betrachteten Versuchspartzen relativ wenig Veränderungen ergeben. Auch die einzelnen Pflegevarianten können nach wie vor ohne große Probleme den Flügelginster-Weiden der Schwarzwälder Rasse zugeordnet werden. Selbst mehr als 10-jähriges Aussetzen der früher üblichen Beweidung auf den Sukzessionsflächen (vgl. vor allem Tab. 1, Bernau; s. Tab. 4) hat nichts daran geändert! Auch bezüglich der Fauna zeigen die ersten Inventarisierungen von HANDKE (1985) bei zahlreichen Faunengruppen nur geringe Unterschiede zwischen den einzelnen Versuchspartzen, im Gegensatz zu den übrigen Versuchflächen in Baden-Württemberg, was man ebenfalls als Ausdruck der Ähnlichkeit der verschieden bewirtschafteten Bestände untereinander werten kann.

Jedoch hat sich die bereits nach wenigen Versuchsjahren erkennbare Tendenz der Artenverarmung (vgl. SCHIEFER 1981a) auf den Sukzessionspartzen verstärkt; betroffen sind u.a. auch Kenn- und Trennarten (vgl. Tab. 1-3). Damit reihen sich die Sukzessionspartzen dieser Versuche in die Gruppe derjenigen ein, die auf ungünstigen Standorten bisher keine nennenswerte Veränderung gegenüber den Ausgangsbeständen zeigen und auch bezüglich der Entwicklung in der näheren Zukunft zwar „untypischer“ werden, aber keinen grundsätzlichen Wandel erwarten lassen (vgl. SCHREIBER & SCHIEFER; Tab. 4). Trotz der tiefgründigen, aus relativ basenarmem Granit- und Gneiszersatz hervorgegangenen Humusbraunerden, die selbst in größeren Tiefen des Bodenprofils noch nennenswerte Mengen organischen Materials aufweisen (Abb. 1, 2), setzt die Kürze der Vegetationsperiode der Produktionsleistung der Standorte ihre engen Grenzen. Die durchschnittlichen Stickstoffzahlen (nach ELLENBERG 1979), die kaum den Wert von 3 überschreiten, lassen auf eine eher geringe Mineralstoffversorgung schließen. Dennoch überrascht der teilweise oder zeitweilig recht starke Anstieg von Phosphat- und Kalium-Gehalten der Böden aller Partzen als Folge fehlender Entnahme der oberirdischen Phytomasse (Abb. 1, 2). Nur die durchgängig unter Weidenutzung liegenden Partzen (hier stellvertretend die Weidepartze in Fröhnd, Abb. 2) haben diese Anstiege oder Ausschläge in Nährstoffgehalten nicht oder nur andeutungsweise mitgemacht. Dennoch ist der Arten- und Deckungsanteil der Trennartengruppen von *Trifolium repens* - von OBERDORFER als Zeiger einer gewissen Nährstoffanreicherung gedeutet - in den Sukzessionspartzen, die allgemein in den Versuchen in Baden-Württemberg eher zu einer Nährstoffanreicherung im Gesamt-System geführt haben (SCHREIBER & SCHIEFER), deutlich rückläufig!

Die im Vergleich zu anderen Versuchflächen Baden-Württembergs im allgemeinen geringe Dynamik in den unterschiedlich behandelten Pflanzenbeständen von Bernau, Fröhnd und Todtmoos (vgl. SCHREIBER & SCHIEFER) ist offenbar von einer viel stärkeren Stoffdynamik unterlagert (Abb. 1, 2), die vermutlich in der relativ kurzen Vegetationsperiode gar nicht zur vollen Wirksamkeit kommen kann.

Allerdings zeigen, abgesehen von ohnehin vorhandenen Schwankungen der Deckungsanteile, einige Arten wie *Vaccinium myrtillus* und *Deschampsia flexuosa* zum Teil ganz beachtliche Zunahmen um 10 bis 40% in den Sukzessionsflächen, zumindest dort, wo sie bereits eine nennenswerte Ausbreitung besaßen (Tab. 1-3). Selbst der starke Schildlausbefall von *Vaccinium myrtillus* (vgl. SCHREIBER & SCHIEFER), der im Spätfrühjahr und Sommer 1984 nicht nur im Sukzessions-Dauerquadrat (DQ) 1 in Bernau, sondern auf großen Teilen der Partze den Bestand bei zu der Zeit nur vereinzelt Neutrieben scheinbar zum Erliegen gebracht hatte (max. 10% Deckung), zeigte sich 1985 völlig erholt und mit einem eher noch gestiegenen Anteil (85% nach NEITZKE, mündl.). Die Ausbreitung von *Deschampsia flexuosa* könnte mit der teilweise durchaus bemerkenswerten Zunahme der organischen Substanz vor allem in den Oberböden zusam-

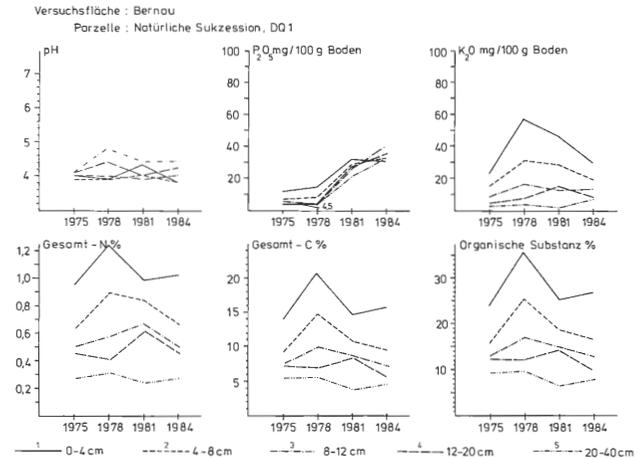
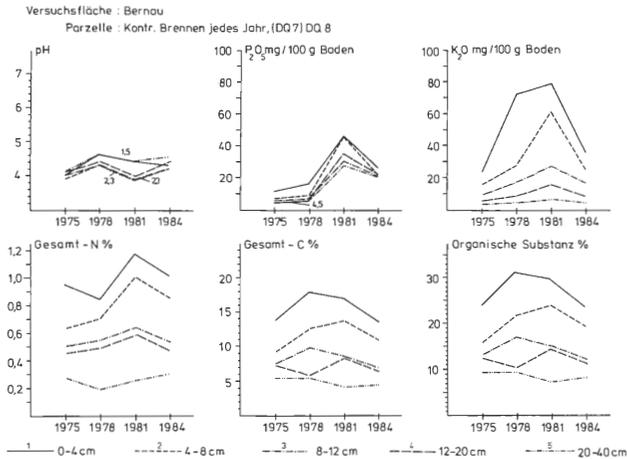
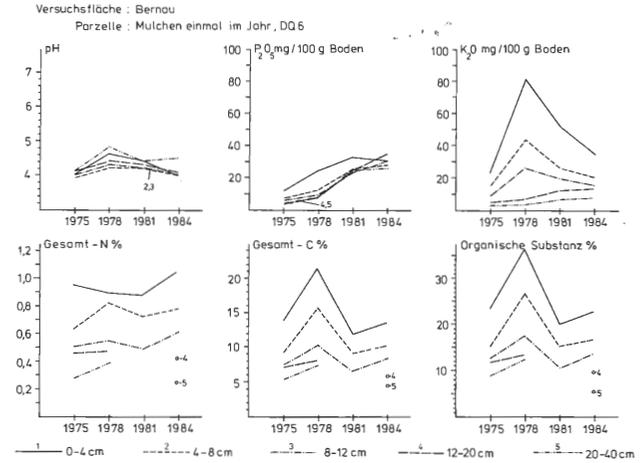
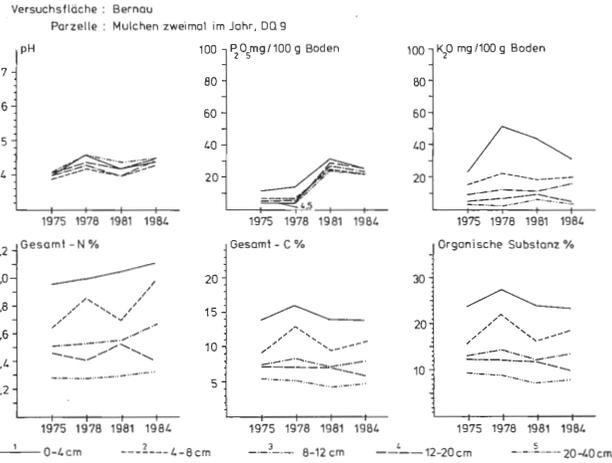
Tab. 4: Vegetations- und Stoffdynamik von Sukzessionsparzellen auf verschiedenen Standorten in Baden-Württemberg in den Jahren 1975 bis 1983/84 (nach SCHREIBER & SCHIEFER 1985, ergänzt)

Versuchsflächen <sup>1)</sup> Dauerquadrate <sup>1)</sup>	Hepsisau DQ 1,5	Hochstetten DQ 6	Schopfloch DQ 1,7	Ettenheim- münster DQ 5,6	Hochstetten DQ 3	Bernau DQ1,2,3	Todtmoos DQ 1,3	Fröhnd DQ 1	Fröhnd DQ 3	Rangendingen DQ 11	Melchingen DQ 6	Schopfloch DQ 3	St.-Johann DQ 4,5
Sukzessionsrichtung Pflanzengesellschaften bei Versuchsbeginn 1975 (1976)	Alchemillo-Cynosu- retum typicum (Alch.- Arrh.-Typ.)	Angelico-Cir- sietum ole- racei	Alch.-Cynosu- retum typicum	Dauco-Arrhe- natheretum typicum	Dauco-Arrhe- natheretum cirsietosum oleracei	Festuco-Genistetum trifolietosum	Festuco-Genis- tetum callune- tosum			Mesobrometum arrhenathe- retosum	Alch.-Arrhena- theretum bro- metosum	Alch. Cynosu- retum panta- ginetosum	Gentiano-Koele- rietum (Gentia- no vernaë- Brometum)
▼ 1978	Alchemillo- Arrhenathe- retum typ.	Angelico-Cir- sietum ole- racei	Geranio-Tri- setetum typi- cum	Dauco-Arrhe- natheretum typicum	Dauco-Arrhe- natheretum cirsietosum oleracei	Festuco-Genistetum trifo- lietosum, teilw. Vacci- nium myrtillius-Stadium	Festuco-Genis- tetum callune- tosum			Mesobrometum arrh. (Termi- nalphase)	Brachypodium- Galium verum- Stadium	Alch.-Arrhe- natheretum brometosum	Gentiano-Koele- rietum
▼ 1983/84	Galium apar- ine-Heracleum spondylium- Stadium	Galium apar- ine-Cirsium oleraceum- Stadium	Galium album- Geranium syl- vaticum-Sta- dium	Arrhenathe- rum-Veronica chamaedrys- Stadium	Galium album- Poa pratens- is-Stadium	Festuco-Genistetum trifo- lietosum, teilw. Vaccinium myrtillius-Beschampsia flexuosa-Stadium	Festuco-Genis- tetum callune- tosum			Trifolium-medi- um-Brachy- podium pinna- tum-Stadium	Trifolium medi- um-Brachy- podium pinna- tum-Stadium	Poa pratens- is-Festuca rubra-Agri- monia eupat- oria-Stad.	Gentiano vernaë- Brometum
▼ vermutliche Weiter- entwicklung in Rich- tung:	Glechometalia-Stadien Stadien nitrophiler Saum- u. Staudengesellschaften		Arrhenatherion-Stadien arten- u. kennartenarme Glatthaferwiesen			artenarme Festuco-Genistetum sagittalis-Stadien				Trifolium medi- um-Stadien licht- u. wärmeliebender Saum- gesellschaften			Mesobromion/Trifo- lion medi- um-Dauerstadien
▼ Verbuschungsgeschwin- digkeit von 1975-1984	steigend			sehr langsam		sehr langsam				± langsam			sehr langsam
▼ Artenbilanz - Artenverluste - Artengewinne	± ausgeglichen 9-16 9-16			sehr starke Verluste 17-34 2-4		geringe bis mäßige Verluste 2-15 1-4				mäßige Verluste 7-32 7-11			ausgeglichen 7 8
▼ Standortsbedingungen - Nährstoffhaushalt - Mineralstoffversor- gung - Stickstoff-Zahl <sup>2)</sup> - ökol. Feuchtegrad - Wärmebedingungen	± nährstoffreiche Standorte gut 6 mäßig frisch bis frisch bis feucht mäßig bis sehr warm		mäßig nährstoffversorgte Standorte mäßig	4-5 ± frisch bis wechselfeucht		mäßig nährstoffversorgte Standorte gering (bis mäßig)	2-3 mäßig frisch bis frisch			nährstoffarme Standorte gering	3 mäßig trocken bis wechselfeucht		nährstoffarme Standorte gering 3 ± trocken
▼ Streuproduktion u. umsatz - Phytomasse, oberird. abernbar 10 <sup>3</sup> kg(dt)/ha - Verhältnis Kräuter + Leguminosen: Gräser - Rohfasergehalte - Streumenge bei Ve- getationsbeginn 10 <sup>3</sup> kg (dt)/ha - Streumenge bei Ve- getationsbeginn in % - Vorjahresertrag - Geschwindigkeit der Streuzersetzung - Streudecke	± groß 50-80 2:1 bis 4:1 relativ niedrig 35-50 50-70 sehr schnell zum Sommer stark ausdünnend bis fehlend		± mittelmäßig 30-60 0,4:1 bis 0,8:1 relativ sehr hoch ca. 40 80-100 langsam (bis mittel) permanente Streudecke			± mittelmäßig 30-60 0,8:1 bis 2:1 (bei meist hohem Zwergstrauchanteil) mittelmäßig ca. 25-40 60-100 langsam (bis mittel) permanente Streudecke				mäßig bis gering 20-40 0,8:1 bis 1,1:1 relativ hoch ca. 25 60-140 langsam permanente Streudecke, leichte Akkumulation			± gering 10-20 0,7:1 relativ hoch ca. 20 70-170 sehr langsam permanente Streudecke Akkumulation

<sup>1)</sup> Lage von Versuchsflächen und Dauerquadraten sowie weitere standörtliche Angaben sind SCHREIBER (1977) bzw. SCHIEFER (1981a) zu entnehmen

<sup>2)</sup> Stickstoff-Zahlen nach ELLENBERG (1979)

<sup>3)</sup> Relative Wärmestufen nach Wuchsklimakarte Baden-Württemberg (ELLENBERG 1956)



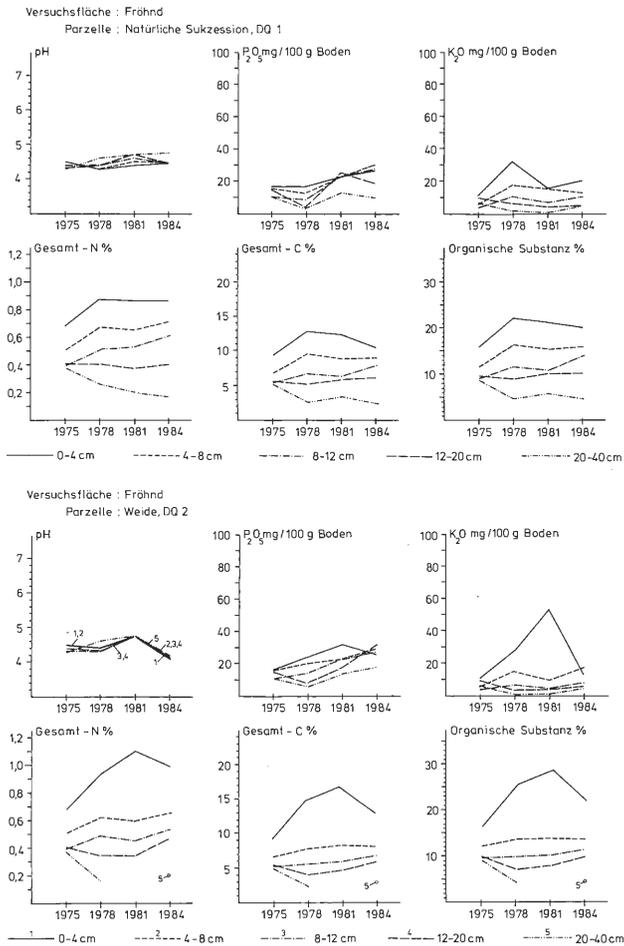


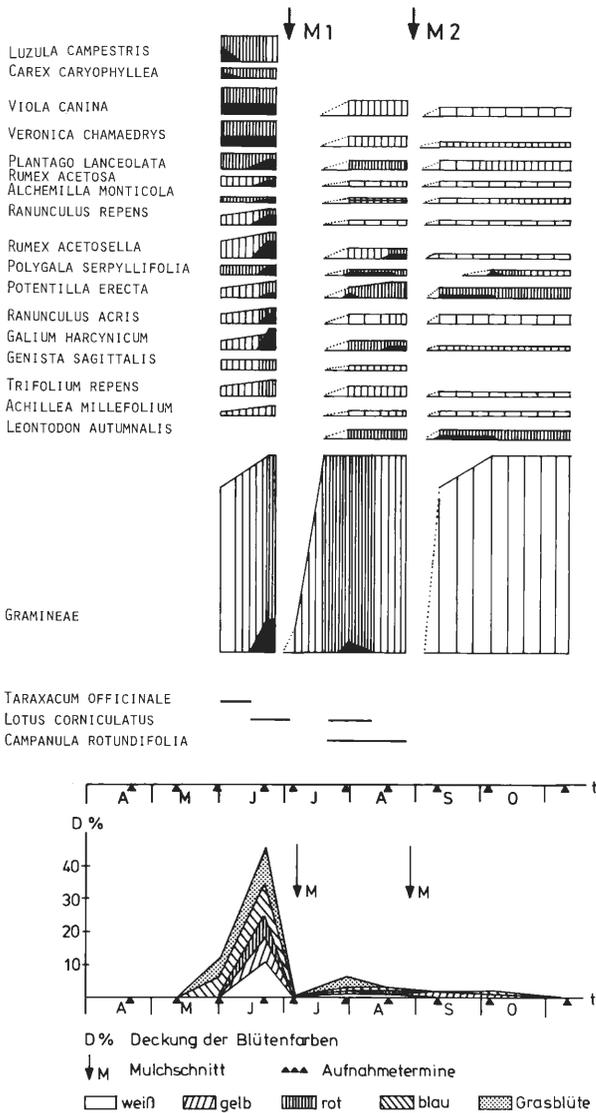
Abb. 2 Wichtige Nährstoff-, Gesamt-Stickstoff- und -Kohlenstoffgehalte sowie organische Substanz in den Parzellen „natürliche Sukzession“ und „Beweidung mit Rindern“ in Fröhnd.

menhängen, für die der auf der Fläche verbleibende Streuanfall verantwortlich zu machen ist (Abb. 1, 2). Die geringeren Veränderungen im Humusspiegel der Parzelle Mulchen 2 x jährlich lassen sich durch eine raschere und stärkere Mineralisierung der abgemähten, frischen und eiweißreichen Mulchmasse erklären, die jenseits eines Klimas für zweischürige Wiesennutzung ohnehin geringer als auf den übrigen Parzellen ist

Abb. 1: Wichtige Nährstoff-, Gesamt-Stickstoff- und -Kohlenstoffgehalte sowie organische Substanz in den Parzellen „Mulchen 2 x jährlich“, „Mulchen 1 x jährlich“, „Kontrolliertes Brennen jährlich“ sowie „Natürliche Sukzession“ in der Versuchsanlage Bernau-Innerlehen. Warum es in den ersten 5-7 Jahren mit Ausnahme von „Mulchen 2 x jährlich“ und „Beweidung“ zu den starken Nährstoff- und Humusanreicherungen vor allem in den obersten Bodenschichten mit einem anschließenden, mindestens so starken Rückgang (Mineralisation?) gekommen ist, kann nicht mit Bestimmtheit gesagt werden.

(vgl. Abb. 11 in SCHREIBER & SCHIEFER) und in den letzten Jahren eine  $\pm$  stetige Abnahme auf ca. 20 dt/ha/a erfahren hat.

Möglicherweise hängt damit auf der 2 x jährlich gemulchten und der Brennparzelle in Bernau die beträchtliche Artenzunahme vor allem im Bereich der Trennarten des *Festuco-Genistetum trifolietosum* zusammen; aber auch die Assoziations-, Verbands-, Ordnungs- und Klassen-Charakterarten haben auf den nicht durch überständiges Material in ihren Lichtverhältnissen merklich gestörten Flächen zugenommen. Diese Bestände sind „typischer“ geworden. Sie entsprechen damit in ihrem Verhalten den entsprechenden Pflegeparzellen in den anderen Versuchsflächen in Baden-Württemberg (SCHREIBER & SCHIEFER).



Die extensiver gemulchten Parzellen in Bernau mit den DQ 6, 5 und 4 lassen eine kräftige Vergrasung mit *Agrostis tenuis* und *Festuca rubra commutata* erkennen, während letztere Art in den Brennparzellen eher rückläufig erscheint. Mit Ausnahme der Sukzessionsflächen hat in allen übrigen Parzellen *Viola canina* ihren teilweise recht stattlichen Anteil weitgehend halten oder, wie in der Brandparzelle, eher noch etwas ausbauen können.

Hingegen verhalten sich die Weideparzellen etwas unterschiedlich: In Bernau weisen sie auf den zwischenzeitlich brachgefallenen Flächen deutliche Artenzunahmen im Sinne einer typischer werdenden Flügelginsterweide auf, während auf den ± durchgehend, aber immer extensiv beweideten Flächen in Fröhnd und Todtmoos zwar eine durchaus ins Auge fallende Dynamik hinsichtlich Artenzu- und Abgang stattgefunden hat, aber bei einer ± konstant hohen Kenn- und Trennartengarnitur keine nennenswerten, vor allem gerichteten Veränderungen in der Gesamtartenzahl zu erkennen sind.

Ebenfalls auffällig in Weide-, Mulch- und Brandparzellen ist die Zunahme des Deckungsanteils und der Artenzahl in der Gruppe der Magerkeitszeiger, die sicher noch durch zahlreiche Arten aus den Kennartengruppen von Klasse und Ordnung der Borstgrasrasen sowie des Verbandes *Violion caninae* aufgestockt werden könnte (vgl. auch die durchschnittlichen N-Zahlen zwischen 2,5 bis 3). In den Sukzessionsparzellen sind Vertreter dieser Gruppe eher rückläufig, besonders ausgeprägt in Todtmoos. Vermutlich findet durch den schnelleren Umsatz der organischen Substanz auf den gemulchten und gebrannten Parzellen durch Nährstoffaustausch eine Aushagerung statt (vgl. SCHREIBER & SCHIEFER), die die Konkurrenzkraft der Armutszeiger erhöht. Zugleich darf man wohl auch das durch Mulchen und Brennen jeweils verbesserte Licht-

Abb. 3 Symphänologisches Gesamtdiagramm (nach DIERSCKE 1972) sowie Blütenfarbendia-  
 — gramm der Parzelle „Mulchen 2 x jährlich“ in Bernau (nach KALMUND 1985).

Legende zu den symphänologischen Gesamtdiagrammen:

Für die Pflanzenentwicklung gilt folgende Schraffur:

vegetative Entwicklung

Blühphase



Phänologischer Aufnahmeschlüssel für Kräuter und Gräser (DIERSCHKE)

vegetativ:

- 0 ohne oberirdische Triebe
- 1 Triebe ohne entfaltete Blätter
- 2 erstes Blatt entfaltet
- 3 2-3 Blätter entfaltet
- 4 mehrere Blätter entfaltet bzw. beginnende Halmentwicklung
- 5 fast alle Blätter entfaltet bzw. Halm teilweise ausgebildet
- 6 Pflanze voll entwickelt
- 7 Stengel u./o. erste Blätter vergilbt
- 8 Vergilbung bis 50%
- 9 Vergilbung über 50%
- 10 abgestorben

generativ:

- 0 ohne Blütenknospen bzw. ohne erkennbaren Blütenstand
- 1 Blütenknospen erkennbar bzw. Blütenstand erkennbar, eingeschlossen
- 2 Blütenknospen stark geschwollen bzw. Blütenstand teilweise sichtbar
- 3 kurz vor der Blüte bzw. Blütenstand voll sichtbar, nicht entfaltet
- 4 Beginnende Blüte bzw. Blütenstand entfaltet
- 5 bis 25% erblüht bzw. erste Blüten stäubend
- 6 bis 50% erblüht bzw. stäubend
- 7 Vollblüte
- 8 abblühend
- 9 völlig verblüht
- 10 fruchtend

klima als weitere Ursache für deren Durchsetzungsvermögen annehmen, zumal diese Bestände teilweise deutliche Abnahmen der Bestandeshöhe zu verzeichnen haben oder jedenfalls nur bis max. 25 cm Höhe eine ziemlich geschlossene Deckung aufweisen (vgl. Tab. 1-3).

In den Weide- und Sukzessionsparzellen von Fröhnd (Tab. 2) macht sich, abgesehen von Vergrasungstendenzen, erheblich weniger Dynamik bemerkbar. Die leichte Versaumung, die hier bereits zu Versuchsbeginn zu erkennen war, ist offensichtlich kaum weiter fortgeschritten. Sie hat sich auf den ganz am Ende der abseits gelegenen Jungviehweide befindlichen Versuchspartellen vermutlich nur einstellen können, weil die etwa 200 m tiefer als in Bernau und Todtmoos liegenden Flächen bei wechselnder und zeitweilig recht schwacher Bestoßung stärker verbuschten; nach dem Enthursten, der Beseitigung des Gehölzaufwuchses im Jahre 1966 (vgl. SCHIEFER 1981a), mögen die

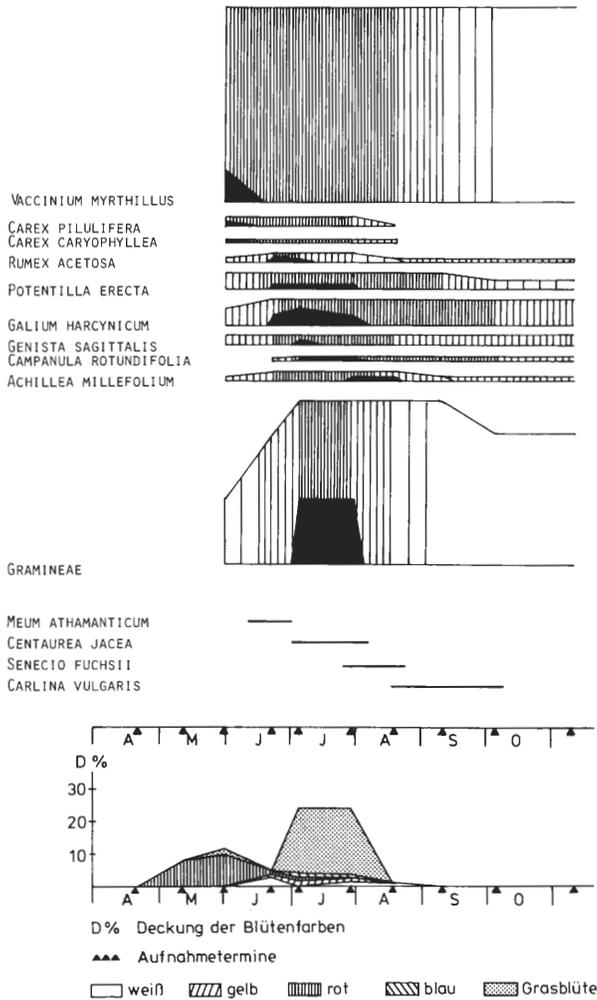


Abb. 4: Symphänologisches Gesamtdiagramm und Blütenfarbendiagramm der Parzelle „natürliche Sukzession“ in Bernau (nach KALMUND 1985).

Saumarten übrig geblieben sein, durch weitere extensive Weidenutzung und vielleicht auch durch die längere Vegetationsperiode in ihrem Durchhaltevermögen unterstützt.

Schließlich sei auf ein bereits im Zusammenhang mit dem Konkurrenzgeschehen angesprochenes Phänomen hingewiesen, nämlich auf die Unterschiede in der phänologischen Entwicklung der Pflanzendecke, vor allem zwischen den 2 x jährlich gemulchten Parzellen und den Sukzessionsflächen (Abb. 3, 4). Die Gräser beginnen unter dem Einfluß 2 x jährlichen Mulchens um mehr als 14 Tage früher zu blühen als auf der sich selbst überlassenen Sukzessionsparzelle, die zweite, schwach ausgeprägte Blühphase erstreckt sich fast bis in die Mitte des August, während die einphasige Grasblüte der Sukzessionsfläche ihrem raschen Ende bereits Anfang dieses Monats zustrebt. Vor allem vor dem ersten Schnitt weist die zweimal jährlich gemulchte Parzelle einen bunten Blütenfächer auf, in der Sukzession dominieren zur gleichen Zeit rote Farben mit weitgehend anderen Arten (KALMUND 1985).

Nicht nur, daß unter diesen unterschiedlichen Bedingungen etliche Pflanzen durch entsprechende Anpassungsstrategien gefördert, andere behindert werden können; auch die Fauna sollte eigentlich infolge der damit verbundenen Unterschiede in Struktur und Nahrungsangebot (z.B. während der Blühphasen) darauf deutlicher reagieren (vgl. HANDKE & SCHREIBER 1985), als dies von HANDKE (1985) für die Fläche in Bernau festgestellt wurde. Zwar registrierte er durchaus Artenverschiebungen, aber nur in Fröhnd waren die Unterschiede gravierender. In den Hochlagen des Schwarzwaldes dominieren selbst auf den Freiflächen außerhalb und innerhalb der Versuchsanlage Waldarten oder haben doch bemerkenswerte Anteile an den Barberfallen- und Käscherfängen gehabt (HANDKE).

Insgesamt zeigt sich trotz der eingangs betonten relativ geringen Veränderungen in den Beständen des Hochschwarzwaldes im Vergleich zu den anderen Flächen innerhalb des gesamten Versuchsprogramms dennoch eine nicht zu übersehende vegetationskundliche und stoffliche Dynamik, die offenbar von der klimatischen Ungunst der Hochlagen so stark überlagert wird, daß die im Tiefland beobachteten Auswirkungen hier eher nur andeutungsweise zu erkennen sind (vgl. SCHREIBER & SCHIEFER 1985).

#### 4. Zusammenfassung

Aus einem Fächer von 15 Versuchen, die Mitte der 70er Jahre zur Untersuchung der ungestörten Sukzession auf Grünlandbrachflächen im Vergleich zu verschiedenen, extensiven Bewirtschaftungsmaßnahmen angelegt wurden, sind hier 3 Versuche aus dem südlichen Hochschwarzwald herausgegriffen.

Trotz unterschiedlicher Bewirtschaftung haben sich auf den Flügelginster-Hochweiden in den vergangenen 10 Jahren keine gravierenden Veränderungen ergeben, während sich in anderen Versuchen lebhaftere Artumschichtungen in Abhängigkeit von den Standortbedingungen vollzogen. Allerdings haben die sich selbst überlassenen Sukzessionsflächen nicht nur Artenverluste erlitten, sondern sind auch ärmer an Kenn- und Trennarten des *Festuco-Genistetum trifolietosum* geworden, während diese auf den gemulchten und kontrolliert gebrannten bzw. beweideten Flächen zunahmten. Die durchaus deutliche und vielfach in ähnlicher Weise wie in den anderen Versuchen ablaufende Vegetations- und Stoffdynamik vermag sich nur bedingt gegen die alles überlagernde Ungunst der klimatischen und der von ihnen abhängigen Bedingungen durchzusetzen.

## 5. Literatur

- DIERSCHKE, H. (1972): Zur Aufnahme und Darstellung phänologischer Erscheinungen in Pflanzengesellschaften. – Grundfragen und Methoden in der Pflanzensoziologie. Int. Symp. Int. Ver. Vegetationskunde Rinteln 1970. Den Haag, 291-311.
- ELLENBERG, H. (1979): Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. – Scripta Geobotanica 9 (1974), 2. Aufl., Göttingen, 122 S.
- GOLDAMMER, J. G. (1978): Feuerökologie und Feuer-Management. – VW-Symp. Feuerökologie, Freiburg 1977. Freiburger Waldschutz-Abh. 1, H. 2, 150 S.
- HANDKE, K. (1985): Faunistisch-ökologische Untersuchungen auf Brachen in Baden-Württemberg. – Dipl. arb. Inst. Geogr., Univ. Münster. 339 S.
- HANDKE, K. & K.-F. SCHREIBER (1985): Faunistisch-ökologische Untersuchungen auf unterschiedlich gepflegten Parzellen einer Brachfläche im Taubergebiet. – Münstersche Geogr. Arb. 20: 155-186.
- KALMUND, P. (1985): Die phänologische Entwicklung von Pflanzenbeständen auf Brachflächen in Baden-Württemberg. – Dipl. arb. Inst. Geogr., Univ. Münster, 151 S.
- SCHIEFER, J. (1981a): Bracheversuche in Baden-Württemberg. – Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 22, Karlsruhe, 325 S.
- SCHIEFER, J. (1981b): Vegetationsentwicklung und Pflegemaßnahmen auf Brachflächen in Baden-Württemberg. – Natur u. Landschaft 56: 263-268.
- SCHIEFER, J. (1982a): Einfluß der Streuzersetzung auf die Vegetationsentwicklung brachliegender Rasengesellschaften. – Tuexenia 2: 209-218, Göttingen.
- SCHIEFER, J. (1982b): Kontrolliertes Brennen als Landschaftspflegemaßnahme? – Natur u. Landschaft 57: 264-268.
- SCHIEFER, J. (1983a): Ergebnisse der Landschaftspflegeversuche in Baden-Württemberg: Wirkungen des Mulches auf Pflanzenbestand und Streuzersetzung. – Natur u. Landschaft 58: 295-300.
- SCHIEFER, J. (1983b): Auswirkungen des kontrollierten Brennens auf Vegetation und Standort auf verschiedenen Brache-Versuchsflächen. – Freiburger Waldschutz-Abh. 4: 259-276.
- SCHMIDT, W., unter Mitarbeit von H. DIERSCHKE und H. ELLENBERG (1974): Vorschläge zur vegetationskundlichen Untersuchung auf Dauerprobestellen. – Manusk., Göttingen.
- SCHREIBER, K.-F. (1977): Zur Sukzession und Flächenfreihaltung auf Brachland in Baden-Württemberg. – Verh. Ges. Ökol., Göttingen 1976. Den Haag, 251-263.
- SCHREIBER, K.-F. (1980a): Entwicklung von Brachflächen in Baden-Württemberg unter dem Einfluß verschiedener Landschaftspflegemaßnahmen. – Verh. Ges. Ökol. 8, Freising-Weihenstephan 1979. Göttingen, 185-203.
- SCHREIBER, K.-F. (1980b): Brachflächen in der Kulturlandschaft. Dat. Dok. Umweltschutz – Sonder. Umweltagung 30, Univ. Hohenheim, 62-93.
- SCHREIBER, K.-F. (1981): Das kontrollierte Brennen von Brachland – Belastungen, Einsatzmöglichkeiten und Grenzen. – Angew. Bot. 55: 255-275.
- SCHREIBER, K.-F. & J. SCHIEFER † (1985): Vegetations- und Stoffdynamik in Grünlandbrachen – 10 Jahre Bracheversuche in Baden-Württemberg. – Münstersche Geogr. Arb. 20, 111-153.
- STAHR, K. (1979): Die Bedeutung periglazialer Deckschichten für Bodenbildung und Standortseigenschaften im Südschwarzwald. – Freiburger Bodenkundl. Abh. 9, 273 S.
- TENSPOLDE, H. & B. WITTFELD-SCHÜRHOFF (1985): Humusmikromorphologische Untersuchungen in mehrjährigen Bracheversuchen Baden-Württembergs – Vergleich der Behandlungen „kontrolliertes Brennen“ und „2 x jährlich Mulchen“ in Bernau und Rangendingen. – Dipl. arb. Inst. Geogr., Univ. Münster, 268 S.

Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. K.-F. Schreiber, Institut für Geographie, Lehrstuhl Landschaftsökologie, Robert-Koch-Straße 26, D-4400 Münster



Schreiber: Sukzessionsstudien an Grünlandbrachen im Hochschwarzwald

Tab. 2: Vegetationstabelle Fröhnd

Standorte	frisch												mäßig frisch									
	Beweidung <sup>2)</sup>						Weide						Beweidung <sup>2)</sup>				ungestörte Sukzession					
Vorgeschichte der Parzelle																						
Parzelle																						
Dauerquadrat Nr.	2						1						4				3					
Nr. der Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Jahr	75	76	77	78	80	84	75	76	77	78	80	84	75	76	77	81	84	75	76	77	81	84
Höhe des Bestandes, cm	50	60	60	60	60	45	80	50	100	80	75	30	90	80	90	60	50	90	60	100	60	50
Gesamtdeckung Gefäßpflanzen, %	85	80	88	92	97	80	86	65	92	90	97	80	85	85	85	92	90	80	80	88	85	90
Gesamtdeckung + Moose + Streu, %	98	99	97	99	99	98	97	100	100	99	100	100	95	95	97	97	100	92	95	98	100	100
Deckung Schicht > 50 cm, %	+	+	+	+	+	.	3	.	8	1	3	.	+	+	+	+	.	2	1	1	.	+
Deckung Schicht 25-50 cm, %	5	2	5	3	3	2	25	5	30	25	30	3	15	25	25	15	10	15	15	30	35	5
Deckung Schicht < 10 cm, %	25	25	20	20	20	15	75	20	60	70	80	40	80	70	70	50	80	70	70	75	70	70
Deckung Moose, %	80	75	90	90	90	70	25	25	25	15	20	15	50	70	70	60	60	60	70	70	80	85
Deckung Streu, %	40	50	30	70	70	60	70	90	90	90	85	.	10	.	35	90	.	.	.	.	40	85
Mächtigkeit Streu, cm	3	3	3	4	3-2-3	.	7	7	5	5	7	8	2	2	.	3	5	.	.	.	4	7
Artenzahl Gefäßpflanzen	26	29	29	30	30	34	26	27	29	32	28	27	24	21	20	23	24	20	18	18	18	16
Arten - Zunahme	2	4	5	7	5	10	2	5	7	2	8	.	4	4	4	8	.	2	.	.	2	2
Arten - Abnahme	1	2	3	2	1	.	1	2	1	1	8	.	7	.	5	4	.	2	4	2	6	.
Artenzahl Moose <sup>1)</sup>	3	.	3	2	.	.	4	.	2	3	.	.	2	.	3	1	.	2	.	2	1	.
Deckung Süßgräser, %	39	36	40	84	81	64	46	27	46	72	98	64	12	10	11	24	33	9	5	5	11	8
Deckung Kräuter, %	47	35	32	31	52	55	32	28	52	68	72	41	96	90	93	125	96	89	91	98	142	106
Deckung Leguminosen, %	34	27	29	10	+	6	30	15	22	10	14	2	15	20	20	10	8	16	16	16	15	11
Deckung Sauergräser + Binsen, %	5	3	3	5	10	10	5	5	8	6	5	1	1	1	1	1	2	4	2	3	3	1

Kennarten des *Festuco-Genistetum sagittalis*

<i>Genista sagittalis</i>	5	5	5	+	+	1	3	3	3	3	5	1	+	+	+	.	.	1	1	1	+	1	
Subassoziation von <i>Trifolium repens</i>																							
<i>Trifolium repens</i>	10	8	15	8	3	3	15	1	8	3	3	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Achillea millefolium</i>	5	3	3	3	3	15	8	8	20	20	5	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(+)	
<i>Trifolium pratense</i>	15	10	5	.	+	+	10	3	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Plantago lanceolata</i>	3	3	5	3	3	8	3	3	5	3	3	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Lotus corniculatus</i> ssp. <i>corniculatus</i>	1	1	3	1	3	1	1	3	5	3	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Ranunculus acris</i>	+	+	+	1	3	3	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Knautia arvensis</i>	+	+	+	+	1	.	(+)	(+)	.	(+)	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Rumex acetosa</i>	+	+	.	+	.	.	.	.	.	(+)	(+)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Poa trivialis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Alchemilla glabra</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Holcus lanatus</i>	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Cerastium holosteoides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Poa pratensis</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	(+)	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Subassoziation von <i>Calluna vulgaris</i>																							
<i>Calluna vulgaris</i>	.	(+)	(+)	.	.	.	.	(+)	+	+	+	+	70	60	60	50	50	60	60	60	70	60	
<i>Vaccinium myrtillus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	15	15	15	15	8	20	20	30	30	
Variante von <i>Genista anglica</i>																							
<i>Genista anglica</i>	3	3	3	+	1	1	1	5	5	1	3	+	15	20	20	10	8	15	15	15	15	10	
Kennarten des <i>Violion caninae</i>																							
<i>Viola canina</i>	+	+	+	1	3	1	5	3	5	5	5	5	+	.	.	+	1	.	.	.	.	.	
<i>Polygala vulgaris</i>	+	+	+	1	.	r	1	+	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(+)	.	
<i>Galium pumilum</i>	+	+	+	(+)	+	1	.	.	.	1	1	3	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.
<i>Polygala serpyllifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Kennarten der <i>Nardetalia</i>																							
<i>Galium hircynicum</i>	3	3	3	1	5	3	1	1	3	5	8	5	5	1	1	30	10	10	3	5	25	5	
<i>Arnica montana</i>	.	(+)	(+)	(+)	.	.	+	+	1	1	1	.	3	5	5	5	3	5	5	5	5	3	
Kennarten der <i>Nardo-Calluneteta</i>																							
<i>Potentilla erecta</i>	8	5	5	5	8	3	3	3	3	5	3	1	1	1	1	8	3	3	1	3	8	1	
<i>Luzula campestris</i>	5	3	3	5	10	10	5	5	8	5	5	1	+	+	(+)	+	1	1	+	+	+	+	
<i>Carex pilulifera</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	1	1	+	3	1	3	3	+	
<i>Hieracium pilosella</i>	.	.	.	+	1	1	.	.	.	.	.	.	+	+	(+)	.	1	.	.	.	.	.	
<i>Cuscuta epithymum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	(+)	.	.	.	1	+	+	3	.	1	.	+	+	.	
<i>Luzula luzuloides</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	(+)	(+)	(+)	1	.	.	.	(+)	.	
<i>Danthonia decumbens</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	(+)	1	.	.	.	(+)	.	
Arten der <i>Trifolio-Geranietae</i>																							
<i>Silene nutans</i>	.	.	.	.	.	.	.	(+)	(+)	(+)	(+)	.	.	+	.	r	.	.	.	.	+	.	
Bezeichnende Arten azidokliner Saumgesellschaften																							
<i>Teucrium scorodonia</i>	.	.	.	.	.	.	.	(+)	+	+	(+)	3	5	5	8	8	3	1	1	3	3	5	
<i>Agrostis tenuis</i>	5	5	10	30	.	1	3	1	8	8	10	1	3	1	3	3	8	3	1	1	3	3	
<i>Deschampsia flexuosa</i>	8	5	3	3	3	13	8	3	8	8	10	.	8	8	8	20	15	5	3	3	8	5	
<i>Veronica officinalis</i>	5	3	3	5	10	8	1	+	1	1	5	+	1	+	+	r	.	.	.	.	.	.	
<i>Holcus mollis</i>	1	1	1	10	8	15	5	3	5	30	60	60	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Hieracium lachenalii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	(+)	.	.	.	+	+	(+)	(+)	r	
Arten des <i>Epilobieteta angustifolii</i>																							
<i>Fragaria vesca</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	(+)	(+)	(+)	.	3	1	.	1	3	.	.	.	(+)	.	
<i>Senecio fuchsii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	3	3	.	.	(+)	(+)	+	
<i>Carex pairaei</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	(+)	.	
Arten des <i>Festuco-Brometeta</i>																							
<i>Ranunculus bulbosus</i>	+	+	+	3	1	+	+	+	.	+	(+)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Carex caryophylla</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	
<i>Pimpinella saxifraga</i>	.	+	+	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Magerkeitszeiger																							
<i>Festuca rubra</i> ssp. <i>commutata</i>	25	25	25	40	30	25	30	20	25	25	3	+	1	1	+	1	8	1	+	1	.	.	
<i>Thymus pulegioides</i>	20	15	10	5	3	5	5	5	5	10	2	3	+	(+)	+	1	3	.	.	.	(+)	.	
<i>Rumex acetosella</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	1	3	3	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	.	+	+	+	+	1	.	+	+	+	.	1	.	+	.	.	1	.	.	.	+	+	
<i>Campanula rotundifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	
<i>Briza media</i>	.	.	.	.	.	.	.	(+)	(+)	(+)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Veronica chamaedrys-Gruppe																							
<i>Veronica chamaedrys</i>	1	+	+	1	8	3	3	3	3	10	25	10	1	.	.	.	+	.	.	.	r	.	
<i>Stellaria graminea</i>	+	+	+	1	3	1	1	+	+	1	3	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Hypericum perforatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1	1	1	.	(+)	.	.	.	.	.	.	.	.	
Gehölze																							
<i>Crataegus monogyna</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(+)	(+)	.	.	.	(+)	(+)	.	.	
<i>Rubus idaeus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(+)	(+)	
<i>Acer pseudoplatanus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Carpinus betulus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(+)	r	
Sonstige																							
<i>Ranunculus repens</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	(+)	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Moose <sup>1)</sup>																							
<i>Pleurozium schreberi</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	++	++	++	.	.	++	++	++	.	++	
<i>Rhytidadelphus squarrosus</i>	++	.	++	++	.	.	++	.	++	++	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Hylocomium splendens</i>	r	.	r	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Acrocladium cuspidatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Brachythecium salebrosum</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	

Außerdem je einmal: 1975 DQ 2 *Alchemilla monticola* +; 1976 DQ 3

# Schreiber: Sukzessionsstudien an Grünlandbrachen im Hochschwarzwald

Tab. 3: Vegetationstabelle Todtmoos

Standorte Vorgeschichte der Parzelle Parzelle Dauerquadrat Nr. Nr. der Spalte Jahr	frisch																							
	extensive Viehweide												ungestörte											
	Beweidung						Sukzession						Beweidung						Sukzession					
	2						1						4						3					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
	75	76	77	78	80	84	75	76	77	78	80	84	75	76	77	78	84	75	76	77	78	81	84	
Höhe des Bestandes, cm	65	80	80	60	50	20	80	70	80	80	60	30	70	60	90	60	25	80	60	90	60	70	25	
Gesamtdeckung Gefäßpflanzen, %	95	85	95	95	97	90	95	92	92	92	97	70	95	80	95	95	90	95	85	95	85	97	50	
Gesamtdeckung + Moose + Streu, %	98	92	97	99	99	95	98	98	97	99	98	90	98	95	99	99	95	98	97	99	99	100	85	
Deckung Schicht >50 cm, %	+	1	3	+	.	.	+	+	8	+	+	.	+	+	8	+	.	+	+	10	+	1	.	
Deckung Schicht 25-50 cm, %	5	5	15	15	+	+	8	2	20	15	30	3	8	3	20	15	.	15	3	35	20	5	.	
Deckung Schicht 10-25 cm, %	40	40	40	60	5	10	55	50	50	60	60	40	60	25	50	70	5	70	35	70	60	60	5	
Deckung Schicht <10 cm, %	90	75	80	70	90	95	90	80	75	70	60	60	80	70	80	60	90	70	75	75	70	70	50	
Deckung Moose, %	3	3	5	1	3	5	8	5	10	15	8	5	3	1	1	3	5	3	1	3	3	3	5	
Deckung Streu, %	35	50	60	80	75	60	40	60	60	70	90	70	40	60	80	90	70	50	60	80	95	90	80	
Mächtigkeit Streu, cm	8	5	4	4	2-2-4		8	5	3	3	8	5	8	5	4	5	2	8	5	5	5	2-3	5	
Artenzahl Gefäßpflanzen	36	36	38	34	34	32	34	30	32	29	28	20	38	33	36	34	33	29	24	29	25	22	21	
Arten - Zunahme		1	4	2	2	3		2	1	.	2	1		1	1	1	2		.	3	1	1	1	
Arten - Abnahme		1	2	4	2	7		6	3	5	8	15		6	3	5	6		5	3	5	7	10	
Artenzahl Moose 1)		3		4	3			5		6	7			4		3	2		3		3	3		
Deckung Süßgräser, %	51	51	62	70	66	63	50	48	55	58	64	43	52	46	60	70	68	66	61	71	61	69	66	
Deckung Kräuter, %	62	53	60	58	63	60	78	57	69	73	82	58	60	41	54	66	45	54	36	49	55	83	29	
Deckung Leguminosen, %	16	17	19	9	19	12	7	8	9	6	4	1	14	9	14	11	12	4	6	12	6	4	3	
Deckung Sauergräser + Binsen, %	9	6	7	7	9	12	14	11	7	9	7	7	6	4	5	4	7	6	4	4	3	1	4	

Kenn- und Trennarten des <i>Festuco-Genistetum sagittalis</i>																							
<i>Genista sagittalis</i>	5	10	10	5	5	8	3	8	8	5	3	1	5	8	10	10	10	3	5	8	5	3	3
<i>Carlina acaulis ssp. simplex</i>	1	1	1	1	1	r	+	+	1	+	r	.	3	3	3	3	3	+	+	+	+	+	(+)
Subassoziation von <i>Trifolium repens</i>																							
<i>Trifolium repens</i>	5	1	3	+	8	3	3	.	+	+	1	.	8	+	3	+	1	+	.	+	.	.	+
<i>Plantago lanceolata</i>	5	3	3	3	3	5	5	3	3	1	1	.	5	1	3	3	3	3	3	3	1	1	+
<i>Achillea millefolium</i>	3	3	3	1	3	3	5	3	1	3	5	1	5	3	3	3	3	8	3	3	3	8	3
<i>Alchemilla monticola</i>	+	+	1	1	1	1	3	3	5	5	3	3	1	+	3	3	1	1	+	1	1	+	r
<i>Trifolium pratense</i>	3	3	5	+	3	.	+	+	+	+	.	.	1	1	1	.	.	+	.	+	.	.	.
<i>Ranunculus arvensis</i>	3	1	4	2	2	3	+	+	+	+	.	.	3	1	3	3	1	1	+	1	1	1	+
<i>Lotus corniculatus ssp. cornicul.</i>	3	3	3	3	3	1	+	(+)	.	.	.	.	(+)	+	+	+	1	+	1	3	1	1	+
<i>Rumex acetosa</i>	+	+	+	+	+	+	+	.	+	(+)	+	.	+	.	+	(+)	+	+	1	+	1	3	1
<i>Chrysanthemum inculatum</i>	+	+	1	+	r	3	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Taraxacum officinale</i>	+	+	+	+	r	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Leontodon autumnalis</i>	+	+	+	.	(+)	.	+	.	.	.	.	.	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Euphrasia rostkoviana</i>	1	+	(+)	(+)	(+)	.	+	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Leontodon hispidus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	3	r	.	.	.	.	.	.
<i>Poa pratensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	3	3	1	.	.	.	.	.	.
<i>Cerastium holosteoides</i>	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dactylis glomerata</i>	(+)	.	.	.	(+)	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Trennarten der Variante <i>Vaccinium myrtillus</i>																							
<i>Vaccinium myrtillus</i>	5	5	8	10	8	8	8	10	10	25	40	40	+	1	.	3	1	.	(+)	.	(+)	(+)	+
<i>Deschampsia flexuosa</i>	.	.	+	+	.	.	+	1	3	3	3	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Kennarten des <i>Violon caninae</i>																							
<i>Viola canina</i>	15	10	10	8	5	8	15	8	15	5	5	5	10	8	15	15	5	15	10	15	15	15	8
<i>Galium pumilum</i>	1	1	3	3	3	1	+	1	1	1	1	+	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	1
<i>Polygala vulgaris</i>	1	+	+	+	+	.	+	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Polygala serpyllifolia</i>	.	.	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.	+	.	+	1	r	.	.	+	.	.	.
Kennarten der <i>Nardetalia</i>																							
<i>Nardus stricta</i>	10	10	10	8	5	8	15	15	10	8	5	10	10	8	8	5	15	15	15	15	10	8	25
<i>Galium hircynicum</i>	5	3	5	5	5	5	3	3	10	10	8	3	3	3	3	5	5	3	3	8	10	30	8
<i>Arnica montana</i>	.	.	(+)	.	(+)	.	.	(+)	(+)	(+)	(+)	.	.	.	+	.	.	.	(+)	(+)	.	.	.
<i>Hieracium lactucella</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.
Kennarten der <i>Nardo-Callunetea</i>																							
<i>Potentilla erecta</i>	10	8	8	8	10	5	15	10	8	8	10	3	8	5	5	5	1	10	5	3	3	5	1
<i>Luzula campestris</i>	5	3	3	5	5	8	8	5	3	5	3	3	5	3	3	3	5	5	3	3	3	1	3
<i>Hieracium pilosella</i>	1	3	3	1	5	3	8	8	5	3	3	.	3	3	3	3	5	1	+	+	+	+	.
<i>Carex pilulifera</i>	1	+	1	1	1	1	3	3	3	3	3	1	+	+	1	1	1	+	+	+	+	+	1
<i>Danthonia decumbens</i>	.	.	.	.	.	.	1	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Magerkeitszeiger																							
<i>Agrostis tenuis</i>	20	20	30	40	40	10	15	10	15	25	40	15	25	15	25	40	15	40	25	30	30	40	30
<i>Festuca rubra ssp. commutata</i>	20	20	20	20	20	40	15	20	25	20	15	8	15	20	20	20	30	8	20	25	20	20	10
<i>Rumex acetosella</i>	3	3	3	5	3	3	3	3	3	5	3	1	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	3
<i>Thymus pulegioides</i>	5	5	3	1	3	3	8	3	1	+	.	.	5	3	3	3	3	1	1	.	+	.	.
<i>Carex caryophylla</i>	3	3	3	1	3	3	3	3	1	1	1	3	1	1	1	+	1	1	1	1	1	+	.
<i>Veronica officinalis</i>	+	1	1	3	3	1	1	+	3	5	1	.	1	1	1	3	5	+	.	1	3	.	.
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	1	1	1	1	1	5	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	3	1	1	1	1	1
<i>Campanula rotundifolia</i>	1	+	+	+	+	+	1	+	(+)	(+)	+	+	+	.	+	+	+	.	.	+	1	1	+
<i>Briz media</i>	+	+	+	+	+	.	+	+	+	+	+	.	+	1	3	1	.	.	.	+	.	.	.
<i>Silene vulgaris</i>	.	(+)	(+)	.	(+)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Veronica chamaedrys-Gruppe																							
<i>Veronica chamaedrys</i>	1	3	3	5	5	3	1	+	1	1	1	1	3	1	3	5	1	3	3	3	5	8	3
<i>Stellaria graminea</i>	+	+	1	.	+	+	+	+	1	+	+	.	+	.	+	+	+	+	+	1	+	3	.
Sonstige																							
<i>Ranunculus repens</i>	.	.	+	+	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(+)	.	.	.
Moose 1)																							
<i>Mnium affine</i>	r	.	+	r	.	.	.	.	+	+	+	.	r	r	r	.	.	r	.	+	r	.	.
<i>Rhytidadelphus squarrosus</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	r	r	.	.	.	r	.	.	.	.	.
<i>Pleurozium schreberi</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	r	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.
<i>Brachythecium albicans</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Polytrichum formosum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Abietinella abietina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Climacium dendroides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Außerdem je einmal: 1976 DQ 4 *Cuscuta epithymum* +, *Hypericum maculatum ssp. maculatum* (+), *Carex leporina* (+); 1984 DQ 4 *Carlina vulgaris* +.

1) Moose wurden nicht in allen Jahren bestimmt. 2) Umzäunung zerstört, daher beweidet.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Abhandlungen aus dem Westfälischen Provinzial-Museum für Naturkunde](#)

Jahr/Year: 1986

Band/Volume: [48\\_2-3\\_1986](#)

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

Artikel/Article: [Sukzessionsstudien an Grünlandbrachen im Hochschwarzwald 81-92](#)