

Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Br.	70	S. 57–95	9 Abb.	3 Tab.	Freiburg, 1980
-----------------------------------	----	----------	--------	--------	----------------

# Wirtschaftsbedingte Vegetationstypen auf Extensivweiden im Schwarzwald

von

Angelika Schwabe-Braun, Freiburg i. Br.

## Inhalt

1. Einführung	58
2. Zur Geschichte und Struktur der Weidewirtschaft im Schwarzwald	60
3. Wirtschaftsbedingte Pflanzengesellschaften der Extensivweiden	64
3.1. Flügelginster-Weide ( <i>Festuco-Genistetum sagittalis</i> )	64
3.2. Besenginster ( <i>Sarothamnus scoparius</i> )-Gesellschaften	76
3.3. Adlerfarn ( <i>Pteridium aquilinum</i> )-Bestände	85
4. Schlußbetrachtung	92
Schriftenverzeichnis	92

## Zusammenfassung

Extensivweiden stellen heute Dokumente altertümlicher Wirtschaftsweisen dar. Die in den einzelnen Teil-Landschaften des Schwarzwaldes verschiedenen — aber inzwischen historisch gewordenen — Bewirtschaftungstypen (Reutbergwirtschaft, Schorbumtrieb) „pausen sich“ in der Vegetation „durch“; so lassen sich einige Pflanzengesellschaften der Extensivweiden bestimmten Wirtschaftsweisen zuordnen. Der Zusammenhang erscheint bei den hier behandelten Vegetationstypen (Flügelginster-Weide, Besenginster-Gesellschaften, Adlerfarn-Bestände) besonders klar.

Um die Verbindung mit der Wirtschaftsgeschichte herzustellen, werden zunächst Geschichte und Struktur der Weidewirtschaft betrachtet, dann erfolgt die nähere Analyse der Vegetationstypen.

### Flügelginster-Weide (*Festuco-Genistetum sagittalis*)

Die Verbreitung dieser kennzeichnenden Extensivweide des Südschwarzwaldes und der Hochlagen im mittleren Schwarzwald, die in Lagen unterhalb von etwa 900 m im mittleren Schwarzwald fehlt, wird im Zusammenhang mit dem Fehlen der Reutbergwirtschaft (Ackerbau-/ Weide-Brand-Wechselwirtschaft) in diesen Gebieten gesehen. Der Polykormone bildende Legtriebstrauch *Genista sagittalis* ist empfindlich gegen Brand; im Südschwarzwald

---

Anschrift der Verfasserin:

Dr. A. SCHWABE-BRAUN, Biol. Inst. II d. Universität (Geobotanik), Schänzlestr. 1, 78 Freiburg i. Br.

wurde jeweils nur kleinflächig Ackerzwischennutzung mit Brand („Schorbumtrieb“) in die extensive Weidewirtschaft einbezogen.

Die pflanzensoziologische Differenzierung der Bestände erfolgt nach dem Gradienten nährstoffreich — nährstoffarm, nach verschiedenen Höhenstufen und der Zunahme von Versauungszeigern (Gradient: beweidet — sehr extensiv beweidet — aufgelassen).

### **Besenginster (*Sarothamnus scoparius*)-Gesellschaften**

Bei der Verbreitung von *Sarothamnus scoparius*-Gesellschaften wurde geprüft, ob klimatische, wirtschaftsbedingte Faktoren oder andere für die Verbreitung ausschlaggebend sein können. Es zeigt sich eine Koinzidenz mit der Verbreitung der Reutbergwirtschaft. Die Betrachtung der Strategie von *Sarothamnus* als einer Art, die sich nur aus Samen vermehrt (die Samenkeimung wird zudem durch Brand gefördert) macht diese Koinzidenz plausibel.

Der Besenginster hat seinen soziologischen Schwerpunkt in Vormantel-Gesellschaften und ist daher in Rasengesellschaften nur als Differentialart zu bewerten. Die pflanzensoziologische Differenzierung erfolgt nach Nährstoffhaushalt und Syndynamik.

### ***Pteridium aquilinum*-Bestände**

Auch bei *Pteridium* kann eine Beziehung zu alten Wirtschaftsweisen gezogen werden. Das Studium der Expositionsverteilung zeigt, daß es einen Schwerpunkt des Vorkommens in SO- bis SW-Exposition gibt, was sich mit den Standortansprüchen dieser Art allein nicht erklären läßt; dort gerade liegen aber die früheren Reut- und Schorbäcker. Englische und finnische Untersuchungen wiesen eine Förderung der Sporenkeimung durch Brand nach. Es genügen dafür ganz kleinflächig auftretende Brände, da die Pflanze sich — von einem Individuum ausgehend — als Polykormon flächig verbreiten kann. Die Strategie von *Pteridium* wird näher betrachtet, die Invasion eines Polykormons anhand von pflanzensoziologischen Aufnahmen studiert.

## **1. Einführung**

Der Schwarzwald war in den postglazialen Waldperioden — bis zu dem Zeitpunkt, als der Mensch im Hochmittelalter begann, ihn als Siedlungsraum zu erschließen — zweifellos ein dicht bewaldetes Gebirge. Neben den dominierenden Waldgesellschaften, die je nach Standort (flachgründig, tiefgründig, hochstehendes Grundwasser, schneereich, Wechsel von Grundgebirge zu Buntsandstein usw.) verschiedene Struktur aufwiesen, gab es nur ganz kleinflächig waldfreie Standorte. Dazu gehörten Hoch- und Flachmoore, Felsnasen, durch Absterben oder Windwurf von Bäumen entstandene Lichtungen, schmale Bereiche am Rande von Fluß- und Bachufern sowie in den höchsten Lagen Schneetälchen und stark windexponierte Stellen.

Der erst seit dem Hochmittelalter im Schwarzwald siedelnde und wirtschaftende Mensch hat den Pflanzen offener Standorte großflächig Raum geschaffen. Er erhöhte durch Waldwirtschaft, Weide und Ackerbau in der Regel die Mannigfaltigkeit der Vegetationstypen.

Analysiert man die von WILMANN'S (1981) zusammengestellten Pflanzengesellschaften von Assoziationsrang im Schwarzwald (etwa 100), zeigt sich, daß etwa 1/3 der

Assoziationen eng an Standorte gebunden sind, die durch den Menschen geschaffen wurden.

Ein kennzeichnendes Element der durch den Menschen geformten Schwarzwald-Landschaft waren von jeher extensiv genutzte (Wald-)Weiden. Alte Urkunden und Bilder dokumentieren die Entwicklung der Weidewirtschaft; die einstmals übliche Waldweide, die zu starker Degradation der Wälder führte, wurde seit dem Badischen Forstgesetz von 1833 durch geregelten Weidgang auf „Weidfeldern“ abgelöst.

Pflanzen dieser Extensivweiden, deren Gesellschaften pflanzensoziologisch zu den Borstgrasrasen (*Nardo-Callunetea*-Gesellschaften) gehören, gab es — wie vegetationsgeschichtliche Daten zeigen — schon im Spät- bzw. frühen Postglazial im Schwarzwald. Sie dürften sich in den postglazialen Waldperioden auf Felsnasen oder ähnlichen Standorten (s.o.) gehalten haben. Arten der Borstgrasrasen sind somit, einer Einteilung ZOLLERS (1954: 73 ff) folgend, hemerophil (Gegensatz hemerophob, z. B. Hochmoore). Düngung, Aufforstung und Aufgabe der Beweidung gefährden heute diese einst durch den wirtschaftenden Menschen geförderten und größtenteils sogar erst durch ihn geschaffenen Pflanzengesellschaften in hohem Maße; sie sind daher heute als pseudohemerophob (weil eigentlich hemerophil) einzustufen. Ähnliches gilt auch z. B. für die aussterbenden nordwestdeutschen Heiden, die bretonische Bocage-Landschaft, die extensiv bewirtschafteten Ölbaum-Kulturen im Mittelmeer-Gebiet oder andere gewachsene Kulturlandschaften.

Heute findet man nur noch im Südschwarzwald größerflächig Weidfelder; im mittleren Schwarzwald und im Nordschwarzwald hingegen gibt es nur noch letzte Restbestände.

Die pflanzensoziologische Dokumentation der Weidfeld-Vegetation im Schwarzwald, die Analyse der Vegetations-Komplexe und Möglichkeiten ihrer Erhaltung, war Thema einer Dissertation (SCHWABE-BRAUN 1979 a).<sup>\*</sup> Als ein Ergebnis dieser Untersuchungen zeigte sich, daß es Koinzidenzen zwischen den — heute oft historisch gewordenen — unterschiedlichen Wirtschaftsweisen und der Weidfeld-Vegetation in den einzelnen Teilräumen des Schwarzwaldes gibt.

Die Geschichte und räumliche Differenzierung der Weidewirtschaft im Südschwarzwald wurde aus der Sicht des Geographen bereits von EGGERS (1957) dargestellt. In der folgenden Arbeit sollen Vegetationstypen der Schwarzwald-Weiden beispielhaft betrachtet werden. Es wurden Pflanzengesellschaften montaner Extensivweiden ausgewählt, die eine besonders klare Verbindung zur Wirtschaftsgeschichte zeigen; die Weidevegetation der hochmontanen Lagen (*Leontodontonardetum*) soll nur für einen tabellarischen Vergleich der Borstgrasrasen im Schwarzwald einbezogen werden (s. Tab. 1, Spalte 1).

<sup>\*</sup>gefördert mit Mitteln des Ministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Umwelt Baden-Württemberg.

## 2. Zur Geschichte und Struktur der Weidewirtschaft im Schwarzwald

### 2.1. Südschwarzwald

#### 2.1.1. Besitzverhältnisse

Der größte Teil des Südschwarzwaldes gehört zum Allmendegebiet; die Weiden sind Gemeindeeigentum und bilden zusammen mit dem Gemeindewald das „Wilde Feld“ gegenüber dem vorwiegend parzellierten Privateigentum, dem „Zahmen Feld“. Im allgemeinen durfte jeder Bauer sein Vieh auf die Allmendweide schicken, die genauen Bestimmungen weichen ortsweise etwas voneinander ab.

Heute wird die Viehzahl im allgemeinen nach der Besitzfläche oder dem Steuerwert des Betriebes festgesetzt. Unentgeltliche Weidepflegearbeiten („Fron“) und die Abgabe eines Weidegeldes durch die Nutzungsberechtigten gehören ebenfalls zu den Bestimmungen der Weideordnungen (vergl. EGGERS 1957:187).

Das Allmendegebiet ist heute kein reines Realteilungsgebiet mehr; Bezirke mit Freiteilbarkeit spielen zwar eine Rolle, doch weist z. B. das Wiesental vorwiegend Räume mit geschlossener Vererbung sowie Mischformen auf (vgl. SPEHL 1959:29). In den meisten Gebieten des Südschwarzwaldes, so im Hotzenwald, aber auch im Wiesental, fand jedoch jahrhundertlang durch freie Teilbarkeit eine starke Besitzersplitterung statt, so daß die Betriebe in den seltensten Fällen die nötige Acker-nahrung mehr boten und die Bevölkerung auf ein Zubrot z. B. durch Heimgewerbe, Bergbau und später Textilindustrie angewiesen war. Die Möglichkeit, für den Eigenbedarf Vieh halten zu können und auf die Allmendweide zu schicken, war hier teilweise lebensnotwendig. Die heute zumeist historisch gewordene Realteilung hat besonders im früheren Herrschaftsgebiet des Klosters St. Blasien nicht nur zu einer starken Besitzersplitterung geführt, sondern drückt sich auch in den Hausformen aus. So steht z. B. das recht bescheidene Hotzen-Haus dem fast herrschaftlichen Gutachter oder Kinzigtäler Haus des mittleren Schwarzwaldes gegenüber.

Diese geschilderten Zusammenhänge wurden bei EGGERS (1957) gegenüber RÖHM (1956) und SPEHL (1959) kontrovers geschildert, wobei letztere mehr die aktuellen Vererbungsgewohnheiten betrachten; EGGERS hingegen setzt sich mit den historischen Erbsitten auseinander, deren Auswirkungen heute noch das Landschaftsbild prägen.

In den Hochlagen sind die Weiden südlich der Feldberg-Gipfelregion vorwiegend Gemeindeweiden, so z. B. die Todtnauer-, Gisiboden- (Gemeinde Geschwend) und die Belchen-Weide (Gemeinde Schönenberg). Besonders die nördlich des Feldberg-Gipfels gelegenen Hochweiden werden durch Weidegenossenschaften bewirtschaftet; dies ist auch die für Hochlagen des mittleren Schwarzwaldes charakteristische Wirtschaftsform.

### 2.1.2. Nutzungsarten

Die Talweiden des Südschwarzwaldes werden im Tagesgang mit Vieh beschiedt (Heimweiden), wobei die oft beschwerlichen Wege zu erheblichen Milch- und Düngerverlusten führen. Demgegenüber bewirtschaftet man die Hochweiden fast immer als Jungviehweiden. Die Weideperiode dauert in den Hochlagen nur etwa 100–120 Tage (Juni–September), auf den Talweiden bis zu 190 Tagen (April, Mai–Oktober), vergl. KRAUSE 1964:108. Die oft extrem steilen Hänge der Talweiden wurden (und werden z. T. noch) mit dem bodenständigen Hinterwälder Vieh, der kleinsten deutschen Rinderrasse, beweidet.

Für das Verständnis der Vegetation ist wichtig, daß noch im vorigen Jahrhundert ein Wechsel zwischen Weide- und Ackernutzung im montanen Bereich üblich war. Hiervon waren jedoch im Gegensatz zum mittleren Schwarzwald immer nur kleine Teilbereiche der Weidfelder betroffen. Damit verbunden war die Technik des „Schorben“ oder „Tschorben“ (vgl. z. B. LAIS 1921, HUMPERT 1939): Man schälte nach etwa 20-jähriger Weidenutzung die Vegetationsdecke ab und schichtete sie auf. Die Rasensoden trockneten nun und wurden dann im Herbst verbrannt („mottern“) und ihre Asche verteilt. Nach bis zu dreijährigem Anbau von Getreide (zumeist Roggen oder Hafer) und teilweise Kartoffeln konnte das Schorbfeld wieder als Weide dienen (vgl. EGGERS 1957:201). Eine wichtige Funktion dieser Brand-Wechselwirtschaft war die Beseitigung von Zwergsträuchern und aufkommenden Gehölzen („Enthurstung“).

Als besondere Nutzungsart im Schwarzwald sei noch der „Umbruch im Weidfeld“ der Gemeinde Schopfheim-Gersbach genannt, da dies indirekt für das Verständnis der Ökologie von *Sarothamnus scoparius* wichtig ist. In dem flach reliefierten Gebiet erfolgte ein Wechsel zwischen Weide- und Ackernutzung mit eingeschobenem Umbruch, ohne Brand. Bei den Weideflächen paust sich — im Gelände gut sichtbar — ein hangparalleles Streifenmuster durch. Diese einzelnen Parzellen zeugen von ehemaliger Ackernutzung; von Jahr zu Jahr wurde jeweils ein Komplex neu aus der Weide herausgenommen und als Acker bewirtschaftet, danach erfolgte Selbstberasung oder Graseinsaat. Der Turnus bei dieser Weide-Acker-Allmende lag zumeist bei 10 Jahren (4 Jahre Acker, 6 Jahre Weide; vgl. zu diesen Angaben EGGERS 1957:227). Heute verwischt sich dieses System mehr und mehr, doch ist immer noch eine Schafherde da, die eine vorher als Acker genutzte Fläche beweidet.

Die Existenz der Weidewirtschaft war im Schwarzwald vor etwa 20 Jahren unmittelbar gefährdet. Die Weideinspektion Schönau erarbeitete einen „Plan für die Ordnung und Verbesserung der Weidewirtschaft des Hochschwarzwaldes“ (MIN.

1959), der vorschlug, von den 11.026 ha Gemeinde- und Allmendweiden mit staatlichen Subventionen 5.790 ha in neuzeitliche (d. h. gedüngte) Weiden umzuwandeln, 1.379 ha aufzuforsten und 2.343 ha als Reserve zu belassen; 1.514 ha waren weder als Weide noch als Wald nutzbar. Nach wenigen Jahren ließen sich die Erfolge dieser Maßnahmen bereits statistisch erfassen: Die Viehzahlen konnten bis 1965 fast gehalten werden; dagegen gingen in anderen Gebieten von Baden-Württemberg mit vergleichbarer Agrarstruktur die Viehbestände bis zu 40 % zurück (MIN. 1968). Auch im Feldberg-Gebiet zeigte sich, daß die Viehzahlen der

Jungviehweiden sich nicht weiter verringerten (1950:251 Rinder/ 1974:269 Rinder, nach ROETHER 1976). Im nun regional auch auf Teile des mittleren und Nord-schwarzwaldes ausgeweiteten „Schwarzwaldplan“ (MIN. 1968) wird 1968 bereits auf einen neuen Gesichtspunkt hingewiesen:

„Die Landwirtschaft hat die Aufgabe, die Kulturlandschaft zu wahren und zu gestalten, die Erholungsräume zu pflegen und die Besiedlungsdichte in den dünn besiedelten Gebieten zu erhalten.“ Daraus folgt, daß im Schwarzwald nicht generell eine Optimierung der Weidewirtschaft und Viehzucht angestrebt werden sollte, sondern daß gerade die Erhaltung extensiv bewirtschafteter (1959 als „Reserve“ bezeichneter) Flächen von großer landschaftspflegerischer Bedeutung ist. Die Untersuchung der „Qualität“ dieser Gebiete, ihre Bewertung und Darstellung ihrer Bedeutung für den Naturschutz als Aufgabe geobotanischer Forschung leitet sich unmittelbar daraus ab (vgl. SCHWABE-BRAUN 1979a).

## 2.2. Mittlerer Schwarzwald

### 2.2.1. Besitzverhältnisse

Im mittleren Schwarzwald herrscht Anerbenrecht, große geschlossene Hofgüter mit mächtigen Hofbauernhöfen prägen das Landschaftsbild. Die geschlossene Übergabe des Besitzes an den jüngsten Sohn wurde, nachdem es bereits jahrhundertlang üblich war, Ende des 19. Jahrhunderts als „Hofgüterrecht“ festgeschrieben. Nur hier sind die Höfe von jeher groß genug gewesen, um die Existenz der (erbberechtigten) Familie zu sichern. Der Besitz kann mit Waldanteil über 100 ha betragen. Die nicht erbberechtigten Söhne mußten versuchen, in Gewerbe (z. B. Uhrhandwerk) und später Industrie ihren Lebensunterhalt zu verdienen. Die relativ gesicherte Existenz und das Festhalten an der bäuerlichen Lebensweise beleuchten z. B. folgende Zahlen der Gemeinde Yach (bei Elzach): Yach hatte im Jahre 1900: 44 Hofgüter (nach DIERKS 1955), 1954 waren es 42 (DIERKS 1955) und 1966 (nach HUBER & GUTJAHR 1966) 37, davon 9 mit mehr als 50 ha.

### 2.2.2. Nutzungsarten

Bezeichnend vor allem für das Elz- und Dreisamgebiet war die Reutweidewirtschaft, deren Spuren in der Vegetation heute noch auffindbar sind. Nach Weidenutzung erfolgte hier ein großflächiges Abziehen der Rasendecke („Schorben“) und Brand, so wie es kleinflächig auch im Südschwarzwald üblich war. Nach Roggen-, Hafer- und manchmal auch noch Kartoffelanbau konnte das Weidevieh wieder eingetrieben werden.

Die Reutbergweiden wurden wie die Talweiden im Südschwarzwald als Heimweiden bewirtschaftet; das Vieh kehrte jeden Abend in den Stall zurück. Bergweiden in höheren Lagen entsprechen den Jungviehhochweiden im Südschwarzwald und besitzen ein „Berghäusle“ zur Unterbringung des Viehs. Sie liegen jedoch oberhalb der Höhengrenze der Reutbergwirtschaft.

Eine sehr gründliche volkskundliche Schilderung des Reutweidebetriebs verdanken wir WEHRLE & KOTHE (1958), wobei WEHRLE als Sohn eines Simonswälder Hofbauern aus unmittelbarer eigener Anschauung berichtet. Dies hat heute dokumentarischen Wert und sei deshalb hier etwas genauer wiedergegeben.

Danach bestand der erste Arbeitsgang im Abschlagen der Besenginster (*Sarothamnus scoparius*)-Büsche im Mai mit einem Haumesser („Säsele“). Das Reisig des Ginsters verteilte man daraufhin gleichmäßig in Streifen („briesen“ = in Streifen verteilen), die das Reutfeld von oben nach unten durchziehen. Nun mußte der Rasen mit einer besonderen „Schorbhaue“ losgehackt werden; er wurde dann mit der Oberfläche nach unten auf das Reisig gelegt. Dieses sehr mühsame Reuteschorben dauerte mehrere Wochen. Das Schorben mußte bis etwa Mitte Juni beendet sein, damit die Grassoden bis zum Reutebrennen austrocknen konnten. Das Brennen erfolgte etwa im Juli mit Hilfe von eisernen Brennhaken, das Feuer konnte so von oben nach unten gezogen werden. Wenn nicht ausreichend Reisig zur Verfügung stand, entfiel das „briesen“. Hier trockneten die aufgehackten Rasenstücke an Ort und Stelle und mußten dann im Sommer noch einmal losgehackt werden, bevor man sie in einzelnen Bienenkorbähnlichen Haufen zusammen mit Reisigbündeln verbrannte („Schmotfeuer“, die dem „mottern“ im Südschwarzwald entsprechen) und die Asche im Reutfeld austreute.

Etwa zwei Monate später wurde nun der Roggen ausgesät und eingehackt. Das Getreide mußte dann im nächsten Jahr mit der Sichel geschnitten werden, da verbliebene Gebüsch- und Baumstümpfe eine Arbeit mit der Sense verboten. Das Reutfeld diente nun wieder bis zu 20, z. T. 30 Jahre als Weideland.

Gegenüber der geschilderten „Bergreute“ steht die „Waldreute“, das Reutwald-System mit einem Wechsel von Niederwald- und Ackernutzung. Auch hier wurde zuweilen das Vieh in den jungen Niederwald getrieben.

Im Dreisamtal gab es nur Reutweiden (GÖTZ 1936:396), im Elzgebiet vorwiegend Reutweiden, oft verzahnt mit kleinen Birken (*Betula pendula*)-Weidewäldchen; die Reutwälder schließlich waren besonders charakteristisch für das Kinziggebiet. Eine pflanzensoziologische Untersuchung der Reutwälder im Kinziggebiet verdanken wir EMTER (1976), eine Bearbeitung der Reutwälder und ihrer Kontaktgesellschaften findet sich bei WILMANN, SCHWABE-BRAUN & EMTER 1979.

Wir konnten 1978 noch ein zuvor gebranntes Roggen-Reutfeld nach Eichenschälwald in einem kleinen Seitental des Harmersbaches finden und untersuchen; es dürfte das letzte im Schwarzwald sein. Geschorbte Reutfelder nach Reutweide gibt es nicht mehr; im Prechtal z. B. wurden nach Auskunft der Bauern die letzten Flächen um 1950 geschorbt und gebrannt. Die noch bestehenden Extensivweiden sind hier in höchstem Maße bedroht, vor allem, weil es sehr viel schwieriger ist, diese in Privatbesitz stehenden Weiden zu erhalten als die Allmendweiden im Südschwarzwald, bei denen eine Förderung von staatlicher Seite über die Gemeinden sehr viel leichter möglich ist.

### 3. Wirtschaftsbedingte Pflanzengesellschaften der Extensivweiden

#### 3.1. Flügelginster-Weide, *Festuco-Genistetum sagittalis* ISSL. 1927

(s. dazu Tab. 1, Spalte 2; Abb. 1, 2, 3, 4)

##### Verbreitung

Das *Festuco-Genistetum* ist die kennzeichnende Extensivweide der montanen Lagen im Südschwarzwald, seltener kommt die Gesellschaft in Hochlagen oberhalb ca. 900 m im mittleren Schwarzwald vor; Abb. 1 stellt die durch Aufnahmen belegten Gebiete dar.

Im Schwäbischen Wald gibt es noch vereinzelt Flügelginster-Weiden in einer besonderen Ausbildung mit *Molinia caerulea* (s. OBERDORFER 1978). In den Südvogesen ist das *Festuco-Genistetum* ebenso kennzeichnend wie im Südschwarzwald, in den Mittelvogesen kommt die Gesellschaft entsprechend vorwiegend in höheren Lagen vor.

##### Bewirtschaftung

Vegetationsgeschichtliche Daten weisen die Flügelginster-Weide als anthropogene Gesellschaft aus, deren Arten während der postglazialen Waldperioden wahrscheinlich auf Felsbändern, am Rande von Mooren und in Schneetälchen überlebten (vgl. dazu LANG z. B. 1970, 1973; SCHWABE-BRAUN 1979 d; WILMANN 1981). Für das Verständnis ihrer heutigen Ausbildung ist vor allem die jüngere Wirtschaftsgeschichte wichtig.

Durch zu starken Besatz der Weiden mit Vieh und fehlenden geregelten Umtrieb besonders im letzten Jahrhundert kam es zu selektiven Wirkungen, d. h. ständigem Verbiß der bevorzugten Futterpflanzen und Meiden von stacheligen, dornigen oder weniger schmackhaften Pflanzen. Nach KLAPP (1944:34) liegt in diesem Fall ein zu hoher Allgemeinbesatz im Verhältnis zum Anteil besserer Futterpflanzen vor. Da es jedoch in Bezug auf die Größe der Fläche zu wenig Tiere sind, grasen sie die Weide nicht gleichmäßig ab. Die Folge ist einerseits Überbeweidung der besseren Futterpflanzen, die bald zugrunde gehen, andererseits Unterbeweidung von „unbeliebten“ Pflanzen, so daß bewehrte Sträucher wie z. B. *Juniperus*, *Crataegus* und *Prunus spinosa* zum Landschaftsbild der Weidfelder gehören. Pflanzen mit ätherischen Ölen wie *Thymus pulegioides* und bewehrte Zwergsträucher und Kräuter wie *Genista anglica* und *Carlina acaulis* werden ebenfalls geschont. Die Silberdistel ist besonders charakteristisch für die Assoziation und läßt sich als Trennart gegenüber dem *Sarothamno-Nardetum* verwenden (s. Tab. 1, Spalte 2,3).

Konkurrenzüberlegen sind Rosettenpflanzen wie z. B. *Hypochoeris radicata*, weil sie zumindest von Rindern nicht faßbar sind.

Die Folge der selektiven Beweidung war eine von Jahr zu Jahr fortschreitende Verschlechterung der Futter- und Bodenqualität vor allem gegen Ende des letzten Jahrhunderts. KLAPP (1951:401) gibt für Magerrasen eine Besatzdichte an, die pro Hektar nur Bruchteile einer Großvieheinheit (GVE) ausmachen darf; die Besatz-

stärke z. B. im Gewann „Wiedfeld“ bei Schönau lag jedoch um 1880 bei knapp 2 GVE/ha (s. BAD. MIN. 1889:10).

Diese Periode der kombinierten Über-/ Unterbeweidung wurde vor allem in den drei letzten Jahrzehnten durch Unterbeweidung, Aufgabe der Weideflächen und ihre Aufforstung abgelöst. Bei starker Unterbeweidung der aufgelassenen Flächen können Zwergsträucher wie *Calluna vulgaris* und *Vaccinium myrtillus* zur Dominanz kommen; Saumpflanzen (z. B. *Teucrium scorodonia* oder *Trifolium medium*) wandern ein oder breiten sich aus. Die bereits infolge selektiver Beweidung hochgekommenen Sträucher bilden Verbuschungskerne, von denen die Wiederbewaldung ausgehen kann.

### Symmorphologie

Die Flügelginster-Weiden haben, wenn sie noch genutzt werden, eine fleckig-unregelmäßige Struktur. Abgeweidete Zonen, oft nur ein bis wenige Quadratmeter groß, wechseln ab mit Flügelginster- und Zwergstrauch-reichen Kleinflächen, die zumeist eine Schichtung in schüttereren Graswuchs (*Festuca rubra* ssp. *commutata*, *Agrostis tenuis*, *Deschampsia flexuosa*) und Zwergsträucher bzw. dikotyle Kräuter aufweisen. Durch die Kurzwüchsigkeit der beweideten Flächen zeichnet sich das Relief klar ab. Aufgelassene Flächen können demgegenüber fast wiesenähnlich wirken, wenn sie zwergstraucharm sind (s. Abb. 4). Eine geschlossene *Festuca rubra*-/ *Agrostis tenuis*-Schicht läßt bei erst kurze Zeit aufgelassenen Flächen den Flügelginster nur schwach durchschimmern; bei länger nicht genutzten Flächen wird *Festuca rubra* durch *Deschampsia flexuosa* ersetzt; zumeist stellen sich dann auch Zwergsträucher ein. Die beschriebenen Strukturen können alle in einem Weidfeld miteinander kombiniert sein, z. B. wenn flache und sehr steile Hangpartien abwechseln. Entsprechend ändert sich die Physiognomie; im Juni gelb schimmernde Flügelginster-Fazies überdecken sich oder wechseln ab mit dem braunrötlichen Gräser-Aspekt, hinzu kommen satt grüne, im Herbst sich verfärbende *Vaccinium myrtillus*- und *Pteridium aquilinum*-Fazies sowie braunrote *Calluna*-Flecken.

*Juniperus*-Büsche, *Crataegus*- oder andere einzeln stehende Sträucher, Weidfichten und mächtige, bis unten beastete Weidbuchen durchsetzen das Flügelginster-Weidfeld. Die Vielzahl selbst physiognomisch wahrnehmbarer Kleinstandorte, Fazies und der unterschiedliche Beweidungsgrad bewirken im Zusammenklang mit den einzeln stehenden Sträuchern und Bäumen ein ungemein vielfältiges harmonisches Landschaftsbild (s. Abb. 3).

### Kleinmosaik

Das Festuco-Genistetum ist überaus reich an Kleinstandorten. Durch Viehtritt entstehen offene Stellen, die von Arten initialer Rasen besiedelt werden wie z. B. *Hieracium pilosella* oder *Thymus pulegioides*. Da die Verzahnung mit den eigentlichen Rasen zumeist sehr stark ist, sind sie als Differentialarten der Extensivweiden zu bewerten; sie treten bei Versaumung und Verbuschung zurück. Hier

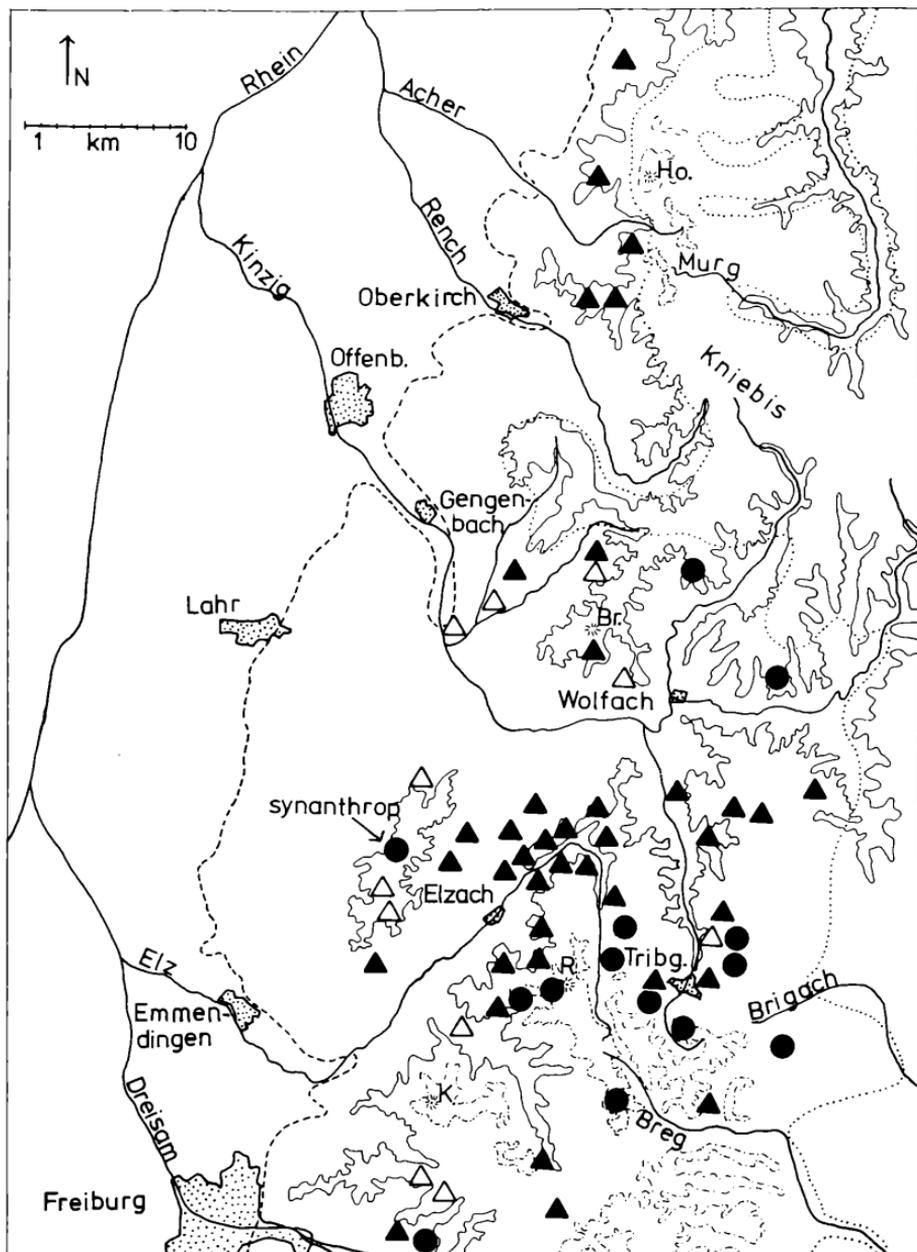
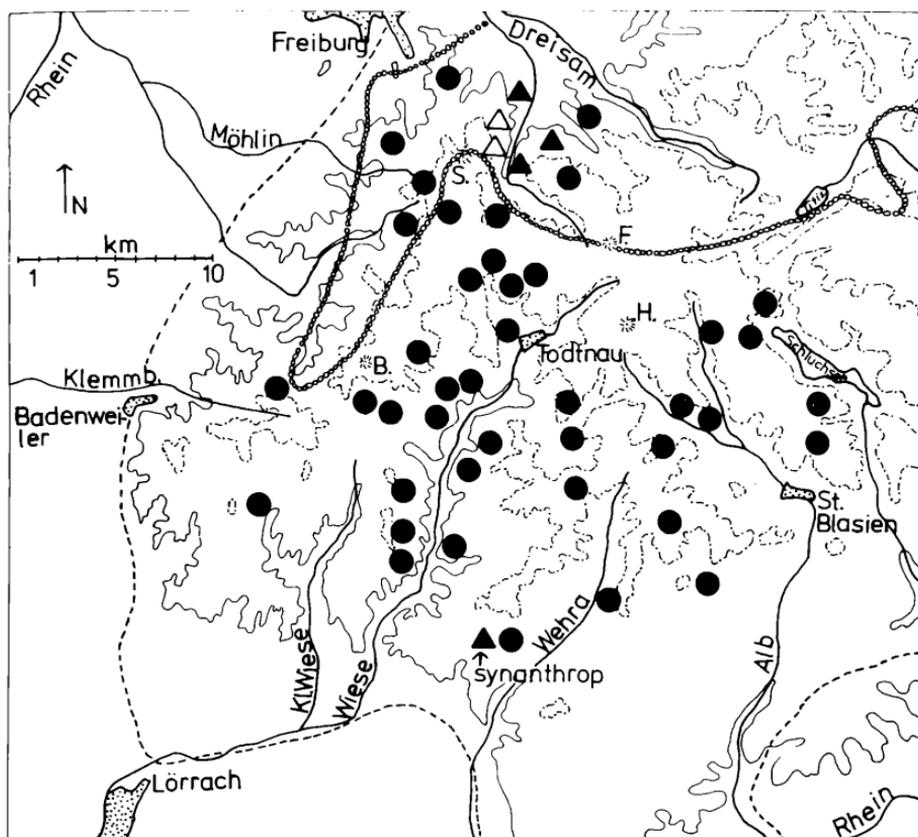


Abb. 1 Durch pflanzensoziologische Aufnahmen belegte Bestände von Flügelginster-Weiden und Besenginster-Gesellschaften auf Weidfeldern im Schwarzwald (Blatt Nord, Blatt Süd)



## Legende:

- Festuco-Genistetum sagittalis
- ▲ Sarothamnus-Rasen- u. Vormantel-Gesellschaften
- △ nur Sarothamnus-Rubus fruticosus agg. - Vormantel
- naturräuml. Schwarzwald-W/S-Grenze
- ..... Buntsandsteingrenze im Osten
- ⋯ S-Grenze des Hofgütergebietes (nach EGGERS 1957)

— 600 m-Isohypse

— 1000 m-Isohypse

Ha.=Hornisgrinde

Br.=Brandenkopf

R.=Rohrhardsberg

K.=Kandel

S.=Schauinsland

F.=Feldberg

H.=Herzogenhorn

B.=Belchen

können auch *Calluna* und Holzgewächse leicht keimen und sich bei Aufgabe der Beweidung ausbreiten.

Die Viehtreppen („Viehgangeln“), die an steilen Hängen durch hangparalleles Laufen der Weidtiere entstehen, werden ebenfalls von derartigen *Hieracium pilosella*- und anderen Kleinfazies nachgezeichnet, die sich hier jedoch vom Rasen trennen lassen. Zwischen diesen streifenförmigen Pfaden finden sich üppige *Genista sagittalis*-Girlanden. Ameisen-Erdhügel, Felsgrus, Gneis- oder Granitblöcke mit Kryptogamen und andere Standorte sind in die Festuco-Genistetum-Flächen eingebettet. Die Rinde alter Solitär-bäume, insbesondere Weidbuchen, wird von seltenen Flechtenvereinen besiedelt (*Lobarion pulmonariae*, s. WIRTH 1968); in Baumschatten können sich *Vaccinium myrtillus*-Fazies auch in der unteren montanen Stufe halten.

### Strategie von *Genista sagittalis* und Synökologie der Flügelginster-Weide

Die Flügelginster-Weide besiedelt wärmebegünstigte Hänge und ist in Hochlagen um 1200 m nur noch in Südexposition anzutreffen. Bis etwa 700 m können im Schwarzwald submediterrane Arten wie *Helianthemum nummularium*, die ihren Schwerpunkt in Festuco-Brometea-Gesellschaften haben, beigemischt sein.

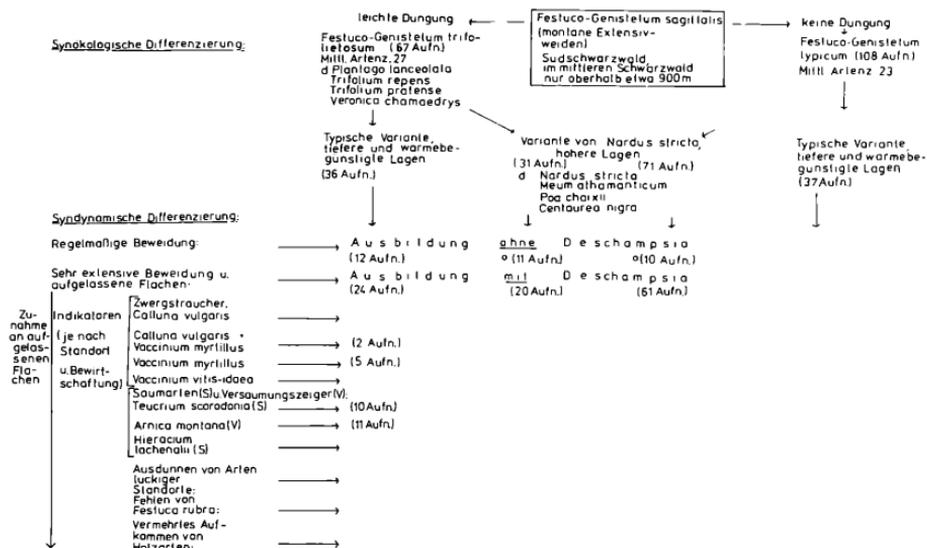


Abb. 2 Schema der synökologischen syndynamischen Differenzierung der Flügelginster-Weide (*Festuco-Genistetum sagittalis*) im Schwarzwald (entwickelt aus der Originaltabelle von SCHWABE-BRAUN 1979a)

Der Flügelginster selbst besitzt mit seinem breitflügelten Stengel und den reduzierten Blättern xeromorphe Merkmale; eine lange Hauptwurzel (bis 40 cm) ermöglicht die Erschließung tieferer Wasservorräte (SCHAFFNER 1968:494). *Genista sagittalis* findet sich außer auf Weiden und Felsbändern vor allem in Säumen und auf Böschungen. Einmal angesiedelt, kann sich der Flügelginster als Polykormon weiter ausbreiten.

Es handelt sich um eine Pflanze, die ihren eigentlichen Schwerpunkt in Säumen hat, jedoch nicht in sehr hochwüchsigen, sondern in zwergstrauchreichen Ausbildungen. Syntaxonomisch würde das bedeuten, daß *Genista sagittalis* nicht als Kennart zu bewerten wäre, sondern — wie auch der Besenginster im *Sarothamnus-Nardetum* — als Assoziations-Trennart.

In Extensivweiden wird der Flügelginster vom Vieh gemieden; zudem sind seine Legtriebe durch sekundäres Dickenwachstum sehr trittfest.

Eine genaue Kenntnis der einzigartigen Wuchsform von *Genista sagittalis* verdanken wir SCHAFFNER (1968). Besonders hervorzuheben ist der physiologisch ungeklärte Wechsel in der Wuchsrichtung; der ursprünglich orthotrop wachsende Primärtrieb legt sich schon nach wenigen Monaten horizontal und wächst nunmehr plagiotrop als Legtrieb weiter. Derartige Legtriebe entstehen Jahr für Jahr in größerer Anzahl vorwiegend aus ursprünglich aufrecht wachsenden vegetativen Hauptsprossen. Die plagiotropen Triebe werden durch sproßbürtige Wurzeln im Boden verankert, was ein sehr wirkungsvoller Mechanismus zur vegetativen Ausbreitung ist und zur Ausmerzung von niedrig wachsenden Konkurrenten führt, die durch seitliche Expansion überdeckt werden. Gräser wie *Festuca rubra* z. B. können hingegen das Legtriebgewirr durchsetzen. Im Laufe der Jahre hebt sich durch die Vielzahl der sproßbürtigen Wurzeln und der Legtriebe das Bodenniveau, worauf teilweise das „huckelige“ Relief der Flügelginster-Weiden zurückzuführen ist. Das Wachstum des Flügelginsters ist recht langsam; eine Blütenbildung erfolgt erst im 4. Jahr.

ZIMMERMANN (1977) konnte zeigen, daß der Flügelginster mit seinen vorwiegend oberirdischen Ausläufern empfindlich gegen Brand ist. Bei seinen Versuchen zum kontrollierten Brennen im Kaiserstuhl stellte sich heraus, daß die Legtriebe in einer Zone mit lange anhaltenden letalen Temperaturen wachsen. Die Regeneration setzt (wenn überhaupt) sehr langsam ein. Auf jeden Fall ist es für eine langsam wachsende Pflanze, die sich vorwiegend vegetativ vermehrt, sehr schwierig, sich auf Flächen mit regelmäßiger Acker-Zwischennutzung zu behaupten. Einmal dürfte dabei das vorwiegend dem Erdboden aufliegende oder nur die obersten Bodenschichten ausfüllende Legtriebgewirr schon durch das Schorben ausgemerzt werden, zum anderen besteht die Möglichkeit der Überdauerung durch Samen nicht in dem Ausmaß wie bei *Sarothamnus scoparius*. Bei den kleinen Schorb-Äckern im Südschwarzwald gab es jedoch die Möglichkeit, von der Seite her wieder einzuwandern.

Das Relief der Flügelginster-Weide wechselt zumeist zwischen konvexen und konkaven Formen. Auf diese konvexen Aushagerungs- und konkaven Anreicherungsstandorte hat vor allem PALLMANN (1943) aufmerksam gemacht und auf die Bedeutung dieser Standortsunterschiede für die Ausbildung der Buchenwälder hingewiesen. KRAUSE (z. B. 1954) übertrug diese Gedanken auf die Allmendweiden und



Abb. 3 Noch bewirtschaftete Flügelginster-Weide im Südschwarzwald (Todtmoos-Glashütte, Wehratal, 900 m ü. M.) mit *Festuco-Genistetum sagittalis typicum*, Heidelbeer (*Vaccinium myrtillus*)-Fazies, moos- und flechtenrechten Gleisblöcken, Farnstreifen (*Athyrium filix-femina*), Weidfichte (*Picea abies*), Fichtenanflug und im Hintergrund Weidbuche (*Fagus sylvatica*).

suchte nach Faziesbildnern als Indikatoren, die sich auch für eine Ansprache im Luftbild eignen (KRAUSE 1962 a).

Die Anreicherungs-lagen im Gebiet oberhalb etwa 700 m sind zumeist länger schneebedeckt als die Umgebung und zeichnen sich durch *Nardus stricta*-reiche Bestände sowie bei sehr extensiven oder aufgelassenen Flächen *Vaccinium myrtillus*-Fazies aus. Das Borstgras fehlt den warmen Regionen im unteren Wiesental weitgehend und stellt sich erst in höheren Lagen, dann aber oft in Mulden und an stark betretenen Stellen, ein. Borstgras-reiche Bestände kennzeichnen die schneereichen, kühleren Flügelginster-Weiden; sie lassen sich in der Tabelle von den warmen Lagen als *Nardus*-Variante abtrennen. Da sich die Standorte vor allem durch die Dauer der Schneebedeckung stark unterscheiden, ist diese Differenzierung, die von KRAUSE (1962 b:74) als erstem gefordert wurde, durchaus ökologisch begründet.

Der Wechsel zwischen Aushagerungs- und Anreicherungsstandorten mit ihrer unterschiedlichen Vegetation drückt sich auch in den Bodenverhältnissen aus. Die Humusform der flachgründigen von *Calluna* besiedelten Partien ist Moder, z. T.

beinahe Rohhumus; als Bodentypen kommen podsolige Braunerden und Ranker vor. Die Anreicherungsstandorte haben zumeist relativ tiefgründige Braunerde-Profile mit Mull oder mullartigem Moder als Humusform (vgl. KRAUSE 1962 b:76).

### Syndynamik

Vergleichende pflanzensoziologische Aufnahmen in beweideten und aufgelassenen oder ganz extensiv beweideten Flügelginster-Weiden (vgl. SCHWABE-BRAUN 1979d) zeigten, daß aufgelassene Flächen einer „infraphytocoenotischen Umschichtung“ unterliegen, sie „versaumen“. Mit Versaumung ist hier das Eindringen von Arten ganz extensiver Rasen (z. B. *Deschampsia flexuosa*, *Arnica montana*) oder eigentlicher Saumarten (z. B. *Teucrium scorodonia*) gemeint; der Begriff ist nicht synonym für „aufgelassene Fläche“, da nicht alle Rasen bei Aufgabe der Beweidung versaumen. Flächige „Versaumungen“, vor allem mit *Teucrium scorodonia*, treten bei lange aufgelassenen Weidfeldern in montanen Lagen zuweilen auf. In höheren Lagen sind Zwergsträucher als „Versaumungszeiger“ zu bewerten (vgl. dazu SCHWABE-BRAUN 1981).



Abb. 4 Struktur einer mehrere Jahre nicht mehr beweideten Flügelginster-Weide (bei Prag, Südschwarzwald, 930 m ü. M). Diese Bestände wirken fast wiesenähnlich und sind besonders reich an Arnika (*Arnica montana*) und Flügelginster (*Genista sagittalis*).





Die flächigen Versaumungen entsprechen ganz den Beobachtungen von WILMANN (1975) im Kaiserstuhl, die hier nachweisen konnte, daß Arten des *Geranium sanguinei* aufgelassene Mesobrometen durchsetzen. Das für den thermophytischen Flügel der *Trifolio-Geranietae* oft postulierte Saumklima muß nach den Untersuchungen von WILMANN demnach nicht unbedingt vorausgesetzt werden; entscheidend ist jeweils — wie bei den aufgelassenen Weidfeldern auch — der Faktor „fehlende Beweidung“ (bzw. fehlende Mahd). Mit der Zunahme von Gehölzen, die dann in einer versaumten Fläche groß- und kleinflächig Vormantel- und Mantelgesellschaften bilden, stellt sich vielmehr eine Spalierwirkung für die Saumarten erst nachträglich ein, zu einem Zeitpunkt, wo sie durch Beschattung schon wieder zurückgedrängt werden.

### Die Ausbildungen des *Festuco-Genistetum sagittalis*

Die pflanzensoziologische Originaltabelle (vgl. SCHWABE-BRAUN 1979a, Tab. 1a, b) ließ sich mit Hilfe von Differentialarten einem Gradienten beweidet — sehr extensiv beweidet — aufgelassen zuordnen. Zu dieser syndynamischen Betrachtungsweise tritt die synökologische Differenzierung; es gibt leicht gedüngte *Festuco-Genistetum* auf der einen Seite, nicht gedüngte Flächen zum anderen; mit dieser Klassifizierung des Nährstoffhaushaltes ist der Grad der Versaumung oder Verbuschung jeweils kombinierbar.

Diese dynamischen und ökologischen — aber wirtschaftsbedingten — Gradienten werden noch durch einen weiteren, diesmal naturgegebenen, Faktorenkomplex ergänzt: die Höhenlage. Die wirtschaftsbedingten Ausbildungen lassen sich jeweils trennen für tiefere und wärmebegünstigte und höhere kühle Lagen aufschlüsseln.

Die unterschiedlichen Einheiten sollen hier nur kurz vorgestellt werden; ein Schema (Abb. 2) veranschaulicht die aus der Originaltabelle erarbeitete Gliederung.

Nach den Nährstoffverhältnissen lassen sich das *Festuco-Genistetum trifolietosum* (1, Tab. 1, Spalte 2a) und das *Festuco-Genistetum typicum* (2, Tab. 1, Spalte 2b) unterscheiden.

#### 1) *Festuco-Genistetum trifolietosum*

Die Gesellschaft bezeichnet die leicht gedüngte, heute oft mit Kunstdünger behandelte Ausbildungsform, die mittlere Artenzahl liegt bei 27; Trennarten sind *Molino-Arrhenatheretea*-Arten wie *Plantago lanceolata*, *Trifolium repens* u. a. Die Subassoziation ist oft nur ein Zwischenstadium; bei weiterer Düngung und intensiver Beweidung geht sie in das *Alchemillo-Cynosuretum* über. Im Vergleich zum „*typicum*“ treten die Arten lückiger Rasen, die — obwohl es keine Düngezeiger sind — in dem durch regelmäßige Beweidung kurz gehaltenen Rasen eher geeigneten Lebensraum finden, stärker hervor (vgl. die Stetigkeitsreihen in Tab. 1, Spalte 2a, b: *Thymus pulegioides* Stetigkeit V, *typicum* II; *Hieracium pilosella* IV/III; *Veronica officinalis* IV/III). In der Mooschicht ist *Rhytidiadelphus squarrosus* besonders reich vertreten.

## 2) Festuco-Genistetum typicum

Die oft steilen und daher nicht gedüngten, zumeist sehr extensiv beweideten oder aufgelassenen Flächen dieser Subassoziation sind allgemein zwergstrauchreicher (*Calluna* und *Vaccinium myrtillus* Stetigkeit IV, trifolietosum II) und reicher an Saumarten (*Teucrium scorodonia* 31 % mit Menge + - 3/ trifolietosum 21 %, + - 1). In der Mooschicht sind *Pleurozium schreberi* und *Hylocomium splendens*, vor allem in zwergstrauchreichen Beständen, stark vertreten.

Die mittlere Artenzahl liegt mit 23 deutlich niedriger als im „trifolietosum“ (27), was hauptsächlich darauf zurückzuführen ist, daß letztere Gesellschaft neben der Nardetalia-Palette auch noch Düngezeiger aufweist.

Typische Variante (a) und *Nardus stricta*-Variante (b)

Zu a: In wärmebegünstigten Lagen beider Subassoziationen, so z. B. im mittleren Wiesental, fehlt *Nardus stricta* oder kommt nur an länger schneebedeckten Nordhängen vor. Wärmezeiger wie *Helianthemum nummularium*, *Pimpinella saxifraga* oder *Silene nutans* haben in dieser Variante zwar ihren Schwerpunkt, sind jedoch relativ selten und somit nicht als Differentialarten brauchbar. Nach dem Gesetz der relativen Standortskonstanz kann die Typische Variante an Südhängen bis etwa 1000 m steigen (z. B. Wieden, Gisiboden). *Rubus canescens* s.l. — Vormantel und *Prunus spinosa*-Mantel sowie andere wärmeliebende Kontaktgesellschaften gehören zum Weidfeld-Komplex der Typischen Variante.

Zu b: Die *Nardus*-Variante der hohen Lagen, die etwa von 800—1200 m vorkommen kann, ihren Schwerpunkt aber bei 900—1100 m hat, weist außer *Nardus stricta* noch *Meum athamanticum*, *Poa chaixii* und *Centaurea nigra* als Trennarten auf. Zu den Kontaktgesellschaften dieser Variante gehören *Sorbus aucuparia*-Feldgehölze, Steinmauerchen, Weidbuchen mit *Lobarion*-Flechten und Weidfichten.

Die floristisch definierten Einheiten zeigen eine deutliche klimatische Bindung, dies dokumentiert auch die aufgrund von Vegetationskarten herausgearbeitete Gliederung der Allmendweiden in Wuchsgebiete (KRAUSE 1964):

1. Mittlere Jahrestemperatur 6—8 °C, Mai—Juli 12—14 °C, Weidezeit lang (entspricht Festuco-Genistetum trifolietosum und typicum, Typische Variante);
2. Mittlere Jahrestemperatur 5—6 °C, Mai—Juli 11—12 °C, Weidezeit verkürzt (entspricht Festuco-Genistetum trifolietosum und typicum, *Nardus stricta*-Variante).

### Ausbildung mit/ohne *Deschampsia flexuosa*

Es wurde versucht, die standörtliche Gliederung und die Differenzierung nach dem Nährstoffhaushalt mit einer syndynamischen Betrachtungsweise zu vereinen. Das Schema der Abb. 2 stellt die aus der Tabelle abgeleiteten Entwicklungen bei Aufgabe der Beweidung dar. In jeder Variante ist eine Ausbildung ohne *Deschampsia flexuosa*, die keine oder nur spärlich Saumarten und Zwergsträu-

cher enthält, von einer Ausbildung mit *Deschampsia* zu unterscheiden. *Deschampsia flexuosa* ist ein guter „Versaumungszeiger“, da die Art durch ihre weichen, wenig widerstandsfähigen Blattscheiden sehr trittempfindlich ist und daher in beweideten Flügelginster-Weiden zurücktritt. Dies zeigte sich auch bei Transektuntersuchungen von Wegen im Feldberg- und Schlifflkopf-Gebiet (KUKULENZ 1977, MURMANN 1979); die betretenen Pfade innerhalb von Borstgrasrasen waren hier fast frei von *Deschampsia*.

Innerhalb der „Versaumungszeiger“ ergibt sich eine Abstufung: *Teucrium scordonia* ist als subatlantische Art weitgehend an die tieferen Lagen der Typischen Variante gebunden; *Hieracium lachenalii* tritt vorwiegend in der *Nardus stricta*-Variante auf.

Die zunehmende Versaumung wird einmal von vermehrtem Auftreten verschiedener Holzarten begleitet, zum anderen dünnen Arten lückiger Rasen aus, und in einem fortgeschrittenen Stadium fehlt auch *Festuca rubra*. Die etwa 15 Jahre nicht mehr beweideten Flächen im Banngebiet „Flüh“ weisen größtenteils weder *Thymus pulegioides* noch *Hieracium pilosella* oder andere Arten lückiger Rasen auf; *Festuca rubra* fehlt bereits in sehr vielen Aufnahmen (vgl. SCHWABE-BRAUN 1979c).

### 3.2. Besenginster (*Sarothamnus scoparius*)-Gesellschaften

(s. dazu Tab. 1, Spalte 3, 4, 5; Tab. 2; Abb. 1, 5, 6, 7;)

#### Verbreitung

Gesellschaften mit Beteiligung von *Sarothamnus scoparius* gibt es vor allem in Westeuropa und im atlantisch beeinflussten Mitteleuropa; die Nordgrenze des Areals verläuft durch Südschottland und Südschweden, die Ostgrenze von Mittelpolen nach Dalmatien, und die Südgrenze umfaßt vorwiegend das nordwestliche Mittelmeer-Gebiet.

Die Verbreitung der Pflanze im Schwarzwald gibt einige Rätsel auf; *Sarothamnus* fehlt südlich der Linie Feldberg-Oberried, obwohl es im subatlantisch getönten und sommerwarmen Wiesental doch geeignete Standorte für eine Art, deren Entstehungszentrum im westlichen Mittelmeerraum liegt, zu geben scheint. Vielfach wurde als Begründung dafür der andersartige Klimacharakter verantwortlich gemacht, so z. B. bei OBERDORFER 1938 und 1939, doch lassen sich Unterschiede im Makroklima, die größere Winterkälte im Südschwarzwald belegen würden, kaum ermitteln; die  $-1^{\circ}$  und  $-2^{\circ}\text{C}$  Januar-Isothermen haben einen S-NO-Verlauf und beziehen auch den mittleren Schwarzwald ein, die Zahl der Eis- und Frosttage entspricht sich ebenfalls in vergleichbaren Höhen; die Niederschläge sind nur im nördlichen, nicht aber im mittleren Schwarzwald höher (vgl. dazu DEUTSCHER WETTERDIENST 1953). Die Gebiete unterhalb 800 m, wo der Besenginster nicht so stark frostgefährdet ist, sind allerdings im mittleren Schwarzwald ausgedehnter und buchten in größerem Maße in das Gebirge aus, so daß subatlantische Arten wie *Ilex aquifolium*, *Hedera helix*, *Genista pilosa* und *Teesdalia nudicaulis* hier noch östlicher vorkommen als im Südschwarzwald.

Erstaunlich ist auch, daß bis zu einer Höhe von etwa 800/900 m *Festuco-Genistetum* und *Sarothamno-Nardetum* im Süd- und mittleren Schwarzwald korrespondierende Assoziationen sind; oberhalb 800 m herrscht jedoch — abgesehen vom hochmontanen Bereich — in beiden Gebieten das *Festuco-Genistetum*.

Besonders auffällig bei der Verbreitung von *Sarothamnus* im Schwarzwald ist die weitgehende Übereinstimmung der Südgrenze mit der Grenze des Hofgütergebietes und damit der Reutbergwirtschaft (vgl. Abb. 1). Die — durch Frostempfindlichkeit bedingte — Höhengrenze des *Sarothamno-Nardetum* und die Ablösung durch das *Festuco-Genistetum* im mittleren Schwarzwald stimmt ebenfalls mit der Höhengrenze der Reutbergwirtschaft überein. Es scheint so zu sein, daß nicht das Klima, sondern die Bewirtschaftung für die Verbreitung der *Sarothamnus scoparius*-Gesellschaften im Schwarzwald entscheidend ist. Im Kapitel „Strategie“ soll versucht werden, eine ursächliche Erklärung für die Verbreitung des Besenginsters im Reutberggebiet zu geben. Außer der Förderung durch Brand könnten zusätzlich bisher unbekannte klimatische Einflüsse jedoch auch noch eine Rolle spielen.

### Bewirtschaftung

Wichtig im Vergleich mit dem Südschwarzwald ist, daß bei der Reutweidewirtschaft regelmäßig große Flächen in die Ackerzweischennutzung einbezogen wurden. Das großflächige Abziehen der Vegetationsdecke schränkt die Lebensmöglichkeiten einer sich vorwiegend vegetativ vermehrenden Art wie *Genista sagittalis* ein; eine sich nur aus Samen regenerierende Art (*Sarothamnus*) ist hingegen unter solchen Bedingungen im Vorteil.

Auf den früheren Reutfeldern, die mit immer wieder neu aufkommenden *Sarothamnus*-Sträuchern übersät sind, schlägt man heute die Besenginster-Büsche zumeist periodisch in Abständen von 3—5 Jahren zusammen mit *Rubus fruticosus*-Trieben ab und verbrennt das Reisig. Durch dieses lokale Verbrennen entstehen heute noch immer wieder auf Kleinstflächen „Reutweide-Bedingungen“

Die Nutzung des Besenginsters war früher vielseitig, neben Stallbesen lieferte er Fasern für die Herstellung von Säcken, Fußmatten u. a. (vgl. ULBRICH 1920). Auch heute noch werden Besenginster-Büsche genutzt, so z. B. als Reisigwellen für den Uferverbau der Kinzig.

### Symmorphologie

*Sarothamnus scoparius*, mundartlich „Ramse“, „Pfrimme“ oder „Pfrieme“, prägt die Struktur der hier behandelten Gesellschaften in weit höherem Maße als sein Gegenstück im *Festuco-Genistetum* — der am Boden kriechende Flügelginster („Ramsele“).

Im Elsaß wurde dem weniger auffälligen Flügelginster daher auch der treffende Name „Erdpfrimme“ (ISSLER 1936) gegeben. Der Besenginster ist sowohl physiognomisch markant als auch standortprägend. Die Reutweiden werden im Mai in ein

flammendes Gelb getaucht, im Herbst leuchten aus den *Sarothamnus*-Büschen rotviolette *Digitalis purpurea*-Stauden hervor; weniger auffällig sind — von Bienen umsurrt — *Teucrium scorodonia*-Pflanzen, an den Sträuchern hangeln sich Brombeeren empor. Der Besenginster schafft somit erst einen Standort für Saum-, Schlagpflanzen und andere.

Schon physiognomisch läßt sich die beweidete Rasengesellschaft, sei sie auch von einzelnen Besenginster-Sträuchern durchsetzt, von diesem beschriebenen *Sarothamnus*-Gebüsch unterscheiden (s. Abb. 5).

Besenginster-reiche Weiden haben eine standörtliche Breite vom frischgrünen gedüngten Rasen bis zum im Sommer schon braunen Borstgrasrasen. Verbunden damit sind entsprechende *Sarothamnus*-Gebüsche, die bei aufgelassenen Weiden flächendeckend auftreten; durch die Schnellwüchsigkeit des Besenginsters kann sich ein großerflächiges „Versaumungsstadium“ nur in Ausnahmefällen bilden.

Besonders im Elztal durchsetzen frei stehende Birken (*Betula pendula*) die Besenginster-Weide (s. Abb. 7).

### Kleinmosaik

Das Kleinmosaik entspricht, was Viehgangeln, Lesesteinhaufen, Ameisen-Erdhügel und anderes betrifft, dem des Festuco-Genistetum. Eine besondere Komponente bilden Stellen, wo periodisch *Sarothamnus*-Sträucher abgehackt werden. Durch die Beschattung des *Sarothamnus-Rubus fruticosus*-Gesträuchs war hier die Grasnarbe nur schwach entwickelt, zudem werden hier im Schutz der Besenginster-Sträucher wachsende Saumpflanzen nach dem Abhacken von Vieh zertrampelt. So entstehen immer wieder vegetationsarme Flecken im Sarothamno-Nardetum, die von Sedo-Scleranthetea-Arten (*Teesdalia nudicaulis*, *Sclerantus perennis*) und teilweise auch *Holcus mollis*-Fazies besiedelt werden. Wenn die Weide zu diesem Zeitpunkt aufgelassen wird, bilden sich „versäumte Initialstadien“. Auffällig sind ferner regelrechte *Sarothamnus*-Keimbeete, die entstehen, wenn abgehackte Sträucher an Ort und Stelle verbrannt wurden.

### Strategie von *Sarothamnus scoparius*

Die Besenginster-Pflanze erreicht ein Alter von 10—12 Jahren; nach drei Jahren kommt sie erstmals zur Blüte und erzeugt dann Jahr für Jahr Tausende von Samen (vgl. ULBRICH 1920). Der bekannte Explosionsmechanismus der Hülsen und die dem Samen anhängenden Elaiosomen deuten auf eine autochor-myrmekochore Verbreitung, wobei in unseren Breiten wegen der Größe der Samen wohl vorwiegend die Autochorie eine Rolle spielt.

Zur vegetativen Fortpflanzung ist der Besenginster nicht befähigt, er verbreitet sich ausschließlich durch Samen. *Sarothamnus* gleicht mit dieser Strategie, was die Reproduktion angeht, den therophytischen Ackerunkräutern, nur daß die Reproduktionsfähigkeit erst nach drei Jahren beginnt und dann nur eine Generation im Jahr erzeugt wird (es entstehen jedoch auch nur in größeren Zeitabständen „Ackerbedingungen“).

Die Samen sind sehr langlebig und können somit auf passende Keimungsbedingungen „warten“ und dann schlagartig keimen. Im Siegerland beobachtete FICKELER (1956:26), daß auf Kahlschlägen von 80-jährigen Fichtenforsten auf ehemaligem Haubergsboden der Besenginster noch keimte, was gleichzeitig demonstriert, daß *Sarothamnus* ein ausgesprochener Lichtkeimer ist.

Die Förderung der Samenkeimung durch Brand läßt sich durch zahlreiche Geländebeobachtungen belegen. GILBERT (1891:198 ff) teilt aus dem Siegerland folgende Beobachtungen mit: „ das gleichzeitige Keimen der Ginsterkörner wiederholt sich in einem Siegener Hauberge nur alle 16 Jahre einmal und zwar immer erst dann, wenn wieder die zu Asche gebrannte oberste Rasenschicht, mit Erde gemischt, sie deckt. Wenn . . . die Arbeit des Verbrennens der Rasenstücke unverrichtet bleiben mußte, das Getreide aber . . . dennoch zur Aussaat . . . gelangte, so blieb stets der von Unerfahrenen erwartete Ginsterwuchs gänzlich aus.“

Folgende Beobachtungen dürften die Förderung der Samenkeimung nach Brand noch erhärten: Auf einem 1 Jahr alten Kahlschlag nach Eichenschälwald im Gebiet der Mißlinke (Oberharmersbach) verbrannte man nur an wenigen Stellen Reisig; der übrige, größte Teil des Kahlschlags wurde nicht gebrannt. Die Tabelle 2 enthält Keimlingszählungen von nicht gebrannten Stellen eben dieses Kahlschlages (A.1 a, b) bzw. von gebrannten Stellen (A.2 a,b). Die Aufnahmen 3—5 stammen von Weidfeldern (3: Einbachtal; 4: Siegelau; 5: Yach), wo an abgeschälten Stellen zumeist Birkenreisig und *Sarothamnus*-Reisig verbrannt wurde.

Die Wirkung des Brandes beruht wahrscheinlich auf einer Erweichung oder Verletzung der Samenschale entweder durch Platzen infolge hoher Temperatur oder Erweichen durch Substanzen der Brandasche. Es ergibt sich aus Tabelle 2, daß eine Keimung ohne Brandeinfluß zwar nicht ausgeschlossen ist, doch eine deutliche Förderung eintritt. Keimung ohne Brandeinfluß tritt vorwiegend auf Rohboden, so z. B. auf Kahlschlägen mit partiellen Bodenaufrissen, Böschungen und umgebrochenen Flächen ein; was die Besiedlung von Rohböden angeht, verhält sich der Besenginster demnach ähnlich wie *Alnus viridis* (s. dazu WILMANN'S 1977).

In diesem Zusammenhang ist bemerkenswert, daß der in jüngster Zeit eingesäte Besenginster im relativ milden Wiesental (Südschwarzwald) zwar auf anthropogenen Böschungen gedeiht und nur oberhalb 800 m Frostschäden aufweist, in den dichten Rasenfz der angrenzenden *Festuco-Genistetum*-Flächen jedoch nicht eindringt. Demgegenüber steht das Beispiel der Gemeinde Gersbach; der hier übliche Umbruch im Weidfeld wurde bereits geschildert (Kap. 2.1.2). In den Jahren 1940/41 säte man nach Auskunft des Forstamtes Todtmoos an zwei Stellen Besenginster, der von dort aus vordrang und heute die Weiden in starkem Maße durchsetzt. Durch den parzellenweisen Umbruch entstehen hier immer wieder Rohböden mit günstigen Keimungsbedingungen für *Sarothamnus scoparius*. Diese Beispiele aus dem Südschwarzwald weisen darauf hin, daß der Besenginster hier offenbar nicht aus klimatischen Gründen fehlt; wenn geeignete Standorte für ihn geschaffen werden, ist er durchaus in der Lage, großflächig die Weidfelder auch im Südschwarzwald zu durchsetzen.

Tab. 2 Keimlings- und Jungpflanzen-Zählungen auf gebrannten und ungebrannten Stellen (Kahlschläge, Weidfelder) im Verbreitungsgebiet von *Sarothamnus scoparius*

Nr.:	1a	1b	2a	2b	3	4	5
Nicht gebrannt:	x	x					
Gebrannt:			x	x	x	x	x
Veget.bed. (%):	5	5	5	5	5	5	5
Flächengröße (qm):	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2
Exposition:	SW	SW	SW	SW	SO	W	NW
Neigung:	50	50	50	50	20	10	20
Höhe ü.M. (Dekam.):	48	48	48	48	64	44	65
Artenzahl:	7	7	6	6	2	4	4
<i>Sarothamnus scoparius</i> , Kmlg.	8	10	118	74	33	44	40
<i>Galeopsis tetrahit</i>	1	1	3	2	.	.	.
<i>Teucrium scorodonia</i>	1	1	1	1	.	.	.
<i>Rumex acetosella</i>	1	.	.	1	.	10	20
<i>Holcus mollis</i>	1	.	2	1	.	.	.
<i>Silene dioica</i>	2	1	.	1	.	.	.
<i>Agrostis tenuis</i>	.	.	.	.	2	2	6
<i>Lamium galeobdolon</i>	1	3	.	.	.	.	.
<i>Moehringia trinervia</i>	.	2	2	.	.	.	.
<i>Prunus avium</i> K	.	1	.	.	.	.	.
<i>Hypericum perforatum</i>	.	.	1	.	.	.	.
<i>Viola canina</i>	.	.	.	.	.	2	.
<i>Carex pilulifera</i>	.	.	.	.	.	.	2

(angegeben ist die Zahl der Keimlinge und Jungpflanzen)

## Syndynamik

Es soll hier vor allem die Sukzession von Rasen- zu Gebüschgesellschaften und die Differenzierung der Gebüschgesellschaften betrachtet werden. Diese Analyse gibt Hinweise auf die umstrittene syntaxonomische Behandlung der *Sarothamnus*-Gesellschaften.

Genauere Geländebeobachtungen und vergleichende pflanzensoziologische Aufnahmen hatten zunächst zum Ziel, die richtige Umgrenzung der Aufnahmeflächen zu erkennen. *Sarothamnus* durchsetzt als Keimling oder junger Strauch die Rasengesellschaft, es kommen ferner fleckhaft einzeln stehende *Sarothamnus*-Sträucher vor sowie Gebüschgruppen. In diesen Gebüschgruppen, die oft nur 1–2 qm groß sind, finden sich fast nur Besenginster-Pflanzen, die älter als 3–4 Jahre sind, somit also blühen und fruchten, zusammen mit Brombeeren, die die Gesellschaft — wenn sie größerflächig entwickelt ist — fast undurchdringlich machen. Die Krautschicht im Gebüsch ist verändert; *Teucrium scorodonia* z. B. hält sich nur hier, in den beweideten Rasengesellschaften würde die Pflanze Tritt und Verbiß zum Opfer fallen. Vergleichende Aufnahmen der Rasen- und der Gebüschgesellschaft, die unmittelbar nebeneinander angelegt wurden, zeigten dies vielfach. Die im Schutze des Besenginster-Gestrüchs wachsenden Saum- und Schlagpflanzen sind ein Beispiel für das Prinzip der Epharmonie; in diesem Fall schafft eine Pflanze erst einen Standort für eine andere Pflanzen(gruppe), damit verbunden ist wiederum eine spezielle Tierwelt (z. B. *Teucrium scorodonia* mit Bienenblumen).

Es gibt daneben eine Reihe von Arten der Rasengesellschaft, die auch im Gebüsch existieren können, so z. B. *Agrostis tenuis* und *Festuca rubra*. Die Beobachtungen und vergleichenden Aufnahmen führten zu der in Abb. 3 schematisch dargestellten Umgrenzung der Aufnahmeflächen.



Auch der in Abb. 5 angedeutete *Sarothamnus-Rubus fruticosus*-Vormantel stellt noch einen Durchdringungskomplex Vormantel-Saum-Schlagvegetation dar. Er ist aber auf Weidfeldern nicht weiter auflösbar, da durch periodisches Abhacken der Sträucher sich die Saumarten z. B. immer wieder regenerieren können und somit ein „Kurzschluß“, der die weitere Entwicklung des Mantels unterbricht, stattfindet (s. Abb. 5).

### Die Ausbildungen der *Sarothamnus scoparius*-Gesellschaften

(s. Tab. 1, Spalte 3; Abb. 6)

Aus den Daten zur Syndynamik ergibt sich, daß *Sarothamnus scoparius* eine Vormantel-Art ist. Der Besenginster ist als Keimling und junger Strauch jedoch so bezeichnend, daß er für die hier zu besprechenden Rasengesellschaften zwar keine Charakter- aber eine gute Differentialart ist. Dies ist möglich, weil *Sarothamnus* in seiner Biologie stark von den echten *Prunetalia*-Arten abweicht. Letztere vermögen eine Rasengesellschaft nicht breit gestreut als Jungpflanzen zu durchsetzen; Ornithochorie, Verbreitung durch Nagetiere (Eichhörnchen bei *Corylus*) und Polykormon-Bildung führen vielmehr zu Gebüschgruppen oder zungenförmigen „Vorposten“; diese Gruppen können bei *Sarothamnus* erst sekundär bei Beweidung entstehen. Echte *Prunetalia*-Arten sind daher auch in Extensivrasen als Differentialarten unbrauchbar.

### Rasengesellschaften

Alle hier betrachteten Rasengesellschaften werden durch eine Artengruppe, die lückige Rasen kennzeichnet, wie z. B. *Thymus pulegioides* und *Hieracium pilosella*, differenziert. Den Vormantelgesellschaften fehlen diese Arten mit Ausnahme der Übergangstypen weitgehend. Die folgenden Einheiten ließen sich aus der Originaltabelle ableiten (s. Abb. 6):

(1) Wenn kurze Zeit nach dem periodischen Abhacken der *Sarothamnus*-Sträucher eine derartige Fläche aufgenommen wird, fehlen dem Bestand sowohl *Nardetalia*-Arten als auch Arten der gedüngten Weiden. Diese — zumeist nur kleinflächig, entsprechend der Ausdehnung der früheren Gebüschfragmente, ausgebildete — Gesellschaft, die *Sedo-Scleranthetea*-Arten enthält, läßt sich als *Ornithopus perpusillus*-Initialrasen abtrennen.

(2) Bei stärkerer Düngung und Beweidung bildet sich die *Sarothamnus-Cynosurion*-Gesellschaft. Die Gesellschaft ist vorwiegend in tieferen Lagen, in höheren Lagen nur in Hofnähe, auf zumeist schwach geneigten Hängen verbreitet. Die mittlere Artenzahl der *Sarothamnus-Cynosurion*-Gesellschaft liegt bei 31.

(3) Die Rasen mit *Nardo-Callunetea*-Arten wurden alle dem *Sarothamnus-Nardetum* Schwabe-Braun 1979 zugeordnet und in eine leicht gedüngte Subassoziation „trifolietosum“ und eine nicht gedüngte Subassoziation „typicum“ unterteilt.



Die Borstgrasrasen des mittleren Schwarzwaldes sind bisher pflanzensoziologisch noch nicht bearbeitet worden. Ein Vergleich der Stetigkeiten (Tab. 1) zeigt, daß den Beständen eigene Kennarten fehlen. Entsprechend dem Festuco-Genistetum, wo *Genista sagittalis* auch nur als Assoziations-Trennart zu bewerten ist, zeichnet sich hier *Sarothamnus scoparius* (in der Krautschicht und als junger Strauch) als Differentialart ab. Wenn das Festuco-Genistetum als eigene Assoziation zu bewerten ist, sollte das Sarothamno-Nardetum des mittleren Schwarzwaldes als eigener Typ daneben gestellt werden. Der Vergleich des Sarothamno-Nardetum mit dem Polygalo-Nardetum ergibt starke Abweichungen (s. Tab. 1, Spalte 3,5). In den 9 von OBERDORFER (1978) verarbeiteten Aufnahmen erreicht *Centaurea nigra* die Stetigkeit V, *Polygala vulgaris* III (gegenüber I im Sarothamno-Nardetum), *Sarothamnus* II (gegenüber V). (Zum genauen syntaxonomischen Vergleich s. SCHWABE-BRAUN 1979 a.)

(3a) Das Sarothamno-Nardetum trifolietosum markiert den Übergang zwischen Cynosurion und dem Kern der Nardo-Callunetea-Gesellschaft, die mittlere Artenzahl liegt bei 26. In höheren Lagen geht es in eine Ausbildung mit *Genista sagittalis* über, die als Variante gefaßt wurde; im Osten des Gebietes tritt *Centaurea pseudophrygia* als geographische Differentialart hinzu. Das Fehlen von *Genista sagittalis* unterhalb etwa 700/800 m und von *Sarothamnus* oberhalb etwa 800/900 m läßt sich, wie bereits ausgeführt, in doppelter Weise begründen: *Genista sagittalis* fehlt in tieferen Lagen wegen der schorb- und brandempfindlichen Wuchsform; *Sarothamnus* kann beides gut ertragen und wird sogar gefördert, oberhalb 800/900 m ist er jedoch frostgefährdet. Diese Grenze stimmt gleichzeitig etwa mit der Verbreitung der Reutwirtschaft überein.

(3b) Das Sarothamno-Nardetum typicum findet sich zumeist nur auf sehr steilen Hängen, es handelt sich um Aushagerungsstandorte. Die Gesellschaft wird, wenn man nicht sofort Schutz- und Förderungsmaßnahmen einleitet, aussterben. Von allen Extensivrasen im Schwarzwald ist sie die am stärksten bedrohte Gesellschaft; wenige sehr schöne Bestände gibt es vor allem noch in Yach, im Prechtal und im Triberger Raum.

(4) Aufgelassene gehölzarme, versaumte Rasen des Sarothamno-Nardetum typicum: Aufgelassene Flächen mit relativ geringer Wüchsigkeit und Reproduktion von *Sarothamnus* versäumen flächig entsprechend dem Festuco-Genistetum im Südschwarzwald. Dem verfilzten Rasen fehlen daher auch die „Lückenzeiger“ des beweideten Sarothamno-Nardetum. Neben *Teucrium scorodonia* stellt sich hier auch *Deschampsia flexuosa* ein; wahrscheinlich überwächst und beschattet *Sarothamnus* in den anderen Gebieten die Drahtschmiele recht schnell und läßt somit ein *Deschampsia*-Versaumungsstadium nicht zu.

Die Vormantelgesellschaften sollen hier nicht näher behandelt werden; es lassen sich Durchdringungskomplexe Rasen-Vormantel (5) und die *Sarothamnus-Rubus fruticosus* agg.-Vormantelgesellschaft (6) ausscheiden (vgl. Abb. 5 und SCHWABE-BRAUN 1979 a: 61 ff, Tab. IIIc).

(Im Nordschwarzwald gibt es nur noch ganz wenige Extensivweiden; 5 konnten bis 1979 noch aufgefunden werden. Alle waren nicht mehr bewirtschaftet; sie werden somit in wenigen Jahren mit Gehölzen bestockt sein. Pflanzensoziologisch lassen sich diese Rasen einer verarmten Ausbildung des *Sarothamno-Nardetum* zuordnen, vgl. Tab. 1, Spalte 4).

### 3.3. *Pteridium aquilinum*-Bestände

(s. dazu Tab. 3; Abb. 8, 9;)

#### Verbreitung

*Pteridium aquilinum* ist weltweit verbreitet und die erfolgreichste kryptogame Pflanze überhaupt. In Schottland z. B. bedeckte sie 1958 eine Fläche von 182.187 ha, davon waren 178.877 ha ehemaliges Weideland (HENDRY, zit. bei NICHOLSON & PATERSON 1976:270).

Die Verbreitungszentren auf Weidfeldern im Schwarzwald sind einerseits das mittlere Wiesental von Mambach bis Schönau/Aitern im Süden andererseits das Prechtal mit seinen Randgebieten sowie Yach im mittleren Schwarzwald. Die höchste Aufnahme­fläche lag bei 1100 m in Südexposition auf dem Gisiboden; dort zeigten die Bestände jedoch nicht die Vitalität wie z. B. im mittleren Wiesental. Vereinzelt kommt der Adlerfarn sogar bis etwa 1200 m vor (OBERDORFER 1970). Bei Mambach treten die größten geschlossenen Fazies der Pflanze auf. Außer auf Weidfeldern findet man *Pteridium* noch in lichten Wäldern, besonders in den mit der Reutwaldwirtschaft verknüpften Eichniederwäldern des mittleren Schwarzwaldes, und auf Schlägen. Im Nordschwarzwald ist die Pflanze vor allem auf den Buntsandsteinböden in Forstkulturen und lichten Kiefernforsten verbreitet.

#### Strategie von *Pteridium aquilinum*

Die Besonderheiten der Strategie von *Pteridium* wurden bereits von WILMANN, SCHWABE-BRAUN & EMTER (1979) angesprochen. Hervorzuheben ist, daß die Art in praktisch einmaliger Weise die zwei von HARPER (1977:27) aufgestellten Strategien vereinigt: einmal vertikales Wachstum, Bildung einer „Hochetage“ und Beschattung der Konkurrenten, was zumeist mit der Lebensform Strauch oder Baum verbunden ist (a); zum anderen seitliche Expansion, Entzug von Wasser und Nährstoffen und damit verbunden die Schwächung der Begleitflora (b).

Gegenüber Sträuchern und Bäumen hat *Pteridium* den Vorteil, daß das gesamte oberirdische Gewebe photosynthetisch aktiv sein kann und kein heterotrophes Gerüst aufgebaut werden muß. Das Rhizom kann selbst dichte Rasengesellschaften unterwandern (b) und schlagartig ein beschattendes Stockwerk (a) bilden. WATT (1947) vergleicht *Pteridium* treffend mit einem auf die Seite gelegten Baum, der in die Horizontale wächst. In dichten *Pteridium*-Fazies findet kaum eine andere Art Lebensmöglichkeiten; neben der Beschattung durch die Farnwedel ist die unterirdische Konkurrenz enorm. So fand WATT (ebd.) unter 1 qm Adlerfarn 9 m Rhizom, Rhizomlängen von 60 m sind nicht selten. Eine Möglichkeit der „Einnischung“ in

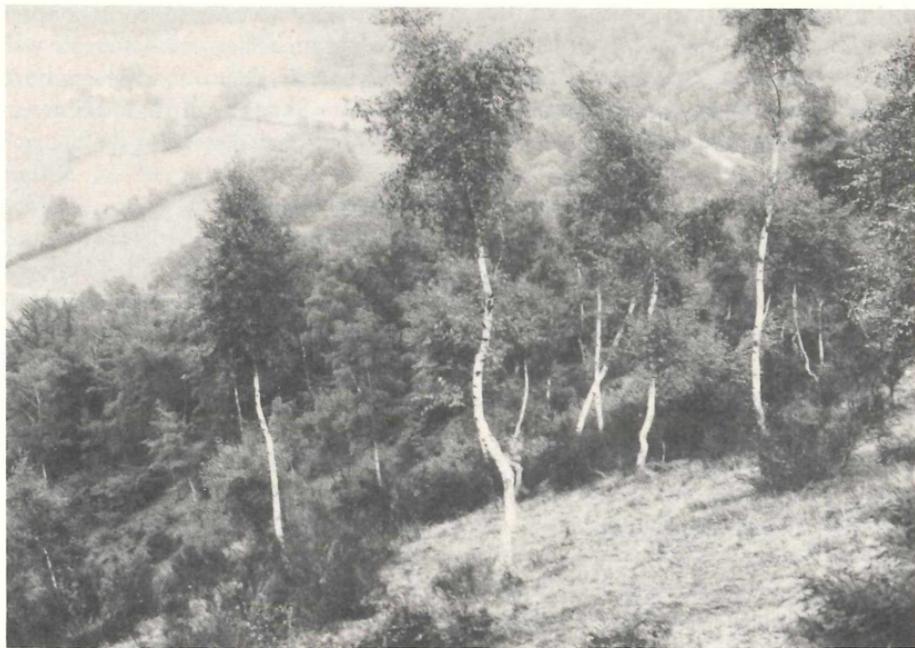


Abb. 7 Frühere Reutweide im mittleren Schwarzwald (Yach, 700 m ü. M.) mit noch beweideter Besenginster-Weide (*Sarthamnus-Nardetum*), aufkommendem Besenginster-Gebüsch (*Sarthamnus-Rubus fruticosus* agg.-Vormantel) und frei stehenden Birken (*Betula pendula*).

Adlerfarn-Beständen wäre z. B. eine zeitliche Komplementarität. So berichtet BLACKMAN (zit. bei WALTER 1961:361), daß *Scilla non-scripta* in Adlerfarn-Beständen zu finden ist; die Pflanze hat ihre Vegetationsperiode mit der Entwicklung der Adlerfarn-Wedel schon beendet. — Ein dichter Adlerfarn-Bestand ist zumeist unterirdisch durch ein verzweigtes Rhizomnetz verbunden und stellt somit ein Polykormon dar. Als weiterer Konkurrenzvorteil kommt die beschattende Wirkung der abgestorbenen Wedel im Herbst und Winter hinzu, die vor allem das Aufkommen von Holzarten behindert. Ferner hat die Art unter Tierfraß praktisch nicht zu leiden; vom Vieh wird sie weitgehend verschmäht.

Die Erstansiedlung des späteren Polykormons erfolgt einmal generativ durch Gametophyten, zum anderen vegetativ, indem ein altes Rhizom abstirbt, die jüngeren Randbezirke den Kontakt zum alten Kernbereich verlieren und neue Polykormone bilden. WATT (ebd.) ermittelte für Rhizome in Braunerden ein Alter von 35 Jahren, in Podsol-Böden von 72 Jahren.

*Pteridium* füllt seine potentiellen Wuchsorte längst nicht aus, denn die Standortsfaktoren: lichtdurchflutete, nicht flachgründige, wasserzügige (frisch bis feucht oder wechselfeucht aber kein Wasserstau) Flächen, die nicht gemäht werden und Frühjahrsfrösten nicht zu stark ausgesetzt sind, wären in vielen noch unbesiedelten Gebieten erfüllt.

Die Begründung dafür liegt bei einer so konkurrenzstarken Pflanze wohl in einem Engpaß, hier bei der Erstansiedlung durch Prothallien. Der Adlerfarn sporuliert nur in sehr heißen Jahren, und auch dann sind Prothallien extrem selten. In Großbritannien fiel die ungewöhnlich hohe Zahl von Erstbesiedlungen der Pflanze nach dem 2. Weltkrieg auf; Prothallien und junge Sporophyten fanden sich in Bombentrümmern und an verschiedenen Stellen in Ruinen abgebrannter Häuser. Die Sporen mußten über mehrere Kilometer vom Wind herangezogen worden sein (vgl. dazu BRAID 1947). Diese Beobachtungen führten zu der Hypothese, daß eine Keimung der Sporen durch Brand gefördert wird. So gelang es CONWAY (1949, zit.



Abb. 8 Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*)-Fazies in einer leicht gedüngten Flügelginster-Weide (*Festuco-Genistetum trifolietosum*) bei Mambach (Wiesental, 550 m ü. M.). *Pteridium aquilinum* durchsetzt im Vordergrund die Ausgangsgesellschaft locker (Pionierphase), im Hintergrund ist eine flächige Fazies entwickelt (*Pteridium*-Aufbauphase).

bei OINONEN 1967 a), Prothallien heranzuziehen, indem sie Sporen in hitzesterilisiertem Boden austreute. OINONEN (1967 a,b) stellte in Finnland eine klare Beziehung zwischen Orten, wo nach Archiv-Unterlagen Brände nachgewiesen werden können, und dem Vorkommen sowie der Polykormongröße von *Pteridium* her.

Die Art ist demnach in doppelter Weise an Brand angepaßt:

- a) Die Sporenkeimung wird wahrscheinlich durch eine Hitzesterilisation und damit verbundener Abtötung von Mikroorganismen ermöglicht.
- b) Brand schädigt die Rhizome nicht; sie können wieder austreiben, die Begleitflora wird jedoch weitgehend vernichtet.

Die Erstansiedlung von *Pteridium* wurde somit wohl durch die Reutbergwirtschaft und die Schorbtechnik mit anschließendem Verbrennen der Grassoden gefördert.

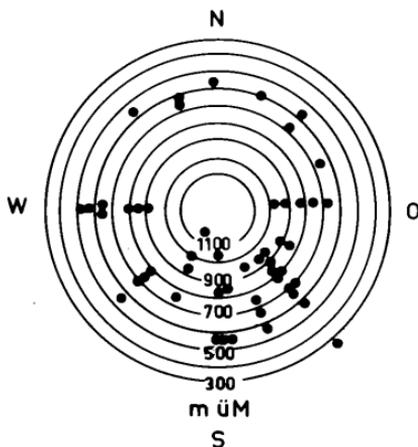


Abb. 9 Höhenlage und Exposition der untersuchten *Pteridium aquilinum*-Bestände (zur Darstellungsmethode s. TÜXEN 1954)

Die Verbreitung ausgedehnter Adlerfarn-Fazies stimmt gut mit den früheren Zentren dieser Wirtschaftsweisen überein.

Die häufige S- und SO-Lage der Adlerfarn-Bestände (s. Abb. 9) scheint sich mit den Standortansprüchen der Pflanze zu widersprechen, denn an Südhängen sind flachgründige Partien und früh ausapernde Standorte besonders häufig. Die Begründung dafür dürfte in dem vorwiegend an Sommerhängen üblichen Brandfeldbau zu suchen sein. Die weite Verbreitung in Großbritannien, wo die *Calluna*-Heiden regelmäßig gebrannt werden, und in den Tropen auf Flächen, wo Buschbrände nachweisbar sind BÜNNING 1947, zit. bei KRAUSE 1954: 1080), würde dem entsprechen.

Im Gegensatz zu *Sarothamnus* braucht der Adlerfarn keine Rohböden, um sich verjüngen zu können. Einmal angesiedelt, kann er sich durch die verselbständigten Randbereiche seiner Rhizome jahrzehntelang halten.

### Syndynamik und Bekämpfung

WATT (1976) unterscheidet eine Pionierphase, in der das noch nicht verzweigte Rhizom kleine Wedel bildet; die Aufbauphase ist durch größere Wedel gekennzeichnet, die — wenn sie abknicken — viel Streu bilden; in der Reifephase ist das Rhizom stark verzweigt, die Wedel werden kleiner und in der Degenerationsphase sterben Teile des Rhizoms ab, randliche Rhizomeile können dann erneut die Pionierphase einleiten. Die Nährstoffakkumulation in den Wedeln ist im Juli/August am größten. Daß dieser Anstieg auf Kosten des Rhizoms geht, zeigen vergleichende Trockengewichtsbestimmungen von HUNTER (1953, zit. bei WATT 1976: 220). Zu diesem Zeitpunkt muß die Pflanze gemäht werden, wenn man sie zurückdrängen will. Durch dreimaliges Schneiden wird das Rhizom ausgezehrt und die Pflanze stirbt ab.

In Großbritannien setzt man auf Weiden das seit kurzem auch in Deutschland für offene Flächen zugelassene Herbizid Asulam ein (vgl. CADBURY 1976), das jedoch z. B. auch *Ulex*-Arten, *Rumex acetosella* und junge *Calluna*-Pflanzen zerstört. Zudem bleibt ein Restbestand von *Pteridium*, wie Frequenzuntersuchungen ein Jahr nach dem Besprühen zeigten (CADBURY ebd.:291), der dem Adlerfarn ermöglicht, einen neuen Polykormon-Bestand aufzubauen. *Holcus mollis*, *Deschampsia flexuosa* und *Carex pilulifera* breiteten sich in den untersuchten Flächen zunächst aus.

Die Untersuchungen im Schwarzwald zeigen, daß dichte *Pteridium*-Herden in der späten Aufbau- und der Reifephase nur wenigartig sind. Lediglich *Holcus mollis*, in der Möglichkeit zur seitlichen Expansion als Polykormon ebenbürtig, vermag — oft mit geschwächter Vitalität — zu überdauern; die Art tritt auch in den Aufnahmen der britischen Forscher häufig auf.

In Mambach, unterhalb des Eselsköpfe, konnte eine vorrückende Front des Adlerfarns genauer studiert werden (Tab. 3). Drei pflanzensoziologische Aufnahmen dokumentieren die Ausgangsgesellschaft, das Festuco-Genistetum trifolietosum (1), die *Pteridium*-Pionierphase (2) und die *Pteridium*-Fazies in der Aufbauphase (3).

Es zeigt sich, daß neben *Pteridium* nur *Holcus mollis* und *Agrostis tenuis* eine leichte Förderung erfahren. Die Violion-Arten, Arten lückiger Rasen, Düngezeiger und Moose fehlen völlig in A. 3, Saumarten (*Teucrium scorodonia*, *Pimpinella saxifraga*, *Stellaria graminea*) werden leicht gefördert, besonders in der Pionierphase. Eine Gruppe von Arten, die auch in Saumgesellschaften anzutreffen ist (*Potentilla erecta*, *Euphorbia cyparissias* und *Chrysanthemum ircutianum*) tritt, weil die Pflanzen entweder relativ hochwüchsig oder Spreizklimmer sind, noch in der *Pteridium*-Fazies auf, wenn auch in geringerer Menge und Vitalität. Die Artenzahl ist entsprechend den geschilderten intermediären Bedingungen in A.2 am höchsten.

Tab. 3 Phasen der *Pteridium aquilinum*-Invasion, Beispiele (Erläuterung im Text) und *Pteridium aquilinum*-Polykormongesellschaft

Nr.:	1a	1b	1c	2
Bedeckung von <i>Pteridium</i> (%):	.	20	90	
Krautschicht (%):	90	80	30	
Moosschicht (%):	20	15	.	Zahl der
Exposition:	W	W	W	Aufnahmen: 10
Neigung:	30	30	30	Mittlere
Artenzahl:	29	33	18	Artenzahl: 11
<i>Pteridium aquilinum</i>	.	2b.2	5.5	v <sup>4-5</sup>
Arten, die in der <i>Pteridium</i> -Fazies fehlen (Violion-Arten, Arten lückiger Rasen, Düngezeiger, Moose):				
<i>Genista sagittalis</i>	1.2	1.2	.	.
<i>Carlina acaulis</i>	+	+	.	.
<i>Polygala vulgaris</i>	1.2	1.2	.	.
<i>Thymus pulegioides</i>	1.2	1.2	.	.
<i>Hieracium pilosella</i>	+	+	.	.
<i>Arrhenatherum elatius</i>	1.2	+	.	.
<i>Leontodon hispidus</i>	1.1	+	.	.
<i>Trifolium pratense</i>	1.2	1.2	.	.
<i>Trifolium repens</i>	1.2	1.2	.	.
<i>Scleropodium purum</i>	2a	2a	.	.
<i>Pleurozium schreberi</i>	2a	2a	.	.
Saumarten und Arten mit Anpassungen an "Saumbedingungen" (Spreizklammer u.a.):				
<i>Teucrium scorodonia</i>	.	1.1	1.1	III <sup>+2</sup>
<i>Fragaria vesca</i>	1.1	.	1.1	+
<i>Veronica chamaedrys</i>	.	1.1	+	+
<i>Stellaria graminea</i>	.	+	+	I <sup>+1</sup>
<i>Pimpinella saxifraga</i>	.	1.1	+	.
In der <i>Pteridium</i> -Fazies geförderte Arten:				
<i>Holcus mollis</i>	1.2	1.2	2a.2	v <sup>+2</sup>
<i>Agrostis tenuis</i>	1.2	1.2	2a.2	III <sup>+2</sup>
Gehölze (nur <i>Pteridium</i> -Polykormongesellschaft):				
<i>Rubus fruticosus</i> agg.	.	.	.	III <sup>+2</sup>
<i>Sarothamnus scoparius</i>	.	.	.	II <sup>1</sup>
Sonstige:				
<i>Festuca rubra</i>	2b.2	1.2	2m.2	II <sup>+1</sup>
<i>Potentilla erecta</i>	2m.1	2m.1	1.1	III <sup>+2</sup>
<i>Achillea millefolium</i>	2m.1	2m.1	1.1	I <sup>+1</sup>
<i>Viola canina</i>	1.1	1.2	+	+
<i>Chrysanthemum ircutianum</i>	1.1	+	+	+
<i>Ranunculus bulbosus</i>	1.2	1.1	+	.
<i>Euphorbia cyparissias</i>	1.1	1.1	+	.
<i>Rumex acetosa</i>	1.1	+	+	.
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	2m.2	2m.2	.	II <sup>+2</sup>
<i>Deschampsia flexuosa</i>	1.2	1.1	.	I <sup>+1</sup>
<i>Galeopsis tetrahit</i>	.	.	+	III <sup>+</sup>
<i>Ajuga reptans</i>	.	.	.	II <sup>+1</sup>

Außerdem kamen vor (je einmal):

A.1a *Vicia hirta* +, *Holcus lanatus* +, *Rhytidadelphus squarrosus* 2a,  
*Luzula multiflora* 1.1; A.1b *Hypericum perforatum* +, *Galium pumilum* 1.2,  
*Plantago lanceolata* 1.1, *Vicia angustifolia* +, *Lotus corniculatus* 1.1;

A.1c *Galium mollugo* +.

Lokalität: Mambach, Wiesental "Eselsköpfe". 3 Aufn. nebeneinander, Flächen jeweils 30 qm, 530 m ü.M.

1 a *Festuco-Genistetum sagittalis*, nicht mehr beweidet

1 b --, mit *Pteridium aquilinum*, Pionierphase

1 c *Pteridium aquilinum*-Fazies, Aufbauphase

2 *Pteridium aquilinum*-Polykormongesellschaft (ohne Begleiter unter Stetigkeit II); Aufnahmen aus dem Süd- (3), Mittleren- (3), Südost- (1). Grinden- (2) und Nördl.Talschwarzwald (1).

Wie läuft nun die weitere Entwicklung einer *Pteridium*-Fazies ab? Offenbar kann keine unserer Holzarten in einem dichten Bestände Fuß fassen. *Sarothamnus*, *Rubus fruticosus* agg. und *Pteridium* kommen zwar oft zusammen vor, aber entweder als Mosaik oder in (noch) lockeren Invasionsstadien.

Bei besonders günstigen Keimungsbedingungen, z. B. durch einen gebrannten Reutacker, wo *Sarothamnus* „schlagartig“ auf einer größeren Fläche keimen kann, ist der Besenginster dem Adlerfarn offenbar konkurrenzüberlegen. Wenn in einem derartigen Bestand dann *Sarothamnus* herausgeschlagen oder mit Tormona besprüht wird, kann *Pteridium* flächendeckend auftreten. Dies konnte z. B. in Yach (Elztal) beobachtet werden; dort, wo man *Sarothamnus* mit Herbiziden besprüht hatte, wuchs eine Adlerfarn-Fazies. Der Übergang zu dem anschließenden (noch lebenden) *Sarothamnus*-Dickicht erfolgte scharf ohne Übergangsbereich, was darauf hindeutet, daß diese Grenze nicht auf Standortunterschieden, sondern auf anthropogenen Einflüssen beruhte. Aus dieser Beobachtung folgt, daß die *Pteridium*-Rhizome den Boden bereits vorher durchzogen und auf passende Lichtverhältnisse „gewartet“ hatten, eine Strategie, die der des Besenginsters ähnelt, nur wird sie statt mit ruhenden Samen mit ruhenden Rhizomen erreicht. Das Eindringen von *Pteridium aquilinum* in verschiedene Gesellschaften, deren Überlagerung und schrittweiser Ersatz durch einen dichten Adlerfarn-Bestand soll in Übereinstimmung mit WILMANN, SCHWABE-BRAUN & EMTER (1979) als Substitutionsstrategie bezeichnet werden. Dichte *Pteridium*-Bestände lassen das Aufkommen einer Folgegesellschaft erst nach Überalterung und Zerfall von Rhizomteilen zu, und auch dann können die verselbständigten Randrhizome die Ausgangsgesellschaft wieder Schritt für Schritt ersetzen; die Substitution wird neu vollzogen.

### Pflanzensoziologische Differenzierung der *Pteridium aquilinum*-Bestände

Die Auswertung von Aufnahmen der Initial- und Aufbauphase von *Pteridium aquilinum* zeigte die Verschiedenartigkeit der Ausgangsbestände, so pausen sich Arten der *Sarothamnus*-Rasen- und Gebüschgesellschaften, des Festucogenistetum und anderer Gesellschaften durch. Der kristallisierte Kern von *Pteridium aquilinum*-Beständen liegt jedoch in artenarmen Ausbildungen, die außer *Holcus mollis* keine kennzeichnende begleitende Art aufweisen (s. Tab. 3, Spalte 2).

Die syntaxonomische Fassung derartiger Polykormon-Gesellschaften bereitet große Schwierigkeiten, falls es sich um Pflanzen handelt, die den standörtlichen Mittelbereich besiedeln und nicht wie zum Beispiel die Polykormon-Bildner *Spartina townsendii* oder *Agropyron junceum* ein- oder wenigartige, leicht abgrenzbare Bestände an Extremstandorten bilden. Der Sonderstellung von *Pteridium* würde vielleicht nur eine eigene Klasse gerecht (vgl. WILMANN, SCHWABE-BRAUN & EMTER 1979:1011), doch erhebt sich dann die Frage, wie z. B. *Solidago gigantea*-Polykormone und andere zu behandeln sind. Eine Aufstellung von eigenen Polykormon-Klassen im standörtlichen Mittelbereich würde zweifellos die Inflation höherer pflanzensoziologischer Einheiten um eine unnötige Variante erweitern. Es wird vorgeschlagen, die Besonderheit dieser Bestände durch den Zusatz

„Polykormon“ zum Ausdruck zu bringen (Pteridium-Polykormongesellschaft), ohne damit eine syntaxonomische Festlegung zu verbinden. Diese Bezeichnung würde aber nur für den Kern einer Polykormongesellschaft anwendbar sein, nicht für Überlagerungen, einzelne Sträucher-Polykormone und anderes.

#### 4. Schlußbetrachtung

Die hier vorgestellten wirtschaftsbedingten Vegetationstypen sind Glieder von Gesellschaftskomplexen (Sigma-Gesellschaften), die in den einzelnen Teillandschaften des Schwarzwaldes eine spezifische Struktur aufweisen. Der Assoziationskomplex der Weidfeld-Komplexe des mittleren Schwarzwaldes z. B. läßt sich durch *Sarothamnus*-Rasen- und Gebüschgesellschaften, Birken-Weidewäldchen, *Corylus avellana*-Mäntel, Eichenschälwälder u. a. differenzieren und nach Aufstellung einer Sigma-Tabelle als *Sarothamno-Nardeto-Sigmetum* beschreiben (vgl. SCHWABE-BRAUN 1979c). Bei bestimmten gefährdeten Vogelarten zeigt sich eine enge Beziehung an diese Sigmeten als Nahrungs- und Brutraum (z. B. bei Zippammer, *Emberiza cia*; Zitronenzeisig, *Serinus citrinella*; Heidelerche, *Lullula arborea*). Für die Erhaltung von Extensivweiden ist dieser Gesichtspunkt, der den Schutz des gesamten Vegetationskomplexes fordern muß, besonders wichtig.

Als Pflegemaßnahme ist eine sporadisch durchgeführte extensive Beweidung zu fordern, im mittleren Schwarzwald zusätzlich kleinflächig das Abhacken von *Sarothamnus scoparius* und das (ohnehin übliche) Verbrennen von Reisig auf dem Weidfeld, um die Regeneration von *Sarothamnus* zu ermöglichen.

Im Rahmen der „Biotop-Kartierung Baden-Württemberg“ (vgl. WILMANN, KRATOCHWIL & KÄMMER 1978) wurden etwa 100 schutzwürdige Flächen ausgewählt und mit Hilfe von Sigma-Aufnahmen bewertet. Sie verdienen als Standorte für etwa 30 gefährdete Pflanzenarten, mehrere gefährdete Vogelarten und wahrscheinlich weitere Tierarten, nicht zuletzt aber als Dokumente altertümlicher Wirtschaftsweisen, die das heutige harmonische Landschaftsbild des Schwarzwaldes entscheidend prägen, strengen Schutz.

#### Schriftenverzeichnis

- Großherzogl. BADISCHES MINISTERIUM des Inneren (1889): Die Erhaltung und Verbesserung der Schwarzwaldweiden im Amtsbezirk Schönau. Amtliche Darstellung. — Karlsruhe. Darin: Uebersichtskarte über die Vertheilung von Weide und Wald im Amtsbezirk Schönau 1:50 000.
- BRAID, K.W. (1947): Bracken control. Artificial and natural. — J. British Grassl. Soc., 181—189, Reading u. a.
- & CONWAY, E. (1943): Rate of growth of bracken. — Nature, 152, 750—751, New York.

- CADBURY, C. J. (1976): Botanical implications of bracken control. — *Botanical J. Linn. Soc.* 73, 285—294, London.
- DEUTSCHER WETTERDIENST (1953): Klima atlas von Baden-Württemberg. — 53 S., 75 K., Bad Kissingen.
- DIERKS, W. (1955): Herkunft und Begründung unterschiedlicher Vererbungsgewohnheiten bei bäuerlichen Anwesen auf dem Schwarzwald, in Rheinebene und Vorbergzone. — 117 S., Diss. Freiburg i. Br.
- EGGERS, H. (1952) Die Weidewirtschaft im südlichen Schwarzwald. — 209 S., Diss. Freiburg i. Br.
- Idem (1957): *Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Br.*, 47 (2), 147—253, Freiburg i. Br.
- EMTER, M. (1976): Die Reutberge im mittleren Kinzigtal. — 109 S., Staatsex.arbeit Freiburg i. Br. (ined.).
- FICKELER, P. (1958): Der Besenginster in der Siegerländer Haubergslandschaft und Wirtschaft. — *Siegerland*, 35 (2), 35—57, Siegen.
- GILBERT, H. (1891): Wachstum und Nutzung des Ginsters in Süd-Westfalen. — *Forstl. Blätter*, 15 (3), 196—199, Berlin.
- GÖTZ, A. (1936): Die Reutbergwirtschaft im südlichen Schwarzwald. — *Z. f. Erdkunde*, 4, 395—400, Frankfurt a. M.
- HARPER, J. L. (1977): *Population biology of plants*. — 892 S., London u. a.
- HUBER, H. & GUTJAHN, W. (1966): Zu den land- und forstwirtschaftlichen Verhältnissen und zur Frage der Umwandlung von Grenzertragsböden in der Gemeinde Yach. — 11 S., Mskr. Forstamt Elzach.
- HUMPERT, Th. (1939): Todtnau. Wesen und Werden einer Schwarzwaldgemeinde. — 179 S., Freiburg i. Br.
- ISSLER, E. (1936): Die Vegetationsverhältnisse des Münstertales. — *Jb. Geschichtsver. Stadt u. Tal Münster*, 10, 75—94, Münster (Moutier).
- KLAPP, E. (1944): Überlegungen zur Borstgrasfrage. — *J. f. Landwirtsch.*, 90 (1), 32—42, Berlin.
- (1951): Borstgrasheiden der Mittelgebirge, — *Z. Acker- u. Pfl.bau* 93, 400—444, Berlin und Hamburg.
- KRAUSE, W. (1954): Zur ökologischen und landwirtschaftlichen Auswertung von Vegetationskarten der Allmendflächen im Hochschwarzwald. — *Aichinger-Festschrift, Angew. Pflanzensoz.*, 2, 1078—1100, Wien.
- (1962 a): Die Analyse des Landschaftsbaues in der Luftbilddauswertung, erläutert an Beispielen aus dem Südschwarzwald. — *Ber. dtsh. Landesk.*, 29, 85—98, Bad Godesberg.
- (1962b): Über das Leistungspotential der Allmendweiden des Hochschwarzwaldes. — *Die Stoffproduktion des Pflanzendecke*, 67—116, Stuttgart.
- (1964): Großräumige Auswertung einer Vegetationskarte der Allmendweiden des Hochschwarzwaldes. — *Das wirtschaftseigene Futter*, 10 (2), 101—111, Frankfurt.
- KUKULENZ, A. (1977): Auswirkungen des Tourismus auf die Vegetation im Natur- und Landschaftsschutzgebiet Feldberg. — 61 S., Staatsex.arbeit, Freiburg i. Br. (ined.).
- LAI, E. (1921): Die Bevölkerung des Kirchspiels Schönau i.W. und ihre Wirtschaft im 17. und 18. Jahrhundert. — 81 S., Diss. Freiburg i. Br.
- LANG, G. (1970): Florengeschichte und mediterran-mitteleuropäische Florenbeziehungen. — *Feddes Repert.*, 81 (5), 315—335, Berlin.
- (1973): Neue Untersuchungen über die spät- und nacheiszeitliche Vegetationsgeschichte des Schwarzwaldes. IV. Das Baldenwegermoor und das einstige Waldbild am Feldberg. — *Beitr.naturk.Forsch.Südw.-Dtl.*, 32, 31—51, Karlsruhe.

- MINISTERIUM für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Baden-Württemberg (1959): Plan für die Ordnung und Verbesserung der Weidewirtschaft des Hochschwarzwaldes. — 6 S., 4 Anl., Stuttgart.
- (1968): Schwarzwaldplan. Plan zur Ordnung und Verbesserung der besonderen Landeskultur in dem von Natur benachteiligten Gebiet des Schwarzwaldes. — 24 S., 3 Anl., Stuttgart.
- für Ernährung, Landwirtschaft und Umwelt Baden-Württemberg (1973): Schwarzwaldprogramm. — 76 S., 18 Anl., Stuttgart.
- MURMANN, L. (1979): Die Vegetation im Naturschutzgebiet „Schliffkopf“ und ihre Beeinflussung durch den Menschen. 121 S., Dipl.Arb. Freiburg i. Br. (ined.).
- NICHOLSON, I. A. & PATERSON, I. A. (1976): The ecological implications of bracken control to plant/ animal systems. — Botanical J. Linn. Soc., 73, 269—283, London.
- OBERDORFER, E. (1938): Ein Betrag zur Vegetationskunde des Nordschwarzwaldes. — Beitr.naturk.Forsch.Südwestl., 3, 151—270. Karlsruhe.
- (1939): Nordschwarzwald und Südschwarzwald in pflanzengeographischer Betrachtung. — Mitt.Naturk. u. Natursch., N. F. 4 (2), 84—88, Freiburg i. Br.
- (1957): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. — Pflanzensoz. 10, 564 S., Jena.
- (1970): Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Süddeutschland und die angrenzenden Gebiete. — 987 S., 3. Aufl., Stuttgart.
- , Edit. (1978): Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil II. — 355 S., 2. Aufl., Jena.
- (1979): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. — 997 S., 4. Aufl. Stuttgart.
- OINONEN, E. (1967a): Sporal regeneration of bracken (*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn) in Finland in the light of the dimensions and the age of its clones. — Acta forest. fenn., 83 (1), 3—96, Helsinki.
- (1976b): The correlation between the size of Finnish bracken (*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn) clones and certain periods of site history. — Acta forest.fenn., 83 (2), 1—51.
- PALLMANN, H. (1943): Über Waldböden. — Beih. z. Schweiz.Forstver. 21, 113—140, Bern.
- RÖHM, H. (1956): Die Allmenden in Baden-Württemberg. — Jb. f. Stat. u. Landesk. B.-Württ., 2 (3), 261—283. Stuttgart.
- ROETHER, V. (1976): Landschaftsplan Feldberg/Schwarzwald II (Landkreise Breisgau-Hochschwarzwald und Lörrach). — Mitt. d. Forstl. Versuchs- u. Forsch.anst. Baden-Württ., 74, Abt. Landespflege Nr. 7, 231 S., Freiburg i. Br.
- SCHAFFNER, W. (1968): Untersuchungen zur Wuchsform und Sproßgestalt des Flügelginsters *Cytisus sagittalis* (L.) Koch. — Bot.Jb., 88 (4), 469—514, Stuttgart.
- SCHWABE-BRAUN, A. (1979a): Weidfeld-Vegetation im Schwarzwald: Geschichte — Gesellschaften und ihre Komplexe — Bedeutung für den Naturschutz. — 204 S., Diss. Freiburg i. Br.
- (1979b): Sigma-Soziologie von Weidfeldern im Schwarzwald: Methodik, Interpretation und Bedeutung für den Naturschutz. — Phytocoenol. 6 (Tüxen-Festschr.), 21—32, Stuttgart-Braunschweig.
- (1979c): Die Pflanzengesellschaften des Bannwaldes „Flüh“ bei Schönau (Schwarzwald). — Waldschutzgebiete, 1, 1—67, Freiburg i. Br.
- (1979d): Werden und Vergehen von Borstgrasrasen im Schwarzwald. — In: Wilmanns, O. & Tüxen, R. (Edit.) Werden und Vergehen von Pflanzengesellschaften. Ber.int. Sympos. Rinteln 1978, 387—405, Vaduz.
- (1981): Groupements d'ourlets et de manteaux aux complexes des landes pâturées de la Forêt Noire (Sud-Quest de l'Allemagne). — Colloques phytosoc. Lille VIII. Vaduz. (Im Druck).

- SPEHL, A. (1959): Die Verflechtung von Industrie und Landwirtschaft im Wiesental (Südbaden). — 70 S., Diss. Freiburg i. Br.
- TÜXEN, R. (1954): Über die räumliche, durch Relief und Gestein bedingte Ordnung der natürlichen Waldgesellschaften am nördlichen Rande des Harzes. — *Vegetatio* 5/6, 454—478, Den Haag.
- (1974): Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. — 207 S., 2. Aufl., Lief. 1, Lehre.
- & LOHMEYER, W. (1962): Über Untereinheiten und Verflechtungen von Pflanzengesellschaften. — *Mitt.flor.-soz. Arbeitsgem.*, N. F., 9, 53—56, Stolzenau/Weser.
- ULBRICH, E. (1920): Der Besenginster. Bau, Lebenserscheinungen, Verbreitung und Nutzen von *Sarothamnus scoparius* (L.) Koch. — *Naturschätze der Heimat*, Reihe A, H.1, 125 S., Freiburg i. Br.
- WALTER, H. (1960): Grundlagen der Pflanzenverbreitung, I. Teil: Standortslehre. — In: Walter, H. (Edit.) *Einfl. i. d. Phytologie* III, 566 S., 2. Aufl., Stuttgart.
- WATT, A. S. (1947): Contributions to the ecology of bracken. IV. The structure of the community. — *New Phytol.*, 46, 97—121, London.
- (1976): The ecological status of bracken. — *Botanical J. Linn. Soc.*, 73, 217—239, London.
- WEBER, H. E. (1974): Eine neue Gebüschgesellschaft in Nordwestdeutschland und Gedanken zur Neugliederung der Rhamno-Prunetea. — *Osnabr. Naturw. Mitt.*, 3, 143—150, Osnabrück.
- WEHRLE, G. & KOTHE, H. (1958): Über den Reutfeldbau im Simonswälder Tal. — *Ethnographisch-archäolog. Forsch.*, 4(1), 227—269, Berlin.
- WILMANN, O. (1975): Junge Änderungen der Kaiserstühler Halbtrockenrasen. — *Daten und Dokum. z. Umweltschutz* 15, 15—22, Hohenheim.
- (1977): Verbreitung, Soziologie und Geschichte der Grün-Erle (*Alnus viridis* (Chaix.)DC.) im Schwarzwald. — *Mitt.flor.-soz. Arbeitsgem.*, N.F. 19/20, 323—342, Todenmann-Göttingen.
- (1981): Geschichtsbedingte Züge in der heutigen Vegetation des Schwarzwaldes. — Im Druck.
- KRATOCHWIL, A. & KÄMMER, F. (1978): Biotopkartierung in Baden-Württemberg. — *Beih. Veröff. Natursch. Landsch. Pfl. Bad.-Württ.*, 11, 191—205, Karlsruhe.
- SCHWABE-BRAUN, A. & EMTER, M. (1979): Struktur und Dynamik der Pflanzengesellschaften im Reutwaldgebiet des mittleren Schwarzwaldes. — *Doc.phytosoc.*, N. S. IV, 983—1024, Vaduz.
- WIRTH, V. (1968): Soziologie, Standortsökologie und Areal des *Lobarion pulmonariae* im Schwarzwald. — *Bot. Jb.*, 88 (3), 317—365, Stuttgart.
- ZIMMERMANN, R. (1978): Der Einfluß des kontrollierten Brennens auf Eparsetten-Halbtrockenrasen und Folgegesellschaften im Kaiserstuhl. — 121 S., Diss. Freiburg i. Br.
- Idem (1979): *Phytocoenol.*, 5 (4), 447—524, Stuttgart-Braunschweig.
- ZOLLER, H. (1954): Die Arten der *Bromus erectus*-Wiesen des Schweizer Juras. — *Veröff. geobot. Inst. Rübel* 28, 284 S., Zürich.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau](#)

Jahr/Year: 1980

Band/Volume: [70](#)

Autor(en)/Author(s): Schwabe-Braun Angelika

Artikel/Article: [Wirtschaftsbedingte Vegetationstypen auf Extensivweiden im Schwarzwald 57-95](#)