

Landschaftsspezifische Habitat-Archipеле in Südwestdeutschland - Methodik und Ergebnisse eines Kartierungsversuchs

OTTI WILMANN

Abstract: Landscape-specific Habitat-Archipelagos in Southwestern Germany -
Methods and the results of a trial to map them

The species diversity of the aspects of our cultural landscapes is not only based on their climatical and pedological uniqueness and their vegetation texture. It also involves the configuration of the formations and communities, that is the structure of vegetation. The question has here been asked to what extent in the different landscapes habitat islands and island groups appear. These are, in other words, areas - in themselves either homogeneous or complex - occurring spatially separated from other areas of the same sort. The biological consequences, especially the chances for species maintenance and immigration, are so different for the individual species that no generalizations can be drawn. Hence, here an attempt will only be made to survey and compare parts of three landscapes of Southwestern Germany - the colline Kaiserstuhl, the montane Middle Black Forest, and the oréal Feldberg - with respect to their islands and "archipelagos".

The size of postulated islands, the sharpness of separation generally on the syntaxonomic level of the order, and the minimal spatial isolation were previously chosen, whereby structural characteristics were specially emphasized (see Table 1). The mapping was performed using 1:10.000 orthophotos. Scale-dependent limits were reached with the pre-established mapping standards for very narrow individual structures (e.g., riparian woodland, Fig. 1) and for heterogeneously and finely structured complexes (e.g., see Figs. 2, 3). Independent of the phytosociological composition, the pattern of islands in the three landscapes turned out to be exceptionally diverse. In the Middle Black Forest it is coarsely patched with quite large matrix areas, less determined by the quality of habitats than the economic utilization and representing an expression of the settlement situation (ownership in a compact holding). The current succession in the extensive pastureland shows striking effects. In contrast, the Feldberg area (Fig. 2) is for the greatest part liberally dotted with small, internally heterogeneous - i.e., complex - islands, or better "islets". They represent stands of the original vegetation rich in relics from the glacial period, inlaid in a semi-natural matrix. In addition, small islands arising due to cattle grazing activities are found. On the Kaiserstuhl, there is a striking "geometrization" (Fig. 3). A comparison of old lands not included in the large scale consolidation with modern areas having large terraces reveals a (relatively !) coarser graininess for the new slopes.

Vegetationsökologie von Habitatinseln und linearen Strukturen.

Tagungsbericht des Braunschweiger Kolloquiums vom 22.-24. November 1996.

Hrsg. von Dietmar Brandes.

Braunschweiger Geobotanische Arbeiten, Bd. 5. S. 157-170.

ISBN 3-927115-31-2

© *Universitätsbibliothek der TU Braunschweig 1998*

The older area is so finely subdivided that the configuration can not be adequately described with the method selected. Here one finds, for example, "Hohlwege" (paths cut in to the loess) and loess cliffs, with their fine elements, similar to the complex islands on the Feldberg. The pattern of the pioneer vegetation on the highly anthropogenic large slopes is still determined by the style of slope construction, and this will remain the case for the intermediate term (Fig. 4).

1. Einleitung

Bei den Überlegungen zu unserem Kolloquiumsthema stellte sich mir die Frage, inwieweit denn eigentlich die mitteleuropäischen Landschaften im allgemeinen und die mir vertrauten, weitgehend land- und forstwirtschaftlich geprägten Gebiete im Südwestzipfel Deutschlands aus biologisch verschiedenartigen Habitatsinseln aufgebaut seien und inwieweit solche denn zu Gruppen, also Archipelen, zusammenträten. Der Begriff der Insel in dem hier gemeinten bildlichen Sinne eines isolierten Lebensraumes ist für umweltpolitisch Engagierte negativ besetzt, spätestens seit MADER (1980) Folgen der "Verinselung", also Zerstückelung ehemals in sich geschlossener Gebiete für Tiere eindrucksvoll dargestellt hat. Freilich bewirkt eine Aufteilung unweigerlich neue Grenzlinien und damit Ökotope, die - jedenfalls in früheren Zeiten - biologisch positive Randeffekte und überhaupt gebietsweise gänzlich neue Lebensräume in Fülle zur Folge hatten, etwa Mäntel und Säume im Kontakt zu Extensivgrünland; als ein besonders aussagekräftiges Beispiel seien die Untersuchungen von HEUBLEIN (1983) über die Bedeutung eines solchen gegliederten Grenzbereiches für Spinnenarten genannt.

Solche Fragen der Bewertung müssen von Fall zu Fall derart differenziert betrachtet werden, daß sie im Folgenden ausgeklammert seien. Eine Fülle anregender Beispiele für die ökologische Bedeutung bestimmter Strukturelemente (mit 1961 Literaturzitate) stellte FORMAN (1995) zusammen. Daß das Inventar an Pflanzengesellschaften der südwestdeutschen Landschaften angesichts der weiten klimatischen und geologisch-bodenkundlichen Spanne äußerst mannigfaltig und spezifisch ist, versteht sich von selbst; es ist auch recht gut bekannt. Hier soll es sich vielmehr um die landschaftsstrukturelle Seite und dabei um einen ersten Versuch zu ihrer Erfassung im oben genannten Sinne handeln.

Daß unsere mitteleuropäischen Landschaften - neutral gesprochen - "ge-inselt" sind, ist klar; und um den Unterschied zwischen beispielsweise einer Bördelandschaft mit ihren Riesenschlägen und dem Durchbruchstal des Rheins mit Trockenwald und -gebüsch, zwischen die Felsen geklemmten Rebparzellen, Dörfern, Verkehrswegen und Auenresten zu erkennen, bedarf es keiner Studie. Im häufigen, hinsichtlich Relief und Nutzungsintensität mittleren Bereich liegt die Antwort nach der "Inselungsstruktur" indessen nicht auf der Hand; einigen konkreten Fällen soll hier deshalb nachgegangen werden. Es gibt im Standardwerk von FORMAN & GODRON (1986) allgemeine Aussagen über "patches", "corridors" und "background matrix" in "managed landscapes" (mit "Angebotsnutzung", also etwa Extensivnutzungslandschaften) bzw. in "cultivated landscapes" (mit "Anbaunutzung", also etwa moderne landwirtschaftliche Nutzflächen) bzw. 3 weiteren, hier nicht relevanten Typen; für einen verifizierenden oder falsifizierenden Vergleich damit ist mein - noch spärliches - Material weder gedacht noch geeignet.

2. Methoden

Vorweg ist für unseren Zweck sinnvoll und pragmatisch zu definieren, 1. was qualitativ als inselbildende Einheit zu behandeln ist, und damit, wie stark diese sich von anderen Einheiten ihrer

Umgebung absetzen muß, 2. wie groß eine derartige Fläche mindestens sein muß und höchstens sein darf, und 3. wie weit sie mindestens von ihresgleichen separiert sein muß; Trennschärfe, Größe und räumliche Mindestisolation sind also - zunächst nur im Rahmen dieser kleinen Studie grundsätzlich und für alle Fälle gültig - festzulegen. Dies ist zugegebenermaßen ein heikler Punkt; keine einzige Lösung kann angesichts der organismischen Vielfalt in jedem Falle befriedigen: Eine Eichen-Gruppe mag für einige Hirschkäfer als Monotop ausreichen, für Buchenspringrüßler ist sie "Wüste"; ein für den futtersammelnden Eichelhäher bedeutungsloser, leicht überfliegbarer Acker- und Fremdbiotop spielt für die Ausbreitung von Eichen gar keine Rolle, für die meisten Waldkräuter indessen bildet er eine kaum überwindbare Schranke. Die Arbeiten über artenreiche, alte und artenarme, junge Waldstücke sprechen für sich (z.B. für Pflanzen: ZACHARIAS 1996; für Tiere: KRATOCHWIL & ABMANN 1996). So ist die folgende Operationalisierung in unserem Werkstatt-Gespräch eher als anregend denn als verbindlich zu nehmen.

Das prinzipielle qualitative **Kriterium** ist für mich die **Vegetation** als Ausdruck von abiotischen Standortsfaktoren, Nutzung sowie Entwicklungsstadium und -potential; sie ist auch zur allgemeinen Kennzeichnung von Tier-Habitaten der aussagekräftigste Parameter. Die Definition der Flächen nach Inhalt und damit Trennschärfe zur Umgebung soll zunächst auf dem syntaxonomischen Niveau der Ordnung stattfinden; es sollen jedoch einige biologisch wichtige Strukturparameter zusätzlich eingehen.

In Tab. 1 sind die Kartierungsgrundsätze zusammengestellt. Dazu eine knappe Erläuterung: Die Flächengrößen der Inseln sind entsprechend der Wuchshöhe und damit des von Leben erfüllten Raumes abgestuft in Zehnerpotenzen festgelegt (in Anlehnung an WILMANN & TÜXEN 1978). Als Mindestabstand habe ich 10 m gewählt; dies scheint wenig zu sein; doch haben zahlreiche neuere Arbeiten gezeigt, daß die üblichen Ausbreitungsschritte von niederwüchsigen Pflanzen meistens nur im Meterbereich liegen. Im Vergleich zu der recht groben syntaxonomischen Zuordnung mag die Berücksichtigung der Waldstrukturen übertrieben erscheinen, doch kommt sie bioökologischen Erwägungen entgegen. Überdies läßt sie sich leicht berwerkstelligen, wenn man - wie es hier geschah - entzerrte Luftbilder, nämlich sehr gut auflösende Orthophotos 1:10.000, benutzt. Die Kärtchen wurden erstellt, indem zunächst in den Luftbildern in sich homogene Flächen umgrenzt und diese im Gelände beschrieben und später zu Typen zusammengefaßt wurden; gegebenenfalls wurden die anfangs für einheitlich gehaltenen Areale aufgeteilt und sonstige Ergänzungen oder auch Zusammenfassungen zu Komplexen vorgenommen. Ob es sich *s c h o n* um Inseln eben von definierter Größe handelte, war im Gelände feststellbar; ob es sich *n o c h* um solche von definierter Maximalgröße handelte, ergab später die Planimetrierung. Freilich erwies es sich als nicht praktikabel, bei einheitlichem Maßstab zusätzlich zu den flächenhaften Inseln, den "patches", schmallinear entwickelte Gesellschaften bzw. Gesellschaftskomplexe wie Mauer-, Waldweg-, Saum- oder Bachvegetation einzutragen; dafür müssen entweder eigene Karten oder solche mit zuvor definierten Komplexen angefertigt werden; dies erwies sich im übrigen auch hier bei sehr feinkörniger Struktur in nicht seltenen Fällen als notwendig (s.u.). - Auf die derzeit geradezu überbordende Terminologie bei der Beschreibung von Gesellschaftskomplexen soll hier nicht eingegangen werden.

3. Die Untersuchungsgebiete

Sie verteilen sich auf 3 Höhenstufen Südwestdeutschlands und seien nur insoweit geschildert, als dies hier erheblich ist (Genauerer s. bei WILMANN (1995), BOGENRIEDER et al. (1982) und WILMANN et al. (1989)).

a) **Mittlerer Schwarzwald** im Einzugsgebiet der Elz (Top. K. 25 Nr. 7714)¹; montane Stufe zwischen 500 und 800 m ü.M.; Gneise als Muttergesteine. Es handelt sich um den walddreichen Teil des sog. Hofgütergebietes, wo der Landbesitz nach Größe und Form auf geschlossener Übergabe des Hofes im Anerbenrecht beruht. Zu ausgedehntem Waldbesitz und zum Intensivgrünland gehören oft noch hofeigene Extensivweiden, Zeugen des früher weit verbreiteten Reutbergbetriebes, einer Wald-Acker-Weide-Nutzung. Sie werden geprägt von Sarothamno-Nardeten; heute verfahren, verbuschen, verwalden sie mehr und mehr, sofern sie nicht mit Fichte oder Douglasie aufgeforstet oder in intensiver genutztes Grünland überführt wurden und werden. Ihr reichhaltiges Gesellschaftsmosaik und ihr Naturschutzwert wurde von SCHWABE-BRAUN (1979, 1980) erforscht. Wie fein gegliedert und in sich inselreich auch heute noch die ehemalige Weidfeldlandschaft sein kann, wenn Sukzessionsflächen erhalten sind, lehrt eine Karte 1: 3.500 von FREUNDT (1996, 1997) für einen anderen Teil des Elzgebietes, in der außerdem die telemetrisch bestimmten Aufenthaltsorte eines Haselhuhn-Paares im Jahreslauf dargestellt sind, um die Bedeutung der einzelnen Pflanzengesellschaften zu bestimmen und daraus auf die Habitategnung anderer Gebiete schließen zu können. Luzulo-Fageten und Galio-Fageten mit Tanne, die regionale natürliche Vegetation bildend, treten gegenüber Fichtenforsten zurück; eine Besonderheit sind durchgewachsene, ehemals zur Gerberlohe-Gewinnung geschälte Eichen-Niederwälder und "Haselböschchen".

b) **Feldberggebiet im Hochschwarzwald** (Top. K. 25 Nr. 8114); hochmontane Stufe zwischen 1200 und 1460 m; Gneise als Muttergesteine. Auf der bereits subalpin getönten Feldbergkuppe (hier: Baldenweger Buck und dessen östlicher und nördlicher Steilabfall in eine würmzeitliche Gletschermulde) beobachtet man aktuelles Vordringen des Waldes. Daß sich erst recht in tieferen Lagen Syndynamik abspielt, läßt sich aus einem Vergleich mit der Vegetationskarte 1:25.000 von OBERDORFER (1982; Kartierungszeit 1974-79) ablesen. Schon ein erster Überblick über die Landschaft läßt ein Standorts- und Vegetationsmosaik erwarten: Das auf mittelalterliche Rodung (um 1000 n.Chr.) zurückgehende Weidfeld (hier: nicht-gebrannte Genossenschaftsweiden) trägt außerhalb von quelligmoorigen Standorten Leontodonto-Nardeten in verschiedener, oft heidelbeerreicher Ausbildung; auf der windgefegten Kuppe des Baldenweger Bucks beweist ein isoliertes Vorkommen von *Cetraria cucullata* dauernde Waldfreiheit. Auch die vielen Glazialrelikte in den Quellfluren (Bryo-Philonotidetum seriatæ) und Quellmooren (Bartsio-Caricetum fuscae) des östlichen Abfalls zum Feldsee, wo sich der Schnee zu Wächten häuft und Lawinenbahnen erzeugt hat, belegen, daß wir uns dem Bereich der natürlichen Waldgrenze nähern. Salicetum appendiculatæ und entsprechende felsbewohnende Kryptogamengesellschaften weisen in die gleiche Richtung.

Die anschließenden ausgedehnten Wälder konnten wegen des frühen Wintereinbruches nicht mehr nach meinem Modus kartiert werden. Spuren von hunderten nachmittelalterlicher Meiler im Gebiet östlich des Feldbergs, die von Dr. Th. LUDEMANN bei uns zur Zeit holzkohlenanalytisch untersucht werden, belegen, daß auch die "urigen" Buchen-Tannen-Fichten-Bergahorn-Wälder am Osthang (Aceri-Fageten, Luzulo-Abieteten, kleinflächig auch Bazzanio-Piceeten) zwar auf altem Waldboden stocken und auf natürliche Verjüngung zurückgehen, aber nicht echte Urwälder sind. Ein Großteil des mäßig reliefierten (danubischen) anschließenden Geländes ist, obwohl der Schwarzwald erst spät, ab 800 n. Chr., erschlossen wurde, über Jahrhunderte hin landwirtschaftlich genutzt worden und trägt heute monotonen Altersklassenwald der an sich standortgerechten Fichte (dazu LIEHL 1958, SCHOTT-MÜLLER 1996). Es handelt sich jetzt um Staats- bzw. Gemeindewaldungen. Die Bestände sind durch Windwurf, Käferschäden, kleine Verjüngungsflächen, Lücken mit *Athyrium distentifolium*, Bäche, quellige Stellen und Böschungen in sich feinkörnig differenziert.

¹ Leider mußte aus finanziellen Gründen beim Druck auf die Wiedergabe selbst von Schwarz-Weiß-Abbildungen, auch auf die der Luftbild-Kartierungsunterlagen (Orthophotos des Landesvermessungsamtes Baden-Württemberg) verzichtet werden; umso nachdrücklicher sei auf die genannten Schriften verwiesen.

c) Lößgebiet des kollin-submontanen **Kaiserstuhls** (Top. K. 25 Nr. 7911) Gemarkung Ihringen, zwischen 200 und 470 m ü.M. Es wurde ein traditionelles kleinterrassiertes Rebgebiet, das nicht von den Geländeumlagen der Flurbereinigungen zwischen 1965 und 1980 betroffen ist, mit angrenzendem bäuerlichen Privatwald ausgewählt und weiter zum Vergleich ein westlich anschließendes Großterrassengebiet, das 1974 aus einer alten Rebflur durch einen in doppeltem Sinne tiefschürfenden Landschaftsumbau hergestellt worden ist.

Der Kaiserstuhl, inselartig aus der Oberrheinebene aufragend, gehört zu den bereits im Neolithikum besiedelten Gunstgebieten mit jahrhundertealter Realteilung und entsprechend kleinparzelliertem Besitz sowohl in den Weinbergen als auch im Wald, soweit dieser im Privatbesitz ist; ein solcher herrscht im kartierten Raum vor. Er wurde seit Jahrzehnten nicht mehr genutzt und läßt seine Herkunft aus nieder- bzw. mittelwaldartiger, aber eben unregelter Bewirtschaftung zumeist noch erkennen. Regionale natürliche Waldgesellschaften sind auf Löß Carici-Fageten, auf (Sub-)Vulkaniten, welche ab etwa 400 m ü.M. die Lößdecke durchragen, Luzulo- und Galio-Fageten. Klimatisch besonders aussagekräftig sind kleinräumige, reale natürliche Flaumeichenwälder.

Der Rebunterwuchs (dargestellt bei WILMANN 1989) variiert von Parzelle zu Parzelle und innerhalb derselben meist zwischen den Rebzeilen einerseits und den Gassen andererseits, wird er doch in erster Linie durch die Bewirtschaftungsweise bestimmt: beim Fräsen und bei Herbizid-Einsatz entsteht bzw. hält sich das "klassische" *Geranio-Allietum vinealis* in verschiedenen Agroformen, wogegen das Grünmulchen - je nach anfänglichem Artenangebot - kurz- oder mittelfristig zu einem als *Poa trivialis-Lolio-Potentillion-Gesellschaft* bezeichneten Rasen führt.

Geomorphologisch sind für gleichsam feinziselierte Altgebiete die einen bis wenige Meter hohen Steilböschungen mit kleinen Lößrutschungen und Abbrüchen mit \pm senkrecht anstehendem nativem Löß sowie Hohlwege charakteristisch. Diese alten Elemente fehlen den Großumlegungsarealen; hier bestimmen vielmehr Terrassen, bis 70 m breit, mit ihren ca. 45 % geneigten, gelegentlich über 20 m Höhe übersteigenden Böschungen das Bild. Ihr struktureller Aufbau und ihre Pioniervegetation des ersten Jahrzehntes wurden von FISCHER (1982a) dargestellt: Im Laufe der Umlegungsverfahren ist im unteren Teil jeweils der native Hartlöß mit seinem ursprünglichen Kalkskelett durch Abtrag und Abschürfen freigelegt; der obere Teil besteht dagegen aus aufgeschüttetem, strukturlosem Lockerlöß, der nach Regengüssen zum Fließen neigt, aber besser von Pflanzen durchwurzelbar ist, jedenfalls in den oberen 5 - 10 dm außerhalb des maschinell verdichteten Terrassenkerns. Aus den über wohl rund ein Jahrtausend hin geformten kleinterrassierten Altlandschaften des Kaiserstuhls sind im Verlaufe von rd. 12 Jahren (1968 - 1980) durch Umbau von mehr als der Hälfte des Rebgebietes die modernen, freilich immer noch überwiegend von Nebenerwerbswinzern bewirtschafteten und auch noch recht klein parzellierten "modernen" entstanden. Man erlebt also ganz unmittelbar "the past in the present", kann dies als vergleichenden Ansatz, den DEIL (1997) gründlich und großräumig im Mediterranengebiet erprobt hat, hier auf kleinem Raume verfolgen.

Die Kartierung des heutigen Bewuchses der Großböschungen war mir nur dank einer vorläufigen Erfassung der Vegetationseinheiten durch FAGGIOLI (1992) möglich. Die Vegetation besteht derzeit aus einem fleckig wirkenden Mosaik, bestimmt von wechselnden, dominanten Lianen, Gräsern oder Kräutern, von locker gepflanzten Gehölzen und von Gebüschern, die aus erhalten gebliebenen Wurzelresten haben ausschlagen können. Eine strukturell-dominanzfloristische Kennzeichnung dieser Typen ist gut möglich, ihre syntaxonomische Zuordnung dagegen meist schwierig. Von mir wurde das zuvor festgelegte Prinzip in der im Schlüssel (s. Abb. 3) dargestellten Weise angewandt.

4. Ergebnisse der Kartierungen mit Diskussion

4.1 Mittelschwarzwald (Abb. 1)

Die kartierte Fläche, etwa 3,5 km² groß, bietet inselstruktuell ein sehr unregelmäßiges, trotz der Vereinfachung geradezu wirres Bild. Zwar setzen sich die Tal- und Unterhanglagen mit ihrer Grünlandnutzung und entsprechend Arrhenatheretalia-Matrix deutlich von den Berglagen mit Wald-Forst-Matrix und Weidfeld ab, aber die Anordnung im einzelnen ist offensichtlich wenig vom Relief bestimmt; allenfalls sind es hangparallele Wald-Freiland-Grenzen. Aber auch die von FORMAN & GODRON (1986) für Kulturlandschaften als allgemeinste Eigenschaft genannte "Geometrisation" ist zwar durch etliche wirtschaftsbedingte Geraden angedeutet, aber nicht ins Auge fallend. Meist sind die Inseln blockförmig; im Wald-/Freiland-Grenzbereich sind abweichende Gehölzstreifen entwickelt und zwar erhalten geblieben, wie Weidfeldrelikte zeigen. Einzelbäume und Streifen - besonders schön der Elz-Auenwald (dessen Komplex SCHWABE (1987) eben von hier beschrieben hat) - steigern in den sonst ziemlich einheitlichen Talwiesen/-weiden die Diversität. Selten sind inselartige anmoorige Naßwiesenreste erhalten, trotz der rd. 1300 mm Jahresniederschlag.

Die Inselkonfiguration in den Berglagen ist recht grobkörnig. Die Struktur ist im einzelnen natürlich abhängig von der Kartierungsnorm: Die Laubbaumbestände, nämlich ehemalige Eichen-Niederwälder, Birkenwälder, Haselwäldchen und von Buchen beherrschte Bauernwälder sind hier getrennt. (Mit letzteren sind Wälder gemeint, die nicht lege artis wie Staatswälder bewirtschaftet und genutzt wurden und werden; sie sind symmorphologisch vielfältig, enthalten Stockausschläge, auch krummschäftige und unterdrückte Bäume.) Würde man umgekehrt standörtlich nicht allzu fein definierte Gesellschaften kartieren, so sähe das Muster anders aus, wäre aber wohl gröber: Es würden an den wenigen Bächen Alno-Ulmion-Streifen eingetragen sein, und kleine Flächen müßten wohl potentiellen Galio-Fageten mit Tanne zugeschlagen werden. Die Eichenwälder gehören zur Zeit dem *Quercion roboris* an, sind aber wahrscheinlich mit wenigen Ausnahmen potentielle Luzulo-Fageten. Das heutige Waldbild mit der blockartigen Laubwald-Konfiguration, der Verzahnung mit Fichtenforsten und deren Matrix ist erklärbar aus der Landschafts- und Wirtschaftsgeschichte: Bis Mitte des 19. Jahrhunderts waren Weidfelder vorherrschend und nicht klar von Wäldern geschieden; 1833 wurde gesetzlich bestimmt, Weidfeld und Wald gesondert zu katastrieren; 1855 kam ein Aufforstungsgebot hinzu. So entstanden Eichen-Schälwälder, "Haselbösch", Birkenbestände, spontane Bauernmischwälder, aber auch reine, aber kleine Fichten- und Tannenbestände. In vielen von ihnen, vor allem aber an den Wegböschungen kommen noch Zeugen der alten Weidfelder vor, am auffallendsten *Sarothamnus*, aber auch *Calluna*, *Pteridium* u.a. Sie leben auf, wenn Windwurf oder Schlag ihnen mehr Licht verschaffen und die Samenbank aktiviert wird. Aber auch die spätere, bis heute anhaltende Umforstung auf Fichte war und ist in den Familienbetrieben der Hofgüter nur auf jeweils kleinen Flächen durchführbar; so sind gleichaltrig erscheinende Schläge allenfalls wenige Hektar groß, und heute beobachtbare Aufforstungen bleiben noch deutlich darunter. Sie fressen sich aber allmählich in die alte Landschaft hinein und vergrößern die Forst-Matrix-Fläche. Das Muster ist daher von gesteuerter Sukzession bestimmt; der Komplex kann (mit THEURILLAT 1992) als serial bezeichnet werden.

Bei der Vegetation noch befahrener Weidfelder ist man nahe an den Grenzen der Kartierbarkeit. Würde man sie trotz deutlicher struktureller Varianz als Kartiereinheit betrachten und dieser, da u.a. mit Bäumen bestanden, 10 ha als Maximalgröße zubilligen, so wären es in unserem Falle keine Inseln. Allerdings verlieren sie, wie man an den angrenzenden Arrhenatheretalia-Flächen sieht, an Größe. Einzelbäume, meist Birken und Fichten, in Nardeten, *Pteridium*-Herden, *Rubus fruticosus*-Gestrüpp, *Sarothamnus*-Gebüsche, Hasel-Wäldchen, auch quellige, vom Vieh zertretene Stellen mit *Montia rivularis*-Polstern und *Juncus effusus*-Horsten sowie Felsblöcke kommen kleinflächig verzahnt vor. Auch hier wachsen die meisten Einheiten auf gleichem Standort, so man diesen nach Boden und Lokalklima beurteilt; sie stehen also auch in serialer Beziehung. Was sich punktuell entwickelt, ist -

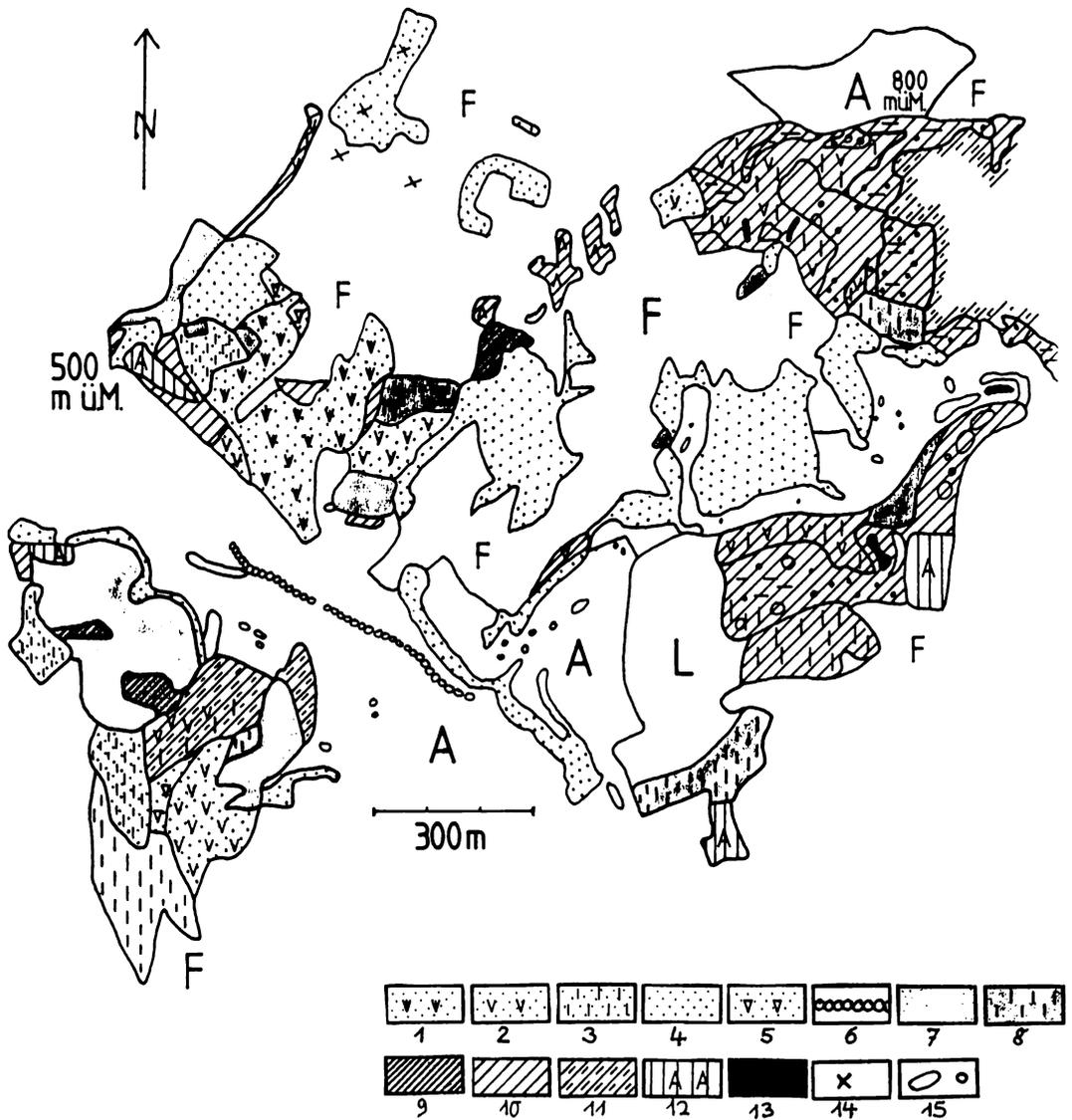


Abb. 1: Strukturinsel-Karte Mittlerer Schwarzwald. 1 Ehem. Eichen-Schälwald; 2 Haselniederwald; 3 Birkenwald; 4 Sonstige Bauernwald, Bacheschenwald u.ä.; 5 Laubbaum-Aufforstung mit Weidfeldrelikten; 6 Auwaldkomplex im Freiland; 7 Fichtenforsten geschlossen; 8 Fichten-Dickung / lockeres Stangenholz mit Weidfeldrelikten; 9 Schläge, Windwurffläche, z.T. mit Fichten-Anpflanzungen / Jungwuchs; 10 Weidfeldkomplex, ohne Aufsignatur: Sarothamno-Nardetum, mit Aufsignatur (---Pteridium-Herden,Sarothamnus-Herden, I I I dichtes Gehölz, vvv Stockausschläge, ^^Weidfeldreste mit Jungfichten; 11 Weidfeld-Sukzessionskomplexe, nicht auflösbar; 12 Arrhenatheretalia-Wiesen/-Weiden; 13 Calthion, kleinfl. Flachmoore, Quellflur-Fetzchen u.ä.; 14 kleine, offene Stellen wie Holzlager; 15 freie Gehölzgruppen od. Einzelbäume.

Die Kennzeichnungen für großflächige "Nicht-Inseln": A Arrhenatheretalia-Wirtschaftsgrünland; F = Forsten von Fichten (selten Douglasie) im Stangen-/Baumholzalder; L = Laubwald, meist gemischter Bauernwald.

Reinzeichnung: E. Schottmüller.

auf die Pflanzenindividuen bezogen - weitgehend vom Zufall bedingt: ob ein Sämlich heranwachsen konnte, ob der Hofbauer durch Abschlagen und Verbrennen des Besenginsters die Weidfläche verbessern wollte, ob er einige Birken als Schutz für sein Jungvieh stehen ließ, ob er freies Schußfeld vor dem Hochsitz anstrebte. Die Sukzessionslinien sind also gemischt spontan und anthropozogen; das Mosaik ist unregelmäßig und feinkörnig. Ohne Beweidung und Lenkung kommt häufig *Pteridium* zur Dominanz, die Flächen werden dann artenarm und monoton.

4.2 Feldberggebiet (Abb. 2)

Ein grundsätzlich anderes Bild bietet - auch ohne Berücksichtigung der floristisch-soziologischen Qualität - nach Größe, Struktur und Anordnung der Inseln das Feldberggebiet, wo wir uns auf das Freiland konzentrieren (zur Waldfläche s.S.5). In die Matrix der Leontodonto-Nardeten sind ziemlich kleine, in sich komplexe Inseln eingebettet, die ihrerseits aus nicht mehr im einzelnen darstellbaren "Inselchen" bestehen; man kann von Aggregaten sprechen, die als Fels- oder als Moorkomplexe entwickelt sind, oder anschaulich von Kleinhabitat-Archipelen. Die standörtliche und anthropogene Differenzierung der Borstgrasrasen, die sich in Facies äußert, wurde hier nicht erfaßt.

Die Felskomplexe enthalten in feiner Verzahnung Rhizocarpetalia-Flechtengesellschaften (schon mit subalpinen Einsprenglingen), dann flachgründige Leontodonto-Nardeten, in welchen *Vaccinium myrtillus* bei weitem nicht die Vitalität erreicht wie in den schneegeschützten Lagen. Zwischen den ostexponierten, riffartig ausbeißenden Felsen reichert sich Schnee an; die resultierende Kriechschneebildung begünstigt das *Salicetum appendiculatae* und hält Fichten fern. An etwas weniger schneereichen, nicht beweideten Steilabbrüchen steht die Hochgrasflur des Sorbo-Calamagrostietum arundinaceae im Kontakt. In etwas weniger "subalpiner" Situation stocken dann erste, noch fragmentarische Aceri-Fageten, die in einer Naturlandschaft gewiß auch hier oben in rund 1400 m Höhe stärker entfaltet wären. Pionierbaumart ist die Fichte, sicher weidebedingt, aber auch klimatisch am besten geeignet; in ihren sich allmählich schließenden Gruppen beginnen die Rasenarten zu verschwinden. Von Seiten der Weidewirtschaft wie des Naturschutzes bemüht man sich daher, die Bäume zurückzudrängen, was leicht möglich ist.

Die Moorkomplexe in durchsickerten Mulden, in Quellen und Bächen, auch auf Solifluktionböden enthalten neben Quellflurgesellschaften (Bryo-Philonotidetum seriatae und Cardaminetum amarae) an den - bezogen auf den Schwarzwald - nährstoffreicheren Standorten Rieselfluren (*Caricetum frigidae*) und Quellmoore (Bartsio-*Caricetum fuscae*); gelegentlich kommen auf nassen Verebnungen das *Caricetum fuscae*, sogar *Carex rostrata*-Polykormone vor. Zu den Weiderasen vermitteln kleine Flecken das *Juncetum squarrosi*. Wenn dann noch auf Mineralböden Hochstaudenbänder des Chaerophyllo-Ranunculetum aconitifolii hinzutreten, kann das Farbspiel dieser Vegetation überwältigend sein; es zeichnet aufs feinste das standörtliche Mosaik nach.

In mehreren der genannten Gesellschaften (und weiteren) gibt es viele "berühmte" Glazialrelikte, welche bezeugen, daß diese Pflanzen und Gesellschaften, wenn auch nicht alle an jedem Wuchsort, so doch an vielen Stellen seit dem Rückzug der Würmgletscher und der Eisfreiheit des Feldbergs hier Lebensraum fanden (Literatur und Beweise dazu s. WILMANN 1980). Wiewohl die großflächige Waldfreiheit des "Veltperch" (so in einer Urkunde von 1065) anthropo-zogen ist, werden von diesen typisch catenalen Komplexen (sensu THEURILLAT 1992) und einigen weiteren Gesellschaften ursprünglich waldfreie Areale nachgezeichnet.

In tieferen Lagen um Baldenweger Hütte und Rinken, wo die Viehhaltung sich konzentriert, sind die Weiden vielfach aufgedüngt; im Komplex treten dann gleichsam als Charaktergesellschaften *Rumicetum alpini*-Lägerfluren und fleckweise sogar stark betretene *Poa supina*-Flecken auf.

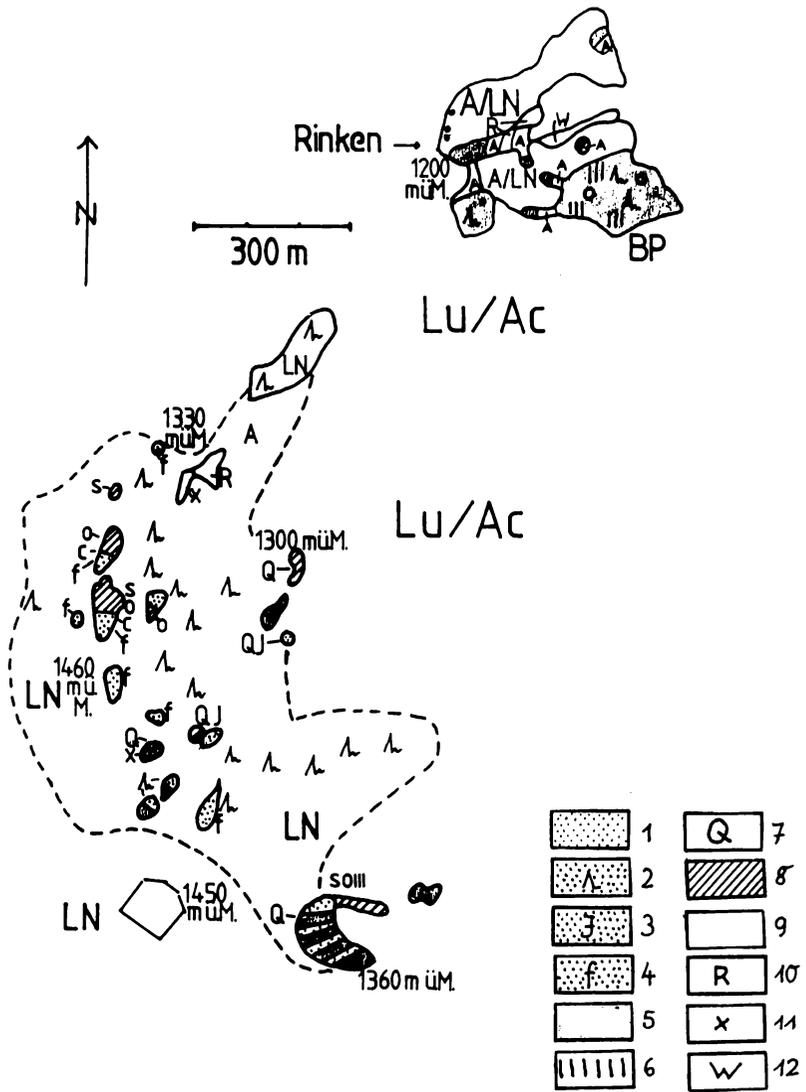


Abb. 2: Strukturinsel-Karte Feldberggebiet. 1 Leontodonto-Nardetum; 2 mit eingesprengten Fichten; 3 Juncetum squarrosi, 4 Flechtengesellschaften auf Felsblöcken und an Felsen; 5 Bartsio-Caricetum fuscae u.ä.; 6 Staudenfluren des Calthion und Filipendulion; 7 Cardamino-Montion-Quellfluren; 8 Subalpine Hochstauden- und Gebüschgesellschaften u.ä.; mit Aufsignatur C Sorbo-Calamagrostietum, O Aceri-Fagetum fragm., S Salicetum appendiculatae; 9 Arrhenatheretalia-Weiden; 10 *Rumex alpinus*-Herden; 11 *Poa supina*-Trittgesellschaft; 12 Weidengebüsch mit Nitrophyten.

Komplexe sind als Signaturkombinationen dargestellt.

Die Kennzeichnungen für großflächige "Nicht-Inseln":

A Arrhenatheretalia-Weide; LN Leontodonto-Nardetum (Borstgrasrasen); Lu/Ac Luzulo-Abietetum im Wechsel mit Aceri-Fagetum, mit Windwurf- und Verlichtungsflächen, auch Bazzanio-Piceetum BP.

Reinzeichnung: E. Schottmüller.

4.3 Kaiserstuhl (Abb. 3)

Im Kaiserstuhl springt die Kulturlandschafts-typische "Geometrisation" ins Auge, sowohl im alten als auch im neuen Areal, bewirkt durch die Rebflur mit ihren Parzellen und Böschungen. Der Bauernwald dagegen, der sozusagen ein Landschaftselement vom Typ der "managed landscape" (sensu FORMAN & GODRON 1986) bildet, ist großflächig nicht standörtlich, aber strukturell ziemlich einheitlich, jedenfalls im Luftbild, denn er ist seit langem ungenutzt; ein wenig "kleingeinselt" ist er durch erkennbare durchgewachsene Niederwäldchen, Douglasiensforsten (ein Zeichen für Staatswaldparzellen) und kleine Windwürfe.

Die Rebgebiete zeigen hinsichtlich der Konfiguration ihrer Inseln eine Maschen-Struktur oder Maschenarchipele mit den Böschungen als linearen, den Anbauflächen (der "Netto-Rebfläche" der Umlegungsgebiete) als Matrix-Elementen. Sie zeigen im Luftbild den raschen u.U. parzellenweisen Wechsel der Bodenbehandlung, teils einheitlich, teils für Zeile und Gasse verschieden. Ich kann nicht ausschließen, daß man im Frühling einzelne Inseln nach ihrer Wildkrautgesellschaft im Gelände ansprechen könnte, nämlich klare Geranio-Allietum-Flächen und klare Mulchflächen. Dabei ist gegenwärtig mit kurzfristigem Umschlag zu Stellarietea-Gesellschaften zu rechnen, denn es wird je länger je mehr erkannt, daß sich die reine Grünmulch-Bewirtschaftung ungünstig auf die Weinrebe auswirkt. Die Narbe wird daher aufgerissen; infolgedessen kommen aus der Samenbank und etwa erhaltenen Zwiebeln von Geophyten erneut Geranio-Allieten oder doch Durchdringungen zustande.

Die Inselkonfiguration im Altgebiet läßt sich im Maßstab 1:10.000 nicht erfassen: hierzu kann auf die beiden Vegetationskarten 1:1500 von FISCHER (1982a), welche einen im Prinzip gleichartigen alten Flurteil und einen besser differenzierten Hohlweg zeigen, verwiesen werden. Weder die Rebparzellen noch die vorherrschende Gesellschaft der Böschungen, das Diplotaxio-Agropyretum, haben im von uns definierten Sinne Inselcharakter. Erstere sind durch weniger als 10 m voneinander getrennt, letztere bilden ein kaum unterbrochenes Netz. Dies weist darauf hin, daß die Oberfläche fast aller Böschungen aus Lockerlöß besteht. Inseln von Prunetalia-Gehölzen sind häufig; dabei hat sich vor allem Clematis vitalba in den letzten Jahrzehnten stark ausgebreitet, weil die Böschungen weder (wie vor dem zweiten Weltkrieg) gemäht, noch (wie nach diesem trotz Verbotes) abgeflämmt, noch in nennenswertem Umfang durch Schlag gepflegt werden. An speziellen Standorten, vor allem Hartlößabbrüchen und anderen nicht-bewegten Stellen, kommen inselförmig oder punktuell Kryptogamengesellschaften (so die Seltenheiten Fulgensietum und Endocarpetum pusilli), Brometalia- und Trifolio-Geranion-Bestände u.a. vor. Dabei sind voll strahlungsexponierte von frischeren Lagen deutlich abgesetzt. Eine schwache Aggregation besteht dabei, wenn auch nicht derart deutlich wie am Baldenweger Buck. - Das Mosaik der hier sehr gehölzreichen Hohlwege wurde nicht detailliert geprüft. Als lineare Elemente sind solche heute nur noch als naturgeschützte Reststücke erhalten; sie bilden Komplexinseln in der klassischen Reblandschaft (s. FISCHER 1982b).

Deutlich großräumiger ist das moderne Flurbereinigungsareal strukturiert. Es läßt sich als Rebparzellenmatrix mit vernetztem Bandarchipel beschreiben. Die Korridore sind breit und ihrerseits aus Inseln aufgebaut, bei denen sich derselbe Typ in geringem Abstand wiederholt. Man kann diese Inseln im Element "Böschung" als Tesseræ bezeichnen. Eine Kartierung ist meist gerade noch möglich; die Körnung ist zwar deutlich gröber als im Altgebiet, aber es ist keine durchlaufende Böschungsmatrix entwickelt wie dort, jedenfalls nicht bei unserer Typendefinition. Im Gegensatz zum Altgebiet sind hier Gehölze eigens gepflanzt, sowohl Ziergehölze aus "ästhetischen Gründen", als auch *Salix*-Gruppen zur Festigung rutschender Böschungsteile. Das Muster der Tesseræ wird einerseits vom Untergrund, andererseits von der Exposition bestimmt; ein Beispiel für ersteres bietet Abb. 4. Die Bedeutung der Exposition wird am deutlichsten bei Hartlöß, wo die trockensten Standorte von *Artemisia campestris*-Gestrüpp mit Tapeten von Blaualgen und kleinen acrocarpen Moosen besiedelt werden, die frischeren von einer Gesellschaft mit *Hieracium umbellatum* + *piloselloides* und ebenfalls Kleinmoosen. In den Jahren seit dem Landschaftsumbau hat sich, obwohl immer wieder lockerer Löß herabrieselt, das technisch erzeugte Substratmuster erhalten. Die Vegetation hat immer noch Pionier

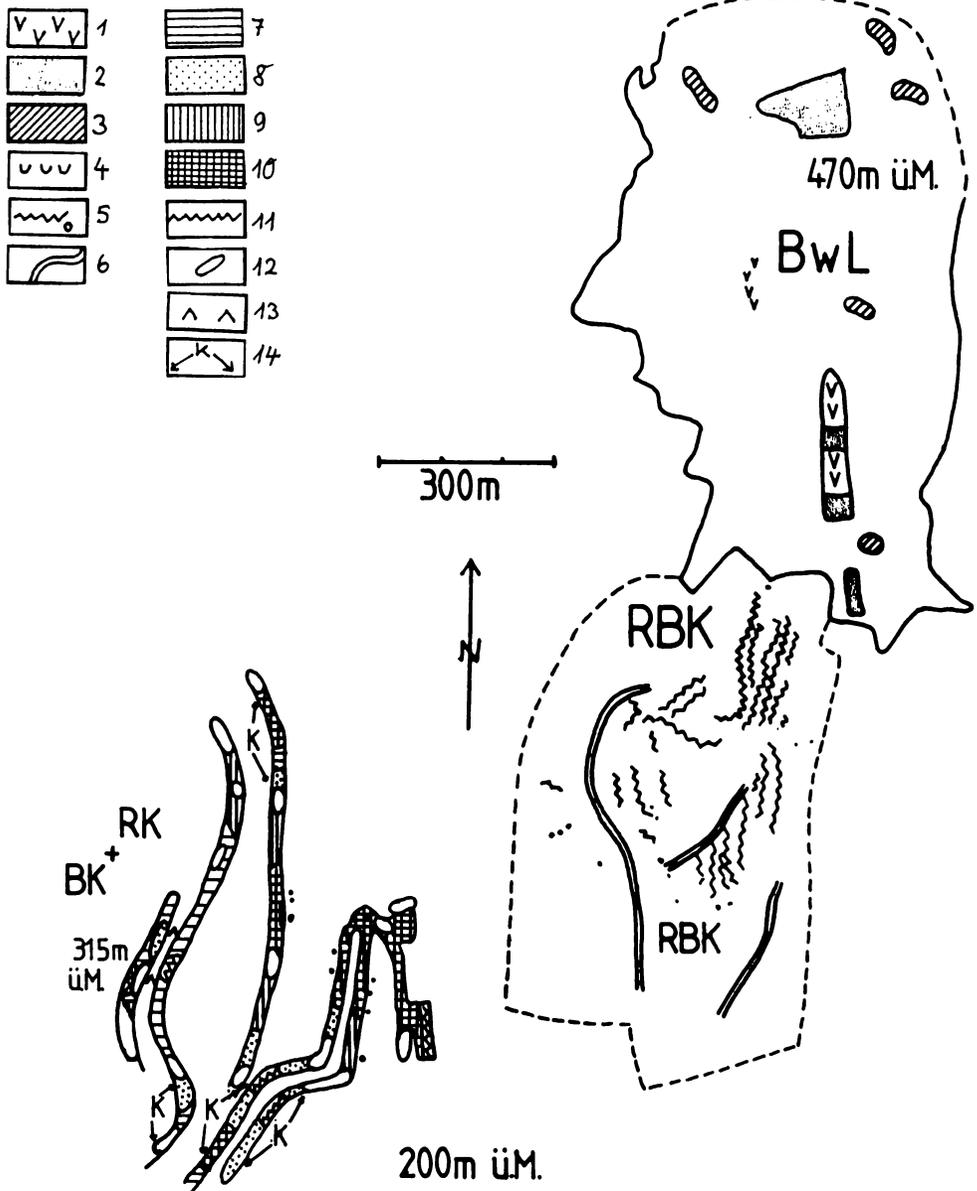


Abb. 3: Strukturinsel-Karte Kaiserstuhl. Altgebiet Lenzenberg: 1 Durchgewachsener Niederwald; 2 Douglasienforst; 3 Windwurffläche; 4 vernäster Binnensaum; 5 Lianendecke/Gebüsch, Einzelbaum; 6 Hohlwegmosaik.

Großflächige "Nicht-Inseln": BwL Bauernwald, Laubholz; RBK Reb- und Böschungskomplex.

Umlegungsgebiet Abtsweingarten: 7 Diplotaxio-Agropyretum; 8 Artemisia campestris-Kryptogamen-Gesellsch.; 9 Hieracium umbellatum-Moos-Gesellsch.; 10 Solidago gigantea-/Phragmites-Herden; 11 Lianendecke; 12 Gehölzgruppe; 13 (als randliche Markierung) Tephrit anstehend; 14 Komplexe als Signatur-Kombinationen dargestellt.

Großflächige "Nicht-Inseln": BK Böschungskomplex; RK Rebkomplex.

Reinzeichnung: E. Schottmüller

charakter, der sich in einer Mischung von Arten der Agropyreteae, Festuco-Brometeae, Sedo-Sclerantheteae, Trifolio-Geranietae, Molinio-Arrhenathereteae und Artemisieteae äußert.

Im ganzen lassen sich die Böschungskomplexe überwiegend als catenal fassen, wenn auch Sukzessionsstendenzen durch Gehölze und Lianen (*Humulus*, *Rubus caesius* sowie *Clematis*) stattfinden. Freilich muß man - im Gegensatz zur Situation im Feldberggebiet - mittelfristig mit Rutschungen, d.h. Standorts- und dadurch bedingten Vegetationsveränderungen rechnen. Die hohe Permanenz des Musters wie in einer dem Naturzustand nahekommenden Landschaft ist nicht gegeben.

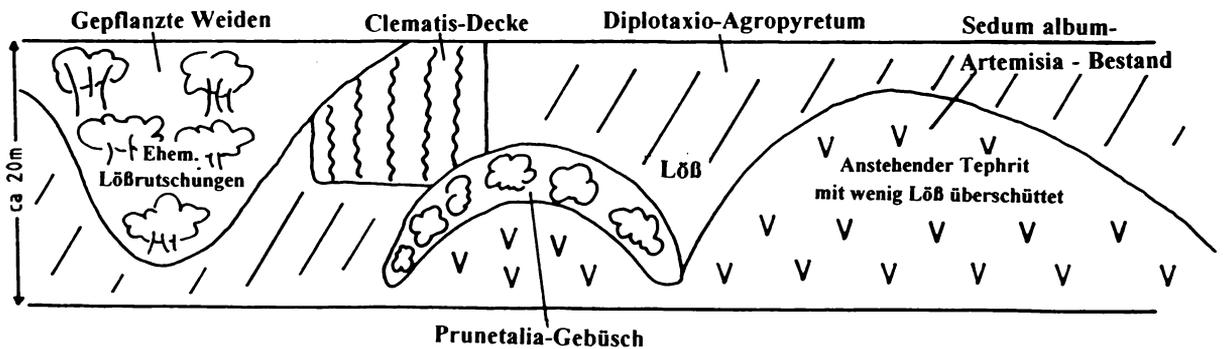


Abb. 4: Skizze der Gesellschaftsverteilung an einer Ostböschung im Flurbereinigungsgebiet Abtsweingarten; sie demonstriert die Abhängigkeit vom Lößtyp: Abtrags- bzw. Aufschüttungsböschungspartie, dazwischen ein Streifen von Pflanzen, die aus der Diasporenbank von in-situ-Bodenresten aufgekommen sind.

Reinzeichnung: E. Schottmüller

5. Zusammenfassung

Die Verschiedenartigkeit der Aspekte unserer Kulturlandschaften beruht nicht nur auf deren naturräumlicher und pflanzensoziologischer Eigenart - ihrer Vegetationstextur -, sondern auch auf der Verteilung (Konfiguration) der Formationen und Gesellschaften - also der Struktur der Vegetation. Es wird die Frage gestellt, inwieweit bei der Musterbildung in verschiedenen Landschaften Habitatinseln und -inselgruppen auftreten, also in sich einheitliche oder auch komplexe Flächen, die von anderen gleichartigen getrennt sind. Die biologischen Konsequenzen, besonders Erhaltungschancen und Wandermöglichkeiten von Arten, können, da artspezifisch, nicht generell beurteilt werden. Daher geht es hier nur um den Versuch, Teile von 3 südwestdeutschen Landschaften, dem kollinen Kaiserstuhl, dem montanen Mittelschwarzwald und dem orealen Feldberg, nach ihrer "Inselung" zu erfassen und zu vergleichen.

Größe postulierter Inseln, Trennschärfe (i.a. auf dem syntaxonomischen Niveau der Ordnung) und räumliche Mindestisolation wurden vorher festgelegt, dabei strukturelle Merkmale besonders betont (s. Tab. 1). Die Kartierung erfolgte mit Hilfe von Orthophotos 1:10.000. Maßstabsabhängige Grenzen wurden (bei den festgelegten Kartierungsnormen) erreicht bei sehr schmalen Einzelstrukturen (z.B. Auenwald, Abb. 1) und bei heterogen-feinstrukturierten Komplexen (z.B. Abb. 2, 3). Unabhängig von der pflanzensoziologischen Ausstattung erweist sich das Inselmuster in den 3 Landschaften als außerordentlich verschieden: Im Mittleren Schwarzwald ist es grobfleckig mit großen Matrixflächen, weniger standorts- als wirtschaftsbestimmt und Ausdruck der Siedlungsverhältnisse mit geschlossenem Besitz (Abb. 1). Die zur Zeit ablaufende Sukzession in Weidfeldern wirkt sich stark aus. Dagegen ist das Feldberggebiet (Abb. 2) in seinem höchsten Teil von kleinen, in sich heterogenen, also Komplexinseln geradezu getüpfelt. Es handelt sich dabei um die an Glazialrelikten reichen Urstandorte, die in eine halbnatürliche Matrix eingesprengt sind. Dazu treten viehwirtschaftlich bedingte Kleininseln. Im Kaiserstuhl fällt die "Geometrisation" ins Auge (Abb. 3). Ein Vergleich der Konfigurationen von nicht-flurbereinigtem Altgelände und modernem Großterrassen-Areal zeigt eine relative (!) Grobkörnigkeit der Neuböschungen, wogegen das Altgebiet derart feingliedert ist, daß die Konfiguration mit der gewählten Methode nur unvollständig darstellbar ist. Dies liegt an Hohlwegen und Lößabbrüchen mit ihren feinkörnigen Elementen, ähnlich den Komplexinseln am Feldberg. Das Muster der Pioniervegetation an den hochanthropogenen Großböschungen wird noch von deren Bautechnik bestimmt und wird dies mittelfristig bleiben (Abb. 4).

6. Literatur

- BOGENRIEDER, A. et al. (1982): Der Feldberg im Schwarzwald. - Natur- und Landschaftsschutzgebiete, 12: 526 S. Herausg.: Landesanstalt f. Umweltschutz Baden-Württemberg, Karlsruhe.
- DEIL, U. (1997): Zur geobotanischen Kennzeichnung von Kulturlandschaften. - Stuttgart. 189 S. + Anhang.
- FAGGIOLI, G. (1992): Vegetation von Löß-Großböschungen ausgewählter Rebflurbereinigungsgebiete des Kaiserstuhls (Südbaden). - Diplomarbeit Fak. f. Biologie, Univ. Freiburg. 69 S. + Anhang.
- FISCHER, A. (1982): Mosaik und Syndynamik der Pflanzengesellschaften der Lößböschungen im Kaiserstuhl (Südbaden). - Phytocoenologia, 10: 73-256.
- FISCHER, A. (1982b): Hohlwege im Kaiserstuhl. Bestandsaufnahme, Bewertung, ökologische Bedeutung. - Natur u. Landschaft, 57: 115-119.
- FORMAN, R.T.T. (1995): Land mosaics. The ecology of landscapes and regions. - Cambridge. 632 pp.
- FORMAN, R.T.T. & M. GODRON (1986): Landscape Ecology. - New York. 619 pp.
- FREUNDT, S. (1996/97): Die Vegetation im ehemaligen Reutberggebiet Schwiegrube bei Oberprechtal unter besonderer Berücksichtigung ihrer Eignung als Lebensraum des Haselhuhns.- Diplomarbeit Fak. f. Biologie Univ. Freiburg. 91 S. + Anhang. - [Auszug in: Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz, N.F. 17.]
- HEUBLEIN, D. (1983): Räumliche Verteilung, Biotopräferenzen und kleinräumige Wanderungen der epigäischen Spinnenfauna eines Wald-Wiesen-Ökotons, ein Beitrag zum Thema "Randeffekte". - Zool. Jb., 110: 473-519.
- KRATOCHWIL, A. & Th. ABMANN (1996): Biozönotische Konnexen im Vegetationsmosaik nordwestdeutscher Hudelandschaften. - Ber. Reinh.Tüxen-Ges., 8: 237-282.
- LIEHL, E. (1958): Der Feldberg im Schwarzwald - Subalpine Insel im Mittelgebirge. - Ber. deutsch. Landeskunde, 22: 1-28.
- MADER, H. J. (1980): Die Verinselung der Landschaft aus tierökologischer Sicht. - Natur u. Landschaft, 55: 91-96.
- OBERDORFER, E. (1982): Erläuterungen zur vegetationskundlichen Karte Feldberg. - Mit Karte 1: 25.000. - Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ., 27: 1-86.

- SCHOTTMÜLLER, E. (1996): Das Mosaik der Waldgesellschaften im Feldberggebiet und seine Ursachen. - Diplomarbeit Fak. f. Biologie Univ. Freiburg. 91 S. + Tab.
- SCHWABE, A. (1987): Fluß- und bachbegleitende Pflanzengesellschaften und Vegetationskomplexe im Schwarzwald. - Diss. Bot., 102: 368 S. + Anhang.
- SCHWABE-BRAUN, A. (1979): Sigma-Soziologie von Weidfeldern im Schwarzwald: Methodik, Interpretation und Bedeutung für den Naturschutz. - *Phytocoenologia*, 6: 21-31.
- SCHWABE-BRAUN, A. (1980): Eine pflanzensoziologische Modelluntersuchung als Grundlage für Naturschutz und Planung: Weidfeldvegetation im Schwarzwald. - *Urbs et Regio*, 18: 212 S.
- THEURILLAT, J.-P. (1992): L'analyse du paysage végétal en symphytocoenologie: ses niveaux et leurs domaines spatiaux. - *Bull. Ecol.*, 23: 83-92.
- WILMANN, O. (1980): Geschichtlich bedingte Züge in der heutigen Vegetation des Schwarzwaldes. - In: LIEHL, E. & D. SICK (Hrsg.): *Der Schwarzwald. Bühl/ Baden*. S. 129-154.
- WILMANN, O. (1989): Vergesellschaftung und Strategie-Typen von Pflanzen mitteleuropäischer Rebkulturen. - *Phytocoenologia*, 18: 83-128.
- WILMANN, O. (1995): Die Eigenart der Vegetation im Mittleren Schwarzwald als Ausdruck der Bewirtschaftungsgeschichte. - *Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz, N.F.*, 16: 227-249.
- WILMANN, O. & R. TÜXEN (1978): Sigmassoziationen des Kaiserstühler Reblandes vor und nach Großflurbereinigungen. - In: TÜXEN, R. (Hrsg.): *Assoziationskomplexe (Sigmeten) und ihre praktische Anwendung* (Ber. Symp. Intern. Vereinig. Veget.kd. 1977, Rinteln), S. 287-302. Vaduz.
- WILMANN, O. et al. (1989): *Der Kaiserstuhl - Gesteine und Pflanzenwelt*. 3. Aufl. - Stuttgart. 244 S.
- ZACHARIAS, D. (1996): Flora und Vegetation von Wäldern der Querco-Fagetea im nördlichen Harzvorland Niedersachsens unter besonderer Berücksichtigung der Eichen-Hainbuchen-Mittelwälder. - *Naturschutz u. Landschaftspflege in Niedersachsen*, 35: 149 S. + Anhang.

Prof. Dr. Otti Wilmanns
 Biologisches Institut II der
 Universität
 Schänzlestraße 1

79104 Freiburg/Breisgau

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Braunschweiger Geobotanische Arbeiten](#)

Jahr/Year: 1998

Band/Volume: [5](#)

Autor(en)/Author(s): Wilmanns Otilie (Otti)

Artikel/Article: [Landschaftsspezifische Habitat-Archi-pele in Südwestdeutschland - Methodik und Ergebnisse eines Kartierungsversuchs 157-170](#)