

| | | | | | |
|--|---------|---|---------|------|--------------------------------------|
| Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz | N.F. 17 | 3 | 575-587 | 2000 | Freiburg im Breisgau 24. Mai 2000 |
|--|---------|---|---------|------|--------------------------------------|

Zur Notwendigkeit von Pflegeeingriffen auf südexponierten Sukzessionsböschungen im Kaiserstuhl*

von

ANGELIKA KOBEL-LAMPARSKI, FRANZ LAMPARSKI & CLAUDIA GACK **

Zusammenfassung: Die Flurbereinigungen im Reb Gelände des Kaiserstuhls (SW-Deutschland) führten zu einer völligen Umgestaltung der Landschaft und hinterließen einen von Fauna und Flora weitgehend leeren Raum. Die darauf folgende Wiederbesiedlung und Sukzession wurde auf einer 1978 entstandenen, südexponierten Großböschung von Beginn an kontinuierlich untersucht, so dass heute die Ergebnisse einer 20 Jahre umfassenden Langzeitstudie ohne zeitliche Lücken vorliegen. Entwicklungsgeschwindigkeit, zukünftige Entwicklung und praktisches Vorgehen bei Pflege und Bestandesschutz werden aus dem heutigen Zustand von Boden und epigäischer Spinnenfauna und dem Vergleich mit einem Mesobrometum eines nahegelegenen Naturschutzgebietes hergeleitet. Zur Beurteilung des „faunistischen Wertes“ der Großböschungen anhand der Spinnen gibt es für die Zukunft ein sehr einfaches Kriterium: Es genügt den Flächenanteil an schütter bewachsenen bis offenen Bereichen abzuschätzen. Diese Bereiche sind der Lebensraum zahlreicher Rote-Liste-Spinnen, deren Nahrungsgewinn durch Jagen und Lauern erfolgt.

1. Einführung

Bei den großflächig durchgeführten Rebflurbereinigungen im Kaiserstuhl entstand ein Reb Gelände, das in ha-große Rebflächen und zum Teil mehrere 100 m lange Böschungen gegliedert ist. Die Rebflächen liegen horizontal bis schwach geneigt, die Böschungen sind mit 20 bis 30° relativ steil und erreichen Höhen von 10 bis 15 m. Der Flächenanteil der Böschungen im Reb Gelände ist mit rund 30 % sehr hoch. Sie sind weitgehend sich selbst überlassenes Brachland, das bandartig in intensiv genutztem Kulturland liegt. Andererseits gab und gibt es immer wieder Ansätze, um in den Zustand der Böschungen künstlich einzugreifen. Solche Eingriffe werden ganz unterschiedlich begründet, so kann dabei das Landschaftsbild im Vordergrund stehen, der Erosionsschutz oder das Überhandnehmen von Sträuchern und Bäumen, die sich nachteilig auf den Weinanbau auswirken sollen. Neuerdings wird auch damit argumentiert, dass sich diese Böschungen zu faunistisch wertvollen Gebieten entwickelt hätten, und dass nun Pflegemaßnahmen notwendig würden, um diesen Zustand zu erhalten.

Ziel dieser Veröffentlichung ist es, die Entwicklung einer südexponierten Böschung darzustellen und wenigstens in der Größenordnung eine Vorstellung

* Mit Unterstützung durch Mittel aus dem Prof.-Friedr.-Kiefer-Fonds des BLNN.

** Anschriften der Verfasser: Dr. C. GACK & Dr. A. KOBEL-LAMPARSKI, Institut für Biologie I (Zoologie) der Universität, Hauptstr. 1, D-79104 Freiburg; Prof. Dr. F. LAMPARSKI, Zoologisches Institut und Museum der Universität Greifswald, J.-S.-Bach-Str. 11/12, D-17489 Greifswald

über die weitere Entwicklungsgeschwindigkeit und die Entwicklungsrichtung zu geben. Lässt es sich nämlich zeigen, dass sich ein wertvolles Arteninventar etabliert hat oder der Trend zu einem solchen immer noch anhält, ergibt sich daraus, dass im Augenblick Pflegemaßnahmen unnötig, eventuell sogar schädlich sind, dies wenigstens solange die Folgen eines Pflegeeingriffes nicht sicher bekannt sind. Als Argumentationsbasis dient dabei eine Großböschung, deren Entwicklung im Rahmen einer Längsschnittstudie zum Sukzessionsablauf seit 1978 kontinuierlich untersucht wurde (KOBEL-LAMPARSKI & LAMPARSKI 1994, 1995, 1996 a, 1997). Auf dieser Großböschung fassten in den vergangenen Jahren zunehmend Pflanzen Fuß, wie sie für Mesobrometen typisch sind. Einige Böschungsbereiche lassen sich dadurch schon als Mesobrometum einstufen. Aus diesem Grund lag es nahe, ein echtes Mesobrometum als Vergleichsfläche heranzuziehen und an dieser Fläche den Zustand der Großböschung zu messen. Das dafür gewählte Mesobrometum wird regelmäßig von der Naturschutzbehörde gepflegt. Es liegt an einem leicht konkaven Mittelhang im Naturschutzgebiet Badberg und repräsentiert eher eine „wüchsige“ Variante. Dadurch spiegelt es auch die Verhältnisse alter, humusreicher Rebböschungen wider, dies auf jeden Fall besser als ein Mesobrometum mit einer Tendenz zur eher „mageren“ Ausbildung.

In der vorliegenden Arbeit werden als sich relativ rasch ändernde und zu Fluktuationen neigende Systemkomponente die Spinnengemeinschaft und als akkumulierende und sich deshalb gleichmäßig entwickelnde Systemgröße die Morphologie des Bodens dargestellt.



Abb. 1: Blick auf das Untersuchungsgebiet im Rebgelände nördlich von Oberbergen (Gewann Bassgeige). Unten links sind die schmalen Terrassen und niedrigen Böschungen des alten Rebgeländes zu sehen. Sie grenzen im Osten an das 1978 flurbereinigte Gelände mit seinen Großterrassen und Böschungen. Der unterschiedliche Aufbau der Böschungen mit hellem anstehenden Löss und humosem aufgetragenen Löss ist noch nach 20 Jahren gut zu erkennen.

2. Untersuchungsflächen und Methoden

Untersuchungsflächen: Die Langzeituntersuchungsfläche liegt im zentralen Kaiserstuhl (Gewann Bassgeige, Oberbergen). Es handelt sich um eine süd-südost-exponierte Großböschung, die rund 250 m lang ist und eine Höhe von 14 m besitzt. Sie grenzt im Westen direkt an ein altes, nicht flurbereinigtes Rebgebiet von ungefähr 1 ha Größe. Durch den Böschungsbau bedingt, ist sie in einen Abtragsbereich aus anstehendem Löß und einen Auftragsbereich aus aufgeschüttetem Löß gegliedert (Abb. 1).

Das Mesobrometum liegt auf gleicher Höhe und Exposition wie die Sukzessionsböschung, in etwa 3 Kilometer Luftlinie entfernt am Südhang des Badbergs (Abb. 2).

Untersuchungsmethoden: Zur Faunenaufnahme wurden Trichterfallen eingesetzt (Fallendurchmesser 15 cm, Konservierungsflüssigkeit Äthylenglycol, monatliche, während der Vegetationsperiode 14-tägige Leerung, 15 Fallen auf der Böschung, 5 Fallen im Mesobrometum).

Untersuchungszeit: Auf der Langzeituntersuchungsfläche begann die Untersuchung 1979 (d.h. in der 1. Vegetationsperiode nach Entstehung der Böschung) und dauert ununterbrochen bis heute an. Das Mesobrometum wurde ein Jahr (von Januar bis Dezember 1996) untersucht.

Zur Bodenuntersuchung wurde eine Kartierung mit dem Pürckhauer-Bohrer vorgenommen. Detailuntersuchungen entwicklungsrelevanter Bodenparameter erfolgten an Kleinprofilen. Untersuchungen zur Bodenstruktur wurden mit Schlagsonde und Flügelsonde durchgeführt.

Bodenmorphologie: Als Grundlage dienten Lackprofile (KOBEL-LAMPARSKI & LAMPARSKI 1996 b). Auf der Böschung wurden sie bis 50 cm Tiefe angelegt, im Mesobrometum aufgrund des Skelettreichtums bis 35 cm Bodentiefe. Die boden-



Abb. 2: Die Trockenrasen des Naturschutzgebietes Badberg im zentralen Kaiserstuhl finden ihre Fortsetzung in den südexponierten Böschungen des Rebgebietes.

morphologische Analyse erfolgte im Labor bei 10-facher Vergrößerung unter dem Binokular. Entlang von horizonttypischen Traversen („Linienkartierung“) wurden dabei die Mengenanteile folgender Größen ermittelt: Wurzelmenge und -verteilung, Gefügestrukturen und -anteile, Trennflächen wie Risse und Spalten, Regenwurmröhren und -höhlungen, sonstige Spuren tierischer Tätigkeit.

3. Spinnenfauna

3.1 Entwicklung der Spinnengemeinschaft der Sukzessionsböschung

Im Jahr 1979 – das heißt zu Beginn der Sukzessionsuntersuchung – stand die Frage im Vordergrund, inwieweit die neu gestalteten Großböschungen der Fauna des alten Kaiserstühler Rebgeländes Lebensraum bieten können. Dass dies möglich ist, zeigte sich in einer zunehmenden Ähnlichkeit der Spinnengemeinschaft im Laufe der Entwicklung der ersten 10 Jahre (Abb. 3).

Mit der Diversitätsdifferenz kann die Entwicklung der Spinnengemeinschaft der neu aufgebauten Großböschung in Richtung jener des alten Rebgeländes quantifiziert werden. Mit ihr lässt sich die „faunistische Distanz“ zwischen zwei Tiergemeinschaften berechnen (MAC ARTHUR 1962). Der Wertebereich reicht von 0 = identische Tiergemeinschaften bis $\ln 2 = 0,69$ = keinerlei Ähnlichkeit zwischen den Gemeinschaften. Vorteil dieser Berechnungsgröße ist es, dass sowohl Arten- als auch Individuenzahlen berücksichtigt werden.

Wie nicht anders zu erwarten, war die Anfangsphase von einer großen faunistischen Distanz zum alten Rebgelände bestimmt. Daraufhin erfolgte bis 1988 eine stete Hinentwicklung auf das Nachbargebiet. Diese Hinentwicklung wurde dadurch unterbrochen, dass sich vermehrt xerophile Arten in den Vordergrund schoben. Für die Zukunft ist mit Fluktuationen zu rechnen, wie eine erste Fluktuationsschwelle schon anzeigt (Abb. 3). In feuchteren Jahren wird die Spinnengemeinschaft in Richtung des alten Rebgeländes pendeln, in trockenen Jahren davon weg, wobei durch verzögerte Reaktionen der Biozönose zusätzlich Phasenverschiebungen eintreten können (KOBEL-LAMPARSKI & LAMPARSKI 1997).

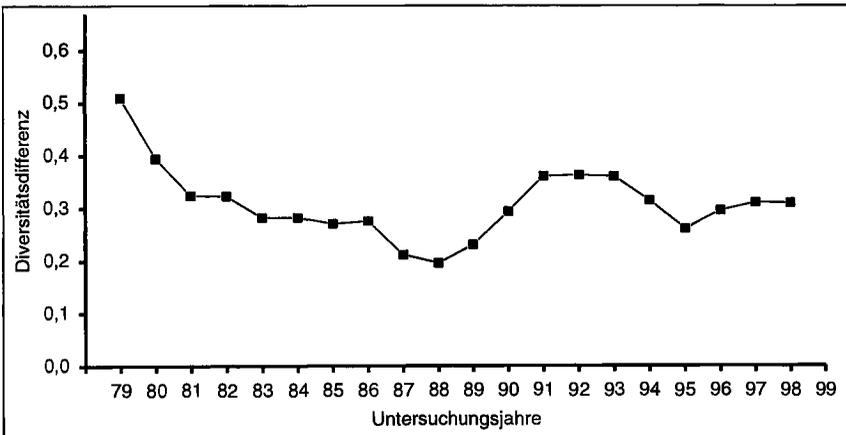


Abb. 3: Annäherung der Spinnengemeinschaft einer 1978 entstandenen Böschung an die des alten Rebgeländes (gemessen an der Diversitätsdifferenz).

Vom Besiedlungserfolg her lässt sich der Sukzessionsverlauf folgendermaßen gliedern: Zu Beginn dominieren oligochrome Arten (= nur kurzzeitig anwesende Arten). Dies sind vor allem kleine Spinnen (Linyphiidae), die als spezialisierte Erstbesiedler mit guter Ausbreitungsfähigkeit Neuland durch „Ballooning“ von weit her erreichen. Es sind Arten, die ebenso an den Küsten wie auch auf neuentstandenen Halden im Braunkohletagebau anzutreffen sind. Sie sind nach 3 Jahren nahezu vollständig wieder verschwunden, abgelöst werden sie von persistenten Arten (= ausdauernde Arten). Diese kommen aus der direkten Umgebung und wandern vorwiegend aus dem angrenzenden alten Reb Gelände ein. Mit der Zunahme faunistisch bemerkenswerter Arten gingen die typischen Arten landwirtschaftlich genutzter Gebiete zurück. Rund 10 Jahre nach Beginn der Wiederbesiedlung setzte auf der Sukzessionsfläche eine eigenständige Entwicklung ein, in der jene Arten bedeutend wurden, die für trocken-heiße Südböschungen typisch sind und aus den Meso- und Xerobrometen des zentralen Kaiserstuhls stammen. So legte es nicht nur die Entwicklung der Vegetation, sondern auch die der Spinnengemeinschaft nahe, als einen weiteren Vergleichsstandort ein Mesobrometum im Naturschutzgebiet des Badberges in die Untersuchung mit einzubeziehen.

3.2 Die Spinnengemeinschaften von Sukzessionsböschung und Mesobrometum

Strukturparameter

Die nachfolgenden Parameter beruhen auf den Ergebnissen des Fangjahres 1996. Große Unterschiede gibt es in den Fangzahlen: auf der Sukzessionsböschung wurden im Mittel gerade halb so viele Individuen gefangen wie im Mesobrometum (Tab. 1). Dieser Unterschied geht auf die höhere Produktivität des ausgereiften Mesobrometums zurück. Die Zahl der Spinnenarten auf der Böschung

| Strukturparameter | Mesobrometum | Böschung |
|-------------------|--------------|----------|
| Artenzahl | 81 | 85 |
| Fangzahl/Falle | 405 ± 82 | 201 ± 55 |
| Diversität | 2,92 | 3,09 |
| Evenness | 0,66 | 0,70 |
| Dominanzindex | 0,12 | 0,13 |

Tab. 1: Strukturparameter der Spinnengemeinschaft im Mesobrometum und auf der 18 Jahre alten Sukzessionsböschung (Fangperiode Januar bis Dezember 1996).

und im Mesobrometum ist etwa gleich hoch. Da die Zahl der gefangenen Arten unter anderem von der Fallenzahl abhängig ist (GERSTHEIMER 1989, KIECHLE 1997) und auf der Böschung 15, im Mesobrometum hingegen nur 5 Fallen ausgebracht waren, wurde zusätzlich die maximal zu erwartende Artenzahl nach dem Schätzverfahren „Jack-knifing“ (MAGURREN 1988) ermittelt. Sie beträgt für das Mesobrometum 91 Arten und für die Böschung 100 Arten.

Diversität und Evenness der Sukzessionsböschung liegen etwas über den Werten des Mesobrometums. Der Unterschied ist gering, er lässt sich aus der kleinräumigen Variabilität der Sukzessionsfläche erklären.

Präferenzbiotope

Werden die beiden Standorte und ihre Fauna mittels der Präferenzbiotope der Spinnen charakterisiert (Tab. 2), zeigt sich, dass das Mesobrometum, obwohl regelmäßig gepflegt und von Verbuschung freigehalten, zahlreiche Spinnen enthält,

Tab. 2: Präferenzbiotope (nach MAURER & HÄNGGI 1990) der Spinnen des Mesobrometums und der Sukzessionsböschung.

| Lebensraum | Mesobrometum | | Böschung | |
|--|--------------|---------|------------|---------|
| | % Individ. | % Arten | % Individ. | % Arten |
| Wald | 5,4 | 12,3 | 1,5 | 5,8 |
| Gebüsch, Hecken, Saumgesellschaften, Waldränder | 35,2 | 12,3 | 2,1 | 9,3 |
| extensiv genutzte Wiesen | 1,1 | 7,4 | 4,9 | 9,4 |
| Trockenstandorte (z.B. Xerobrometen, mosaikartige T.) | 52,7 | 49,3 | 75,8 | 60,0 |
| intensiv genutzte Wiesen, Äcker, eurytop im Kulturland | 3,4 | 11,0 | 13,1 | 11,6 |
| synanthrop | 3,7 | 0,2 | 0,2 | 3,5 |
| Moore | 3,7 | 0,1 | - | - |

die für Wälder, Waldränder und Saumgesellschaften typisch sind. Rund 40 % der Individuen und 25 % der Arten gehören in diese Kategorie. Auf der Sukzessionsböschung ist der Arten- und Individuenanteil dieser Gruppe bedeutend niedriger. Auf der Böschung liegt der Schwerpunkt bei den Offenlandarten. 80 % der gefangenen Individuen und fast 70 % der Arten bevorzugen Trockenstandorte oder extensiv genutzte Wiesen. Im Mesobrometum liegt ihr Anteil deutlich tiefer. Wenig verwunderlich sind die 13 % Spinnen aus dem Kulturland auf der Sukzessionsfläche; sie erklären sich aus der Lage dieser Böschung inmitten von intensiv genutzten Rebflächen. Erstaunlich ist eher die Eigenständigkeit der Böschung innerhalb dieser Umgebung und die Tatsache, wie wenig die eurytopen Kulturarten auf sie übergreifen. Dadurch wird sie zu einem Beispiel für die Realisierbarkeit des Integrationsmodells (HAMPICKE 1991).

Rote Liste-Arten

Ein praktisches Maß für den faunistischen Wert eines Gebietes ist die Menge an Arten der Roten Liste (= RL-Arten). Um die Besonderheit der Vergleichsstandorte zu zeigen, wurden nach PLATEN et al. 1996 die zur Roten Liste Baden-Württembergs gehörenden Spinnen des Untersuchungsgebietes zusammengestellt sowie auch jene Arten, die in den übrigen Ländern der Bundesrepublik Deutschland, aber nicht in Baden-Württemberg als RL-Arten geführt werden (Tab. 3).

| | Mesobrometum | | Böschung | |
|---|--------------|----------------|----------|----------------|
| | Arten | Individuen (%) | Arten | Individuen (%) |
| RL Baden-Württemberg | 23 | 20,5 | 31 | 55,7 |
| RL andere Bundesländer | 25 | 54,4 | 19 | 16,3 |
| in Deutschland nicht gefährdete Spinnen | 33 | 24,8 | 35 | 27,3 |

Tab. 3: Zahl der Rote Liste-Arten im Mesobrometum und auf der Sukzessionsböschung.

Der hohe Wert der Sukzessionsböschung zeigt sich darin, dass auf ihr sowohl auf Art- als auch auf Individuenniveau mehr RL-Spinnen Baden-Württembergs vertreten sind als im Mesobrometum.

Familienzugehörigkeit – Jagdstrategie

Auf den untersuchten Flächen wurden Spinnen aus 20 Familien nachgewiesen, von denen zahlenmäßig Linyphiiden, Lycosiden, Gnaphosiden und Thomisiden am bedeutendsten sind (Abb. 4).

Der Artenanteil dieser vier Familien am Gesamtfang ist 1996 im Mesobrometum und auf der Böschung nahezu gleich; aufschlussreich ist der Unterschied bei den Individuenzahlen. Fast 60 % der Individuen im Mesobrometum gehören zur Familie der Linyphiiden, während auf der Sukzessionsfläche die Lycosiden am häufigsten sind.

Werden die beiden wichtigsten Jagdstrategien der Spinnen gegenübergestellt (Tab. 4), so zeigt sich, dass 2/3 der nachgewiesenen epigäischen Spinnen des Mesobrometums zu den Netzbauern und nur 1/3 zu den Jägern und Lauerern gehören. Auf der Sukzessionsfläche ernähren sich dagegen 75 % als Jäger und Lauerer und nur 25 % als Netzbauer. Für diesen Sachverhalt bieten sich zwei völlig verschiedene Erklärungen an: Netzbauende Kleinspinnen sind auch für Wälder typisch und dominieren die Spinnengemeinschaft des Eichen-Hainbuchen-Waldes oberhalb der Sukzessionsböschung. So kann es sein, dass die Spinnen des Mesobrometums schon jene Waldgemeinschaft anzeigen, die sich ohne Pflegeeingriffe auf einem Mesobrometumstandort einstellen würde. Spinnengemeinschaften

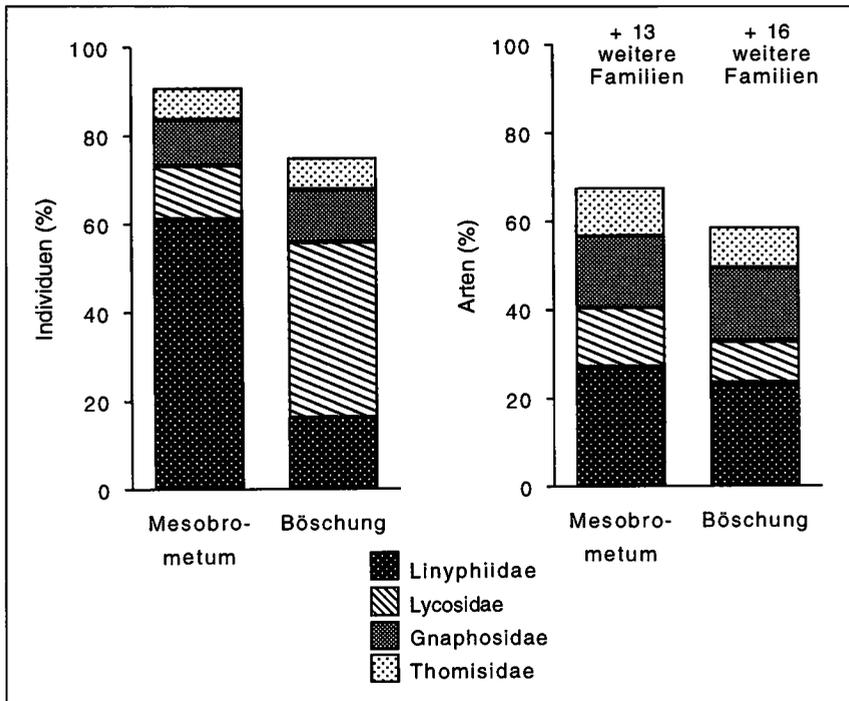


Abb. 4: Arten- und Individuenanteile der im Mesobrometum und auf der 18 Jahre alten Sukzessionsböschung dominierenden Spinnenfamilien (Fangperiode 1996).

Tab. 4: Jagdstrategien der Spinnen im Mesobrometum und auf der Sukzessionsböschung (% Individuen).

| Jagdstrategie | Mesobrometum | Böschung |
|------------------------------|--------------|----------|
| Netzbau | 66,7 % | 25,2 % |
| Jagen / Lauern | 33,3 % | 74,8 % |
| Netzspinnen : Jäger /Lauerer | 2 : 1 | 1 : 3 |

entwickeln sich häufig schneller als andere Systemgrößen, können also zukünftige Zustände vorwegnehmen (KOBEL-LAMPARSKI & LAMPARSKI 1996 a). Eine sehr viel näherliegende Erklärung ermöglicht aber die

Kenntnis der Oberbodenstruktur: Die Sukzessionsfläche besitzt noch glatte unstrukturierte Bereiche an der Bodenoberfläche und damit günstige Bedingungen für den Nahrungserwerb als Jäger und Lauerer. Die Bodenoberfläche des Mesobrometums ist dagegen durch Regenwurmkrümel und -röhren derart stark in Lücken und Erhebungen strukturiert, daß der Bau kleiner Netze die optimale Strategie zum Nahrungserwerb ist.

Betrachtet man die Jagdstrategien der nachgewiesenen RL-Arten Baden-Württembergs, so zeigt sich, dass der überwiegende Teil dieser Arten zu den Jägern und Lauerern gehört (Tab. 5).

Tab. 5: Jagdstrategien der im Gebiet nachgewiesenen RL-Arten Baden-Württembergs.

| Jagdstrategie | Mesobrometum | | Böschung | |
|----------------|--------------|----------|-----------|----------|
| | Arten | Fangzahl | Arten | Fangzahl |
| Netzbau | 3 = 13 % | 13% | 7 = 23 % | 14% |
| Jagen / Lauern | 20 = 87 % | 87% | 24 = 77 % | 86% |

77 % bzw. 87 % der Arten und 86 % bzw. 87 % der nachgewiesenen Individuen gehören zu jenen Spinnen, die aufgrund ihrer Ernährungsweise auf Flächen angewiesen sind, die nur so locker bewachsen sein dürfen, dass ihre Jagdstrategie nicht behindert wird.

Zwei der netzbauenden RL-Arten der Untersuchungsstandorte sind *Atypus affinis*, die einen dauerhaften Fangschlauch auf der Bodenoberfläche spinnt, und *Eresus cinnaberinus*. Beide sind koloniebildende Arten, die in locker bewachsenen, kurzrasigen Trockenstandorten vorkommen. Damit besitzen sie ähnliche Ansprüche an die Struktur der Bodenoberfläche wie die jagenden- und lauernden Spinnen. So gesehen sind im Mesobrometum 96 % der RL-Arten und auf der Sukzessionsböschung 84 % der RL-Arten auf kleine Freiflächen bzw. schütterten Bewuchs auf der Bodenoberfläche angewiesen.

4. Bodenentwicklung

Der geologische Untergrund des Mesobrometums besteht aus Karbonatit. Das Ausgangsmaterial der Bodenbildung ist ein Löss/Karbonatitgemisch. In den obersten 40 cm dominiert Löss. Als Bodentyp liegt eine Pararendzina vor. Die Sukzessionsböschung ist in einen Abtrags- und einen Auftragsbereich gegliedert. Im Abtragsbereich wurde durch die Rebumlegungen der anstehende Löss freigelegt; in den 18 Jahren seit dem Ende der Umlagearbeiten hat sich hier ein Lockersyrosem entwickelt. Der Auftragsbereich besteht aus Lössaufschüttungen, aus denen bisher Lockersyroseme und gering entwickelte Pararendzinen entstanden sind.

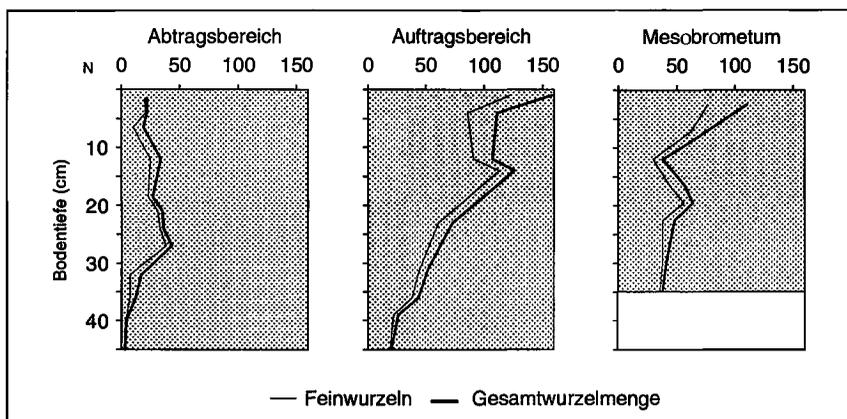


Abb. 5: Durchwurzelung im Abtrags- und im Auftragsbereich der 18 Jahre alten Sukzessionsböschung und im Mesobrometum (Profilbreite 30 cm).

Verglichen mit der Entwicklung von Zoozönosen entwickeln sich Böden in Neugebieten, wie der hier untersuchten Sukzessionsböschung, sehr viel langsamer, obwohl bei Löss – bedingt durch den günstigen Wasser- und Lufthaushalt und die geringe Korngröße – noch mit einer relativ raschen Bodenentwicklung zu rechnen ist. Prozesse der frühen Bodenentwicklung auf Löss sind Kalkauswaschung, Humusakkumulation und Gefügebildung. Bei den hohen Kalkreserven des Lösses sind die Auswirkungen der Kalkauswaschung ökologisch lange Zeit unbedeutend. Humusakkumulation und der Wandel der Bodenmorphologie im Laufe der Gefügebildung sind dadurch die wichtigsten Kenngrößen der frühen Bodenentwicklung, und es sind auch jene Kenngrößen, deren Entwicklung einerseits durch die Biozönose vorangetrieben wird, die aber selbst wieder in einer positiven Rückkopplung die weitere Entwicklung der Biozönose beeinflussen. Deutlichster Ausdruck für solche Vorgänge ist die Durchwurzelung.

Die höchste Wurzelichte besitzen die obersten 5 cm des Auftragsbereiches mit mehr als 50 Wurzeln pro Dezimeter (Abb. 5). Die Durchwurzelung im entsprechenden Abschnitt des Mesobrometums ist rund 1/3 geringer. Dieser Unterschied gilt auch für den Rest der beiden Profile. Die Durchwurzelung des Abtragsbereiches liegt dagegen deutlich tiefer. Die höchste Wurzelichte findet man hier zwischen 20 und 30 cm Bodentiefe. Sie ist etwa halb so hoch wie im Auftragsbereich. Oberhalb von 20 cm nimmt die Durchwurzelung ab statt zu und sinkt auf rund 15% des Wertes des Auftragsbereiches.

Die Durchwurzelung spiegelt auch den strukturellen Entwicklungszustand der Untersuchungsflächen wieder. Die bearbeiteten Größen wurden dazu in 3 Klassen zusammengefasst:

- Als Reifemerkmale wurden Wurzeln, Spuren frischer zoogener Tätigkeit und Krümelgefüge gewertet, d.h. biogene Merkmale und Aufbaugesüge.
- Als Merkmale des Überganges, d.h. Merkmale der beginnenden Gefügebildung, wurden Subpolyederggefüge, Risse und Spalten gewertet, wobei es sich im Löss weniger um ein Absonderungsgefüge handelt, eher sind es kleine Scherflächen, die besonders auf der Sukzessionsfläche eine beginnende Substratlockerung, vorwiegend unter biogenem Einfluss anzeigen.

- Merkmale des Rohzustandes sind Kohärentgefüge und geschlossene Lagerungsart; man findet sie z.B. im anstehenden Löss des Abtrags oder im dicht gelagerten Auftrag.

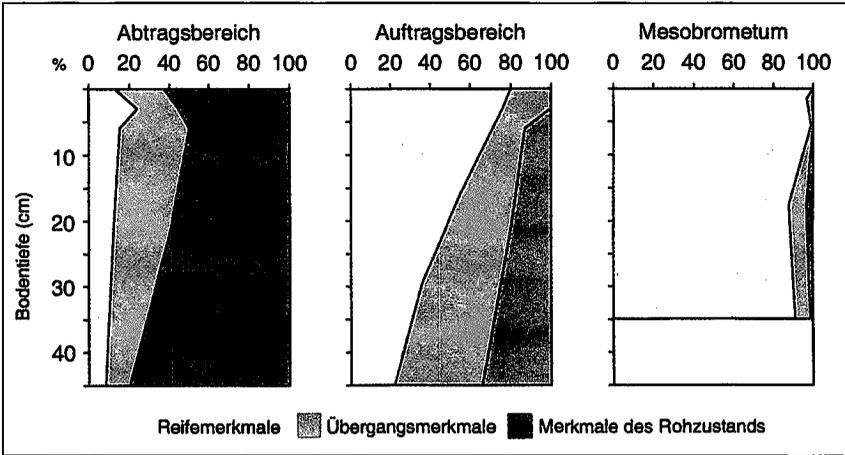


Abb. 6: Zustand der morphologischen Bodenentwicklung auf der 18 Jahre alten Sukzessionsböschung und im Mesobrometum.

Wie zu erwarten, dominieren im Mesobrometum die Reifemerkmale (Abb. 6). Im Auftragsbereich der Sukzessionsfläche findet man unterhalb von 25 cm rund 1/3 Reifemerkmale, nach oben wächst dieser Anteil auf 2/3. Merkmale des Rohzustandes und Merkmale des Überganges nehmen dementsprechend ab. Im hier betrachteten Profilabschnitt bis 45 cm Tiefe bleiben die Merkmale des Rohzustandes unter 1/3 bis 1/4 der Gesamtmenge. Trotz einer maschinellen Verdichtung des aufgetragenen Lösses beim Rebflächen- und Böschungsbau ist der Auftragsbereich für Organismen leichter erschließbar, als der anstehende Löss des

Tab. 6: Diversität der Bodenkenngößen.

| Bodenkenngößen | Mesobrometum | Böschung | |
|----------------------|--------------|----------|--------|
| | | Auftrag | Abtrag |
| Diversität | 1,74 | 1,99 | 1,40 |
| maximale Differenzen | 0,58 | 0,63 | 1,06 |
| Standartabweichung | 0,20 | 0,24 | 0,35 |

Abtragsbereichs. In diesem dominieren noch die Merkmale des Rohzustandes, Reifemerkmale bleiben dagegen unter 10–20%. Der Rückgang der Reifemerkmale nahe der Bodenoberfläche zeigt die geringe Stabilität der jungen Bodenstruktur, die sich gegen die Witterungseinflüsse nicht halten kann.

Der geringe Deckungsgrad der Vegetation ($D < 30\%$) und ein Mangel an Humus als Bindemittel wirken hier zusammen.

Mit diesen Merkmalen lässt sich – wenigstens als Größenordnung – der Entwicklungszustand der Untersuchungsflächen abschätzen. Danach hat der Abtragsbereich bis jetzt rund 1/4 bis 1/5 seiner Entwicklung zum Zustand eines Mesobrometums zurückgelegt, der Auftragsbereich dagegen rund die Hälfte.

Die quantitativ ermittelten Kenngößen der Bodenmorphologie erlauben es, Rechenoperationen zu nutzen, wie sie bei der Faunenauswertung angewandt werden. Die durchschnittliche Diversität, als Maß für die bodenstrukturelle Vielfalt, berechnet über die einzelnen Traversen, ist im Auftrag mit einem Wert von 1,99 am höchsten (Tab. 6). Danach folgt mit 1,74 das Mesobrometum während der

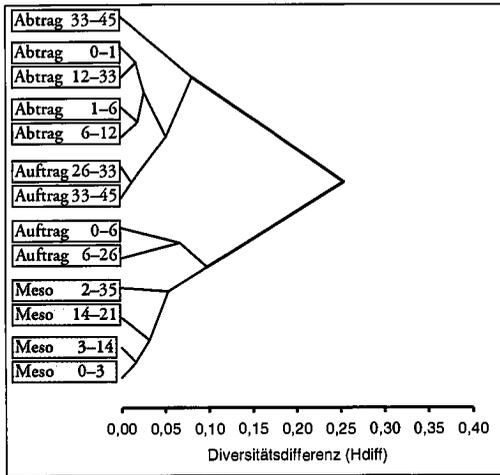


Abb. 7: Clusteranalyse (Hdiff) der Bodenhorizonte im Mesobrometum und im Abtrags- und Auftragsbereich der 18 Jahre alten Sukzessionsböschung. (Zahlen: Tiefenbereich des Subhorizontes. Beispiel: Meso 14–21 = Bereich im Mesobrometum zwischen 14 und 21 cm Bodentiefe).

stellung zwischen Mesobrometum und Abtragsbereich: Die obersten 26 cm sind mit ihrem morphologischen Bodenzustand dem Mesobrometum ähnlicher, während der Bereich tiefer als 26 cm in seinem Entwicklungszustand dem Abtragsbereich gleicht. Ungewöhnlich ist, dass im Abtrag der erste Zentimeter dem Boden zwischen 12 und 33 cm mehr ähnelt, als dem direkt darunter liegenden Bereich zwischen 1 und 6 cm. Der Grund liegt darin, dass im humusarmen Abtrag die Bodenstruktur nahe der Bodenoberfläche noch immer relativ instabil ist und von Niederschlägen und durch Frosteinwirkung stets wieder zerstört wird.

Abtrag mit 1,4 am niedrigsten liegt. Gleichzeitig tritt im Abtrag die größte Streuung in der Diversität der einzelnen Traversen auf, wie die Auflistung der maximalen Unterschiede oder der Standardabweichung zeigen. Für das Clusterdiagramm (Abb. 7) wurden die einzelnen „Kartiertraversen“ aufgrund struktureller Ähnlichkeit und ähnlichem Humusgehalt zu Horizonten bzw. Subhorizonten zusammengefasst. (Zur Ähnlichkeitsberechnung wurde die Diversitätsdifferenz verwendet.) Die Subhorizonte des Mesobrometumprofils ordnen sich zwanglos in ein Cluster. Der Auftragsbereich besitzt momentan eine Zwischen-

5. Diskussion

Die südexponierte Großböschung im Rebumlegungsgebiet des Kaiserstuhls hat sich rasch zu einem faunistisch wertvollen Gebiet entwickelt. Gemessen an der Spinnenfauna schneidet sie im Vergleich mindestens genau so gut ab, wie ein unter Naturschutz stehendes Mesobrometum. Der Grund liegt im Zustand der Böschung selbst; auch nach fast 20 Jahren Entwicklung besitzt sie große Bereiche mit offener Bodenoberfläche, in denen die Bodenentwicklung in den Anfängen steckt. Sie ist damit immer noch ein extremer Lebensraum – ein Lizenzbiotop – der Kaiserstuhltypischen faunistischen Besonderheiten das Vorkommen ermöglicht. Im Augenblick deutet nichts auf eine Verschlechterung dieser Situation hin, vielmehr nimmt seit 1989 die Bedeutung von Rote Liste-Arten immer noch zu. Wichtig in diesem Zusammenhang ist auch die Eigenständigkeit der Sukzessionsböschung. Sie liegt inmitten von intensiv genutztem Kulturland und kann als Artenreservoir nicht nur die Zoozönose der Rebflächen beeinflussen, sondern könnte umgekehrt auch von Kulturlandarten gleichsam überschwemmt und verändert werden. Auslösend und verstärkend könnten hier Düngemittel und Biozide wirken. Bis jetzt gibt es für einen verschlechternden Einfluss aus dem Kulturland allerdings noch keine Hin-

weise. So nimmt seit 1983 der Anteil der Kulturlandarten stetig ab und liegt heute bei 13%. Demnach ist die Sukzessionsböschung in der Lage, ihre Eigenständigkeit zu bewahren, obwohl sie relativ kleinräumig und mit zahlreichen Grenzlinien ins Kulturland integriert ist. Naturschutz und intensive landwirtschaftliche Produktion unmittelbar nebeneinander im selben Gebiet schließen sich – bei den richtigen Größenverhältnissen – nicht aus.

Innerhalb der Tiergemeinschaften ist auch in Zukunft mit Fluktuationen zu rechnen, die das Erkennen von Entwicklungstrends erschweren. Hier bietet sich der Rückgriff auf Systemgrößen bzw. Merkmale an, die während der Entwicklung weniger zu Fluktuationen neigen, sondern sich im Laufe der Zeit akkumulieren. Die Morphologie des Oberbodens ist eine derartige Größe. Sie ist geeignet, Entwicklungen abzuschätzen, weil sie einerseits in hohem Maße biogen beeinflusst wird, andererseits aber Schrittmacherfunktion für die zukünftige Entwicklung besitzt.

Der heutige Zustand der Bodenmorphologie und die bisherige Entwicklungsgeschwindigkeit und auch Entwicklungsrichtung führen zu folgender Überlegung: Wenn eine faunistische Verschlechterung der Böschungen eintritt, dann über einen Wegfall der Wachstumslimitierung durch Wassermangel und Mangel an Wurzelraum. Der schlechteste Zustand, der eintreten könnte, würde in etwa dem hier untersuchten „wüchsigen“ Mesobrometum entsprechen. Wie weit ist diese Entwicklung fortgeschritten? Der morphologische Bodenzustand zeigt, dass der Abtragsbereich innerhalb von 20 Jahren erst 20–25% dieses Weges zurückgelegt hat, der Auftrag knapp die Hälfte. Daraus ist es möglich den Schluss zu ziehen, dass sehr viel Zeit vergehen muss, bis mit einer Verschlechterung der faunistischen Situation auf den trockenen, steilen Südböschungen zu rechnen ist. Dies gilt jedoch nur, wenn die weitere Entwicklung – bis jetzt sieht es allerdings so aus – wirklich ihren Weg über ein Mesobrometum nimmt. Nach HAKES (1992) sind bei der Weiterentwicklung von Brachen und Mesobrometen ganz unterschiedliche Wege möglich. Verbuschen die Großböschungen, Brombeere wäre z.B. dazu fähig, dann ist ein Rückgang der RL-Arten wahrscheinlich. Zwangsläufig muss dies jedoch nicht eintreten. Es kann auch sein, dass durch Büsche nur eine weitere Struktur dazu kommt, die zusätzlichen Arten das Vorkommen erlaubt ohne die etablierten Arten zu verdrängen. Das Mesobrometum zeigt, dass dies möglich ist. Jäger und Lauerer sind in der Sukzessionsböschung und im Mesobrometum etwa im selben Maße vorhanden, im Mesobrometum kommen aber noch zahlreiche netzbauende Linyphiiden dazu. Ihr Auftreten wird durch den Struktureichtum im Mesobrometum ermöglicht. Es handelt sich hierbei aber nicht um hohe Sträucher, sondern um bodennahe Strukturen, deren Spektrum von Regenwurmkrümel bis hin zu durch Mahd kurz gehaltenen, verholzten Sträuchern reicht. STIPPICH (1989) konnte experimentell eine positive Korrelation zwischen Struktureichtum und Siedlungsdichte bei netzbauenden Bodenspinnen eines Buchenwaldes zeigen.

Beeinträchtigende Oberflächenstörungen sollte man allerdings so lange wie möglich vermeiden. Die in Kolonien lebenden und mehrere Jahre bis zur Fortpflanzung heranwachsenden RL-Arten *Atypus affinis* und *Eresus cinnaberinus* benötigten immerhin rund 10 Jahre um sich in nennenswerter Menge anzusiedeln. Es ist deshalb davon auszugehen, dass diese Arten nach Störungen eine lange Wiedererholungszeit benötigen, wie auch Untersuchungen zur Autökologie von *Eresus* belegen (BAUMANN 1997). Aus diesem Grund sind vor allem auch Pflegemaßnahmen sehr kritisch einzustufen, die einen monotonen, dichten Graswurzel filz nach sich ziehen.

Inwieweit die Südböschungen noch ein wertvolles Arteninventar beinhalten, lässt sich in Zukunft sehr einfach abschätzen: Es wird solange der Fall sein, wie genügend offene Bereiche mit schütterer Vegetation und unbeschattetem Boden vorhanden sind. Bis heute – nach 20 Jahren ungelenkter Sukzession – gibt es noch keinen Anlass aus Gründen des Arten- und Naturschutzes auf Südböschungen Pflegemaßnahmen durchzuführen.

Danksagung: Wir danken dem Badischen Landesverein für Naturkunde und Naturschutz für die großzügige Unterstützung aus dem Prof.-Friedr.-Kiefer-Fonds, dem „Projekt Angewandte Ökologie“ der LFU und dem Ministerium für den Ländlichen Raum für die Finanzierung.

Schrifttum

- BAUMANN, T. (1997): Habitat selection and distribution power of the spider *Eresus cinnaberinus* (Olivier, 1789) in the porphyry landscape near Halle (Saale). – Proc. 16th Europ. Coll. Arachnol., Siedlce, Polen, 37–45.
- GERSTHEIMER, R. (1992): Stichprobenumfang und Aussagen bei Untersuchungen mit Barberfallen. – Unveröff. Dipl. Arbeit, 69 S., Freiburg.
- HAMPICKE, U. (1991): Naturschutz – Ökonomie. – 342 S., Ulmer, Stuttgart.
- HAKES, W. (1993): Was kommt nach den Halbtrockenrasen? Verh. GFÖ XXII, 211–214, Göttingen.
- KICHLÉ, J. (1992): Die Bedeutung landschaftsökologischer Fragestellungen anhand von Spinnen. In: Arten- und Biotopschutz in der Planung. – Methodische Standards zur Erfassung von Tiergemeinschaften (Hrsg.: J. TRAUTNER). Ökologie in Forschung und Anwendung 5, S. 119–134, Weikersheim.
- KOBEL-LAMPARSKI, A. & LAMPARSKI, F. (1994): Sukzessionsuntersuchungen im Reb Gelände des Kaiserstuhls. Spinnen. – Veröff. PAÖ 8, 197–211, Karlsruhe.
- KOBEL-LAMPARSKI, A. & LAMPARSKI, F. (1995): Sukzessionsuntersuchungen im Reb Gelände des Kaiserstuhls. Detritophage. – Veröff. PAÖ 12, 47–59, Karlsruhe.
- KOBEL-LAMPARSKI, A. & LAMPARSKI, F. (1996 a): Sukzessionsuntersuchungen im Reb Gelände des Kaiserstuhls. Phytophage. – Veröff. PAÖ 16, 379–390, Karlsruhe.
- KOBEL-LAMPARSKI, A. & LAMPARSKI, F. (1996 b): Lackabzüge und Morphologie von Humusprofilen. – Mitt. dt. bodenkdl. Gesell. 80, 229–231, Oldenburg.
- KOBEL-LAMPARSKI, A. & LAMPARSKI, F. (1997): Fluktuation und Sukzession im Reb Gelände des Kaiserstuhls – Konsequenzen für den Naturschutz. – Veröff. PAÖ 22, 69–82, Karlsruhe.
- MAC ARTHUR, R. (1965): Patterns of species diversity. – Biol. Rev. Cambridge Phil. Soc. 40, 510–533, Cambridge.
- MAGURREN, A. E. (1988): Ecological Diversity and its Measurements. – Princeton University Press, 179 p., London.
- MAURER, R. & HÄNGGI, A. (1990): Katalog der schweizerischen Spinnen. – Doc. Faun. Helvet. 12, 412 S., Neuchatel.
- PLATEN, R., BLICK, T., SACHER, P. & MALTEN, A. (1996): Rote Liste der Webspinnen Deutschlands (Arachnida: Araneae). – Arachnologische Mitt. 11, 5–31, Basel.
- STIPPICH, G. (1989): Die Bedeutung von natürlichen und künstlichen Strukturelementen für die Besiedlung des Waldbodens durch Spinnen. – Verh. GFÖ XVII, 293–298, Göttingen.

(Am 17. Februar 2000 bei der Schriftleitung eingegangen.)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen des Badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz e.V. Freiburg i. Br.](#)

Jahr/Year: 1998-2001

Band/Volume: [NF_17](#)

Autor(en)/Author(s): Kobel-Lamparski Angelika, Lamparski Franz, Gack Claudia

Artikel/Article: [Zur Notwendigkeit von Pflegeeingriffen auf südexponierten Sukzessionsböschungen im Kaiserstuhl \(2000\) 575-587](#)