Die Ökologische Station der Universität Würzburg in Fabrikschleichach*

Von Michael Mühlenberg und Karl Eduard Linsenmair

Inhalt:

1. Geschichtliches 68

2. Einrichtung und Organisation 69

3. Ziele und Bestimmung der Ökologischen Station 70

4. Wissenschaftliche Arbeiten 71

4.1 Bereich Koexistenz 72
4.1.1 Koexistenz der Hundertfüßergemeinschaft im Waldboden (H. C. Fründ) 72
4.1.2 Einnischung von Vogelgemeinschaften in verschiedenen Waldtypen (P. Beck) 73
4.1.3 Artengemeinschaften der Kurzflügelkäfer in verschiedenen Wiesentypen (O. Fischer) 74
4.1.4 Territorialität und Nahrung zusammenlebender Steinschmätzerarten in Halbwüsten Tunesiens (M. Mühlenberg) 75

4.2 Bereich Inselökologie 76
4.2.1 Lebensraumverkleinerungen auf Wiesenflächen (M. Mühlenberg) 77
4.2.2 Austausch von Vogelpopulationen zwischen Waldinseln (W. Werres) 79
4.2.3 Kolonisierungsvermögen bei Spinnen (I. Kühn) 82

4.3 Bereich Habitatbewertung 84
4.3.1 Spinnen als Indikatoren (I. Kühn) 85
4.3.2 Erhöhte Artenvielfalt an Waldrändern (D. Leipold, H. Krummenauer) 87
4.3.3 Bedeutung ungemähter Wiesenstreifen (O. Fischer, A. Lehna und A. Schuster) 89

* Gedruckt mit Unterstützung von Herrn Landrat W. Keller, Haßfurt

4.3.4 Tierökologische Studien für den Pflegeplan des Naturschutzgebietes „Lange Rhön" (D. Leipold und O. Fischer) 93
4.3.5 Auswirkung anthropogener Belastung von Almwiesen im Nationalpark Berchtesgaden (K. Hammelbacher u. D. Förster) 95
4.3.6 Fauna extensiv und nicht genutzter Weinberge in Franken (H. C. Fründ) 95
4.3.7 Habitatbindung ausgewählter Tiergruppen (I. Kühn und W. Werres) 96
4.3.8 Bewertung von Kenngrößen zur Beschreibung von Artengemeinschaften (M. Mühlenberg) 98
4.4 Bereich Wildökologie 99
4.4.1 Ökologische Bestandsaufnahme im Comoé-Nationalpark, Elfenbeinküste (M. Mühlenberg, B. Steinhauer-Burkart und D. Leipold) 101
4.4.2 Ökologie der Großsäuger anhand von Flugzählungen im Comoé-Nationalpark, Elfenbeinküste. (B. Steinhauer-Burkart) 102
4.4.3 Wildtiernutzung in Savannengebieten der Elfenbeinküste (M. Mühlenberg, B. Steinhauer-Burkart) 104
5. Finanzielle Unterstützung der wissenschaftlichen Arbeiten 105
6. Schriftenverzeichnis 105
7. Danksagung 108

1. Geschichtliches

Im April 1983 wurde der Betrieb der Ökologischen Station am Bestimmungsort, nämlich in dem ehemaligen Forsthaus von Fabrikschleichach im nördlichen Steigerwald, aufgenommen. Verschiedene zeitraubende Probleme bei den Umbaumaßnahmen hatten eine fünfjährige provisorische Unterbringung in einem Forstdienstgebäude in Neuschleichach erzwungen.

Die Wahl fiel auf Fabrikschleichach, nachdem Herr Dr. Sperber, Forstamtsleiter von Ebrach, eine entsprechende Nutzung Herrn Landrat W. Keller, Haßfurt, vorschlug und beide 1975 die Möglichkeit erkannten, das frei gewordene Forstamtsgebäude in Fabrikschleichach als ökologische Forschungsstation der Universität einzurichten. Mit dem Vorschlag stieß der Landrat damals beim Dekan des Naturwissenschaftlichen Fachbereichs I, Prof. Dr. M. LINDAUER, und bei Prof. Dr. H. REMMERT, seinerzeit noch am Zoologischen Institut der Universität Erlangen, auf großes Interesse und tatkräftige Unterstützung. Dieses Interesse fand einen sehr



Abb. 1: Hauptgebäude der Ökologischen Station in Fabrikschleichach nach der Außenrenovierung Januar 1985.

schnellen und positiven Widerhall bei der Leitung der Würzburger Universität, und der Kanzler, Herr R. GÜNTHER, stellte die Finanzierung des Um- und Ausbaus des Gebäudes durch Mittel aus dem Körperschaftsvermögen der Universität Würzburg sicher. 1977 erfolgte die Übergabe des Forstanwesens an die Universität Würzburg. Seit 1984 sind mit Ausnahme einer offiziell ausgebauten Werkstatt die Inneneinrichtung fertig und die Arbeitsplätze für die Mitarbeiter der Station funktionstüchtig. Ende des Jahres 1984 wurden auch die Arbeiten an der Außenrenovierung abgeschlossen. Mit der Freilegung des Fachwerks an zwei Hausseiten ist das Stationsgebäude nun ein ansehnliches Anwesen im Dorf Fabrikschleichach (Abb. 1).

Nach seiner Berufung auf den Lehrstuhl Tierökologie am Zoologischen Institut der Universität Würzburg übernahm Prof. Dr. K. E. LINSENMAIR die fachliche Hauptverantwortung für den Aufbau der Station. Zum ständigen Leiter der Station wurde Prof. Dr. Michael MÜHLENBERG benannt.

2. Einrichtung und Organisation

Seit 1984 verfügt die Station neben der Personalstelle des Leiters über zwei wissenschaftliche Mitarbeiter halbtags, einen Facharbeiter, zwei viertel Arbeiterstellen und eine studentische Hilfskraft zur Unterstützung von Verwaltungsaufgaben, seit 1985 noch einen wiss. Mitarbeiter als ABM. Zum Mitarbeiterkreis zählen derzeit (1985) auch fünf Doktoranden.
Das ehemalige Forstanwesen Fabrikschleichach besteht aus einem Hauptgebäude, einem Nebengebäude und einem Obstgarten. Das Nebengebäude wird derzeit zum Abstellen von Geräten benutzt und blieb vorerst von allen Umbaumaßnahmen ausgeklammert. Geplant ist der überaus notwendige Ausbau einer Werkstatt, da viele Einrichtungen am Arbeitsplatz, Fanggeräte und Versuchsanlagen selbst hergestellt werden müssen. Im Hauptgebäude (Abb. 1) dient das Erdgeschoß vorwiegend der Lehre und öffentlichen Veranstaltungen, das Obergeschoß vorwiegend der Forschung. Behelfsmäßige Übernachtungen sind in zwei Kleinzimmern vorgesehen.

Die Arbeitseinrichtungen der Station sind für die ökologische Freilandarbeit ausgerichtet und enthalten daher keine aufwendigen Laborausstattungen. Durch eine Foto-Dunkelkammer und eine Zeichentischanlage können Manuskripte in der Station publikationsreif ausgearbeitet werden. Für die Auswertung der umfangreichen Daten steht eine eigene IBM

XT-Rechenanlage zur Verfügung. Im Aufbau befindet sich eine kleine Bibliothek mit dem Schwerpunkt Ökologie. Durch die laufenden Tiererfassungen bei den wissenschaftlichen Arbeiten entstehen in zunehmendem Maße Referenzsammlungen, bisher mit dem Schwerpunkt Spinnen, Laufkäfer und Kurzflügelkäfer aus dem Steigerwaldraum.
In Zukunft sollen auch Aufzucht- und Haltungsmöglichkeiten für Versuchstiere geschaffen werden.

3. Ziele und Bestimmung der Ökologischen Station

Innerhalb der Universität lag seit jeher die Betonung auf der Grundlagenforschung. Mit der Erkenntnis wachsender Probleme finden aber auch in der Universität angewandte Fragen zunehmend Beachtung. Gerade auf dem Gebiet der Ökologie weisen Umweltprobleme viele aktuelle Beziehungen zur wissenschaftlichen Grundlagenarbeit auf. Je nachdem, auf welcher Ebene man die Lehre vom „Haushalt der Natur" studiert, bewegt man sich in verschiedenen Teilgebieten der Ökologie: Auf der Ebene von Einzelindividuen in einer mehr physiologischen Ökologie (Autökologie), auf der Ebene von ganzen Artengemeinschaften in der sog. „Synökologie". Während erstere Fachrichtung in den Untersuchungen der im Zoologischen Institut in Würzburg arbeitenden Angehörigen des Lehrstuhls für Tierökologie dominiert, werden vor allem Fragen letzterer Fachrichtung an der Station behandelt. Da Artengemeinschaften kaum vollständig ins Labor gebracht werden können, finden die Untersuchungen an der Station primär im Freiland statt. Die wissenschaftlichen Arbeiten an der Station sollen vorwiegend Grundlagen für die Lösung angewandter Probleme liefern.
Es hat sich gezeigt, daß im Freiland die Schwankungen in der Individuen- und Artenzahl in verschiedenen Lebensräumen von Jahr zu Jahr so groß sind, daß nur vieljährige Arbeiten (5 Jahre und mehr) Erkenntnisse mit allgemeinem Aussagewert ermöglichen, die dann Grundlagen für Landschaftsplanungen und -bewertungen darstellen können. Mit der dauerhaften Besetzung der Ökologischen Außenstation besteht nun die bei uns sehr seltene Chance, wirklich langfristige ökologische Studien betreiben zu können.
Mit der räumlichen Lage in einer noch einigermaßen naturnahen, wenig besiedelten Landschaft gelingt es jetzt auch, Studenten innerhalb der Biologie in einem breiten Feld praktischer ökologischer Freilandarbeit unter günstigen Bedingungen zu unterrichten. Durch die spezielle Ausbildung

bei der Bearbeitung von Umweltproblemen bietet die Universität auch Chancen für jeweils einige Biologen, ihr berufliches Tätigkeitsfeld im Bereich des Natur- und Umweltschutzes zu finden.
Die wissenschaftlichen Arbeiten an der Station haben zu wertvollen Auslandskontakten geführt, die erhalten und weiter ausgebaut werden sollen. Aktuell bestehen Kooperationen mit der Elfenbeinküste und Mexiko. Durch Mitarbeit in Auslandsprojekten werden Studenten auch mit der Tropenökologie vertraut und dadurch fähig, z.B. in Entwicklungshilfeprojekten mitzuwirken. In beschränktem Maße werden ausländischen Gästen (z.B. Stipendiaten) Arbeits- und Ausbildungsmöglichkeiten geboten.

4. Wissenschaftliche Arbeiten

Die ausgewählten, allgemeinen Fragestellungen können nur beispielhaft an bestimmten Tiergruppen bearbeitet werden. Das liegt zunächst einmal an den methodischen Beschränkungen der Tiererfassung, dann aber auch an der begrenzten Kapazität des Bearbeiters bei der Artensortierung und sicheren Bestimmung. Wegen der hohen Variabilität der Freilandbedingungen benötigt man für allgemeine Aussagen Tiergruppen, von denen man genügend Daten ohne allzu große Störung der Umweltbedingungen erhalten kann. Bisher liegt der Schwerpunkt aller Arbeiten im terrestrischen Bereich. Aufgrund einer zuverlässigen, streng standardisierten Erfassungsmethode mit Dauerfallen und Flächenproben werden hauptsächlich Spinnen und einzelne Käferfamilien als Artengemeinschaften analysiert:

Auf einer Mähwiese von zwei Hektar Fläche am Rande des Steigerwaldes erfassen wir z.B. 80 Arten aus der Laufkäferfamilie, 210 Arten aus der Familie der Kurzflügelkäfer und 150 Spinnenarten. Aufgrund der persönlichen Spezialisierung der Mitarbeiter Wolfgang Werres und Ingetraut Kühn ist auch die Vogelkunde und von Dr. Bernd Steinhauer-Burkart die Großtierökologie an der Station gut vertreten.

Inhaltlich lassen sich die wissenschaftlichen Arbeiten an der Station vier Bereichen mit folgenden Kennwörtern zuordnen:

1. Koexistenz
2. Inselökologie
3. Habitatbewertung
4. Wildökologie

4.1 Bereich Koexistenz

Es ist immer wieder erstaunlich, wie viele Arten bei begrenztem Ressourcenangebot zusammenleben können. Die Analyse dieser „Koexistenz" gehört zur ökologischen Grundlagenforschung und trägt zum Verständnis der Artenvielfalt unter verschiedenen Umweltbedingungen bei. Damit erlangen wir die Voraussetzungen, auch angewandte Fragestellungen in diesen Bereichen zu bearbeiten.

4.1.1 Untersuchungen zur Koexistenz verschiedener Chilopodenarten im Waldboden

Die zahlreichen Modellberechnungen, Simulationen, isolierten Laborversuche und theoretischen Überlegungen über die Koexistenz ökologisch ähnlicher Arten haben bisher zu widersprüchlichen Aussagen geführt. Es fehlen einfach genügend exakte Freilanddaten, um für die Modelle die richtigen Annahmen machen zu können. Herr Dr. HEINZ-CHRISTIAN FRÜND hatte sich mit seiner Dissertation vorgenommen, an einem Ausschnitt aus der Lebensgemeinschaft eines relativ stabilen Ökosystems diesen Problemkreis im Freiland zu untersuchen. Er wählte die Gemeinschaft der Hundertfüßer. Wie vielseitig man zur Klärung dieser Fragen ansetzen muß, geht aus seinem Arbeitsschema hervor (Abb. 2). Es waren Untersuchungen in drei verschiedenen trophischen Ebenen nötig: Nahrungsbegrenzung (Beutetiere), Interferenz zwischen den Chilopoden und Räuberdruck auf die Hunderfüßerpopulationen. In den Buchenwäldern des Steigerwaldes leben 11 Chilopodenarten zusammen. Für ihre Koexistenz spielt die räumliche Sonderung der verschiedenen Arten die Hauptrolle. Die beiden häufigsten, mehrjährigen Arten sind mit ihren Entwicklungsstadien in einem Spektrum von verschiedenen Größenklassen vertreten, die sich im Hinblick auf Koexistenz ausreichend unterscheiden (Faktor 1,5). Die Lithobiidenarten haben alle ein sehr ähnliches Beutespektrum, sie sind keine Nahrungsspezialisten. Das Beutespektrum der Lithobien wurde über Darminhaltsanalysen aufgeklärt. Die jährliche Gesamtmortalität der beiden häufigsten Arten entspricht in ihrer Größenordnung dem Räubereinfluß durch große Bodenspinnen. In den Buchenwäldern wurden zwischen 112 und171 Lithobiiden pro m^2 und 26–34 Spinnen der Gattungen *Amaurobius* und *Coelotes* als Räuber pro m^2 gefunden. Für den Räubernachweis waren umfangreiche immunologische Studien an den in Frage kommenden Spinnen notwendig: durch Präzipitintests wurden Lithobius-Proteine in der Körperflüssigkeit der Spinnen nachgewiesen. Die Artenge-

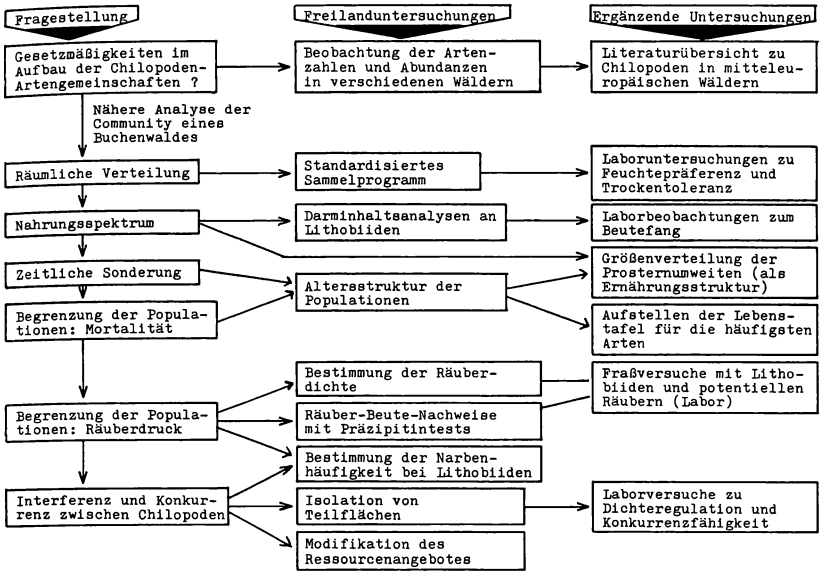


Abb. 2: Arbeitsschema zur Untersuchung der ökologischen Sonderung der Hundertfüßer (Chilopoda) (aus Fründ 1983).

meinschaft der Chilopoden kann als „ökologisch gesättigt" angesehen werden, die vorhandenen Ressourcen am Waldboden werden vollständig genutzt und lassen keine Lebensmöglichkeiten für zusätzliche Arten offen.

4.1.2 Die Aufteilung der Vögel des Steigerwaldes in Gilden und Artengemeinschaften und ihre Abhängigkeit vom Ressourcenangebot

Herr Stud.Ass. PETER BECK hat sich mit seiner Dissertation vorgenommen, am Beispiel ausgewählter Vogelgruppen – Stammkletterer (Spechte, Kleiber und Baumläufer) und Arten, die im Blätterwald ihre Nahrung suchen (Meisen, Laubsänger, Grasmücken und Goldhähnchen) – den Aufbau von Artengemeinschaften zu analysieren und nach Regeln in der Zusammensetzung ökologisch ähnlicher Arten in Abhängigkeit vom Habitat

(Ressourcenangebot) zu suchen. Bestimmte Beobachtungen sprechen z.B. dafür, daß je nach Ressourcenangebot innerhalb von Gruppen ökologisch ähnlicher Arten Populationsdichtekompensationen auftreten, während die entsprechende Artengruppe gleich stark innerhalb der Vogelgemeinschaft vertreten bleibt. Untersuchungsflächen im Steigerwald sind ein Kiefernwald, ein Buchenwald und ein Eichen-Hainbuchen-Mittelwald. Neben der möglichst genauen Vogeldichtebestimmung werden auch quantitative Daten zu einzelnen Verhaltensweisen der Tiere, wie Unterschiede im Aufenthaltsort, bei der Nahrungsaufnahme und in der Aktivitätsphase protokolliert. Laubsänger wurden individuell mit Farbringen gekennzeichnet. Im sehr strukturreichen Mittelwald finden sich 50 Brutvogelarten gegenüber 35 Brutvogelarten im strukturarmen Buchenhochwald (ohne Strauchschicht). Die Gilde der „foliage gleaners" hat im Hochwald eine steilere Dominanzkurve als im Mittelwald, was auf stärkere anthropogene Belastung bzw. extremere Bedingungen des eintönigeren Hochwaldes schließen läßt. Als Nebenergebnis zeigt sich für den Artenschutz, wie wertvoll Mittelwälder sind und daß sie unbedingt erhalten werden müssen.

4.1.3 Die Artengemeinschaften der Kurzflügler (Staphylinidae) in verschiedenen Wiesentypen

Die Kurzflügler (Staphylinidae) sind mit über 1300 Arten die artenreichste Käferfamilie in Deutschland. Die überwiegend räuberisch lebenden Arten spielen auf Grund ihrer oft großen Individuenzahl eine wichtige Rolle in vielen Ökosystemen: so leben z.B. auf Mähwiesen bis zu 1000 Individuen von über 30 Arten auf einem Quadratmeter.
Um die Frage der Koexistenz dieser auf engem Raum zusammenlebenden Arten zu klären, sind detaillierte Kenntnisse der ökologischen Ansprüche der Arten und ihrer Fortpflanzungsbiologie nötig. Da Wiesen im Rahmen anderer Fragestellungen an der Ökologischen Station bearbeitet werden, sollen von Herrn Dipl.-Biol. Othmar Fischer die Artengemeinschaften der Staphyliniden zunächst auch auf Wiesen untersucht werden. Standardisierte Erfassungsmethoden im Freiland (Quadratproben, Bodenfallen) führen zur Charakterisierung der jeweiligen Artengemeinschaft. Vergleiche zwischen unterschiedlichen Wiesen (gemäht, ungemäht, feucht, trocken) ermöglichen die Eingrenzung der ökologischen Ansprüche der Arten. Im Labor kann dann unter schärfer kontrollierten Bedingungen die Wirkung von Umweltfaktoren auf einzelne Arten genauer studiert werden.

4.1.4 *Interspezifische Territorialität und Beutespektrum zusammenlebender Steinschmätzerarten (Oenanthe spp.) in Halbwüsten Tunesiens*

Im Rahmen des tierökologischen Großpraktikums haben wir begonnen, im Innern Tunesiens Territorialität und Nahrung von Steinschmätzern zu studieren. Als Brutvögel kommen in den Halbwüsten 6 Arten nebeneinander vor, wobei sich zwei Gruppen mit unterschiedlicher Habitatpräferenz unterscheiden lassen: In gebirgigen Landschaften mit felsigem Untergrund leben der Trauersteinschmätzer (*Oe. leucura*), der Saharasteinschmätzer (*Oe. leucopyga*) und der Schwarzrückensteinschmätzer (*Oe. lugens*) zusammen. In den oft sandigen Ebenen und Flußniederungen treffen sich der Wüstensteinschmätzer (*Oe. deserti*), der Mittelmeersteinschmätzer (*Oe. hispanica*) und der Fahlbürzelsteinschmätzer (*Oe. moesta*). Das begrenzte Nahrungsangebot zwingt die Arten zu optimaler Nutzung der auch gegen andere Arten verteidigten Reviere. Innerhalb dieser interspezifischen Territorialität finden wir eine deutliche Rangfolge: Der weniger dicht lebende, ganz schwarze Trauersteinschmätzer dominiert über den Saharasteinschmätzer und dieser über den häufigeren Schwarzrücken-

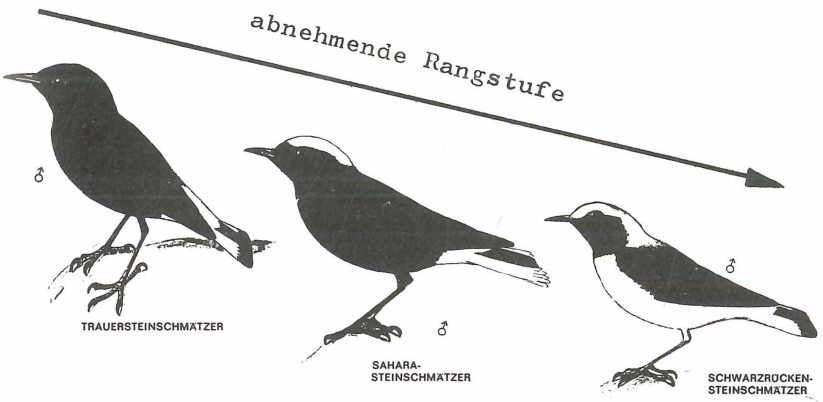


Abb. 3: Interspezifische Territorialität bei drei syntopen Steinschmätzer-Arten (Oenanthe sp.) Mittel-Tunesiens. Es dominiert der Trauersteinschmätzer über den Sahara- und der Sahara- über den Schwarzrückensteinschmätzer in demselben Biotop.

steinschmätzer (Abb. 3). Eine nahrungsökologische Trennung dieser Insektivoren scheint nicht sehr ausgeprägt zu sein. Das Beutespektrum ist entsprechend der Knappheit der Nahrung recht breit. Der Fahlbürzelsteinschmätzer versteht es aber zusätzlich, synchron mit der Aktivitätszeit der Arthropoden Skorpione (hpts. *Scorpio maurus*) und Walzenspinnen (Solifugae) zu fangen. Er kann sogar auf die schlecht schmeckenden Wüstenasseln (*Hemilepistus reaumuri*) als Beute für die Jungenfütterung ausweichen, wobei er häufig Compositenblüten nachfüttert.
Der Schwarzrückensteinschmätzer bietet ein zusätzliches Problem durch den Polymorphismus der Weibchen: Das Spektrum ihrer Färbungen reicht bei nebeneinander lebenden Paaren von der schwarz-weißen Männchenzeichnung bis zum beigen Federkleid ohne schwarz-weiß Kontraste am Körper.

4.2 Bereich Inselökologie

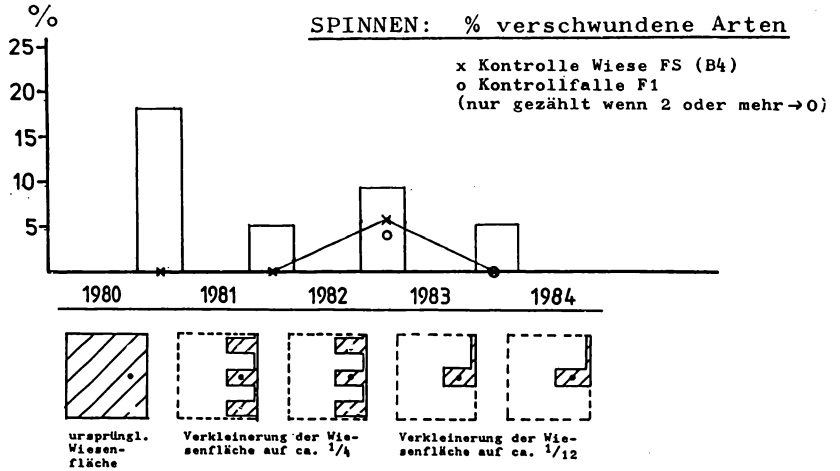
Die überall ständig abnehmende Artenvielfalt veranlaßt uns, einen Teil des Ursachenkomplexes für den Artenschwund zu erforschen. Ausgehend von der allgemeinen Erfahrung, daß bei gleicher Größe festlandsnahe Inseln mehr Arten aufweisen als festlandsferne, und bei gleicher Entfernung zum Festland wiederum auf großen Inseln mehr Arten leben als auf kleinen Inseln, ist die Theorie entwickelt worden, daß eine bestehende Artenvielfalt ein Gleichgewicht zwischen der Einwanderung neuer Arten und dem Aussterben vorhandener Arten darstellt. Während die Aussterbewahrscheinlichkeit von der Populationsgröße und damit auch von der Fläche des Lebensraumes abhängt, ist für die Einwanderung bzw. Besiedlung eines Lebensraumes dessen Isolationsgrad der entscheidende Faktor. Dieses Modell läßt sich auch auf Habitatinseln in unserer Landschaft übertragen, denn eine „Insel" muß nicht von Wasser umspült sein. Ökologisch ist jeder Lebensraum, der von andersartigem, nicht besiedlungsfähigem Lebensraum umgeben ist, eine Insel für die an ihn angepaßten Arten. Wir sprechen von „Habitatinseln".
Das Rahmenthema der Stationsarbeiten ist die Untersuchung des Einflusses von (1) Lebensraumgröße und (2) Isolation auf Artengemeinschaften. Zu beiden Einflußgrößen laufen langfristige Forschungsprogramme: Experimentelle Wiesenverkleinerungen zu (1), Waldinselvergleiche (haupts. im Hinblick auf Populationsaustausch) und Studien über die Besiedlung einzelner Habitate zu (2).

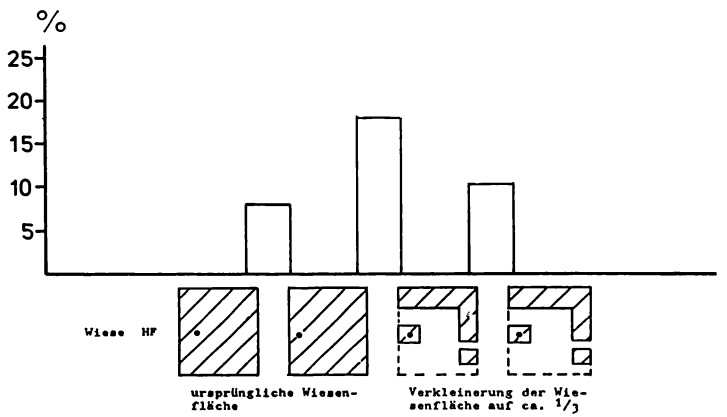
4.2.1 *Lebensraumverkleinerungen und ihre Folgen für einzelne Tiergemeinschaften. Experimentelle Untersuchungen auf Wiesenflächen.*

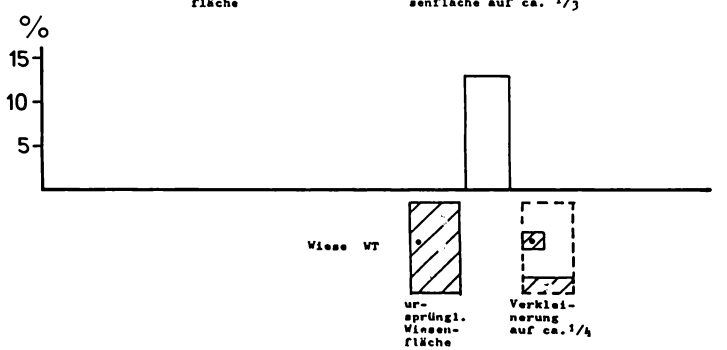
Nach der Theorie der Inselbiogeographie wird die Artenzahl auf einer Insel auch allein durch deren Größe bestimmt. Dieser sog. „Flächeneffekt" wird über die unterschiedlichen Populationsgrößen erklärt, von denen die Aussterbewahrscheinlichkeit einer Art abhängig ist. Es wird dabei allerdings vorausgesetzt, daß die Arten auf verschieden großen Inseln in gleicher Individuendichte leben. Kleinere Inseln enthalten dann kleinere Populationen, kleinere Populationen sterben mit größerer Wahrscheinlichkeit aus und das Ergebnis sind weniger Arten auf den kleineren Inseln.

Bisher hat nur Simberloff auf Mangroven-Inseln im Golf von Florida versucht, durch künstliche Verkleinerung der Inseln ohne Habitatänderung den Artenverlust nachzuweisen. Um Gültigkeit und Ausmaß des Flächeneffektes auch bei Landbiotopen zu belegen, haben wir Wiesen als Habitatinseln künstlich durch Umackern verkleinert und jeweils die Faunenveränderung im Detail kontrolliert. Auch hier bleiben die Wiesenreststücke unverändert. Wie langfristig solche Versuchsreihen anzusetzen sind, geht aus Abb. 4 hervor.

Unsere Ergebnisse zeigen, daß in der Kulturlandschaft lokales Aussterben, Wiederbesiedlung und Neueinwanderung bestimmende populationsdynamische Vorgänge sind. Der nach der Wiesenverkleinerung auf etwa ein Viertel der Ausgangsfläche eingetretene Artenverlust (18 % der Spinnen- und 44 % der Laufkäferarten) wird zwar durch Neubesiedlung in den Folgejahren ausgeglichen, das Artenspektrum verschiebt sich aber zu Gunsten migrationsfreudiger, in Agrarbiozönosen häufiger vertretener Arten. Größere und seltenere Arten werden nicht mehr ersetzt. Da zusätzlich die Gesamtindividuendichte bei der Wiesenverkleinerung abgenommen hat, ist die Aussterbewahrscheinlichkeit vieler verbliebener Arten angestiegen. Durch die Kenntnis der ökologischen Eigenschaften der Arten können wir die Ergebnisse z.B. auch dahingehend analysieren, welche Merkmale zuerst aussterbene Arten aufweisen und wie groß der Gefährdungsgrad unserer Kulturlandfauna durch Verinselung der Habitate ist. Diese grundlegenden Erkenntnisse sollten insbesondere bei Flurbereinigungsmaßnahmen zur Anwendung kommen, zumal zu erwarten ist, daß sich Teile der Feldbiozönose (untersucht wurden hier Räuberarthropoden, also sog. Nützlinge) immer wieder durch Kolonisierung von den weniger biozidbelasteten, artenreicheren Grünlandflächen regenerieren. Damit lokales Verschwinden von Arten oder starke Populationseinbußen


SPINNEN: % verschwundene Arten
x Kontrolle Wiese FS (B4)
o Kontrollfalle F1
(nur gezählt wenn 2 oder mehr→0)
%
25
20
15
10
5
1980
1981
1982
1983
1984
ursprüngl. Wiesenfläche
Verkleinerung der Wiesenfläche auf ca. 1/4
Verkleinerung der Wiesenfläche auf ca. 1/12


%
25
20
15
10
5
Wiese HF
ursprüngliche Wiesenfläche
Verkleinerung der Wiesenfläche auf ca. 1/3


%
15
10
5
Wiese WT
ursprüngl. Wiesenfläche
Verkleinerung auf ca. 1/4

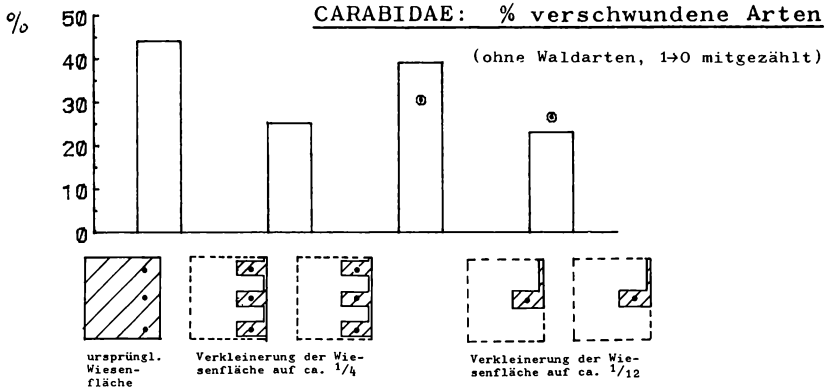


Abb. 4: Verlustprozente der Spinnen- und Laufkäferfauna in aufeinanderfolgenden Jahren auf Versuchswiesen im Steigerwald (Unterfranken). Mit jeder künstlichen Habitatverkleinerung steigt der Verlustanteil an der bisherigen Fauna deutlich an. Kontrollflächen belegen, daß ohne Veränderungen ein Artenschwund zwischen 0 und 7% vorkommt.
Die Wiese FS bleibt unverändert und dient als eine der Kontrollen (mit Linie verbundene Kreuze). Verglichen wurden jeweils die Fänge einer Vegetationsperiode (April bis Ende Oktober) für die auf Wiesen lebenden Arten. Gäste auf den Versuchsflächen, wie z. B. Waldarten, wurden nicht berücksichtigt. Die Arten wurden mit Bodenfallen erfaßt.

wieder ausgeglichen werden können, müssen alle landschaftsgestaltenden Maßnahmen dahingehend ausgerichtet sein, daß die Wiederbesiedlung von Habitatinseln erleichtert wird. Wir glauben, daß verbindenden Biotopelementen als sogenannte Korridore eine Schlüsselrolle zukommt und werden zukünftig die Bedeutung von Korridoren näher untersuchen. Bereits ein 1 m breiter Wiesenstreifen zwischen Ackerland enthält nach unseren Ergebnissen eine Fauna, die mehr der Wiesen- als der Ackerfauna gleicht.

4.2.2 Austausch zwischen Vogelpopulationen verschieden großer und unterschiedlich stark isolierter Waldinseln im Steigerwaldvorland

Bei der Sicherung von Flächen mit dem Ziel eines wirkungsvollen Artenschutzes in unserer Kulturlandschaft sind im wesentlichen zwei Fragen von entscheidender Bedeutung: die nach der Größe der Mindestpopulation ei-

ner Art, d.h. die Anzahl Individuen in einem Gebiet, die gewährleistet, daß die Population aufgrund eigener Reproduktion auf Dauer überlebt sowie die Frage nach dem Minimalareal einer Lebensgemeinschaft, die es zu schützen gilt, d.h. die Fläche eines Lebensraums, auf der die Mindestpopulationen der für den Lebensraum typischen Arten persistieren können.
Da die Lebensräume in unserer intensiv genutzten Landschaft zunehmend verkleinert, zerschnitten und voneinander isoliert werden und großflächige Areale eines bestimmten naturnahen Lebensraumtyps kaum noch vorhanden sind, sind die Lage der einzelnen Flächen zueinander und der Austausch zwischen den Tierpopulationen solcher Habitatinseln von großer Bedeutung: Wie können Artengemeinschaften dort überleben, wo zwar jeder Lebensraum für sich in seiner Ausdehnung nicht mehr dem Minimalareal entspricht, dafür aber viele solcher Habitatinseln mehr oder weniger stark isoliert voneinander über eine Region verteilt liegen?
Die Beziehungen zwischen den einzelnen Teilpopulationen von Waldvögeln untersucht Herr Dipl.-Biol. WOLFGANG WERRES im Rahmen einer Dissertation innerhalb eines Systems von Waldinseln. Voraussetzung für



Abb. 5: Drei Waldinseln bei Vögnitz/Gerolzhofen in der Kulturlandschaft des Steigerwaldvorlandes. Die Habitatinseln stellen Reste von Eichen-Hainbuchen-Wäldern dar. (Freigegeben: LAN Nr. P 4053/29)

diese Untersuchung ist die Möglichkeit, die Vögel individuell durch Ringe zu kennzeichnen. Die lokalen Gegebenheiten bieten für die Fragestellung insofern ideale Arbeitsmöglichkeiten, als im Vorland des nördlichen Steigerwaldes eine Vielzahl verschieden großer und unterschiedlich stark isolierter Waldinseln als Untersuchungsgebiete zur Verfügung stehen (Abb. 5). Untersucht wird ein System von sieben 3.4 bis 156.4 Hektar großen Waldinseln nördlich von Gerolzhofen (Landkr. Schweinfurt), überwiegend Reste von Eichen-Hainbuchen-Mittelwäldern, die in eine intensiv genutzte Agrarlandschaft eingebettet liegen.
Die ansässigen Artengemeinschaften werden mit Hilfe standardisierter Methoden der Bestandserfassung charakterisiert und unter Berücksichtigung von Flächengröße, Struktur und Isolation der jeweiligen Waldinseln miteinander verglichen. Die Anzahl der Brutvogelarten schwankt je nach Größe des Waldes zwischen 20 und 50, wobei besonders die Vorkommen von Mittelspecht, Turteltaube, Halsbandschnäpper und Ortolan aus der Sicht des Artenschutzes hervorzuheben sind.
In standardisierten Fanganlagen werden die ansässigen Vögel mit Japan-Netzen stichprobenhaft erfaßt, in Absprache mit der Vogelwarte Radolfzell mit Leichtmetall- und teilweise auch mit Farbringen markiert und anschließend an Ort und Stelle wieder freigelassen – im Jahre 1984 annähernd 1200 Individuen. Darüber hinaus werden einige ausgewählte Vogelarten, die im wesentlichen in ihrem Vorkommen auf Wälder beschränkt sind, auf etwa 4 Hektar großen Probeflächen besonders intensiv untersucht, nämlich Buchfink, Kohl- und Blaumeise, Rotkehlchen, Heckenbraunelle, Mönchsgrasmücke sowie Garten- und Waldbaumläufer. Für die Meisen- und Baumläuferarten wurden insgesamt über 100 Nistkästen aufgehängt, um die Bruten dieser Höhlenbrüter möglichst vollständig kontrollieren zu können.
Die Markierung eines Großteils der anwesenden Jung- und Altvögel eröffnet die Möglichkeit, durch Wiederfang und Beobachtung die Ortstreue und Mobilität der einzelnen Arten innerhalb des Systems von Waldinseln quantitativ zu erfassen und das Ausmaß des Populationsaustauschs zwischen diesen Insellebensräumen abzuschätzen.
Langfristig verfolgt die Arbeit die Frage nach dem Minimalareal von Waldvogelgesellschaften und versucht, verallgemeinerbare Vorschläge für die Mindestgröße und Anordnung möglicher Schutzgebiete für Waldvogelarten im mitteleuropäischen Raum zu erarbeiten.

4.2.3 *Untersuchungen zu Verbreitungsfähigkeit und Kolonisierungsvermögen von Spinnen in unterschiedlich reifen Ökosystemen*

Mehrjährige Untersuchungen der Spinnenfauna in verschiedenen Wirtschaftsflächen auf der Basis von Bodenfallenfängen weisen darauf hin, daß innerhalb der Artengemeinschaften je nach Grad der menschlichen Beeinflussung des Lebensraumes immer wieder ein gewisser Artenwechsel vonstatten geht. Dieses Auftreten und Verschwinden von Arten ist auf intensiv bewirtschafteten Mähwiesen in größerem Maße als in Wäldern feststellbar. Es werfen sich die Fragen auf, ob dieser Artenwechsel tatsächlich auf ein wiederholtes lokales „Aussterben" und „Einwandern" von Teilpopulationen zurückzuführen ist, inwieweit ein Zusammenhang mit der Verbreitungsfähigkeit der Arten besteht, und ob bestimmte Besiedlungsstrategien je nach Reife und Stabilität des Lebensraumes unterscheidbar sind, mit Hilfe derer sich die verschiedenen Arten im Lebensraum behaupten.

Im Rahmen einer Promotionsarbeit untersucht Dipl.-Biol. INGETRAUT KÜHN in drei unterschiedlich stark beeinflußten Lebensraumtypen – Feld als System auf früher Sukzessionsstufe, Mähwiese, Wald als „reifes" System an ausgewählten Spinnenarten, welchen Fluktuationen die Populationen unterliegen, inwieweit sich Populationen immer wieder aus lokalen Restbeständen aufbauen oder ihr Fortbestehen durch Verbreitungsfähigkeit und stete Zuwanderung gesichert wird. Mit der Untersuchung eines Feldraines als brachliegendem, unbeeinflußten Wiesenstreifen zwischen Feldern und der Erfassung der Spinnenfauna in den Grenzbereichen zwischen den verschiedenartigen Habitaten soll u.a. auch die in der Thematik enthaltene Frage nach Wanderbewegungen der Spinnen und der Nutzung von Refugien bzw. von verschiedenen Lebensräumen im Jahresverlauf geklärt werden. Die Beschäftigung mit der Besiedlungsfähigkeit von Spinnenarten erfordert zusätzlich die Untersuchung gleichartig bewirtschafteter, jedoch isolierter Lebensräume. Exemplarisch wurde eine völlig isolierte, bewirtschaftete Waldwiese ausgewählt, um z.B. die Zusammensetzung der Artengemeinschaft, Populationsdichte und Besiedlungsmechanismen einzelner Arten mit den Verhältnissen auf der entsprechenden, nicht isolierten Mähwiese vergleichen zu können. Im Zuge der Untersuchungen interessieren insbesondere die Art und Weise der Ausbreitung (auf Mähwiesen sind z.B. nach bisherigen Erkenntnissen etwa 26% der Arten zur Verbreitung durch die Luft befähigt, s. Abb. 6) und wieviele Individuen in die Ausbreitung „investiert" werden. Ziel ist es auch, einen Beitrag zu leisten zur Klärung der Seltenheit und lokalen Verbreitung von

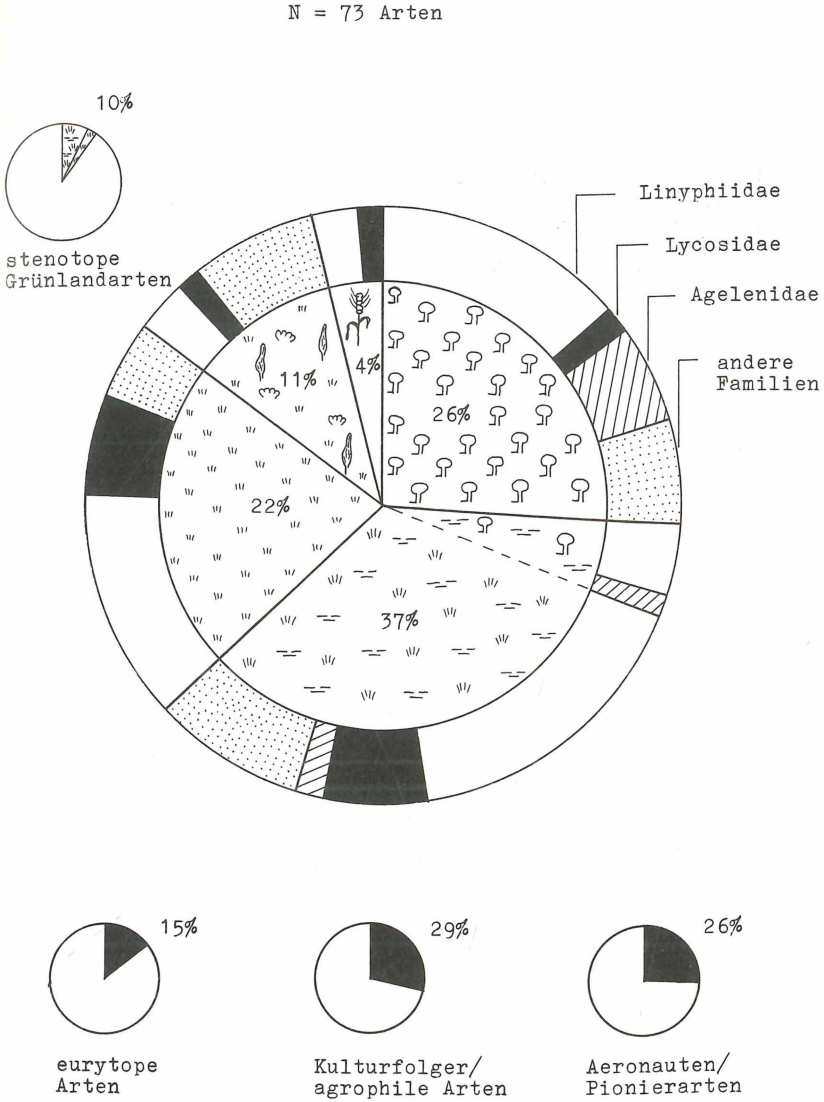


Abb. 6: Analyse des auf Mähwiesen des Steigerwalds erfaßten Artenspektrums epigäischer Spinnen hinsichtlich deren Habitatpräferenz („Haupthabitat"), ökologischen Valenz, Anpassungs- und Verbreitungsfähigkeit. In die Auswertung sind 73 Arten einbezogen (aus Kühn 1982).

Arten, die in starker Spezialisierung, geringer Konkurrenzfähigkeit aber auch geringer Verbreitungskraft begründet liegen kann. Wie Abb. 6 zeigt, setzt sich die Wiesenspinnenfauna etwa zur Hälfte auch aus Arten zusammen, die eigentlich andere Lebensräume bevorzugen und zuweilen oder auch regelmäßig die Mähwiese als suboptimales „Nebenhabitat" besiedeln.

Im freilandökologischen Teil werden neben standardisierten Erfassungen der Siedlungsdichte und Zuwanderung auch Freilandexperimente durchgeführt, wie z.B. Rekolonisierungsversuche und die Kontrolle von Zu- bzw. Abwanderung auf abgesperrten Flächen. Im Zuge der standardisierten Untersuchungen kommen sowohl relative als auch absolute Methoden zur Anwendung. Zum einen umfassen sie selbsttätig fangende Bodenfallen, wie z.B. Richtungsfallen, Vegetationsfallen und verschiedene Luftfallen, wie Kleb- und Fensterfallen, zum anderen die Entnahme von Flächenproben der oberen Bodenschicht und folgende Hitzeextraktion der darauf lebenden Spinnen. Im Rahmen der letztgenannten absoluten Methoden wurde eine neue zeit- und energiesparende Methode auf der ökologischen Station eingeführt, der Saugfang mit einem aus den USA importierten „vacuum insect net", das neue Möglichkeiten, so auch bei der Besiedlungsuntersuchung, eröffnet (Abb. 7). Im Laborteil der Untersuchung soll die Haltung einzelner Arten Aufschluß über die Fortpflanzungsleistung geben, ferner sind Experimente im Hinblick auf exaktere Aussagen über ihre autökologischen Habitatansprüche geplant.
Die Naturschutzrelevanz der Untersuchung wird deutlich angesichts der zunehmenden Veränderungen der Landschaftsstruktur und dem Bestreben seitens des gestaltenden Naturschutzes, Ausgleichsräume zu schaffen. Die Kenntnis des Kolonisierungsvermögens der Arten ist eine notwendige Voraussetzung zur Bewertung solcher Refugien und ihrer räumlichen Zuordnung im Hinblick auf die Erhaltung der typischen Spinnenfauna unserer Kulturlandschaft.

4.3 Bereich Habitatbewertung

In Landschaftsplanungen, Umweltfragen und Naturschutzgebieten erwartet man von biologischen Ökologen Entscheidungshilfen, die meist von einer Bewertung bestimmter Habitate ausgehen. Eine Bewertung auf tierökologischer Grundlage setzt voraus, daß die Eignung einer Tiergruppe für Habitatvergleiche bekannt ist.



Abb. 7: Einsatz des „vacuum-insect-net" (D-Vac) zum Absammeln von Arthropoden in der Krautschicht und auf der Bodenoberfläche. Das Gerät arbeitet nach dem Prinzip des Staubsaugers und wird mit einem Zweitaktmotor betrieben. Die eingesaugten Tiere bleiben lebend in einem Netzeinsatz hängen und können später aussortiert werden.

4.3.1 Faunistisch-ökologische Untersuchungen an bodenlebenden Spinnen unter dem besonderen Aspekt ihrer Eignung als Bioindikatoren

Den Webspinnen (*O. Araneae*), in Deutschland mit etwa 800 Arten vertreten, kommt als artenreiche räuberische Carnivorengruppe in sehr vielen Ökosystemen eine große Bedeutung zu. Sie treten in fast allen Landbiotopen auf, wobei viele Arten eine weite Verbreitung und hohe Individuenzahlen aufweisen. Trotz zunehmender Bearbeitung dieser Tiergruppe im Rahmen ökologischer Freilanduntersuchungen sind auch heute noch Faunistik, Aut- und Populationsökologie der meisten Spinnenarten unzureichend bekannt. Daher bleibt auch weitgehend ungeklärt, inwieweit die einheimische Spinnenfauna durch die vielfältigen einschneidenden Veränderungen in unserer Kulturlandschaft betroffen ist und inwieweit sich Spinnen zur Beurteilung der Qualität eines Lebensraumes eignen.

In einem Fachbeitrag im Rahmen der Modellstudie „Zoologischer Artenschutz in Bayern" versuchte daher Dipl.-Biol. INGETRAUT KÜHN, die Eignung von Spinnen als Indikatorarten zur Charakterisierung und Bewertung von Lebensräumen und Lebensgemeinschaften zu ermitteln. Sie überprüfte die Durchführbarkeit einer Spinnenkartierung mit Hilfe stichprobenhafter Erfassungen. Die Basis stellten Analyse und Vergleich der Spinnenartengemeinschaften im Hinblick auf abiotische Faktoren, Struktur und menschliche Beeinflussung unterschiedlicher Lebensräume dar (Wälder, Mähwiesen, Feld). Einen wesentlichen Bestandteil der Studie bildet die Charakterisierung der 160 erfaßten Arten mit Angaben zum bevorzugten Lebensraum, zur Bindung an abiotische Faktoren und zur Reife-

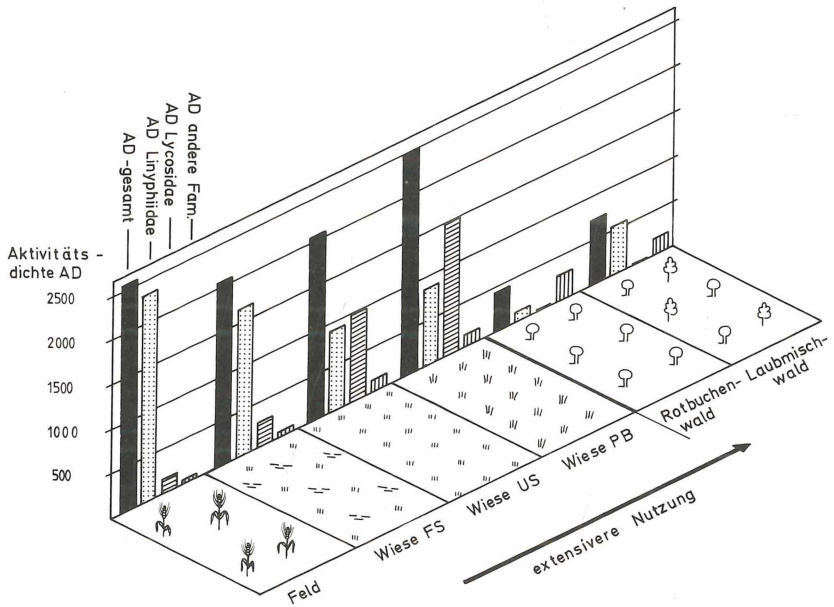


Abb. 8: Vergleich der relativen Abundanzen (AD) der Spinnenfamilien, die in der epigäischen Fauna mit den meisten Individuen vertreten sind. Der Häufigkeitsvergleich basiert auf der Auswertung von Jahresfängen (1980) mit Bodenfallen in Untersuchungsflächen aus dem Steigerwald.
Die Zahlenangaben zur Aktivitätsdichte sind Tierfangzahlen pro Falle pro Tag × 1000. Aus Kühn 1982.

und Fortpflanzungszeit. Als Indikatoren zur Bewertung der Feuchte- und Temperaturverhältnisse sowie des Grades menschlicher Beeinflussung werden eine Reihe von Arten vorgeschlagen. Die Bewirtschaftungsintensität auf Wiesen kann z.B. nach dem Verhältnis der relativen Häufigkeiten der großen Wolfsspinnenarten (Lycosidae) und der kleinen Baldachin- und Zwergspinnenarten (Linyphiidae) beurteilt werden (Abb. 8): Wolfsspinnen erweisen sich als empfindlich gegenüber stärkerer Bewirtschaftung, während bei extensiver Nutzung die Individuenzahlen der Baldachin- und Zwergspinnen abnehmen. –

Als Beitrag zu einer faunistischen Erfassung mit dem Ziel einer Bewertung des Gefährdungsgrades der Spinnen Nordbayerns enthält die Arbeit ferner noch eine Liste seltener Spinnenarten des Steigerwaldes. Von besonderer Bedeutung sind die Nachweise einiger Baldachinspinnenarten, die in Deutschland bisher selten gefunden wurden bzw. zerstreute Vorkommen aufweisen, wie z.B. die in Wäldern gesammelten Arten *Centromerus cinctus* (SIMON), *Jacksonella falconeri* (JACKSON), *Lepthyphantes lepthyphantifomis* (LESSERT) oder die Wiesenart *Mioxena blanda* (SIMON). Aus der Kategorie der in Deutschland äußerst selten gefundenen oder erst in jüngster Zeit beschriebenen Arten sind die Nachweise von *Typhochrestus simoni* DE LESSERT und *Oreonetides quadridentatus* (WUNDERLICH) bemerkenswert. Mit der Feststellung von *O. quadridentatus* gelang der erste Weibchen-Nachweis dieser Art für Deutschland, die 1972 erstmals beschrieben wurde.

4.3.2 Gibt es im Grenzbereich Waldrand in unserer Landschaft einen 'Randeffekt' und welches wären seine Ursachen?

Zwischen zwei Landschaftsformen (z.B. Wald – Wiese) liegt gewöhnlich eine Übergangszone, die Elemente beider Reinbestände enthält. Sie ist im allgemeinen durch eine hohe Artenzahl von Pflanzen und Tieren ausgezeichnet, und auch die Populationsdichten der Tiere liegen oft höher als in den angrenzenden Reinbeständen. Man spricht von einem sogenannten 'Randeffekt'. Die erhöhte Diversität in diesem Saumbereich kann verschiedene Ursachen haben:

(1) Neukombination biotischer und abiotischer Faktoren: der steile abiotische Gradient, die besonderen Vegetationsverhältnisse (Mantel, Saum) bilden neue Ressourcen.

(2) Lebensraum für einen Teil der Tiere aus beiden angrenzenden Lebensbereichen.

(3) Die Grenzzone bietet sogenannten 'Besuchern' eine zeitlich begrenzte Ressource.

Frau Dipl.-Biol. DOROTHEE LEIPOLD untersuchte vor allem die Spinnen und Laufkäfer hinsichtlich ihrer im Saumbereich veränderten Diversität. Faktorenkomplex (3) wurde durch mehrjährige, kontinuierliche Bestandsaufnahmen, (2) durch vergleichende Bestandsaufnahmen sowohl auf Wiesen, als auch im Wald und in der gesamten Übergangszone untersucht. Ob es eigenständige Arten im Randbereich gibt (Faktorenkomplex 1), und aus welchen Gründen solche Tierarten sich dort aufhalten, versuchte Frau Leipold durch experimentelle Habitatveränderungen im Waldrandbereich zu klären: Der natürliche Waldrand wurde aufgeteilt in 3 Bereiche: (a) naturbelassen (b) abgeholzt (Entfernung des Waldmantels) (c) abgeholzt und mit Zeltplanen überdacht, um bei fehlender Struktur annähernd ursprüngliche mikroklimatische Verhältnisse wieder herzustellen (Abb. 9).

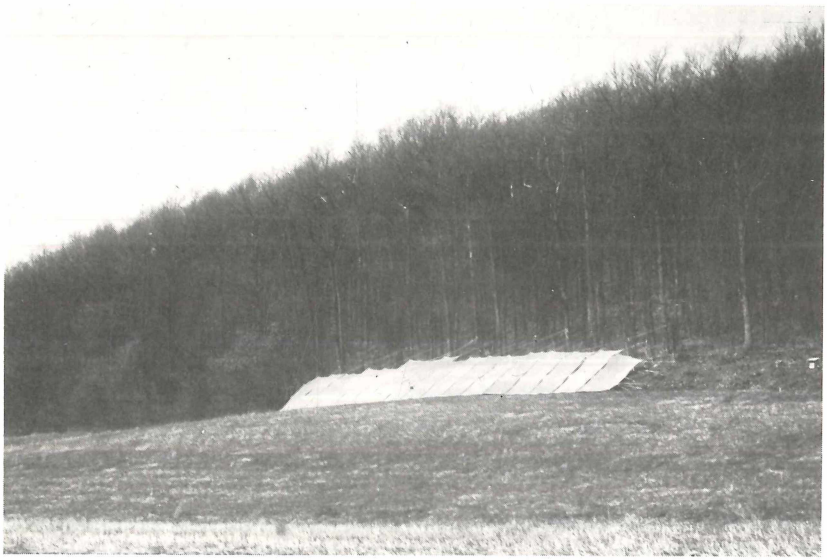


Abb. 9: Südexponierter Waldrand bei Oberschleichach im Steigerwald. Der Waldrand ist in der rechten Hälfte des Bildes durch Mantel und Saum noch „intakt", nach links zu wurde der Mantel künstlich entfernt und teilweise (im Anschluß an den intakten Waldrand) mit Zeltplanen zu Versuchszwecken überdacht. *Photo: D. Leipold*

Die Ergebnisse zeigen, daß es einen Randeffekt tatsächlich gibt (144 verschiedene Arten Spinnen im Randbereich (Saum und Mantel), 79 Arten auf der Wiese und 61 Arten im angrenzenden Wald – vgl. Abb. 10) und auch eine Reihe von Arten (45 Arten – 27 %) nur im Waldrandbereich leben. Die Habitatmanipulationen legen nahe, daß die abiotischen Faktoren für die am Boden lebenden Arten mit ausschlaggebend sind. Jahreszeitliche Wanderungen der Arten zwischen Wald und Wiese spielen kaum eine Rolle.
Die Arbeiten sind für die Landschaftspflege außerordentlich nützlich, da die Bedeutung natürlicher Waldränder durch mehrjährige Untersuchungen aufgeklärt wurde und Waldrandschonung vom Flächenanspruch her wenig Interessenkonflikte mit anderen Nutzungsformen aufwirft.

Die Vorteile eines intakten Waldrandes stellen sich von diesen Untersuchungen folgendermaßen dar:

- höhere Artenvielfalt
- ständiger Lebensraum für eigenständige Arten
- Rückzugsgebiet für Nützlinge der angrenzenden Gebiete (z.B. Waldrandbrüter) oder für Überwinterungsgäste
- höheres Nahrungsangebot durch größere Pflanzenvielfalt
- kontinuierlicher Übergang der abiotischen Verhältnisse zwischen Wald und Wiese (Temperatur, Wind)

Inzwischen hat HORST KRUMMENAUER an der Station begonnen, einen anderen Waldrand an der Grenze Laubwald/Acker zu untersuchen, wo ein ausgeprägter Saumbereich fehlt. Neben den am Boden lebenden Arthropoden wird durch Klopfproben im Mantelbereich auch die Wanzenfauna bearbeitet.

4.3.3 Untersuchungen über die ökologische Bedeutung ungemähter Wiesenstreifen

Da ein Teil der Fragestellungen der Inselökologie von der Station auf Kulturwiesen bearbeitet wird, interessiert uns auch die unmittelbare Reaktion der einzelnen Tierpopulationen auf den anthropogenen Eingriff des Mähens. Zwar wurden früher schon öfters Faunenvergleiche zwischen gemähten und ungemähten Wiesen vorgenommen, eine unmittelbare experimentelle Kontrolle am gleichen Standort fehlte aber bisher.

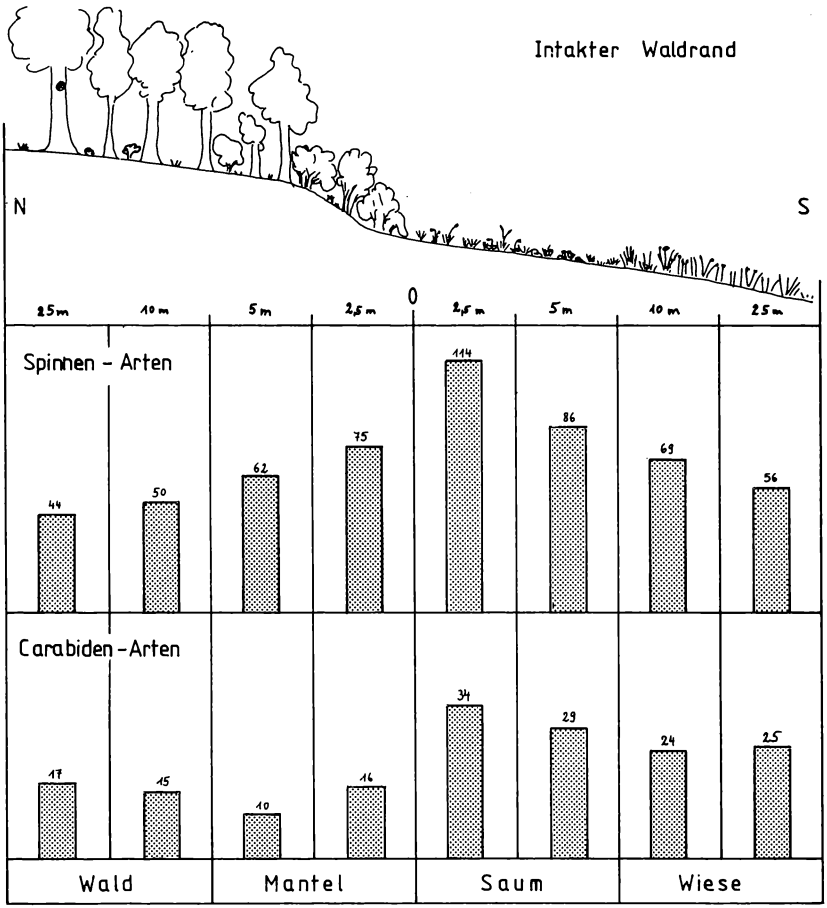


Abb. 10: Beispiel für die erhöhten Artenzahlen im Randbereich zwischen Wald und Wiese („Randeffekt") im nordwestlichen Steigerwald. Untersucht wurden die epigäischen Spinnen und Laufkäfer mit Bodenfallen im Jahr 1980. Aus Leipold 1985.

Durch die Unterschutzstellung des Spitalgrundes bei Prüßberg/Michelau steht der Ökologischen Station ein Wiesental zur Verfügung, in dem Habitatveränderungen selbst bestimmt werden können (Abb. 11). Dipl. Biol. Othmar Fischer hat mit seiner Diplomarbeit auf den Kulturwiesen mehrere schmale Wiesenstreifen beim Mähen aussparen lassen und die Auswirkungen dieser Maßnahme – sowie des über die Vegetationsperiode fortdauernden Mähens in anderen Teilen des Versuchsgeländes – auf die epigäische Spinnen- (Araneae) und Kurzflügelkäferfauna (Staphylinidae), Frau Dipl. Biol. Alexandra Schuster auf die Laufkäferfauna (Carabidae) und Frau Annette Lehna auf die Fauna der Krautschicht-Spinnen untersucht.

Auf der ca. 2 ha großen Wiese fanden sich 1981 und 1982 129 Spinnen- und 209 Kurzflüglerarten, 1982 und 1983 80 Laufkäferarten. Für die Artengemeinschaft der Spinnen und Kurzflügler konnte nach jeder Mahd im allgemeinen eine Präferenz der ungemähten Streifen gegenüber der gemähten Wiesenfläche festgestellt werden, bei den Laufkäfern gibt es auf den gemähten Flächen allgemein eine höhere Laufaktivität. Im Hinblick auf die Artenzusammensetzung unterscheiden sich gemähte und ungemähte Wiesenteile. Schwankungen in der Individuen- und Artenzahl sind im Jahresgang in den gemähten Teilen ausgeprägter. Für die Araneae und Staphyliniden gilt, daß in den ungemähten Teilen mehr Arten und mehr Individuen leben, auch wenn man nur die Artengemeinschaft der am Boden lebenden Tiere vergleicht. Ein wesentlicher Grund liegt in den besseren Entwicklungsbedingungen für die Jugendstadien in den ungemähten Wiesenstreifen.

Von den Spinnen der Krautschicht leben mehr als doppelt so viele Arten in den ungemähten Wiesenstreifen im Vergleich zu den gemähten Teilen. Ihre Individuendichte ist in den Streifen sieben Mal, die Zahl der Kokons und Kinderstuben zehn Mal so hoch wie in der gemähten Fläche. Die ungemähten Wiesenstreifen stellen also einen wichtigen Fortpflanzungsbiotop dar, von dem aus die Umgebung neu besiedelt werden kann. Sogar die Tigerspinne *Argiope bruennichi* lebt dort das ganze Jahr über.

Eine Untersuchung des Heuabtrages von der Wiese ergab, daß auf diese Weise nur ein geringer Teil der Population direkt aus dem Biotop entfernt wird, etwa 1,5 % der Spinnen und unter 1 % der Kurzflügelkäfer.

Da die ungemähten Wiesenstreifen bereits mit einer Breite von ca. 2 m die Artenvielfalt der Wiesenfauna erhöhen, ergeben sich Empfehlungen für Pflegemaßnahmen im Naturschutz und in der Landschaftsplanung. Der günstige Einfluß der ungemähten Wiesenstreifen ist auf trockenen Wiesen effektiver als in feuchten Standorten.



Zusätzlich wurde mit diesen Arbeiten ein konsequenter Vergleich zweier verschiedener Tiererfassungsmethoden durchgeführt: Zur Feststellung des Arteninventars eignen sich besonders die Bodenfallen, zum Vergleich von Tierdichten (Tiere pro m^2) die Auslese von flächenbezogenen Stichproben.

4.3.4 Tierökologische Untersuchungen als Grundlage des Pflegeplanes für das NSG „Lange Rhön".

Die Ökologische Station ist mit zwei Mitarbeitern an einem Untersuchungsprojekt zur Sicherung schutzwürdiger Lebensräume in der Hohen Rhön beteiligt. Die faunistischen Bestandsaufnahmen werden von 1983 bis 1986 in Zusammenarbeit mit der Regierung von Unterfranken (Dr. G. Ritschel-Kandel) durchgeführt.
Im Hinblick auf die praktische Anwendung der Ergebnisse wurden Spinnen, Laufkäfer, Kurzflügelkäfer und Heuschrecken untersucht, die als besonders aussagekräftige Tiergruppen gelten, weil sie enge Beziehungen zum Standort aufweisen. Von diesen Tiergruppen kann eine gute Indikatorfunktion für die im NSG „Lange Rhön" vertretenen Biotoptypen erwartet werden. Spinnen und Laufkäfer werden von Frau Dipl.-Biol. Dorothee Leipold, Kurzflügelkäfer und Heuschrecken von Herrn Dipl.-Biol. Othmar Fischer bearbeitet. Die tierökologischen Studien sollen zusammen mit den Vegetationskartierungen als fundierte und wissenschaftlich abgesicherte Grundlage des Pflegeplanes dienen. Damit wird erstmals ein allseits ausgewogener Pflegeplan aufgestellt werden können, dessen Zielsetzung nicht nur die Bedürfnisse einiger bekannter Arten bevorzugt berücksichtigt, sondern möglichst weitgehend alle Lebewesen einbezieht.
Der Schwerpunkt der Untersuchungen wird dabei auf die für die Hochrhön charakteristischen Landschaftsformen gelegt:

Abb. 11: Einblick in die Wiese „Spitalgrund" bei Prüßberg, Gmd. Michelau im Steigerwald zur Zeit der ersten Mahd Anfang Juli. Im Versuchsgelände rechts vom Weg wurden beim Mähen zwei Meter breite Wiesenstreifen ausgespart, die in der Nähe des „Stationsautos" gut zu erkennen sind. Das Gelände gehört der Zoologischen Gesellschaft Frankfurt von 1958 e. V. und soll dem Naturschutz übergeben werden.

(1) Grünland auf trockenen und frischen Standorten:

Durch verschiedenartige Nutzung (Mahd ohne Düngung, Mahd mit Düngung, extensive Schafbeweidung) bzw. Beendigung der landwirtschaftlichen Nutzung (Brache, Verbuschung) haben sich in der Hochrhön vegetationskundlich äußerst unterschiedliche Grünlandtypen entwickelt. Es wird untersucht, welche Grünlandformen für die Fauna besonders wichtig sind und welche Nutzungsformen bzw. Pflegemaßnahmen zur Erhaltung der typischen Tierwelt notwendig sind.

(2) Grünland auf feuchten und nassen Standorten:

Im NSG „Lange Rhön" befinden sich zahlreiche ehemals gemähte Feuchtwiesen und Flachmoorbereiche in unterschiedlichen Sukzessionsstadien (Kleinseggensümpfe, Ohrweidengebüsche, Karpatenbirkengehölze). Es wird untersucht, wie sich die Fauna im Laufe der Sukzession ändert, welche der untersuchten Tierarten an welche Sukzessionsstufen gebunden sind und ob nach Beendigung der landwirtschaftlichen Nutzung zur Erhaltung und Sicherung gefährdeter Arten pflegende Eingriffe in die natürliche Entwicklung der Feuchtgebiete nötig sind.

(3) Hochmoore:

Die drei Hochmoore Schwarzes Moor, Großes und Kleines Moor stellen die wertvollsten und empfindlichsten Bereiche der Rhön dar. Obwohl sie durch Entwässerung, Eutrophierung und Trittschäden in unterschiedlichem Maß beeinträchtigt sind, sind sie auch heute noch von überregionaler Bedeutung. Das Schwarze Moor gehört zu den letzten noch in der Wachstumsphase befindlichen Hochmooren der deutschen Mittelgebirge. Es wird untersucht, ob noch eine typische Hochmoorfauna in den Mooren der Hochrhön lebt und ob die Hochmoorarten im Großen Moor durch die zunehmende Verbuschung gefährdet sind.

Im Rahmen der letztgenannten Fragenkomplexe untersucht der ehemalige Stationsmitarbeiter Herr Peter Beck die Libellenfauna.

4.3.5 *Auswirkungen anthropogener Belastungen von Almwiesen (Skibetrieb) auf die Arthropodenfauna im Nationalpark Berchtesgaden.*

Innerhalb des MAB-Projekts „Der Einfluß des Menschen auf Hochgebirgsökosysteme im Alpen- u. Nationalpark Berchtesgaden" beteiligt sich die Ökologische Station Fabrikschleichach durch die Untersuchung der Folgen von Skibetrieb auf die Bodenfauna der Almwiesen. Herr Dipl. Biol. KLAUS HAMMELBACHER hat im Nationalpark Berchtesgaden im Gebiet des Jenner zwei in klimatischen und topographischen Funktionen sehr ähnliche Almwiesen ausgewählt, eine Almfläche wird durch Skibetrieb stark belastet, die andere dient als Kontrollfläche. Die Artenzusammensetzungen in den Laufkäfer- und Weberknechtgemeinschaften unterscheiden sich sehr zwischen beiden Wiesen. Während auf der unbelasteten Fläche Waldarten der Montan- und Subalpinstufe dominieren, treten diese auf der Skiwiese zurück und werden durch Arten des offenen Geländes ersetzt. Von den Weberknechten (Opiliones) leben auf der Kontrollfläche mehr Individuen und mehr Arten. Skibelastung verdichtet den Schnee und den Boden. Der Schnee bleibt länger liegen, das Wachstum der Pflanzen verzögert sich und ebenso das Erscheinen der Laufkäfer und Weberknechte. Bodenvedichtungen haben vermutlich die Regenwürmer stark dezimiert und eine sonst häufige Laufkäferart, die von Regenwürmern lebt, ist verschwunden. Unter den Weberknechten fehlen auf der Skiwiese die auf Schnecken angewiesenen Arten. Weniger spezialisierte Arten herrschen auf der Skiwiese vor. Die Verteilung der Weberknechte und der Zusammenhang zur Habitatbindung wird weiter studiert.
Auf den Almflächen und nahe gelegenen Waldgebieten wird Herr DIETRICH FÖRSTER der Frage nachgehen, ob Laufkäferarten, die als Waldarten bekannt sind, auf den Almwiesen eigenständige Population aufbauen.

4.3.6 *Untersuchung über die Insekten-, Spinnen- und Schneckenfauna der Weinberge Frankens.*

Durch die vor ca. 25 Jahren einsetzende Weinbergsflurbereinigung in Franken erfuhren die trockenwarmen, mosaikartig strukturierten Biotope der ehemaligen Weinberge tiefgreifende Veränderungen. Der Strukturreichtum traditioneller Weinberge durch Mauern, Brachflächen, Obstwiesen u.a. angrenzende Habitate verschafft vielen Arten, bevorzugt auch südlichen Arten, geeignete Lebensbedingungen. Aus der Sicht des Naturschutzes sollte die Biotopumgestaltung beurteilt werden können. Herr Dr.

HEINZ-CHRISTIAN FRÜND hat dazu zunächst über ein Literaturstudium Informationen über die Lebensansprüche ausgewählter Tiergruppen zusammengestellt. Von den 840 Insekten-, Spinnen- und Schneckenarten der Weinberge Frankens werden 65 Arten als xerothermophil (Verbreitungsgebiet hauptsächlich südeuropäisch) eingestuft. Nicht verbuschte Brachflächen sind besonders für Wolfsspinnen, Laufkäfer und Feldheuschrecken, Gebüsche für Laubheuschrecken und Ameisen, Mauern und freie Bodenstellen für Hymenopteren und Glattbauchspinnen (Gnaphosidae) von Bedeutung.
Mit Freilandarbeit versuchte Herr Fründ zu klären, welche Bedeutung unbewirtschaftete oder nur extensiv genutzte Weinbergsflächen als Lebensraum für Insekten und Spinnen haben und ob bestimmte Spinnen- und Insektenarten eine Zeigerfunktion für den naturräumlichen Wert einer Weinbergslage übernehmen können. Zwei Spinnenarten (*Pardosa bifasciata, Haplodrassus microps*) eignen sich möglicherweise als Bioindikatoren für die Bedeutung einer Fläche für xerotherme Laufspinnen. Krautige und verbuschte Brachflächen stellen durchaus schutzwürdige Biotope dar. Vor allem das Nebeneinander verschiedener Sukzessionsstadien der Weinbergsbrache trägt zur Reichhaltigkeit und Siedlungsdichte der Ameisen-, Laufspinnen- und Laufkäferfauna bei. Ein Vergleich der Laufspinnenfauna verschiedener Flächen im Steigerwald zeigte, daß der größte Teil der Arten nicht auf den Weinbergslebensraum beschränkt ist.

4.3.7 Laufende Tiererfassung zur Bewertung von Lebensräumen des Steigerwaldes

Neben der Tiererfassung im Rahmen laufender Forschungsprojekte wurde von INGETRAUT KÜHN und WOLFGANG WERRES mit dem Aufbau einer Kartei zur Faunistik, d.h. zu Vorkommen und Verbreitung einzelner Tiergruppen im nördlichen Steigerwald begonnen. Insbesondere Vögel, Amphibien, Käfer und Spinnen werden das ganze Jahr über erfaßt. Geplant ist eine Dokumentation über die Fauna charakteristischer Lebensräume im nördlichen Steigerwald. Speziell werden die Lebensraumansprüche von Laufkäfer- und Spinnenarten (Abb. 12 u. 13) geklärt: Auf einer reich strukturierten verbuschten Brachfläche, einer offenen trockenen Schafweide, in einem Nadel- und Erlenbruchwald wurde der Artenbestand mit standardisierten Bodenfallen erfasst und mit den durch laufende Forschungsprojekte gut bekannten Faunen der Mähwiesen, Ackerflächen und Rotbuchenwälder verglichen. Bei den Laufkäfern konnten in den ein-

zelnen Lebensräumen charakteristische Arten bzw. Gattungen festgestellt werden: So ist z.B. die Gattung *Harpalus* typisch für die Trockenstandorte des Steigerwaldrandes, während die Arten der Gattung *Bembidion* besonders häufig auf Ackerland, die der Gattung *Amara* auf Mähwiesen anzutreffen sind. Die Arten der Gattung *Carabus* erweisen sich als sehr flexibel, die drei Arten *C. auronitens*, *C. nemoralis* und *C. problematicus* bewohnen das weite Spektrum baumbestandener Lebensräume von der verbuschten Brache bis zum Erlenbruch. Auf geschlossene Waldgebiete beschränkt ist z.B. das Vorkommen von *Abax ovalis* und *Pterostichus metallicus*. Die vielfältigste Laufkäferfauna findet sich auf Mähwiesen und trockenen Weideflächen (ca. 35 Arten). Gerade die extensiv genutzten Lebensräume bieten einer Reihe von seltenen Arten Lebensmöglichkeit.
Die noch laufende Auswertung der Spinnen ermöglichte neben einer Präzisierung der autökologischen Charakterisierung vieler Arten auch die Unterscheidung von Charakterarten. Ein Beispiel für den trockenen, extensiv von Schafen beweideten Wiesenhang ist die ausschließlich in offenen, trockenen und warmen Lebensräumen gefundene Haubennetzspinne *Steatoda phalerata*, ein Beispiel für mittelfeuchte bis trockene Mähwiesen

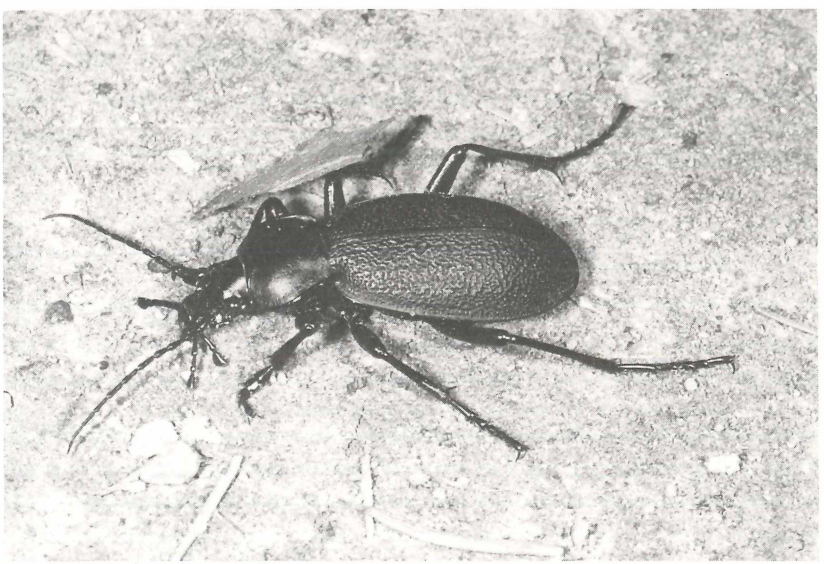


Abb. 12: Lederlaufkäfer (Carabus coriaceus).



Abb. 13: Baldachinspinne (Linyphia spec.).

und Weiden ist die als Kulturfolger bekannte, sehr laufaktive und häufig gefangene Wolfsspinnenart *Pardosa palustris*. In Deutschland seltene Spinnenarten konnten insbesondere in Feuchtbiotopen bzw. auf Trockenstandorten nachgewiesen werden.

4.3.8 Bewertung von Kenngrößen zur Beschreibung von Artengemeinschaften

Im Blickpunkt der synökologischen Untersuchungen stehen meistens Artengemeinschaften, d.h. eine Gruppe von Arten, die in einem Habitat zusammen leben. Will man über Veränderungen von Artengemeinschaften, z.B. als Folge anthropogener Eingriffe in Habitaten, Aussagen machen, dann sind bestimmte Parameter zur Beschreibung der Artengemeinschaft nötig. Auch der Schutz von Kleintieren (Insektenarten, Spinnenarten u.a.) ist meist nur über den Schutz ganzer Artengemeinschaften (Biotopschutz) möglich. Als Kenngrößen kommen in Frage Artenzahlen, Populationsdichten, sog. Aktivitätsdichten, Diversitätsindices, Maße über die Gleichverteilung der Individuen auf die vorhandenen Arten (Evenness), Domi-

nanzstrukturen und Indices, die quantitativ verschiedene Faunen auf ihren Ähnlichkeitsgrad hin vergleichen. Da die meisten Untersuchungen in der Station derartige Kenngrößen verwenden müssen und auch im Artenschutz mit diesen Kenngrößen argumentiert wird, wurden über das umfangreiche Datenmaterial der Tiererfassung an der Station auf vielen Versuchsflächen über mehrere Jahre derartige Kenngrößen auf ihren Aussagewert hin überprüft. Entscheidend sind dabei Abhängigkeit von der Stichprobengröße, praktische Möglichkeit der hinreichend genauen Erfassung, Empfindlichkeit des Parameters auf bestimmte Umweltveränderungen. Die Datenüberprüfung ergab, daß Artenzahlen immer noch den besten Wert im unmittelbaren Vergleich bei gleicher Stichprobengröße sind. Sinnvoll werden sie durch den Eveness-Wert (Gleichverteilung der Individuen) ergänzt, der von der Stichprobengröße weitgehend unabhängig ist. Diversitätsindices sind brauchbar zur Beschreibung von Belastungen und Störungen einer Fauna. Mit der Dominanzstruktur können Lebensräume bioindikatorisch charakterisiert werden. Indices über die Faunenähnlichkeit sollen qualitative (Arten) und quantitative (Individuen) Merkmale in sich vereinigen, sie sind aber wegen der notwendigen Artenkenntnis nicht einfach zu erfassen.

4.4 Bereich Wildökologie

Von 1976 bis 1981 und 1984 hat die Deutsche Entwicklungshilfe (GTZ-Maßnahme „Beratung der ivorischen Nationalparkverwaltung", PN 73.2085.6) mit mehreren Programmen den Aufbau und die Entwicklung dreier Nationalparks in der Elfenbeinküste unterstützt. Es handelte sich um die Nationalparks von Asagny mit Sumpfland, Überschwemmungs-Küstensavannen und Hochwald, von Taï mit primärem Regenwald und vom Comoé mit Busch-Baum-Savannen.
Die ökologische Station war in diesen interdisziplinären Projekten mit mehreren Mitarbeitern beteiligt, schwerpunktmäßig im Comoé-Park, dem größten westafrikanischen Nationalpark. Ziele unserer wildökologischen Arbeiten sind: (a) Entwicklung standardisierter Erfassungsmethoden, (b) Beurteilung der Tragfähigkeit der Feuchtsavanne und (c) Nationalpark-Bewirtschaftung. Zu (a) wurden systematische Beobachtungen zu Fuß, mit dem Auto und mit dem Flugzeug und Telemetrie-Versuche im Regenwald (1984 von GERD RADL im Asagny-Nationalpark) unternommen. Zu (b) wurde speziell ein ökologisches Flugprogramm aufgebaut (Kap. 4.4.2) und zu (c) bestehen persönliche Verbindungen mit der

Elfenbeinküste und Mexiko durch Ausbildung von Stipendiaten. Hierzu wird an der Station ein Trainingsprogramm mit folgenden Schwerpunkten entwickelt: Bestandserfassung von Wildtieren (Vogelzählung, Vogelfang, Waldbelastung durch verschieden hohe Rehdichten), Telemetrie-Übungen, quantitative Habitatbeschreibung, Naturschutzpraxis, Auswertung von ökologischen Freilanddaten mit Hilfe einer Rechenanlage, Verfassung von Projektberichten. Die Betreuung im Trainingsprogramm kann nur Einzelpersonen zukommen.

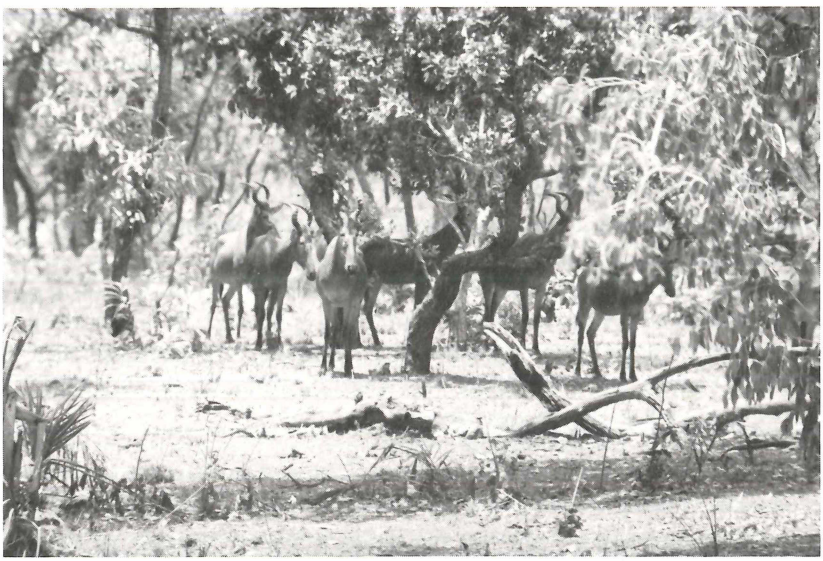


Abb. 14: Kuhantilopen (Alcelaphus buselaphus) in der Busch-Baum-Savanne des Comoé-Nationalparks, Elfenbeinküste. Kuhantilopen sind sowohl vom Boden als auch vom Flugzeug aus relativ konstant zu erfassen. Mit der Dichte der Vegetation steht die kleine Gruppengröße der meisten Arten in Zusammenhang. Ein höherer Weidedruck würde nach unseren Vorstellungen ein günstigeres Grasangebot für die Antilopen liefern.

4.4.1 Bestandsaufnahme der ökologischen und biologischen Verhältnisse im Comoé-Nationalpark, Elfenbeinküste

Die westafrikanische Savanne ist niederschlagsreicher und mit wesentlich mehr Gehölzen durchsetzt als die Grasländer Ostafrikas. So sind auch die Tierherden kleiner und die Populationsdichten geringer. Die dichtere Vegetation bedingt schlechtere Sichtbarkeit der Großtiere, sodaß eine Reihe von Erfassungsmethoden geändert und z.T. neu entwickelt werden mußten. Grundlage für die Tierstudien war die Kartierung der Pflanzenformationen. Luftbildauswertungen in Verbindung mit botanischen Bestandsaufnahmen am Boden waren dazu nötig. Zwar wird der Nationalpark zu knapp 80 % von einer Feuer-geprägten Busch-Baum-Savanne bedeckt, aber die einzelnen Vegetationstypen sind mosaikartig im Gebiet verteilt. Durch Galerie- und Inselwälder leben im Comoé-Park neben der Savannenfauna auch Regenwald-Tiere, wie Schimpansen, Colobus-Affen, Bongo und Gelbrückenducker. Von den ca. 60 größeren Säugetierarten sind Kob-Antilopen (Abb. 14) die häufigsten. An Vogelarten wurden im Comoé-Nationalpark 450 festgestellt, das entspricht fast genau der Artenzahl, die man für ganz Europa (!) mit Ausnahme der sog. Irrgäste angibt! Die Biomasse (Summe der Lebendgewichte pro Fläche) der großen, pflanzenfressenden Säugetiere schätzen wir auf 1400 kg/km^2, eine im Vergleich zu Ostafrika (4–5000 kg/km^2) sehr niedrige Biomasse. Vor allem die schweren Herbivoren wie Elefanten, Flußpferde und Büffel haben im Comoé-N.P. vergleichsweise niedrige Populationsdichten.
Aufgrund nachlassender Kontrolle hat die Wildereraktivität stark zugenommen und neue Entwicklungen eingeschlagen. Mit einer erneuten systematischen Wildbestandsaufnahme im Jahr 1984 haben wir für die Kobantilopen einen bedeutenden Populationsrückgang (42 % Verlust gegenüber unserer Zählung von 1978) nachgewiesen. Ebenso haben Kuh- und Pferdeantilopen, Wasserböcke und Flußpferde abgenommen. Die Ivorer, die ein neues "bureau des études et des inventaires" BEI unter Leitung von M. Koffi N'Dri, Stipendiat an der Ökologischen Station Fabrikschleichach, einrichten werden, beabsichtigen den Aufbau einer ökologischen Station für den Comoé-Nationalpark. Die Universität Würzburg würde dann in den ersten Jahren an der wissenschaftlichen Leitung beteiligt sein.

4.4.2 *Untersuchungen zur Ökologie von Großsäugern anhand von Flugzählungen im Comoé-Nationalpark, Elfenbeinküste*

Der Comoé-Nationalpark ist mit 11 500 km² Fläche der größte Nationalpark Westafrikas (vgl. Kap. 4.4.1). In Anlehnung an ökologische Flugprogramme in Ostafrika entwickelte Herr Dr. BERND STEINHAUER-BURKART für die großräumige und mehrjährige Datenerhebung eine systematische Flugbeobachtung mit ergänzenden Bodenkontrollen erstmals für Westafrika.

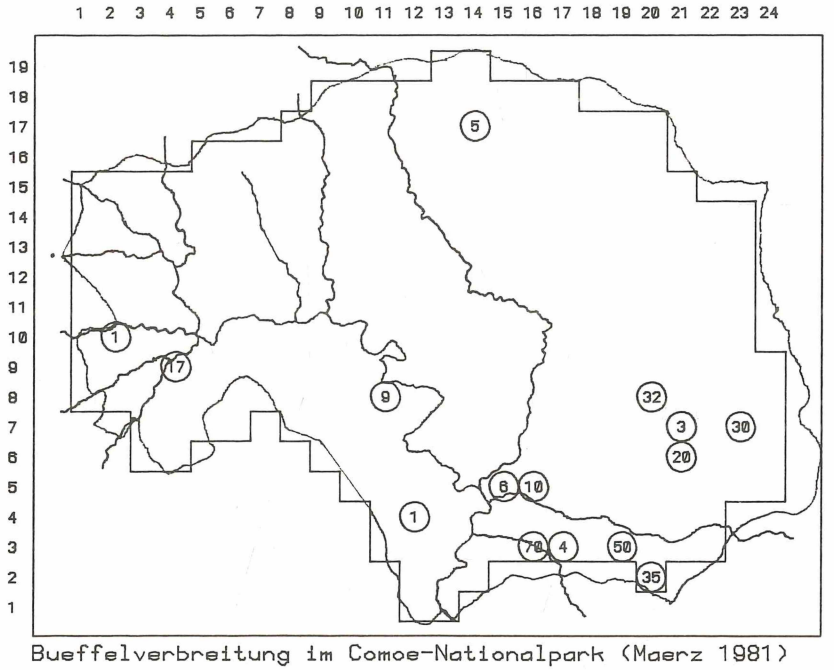


Abb. 15: Graphische Darstellung mit Hilfe einer Rechenanlage für die Tierverbreitung im Comoé-Nationalpark nach Ergebnissen systematischer Flugbeobachtungen am Beispiel einer Monatszählung von Büffeln. Das Parkgebiet ist in ein Planquadratnetz (6 km × 6 km) eingeteilt und die ermittelte Tierdichte (Tiere/km²) für die Planquadrate in entsprechende Kreise geschrieben. Eingezeichnet sind zusätzlich die wichtigsten Flußläufe des Nationalparks (nach Steinhauer-Burkart).

Dieses Programm wurde von 1977 bis 1981 und 1984 für insgesamt 22 Monate durchgeführt und die umfangreichen Daten – gefördert von der DFG – am Rechenzentrum der Universität Würzburg, zuletzt am neuen Rechner der Ökologischen Station in Fabrikschleichach, ausgewertet. Neben den Bestandsschätzungen (Hochrechnungen mit Angaben der Vertrauensbereiche) wurde die räumliche Verteilung der Tierpopulation graphisch dargestellt, was besonders für die Praxis einer Nationalpark-Bewirtschaftung von großer Bedeutung ist (Abb. 15). Mit Hilfe statistischer Verfahren (multiple Regression, Faktorenanalyse) wurden die Einflüsse einzelner ökologischer Parameter, wie Nähe zu permanenten Flüssen, topographische Höhenlage, Verteilung der Inselwälder, Salzlecken, Brandstellen, Grashöhe u.a. auf die Wildtierpopulationen untersucht. Das Fehlen großräumiger Wanderungen wurde mit den kleinräumigen, mosaikartigen Vegetationsverhältnissen erklärt (vgl. Abb. 16). Die Busch-Baumsavanne als dominanter Vegetationstyp befindet sich zum größten Teil im Zustand der Unterbeweidung, lokal und saisonbedingt wird die offene Grassavanne auf alluvialen Böden überbeweidet.

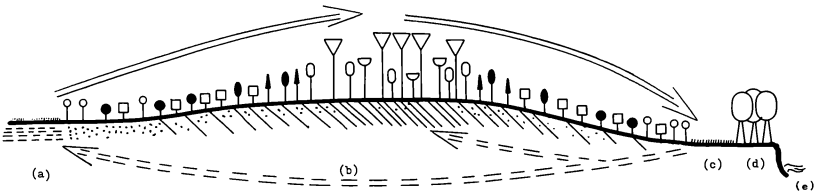


Abb. 16: Schematische Darstellung der kleinräumigen Wanderungen am Beispiel der Kobantilopen (Kobus kob kob). Die unterschiedlichen Baumzeichen stehen für bestimmte Baumarten der Feuchtsavanne. Die Antilopen wechseln zwischen drei Habitaten:
(a) = Grassavanne auf hydromorphem Boden „Bas-Fonds", (b) = Busch- und Baumsavanne, (c) = Grassavanne auf den alluvialen Ebenen entlang der Flüsse Comoe und Iringou „Plaine", (d) steht für Galeriewald, (e) für Fluß. Mit den ersten Regenfällen beginnt der Grasnachwuchs in (a). Mit fortschreitender Regenzeit wird auch die Beweidung in (b) möglich. Später als in (b) beginnt der Grasnachwuchs in (c) und bietet dann dort die beste Weidequalität. Zu dieser Zeit ist der Grasnachwuchs in (a) und (b) am höchsten und damit von geringerem Weidewert. Dafür gibt es dort zur Trockenzeit am längsten Grasnahrung.

Für die Auswertung ökologischer Flugprogramme erstellte Herr Steinhauer-Burkart ein international anwendbares Programm in BASIC, das die Dateien statistisch analysiert (incl. multivariater Verfahren) und graphische Darstellungen beinhaltet.

4.4.3 Untersuchung über die Möglichkeit der Nutzung von Wildbeständen in ausgewählten Savannengebieten der Elfenbeinküste zum Zwecke einer kontrollierten Wildfleisch-Gewinnung

Innerhalb eines Nationalparks ist jegliche Art von Jagd untersagt. Daher finanzierte im Anschluß an die Nationalparkprojekte die Deutsche Entwicklungshilfe eine Studie über die Möglichkeit der Wildtiernutzung in angrenzenden Gebieten (1981). Selbst in dem vergleichsweise reichen Entwicklungsland Elfenbeinküste herrscht Proteinmangel bei der einheimischen Bevölkerung. Ausgehend von unseren Erfahrungen in der Zählung von Wildtieren in westafrikanischen Busch-Baum-Savannen haben wir v.a. durch systematische Befliegung und Bodenzählungen zu Fuß zwei an den Comoé-Nationalpark im Osten und im Westen angrenzende, nur äußerst spärlich durch Menschen besiedelte Savannengebiete auf ihre Tierbestände hin untersucht und durch im Comoé-Nationalpark gewonnenes Wissen über die Populationsbiologie einzelner Arten auch Bewirtschaftungsmöglichkeiten der Wildtierbestände (kontrollierte Jagd) erarbeitet. Ohne den dortigen Tierbestand zu vermindern, könnten im westlichen Gebiet jährlich folgende Tiere zur Fleischgewinnung erlegt werden: 950 Klein-Antilopen, 720 Kuh-, 540 Kob- und 90 Pferdeantilopen, 625 Warzenschweine, 43 Büffel, 22 Wasserböcke und rund 2500 Rohrratten und Hasen. Diese Abschußquote erbrächte einen Fleischertrag von rund 152000 kg pro Jahr. Durch Hegemaßnahmen v.a. für die Kobantilopen würde der Ertrag etwa 1 kg Fleisch pro ha und Jahr erreichen. Da die Böden dieser Gegenden sehr arm sind und kaum für Ackerwirtschaft geeignet, ist eine kontrollierte Wildtierbewirtschaftung die ökologisch beste Möglichkeit, diese Gebiete für den Menschen zu nutzen und in ihren Eigenschaften zu erhalten. Eine Rinderzucht läßt sich ohne eingreifende Maßnahmen dort nicht aufbauen, da die praktisch nicht ausrottbare Tse-Tse-Fliege die Schlafkrankheit überträgt (Nagana-Seuche).
Leider wurde die Wildtiernutzung trotz eines ausgereiften Management-Vorschlages vom BMZ, Bonn, nicht weiter unterstützt. Konkurrierenden Agrarprojekten in der Elfenbeinküste wurde für künftige Entwicklungshilfe der Vorzug gegeben.

5. Finanzielle Unterstützung der wissenschaftlichen Arbeiten

Mit dem Aufbau der ökologischen Station hat die Universität Würzburg auch die Grundlage für die wissenschaftlichen Arbeiten geschaffen. Für die speziellen Projekte erhielten wir ergänzende Drittmittel

vom Bayerischen Landesamt für Umweltschutz (Bereich 4.2 und 4.3, 1978–1986),

vom Universitätsbund Würzburg (Bereich 4.3, 1982 und 1983)

von der Stiftung Volkswagenwerk (Bereich 4.3, 1982)

vom Umweltbundesamt Berlin (Bereich 4.3, 1983 und 1984),

von der Deutschen Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (Entwicklungshilfe) über die FGU-Kronberg (Bereich 4.4, 1976–1981),

von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (Bereich 4.4, 1981–1984)

von der Zoologischen Gesellschaft Frankfurt von 1858 (Bereich 4.4, 1984)

von der Deutschen Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (Bereich 4.4, 1984),

vom Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (Bereich 4.3, 1984-1986).

6. Veröffentlichungen an der Ökologischen Station

Deschner, E. (1984): Untersuchungen zur Schmetterlingsfauna im Elsbachtal, Rhön. Hausarbeit f. Lehramt an Grundschulen, Universität Würzburg.

Feiler, W. (1981): Untersuchungen über die jahreszeitlichen Veränderungen der Habitatpräferenzen und Sozialstrukturen der Schwarzfuß-Moorantilope Adenota kob kob (Erxleben 1777) im Comoé-Nationalpark, Republik Elfenbeinküste. Diplomarbeit, Univ. Würzburg

Fischer, O. (1983): Untersuchungen über die ökologische Bedeutung ungemähter Wiesenstreifen für die Spinnen- und Kurzflüglerfauna. Diplomarbeit, Univ. Würzburg

Fründ, H.C. (1982): Die Insekten-, Spinnen- und Schneckenfauna der Weinberge Frankens. – Ein Literaturbericht. Neuschleichach

Fründ, H.C. (1983): Untersuchungen zur Koexistenz verschiedener Chilopodenarten im Waldboden. Dissertation, Univ. Würzburg

HAMMELBACHER, K. (1985): Untersuchungen über die Arthropodenfauna, insbesondere Laufkäfer und Weberknechte, auf Almwiesen mit und ohne Skibetrieb. Diplomarbeit, Univ. Würzburg

KÜHN, I. (1982): Faunistisch-ökologische Untersuchungen an epigäischen Spinnen (Araneae) unter besonderer Berücksichtigung ihrer bioindikatorischen Bedeutung. Fachbeitrag i. R. d. Modellstudie „Zoologischer Artenschutz in Bayern", Fabrikschleichach.

LEIPOLD, D. und FISCHER, O. (1984): Faunistische Untersuchungen im Naturschutzgebiet „Lange Rhön": Spinnen (Araneae), Laufkäfer (Coleoptera: Carabidae), Kurzflügler (Coleoptera: Staphylinidae) und Heuschrecken (Saltatoria). Zwischenbericht an den Naturwissenschaftlichen Verein Würzburg e. V., Fabrikschleichach.

MÜHLENBERG, M. (1980): Kann man mit Hilfe von Vegetationsstruktur-Messungen Veränderungen von Tiergemeinschaften bestimmen? Berichte d. Internat. Symposium d. Intern. Vereinigung f. Vegetationskunde. Rinteln 1979. J. Cramer, Vaduz, 309–327

MÜHLENBERG, M. (1982): Artenverlust – trotz ökologischer Planung? Eine kritische Anmerkung über Schaffung von Ersatzbiotopen. Natur und Landschaft (Stuttgart) **57**, 295-296

MÜHLENBERG, M. (1983): Bewertung von Kenngrößen zur Beschreibung von Artengemeinschaften. Fachbeitrag im Rahmen der Modellstudie „Zool. Artenschutz in Bayern", Fabrikschleichach

MÜHLENBERG, M. und W. WERRES (1983): Lebensraumverkleinerung und ihre Folgen für einzelne Tiergemeinschaften. Experimentelle Untersuchung auf einer Wiesenfläche. Natur und Landschaft (Stuttgart) **58**, 43-50

MÜHLENBERG, M. (1985): Verkleinerung der Lebensräume von Pflanzen und Tieren durch Zerschneidung der Kulturlandschaften. Forschungen zur Raumentwicklung, Bonn. Im Druck.

MÜHLENBERG, M. (1985): Versuche zur Theorie der Inselökologie am Beispiel experimenteller Wiesenverkleinerungen. Akad. f. Natursch. u. Landschaftspflege, Symposium Inselökologie, Laufen. Im Druck.

MÜHLENBERG, M. und B. STEINHAUER (1981): Untersuchungen über das Wildpotential in zwei ausgewählten Savannengebieten für eine kontrollierte langfristige wirtschaftliche Nutzung. FGU-Kronberg im Auftrag der GTZ, PN 73.2085.6, 38 S.

MÜHLENBERG, M. und B. STEINHAUER (1982): Parc National de la Comoé. Colordruck Heidelberg, 48 S.

MÜHLENBERG, M., B. STEINHAUER-BURKART und K. N'DRI (1984): Erneute Wildbestandsaufnahme im Comoé-Nationalpark, Elfenbeinküste. Fabrikschleichach, 72 S.

MÜHLENBERG, M. und H. H. ROTH (1985): Comparative investigations into the ecology of the kob antilope (Kobus Kob Kob (Erxleben 1777)) in the Comoé national park, Ivory coast. S. Afr. J. Wildl. Res. **15** (1), 25–31

RÜMER, H. (1982): Botanischer und zoologischer Vergleich zweier Kulturwiesen. Ein Beispiel für den quantitativen Vergleich ähnlicher Flächen. Hausarbeit für das Lehramt an Gymnasien, Universität Würzburg.

ROTH, H. H., M. MÜHLENBERG, P. RÖBEN und W. BARTHLOTT (1979): Gegenwärtiger Status der Comoé- und Tai-Nationalparks sowie des Azagny-Reservats und Vorschläge zu deren Erhaltung und Entwicklung zur Förderung des Tourismus. Bd. II: Comoé-Nationalpark, Teil 1: Bestandsaufnahme der ökologischen und biologischen Verhältnisse. FGU-Kronberg im Auftrag der GTZ, PN 73.2085.6, 236 S.

ROTH, H. H., M. MÜHLENBERG, P. GOEDICKE (1981): Untersuchung über die Möglichkeiten der Nutzung von Wildbeständen in ausgewählten Savannengebieten der Elfenbeinküste zum Zwecke einer kontrollierten Wildfleisch-Gewinnung. FGU-Kronberg im Auftrag der GTZ, PN 73.2085.6, 106 S.

SCHUSTER, A. (1984): Die Laufkäfergesellschaft einer Mähwiese im Steigerwald: Zur Bedeutung ungemähter Wiesenstreifen. Diplomarbeit a. d. Universität Würzburg.

STEINHAUER-BURKART, B. (1984): Untersuchungen zur Ökologie von Großsäugern anhand von Flugzählungen im Comoé-Nationalpark, Dissertation, Universität Würzburg.

STEINHAUER-BURKART, B. und H. H. ROTH (1984): Programme de reconaissance ecologique aerienne dans la region du parc national de la comoé en Côte d'Ivoire. Rapport final de la Mission d'Assistance Technique Allemande (MATA) auprès du Ministère des Eaux et Forêts concernant le relèvement de données écologiques dans la région du Parc National de la Comoé. FGU-Kronberg, PN 73.2085.6

WERRES, W. (1982): Veränderung der Carabiden-Artengemeinschaft nach Verkleinerung des Habitats. Fachbeitrag i. R. der Modellstudie „Zoolog. Artenschutz in Bayern", Fabrikschleichach.

7. Danksagung

Die ökologische Außenstation in Fabrikschleichach verdankt ihren Aufbau verschiedenen Initiatoren. Die von amtlicher Seite entscheidenden Personen wurden bereits im ersten Kapitel genannt. Hinzu kommen die umliegenden Forstämter Ebrach, Gerolzhofen und Eltmann mit den Forstamtsleitern Dr. Sperber, Steiner und ehemals Gernet, die sich in allen Fragen hilfsbereit und entgegenkommend gezeigt haben. In der praktischen Hilfe möchte ich die Herren H. Schell (Heinachshof, Forstamt Gerolzhofen) und A. Remmele (Fabrikschleichach, Forstamt Eltmann) besonders erwähnen. Beachtenswert ist auch die Kooperativität der Landwirte (A. Hillenbrand, Prüßberg, A. Bickel, Fabrikschleichach, A. Vogt, Prüßberg, E. Lutz, Neuhausen, O. Heil, Fabrikschleichach), die uns bereitwillig erlauben, auf ihren Privatgründen Untersuchungen anzustellen und uns außerdem bei der Bearbeitung der Flächen behilflich sind.
Daß die Station bereits im langen Provisorium (1978-83) überhaupt funktionstüchtig und mit Leben gefüllt war, verdankt sie den unermüdlichen persönlichen Einsätzen ihrer Mitarbeiter (Peter Beck, Roland Bickel, Othmar Fischer, Dr. Heinz-Christian Fründ, Horst Krummenauer, Ingetraut Kühn, Annette Lehna, Dorothee Leipold, Brigitte Neumann, Helene Rümer, Alexandra Schuster, Dr. Bernd Steinhauer-Burkart, Wolfgang Werres).

Prof. Dr. Michael Mühlenberg
Ökologische Außenstation
Fabrikschleichach
der Universität Würzburg
8602 Rauhenebrach
OT Fabrikschleichach

Prof. Dr. Karl Eduard Linsenmair
Zoologisches Institut III
der Universität Würzburg
Röntgenring 10
8700 Würzburg

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins Würzburg

Jahr/Year: 1982-1983

Band/Volume: 23-24

Autor(en)/Author(s): Mühlenberg Michael, Linsenmair Karl Eduard

Artikel/Article: Die Ökologische Station der Universität Würzburg in Fabrikschleichach 66-108