

Vogelkundliche Zeitschrift  
für Hessen

(Aus der Vogelschutzkarte für Hessen, Rheinland-Pfalz und Saarland)

## Untersuchungen zum biologischen Potential von Schutzpflanzungen

von W. KEIL, R. ROSSBACH und H. J. STEINMETZ, Frankfurt a. M.-Wiesbaden

### 1. Einleitung

Seit etwa 20 Jahren werden im Rahmen von Flurbereinigungen besonders stark ausgeräumte Feldfluren mit Schutzhecken umgeben und durchzogen, um auf diese Weise die Oberfläche solcher Landschaftsteile sekundär wieder aufzurauben und so die Durchschlagkraft des Windes wirksam herabzusetzen. Diese Maßnahmen bringen außerordentlich folgenreiche Veränderungen sowohl des Landschaftsgefüges und somit des Kleinklimas, als auch der Pflanzen- und Tierökologie mit sich, so daß das Für und Wider die Anregung zu einer langen Reihe von Versuchen und Veröffentlichungen gab. Sie haben gezeigt, daß die Schutzpflanzungen das Kleinklima durch Rückhaltung der Feuchtigkeit und der Kohlensäure günstig beeinflussen. Außerdem werden Auswinterungs- und Frostschäden vermindert und dadurch der Ertrag des Bodens gesteigert. Eine wichtige Aufgabe der Schutzpflanzungen ist weiterhin die Verhütung des Abtrags der Bodenkrume durch Wasserabschwemmung oder Winderosion. Auch für die Tierwelt ist hiermit ein neuer Lebensraum entstanden, der von den einzelnen Klassen und Ordnungen mit unterschiedlicher Geschwindigkeit besiedelt wird. Das besondere Augenmerk ist dabei auf das Heer der Insekten zu richten, zu dessen Kontrolle wiederum die vorhandene Vogelpopulation einen erheblichen Beitrag leistet; denn viele freibrütende Arten finden in den Hecken Nahrung, Schutz und Nistmöglichkeiten. Aber auch die Säugetiere haben diesen Lebensraum häufig schon in recht ansehnlicher Artenzahl erobert. Jagdlich gesehen bieten gut entwickelte Pflanzungen dem Niederwild (besonders Reh und Hase), wie auch dem Federwild (Fasan und Rebhuhn) Einstand, Schutz und Äsung, so daß solche Anlagen auch eine beträchtliche Aufwertung eines Jagdreviers bedeuten können.

Trotz aller Vorzüge mangelt es nicht an Stimmen, die gegen die Pflanzung von Schutzstreifen laut wurden. Diese Ablehnung kommt zum größten Teil aus den Kreisen der Landwirte selbst, obwohl der Ertrag des Bodens innerhalb richtig angelegter und gepflegter Flurgehölze nachweislich beträchtlich gesteigert werden konnte; jedoch behindern unvorteilhaft angelegte Hecken die maschinelle Bearbeitung der Feldränder und erschweren so unter Umständen das Wenden mit größeren Fahrzeugen. Weiterhin kann eine Reduzierung der Windgeschwindigkeit auch von Nachteil sein und zwar dann, wenn sich die Dichte absinkender Teilchen, die der Wind mit sich führt, an geschützten Stellen erhöht. Solche Bestandteile unerwünschter Art können z. B. Blattläuse sein, die auch in ungeflügelter Form vom Wind transportiert werden, wie das für die Grüne Pfirsichblattlaus (*Myzodes persicae*), die Virusüberträgerin der Blattrollkrankheit der Kartoffel und der Rübenvergilbung, nachgewiesen wurde (ZIEGLER 1950). Bisweilen

werden auch die Hecken selbst für eine Blattlausinfektion verantwortlich gemacht. Man kann jedoch eine Übervermehrung dieser Tiere nicht bedenkenlos auf die Sträucher einer Schutzpflanzung zurückführen, denn schon bei der Auswahl der Pflanzenarten werden Blattlausüberträger ausgeschieden. Genausowenig läßt sich ein bereits verseuchtes Gebiet durch die Pflanzung von Windschutzanlagen ohne weiteres ausheilen. Einer der wesentlichsten Gesichtspunkte dabei ist vielmehr der, daß einer Verarmung der Tierwelt und ihres gesamten biologischen Gefüges vorgebeugt wird. Denn in Gebieten einseitiger, wirtschaftlicher Intensivnutzung besteht immer die Gefahr einer Massenvermehrung von spezialisierten Schädlingen, „weil der natürliche, dichteabhängige Umweltwiderstand herabgesetzt ist“ (TISCHLER 1951).

Der größere Teil der seitherigen Veröffentlichungen auf diesem Gebiet befaßt sich mit den agrarmeteorologischen Auswirkungen des Windschutzes auf die einbezogenen Feldfluren (KREUTZ 1952, 1953). Teilweise wurden derartige Untersuchungen auch an künstlichen Hecken in Form von Rohrmatten-Zäunen durchgeführt (ESKUSCHE 1957). Nur ganz wenige Arbeiten beziehen sich jedoch auf die Biozönose der noch erhaltenen oder neu gepflanzten Schutzhecken und auf die biologischen Wechselbeziehungen zwischen ihnen und den benachbarten Nutzflächen. Aus Rheinland-Pfalz liegen Untersuchungen vor, die auf die Biozönose von Schutzpflanzungen unter besonderer Berücksichtigung der Blattlausarten, die die Rübenvergilbung verursachen (HERFS 1965) eingehen. In der Nordpfalz wurden mehrjährige Versuche zur Steigerung der Siedlungsdichte der Vögel in Schutzpflanzungen durchgeführt (TEMPEL & ROCKER 1963). Hierbei handelt es sich um breite, teils mit Waldstücken in Verbindung stehende Heckenstreifen, die bei der Rodung des Eichenniederwaldes aus dem Waldbestand heraus erhalten wurden. Sie dienen nun als Windschutz für die entstandene Rodesiedlung und wurden zur Erhöhung der Siedlungsdichte der Vögel mit künstlichen Nisthöhlen ausgestattet.

Der hier vorliegende vorläufige Bericht bezieht sich auf noch laufende Untersuchungen, die in einer einheitlichen, noch verhältnismäßig jungen Neuanpflanzung (ca. siebenjährig) durchgeführt wurden. Im Hinblick auf die Rolle, die der Vogelwelt als begrenzender Faktor eines ausgewogenen Insektenbestandes zukommt, soll nicht nur die Ansiedlung höhlenbrütender Vögel gefördert und dabei die günstigste Dichte der Nisthöhlen ermittelt werden, sondern auch die allmähliche Besiedlung durch Freibrüter im Zusammenhang mit dem Wachstum und der Verdichtung der Pflanzung beobachtet werden. Der Themenkreis ist so weit gefaßt, daß er auch die Säugetier- und insbesondere die Insektenfauna in ihrer Bedeutung für die biologischen Wechselbeziehungen zwischen Hecke und Feld einbezieht. Infolgedessen wird auch die Ernährungsbiologie der in den Schutzpflanzungen angesiedelten Vogelarten und ihre Auswirkung auf die Kontrolle des Insektenbestandes untersucht.

Die Versuche werden unter Mitarbeit und mit finanzieller Unterstützung des Landeskulturamtes Wiesbaden durchgeführt, dem dafür an dieser Stelle besonderer Dank ausgesprochen sei.

## 2. Die Voraussetzungen

### 2.1 Überblick über die Landschaft

Der Westerwald im Norden und der Taunus im Süden umschließen das fruchtbare Ackerbaugelände des Limburger Beckens, das von Lahn und Emsbach durch-

flossen wird. Die Besiedlung dieses Gebietes erfolgte schon verhältnismäßig früh, wie zahlreiche Wüstungen beweisen. Lange Zeit behinderten aber die beiden umgebenden Mittelgebirge eine planmäßige Erschließung dieses Raumes durch überörtliche Verkehrswege, so daß erst in jüngerer Zeit die bodenständige Industrie — hier sind besonders die Marmorvorkommen in Villmar und Runkel zu nennen —, durch neue Industrieansiedlungen erweitert und verbreitert wurde.



Abb. 1: Schutzpflanzung in der Gemarkung Niederbrechen

Die guten Böden in Verbindung mit verhältnismäßig günstigem Klima ließen eine sehr intensiv genutzte Landwirtschaft entstehen, die sich mit dem „Goldenen Grund“, einer verhältnismäßig schmalen Lößzunge, weit nach SE in den Taunus erstreckt.

Die beiden Gemarkungen Villmar und Niederbrechen gehören dem Untersuchungsgebiet der AVA-Beispielsmaßnahmen\*) „Villmar/Runkel“ an. (Die Beispielsmaßnahme Runkel 1956.)

Die höchste Erhebung, der Galgenberg bei Villmar mit rd. 280 m ü. NN, fällt nahezu halbkreisförmig nach N und W ab. Nach SW schließt sich ein langgestreckter Höhenrücken von durchschn. 230 m ü. NN an, der in EW-Richtung verläuft und zwischen den beiden Gemarkungen liegt. An den Westhang des Galgenberges und den verhältnismäßig rasch abfallenden N-Hang des Höhenrückens schließt sich ein nahezu ebenes Plateau an, das im Norden durch den Steilhang des Lahntales begrenzt ist. Der Südhang des Höhenrückens fällt zunächst sanft nach

\*) AVA = Arbeitsgemeinschaft zur Verbesserung der Agrarstruktur in Hessen e. V., 62 Wiesbaden, Kirchgasse 62.

Süden ab, um dann gleichfalls mit einem Steilhang im Emsbach zu gründen, an dessen Nordseite Niederbrechen liegt. Der hier behandelte Untersuchungsraum wird somit im Norden von der Lahn und im Süden und Westen vom Emsbach begrenzt, während sich im Osten teilweise Waldgebiete anschließen.

Die sehr intensive Nutzung der Böden führte dazu, daß dieser landschaftliche Teil weitestgehend von Bäumen und Sträuchern entblößt wurde und lediglich die meist überalterten Obstbäume an den öffentlichen Straßen die einzige grüne Kulisse darstellen.



Abb. 2: Versuchsanlage C — Feldteil/Landstraßenteil

## 2.2 Die klimatischen Verhältnisse

Der Klimaatlas von Hessen charakterisiert die klimatischen Verhältnisse wie folgt:

Niederschläge im Jahresdurchschnitt 600–650 mm, hiervon fallen während der Vegetations-Periode (Mai–Juli) 160–180 mm.

Die Lufttemperatur im Jahresdurchschnitt über 8° C, in der Vegetationszeit über 15° C.

Der Trockenheitsindex wird für das Jahr mit 30–35 und für die Vegetationsperiode mit 25–30 angegeben.

Aus diesen allgemeinen Zahlen geht bereits hervor, daß die Verteilung der Niederschläge in Verbindung mit Temperatur- und Windverhältnissen — die Gemarkungen sind nach W offen und ausgeräumt — ein hohes Speichervermögen des Bodens für pflanzenverfügbares Wasser voraussetzt, wenn die kontinuierliche Wasserversorgung der Kulturpflanzen gesichert sein soll.

Die speziellen gelände-klimatologischen Untersuchungen ergaben, daß auf Grund der vorliegenden Verhältnisse in nahezu allen Flurlagen der beiden Gemarkungen eine Klimamelioration notwendig sei und im besonderen Windschutzbedürftigkeit vorliege.

Um die allgemeinen Wachstumsbedingungen zu verbessern und gleichzeitig die Wohn- und Bewirtschaftungsfaktoren günstig zu beeinflussen, wurden daher bereits im Rahmen dieser Untersuchungen detaillierte Vorschläge für die Anlage von Schutzpflanzungen gemacht.

## 2.3 Der geologische Aufbau

Wenngleich der Untersuchungsraum dem Limburger Becken angehört, reicht der Taunus mit einigen Ausläufern wie Galgenberg und Nauheimer Kopf — einer 277 m hohen Erhebung sw Niederbrechens — in das Gebiet hinein. Als interessante devonische Formationen sind die Massenkalkke zu nennen, die mit dem Grabenbruch der Lahn gekoppelt sind. Diese Massenkalkke werden, wie bereits erwähnt, in Villmar und Runkel als Marmor abgebaut. Die weiteren devonischen Formationen — Taunus-Quarzit und Hunsrückschiefer — spielen sowohl landwirtschaftlich als auch in der industriellen Nutzung hier keine große Rolle.

Zu erwähnen sind lediglich die Schalsteinvorkommen, die westlich von Niederbrechen abgebaut wurden. Während des Tertiärs war das Gebiet verschiedentlich überflutet. Als Überbleibsel dieser Überflutung findet man die z. T. mächtigen Sand- und Kiesschichten, die wiederum besonders südwestlich Niederbrechens in der Nähe der Autobahn abgebaut werden.

Seine heutige Ausformung bekam das Gebiet durch die Anwehung des Lösses während des Dilluviums. Diese geologische Formation bedeckte in teilweise sehr starken Schichten das Gebiet und unterlag bereits unmittelbar nach der Ablagerung wiederum einer Verlagerung durch Erosion, so daß die Hänge und Kuppen, soweit sie nicht durch eine Vegetationsdecke geschützt waren, von der Lößauflage entblößt wurden

## 2.4 Bodenaufbau

Unter den geschilderten klimatischen und geologischen Gegebenheiten bildete sich unter dem Einfluß der sehr frühen und intensiven Bewirtschaftung ein sehr fruchtbarer Boden aus, der als Bodentyp der Braunerde zuzurechnen war. Die fortschreitende Verwitterung in Verbindung mit den semihumiden Klimaverhältnissen und einer teilweise einseitigen Belastung der Böden führte sehr bald zu einer Veränderung der Bodenprofile, die sich besonders auf den Hochflächen, die nicht durch Bodenerosion beeinflusst werden, dadurch kenntlich machte, daß die Braunerden in Parabraunerden und teilweise sogar in Pseudogley übergingen. Dies besagt, daß durch Durchwaschung feinsten Teilchen und gelöster Stoffe in tiefere Schichten die Durchlässigkeit dieser Schichten absinkt, d. h., das Tagwasseraufnahmevermögen sinkt ab; gleichzeitig steigt die Verschlammungsneigung dieser Gefügeschichten an. An den Hängen und in den Tälern — also auf den Flächen, auf denen die Bodenerosion einerseits Boden abträgt und andererseits diesen abgetragenen Boden ablagert — wirkten sich die Verwitterungsvorgänge nicht so negativ aus, doch auch hier wurde durch die sehr starke Inanspruchnahme seitens der Bewirtschaftung der Wasserhaushalt so negativ beeinflusst, daß das z. Z. der Untersuchungen verhältnismäßig labile Gefüge nur durch sehr intensive Basenversorgung, insbesondere durch Kalk, gefestigt und damit günstig beeinflusst werden kann.

Die im Zuge der AVA-Beispielsmaßnahme durchgeführten Untersuchungen ließen daher erkennen, daß alle Maßnahmen der Melioration, in diesem Falle also der Verbesserung des Basenhaushaltes, und der Klimamelioration ergriffen werden sollten, um einer negativen Beeinträchtigung der Wachstumsbedingungen zuvorzukommen. Hierzu gehört auch die sehr entscheidende Frage der Boden-erhaltung, d. h. der Vermeidung von Abschwemmungen der teilweise flacheren Lößauflagen aus den oberen Hangbereichen. — Die Erosionsanfälligkeit der Böden geht aus den zahlreichen Mulden und teilweise tief eingeschnittenen alten Hohlwegen deutlich hervor. —

### 2.5 Überblick über die Schutzpflanzungen

Im Zuge der Flurbereinigungsverfahren, die mit zahlreichen Aussiedlungsmaßnahmen gekoppelt waren, war das Kulturstamt und alle beteiligten Dienststellen und Organisationen bemüht, diejenigen Maßnahmen durchzuführen, die eine Verbesserung der wirtschaftlichen Nutzbarkeit des Verfahrensgebietes und damit eine Erhaltung oder Steigerung der natürlichen Leistungsfähigkeit schaffen.

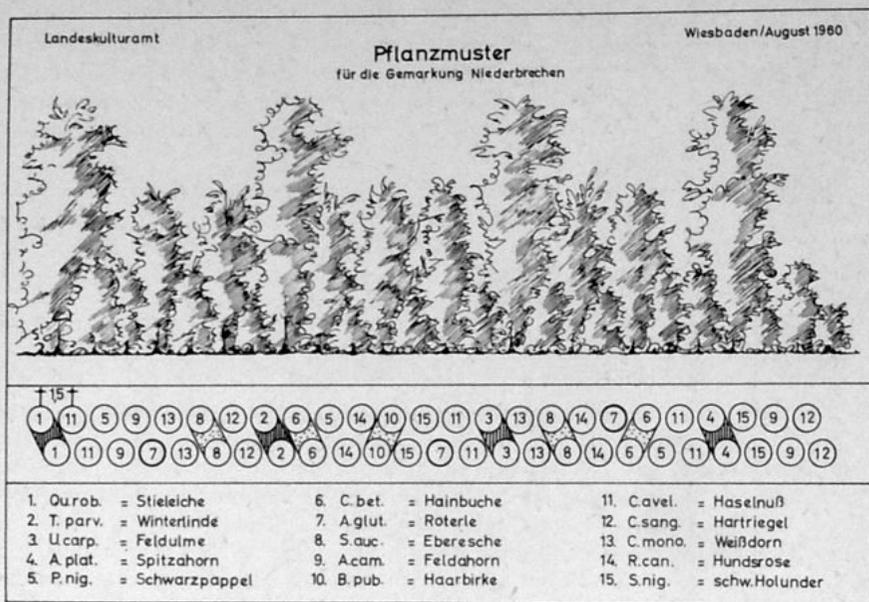


Abb. 3: Pflanzmuster für die Gemarkung Niederbrechen  
Zeichnung: LANDESKULTURAMT WIESBADEN

Zu den vielfältigen landeskulturellen Maßnahmen gehörte auch die Ausweisung von Pflanzflächen für Schutzpflanzungen und die Durchführung der Pflanzmaßnahmen. Die Aufgaben, die eine Schutzpflanzung gemeinhin wahrzunehmen hat, sind hinreichend bekannt und brauchen hier nicht weiter aufgeführt zu werden. Von Bedeutung erscheint es uns jedoch, daß die in den beiden Gemarkungen angelegten Pflanzungen eine Vielfalt von Aufgaben wahrnehmen sollen, wobei nicht nur die klimatische Verbesserung einschließlich der Verbesserung des pflan-

zenverfügbaren Wasserangebotes, sondern in gleicher Weise die Förderung der biologischen Schädlingsbekämpfung im Vordergrund aller Überlegungen stand, mit anderen Worten, die wirtschaftliche Verbesserung der landwirtschaftlichen und landschaftlichen Nutzung vorrangig behandelt wurde.

Bei der Ausweisung der Pflanzflächen wurde in der Weise vorgegangen, daß eine Beeinträchtigung der Bewirtschaftbarkeit der Grundstücke mit Maschinen auf ein Minimum beschränkt wurde, d. h., die Pflanzungen wurden weitestgehend parallel zur Bearbeitungsrichtung angelegt. Grundsätzlich wurde dabei unterschieden zwischen zweireihigen Schutzpflanzungen, die aus einer Mischung von Bäumen und Sträuchern bestehen und in ihrem Endaufbau einen lockeren Bestand mit ungleichmäßiger Firstlinie ergeben, wobei die Durchlässigkeit während der Vegetationszeit mindestens 50% und im entlaubten Zustand mindestens 80% betragen soll, um die Abtrocknung nicht zu beeinträchtigen. (Darstellung: Pflanzmuster)

Weiterhin wurden alleartige Pflanzungen vorgesehen, die als optimale und biologische Leitlinien dienen und gleichzeitig die Wege vor Beschädigungen weitestgehend schützen sollen. Die Pflanzungen wurden in der Pflanzperiode 1960/61 durchgeführt, und zwar wurden insgesamt rd. 27 km zweireihige Schutzpflanzungen und ca. 8 km alleartige Pflanzungen angelegt.

Zum Schutz der Pflanzungen gegen Wildschäden war es erforderlich, alle Pflanzstreifen mit einem Sechseckdrahtgeflecht zu umgeben bzw. die Einzelbäume mit Drahtthosen zu schützen.

### 3. Versuchsanordnung

#### 3.1 Auswahl der Versuchsstreifen

Um mit dreifach unterschiedlicher Nisthöhlendichte und einer zusätzlichen Kontrollpflanzung arbeiten zu können, wurden im Sommer 1965 in dem im Abschnitt 2 beschriebenen Gebiet zwischen den Gemeinden Villmar und Niederbrechen Kr. Limburg vier Schutzpflanzungsstücke ausgesucht und auf jeweils 1000 m Länge abgemessen. Die Versuchspflanzungen sind also keine isoliert im Gelände verteilte Einzelhecken, sondern gleichlange Ausschnitte aus kilometerlangen Schutzstreifen, die sowohl an den beiden verhältnismäßig verkehrsarmen Straßen als auch an senkrecht davon abzweigenden Feldwegen entlang laufen. In der beigefügten Kartenskizze sind die ausgewählten Pflanzungsstücke als A-, B-, C- und Null-Hecke eingezeichnet. Um von möglichst einheitlichen Kleinklima-verhältnissen ausgehen zu können, war es angebracht, von einer zu weiträumigen Verteilung der Versuchsstreifen abzusehen. Dem Einfluß des meist recht intensiven Westwindes (Hauptwindrichtung) wurde ebenfalls Rechnung getragen; die Versuchsabschnitte wurden so eingerichtet, daß von jeder Schutzpflanzung etwa die eine Hälfte in der West-Ost- und die andere in der Nord-Süd-Richtung liegt. Dadurch wird gleichzeitig ein weiterer Gesichtspunkt mit berücksichtigt, denn infolge dieser Aufteilung enthält jeder Versuchsstreifen etwa zu gleichen Hälften einen Straßen- und einen Feldteil. So dürften auch etwaige Störungen durch den Straßenverkehr ungefähr gleichmäßig verteilt sein, falls sie überhaupt den Versuchsablauf wesentlich beeinträchtigen sollten.

### 3.2 Verteilung der Nisthöhlen auf die Versuchsstreifen

Zur Ansiedlung höhlenbrütender Vogelarten war es notwendig, die noch jungen Schutzpflanzungen mit künstlichen Nistmöglichkeiten auszustatten. Um im Laufe der Untersuchungen die günstigste Nisthöhlendichte zu ermitteln, wurden die Höhlen in folgender Anzahl und Entfernung voneinander ausgebracht:

Schutzpflanzung A:	19 Höhlen Abstand ca. 60 m
Schutzpflanzung B:	27 Höhlen Abstand ca. 40 m
Schutzpflanzung C:	43 Höhlen Abstand ca. 25 m
Schutzpflanzung O:	ohne Nisthöhlen als Kontrollhecke

Dabei sind die Versuchsstreifen A und B – wie aus der Karte ersichtlich – benachbart, während die C-Hecke mit der größten Höhlendichte relativ isoliert

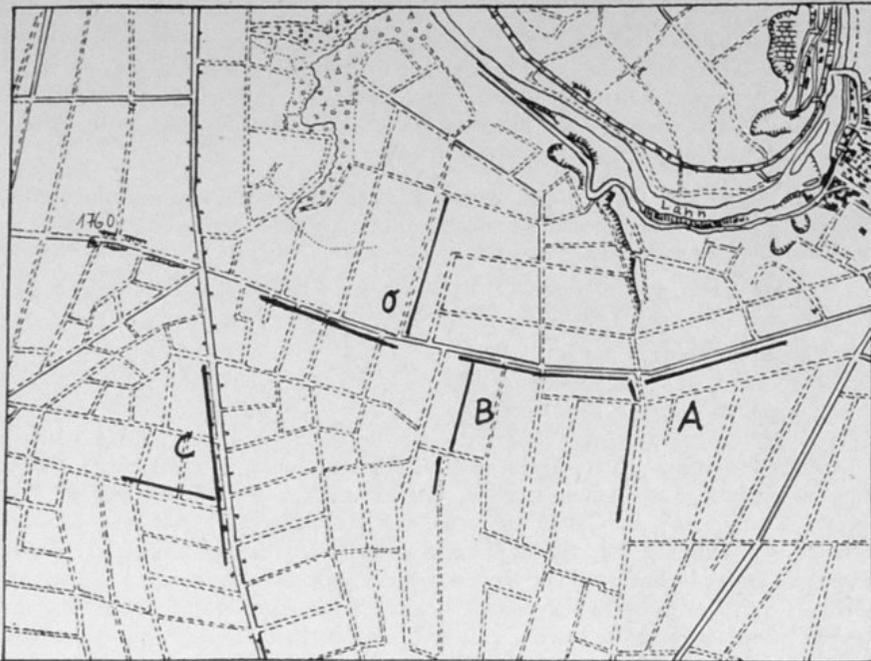


Abb. 4: Kartenskizze 1:25 000 mit den Schutzstreifen A, B, C und O  
Zeichnung: M. SCHULTE

liegt. Diese Wahl wurde deshalb getroffen, weil bei so extrem hoher Höhlendichte eine Ausstrahlung und Beeinflussung benachbarter Streifen eher zu erwarten ist, als bei den beiden Versuchshecken mit dem geringeren Höhlenangebot. Die Kontrollpflanzung ist durch ein neutrales Pflanzungsstück sowohl von den beiden ersten Versuchsstreifen (A u. B), als auch von der C-Hecke getrennt. Die verwendeten Nisthöhlen sind ausschließlich Meisenhöhlen aus Holzbeton (Flugloch 32 mm). Da die jungen Heister für eine Anbringung der Nisthöhlen noch zu schwach waren, wurden diese an Pfählen etwa in Brusthöhe auf-

gehängt, so daß sie sich mühelos kontrollieren und reinigen lassen. Um eine ständige Überwachung zu ermöglichen, wurden die Höhlen durchgehend nummeriert. Wie bei fast allen Freilandversuchen dieser und ähnlicher Art sind Störungen durch Unbefugte leider nicht restlos auszuschließen, hielten sich jedoch in tragbaren Grenzen.

### 4. Durchführung der Versuche

#### 4.1 Kontrolle der Nisthöhlen

Die Nisthöhlen werden nicht nur während der Brutzeit, sondern das ganze Jahr hindurch mindestens in monatlichen, häufig in noch dichtem Turnus kontrolliert. Auf diese Weise soll ein mehrjähriger Überblick über die Zahl der Bruten pro Jahr (evtl. Zweit- und Drittbruten) und über die sonstige Benutzung der Höhlen zum Übernachten von Vögeln (KEIL 1961a, KEIL & PFEIFER 1963) oder Überwintern von Säugern und Insekten ermittelt werden. Wie erwartet, sind die Bruten des Feldsperlings (*Passer montanus*) zunächst noch weit in der Überzahl, da die Meisen im allgemeinen die offene Feldflur meiden und erst allmählich mit dem Heranwachsen der Sträucher in die Pflanzstreifen einwandern. Es hat sich weiterhin gezeigt, daß in diesen waldfernen Feldfluren die Gelbhalsmaus (*Sylvaemus flavicollis*) und die Waldmaus (*Sylvaemus sylvaticus*) die verhältnismäßig tief hängenden Nisthöhlen als willkommene Gelegenheit für den Bau von Laubnestern und für die Verwendung als Wochenstube oder Nahrungsspeicher benutzen. Ferner kann man auch in den Schutzpflanzungen – entsprechend den Beobachtungen in Waldbeständen und Gärten – im Spätsommer bis über 100 Exemplare des Ohrwurms (*Forficula auricularia*) in einer einzigen Nisthöhle antreffen.



Abb. 5: Meisennisthöhle an Pfahl in Versuchsanlage A



Abb. 6: Vorratssilo mit Erlenzapfen von Mäusen angelegt (die Fotos 1, 2, 5 und 6 ARCHIV VOGELSCHUTZWARTE)

#### 4.2 Halsringmethode und Magenuntersuchungen

Da die Frage interessiert, in welcher Form und in welchem Umfang Meisen und Sperlinge innerhalb der Schutzpflanzung in den Insektenbestand eingreifen können, wurde während der Aufzucht der Jungen die schon früher bewährte Halsringmethode angewendet (PFEIFER & KEIL 1958). Dabei wird dem noch nicht flüggen Nestling eine dünne Drahtschleife um den Hals gelegt, die das Herunterschlucken der gefütterten Nahrung verhindert, ohne jedoch den Vogel selbst zu beeinträchtigen. Nach Ablauf einer gewissen Zeitspanne werden die Futterbestandteile aus dem Schlund entnommen und der Halsring wieder entfernt. So ist es möglich, vor allem die meist weichhäutigen Larvenstadien der Insekten fast unversehrt zu erhalten und bestimmen zu können. Im seitherigen Verlauf der Untersuchungen konnten mit Hilfe dieser Methode gut auszuwertende Futterproben vom Feldsperling (*Passer montanus*), von der Kohlmeise (*Parus major*) und von der Blaumeise (*P. caeruleus*) gewonnen werden. Dabei scheinen sich bis jetzt die Befunde früherer Beobachtungen zu bestätigen, nach denen der Feldsperling seine Brut fast ausschließlich mit animalischer Nahrung aufzieht (PFEIFER & KEIL 1958).

Um Aufschluß darüber zu bekommen, wie sich das natürliche Nahrungsspektrum ausgeflogener und erwachsener Feldsperlinge im Bereich der Schutzhecken zusammensetzt, müssen Magenuntersuchungen durchgeführt werden. Gegenüber der Halsringmethode hat diese Arbeitsweise jedoch den Nachteil, daß die Futterbestandteile je nach dem Zeitpunkt der Nahrungsaufnahme schon mehr oder weniger stark durch die Verdauungssäfte angegriffen sind und eine genaue Determination dadurch häufig außerordentlich erschwert ist.

#### 4.3 Bestandsaufnahme der Insektenfauna

Da über die quantitative Futteraufnahme von nestjungen Höhlenbrütern bereits frühere, mit Hilfe von Lichtschranken gewonnene Ergebnisse vorliegen (PFEIFER & KEIL 1962, KEIL 1963), sollen im Rahmen dieser Untersuchungen unter Bezugnahme auf den Biotop der Schutzpflanzung vor allem auch qualitative Einzelheiten über die Zusammensetzung der Nahrung der am häufigsten dort vorkommenden Vogelarten ermittelt werden. Dazu ist naturgemäß eine möglichst weitgehende Bestandsaufnahme der in den Windschutzstreifen heimisch gewordenen Insekten notwendig. Zu diesem Zweck werden in den verschiedenen Jahreszeiten regelmäßig Insektenproben entnommen, um zunächst einmal die wichtigsten und häufigsten Arten zu bestimmen und damit einen Überblick über diejenigen Arten zu erhalten, die erfahrungsgemäß am ehesten zu einer Übervermehrung neigen.

#### 4.4 Kontrolle der Vogelpopulation

Für die Bestandsaufnahme und Überwachung einer Vogelpopulation über mehrere Jahre hin, hat sich die Anwendung einer einzigen Methode als nicht restlos befriedigend erwiesen, so daß in letzter Zeit die Kombination mehrerer Arbeitsweisen empfohlen wurde (u. a. KEIL 1961 b, PETERS 1964, PUCHSTEIN 1966). Den hier gegebenen Verhältnissen entsprechend wird nicht nur die Zählung der singenden Männchen und Nester ausgewertet, sondern zusätzlich auch noch die Methode der Beringung mit eingesetzt. Die Numerierung der Nisthöhlen und deren gleichmäßiger Abstand voneinander innerhalb eines Versuchstreifens erleichtern das Eintragen und Abgrenzen der Reviere. Wie bereits im Abschnitt 4.1

angedeutet, nimmt den Hauptanteil der brütenden und auch im Winter dort zu beobachtenden Vogelarten mit Abstand der Feldsperling ein, begünstigt durch das große Angebot an Nisthöhlen. Dieser vorläufige Populationsüberdruck kann jedoch nach Abschluß der nahrungsbiologischen Untersuchungen dazu benutzt werden, evtl. notwendige Methoden zur Reduzierung des Bestandes zu erproben, da nicht beabsichtigt ist, in den Schutzpflanzungen durch Aufhängen von Nisthöhlen die vorhandene Sperlingspopulation einseitig zu fördern. Die Erfassung des Vogelbestandes beschränkt sich nicht nur auf die Brutzeit, da Windschutzpflanzungen vor allem im Herbst und Winter für die Vogelwelt als Schutz und Nahrungsquelle von Bedeutung sind. Auch zu dieser Zeit greifen diese Vogelarten ihrerseits wiederum durch Vertilgen der Überwinterungsstadien in den Insektenbestand mit ein.

#### 4.5 Bestandsaufnahme der Kleinsäuger

Auf das Vorkommen und Verhalten von Wald- und Gelbhalsmaus wurde bereits im Abschnitt 4.1 hingewiesen. Die im August einsetzende Besiedlung der Nisthöhlen soll über mehrere Jahre hin verfolgt werden. Obwohl diese beiden Arten im Vergleich zu ihren Verwandten in der Landwirtschaft keine bedeutende Rolle spielen, soll auch ihre Bestandsentwicklung ständig überwacht werden, da gerade in letzter Zeit vereinzelt Schäden durch Waldmäuse an der Rübensaat gemeldet wurden, vor allem bei Anwendung der sogenannten „Pillensaat“ (v. HORN 1967). Was die Feldmaus (*Microtus arvalis*) betrifft, so haben die Erfahrungen gezeigt, daß durch die Pflanzung von Schutzstreifen der Vermehrung dieser Art in keiner Weise Vorschub geleistet wird, da sie sich lieber in freier Feldflur aufhält, als im schattigen Biotop der Hecke. Während Bilche und Fledermäuse als häufige Nisthöhlenbewohner bisher im Bereich der Schutzstreifen nicht nachzuweisen waren, konnte mehrfach und stets an den gleichen Stellen Hermelin (*Mustela erminea*) und Mauswiesel (*Mustela vulgaris*) beobachtet werden. Dagegen ist der Igel (*Erinaceus europaeus*) bis jetzt offenbar noch nicht im Bereich der Schutzpflanzungen vertreten. Die Ermittlungen bezüglich der Säugetierfauna stehen jedoch noch im Anfangsstadium.

#### 4.6 Ökologische Beziehungen zu den benachbarten Aussiedlerhöfen

Im Hinblick auf die Populationsdichte und die weitere Bestandsentwicklung vor allem des Haus- und Feldsperlings muß den Wechselbeziehungen zwischen Aussiedlerhöfen und Schutzpflanzungen besondere Beachtung geschenkt werden. Der Feldsperling (*Passer montanus*) scheint sich im Gegensatz zu den Beobachtungen über den Siedlungsverlauf in einer Obstanlage (CREUTZ 1949) trotz des reichlichen Angebotes von künstlichen Nistmöglichkeiten in den Schutzanlagen vorerst nicht mit der dort beschriebenen Geschwindigkeit auszubreiten. Da seither nur ein sehr geringer Teil der Nisthöhlen zur Übernachtung benutzt wurde, bleibt zu prüfen, ob die benachbarten Aussiedlerhöfe den Sperlingen über Nacht Unterschlupf bieten, ferner wo die günstigsten Schlafstellen im einzelnen zu suchen sind und in welchem Ausmaß sie insbesondere auch während des Winters frequentiert werden. Denn gerade auch zu dieser Zeit sind regelmäßig Ansammlungen von Sperlingen im Bereich der Versuchspflanzungen zu beobachten. In diesen Schwärmen (in einer Größenordnung von ca. 10–100 Exemplaren) ist häufig auch der Haussperling (*P. domesticus*) zu recht unterschiedlichen Anteilen vertreten. Er brütet im Gegensatz zu *P. montanus* an den Gebäuden der Aussiedlerhöfe und sucht dann von dort aus zur Nahrungsaufnahme die anschließen-

den Hecken und Felder auf. Wie aus den Untersuchungen über Populationsdynamik und Ernährungsbiologie des Haussperlings in hessischen Getreideanbaugebieten hervorgeht (PFEIFER & KEIL 1962), besteht auch beim Haussperling das Futter der Nestlinge zu einem Anteil von 80–85% aus tierischer Nahrung (vorwiegend Insekten). Die Dichte der Haussperlingspopulation dürfte in erheblichem Maße von der landwirtschaftlichen Spezialisierung des jeweiligen Betriebes abhängen (Hühnerzucht, Viehzucht; Getreideanbau, Rüben- oder Kartoffelanbau). In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, daß eine übermäßige Vermehrung von Sperlingen in Aussiedlerhöfen auf ein reiches, wenn auch unbeabsichtigtes Angebot von Nistmöglichkeiten zurückzuführen ist; denn insbesondere bei Verwendung von Well-Eternit als Dachbelag ist den Vögeln der Zugang zum Dachboden überall offen, so daß hier in der Brutzeit unter den Dachrändern häufig ein Nest neben dem anderen entsteht. Hier kann Abhilfe geschaffen werden, indem man die Anfluglöcher nachträglich mit feinem Maschendraht oder mit der ebenfalls gewellten Abschlußleiste verschließt, die häufig aus finanziellen Gründen nicht angebracht wurde.

#### 4.7 Wechselbeziehungen der Biozönose von Schutzpflanzung und Feldflur

Ein wesentlicher Gesichtspunkt der vorliegenden Untersuchungen ist die Beobachtung und Registrierung von positiven oder negativen Einwirkungen der Schutzpflanzungen auf die benachbarten Felder und umgekehrt. Dabei müssen alle Vorgänge stets im Rahmen des biologischen Gesamtgefüges gesehen werden. Vor allem muß eine Übertragung von Schädlingen jeglicher Art über die Biozönose der Schutzstreifen auf die Ackerkulturen vermieden werden. Zu diesem Zweck werden blattlausübertragende Sträucher von vornherein weitgehend aus den Bepflanzungsplänen ausgeschlossen. Die Gefahr einer Infektion durch Unkräuter des Heckenrandes läßt die Notwendigkeit einer sachgemäßen Pflege der Schutzstreifen deutlich werden. Außerdem muß beobachtet werden, ob und wo es auf der Leeseite von Schutzhecken zu Ferninfektionen durch herabsinkende Blattläuse kommt und wie sich der Bestand von aphidivoren Insekten entwickelt, deren Larvenstadien durch die Vertilgung von Blattläusen zur biologischen Bekämpfung solcher Infektionsherde beitragen können.

Mit der gleichen Absicht, die natürlichen Abwehrkräfte innerhalb einer Biozönose zu aktivieren, wird die Ansiedlung eines leistungsfähigen Vogelbestandes betrieben, der ebenso wie die Feindgemeinschaft innerhalb der Insekten dazu beitragen soll, einer Übervermehrung spezialisierter Schädlinge in den benachbarten Kulturen frühzeitig vorzubeugen und den Einsatz chemischer Bekämpfungsmittel weitgehend einzuschränken. In diesem Zusammenhang interessiert die Frage, wie weit der Radius reicht, mit dem die einzelnen Arten bei ihrer Fütterung die anliegenden Anbauflächen bestreichen und damit deren Insektenbestand beeinflussen. Hierzu müssen die Freilandbeobachtungen vor allem während der Brutzeit mit den Ergebnissen der Halsringmethode verglichen und kombiniert werden. Ferner wird alljährlich von jedem an die Versuchsstreifen angrenzenden Feld die Art der Bebauung registriert und kartiert, um bei der Auswertung der Halsringmethode auch später noch Rückschlüsse auf das Herkunftsgebiet der im Labor bestimmten Futter-Insekten ziehen zu können.

Obwohl die Sträucher der Versuchsanlagen im Hinblick auf Schädlingsbefall mit Bedacht ausgewählt wurden, stehen die Einzelpflanzen der Schutzstreifen unter ständiger Kontrolle. So hat sich beispielsweise gezeigt, daß der Bestand der

Ulmenblattgallenlaus oder Rüsterblasenlaus (*Byrsocrypta ulmi*) im Laufe der Untersuchungen zugenommen hat. Im Juni gehen die geflügelten Jungläuse dieser Art von den Ulmen auf Gräser über, um sich dort als Wurzelläuse fortzupflanzen und dann im Herbst zur Eiablage wieder die Ulmen aufzusuchen. Wenn auch im allgemeinen nur indifferente Gräser als Zwischenwirt benutzt werden, ist andererseits auch schon der Befall von Getreide festgestellt worden (AMANN 1961), so daß im Hinblick gerade auf diese Anbauart die Beobachtungen fortgesetzt werden müssen.

#### 5. Zusammenfassung

Die Vogelschutzwarte für Hessen, Rheinland-Pfalz und Saarland hat in Zusammenarbeit mit dem Landeskulturamt Wiesbaden im Jahre 1965 Untersuchungen zur Ermittlung des biologischen Potentials von Schutzpflanzungen begonnen. Sie befassen sich mit den Wechselbeziehungen und Einwirkungen der Pflanzungsfauna auf die benachbarten Feldkulturen.

Das Versuchsgebiet liegt zwischen den Gemeinden Villmar/Lahn und Niederbrechen/Krs. Limburg. Es wird durch genaue Angaben über Klima, Landschaft und geologische Formation eingehend charakterisiert. Einzelheiten über Artenbestand und Anlage der in der Pflanzperiode 1960/61 angelegten Schutzpflanzungen sind dem Bepflanzungsplan (S. 36) zu entnehmen.

Aus den Schutzstreifen wurden drei Versuchspflanzungen und eine Kontrollhecke von jeweils 1000 m Länge ausgewählt. Zur Ansiedlung von höhlenbrütenden Vogelarten wurden in der Versuchshecke A: 19 Nisthöhlen aufgehängt, in B: 27 und in C: 43, um gleichzeitig die günstigste Nisthöhlendichte ermitteln zu können.

Die Durchführung der Versuche erstreckt sich auf die Bearbeitung folgender Einzelthemen:

Kontrolle der Nisthöhlen zur Feststellung der Brutdichte, Übernachtungsrate und Benutzung durch Kleinsäuger,

Anwendung der Halsringmethode und der Magenuntersuchung zur Ermittlung des Nahrungsspektrums der in den Versuchsstreifen angesiedelten Vögel,

Bestandsaufnahmen zur Kenntnis der Insekten-, Vogel- und Säugetierfauna der Schutzpflanzungen,

ökologische Beziehungen zu den benachbarten Aussiedlerhöfen und Wechselwirkungen der Biozönose von Hecke und Feldflur.

Da sich die Untersuchungen über einen längeren Zeitraum erstrecken, soll die Mitteilung weiterer Ergebnisse späteren Veröffentlichungen vorbehalten bleiben.

#### Literatur:

- AMANN, G. (1961): Kerfe des Waldes. Verlag J. Neumann-Neudamm, Melsungen. S. 213.  
CREUTZ, G. (1949): Untersuchungen zur Brutbiologie des Feldsperlings (*Passer m. montanus* L.). Zool. Jahrb., Abt. f. System., 78, S. 133–172.  
ESKUSCHE, U. (1957): Über Windschutzuntersuchungen an der Donau bei Herbertingen. Naturschutz u. Landschaftspflege in Baden-Württ., 25, S. 57–114.  
HERFS, W. (1965): Untersuchungen der Biozönose von Schutzpflanzungen in Rheinland-Pfalz unter besonderer Berücksichtigung der die Rübenvergilbung verursachenden Blattlausarten. Fachlicher Bericht über das Rj. 1964 aus dem Minist. f. Landw., Weinbau u. Forsten, Mainz, S. 1–5.

- HORN, A. v. (1967): Schäden durch die Waldmaus (*Apodemus sylvaticus*) an der Rübensaat. Gesunde Pflanzen, 19, S. 216.
- KEIL, W. (1961a): Benutzung von Nisthöhlen durch Vögel im Winter. Angew. Ornith., 1, S. 29–31.
- KEIL, W. (1961 b): Zur Methodik der Ermittlung der Siedlungsdichte von Höhlen- und Freibrütern in Versuchs- und Vergleichsgebieten. Angew. Ornith., 1, S. 19–21.
- KEIL, W. (1963): Beiträge zur Ermittlung der Fütterungsfrequenz einiger Singvögel. Angew. Ornith., 1, S. 141–148.
- KEIL, W. u. S. PFEIFER (1963): Untersuchungen zur Übernachtung von Vögeln in Nisthöhlen im Winterhalbjahr. Vogelring, 31, S. 56–61.
- KREUTZ, W. (1952): Der Windschutz. Ardey-Verlag, Dortmund, 167 S.
- KREUTZ, W. (1953): Einfluß eines Windschutzobjektes in Schwetzingen auf Wind und Niederschlag während eines Jahres. Meteorol. Rundschau, 6, H. 5/6, S. 91–94.
- PETERS, D. S. (1963): Ökologische Studien an Parkvögeln. Biol. Abh., 27/28, S. 3–42.
- PFEIFER, S. u. W. KEIL (1958): Versuche zur Steigerung der Siedlungsdichte höhlen- und freibrütender Vogelarten und ernährungsbiologische Untersuchungen an Nestlingen einiger Singvogelarten in einem Schadegebiet des Eichenwicklers (*Tortrix viridana* L.) im Osten von Frankfurt a. M. Biol. Abh., 15/16, S. 24–28.
- PFEIFER, S. u. W. KEIL (1962): Untersuchungen über die Fütterungsfrequenz einiger Singvogelarten. Ornith. Mitt. 14, S. 21–26.
- PUCHSTEIN, K. (1966): Zur Vogelökologie gemischter Flächen. Die Vogelwelt 87., S. 161–176.
- TEMPEL, W. u. K. ROCKER (1963): Ergebnisse (1959–1963) eines Versuches zur Steigerung der Siedlungsdichte der Vögel in den Schutzpflanzungen der Rodesiedlung Göllheim/Kr. Kirchheimbolanden. Jbr. ornith. AG Oberrh. H. 1, S. 21–35.
- TISCHLER, W. (1951): Die Hecke als Lebensraum für Pflanzen und Tiere, unter besonderer Berücksichtigung ihrer Schädlinge. Erdkunde 5., H. 2.
- ZIEGLER, O. (1950): Die Bedeutung des Windes und der Thermik für die Verbreitung der Insekten, namentlich der Grünen Pflanzblattlaus. Z. f. Pflanzenbau u. Pflanzenschutz 1., H. 6.

Anschriften der Verfasser:

Dr. W. KEIL, 6 Frankfurt a. M., Vogelschutzwarte.

Dr. R. ROSSBACH, 6 Frankfurt a. M., Vogelschutzwarte.

ORR Dr. H. J. STEINMETZ, 62 Wiesbaden, Landeskulturamt, Parkstraße 44.