

Akademie für Naturschutz
und Landschaftspflege

Laufen/Salzach

Beiheft 5
zu den
Berichten

ANL

Lebensbedingungen des
europäischen Feldhasen
(*Lepus europaeus*) in der
Kulturlandschaft und
ihre Wirkungen auf
Physiologie und Verhalten



Beiheft 5

zu den Berichten der Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege

Lebensbedingungen des europäischen Feldhasen
(*Lepus europaeus*) in der Kulturlandschaft und ihre
Wirkungen auf Physiologie und Verhalten

von

Prof. Dr. Wolfgang Engelhardt
Roland Obergruber
Dr. Josef Reichholf

Generaldirektion der staatlichen Naturwissenschaftlichen Sammlungen Bayerns,
Menzingerstr. 71, 8000 München 19

Forschungsauftrag
ausgeführt im Auftrag

des Bayrischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen
des Bayrischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

Herausgeber:

Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege
Postfach 1261 8229 Laufen/Salzach Telefon 0 86 82 / 70 97 - 70 98

mit Unterstützung des
Bayrischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen

1985

ISSN 0720-9436
ISBN 3-924374-21-X

Organisation .	4
Grundlagen	5
I. Projektstruktur	6
1. Forschungsziel	6
1.1 Präzisierung der Fragestellungen .	6
1.2 Ausrichtung der Untersuchungen	7
2. Forschungsmethoden	7
2.1 Freilanduntersuchungen .	7
2.2 Physiologisch-anatomische Untersuchungen .	7
2.3 Untersuchungen zur Schadstoffbelastung . .	8
2.4 Untersuchungen zur parasitären Belastung .	8
2.5 Auswertung von Jagdstreckenstatistiken .	9
2.6 Auswertung der Literatur	9
3. Forschungsgebiete .	9
3.1 Schwerpunktsgebiete der Untersuchungsgruppe I (OBERGRUBER)	9
3.2 Schwerpunktsgebiete der Untersuchungsgruppe II (REICHHOLF)	10
II. Projektergebnisse	11
4. Befunde an erlegten Hasen	11
4.1 Altersstruktur im Bestand .	11
4.2 Geschlechterverhältnis	11
4.3 Organgewichte	11
4.4 Körpergewichte und Kondition .	12
4.5 Parasitenbefall .	12
4.6 Befunde an Fallhasen	13
5. Rückstandsanalysen .	13
6. Mageninhaltsanalysen	13
7. Freilandbeobachtungen	14
7.1 Ernährung .	14
7.2 Biotopwahl .	14
8. Auswertung bayerischer Jagdstrecken-Statistiken	15
8.1 Gesamtentwicklung in Bayern .	15
8.2 Regionale Differenzierung .	16
8.3 Örtliche Differenzierung (Revierbasis)	17
8.4 Einflüsse der Witterung	18
8.5 Einflüsse der Bodennutzung .	19
8.6 Einflüsse landwirtschaftlicher Strukturen .	20
8.7 Einfluß der Luftverschmutzung	21
8.8 Einfluß der Fuchs-Bestandsdichte	21
9. Straßenverkehrsverluste	22
9.1 Entwicklung seit 1976	22
9.2 Jahreszeitliche Verteilung .	22
10. Populationsdynamik .	24
10.1 Bestandsentwicklung im niederbayerischen Inntal	24
10.2 Vergleich mit dem Rebhuhn	25
III. Interpretation der Ergebnisse	28
11. Regionale und überregionale Bestandsentwicklung	28
11.1 Jagdstrecken als Indikatoren	28
11.2 Natürliche Einflußfaktoren	30
11.3 Einwirkung des Menschen: indirekt (Landnutzung und Strukturveränderung der Landschaft)	32
11.4 Einwirkung des Menschen: direkt (Bejagung und Straßenverkehrsverluste)	34

12. Populationsökologisches Modell	35
13. Relative Wirkung der Einzelfaktoren	37
14. Prognosen und Vorschläge	38
Epilog	39
IV. Anhang	
15. Tabellen	41 - 82
16. Literatur	83 - 90
17. Karten	

Organisation

Projektnehmer:

Generaldirektion der Staatlichen Naturwissenschaftlichen Sammlungen Bayerns
Menzinger Straße 71
8000 München 19, Tel.: 089 / 17 16 59

Projektleiter:

Professor Dr. Wolfgang ENGELHARDT
Generaldirektor

Stellvertretender Projektleiter:

Dr. Josef REICHHOLF
Oberkonservator
Zoologische Staatssammlung
Maria-Ward-Str. 1 B
8000 München 19

Durchführung der Forschungsarbeiten:

Roland OBERGRUBER
Sachbearbeiter 1. Januar 1982 bis 30. Juni 1984

Dr. med. Volker KEIL
Vorarbeiten 1. Oktober 1980 bis 4. Oktober 1981

Die Ergebnisse des Forschungsvorhabens beruhen auf den Forschungsarbeiten und der Literaturlauswertung von R. OBERGRUBER und J. REICHHOLF unter wissenschaftlicher Leitung von Prof. Dr. W. ENGELHARDT.

Die Untersuchungsergebnisse aus dem Nördlinger Ries stellte Roland OBERGRUBER dem Forschungsbericht zur Verfügung.

Sie wurden jedoch nur zum Teil aus den Forschungsgeldern der beiden Staatsministerien für Landesentwicklung und Umweltfragen bzw. Ernährung, Landwirtschaft und Forsten finanziert.

Grundlagen

Das Forschungsprojekt wurde aufgrund der Auftragserteilung durch die Bayerischen Staatsministerien für Landesentwicklung und Umweltfragen (StMLU) sowie für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (StMELF) vom 8./9. Oktober 1980 an die Generaldirektion der Staatlichen Naturwissenschaftlichen Sammlungen Bayerns mit Förderungsmitteln des StMLU durchgeführt.

Die Zielsetzungen der Untersuchung wurden in der Vereinbarung vom 8./9.10.1980 und in der Änderungsvereinbarung von 1982 festgelegt. Sie sollen gemäß der Verlautbarung von Herrn Staatsminister ALFRED DICK vom 16. Oktober 1980 insbesondere Aufschluß darüber geben (Zitat)

- welche Faktoren den Bestandsrückgang verursachen und wie sich diese Faktoren zu einem Wirkungsgefüge verknüpfen, das die Feldhasenpopulationen so offensichtlich schwächt,
- welcher Stellenwert darin der Biozidbelastung weiter Landschaftsteile zukommt,

- welche Schutzmaßnahmen zur ökologischen Stabilisierung der Feldhasen getroffen werden müssen,
- welche Modellaussagen der Feldhase als Indikatorart in den betroffenen Landschaftsteilen liefert und schließlich,

- welche wichtigen Entscheidungshilfen daraus für Biotop- und Artenschutz dieser Tiere gewonnen werden können.

Diese Art von angestrebten Antworten macht eine Verknüpfung von Grundlagenforschung mit angewandter Forschung notwendig. Das Projekt wurde darauf ausgerichtet. Die Ergebnisse dienen dazu, eine verbreiterte und vertiefte Basis an Befunden zu liefern, die zur Behandlung solcher praxisorientierter Probleme der Erhaltung einer charakteristischen Tierart der Kulturlandschaft herangezogen werden können.

I. Projektstruktur

1. Forschungsziel

1.1 Präzisierung der Fragestellungen

Der Feldhase (*Lepus europaeus*) gilt als eine Charaktertierart der offenen Kulturlandschaft. Zusammen mit Reh und Fasan nimmt er in der jagdlichen Nutzung der sogenannten Niederwildbestände eine herausragende Position ein.

Die Jahresstrecke 1974/75 erreichte die Rekordhöhe von mehr als 1.3 Millionen erlegter Hasen in der Bundesrepublik Deutschland. Im Land Bayern lag sie damals auf der Rekordhöhe von genau 331 408 Hasen. 1979/80 war die Zahl hier auf 106 508 abgesunken.

Dieser starke Rückgang auf ein Drittel des Höchstwertes der 70er Jahre verursachte auf jagdlicher Seite ganz erhebliche Sorgen und Befürchtungen, wie die Entwicklung weiter verlaufen würde. Befand sich der Hasenbestand in einer vorübergehenden oder anhaltenden Krise? Was sollte sofort, was mittelfristig getan werden, um ein weiteres Absinken der Bestände zu vermeiden?

Solche und ähnliche Überlegungen trafen sich mit Befürchtungen von Seiten des Naturschutzes und der Landesentwicklung. War der Rückgang der Hasen mehr als »nur« ein jagdinternes Problem? Deuteten sich damit vielleicht allgemeine Veränderungen in der Qualität der Umwelt an, die in der Reaktion der Hasenbestände ihren Ausdruck fanden und diese Tierart zum »Bioindikator« für die Belastungen machen, denen unsere Kulturlandschaft ausgesetzt ist?

Das Bayerische Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen griff zusammen mit dem Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten die Problematik auf und wandte sich an die Generaldirektion der Staatlichen Naturwissenschaftlichen Sammlungen Bayerns mit der Bitte, im Rahmen eines Forschungsprojektes die Verhältnisse zu untersuchen.

Dabei sollten Antworten auf jene Befürchtungen gefunden werden, die in der Reaktion der Hasenbestände mehr als eben »nur« ein Problem der Jagderträge erblickten. Dieses Bestreben, Klarheit über die tatsächlichen Verhältnisse zu gewinnen und nach Möglichkeit Vorschläge oder Prognosen daraus ableiten zu können, setzte voraus, daß über den Feldhasen und seine Lebensweise im weitesten Sinne umfangreiche Daten erhoben wurden, die eine wissenschaftliche Behandlung der Problematik ermöglichen.

Dabei stellte sich von Anfang an – wie bei jeder Freilanduntersuchung zur Bestandsdynamik von mittelgroßen bis großen Tierarten – die Schwierigkeit, in einem überschaubaren Zeitraum problembezogene Daten zu erheben und die Grundfragen auf konkrete Einzelfragestellungen zu reduzieren, die sich dann nach ihrer Bearbeitung wieder zu einem möglichst umfassenden Bild zusammenfassen lassen sollten.

Grundsätzlich stehen hierzu zwei verschiedene Wege offen:

– die möglichst präzise (physiologische) Untersuchung einer ausreichend großen Zahl von Einzelindividuen
und

– die möglichst umfassende Untersuchung von Beständen und ihrer Dynamik (ökologischer Forschungsansatz).

Beide Wege wurden im Rahmen der gegebenen

finanziellen und zeitlichen Möglichkeiten gewählt und in mehr oder weniger umfangreicher Weise zur Datenerfassung genutzt. Die Konkretisierung der Fragestellungen schöpft aus beiden methodischen Richtungen ihre Grundlagen. Dennoch bleiben die Befunde notgedrungenermaßen auf ihre jeweiligen Bezugswerte eingeschränkt. Ihr Aussagewert schwankt je nach Datenumfang, der zur Verfügung stand, und Datenqualität, wenn Angaben herangezogen werden mußten, die unabhängig vom Projekt erhoben worden waren (z. B. Jagdstreckenangaben, Flurnutzungswerte).

Aufbauend auf diesen allgemeinen Voraussetzungen ließen sich sodann die einzelnen Fragestellungen, denen besonders nachgegangen werden sollte, präziser herausarbeiten.

Die erste Gruppe betrifft den Zustand der in Bayern während der Untersuchungsperiode erlegten Hasen:

– wie sieht das Verhältnis zwischen Alt- und Junghasen in den Jagdstrecken aus?

– wie gestaltet sich das Geschlechterverhältnis (ein wichtiger Befund zur Beurteilung der möglichen Fortpflanzungsleistung)?

– in welcher Kondition befinden sich die erlegten Hasen oder innere Organe von ihnen?

– wie stark sind sie von Parasiten befallen?

– wie hoch liegt ihre Schadstoffbelastung?

– wovon ernähren sich die Hasen?

Die zur Behandlung solcher Fragen notwendigen Untersuchungen mußten an frisch erlegten Hasen (bei den Treib- oder Einzeljagden) durchgeführt werden. Als reine Untersuchungsbefunde sagen sie zunächst nichts über die Zusammenhänge aus, die sich aus solchen Konditionsbefunden für die Bestandsentwicklung ergeben.

Hierzu bedurfte es des (populations)ökologischen Forschungsansatzes. Er geht von der Behandlung der Veränderungen aus, die in den örtlichen oder regionalen Hasenbeständen auftreten, und versucht diese mit Außenfaktoren in Verbindung zu bringen, die als Steuer- oder Einflußgrößen auf die Populationsdynamik in Frage kommen (könnten).

Das kann prinzipiell bei Beschränkung auf ein Untersuchungsgebiet oder einige wenige solcher Flächen nur in langfristig angelegten Untersuchungen erfolgen. Bei Tieren in der Größenordnung des Feldhasen sind die notwendigen Mindestzeitspannen mehr als 20 Jahre lang anzusetzen. Daten über einen solchen Zeitraum liegen wahrscheinlich für bayerische Hasenvorkommen – abgesehen von Jagdstrecken – nicht vor. Eine sich über 15 Jahre erstreckende Untersuchung im niederbayerischen Inntal konnte Reichholf als Ergänzung dieses Forschungsprojektes beisteuern. Die diesbezüglichen Erhebungen wurden jedoch nicht im Projektrahmen durchgeführt und finanziert.

Die Notwendigkeit, populationsdynamische Vorgänge beim Feldhasen zu erfassen, um Aussagen über den drastischen Rückgang in der 2. Hälfte der 70er Jahre machen zu können, blieb jedoch trotz der Hinzuziehung dieser 15-jährigen Erhebung im niederbayerischen Inntal bestehen. Die einzige Ausweichmöglichkeit liegt in der Bearbeitung der Jagdstreckenstatistik. Dieser Weg wurde daher zum 2. Schwerpunkt der Untersuchung, weil sich ohne die Analyse der Jagdstrecken insbesondere der Kernfragen nach der Verursachung der Rückgänge nicht hätten behandeln lassen. Diesem Problem gelten insbesondere die Fragen

– wie die Hasenbestände im Land verteilt sind,

– welche Muster sich aus Verteilung und Häufigkeit ableiten lassen,

- wo die Rückgänge regional besonders stark in Erscheinung getreten sind,
- welche Unterschiede in der Stärke der Abnahmetrends regional aufgetreten sind,
- welche Korrelationen mit Nutzungen, Änderungen der Nutzung und/oder der Landschaftsstruktur bestehen, und
- ob mit einem generellen weiteren Rückgang der Hasenbestände zu rechnen ist.

Schließlich müssen auch solche Fragen gestellt werden, die auf die praktische Behandlung des Grundproblems hinzielen, wie etwa ob

- indirekte Einflüsse (Witterung, Landbewirtschaftung) oder
- direkte Einflüsse (Bejagung, Verluste durch Straßenverkehr und landwirtschaftliche Maschinen, Feinde)

die Bestandsentwicklung entscheidend beeinflussen haben oder steuern könn(t)en, und ob diese Faktoren konditionsbedingte Verstärkungen oder Abschwächungen erfahren.

Letztere Fragestellungen erreichen bereits ein hohes Maß an Komplexität, so daß es geboten erscheint, auf der Basis der derzeit verfügbaren Daten die Interpretation mit großer Vorsicht vorzunehmen.

Schlußendlich sollen die Befunde dazu dienen, Prognosen darüber abzuleiten, wie es mit den Feldhasenbeständen in Bayern weitergehen wird, und was getan werden kann, um ein Absinken unter die für die Bestandserhaltung kritischen Schwellenwerte zu verhindern.

Es liegt in der Natur hochgesteckter Zielvorstellungen, daß sie sich unter den realen Gegebenheiten in aller Regel meist nur unvollständig erreichen lassen. Die Natur ist kein Labor, in dem unter streng kontrollierten Bedingungen gearbeitet werden kann. Dennoch sollte die Zielsetzung dazu dienen, das unter den gegebenen Umständen Erreichbare auch tatsächlich zu realisieren. In diesem Sinne verstehen wir unsere Zielvorgabe aus den Fragestellungen.

1.2 Ausrichtung der Untersuchungen

Die Aufgabenstellung brachte es mit sich, daß die Untersuchung gleichermaßen Grundlagenforschung wie angewandte Forschung zu sein hatte. Für die in der Jagdpraxis interessierenden Fragen nach den Ursachen des Bestandsrückganges, der sich im Abfall der Jagdstrecken so alarmierend zeigte, mußte naturgemäß die angewandte Seite im Vordergrund stehen. Ein Hauptgewicht in der Analyse bilden daher die Jagdstrecken.

Andererseits war von Anfang an klar, daß sie allein wohl kaum hinreichend Aufschluß über die abgelaufenen Prozesse und Veränderungen in den Feldhasenbeständen liefern würden. Umfangreiche Studien zum physiologischen Zustand und zur Raum-Zeit-Nutzung des Lebensraumes wurden daher konzipiert, um seitens der Grundlagenforschung, die gerade an heimischen jagdbaren Tierarten einen besonders großen »Nachholbedarf« aufweist, Befunde zu erarbeiten, die auf die praxisorientierten Fragen weitergehende Antworten oder eine Bezugsbasis liefern sollten.

Dabei mußten im Verlauf der Untersuchung die Schwerpunkte der Forschungen verlagert werden, weil die Zwischenergebnisse erst zeigten, ob es möglich war oder ob es sich im Rahmen der Aufgabenstellung lohnte, die anfangs verfolgten Fragestellungen mit unverminderter Intensität weiterzubehandeln. Derartige »Kurskorrekturen« sind erfahrungs-

gemäß bei Freilanduntersuchungen zu erwarten und auch zumeist unumgänglich, um die Effizienz der Untersuchung bzw. des Mitteleinsatzes nicht zu gefährden.

Im Rahmen dieser Studie ergaben sie sich insbesondere bei der Schwerpunktverlagerung vom medizinisch-physiologischen Hauptansatz (DR. KEIL) zum ökologisch-populationsdynamischen (DR. REICHHOLF) im 2. Teil des Projektlaufes. Eine ähnliche Schwerpunktverlagerung war von der Telemetrie zur Direktbeobachtung notwendig, da sich die methodischen Schwierigkeiten im zur Verfügung stehenden zeitlichen Rahmen nicht schnell genug lösen lassen, und die Bestandsverhältnisse für umfangreichere Telemetrie zu ungünstig waren.

Der Forschungsablauf wurde in engem Kontakt mit dem Bayerischen Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen einerseits und den örtlichen Jagdorganisationen andererseits abgestimmt. Für die Kooperationsbereitschaft ist insbesondere dem Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten mit den nachgeordneten Dienststellen sowie den Revierinhabern der Schwerpunkts-Untersuchungsgebiete zu danken. Sie haben das Forschungsvorhaben in vielfältiger Weise unterstützt.

2. Forschungsmethoden

2.1 Freilanduntersuchungen

Beobachtungen zu Verhalten und Aktivität der Feldhasen wurden schwerpunktmäßig im Untersuchungsgebiet 3 »Nördlinger Ries« und 6 »Weilheim-Osterseen« von R. OBERGRUBER und im *Niederbayerischen Inntal* von J. REICHHOLF durchgeführt. Letztere konzentrierten sich auf die Bestandsentwicklung.

Bei den Feldbeobachtungen im Nördlinger Ries und im Gebiet Weilheim-Osterseen wurden überwiegend mit dem projekteigenen VW-Bus auf festgelegten Routen Kontrollfahrten unternommen. Während des Winters kam in der Zeit zwischen 19 und 21 Uhr ein Suchscheinwerfer zum Einsatz. Im Sommerhalbjahr konnte darauf verzichtet werden. Die Beobachtungen wurden mit Fernglas (10 x 50) und (überwiegend) mit Fernrohr (Optolyth 20-60 x 70) gemacht und den jeweiligen örtlichen Bedingungen oder den Witterungsverhältnissen angepaßt. Die Reproduzierbarkeit wurde insbesondere durch Beschränkung auf gleiche Kontrollstrecken und durch Rückbezug auf die vermutlich unveränderte persönliche Beobachtungskapazität gewahrt. In vorläufigen Zwischenauswertungen war getestet worden, ob der Material- oder Datenumfang für statistisch sicherbare Ergebnisse ausreicht.

Für das Gebiet des niederbayerischen Inntales liegt den Befunden eine über eineinhalb Jahrzehnte fast konstante Beobachtungsfrequenz zugrunde, die eine Aufsummierung der pro Kontrolle festgestellten Hasen zu Jahresbilanzen ermöglicht.

2.2 Physiologisch-anatomische Untersuchungen

Die Altersbestimmung der bei den Treibjagden erlegten Feldhasen wurde über das Trockengewicht der Augenlinse (LORD 1959) vorgenommen. In wenigen Fällen mußten Befunde zum Zustand der äußeren Genitalien eine Ersatz-Altersbestimmung ergeben, wenn die Schußverletzung beide Augen zerstört hatte.

Die Bestimmung selbst erfolgte nach Trocknung bei 100 °C für 48 Stunden auf 1 mg genau. Die Entnahme der Linse wurde so vorgenommen, daß das Auge (soweit möglich das linke) mit einer Krummschere aus der Augenhöhle herauspräpariert wurde. Daraufhin erfolgte eine Fixierung in 25 ml von ca. 10%igem Formalin. Nach mindestens einwöchiger Einwirkung der Fixierflüssigkeit wurde die herausgedrückte Linse auf einer Porzellanplatte bei 100 °C getrocknet.

Die Einteilung der Altersklassen folgte den Angaben von WAGENKNECHT (1979):

Linsentrockenmasse (LTM) < 270 mg = Junghase
> 270 mg = Althase

Der Bereich 260 bis 280 mg bereitet Zuordnungsschwierigkeiten. Linsentrockenmassen, die in diese Gewichtsklasse fielen, mußten anhand weiterer Alterskriterien, wie Zustand der Genitalien und durchschnittliche Konditionsverhältnisse der Hasen im betreffenden Revier, zugeteilt werden. Ein während der Jagdsaison 1983 durchgeführter Vergleich beider Methoden an 498 Hasen ergab eine Abweichung von 16,3% von der Augenlinsenmethode.

Die Geschlechtsbestimmung erfolgte anhand der äußeren Genitalien mit hinreichender Sicherheit. 1980 durchgeführte Kontrollen mit innerer Genitalorganüberprüfung ergaben nur in vernachlässigbaren Einzelfällen Fehlbestimmungen.

Die Organfrischgewichte wurden an Ort und Stelle in den Jahren 1980 und 1981 ermittelt. Ab 1982 dagegen wurden die Organe entnommen und in Plastikbeutel verpackt. Nach Säuberung von anhaftendem Binde- und/oder Fettgewebe erfolgte dann die genauere Gewichtsbestimmung im Labor.

Für mögliche weitere Untersuchungen sind die bis 1982 entnommenen Organe in 4%igem Formalin aufbewahrt. Sie sind in der Zoologischen Staatssammlung deponiert.

Der Mageninhalt wurde in Formalin (8%) fixiert und später von DR. U. BRÜLL zur Feststellung der aufgenommenen Pflanzen untersucht. Hierfür standen knapp 250 Mägen zur Verfügung. Pflanzenreste konnten auch anhand von Referenzpräparaten identifiziert werden.

Das Körpergewicht wurde jeweils vor Ort mit einer Federwaage auf 10 g genau bestimmt. Unterschiedliche Blasenfüllungen oder wechselnde Mengen Blutverlust dürften Gewichtsunterschiede bis zu 50 g verursacht haben.

Die Kopf-Rumpf-Länge (KRL) wurde mit einem Stahlmeßband auf 0,5 cm genau ermittelt. Dabei wurde darauf geachtet, daß der Rücken möglichst eine gerade Linie bildete, während der Hase für die Messung auf die rechte Körperseite gelegt worden war.

2.3 Untersuchungen zur Schadstoffbelastung

Zur Untersuchung von Schwermetall- und Biozidbelastungen wurden Proben von mehr als 200 Hasen tiefgefroren und in diesem Zustand verfügbar gehalten. An 20 Hasen wurden die Gehalte an Quecksilber ermittelt und für Proben von 18 Hasen konnten Biozidbestimmungen vorgenommen werden. Die Quecksilberbestimmung wurde aus Proben der Leber und jeweils einer Niere von Hasen aus allen 7 Untersuchungsgebieten vorgenommen, die für die Untersuchung von inneren Organen der Feldhasen ausgewählt worden waren.

Zur Anwendung kam die Atomabsorptionsspektrometrie bzw. die Gaschromatographie, wobei sowohl die Anteile des anorganisch vorliegenden, wie des

organisch gebundenen Quecksilbers bestimmt worden sind. Durch substöchiometrische Isotopenverdünnungsanalyse wurden die erzielten Ergebnisse überprüft und ggf. korrigiert. Die effektiven Ergebnisse für jedes untersuchte Organ wurden addiert und auf je 1 kg Organfrischgewicht bezogen.

Für weitere Untersuchungen stehen tiefgefrorene Organproben, darunter auch von Depotfett und einer Gonade, zur Verfügung. Aus Kostengründen wurden die Untersuchungen zur Schadstoffbelastung nur stichprobenartig (10% der Gesamtzahl) vorgenommen, da die ersten Ergebnisse zeigen sollten, ob sich eine weitergehende Analyse hinreichend begründen läßt.

2.4 Untersuchungen zur parasitären Belastung

Kotproben wurden ab dem 18. Dezember 1980 von allen erlegten oder tot aufgefundenen Hasen, die in den speziellen Untersuchungsgebieten zur Verfügung gestellt worden waren, auf Parasiten untersucht. Bis Ende Oktober 1982 erfolgte die Überprüfung auf Wurmeier und Oocysten von Coccidien nur mit Hilfe der klassischen Flotationsanreicherung in halbquantitativer Weise von DR. SAUPE, Würzburg, und im letzten Abschnitt (Frühjahr bis Herbst 1982) von R. OBERGRUBER.

Nach gründlicher Einarbeitung in die Bestimmungsmethoden durch PROF. DR. M. J. FORSTNER, Parasitologisches Institut der Veterinärmedizinischen Fakultät, Universität München, übernahm R. OBERGRUBER die Parasitenbestimmung vollständig und er machte die Untersuchungen quantitativ mittels Zählkammerverfahren. Die Firma MSD-Therapogenwerk München stellte hierzu kostenlos 10 Testsets zur quantitativen Kotprobenuntersuchung zur Verfügung.

Die Kotprobe wird zunächst gründlich gemischt. Dann wird eine genormte Menge entnommen und in ein definiertes Volumen gesättigter NaCl/ZnCl₂-Lösung eingebracht. Nach kräftigem Schütteln werden die beiden Zählkammern mit der Suspension gefüllt. Die in allen 12 Zählstreifen erfaßten Parasiten werden aufsummiert und mit dem Verdünnungsfaktor multipliziert. Das Ergebnis wird in Anzahl Parasiten (Eier/Entwicklungsstadien) pro Gramm Kot ausgedrückt. Die Coccidienoocysten wurden nicht nach den verschiedenen Eimeria-Arten getrennt, sondern zusammen als Gruppe gewertet.

Für die Wurmezählung wurde das gesamte Gescheide entweder sofort oder später untersucht. Bei Nachuntersuchung im Labor war die Probe vorher tiefgefroren aufbewahrt worden.

Der Magen wurde nur auf Magenwürmer (*Graphidium*) überprüft. Der für die Analyse der Nahrungszusammensetzung herausgeholte Mageninhalt wurde bei eröffnetem Fundus herausgedrückt (wobei schon auf Magenwürmer geachtet wurde) und die Magenwand anschließend ausgewaschen. Der größte Teil der Magenschleimhaut ging dabei ab. Auch die saubere Magenwand wurde nun auf zurückgebliebene Würmer untersucht. Die Durchmusterung des Mageninhaltes erfolgte nach dem Dekantieren der überstehenden Flüssigkeit durch vorsichtiges Sondieren über weißer Unterlage.

Im Dünndarm des Feldhasen werden nach FORSTNER (1982) Trichostrongylen praktisch nur in den ersten 80 cm gefunden. Deshalb wurden die oberen 150 cm in unserer Untersuchung auf diese Würmer überprüft und wenn dabei auch Bandwürmer auftraten, wurde der ganze Dünndarm untersucht. Die Überprüfung erfolgte nach den bekannten, stan-

dardisierten Methoden unter Verwendung eines Siebes mit einer Maschenweite von 80 µm. Bei größerer Wurmbelastung (über 1000 Würmer) wurden zwei verdünnte Suspensionen ausgezählt und gemittelt. Ähnlich wie beim Dünndarm wurde die Untersuchung des Blinddarmes auf Trichuris und Passalurus vorgenommen. Doch auf eine Siebung des Blinddarminhaltes konnte verzichtet werden. Dafür wurde die Suspension bis zu 20x gewaschen und danach vorsichtig dekantiert. Die gesamte Innenwand des Coecums wurde sorgfältig auf hängengebliebene Trichuris abgesucht, da sich diese gelegentlich mit ihren langen Peitschenfortsätzen in der Spiralfalte verfangen.

Wurde im Blinddarm Passalurus nachgewiesen, erfolgte die Untersuchung des Enddarmes in gleicher Intensität wie beim Dünndarm.

Die Nahrungsanalyse des Mageninhaltes wurde von DR. U. BRÜLL nach der von ihm ausführlich beschriebenen Methode (BRÜLL 1973) vorgenommen. Zu Vergleichszwecken legte R. OBERGRUBER ein Herbar der wichtigsten in der Nahrung des Feldhasen auftretenden Wildpflanzen an.

2.5 Auswertung der Jagdstreckenstatistiken

Die Werte über die Entwicklung der Jagdstrecken beim Feldhasen, aufgeschlüsselt nach Bundesländern und aufsummiert als Gesamtstrecke für die Bundesrepublik Deutschland, wurden den beiden DJV-Handbüchern 1981 und 1984 entnommen.

Für die Berechnung der Hasenstrecken pro 100 Hektar landwirtschaftlicher Nutzfläche (LN) stellte das Bayerische Statistische Landesamt fast kontinuierliche und flächendeckende Angaben zur Verfügung. Fehlten Angaben für ein bestimmtes Gebiet und ein bestimmtes Jahr, wurden die LN aus den nächstliegenden Daten gemittelt.

Den Angaben der Hasenstrecken für die Bundesländer, Landkreise und kreisfreien Städte konnte der Anteil der Fallhasen nicht entnommen werden. Das geschah in den Strecken auf Revierebene. Die Trennung erscheint notwendig, weil sich die Fallwildzahlen oft gegenläufig zu den Abschlußzahlen verhielten.

Zur Berechnung der Hasenhäufigkeit/100 ha jagdbare Fläche wurden die Angaben der Landratsämter für die Reviergrößen zugrundegelegt. Bei der Auswertung der Fuchsstrecken wurde analog verfahren.

Für die Auswertung der zu erwartenden Einflüsse, die von der Witterung und ihrem unterschiedlichen Verlauf ausgehen, standen die Angaben der Wetterstationen für folgende Landkreise zur Verfügung (für Ingolstadt wurden die Daten von Kösching verwendet):

LA	Kumhausen	DON	Nördlingen
ND	Karlshuld	WÜ	Würzburg/Wewa
FFB	Puch	MIL	Wertheim
AIC	Altomünster	TS	Trostberg
STA	Attenkam	BGL	Bad Reichenhall
KIS	Bad Kissingen	DEG	Metten
WUG	Weißenburg	MÜ	Mühdorf
FRG	Freyung	FS	Weihenstephan
WM	Hoher Peißenberg	CHA	Cham
OA	Oberstdorf		

Für die Berechnung der prozentualen Flächenanteile von Kulturpflanzen wurde die gesamte landwirtschaftliche Nutzfläche ohne Gebäude-, Hof- und Wegflächen und unter Einschluß von Dauergrünland in seinen verschiedenen Nutzungsformen als Bezugsbasis = 100% gesetzt. Da sich jedoch der Erhebungs-

modus für landwirtschaftliche Betriebsflächen 1979 geändert hatte und manche Kleinstbetriebe unter 1 ha unter gewissen Bedingungen nicht mehr erfaßt wurden, mußten beim Vergleich zu den Verhältnissen von 1974 kleinere Abweichungen in Kauf genommen werden. Dies drückte sich am meisten im Randbereich der Großstädte aus, da dort eher kleinflächige Bodennutzungsformen vorherrschten.

Besonders schwierig war es, die im Hinblick auf die Hasenbestände wichtig erscheinende Agrarstruktur zu erfassen und zu quantifizieren. Zur detaillierten Betrachtung der Verhältnisse auf dem Erfassungsniveau der Kreise sollte daher ein besonderer »Agrarstrukturquotient« dienen, der folgendermaßen berechnet wird:

Aus den prozentualen Flächenanteilen der Kulturpflanzenarten wird die Flächendiversität (Basis natürlicher Logarithmus ln) berechnet und durch die mittlere Feldgröße und den prozentualen Flächenanteil der bedeutendsten Kulturart dividiert (100% = 1,0).

Dieser Agrarstrukturquotient sollte das Maß für die kleinräumige Strukturiertheit des Lebensraumes Verwendung finden.

2.6 Auswertung der Literatur

Über den Feldhasen liegt eine außerordentlich umfangreiche Spezialliteratur vor. Sie wurde im Rahmen der vorliegenden Untersuchung gesichtet und zur Einordnung der Befunde, so weit dies möglich war, herangezogen. Das Literaturverzeichnis enthält den größten Teil der stetig anwachsenden Veröffentlichungen, soweit sie für den hier gesteckten Rahmen relevant erschienen.

3. Forschungsgebiete

3.1 Schwerpunktsgebiete der Untersuchungsgruppe I (OBERGRUBER)

In Abstimmung mit dem Auftraggeber wurden 8 Untersuchungsgebiete (UG) festgelegt, die möglichst alle wesentlichen Typen von Lebensbedingungen für den Feldhasen in Bayern repräsentieren sollten. Sie beinhalten daher auch recht unterschiedliche Formen der landwirtschaftlichen Nutzung und des menschlichen Einflusses.

UG 1: Südwestflanke des Steigerwaldes mit südlichem Maindreieck, Uffgäu und Windsheimer Bucht (einschließlich westlicher Steigerwald)

Dieses größte UG konnte nur in wenigen Stichproben erfaßt werden (1 VA = Maintal, 1 GL = Steigerwald-Südwestflanke, 1 He = Höhenzüge bei Windsheim), da wir entweder nicht zu Treibjagden geladen worden waren oder weil es einfach viel zu wenige Hasen gab. Als recht nachteilig erwiesen sich auch die großen Entfernungen von München aus (bei schlechten Witterungsbedingungen im November/Dezember) und die landschaftliche Heterogenität des Raumes. Die Wahl des UG 1 ist auch ein Hinweis auf die Schwierigkeit einer Festlegung, die erfolgen mußte, bevor die weitere Entwicklung der Hasenbestände bekannt war. Es hat während des Projektablaufes nicht mehr nennenswert zur Datenschöpfung beigetragen.

UG 2: Städtedreieck Nürnberg-Fürth-Erlangen (»Knoblauchsland«)

Dieses UG war wegen der starken Erschließung mit Verkehrswegen, der dichten Besiedelung an den

Randzonen und des intensiven Gemüseanbaus von besonderem Interesse. Gleichzeitig war bekannt, daß hier gute Hasenbestände vorkommen. (2 St und 2 Bu = »Knoblauchland«)

UG 3: Nördlinger Ries

In diesem landschaftlich recht einheitlichen UG überwiegt der Getreideanbau. Die Kooperationsbereitschaft der dortigen Revierinhaber war besonders groß. Es gab mehr Einladungen zu Untersuchungen im Anschluß an die Treibjagden, als in der verfügbaren Zeit wahrgenommen werden konnten.

UG 4: Ingolstadt Nordwest

Im Rahmen eines anderen Forschungsprojektes (»Ingolstadt-Projekt«) wurden in diesem Raum bereits in großem Umfang Daten über Struktur, Nutzung und Beeinflussung der Umwelt erhoben. Überdurchschnittlich hohe Anteile an Zuckerrübenanbauflächen (4 Ga) und größere Restbestände von Auwäldern (4 Ge) sowie die Lage im Umfeld von Großraffinerien können als Besonderheiten dieses UG genannt werden.

UG 5: Donauniederung zwischen Straubing und Deggen-dorf

Dieses ostbayerische UG gliedert sich in zwei Teile; den Gäuboden südlich der Donau mit reiner Ackerlandschaft und großflächigem Zuckerrübenanbau sowie der vielfältig und kleinräumig strukturierten Landschaft nördlich der Donau (5 Uz). Aus dem Gäuboden waren jedoch trotz wiederholter Anfragen keine entsprechenden Anzahlen von Hasen für die Untersuchungen zu erhalten, da offenbar praktisch keine Treibjagden mehr abgehalten wurden.

UG 6: Weilheim-Osterseen

In diesem Gebiet lag die Bestandsdichte der Feldhasen zur Untersuchungsperiode so niedrig, daß keine Hasen aus den Jagden zu bekommen waren. Es handelt sich um einen großstadtnahen Erholungsraum mit teilweise größerflächigem Dauergrünland, Streuwiesen und lockeren Moorgehölzen (6 W und 6 S).

UG 7: Dachau

Dieses UG wurde 1982 neu hinzugenommen. Es reicht von der nördlichen Grenzzone der Stadt München zur Autobahn München – Stuttgart, der Nordumgehung München und zur äußeren Dachauerstraße. Im Hinblick auf die landschaftliche Struktur und die landwirtschaftliche Nutzung unterscheidet es sich stark vom anderen großstadtnahen UG, dem Städtedreieck Nürnberg-Fürth-Erlangen (UG 2). Das ursprünglich als 7. Untersuchungsgebiet vorgesehene Oberallgäu wurde frühzeitig aufgegeben, da sich keine verwertbaren Detailergebnisse von ihm ableiten ließen.

UG 8: Nymphenburger Park – München

Auch dieses UG wurde wegen zu großer Schwierigkeiten bei der Geländearbeit frühzeitig aufgegeben. Der kleine, isolierte Hasenbestand im Nymphenburger Park ließ sich wegen der nahezu andauernden Störungen oder Beeinflussungen durch Besucher nicht näher studieren.

Diese 8 UG stellen zwar einen Querschnitt durch die bayerischen Landschaftstypen dar, die für den Feldhasen von Bedeutung sein können. Ob sie jedoch eine wirklich repräsentative Grundlage für die Beurteilung ergeben würden, wenn sich die Untersuchun-

gen ausschließlich darauf beschränkt hätten, mag dahingestellt sein. Populationsdynamische Prozesse machen nicht an aus untersuchungstechnischen Gründen gezogenen Grenzen Halt, sondern werden durch natürliche Grenzen in viel stärkerem Maße beeinflusst. Solche Grenzen sind größere Flüsse, Bergländer oder dicht befahrene Verkehrsachsen. Bei Beschränkung auf gut abgegrenzte Hasenbestände bestünde aber die Gefahr, daß die Ergebnisse für einen Lokalbestand gültig, für den größeren Rahmen aber vielleicht weniger zutreffend oder unerheblich wären. Die Untersuchungsgebiete sind daher in erster Linie als Möglichkeit zu werten, Stichproben erlegter oder tot aufgefundener Hasen für die anatomisch-morphologischen, parasitologischen und Schadstoffuntersuchungen zu erhalten. Zur Untersuchung der eigentlichen Bestandsdynamik mußten dagegen primär die Jagdstrecken und sekundär Befunde aus dem niederbayerischen Inntal herangezogen werden. Letztere sind einem zweiten, eigenständigen Untersuchungsabschnitt zuzuordnen, der nicht in unmittelbarem Zusammenhang mit dem Forschungsauftrag stand.

3.2 Schwerpunktgebiete der Untersuchungsgruppe II (REICHHOLF)

Seit 1971 führte J. REICHHOLF im niederbayerischen Inntal zwischen Markt/Salzachmündung im Westen und Pocking/Neuhaus im Osten alljährlich auf durchschnittlich 120 Exkursionen Erhebungen zu Bestand und Verteilung der Feldhasen durch. Das Gebiet liegt auf 320 bis 350 m NN in der Talweitung des unteren Inn vor dem Durchbruch durch den Neuburger Wald. Es stellt die südlichen Teile der Landkreise Passau (PA) und Rottal-Inn (PAN) dar. Ausgehend von in eine Kette von Staufstufen gegliederten Inn enthält es einen fast durchgehend ausgebildeten Streifen von Auwald, der insbesondere im Winter ein wichtiges Rückzugsgebiet für Feldhasen darstellt. Landseitig folgt eine einen bis drei Kilometer breite Feldflur auf diluvialen Schotter, in der Getreideanbau überwiegt. Mais nimmt einen hohen Flächenanteil ein. Drei kleinere Fichtenforste liegen auf den Flächen diluvialer Terrassen. Das Tal begrenzen nach Norden die Randhügel des Tertiärhügellandes. Eine Serie von Dörfern und Kleinstädten befindet sich im Gebiet mit Siedlungsschwerpunkten um Simbach, Bad Füssing und Pocking. Das Untersuchungsgebiet wird kurz »Unterer Inn« genannt. Seit 1976 erfaßte J. REICHHOLF außerdem die überfahrenen Hasen auf der Bundesstraße 12 von Bad Füssing (Aigen) nach München auf durchschnittlich 2 Fahrten pro Woche. Die einfache Distanz beträgt 150 km. Die Straße verläuft fast genau in Ost-West-Richtung durch den westlichen Teil des niederbayerischen Inntales über Markt/Altötting-Mühldorf-Haag-Feldkirchen nach München. Sie durchschneidet damit ein Gelände, das sich in Höhenlagen zwischen 320 und gut 600 m NN befindet. 60,7% der Strecke führen durch offene, landwirtschaftlich genutzte Fluren, auf denen vorwiegend Getreideanbau betrieben wird. Höchstens 20% sind noch Grünland. 12,6% der Strecke führen durch Wälder (Fichtenwälder oder Lärchen-Buchen-Mischwald) und 26,7% durch Siedlungsgebiet (Dörfer, Streusiedlungen und Kleinstädte). Die anhand der überfahren aufgefundenen Feldhasen ermittelten Daten stellen eine Linientaxierung dar. Sie wird kurz als »B 12-Taxierung« bezeichnet. Erste Ergebnisse sind veröffentlicht (REICHHOLF 1981).

II. Projektergebnisse

4. Befunde an erlegten Hasen

4.1 Altersstruktur im Bestand

Die Altersstruktur wurde anhand der Augenlinsenmasse ermittelt. Das methodische Vorgehen wurde unter 2.2 beschrieben. Ziel der Untersuchung war, Aufschluß über die Anteile von Alt- und Junghasen in den Jagdstrecken und ihre mögliche Abhängigkeit von der Bestandsdichte zu bekommen. Tabelle 1 enthält die Resultate aus den verschiedenen Untersuchungsgebieten für die Jahre 1981 bis 1983. Die Abkürzungen zur Kennzeichnung der verschiedenen Untersuchungsteilgebiete sind für die Auswertung ohne Belang. Sie dienen der internen Zuordnung. Im Jagdjahr 1981/82 betraf die Untersuchung ausschließlich UG 3 (Nördlinger Ries). Erfasst wurden 420 Hasen. Sie entsprechen 8,3 % der gesamten Jagdstrecke im Landkreis Donau-Ries oder etwa 0,3 % der bayerischen Strecke dieses Jahres.

1982 wurden Altersbestimmungen in allen 7 UG an 603 Hasen vorgenommen. Für 1983 lagen 537 Augenlinsen-Trockenmassen aus 6 UG vor.

Aus den in Tabelle 1 zusammengestellten Befunden ergibt sich ein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen dem mittleren Gewicht der Augenlinsen und der Häufigkeit der Hasen, gemessen in erlegten Hasen/100 ha Revierfläche. Der Korrelationskoeffizient ($r = -0,473$, $n = 25$, $p < 0,05^*$) ist negativ. Das bedeutet, daß in guten Hasenrevieren durchschnittlich jüngere Tiere erlegt werden als in ungünstigen. Umgekehrt erhält man - wie nach dem Befund zu Tabelle 1 zu erwarten ist - eine positive Korrelation gleicher Höhe zwischen dem Junghasenanteil (in %) und der Hasenbestandsdichte. Die Werte hierzu sind in Tabelle 2 zusammengefaßt. Wiederum dienen die Abkürzungen innerhalb der Untersuchungsgebiete der internen Revierkennzeichnung. Da die Hasen-Bestandsdichte auf Jagdstreckenergebnisse bezogen ist, wird sie als relative Abundanz (rel. Ab.) angegeben, denn sie stellt einen Indexwert dar.

Der durchschnittliche Junghasen-Anteil betrug 1981 59,9 %. 1982 sank er auf 53,5 % und stieg 1983 wieder auf 69,5 % an. Dieser Befund steht in Einklang mit den in diesem Jahr in weiten Bereichen kräftig angestiegenen Feldhasen-Jagdstrecken, die zu einer bundesweiten Wiedererholung der Strecke geführt hatten.

4.2 Geschlechterverhältnis

Tabelle 3 gibt die prozentualen Anteile von Häsinnen (♀) und Rammlern (♂) in den Jagdstrecken an. Diese Tabelle enthält außerdem die Abweichung (Abw.) vom idealen (d. h. theoretisch zu erwartenden) Geschlechterverhältnis von 1,0. Sie wurde aus dem Differenzbetrag des Quotienten zwischen niedrigerem und höherem Geschlechteranteil von 1,0 errechnet.

Die statistische Untersuchung dieser Befunde zum Geschlechterverhältnis ergab, daß ein signifikanter, negativer Zusammenhang zwischen dem Anteil an ♀ und der Bestandsdichte besteht: $r = -0,415$, $n = 27$, $p < 0,05^*$. In ungünstigen Hasenrevieren (oder bei niedriger Bestandsdichte) werden demnach relativ mehr Häsinnen erlegt, als in günstigen (oder bei hoher Bestandsdichte).

Außerdem ist in ungünstigen Hasenrevieren möglicherweise die Abweichung vom ausgeglichenen Geschlechterverhältnis (1:1) größer als in günstigen

($r = -0,359$, $n = 27$ n.s.). Mit Steigerung der Hasenbestände von 1982 auf 1983 haben sich die Geschlechterverhältnisse in den Jagdstrecken stärker dem ausgeglichenen Zustand genähert. Die Verhältnisse werden deutlicher, wenn die Hasen nach Alt- und Jungtieren getrennt untersucht werden. Die Befunde hierzu sind in Tabelle 4 zusammengefaßt. Aus ihnen geht hervor, daß in der Tat ein statistisch signifikanter Zusammenhang (negativ) zwischen der Höhe der Jagdstrecke und dem Anteil alter ♀ besteht: $r = -0,592$, $n = 24$, $p < 0,01^{**}$.

Junge Häsinnen und (signifikant) junge Rammler zeigen eine positive Korrelation mit der relativen Bestandsdichte: ♀ juv. $r = 0,346$ n.s.; ♂ $r = 0,404$, $p < 0,05^*$, $n = 24$. Dagegen errechnen sich für alte Rammler (♂ ad.) keine signifikanten Zusammenhänge bezüglich ihres Anteiles an der Jagdstrecke und der Bestandshöhe (♂ ad. $r = -0,143$ n.s.).

Überraschenderweise fehlten ad. ♂ im UG 7 fast völlig, während ihr Anteil 1982 in den UG 3, 4, 5 und 6 auffallend hoch lag. Die hier zusammengestellten Daten legen die Annahme nahe, daß sich im Städtedreieck Nürnberg-Fürth-Erlangen (»Knoblauchsland«) und im Maintal (UG 1 VA) während der Untersuchungsperiode die Hasenbestände mit dem »gesündesten« Populationsaufbau befunden hatten.

4.3 Organgewichte

4.3.1 Milz

Die Befunde zu den Gewichtsbestimmungen an der Milz sind in Tabelle 5 zusammengefaßt. Sie enthalten das mittlere Milzgewicht in g und dazu das entsprechende Augenlinsen-Trockengewicht (in mg) als Bezugsbasis zur altersmäßigen Zuordnung der Tiere. Zwischen Milzgewicht und Alter ergaben sich wenige Korrelationen, die Signifikanz erreichten. Aus Tabelle 6 geht hervor, daß sich signifikante Korrelationen nur zwischen adulten Weibchen 1981 und bei dem Gesamtmaterial 1982 ergeben, die jedoch wenig aussagekräftig erscheinen. Ebenso zeigen sich keine eindeutigen Signifikanzen bei Zuordnung der Milzgewichte zur Häufigkeit der Hasen im betreffenden Untersuchungsgebiet. Stressphänomene durch (zu) hohe Hasendichte sind demnach während der Untersuchungszeit nicht aufgetreten. Die Tabelle 7 enthält die Befunde hierzu. Ob sie sich in vergrößerten Nebennieren andeuten, soll die Untersuchung dieses Organs klären.

4.3.2 Nebennieren

Die hierzu gewonnenen Befunde zeigen zunächst (Tabelle 8 und 9), daß wiederum nur schwache Korrelationen zwischen Nebennierengewicht und Alter der Hasen bestehen, die sich bei Aufgliederung nach Alt- und Junghasen bzw. ♂ und ♀ in den nicht signifikanten Bereich auflösen. Im Mittel belief sich das Gewicht der Nebenniere bei juv. ♂ ($n = 91$) auf 110 mg, bei juv. ♀ ($n = 124$) auf 107 mg, bei ad. ♂ ($n = 35$) auf 120 mg und bei ad. ♀ ($n = 73$) auf 153 mg. Junge Häsinnen und junge Rammler unterscheiden sich also kaum in dieser Hinsicht.

4.3.3 Magen

Tabelle 10 enthält die mittleren Magengewichte (in g)

* = Signifikanz auf 5 % Niveau / ** auf 1 % / *** auf 0,1 %

als Gesamtgewichte (Magen-Eigengewicht + Füllung). Es zeigen sich keine Korrelationen mit dem Jagdtermin ($r = 0,06$ n.s.; $n = 21$) oder mit der Hasenbestandsdichte (rel. Ab.). Für letztere errechnen sich für 21 Wertepaare keine signifikanten Korrelationen ($r = -0,123$). Für gründliche statistische Analysen reichen Umfang und Detailliertheit des Materials nicht aus.

4.3.4 Depotfett

Für das Depotfett, eine wesentliche Energiereserve, das sich auf beiden Körperseiten in der Bauchhöhle von der Niere zum Becken hin erstreckt, enthält Tabelle 11 die ermittelten Befunde. Es ergaben sich keine signifikanten Korrelationen zwischen der Bestandsdichte der Hasen (rel. Ab.) und dem Gewicht des Depotfettes (in g) oder von Altersklassen. Aber in den meisten Untersuchungsgebieten (Ausnahme Revier 5 Uz) hatten die Hasen 1983 mehr Depotfett gespeichert als 1982. Die Streuungen fallen jedoch recht groß aus, so daß schlüssige Aussagen nur mit erheblichen Einschränkungen gemacht werden können.

4.3.5 Gonaden

Nach ZÖRNER (1981) verändern sich die Ovariengewichte im November und Dezember, also zur Zeit der Treibjagden praktisch nicht. Die Aufgliederung des Materials erfolgte daher nur nach adulten und juvenilen Tieren sowie nach den Geschlechtern. Tabelle 12 enthält das mittlere Gewicht eines Ovars (in g) für alte und junge Häsinnen; Tabelle 13 jenes der Hoden (ebenfalls jeweils einer ohne Nebenhoden). Da die Hoden vom November zum Dezember hin bereits wieder wachsen, wird für den Vergleich auf Monatsbasis getrennt gearbeitet. Tabelle 14 enthält die Uterusgewichte in g. Es bezieht sich auf die beiden Uterushörner ohne Eileiter und Vagina, aber inclusive der Cervixhöcker.

Die statistische Auswertung der Befunde ergab relativ wenige signifikante Zusammenhänge. Eher deuten sich Tendenzen an. So dürften gute Hasenreviere (= Gebiete mit hoher relativer Abundanz) durchschnittlich etwas höhere Hodengewichte bei den Rammlern aufweisen als schlechte, wenngleich der Zeitraum für die Ermittlung solcher Werte im Rahmen der Treibjagden ungünstig liegt. Es wäre denkbar, daß Reviere mit höherer Hasendichte eine etwas frühere Gonadenaktivität ergeben, wenn hierzu ausreichend Material untersucht werden könnte.

4.4 Körpergewichte und Kondition

Das Körpergewicht kann unter Beachtung der altersbedingten Entwicklung als grobes Maß für die Kondition der Hasen erachtet werden. Die Feststellung der mittleren Körpergewichte in den verschiedenen Untersuchungsgebieten sollte daher erste Anhaltspunkte für die Konditionsverhältnisse bei bayerischen Feldhasen ergeben.

Tabelle 15 stellt die Befunde vergleichend zusammen. Die Interpretation der Gewichte hat die Altersverteilung und die relative Hasenhäufigkeit zu berücksichtigen.

Hierzu ergaben sich folgende Korrelationen:

Zwischen mittlerem Körpergewicht und der jahreszeitlichen Lage des Jagdtages besteht für Althasen eine signifikant negative Beziehung ($r = -0,406$;

$p < 0,05$; $n = 24$). Je später der Jagdtermin angesetzt ist, umso leichter fallen die erlegten Althasen aus. Umgekehrt steigt das Körpergewicht bei den Junghasen mit fortschreitender Jahreszeit an ($r = 0,442^*$), so daß sich ohne Auftrennung die gegenläufigen Tendenzen weitgehend aufheben.

Dieses Ergebnis zeigt, daß es für die Behandlung der Frage, ob es Zusammenhänge zwischen Kondition und Bestandsdichte (im gegebenen Rahmen der Bestandsverhältnisse) bei den bayerischen Feldhasen gibt, notwendig ist, die Einzelwerte nach Monaten (November/Dezember) getrennt zu behandeln.

Dabei werden folgende Werte erzielt:

	November	
Althasen	$r = -0,863^{***}$	($n = 14$)
Junghasen	$r = -0,047$ n.s.	($n = 14$)
	Dezember	
Althasen	$r = -0,509$ n.s.	($n = 10$)
Junghasen	$r = -0,654^{**}$	($n = 10$)

Althasen sind also in dichter besiedelten Hasenrevieren (also bei überdurchschnittlicher Bestandsdichte) durchschnittlich leichter als in dünner besiedelten. Für Junghasen wird die Signifikanz der negativen Beziehung zwischen Kondition und Siedlungsdichte erst im Dezember feststellbar. Dieses Ergebnis muß näher analysiert werden. Insbesondere soll in der Tabelle 16 der prozentuale Anteil von Junghasen mit auffälligen, d. h. von der Norm stärker abweichenden Gewichten weiter aufgeschlüsselt werden. Aus dieser Tabelle ergibt sich, daß der Anteil an Junghasen mit 4 kg Körpergewicht oder darüber keine Abhängigkeit vom Jagdtermin zeigt ($r = -0,182$ n.s.), aber der Anteil der Junghasen mit weniger als 3 kg Körpergewicht nimmt mit fortschreitender Jahreszeit signifikant ab ($r = -0,559^*$; $n = 17$). Diesem Befund muß in den weiteren Auswertungen Rechnung getragen werden, da in guten Hasenrevieren der Jagdtermin meist erst in die letzten Wochen der Jagdzeit gelegt worden ist.

Der Anteil der Junghasen mit über 4 kg Gewicht korreliert negativ mit der Bestandsdichte ($r = -0,500^*$). Die Kondition der jungen Feldhasen scheint daher schon bei den relativ bescheidenen Bestandsdichten, die im Untersuchungszeitraum in guten bayerischen Hasenrevieren vorhanden gewesen waren, von der Hasenhäufigkeit ungünstig beeinflusst zu werden.

Verwendet man nur die Kopf-Rumpf-Länge (Tabelle 17), so ergeben sich keine signifikanten Beziehungen zwischen Körpergröße und Bestandsdichte.

Ein weiteres Maß für die »Kondition« eines Hasenbestandes bildet der Anteil kranker Tiere. Tabelle 18 gibt Aufschluß über Ausmaß und Verteilung erkrankter Hasen, deren Organe bei der Untersuchung (»Auswerfen«) auffällige pathologische Veränderungen zeigten. Auch stärkere Parasitosen sind darin eingeschlossen. Der Anteil offensichtlich kranker Hasen liegt, wie aus der Tabelle 18 ersichtlich, stellenweise sehr hoch.

4.5 Parasitenbefall

4.5.1 Oocysten von Coccidien

Die Höhe der Belastung von Feldhasen durch Coccidien, ermittelt an der Häufigkeit von Oocysten pro Gramm Kot, zeigt für die Untersuchungsjahre 1982 und 1983 (Tabelle 20) keine signifikanten Abhängigkeiten von der Hasen-Bestandsdichte. Die Korrelationskoeffizienten für die Werte aus Tabelle 20 liegen sogar für Alt- wie auch für Junghasen sehr nahe bei Null ($r = 0,004$ bzw. $r = 0,0067$). Andere Werte ließen

sich, da anfangs noch halbquantitativ ermittelt, nicht einbeziehen.

4.5.2 Wurmeier

Die Befunde zur Häufigkeit von Wurmeiern im Kot und zur Häufigkeit von Wurmausscheidern unter den Hasen der verschiedenen Lokalpopulationen sind in den Tabellen 21 und 22 zusammengestellt. Es sind hohe Befallsgrade mit *Trichostrongylus* und zum Teil auch mit *Trichuris* festzustellen. Während sich bei der Menge der Wurmeier keine signifikante Anhängigkeit von der Populationsdichte der Hasen ergibt, läßt sich eine solche für die Häufigkeit von Wurmausscheidern feststellen. Der Korrelationskoeffizient mit der Hasen-Bestandsdichte (relative Abundanz) fällt folgendermaßen aus:

Trichostrongylus-Ausscheider $r = 0,703^{**}$
Trichuris-Ausscheider $r = 0,618^*$

4.5.3 Würmer im Verdauungstrakt

In Lunge (in 2 Fällen positive Befunde für Befall mit Protostrongyliden) und Leber (ein Fall mit massenhaftem Vorkommen von *Dicrocoelium*-Eiern in der Gallenblase) wurden nur stichprobenartig Untersuchungen auf Wurmbefall angestellt. Über das tatsächliche Ausmaß ihres Befalls durch parasitische Würmer können daher keine Aussagen gemacht werden.

Dagegen wurden die Abschnitte des Verdauungstraktes systematisch untersucht und möglichst quantitative Befunde erhoben: *Graphidium*-Befall für den Magen; *Trichostrongylus* und Cestoden im Dünndarm; *Trichuris* und *Passalurus* im Blinddarm (falls bei letzterem positive Befunde vorkamen, wurde auch der Dickdarm näher untersucht).

Mit Abstand am häufigsten traten *Trichostrongylus* und *Trichuris* auf, weshalb beide gesondert behandelt werden. Das Ausmaß des *Trichostrongylus*-Befalls bewegte sich zwischen etwas über 80 und 100% (Tabelle 23). In Zahlen (Tabelle 24) bedeutet dies Befallsquoten von mehreren hundert bis mehreren tausend Würmern im Dünndarm (max. durchschnittlich 3056 Ex./Hase im Untersuchungsgebiet 2 St).

Auch der Befall mit *Trichuris* im Blinddarm fiel recht hoch aus: Tabelle 25 faßt die Ergebnisse zusammen und Tabelle 26 zeigt den Befallsgrad in Prozent.

Für *Trichostrongylus* ergab sich eine signifikante Abhängigkeit von der Hasen-Bestandsdichte ($r = 0,894^{***}$ für Althasen und $r = 0,688^{**}$ für Junghasen). Für den *Trichuris*-Befall ergaben sich jedoch keine signifikanten Abhängigkeiten von der Bestandsdichte der Hasen.

Die Häufigkeit, mit der die anderen untersuchten Würmer aufgetreten sind, ist Tabelle 27 zu entnehmen. Die meisten Untersuchungen ergaben wenig oder keinen Befall. Nur Gebiet 2 macht eine bemerkenswerte Ausnahme mit hohem Befall durch Bandwürmer (*Cestoden*) und (1982) mit erheblichen Werten bei *Graphidium* (30%). Auch hinsichtlich der Menge der aufgetretenen Würmer lag Gebiet 2 an der Spitze. Es scheint damit am stärksten belastet zu sein.

4.6 Befunde an Fallhasen

Für die Untersuchungen standen nur vergleichsweise wenige Fallhasen, die im Gelände tot gefunden oder als Opfer des Straßenverkehrs eingeliefert worden sind, zur Verfügung. Tabelle 19 gibt eine Übersicht. Die wenigen Individuen ermöglichen kaum die Fest-

stellung, daß in beiden Jahren überwiegend Rammler verendet aufgefunden worden sind und daß der Junghasenanteil 1983 gut doppelt so hoch lag wie 1982. Überraschend hoch liegt der Anteil kranker Hasen im Frühjahr 1983 mit 70%.

5. Rückstandsanalysen

Von 20 Hasen, die stichprobenartig ausgewählt worden waren, sind Leber und Nieren auf den Gehalt an Quecksilber untersucht worden. Die Befunde enthält die Tabelle 28. Alle Hasen stammen aus dem Jahre 1982 (Oktober/November). Zwei von ihnen waren überfahren aufgefunden, die übrigen bei den Treibjagden erlegt worden. Die Quecksilberuntersuchung wurde wegen der Jahreszeit (Wintergetreide) vorgenommen.

18 Hasen wurden außerdem auf ihren Gehalt an organischen Schadstoffrückständen untersucht (HCB, HCH, DDT und PCB). die Resultate sind Tabelle 29 zu entnehmen.

Trotz des geringen Stichprobenumfangs ergeben sich signifikante Korrelationen ($p < 0,1$) zwischen dem ermittelten Quecksilbergehalt und der Menge aufgenommenen Wintergetreides bei den adulten Häsinnen. Die Quecksilberbelastung dürfte daher vom gebeizten Saatgut stammen. Faßt man die Befunde zusammen, so ergibt sich folgende Bilanz:

Hg-Gehalt (mg/kg Organfrischgewicht)	Leber	Niere	Anzahl der untersuchten Feldhasen
Althasen	$0,53 \pm 0,40$	$0,72 \pm 0,75$	9
Junghasen	$0,20 \pm 0,17$	$0,67 \pm 0,67$	11

Althasen weisen also einen rund doppelt so hohen Belastungsgrad durch Quecksilber wie die Junghasen auf. Dagegen ergaben die Nieren eine fast gleich große Hg-Menge, die deutlich höher als bei der Leber liegt. Über dem Grenzwert von 0,1 ppm Hg (TATARUCH 1982) liegen 75% der untersuchten Lebern und 80% der Nieren. Durchschnittlich die höchsten Belastungen wies das Untersuchungsgebiet 3 auf.

Die Prüfungen auf organische Schadstoffe zeigen ein wenig auffälliges Verhalten, wenn man von der - nicht erklärbaren - Ausnahme (7-17-11-82-07) mit 262 ppm HCB absieht. Bei der HCH-Prüfung wurde zu 90% α HCH erhalten. Bei 2 Proben reichte das Material für gesicherte Werte nicht aus.

6. Mageninhaltsanalysen

Die Überprüfung des Mageninhaltes der bei den Treibjagden erlegten Hasen vermittelt einen Überblick über die zu dieser Jahreszeit als Nahrung aufgenommenen Arten von Pflanzen. Ohne detaillierte Kenntnis des Angebotes lassen sich die Befunde allerdings kaum interpretieren. Es wurde daher versucht, durch die Feststellung des prozentualen Flächenanteiles der Kulturpflanzenarten im einzelnen Untersuchungsgebiet eine ungefähre Vorstellung von der Verfügbarkeit der verschiedenen Pflanzenarten zu bekommen. Tabelle 30 enthält die durchschnittliche Anzahl von Pflanzenarten, die in den Hasenmägen festgestellt wurden. Die Ergebnisse beziehen sich auf die Monate November und Dezember der Jahre 1980 bis 1982.

Die statistische Analyse ergab, daß sich keine Beziehung zwischen der Gesamtzahl der in den Mägen gefundenen Pflanzenarten und der Bestandsdichte der Hasen feststellen läßt. Der Korrelationskoeffizient

erreicht nur einen Wert, der sich nahezu nicht mehr von Null unterscheidet ($r = 0,053$; $n = 17$ n.s.). Dagegen hängt - was zu erwarten war - die Häufigkeit der Kulturpflanzenarten in der Nahrung der Hasen von ihrer Verfügbarkeit ab. Die Werte hierzu sind in Tabelle 31 zusammengestellt. Die Detailanalyse zeigt, daß der prozentuale Anteil einer bestimmten Nutzpflanzenart in der Nahrung der Hasen im Spätherbst keineswegs bei allen Arten von ihrer Häufigkeit im Gelände abhängt. Nur Rüben und Dauergrünland (Wiesen und Weiden) erzielten Korrelationskoeffizienten ($r = 0,754$ bzw. $r = 0,660$), die Signifikanz erreichen.

Die Pflanzenarten des Dauergrünlandes stellen in der Regel die Hauptmasse der aufgenommenen Nahrung. In manchen Revieren deutete sich eine Bevorzugung seltener Kulturpflanzenarten an, also solcher, die im örtlichen Angebot unterrepräsentiert waren (z. B. Klee).

Darin äußert sich die bekannte Tendenz der Feldhasen, ihre Nahrung abwechslungsreich zu gestalten. In Tabelle 32 wurden daher die mittleren Nahrungsdiversitätswerte berechnet. Sie beziehen sich auf die in Tabelle 31 benutzten Kategorien und den Logarithmus naturalis (\ln).

Einige Pflanzenarten nehmen in der Häufigkeit ihres Auftretens in den Hasenmägen ganz offensichtlich eine besondere Bedeutung ein. Tabelle 33 enthält die mit besonderer Regelmäßigkeit und mit erheblichem Anteil in der Nahrung vorhandenen Arten. Vier davon sind Kulturpflanzen (Weizen, Gerste, Roggen und Rüben), die anderen 11 Arten gehören mit Ausnahme von Löwenzahn (*Taraxacum officinale*) und Weißklee (*Trifolium repens*) zu den typischen Wiesengräsern.

Diese Arten repräsentieren den größten Anteil im gesamten Artenspektrum (Tabelle 34), welches wiederum die große Breite der Feldhasen-Ernährung beweist. Die mehr als 50 Pflanzenarten müssen dennoch nur als Ausschnitt aus dem gesamten vom Feldhasen genutzten Artenspektrum gelten, denn die Untersuchungen konnten nur räumliche und (jahres)zeitliche Stichproben, nicht aber den gesamten Jahreszyklus der Ernährung und das vollständige Angebot an potentiellen Arten von Pflanzen umfassen.

Unter den im November und Dezember verzehrten Pflanzenarten dominieren Weizen und Gerste als Wintersaaten erwartungsgemäß. Auch (liegende) Rüben oder noch vorhandene) Rüben werden offenbar gerne angenommen. Bei den zweikeimblättrigen Pflanzen nehmen Löwenzahn und Klee die Spitzenpositionen ein. Doch insgesamt überwiegt eindeutig der Anteil der Einkeimblättrigen, speziell der Gräser, in der Hasennahrung.

In Tabelle 34 wurde die allgemeine Häufigkeit vieler Pflanzenarten für den Bereich der Bundesrepublik Deutschland nach groben Häufigkeitsklassen angegeben (1 = allgemein verbreitet und häufig; 2 = häufig; 3 = mäßig häufig; 4 = zerstreut; 5 = selten). Es läßt sich erkennen, daß die Hasen allgemein häufige Arten annehmen. Ob sie diese bevorzugen, müßten genauere Untersuchungen bezüglich des tatsächlichen Angebotes und der unmittelbaren Nutzung zeigen. Der Reichtum an verschiedenen Pflanzenarten, der sich in Tabelle 34 abzeichnet, beruht zum großen Teil auch auf der Einbeziehung von Mageninhalten, die im Frühjahr und Sommer gewonnen wurden. Die Zusammensetzung des Nahrungsspektrums kann hier allerdings nur Tendenzen anzeigen. Ob einzelne Pflanzenarten von besonderer Wichtigkeit für den Hasen sind, geht daraus nicht hervor.

7. Freilandbeobachtungen

7.1 Ernährung

Die Befunde zum Mageninhalt beziehen sich schwerpunktmäßig auf die Jagdzeit im November und Dezember. In den übrigen Monaten des Jahres mußten Beobachtungen die Befunde zur Nahrungswahl ergänzen, da sich bei der allgemein schwachen Bestandsituation ein regelmäßiger Abschluß zur Gewinnung repräsentativer Stichproben verbot. Es wurde daher versucht, an geeigneten Plätzen mit Hilfe von Fernglas und Fernrohr die Hasen bei der Nahrungsaufnahme zu beobachten und diese Studien durch Verfolgung von Fährten und Spuren bei Schneelage zu ergänzen. Die Befunde, die mit Hilfe der Fährtenuche bei Schnee gewonnen worden sind, stammen aus den Wintern 1980/81 und 1983/84. Tabelle 35 faßt die Ergebnisse der Sichtbeobachtungen und Tabelle 36 die Feststellungen bei Schneelage zusammen. Das Artenspektrum repräsentiert dabei ganz offensichtlich die mengenmäßig wichtigsten Arten von Futterpflanzen, da selten aufgenommene eher der Beobachtung entgehen als regelmäßig genutzte.

Aus Tabelle 36 geht hervor, daß bei Schneelage Holzgewächse - genauer deren Rinde - eine bedeutende Rolle in der Ernährung der Hasen spielen. Das Anfärben von Kotproben mit Phloroglucin-Salzsäure bestätigte die Befunde, denn regelmäßig ergab sich eine kräftige Rotfärbung. Sie weist den hohen Anteil an Holzresten (Lignin) im Kot nach. Er stammt aus dem Verbiß von Zweigspitzen mit Knospen und aus dem Abnagen von Rinde.

Besonders häufig wurden Äste von Apfelbäumen benagt, die vom spätherbstlichen Zuschchnitt der Bäume übrig geblieben waren. Unter den natürlicherweise vorkommenden (und wachsenden) Arten der Holzgewächse schienen in den Untersuchungsgebieten die Hasen insbesondere die Schlehe zu bevorzugen. Ihre Rinde wurde häufig und intensiv geschält.

Wurde die Schneebedeckung lückig oder fehlte sie während der Hochwintermonate suchten die Hasen bevorzugt abgemähte Klee- und Luzernefelder auf. Dieses Verhalten war insbesondere im Untersuchungsgebiet 3 zu beobachten, in dem auch die Wintersaaten eine große Rolle in der Hasenernährung spielten.

Häufig wurden auch dürre Pflanzenstengel an Straßenrändern, Rainen und Flurgrenzen abgeäst. Ihr Beitrag zur winterlichen Ernährung ist unbekannt.

7.2 Biotopwahl

Die Feldhasen verteilen sich keineswegs gleichmäßig oder zufallsgemäß in ihrem Lebensraum. Vielmehr wird ihr Verhalten von einer Reihe von Faktoren beeinflusst, die in ihrer Gesamtheit ein jahreszeitlich unterschiedliches und von der Bestandsdichte der Hasen abhängiges Verteilungsmuster erzeugen. In welchem starkem Maße dabei Kleinstrukturen dieses Muster beeinflussen, ergab sich aus der Kontrolle von 33 Feldflächen, die im September 1983 im Untersuchungsgebiet 3 auf Hasen abgesucht worden sind. Die Tagesliegeplätze verteilten sich ganz unterschiedlich. In Kleefeldern wurden sechsmal mehr Hasen festgestellt als in Kartoffel- und Rübenäckern. Abgeräumte Stoppelfelder und Wiesen erzielten dazwischenliegende Werte, während auf Saatfeldern mit frisch gekeimtem Getreide keine Hasen anzutreffen waren.

Diese orientierenden Befunde wurden zum Anlaß genommen, die Biotopwahl der Feldhasen genauer zu untersuchen, soweit dies nach dem vorliegenden bzw. noch zu erarbeitenden Datenmaterial möglich (oder realistisch) erschien.

Die Arbeit konzentrierte sich auf die Untersuchungsgebiete 3 und 6. Die Werte wurden vor allem zwischen Juni 1983 und Februar 1984 ermittelt. Die Beobachtungen erfolgten in festgelegten Bezirken vom Auto aus, und zwar vorwiegend in der Abenddämmerung, z. T. unter Einsatz eines Suchscheinwerfers. Im Winter wurden sie durch quantitatives Erfassen der Hasenspuren im Schnee ergänzt.

Es zeigte sich, daß stets ein relativ vielfältiger Ausschnitt an Biotoptypen von den Hasen genutzt wurde. Die monatliche Diversität der Biotopwahl erreicht erstens mit durchschnittlich 1,4 bzw. 1,5 in beiden Untersuchungsgebieten recht hohe Werte und zweitens schwankt sie verhältnismäßig wenig. Die Varianzen fallen erheblich kleiner als die Mittelwerte aus ($1,4 \pm 0,38$ für UG 3 und $1,5 \pm 0,2$ für UG 6). Die niedrigsten Werte wurden im Spätherbst und Winter erzielt; ein Ergebnis, welches den Erwartungen entspricht. Die hochsommerliche Getreideernte scheidet die Diversität der Biotopnutzung zu vermindern. Das bedeutet, daß die Hasen auf weniger und weniger unterschiedliche Flächen zusammengedrängt werden.

In dieser Jahreszeit kann der von einigen Autoren als »Ernteshock« oder »Erntestress« bezeichnete Effekt auftreten. Im hier ausgewerteten Untersuchungszeitraum war er offensichtlich nicht so stark ausgeprägt, daß eine massive Abweichung von der mittleren Biotopnutzungs-Diversität zustande gekommen wäre. Die Abweichung (Rückgang der Diversität) betrug nur 22 bis 24%.

Im Hinblick auf die genutzten Biotoptypen zeigte sich, daß Wiesen (Dauergrünlandflächen) während des ganzen Jahres von den Hasen aufgesucht werden. Auch Klee- und Luzernfelder nehmen eine hohe Bedeutung ein. Sommergetreide wird im Mai verstärkt aufgesucht; Wintergetreide im Oktober und November. Auf Stoppelfeldern waren Hasen insbesondere im Juli und August, also unmittelbar nach der Ernte, zu beobachten. Einen ziemlich konstanten Anteil nahmen das ganze Jahr über Ackerraine und Feldwegränder ein. Nach der Maisernte wurden die übriggebliebenen Maiskolben gerne von den Hasen gesucht. Auf Viehweiden blieben die Hasen dagegen auffallend stark unterrepräsentiert.

Insgesamt deutet sich aus diesen orientierenden Befunden eine außerordentlich komplexe Reaktion der Hasen auf die landwirtschaftliche Nutzungsvielfalt und ihre jahreszeitliche sowie regionale Veränderung an. Welcher Biotoptyp zu einer bestimmten Zeit in einem bestimmten Gebiet von besonderer Bedeutung für den Feldhasen wird, hängt ganz offensichtlich vom Umfeld, von den Rahmenbedingungen ab. Inwieweit sich diese Feststellung auf die Bestandsdynamik des Feldhasens unmittelbar auswirkt, sollen die Analysen der Jagdstreckenergebnisse in Abhängigkeit von der landschaftlichen Struktur und der landwirtschaftlichen Nutzungsvielfalt erweisen. Kleiräumige Befunde sind hierzu nicht geeignet, weil sie zu leicht einen Spezialfall darstellen könnten, der für die überregionale Bestandsentwicklung ohne nennenswerten Belang ist. Die Befunde der speziellen Beobachtungen zur Biotopwahl in zwei Untersuchungsgebieten ermöglichen allerdings die Präzisierung der Fragestellungen in der statistischen Analyse der Jagdstrecken. In diesem Sinne sind sie von erheblicher Bedeutung.

8. Auswertung bayerischer Jagdstrecken-Statistiken

8.1 Gesamtentwicklung in Bayern

Aus Bayern liegen erst seit 1969 offizielle Angaben über die Jagdstrecken an Feldhasen vor. Bis 1973 waren die Daten noch ziemlich lückenhaft, da 1974 erst 85 % aller bayerischen Landkreise eine amtliche Jagdstatistik führten. Bis zum Jagdjahr 1977 hatten dann alle Landkreise ihre Statistiken eingeführt.

Die Streckenentwicklung wird seit Jahren regelmäßig in den DJV-Handbüchern veröffentlicht. Die neueste Ausgabe von 1984 (erschienen im Verlag DIETER HOFFMANN, Mainz, für den Deutschen Jagdschutzverband e.V.) enthält die Entwicklung in tabellarischer Form für die einzelnen Bundesländer und den Gesamtverlauf für die Bundesrepublik. Daraus geht hervor, daß der Hasen-Bestand, wie er durch die Jagdstrecken in seiner Entwicklung angezeigt wird, 1974 einen Höhepunkt mit rund 1,3 Millionen erlegter Hasen erreicht hat und danach bis zum Jahre 1979 auf rund 447 000 Stück fiel. Die Wiedererholung, die sich zu Beginn der 80er Jahre abzeichnet, ist offensichtlich noch nicht vollständig erfolgt. Doch die knapp 804 000 Hasen, die im Jagdjahr 1983/84 erlegt worden sind, bedeuten, daß sich der Bestand ziemlich gut den Durchschnittswerten der Jahre 1936–39 angenähert hat. Bezogen auf die Höchstwerte der ersten Hälfte der 70er Jahre fehlen aber immer noch rund 40%. Geht man bei der Beurteilung der Bestandsentwicklung von diesem Spitzenjahr 1974 aus, so errechnet sich trotz starker Schwankungen ein mittlerer jährlicher Rückgang der Hasenstrecken um 4,5%. Die Abnahme bleibt auch bei Verwendung der gesamten zur Verfügung stehenden Spanne der bayerischen Jagdstrecken-Statistik (1969–1983/84) mit $r = -0,63$ auf dem 5%-Niveau signifikant.

Tabelle 37 enthält die Ergebnisse der Jagdstrecken. In Spalte 3 wurde unter Bezugnahme auf die jeweilige landwirtschaftliche Nutzfläche (LN) die relative Hasendichte pro 100 ha LN berechnet. Dieses Vorgehen eliminiert die mögliche Abnahme von Lebensraum als Verminderungsfaktor. Spalte 4 enthält den Änderungsindex der Häufigkeit (rel. Ab.) bezogen auf die Durchschnittsstrecken der Jahre 1936–39, die für Bayern aufgrund des Anteiles an der Gesamtstrecke kalkuliert worden ist. Auch nach dieser statistischen Korrektur der Rohdaten erhält man von 1969 bis 1982 einen deutlichen Abnahmetrend ($r = -0,582^*$).

Andererseits zeigt der von 1,0 nur wenig unterschiedliche mittlere Änderungsindex, daß sich die Jagdstrecken der 70er Jahre nur wenig von denen der Vorkriegsjahre unterscheiden.

Ganz aufschlußreich mag in diesem Zusammenhang ein Blick auf die Entwicklung in den anderen Bundesländern sein. Es wurden daher aus den prozentualen Anteilen der bayerischen Streckenergebnisse von 1969 bis 1982 (16,5–25%; im Durchschnitt 20,3%) an der Gesamtstrecke der Bundesrepublik die früheren Anteile berechnet und in der Tabelle 38 zusammengestellt. Hieraus ergibt sich, daß die Hasenstrecken in allen Bundesländern von 1969 bis 1982 mehr oder minder deutlich abgenommen haben. Besonders stark verlief der Rückgang in Rheinland-Pfalz, Schleswig-Holstein und Hessen.

Dagegen verlief die Entwicklung im vorausgegangenen Jahrzehnt (1958–1968) sehr uneinheitlich. In Hessen, Nordrhein-Westfalen und Niedersachsen ist ein leichter Abwärtstrend erkennbar, aber im Südwesten nahmen die Werte zu und in Schleswig-Holstein blieben sie praktisch unverändert. Bayern entspricht damit nur in der Zeit von Anfang der 70er

Jahre bis Anfang der 80er Jahre dem allgemeinen Trend. Von 1958 bis 1982 läßt sich ein Trend für Rheinland-Pfalz und Nordrhein-Westfalen nicht nachweisen, da sich in beiden Ländern die mittleren Streckenergebnisse der Jahre 1958-68 und 1969-82 nicht voneinander unterscheiden.

Der stärkste Rückgang betraf neben Bayern die beiden Nachbar-Bundesländer, während er in Norddeutschland nur mäßig ausfiel und sich im Westen und Nordwesten kaum bemerkbar machte.

8.2 Regionale Differenzierung

Auch innerhalb Bayerns verlief die Entwicklung der Hasenstrecken nicht gleichartig in allen Regionen. Die Aufgliederung der Jagdstrecken nach Regierungsbezirken (Tabelle 39) zeigt dies deutlich. Betrachtet man die Ergebnisse in erlegten Hasen pro 100 Hektar landwirtschaftliche Nutzfläche genauer, so fällt eine regionale Differenzierung auf:

- Nordost- und Ostbayern mit dem stärksten Rückgang;
- Süd- und Südwestbayern mit einem mäßigen Rückgang;
- Nordwest- und Nordbayern mit dem geringsten Rückgang.

Hinsichtlich der Hasenhäufigkeit ist Nordbayern insgesamt erheblich besser als Südbayern einzustufen, während der ostbayerische Raum eine mittlere Position einnimmt. Für die sieben Regierungsbezirke ist die Entwicklung in den nachfolgenden Graphiken vergleichend dargestellt (Abbildung 1-7).

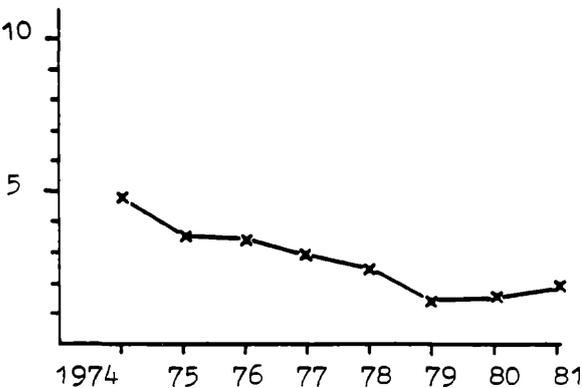


Abbildung 1
Oberbayern

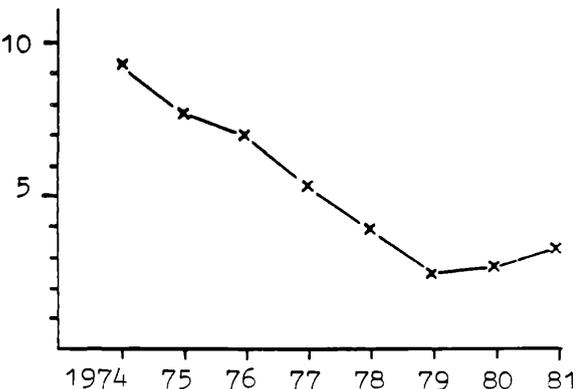


Abbildung 2
Niederbayern

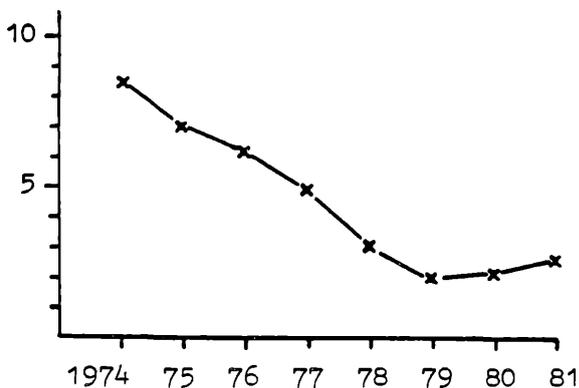


Abbildung 3
Oberpfalz

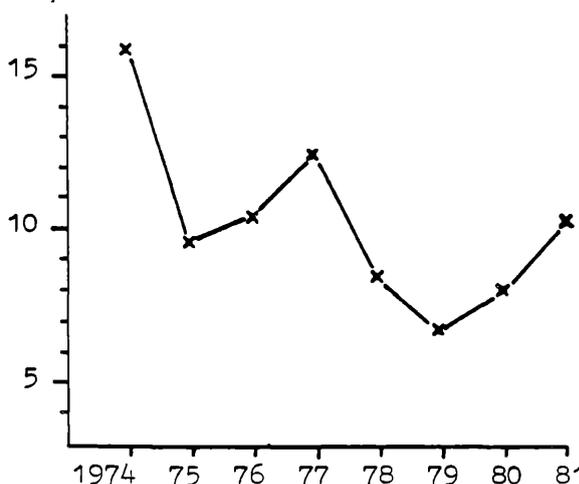


Abbildung 4
Unterfranken

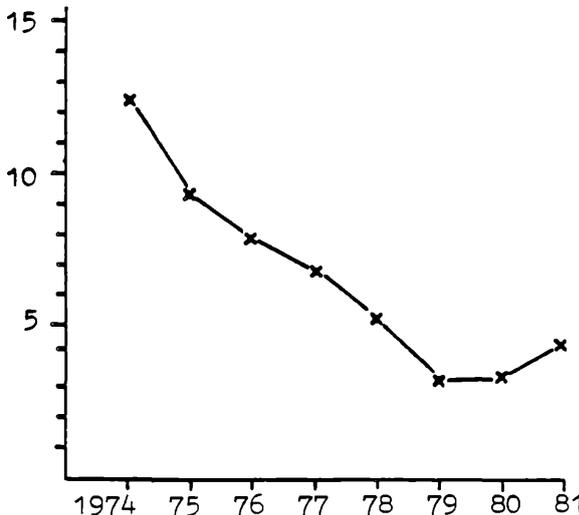


Abbildung 5
Oberfranken

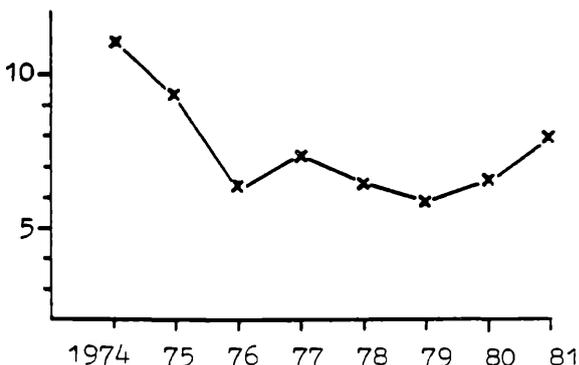


Abbildung 6
Mittelfranken

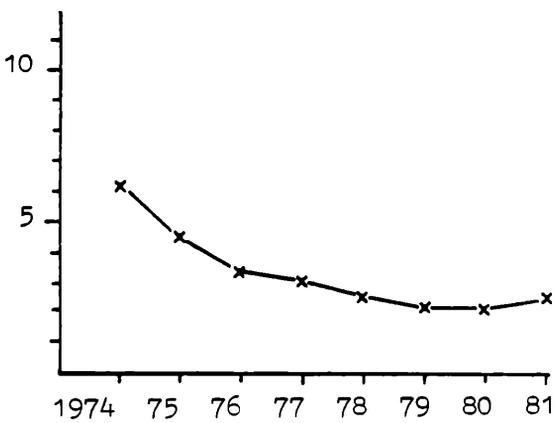


Abbildung 7

Schwaben

Abbildung 1-7

Trend der Hasenstrecken in Ex./100 ha LN in den bayerischen Regierungsbezirken; Angaben in erlegte Hasen/100 ha LN

Vergleicht man den Änderungsindex mit dem Variationskoeffizienten, so erhält man eine hochsignifikante Korrelation ($r = 0,989^{***}$). Sie besagt, daß besonders jene Gebiete mit stark wechselnden Jagdstrecken die stärksten Rückgänge insgesamt aufweisen.

Da das Bayerische Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (Oberste Jagdbehörde) umfangreiche Detaildaten zur Verfügung stellte, ist es möglich, die Entwicklung noch weiter regional zu differenzieren und die Verhältnisse auf der Ebene der Landkreise und der kreisfreien Städte zu untersuchen. Die Befunde sind in den Karten 1-4 aufgeschlüsselt. Karte 1 enthält die mittlere Bestandsdichte der Hasen für die Jahre 1974-1977. Karte 2 die entsprechenden Werte für 1978-1981. In Karte 3 zeigt der Änderungsindex das relative Ausmaß der Bestandsveränderungen in den Landkreisen. Karte 4 ist schließlich zu entnehmen, wo es nach dem Spitzenjahr 1974 ein weiteres, deutlich hervortretendes Maximum im Hasenbestand gegeben hat. Tabelle 40 enthält dazu die ganzen Basisdaten für die Entwicklung in allen Landkreisen und kreisfreien Städten (Werte in () wurden hochgerechnet). Tabelle 41 gibt dazu die statistische Auswertung. Hierbei wurden aber nur Landkreise berücksichtigt, aus denen wenigstens für 7 Jagdjahre Streckenstatistiken vorlagen.

Vergleicht man die Karten 2-4, so wird offenkundig, daß sich der Hauptrückgang im Hasenbestand vom nördlichen Oberfranken über die Oberpfalz nach Niederbayern hin erstreckt und im Süden vor allem das Tertiärhügelland umfaßt. Diese Zone entspricht dem Raum, in dem sich nach 1974 kein weiterer (Zwischen)Gipfel des Bestandes mehr ausbildete. Solche »Nebengipfel« gab es im nordwestlichen Bayern und interessanterweise auch in den Landkreisen südlich von München.

Die kreisfreien Städte weisen in der Regel bessere Hasenstrecken und -entwicklungen als ihre angrenzenden Landkreise auf. Ausnahmen machen Kaufbeuren, Rosenheim, Ingolstadt, Erlangen und Schweinfurt.

Karte 5 stellt dar, wo und in welchem Jahr der stärkste Rückgang verglichen mit dem vorausgegangenen Jahr stattgefunden hat. Deutlich erkennt man, daß der Bestandseinbruch in Ost- und Südbayern vornehmlich Ende der 70er Jahre erfolgte, während er aber im westlichen Bayern und in Nordbayern schon Mitte der 70er Jahre eingetreten war. Von insgesamt 94 Landkreisen und kreisfreien Städten lag bei 48

der Minimalwert der Jagdstrecken im Jagdjahr 1979/80. Bei 29 Kreisen trat das Minimum 1980/81 ein. Aus den Werten von 1981 ließ sich ein Index der Bestandserholung für das Verhältnis 1981:1979 bestimmen. Er ist in Karte 6 dargestellt. Das geringste Ausmaß der »Regeneration« zeigte sich in der traditionell »hasenarmen« Nordoststecke Bayerns. Dort hatte es auch überdurchschnittlich starke Hasenbestandsrückgänge gegeben.

Vergleicht man nun, um wieviele Prozent des Mittelwertes die Jagdstrecken zwischen 1974 und 1981 streuen, so ergibt sich ein negativer, signifikanter Zusammenhang zwischen der Streubreite und dem Anteil des Dauergrünlandes an der Landwirtschaftlichen Nutzfläche (LN). Der Korrelationskoeffizient beträgt $r = -0,265^*$ für $n = 86$. Trotz der Signifikanz ist der Zusammenhang aber nicht allzu stark, denn - wie noch näher auszuführen sein wird - der hohe Grünlandanteil im Alpenvorland verbindet sich mit ungünstigen klimatischen Verhältnissen. Die Abhängigkeit der Hasenstreckenentwicklung vom Grünlandanteil sollte daher hauptsächlich auf Höhenlagen unter 500 m NN bezogen gesehen werden.

Schließlich muß noch betont werden, daß die Streckenentwicklung selbst innerhalb der Landkreise nicht unbedingt ganz einheitlich verlief. Sie soll daher noch einen Schritt genauer auf der Basis ausgewählter Reviere behandelt werden.

Andererseits verdeutlicht der Vergleich der Karten 1-4 auch, wie ein Trend in der Gesamtbilanz aus doch recht unterschiedlichen Einzelentwicklungen zusammengesetzt sein kann. Es ist daher nicht zulässig, ohne Prüfung der Beziehung zur Entwicklung im Umfeld aus einem Gebiet auf eine allgemeine Tendenz zu schließen.

8.3 Örtliche Differenzierung (Revierbasis)

Die Feinheiten in der Trendentwicklung auf der Ebene der Landkreise machten deutlich, daß schon die einzelnen Reviere erhebliche Unterschiede in den Entwicklungen der Jagdstrecken aufweisen mußten. Es wurde daher versucht, über einzelne ausgewählte Reviere einen Einblick in die Entwicklungen zu bekommen. In Tabelle 42 sind die Landkreise aufgeführt, in denen Gebiete für eine Behandlung auf Revierbasis ausgewählt werden konnten. Streckenangaben konnten für die Zeitspanne von 1970 bis 1982 erhalten werden. Zunächst wurde wegen fehlender Daten zur Landnutzung die Durchschnittsstrecke pro 100 ha für die Perioden 1970-76 und 1977-82 berechnet. Dann wurde der Wert für die 2. Periode durch den von der ersten dividiert, um einen Änderungsindex zu bekommen. Für die einzelnen Kreise stellen die Angaben zumeist Stichproben aus einer Reihe einzelner Reviere, aber nicht die Grundgesamtheit aller Reviere der betreffenden Kreise dar. Ergänzend wurde in Tabelle 42 der Waldanteil mit aufgeführt. Zwischen dem Hasenrückgang (x_m 77-82:70-76) und dem %-Anteil der Waldfläche ergab sich ein signifikanter Zusammenhang ($r = 0,723^*$). Er besagt, daß in walddreichen Gebieten die Streckenabnahme geringer ausfiel, als in walddarmen, landwirtschaftlich intensiv genutzten Gebieten.

In den Karten 7-10 wurde die Hasen-Bestandsdichte (nach den Jagdstreckenergebnissen der Jahre 1977-81) dargestellt. Deutlich heben sich stadtnahe oder in Flußtalern gelegene Reviere hervor.

Betrachtet man die Gesamtstatistik der bayerischen Hasenstrecken, so scheint es völlig offensichtlich, daß der Rückgang nach dem »Rekordjahr« 1974 einsetzte.

Analysiert man jedoch die Befunde auf Revierbasis, ergibt sich ein deutlich anderes Bild:

Die Daten der acht über Bayern verteilten Landkreise, aus denen seit 1970 konkrete revierbezogene Streckenberichte vorlagen, lassen einen Rückgang seit 1972 erkennen.

In den verschiedenen Landkreisen gelten ganz verschiedene Jahre als »das Spitzenjahr«. Im Landkreis Erlangen-Höchstädt scheint ein solches gar zu fehlen. Von den Revierinhabern wurden recht unterschiedliche Angaben über die Entwicklung und das Maximaljahr gemacht. Es ist daher nicht auszuschließen, daß das gesamt-bayerische Rekordjahr 1974 teilweise dadurch in der Statistik der Hasenstrecken hervorgetreten ist, weil in diesem Jahr erstmals die meisten Landkreise ausführliche Streckenstatistiken angelegt hatten. Unter diesem Aspekt sind daher die Werte für die bayerischen Hasenstrecken der Jahre 1969 bis 1973 durchaus kritisch zu betrachten.

Andererseits läßt sich auch nicht ausschließen, daß die extrem starken Rückgänge in den Jahren von 1978 bis 1980 zum Teil ein Effekt der jagdlichen Zurückhaltung gewesen sind. Denn es kann angenommen werden, daß viele Revierinhaber ihre Hasenbestände schonen wollten, um einen tatsächlichen Zusammenbruch zu verhindern.

Die Jagdstatistiken können daher wohl nur als grobes Maß für die tatsächliche Entwicklung angesehen werden. Es haftet ihnen - vielleicht bis heute - noch ein erheblicher Grad an Unsicherheit an, da die Jagd selbst dichteabhängig reagiert. Andere, jagdunabhängige Methoden müssen klären, ob und inwieweit gegebenenfalls die Jagdstatistiken zur Beurteilung der tatsächlichen Hasenbestandsentwicklungen benutzt werden können. Diesen Aspekt werden die langjährigen Untersuchungen im niederbayerischen Inntal näher beleuchten.

Vorerst soll versucht werden, Einflußgrößen auf die Jagdstrecken auf ihre Wirksamkeit zu überprüfen, die von der Jagdausübung selbst unabhängig sind.

8.4 Einflüsse der Witterung

Die Witterung nimmt bei den meisten Tierarten in mehr oder minder starkem Maße Einfluß auf die Bestandsentwicklung. Ihre Auswirkung auf die Höhe und Veränderung der Jagdstrecken an Feldhasen in Bayern soll nachfolgend näher untersucht werden.

Zur Charakterisierung der bayerischen Wetterverhältnisse der Jahre 1969 bis 1981 wurden die Monatsmittel der Wetterstationen München-Nymphenburg und Nürnberg-Kraftshof gemittelt und die entsprechenden Werte der Jahre 1936-38 hinzugenommen. Tabelle 43 enthält diese Zusammenstellung für die Temperaturen und Tabelle 44 für die Niederschläge. Aus dem Vergleich der Witterungsverhältnisse mit den Hasen-Jagdrecken ergeben sich die in Tabelle 45 zusammengestellten Befunde. Statistisch signifikante Zusammenhänge lassen sich nur für bestimmte Monate herauslesen. So sind ein warmer Januar und ein nasses Frühjahr zwar jeweils getrennt betrachtet für die Bestandsentwicklung positiv bzw. negativ, aber in Folge können sich die davon ausgehenden Effekte natürlich aufheben. Es ist daher ganz normal, daß sich im Jahreslauf günstige und ungünstige Phasen abwechseln und so die Gesamtbilanz nur zu einem gewissen Grad beeinflussen. Da sich, wie bereits gezeigt worden ist, die Bestandsveränderungen in Bayern regional recht unterschiedlich gestalten, kann man zudem erwarten, daß die Effekte in der Grobbilanz nur verhältnismäßig schwach ausfallen. Die ge-

ringe Zahl signifikanter Korrelationen in Tabelle 45 entspricht daher durchaus den Erwartungen.

Da sich für die Niederschlagsmenge im März und für die Temperatur im August eine signifikante Korrelation mit der Hasenstrecke des folgenden Jahres feststellen läßt, wurden gleitende Dreijahresmittel für die weitere Berechnung verwendet.

Hieraus ergeben sich positive Korrelationen zwischen der Temperatur und der Höhe der Hasenstrecken für die Monate von Januar bis August, also während der gesamten Fortpflanzungsperiode der Feldhasen. Das Signifikanzniveau wird in den Monaten Januar, Februar, April, Juli und August erreicht. Relativ warme Oktoberwitterung steht dagegen in negativem Zusammenhang mit den Hasenbeständen.

Bezieht man die Korrelation auf die gesamte Zeitspanne von Januar bis August (unter Ausschluß des Juni, s. u.), so errechnet sich ein signifikanter Korrelationskoeffizient von $r = 0,709^*$ für $n = 11$.

Umgekehrt ergibt sich in der Regel eine negative Beziehung zwischen der Höhe der monatlichen Niederschlagsummen und der Höhe der Jagdstrecken. Signifikant wird diese Beziehung für die Monate März und April, also für die wichtigste Phase der Fortpflanzungszeit. In den 3-jährigen, gleitenden Mitteln der Niederschlagsummen für März/April nimmt $r = -0,891$ ($n = 12$) eine sehr hohe Signifikanz ein ($p < 0,001$). Abbildung 8 stellt diesen bedeutsamen Befund vergleichend zusammen. Der weitgehend parallele Verlauf der Jagdstrecke und der Temperatur (Januar-August; excl. Juni) sowie der gegenläufige Trend der Frühjahrsniederschläge sind darin auch ohne den statistischen Signifikanznachweis klar erkennbar.

Demnach gehen starke Einflüsse von der Niederschlagsmenge im Frühjahr und von der Temperaturentwicklung während der Fortpflanzungszeit aus, die sich in der Bestandsdynamik der Feldhasen in Bayern für den Untersuchungszeitraum klar äußern. Die Jahre nach 1975 waren demnach erheblich ungünstiger als die erste Hälfte der 70er Jahre. Der Bestandsrückgang von 1974 bis 1980 findet damit im Verlauf der Witterung eine zumindest teilweise Erklärung. Die Niederschlagsverhältnisse wirkten offenbar stärker als die Temperaturen, denn die korrelativen Zusammenhänge bildeten sich viel stärker aus. Sie machen auch verständlich, weshalb es zwischen 1971 und 1974 zu den außergewöhnlich hohen Hasenstrecken gekommen sein konnte.

Wegen der Unterschiedlichkeit der Reaktionen der Feldhasenbestände in den verschiedenen Gebieten Bayerns wurden die Wetterdaten auch auf dem Erfassungsniveau der Landkreise zusammengestellt und analysiert. Die Werte sind in Tabelle 46 enthalten. Sie wurden auf die beiden Jahresgruppen 1974-77 und 1978-81 bezogen und decken sich daher nicht vollständig mit den Zu- bzw. Abnahmephasen. Der jeweilige Änderungsindex wurde mit den Änderungen in den Jagdstrecken verglichen.

Die Ergebnisse zeigen, daß in der Tat hochsignifikante Zusammenhänge zwischen Jagdstrecken und Wetterentwicklung gegeben sind. So fiel in klimatisch günstigen Gebieten der Hasenrückgang erheblich schwächer aus als in ungünstigen.

Noch weitergehende Feinanalysen wurden in den Tabellen 47 a und b versucht. Tabelle 47 a enthält jene Landkreise, deren stärkste Streckenänderung vor 1978 stattgefunden hatte. Tabelle 47 b stellt dagegen solche Landkreise zusammen, in denen der Rückgang nach 1977 am massivsten in Erscheinung trat. Folgende Korrelationsberechnungen wurden durchgeführt:

- Wetterentwicklung und Jagdstrecken in jedem Kreis

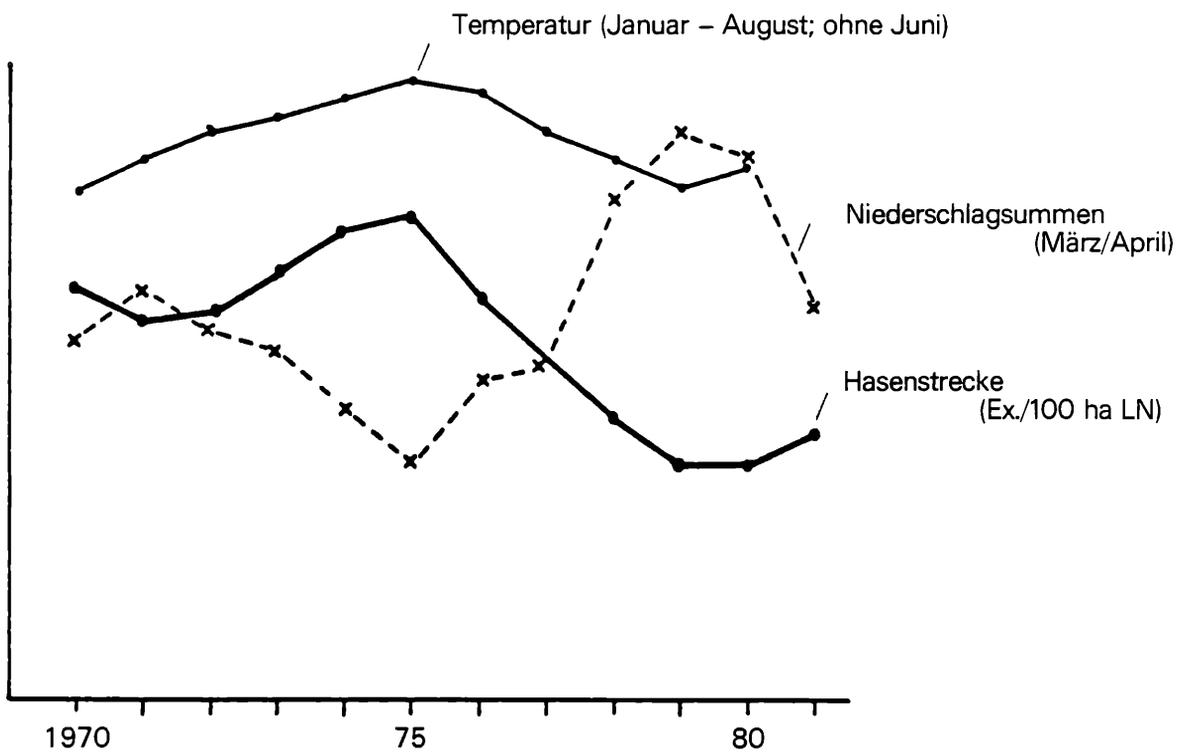


Abbildung 8

Jagd Streckenentwicklung und Witterungsverlauf bezogen auf 3-jährige gleitende Mittelwerte

Die Kurven sind so gelegt, daß sie den Verlauf (Parallelität: Temperatur/Hasen; Gegenläufigkeit: Niederschläge/Hasen) zum Ausdruck bringen. Auf eine passende Skalierung der Y-Achse wurde deshalb verzichtet. Vgl. Text.

- Vergleich der Wetter- und Streckenänderungen für jedes Jahr
- Wetter- und Streckenveränderungen 1974-77 und 1978-81

Der Änderungsindex wurde stets durch Teilung des Jahreswertes durch den Vorjahreswert errechnet. In den Tabellen 47 a und b bedeuten:

- x 1 = Temperaturmittel (TM) Januar/Februar, Änderungsindex
- x 2 = Niederschlagssumme März/April (SN), Änderungsindex
- x 3 = Jagdstrecke/100 ha LN, Änderungsindex

In Tabelle 47 c wird die Statistik der Wetter- und Streckenänderungen für die Jahre 1975-81 für zahlreiche Landkreise untersucht.

Aus diesen Tabellen läßt sich ableiten, daß zumindest gebietsweise die deutlichen Streckenverluste 1979 auf das sehr nasse Frühjahr zurückgeführt werden können, das in die allgemein ungünstige Entwicklung verstärkend hineinpaßte.

Der Witterungseinfluß wirkt sich ganz offensichtlich regional unterschiedlich aus; ein Ergebnis, das sich bereits bei Behandlung der gesamt-bayerischen Verhältnisse abzeichnete. Insgesamt bringen sie zum Ausdruck, daß ein warmes, trockenes Frühjahr der Entwicklung des Hasenbestandes förderlich, ein kaltes und nasses aber abträglich ist.

8.5 Einflüsse der Bodennutzung

Die verschiedenen Regionen Bayerns unterscheiden sich mehr oder minder deutlich voneinander auch in der Art der Bodennutzung durch die Landwirtschaft. Regionale Besonderheiten, wie Hopfen- oder Rübenanbau, sind zwar bekannt, aber die anteilige Aufzweckung der jährlich unterschiedlichen Nutzungsarten unterliegt selbst in Anbaugebieten mit klar definierbaren Schwerpunkten ziemlich starken Varia-

tionen. Für die hier vorgenommene Auswertung wurden die Angaben der Bodennutzungsberichte 1974 und 1979 des Bayerischen Statistischen Landesamtes zugrunde gelegt. Sie wurden in Beziehung gesetzt zu den durchschnittlichen Jagdstrecken der Jahre 1974-77 und 1978-81. Tabelle 48 enthält hierzu die Befunde. In Tabelle 49 wurden die Flächenanteile der Kulturpflanzenarten den jeweiligen Durchschnittswerten der Jagdstrecken gegenübergestellt. Aus ihr geht hervor, daß die Hasenhäufigkeit, gemessen an den Jagdstrecken, hochsignifikant positiv mit dem Anteil der Getreidefläche korreliert. Der Wintergetreideanteil nimmt darin die wichtigste Position ein. Auch Klee und Rübenflächen ergeben auf Landkreisebene positive Korrelationen mit den Hasenstrecken. Insgesamt ergibt sich folgendes Bild: Vielfältige Nutzung bedeutet gute Hasenstrecken und umgekehrt.

Eine teilweise Koppelung der Korrelationen mit den Faktoren der Witterung ist allerdings (einschränkend) anzunehmen, da beispielsweise dem Getreideanbau klare Grenzen durch die Höhenlage (und damit durch die Witterung) gesetzt sind.

Zur Beurteilung des Einflusses, der von Änderungen der Bodennutzung ausgehen kann, müssen daher auch die Witterungsfaktoren mit berücksichtigt werden.

In Tabelle 50 wird aber zunächst noch im Detail geprüft, inwieweit statistische Beziehungen zwischen der Veränderung, die sich in der Anbauhäufigkeit wichtiger Kulturpflanzen von 1974 bis 1979 ergeben hat, und den mittleren Jagdstrecken an Feldhasen in den zwei Teilperioden 1974-77 und 1978-81 bestehen bzw. auffindbar sind. Aus den Befunden läßt sich herauslesen, daß der Hasenrückgang dort schwächer ausgefallen ist, wo die Flächenanteile von Brot- und Wintergetreideanbau nur wenig abgenommen oder deutlich zugenommen haben. Dagegen fallen Gebiete mit zunehmendem Sommergetreideanbau mit solchen, in denen starke Bestandsrückgänge zu verzeichnen waren, zusammen. Für die allgemeine Diversität des Anbaues, die sich auf der Basis des

Logarithmus naturalis für alle Kulturarten errechnen läßt, deuten sich Zusammenhänge an, die sich jedoch nur für die kreisfreien Städte statistisch sichern lassen. Der Trend besagt: Abnehmende Diversität der Landesnutzung entspricht den abnehmenden Hasen-jagdstrecken.

In Gebieten, in denen großflächig Mais und Hackfrüchte (Rüben/Kartoffeln) angebaut werden, entsteht durch die Ernte dieser Feldfrüchte im Herbst bzw. Spätherbst eine Art »Kahlschlag« auf den Fluren. Um zu prüfen, ob dies einen Zusammenhang mit dem Rückgang der Hasenstrecken nahelegt, wurden die kombinierten Flächenanteile dieser Kulturen statistisch geprüft. Auf der Erhebungsebene der Landkreise ergab sich keine signifikante Abhängigkeit; ja überraschenderweise nicht einmal ein Trend, denn $r = -0,021$ liegt bei $n = 81$ praktisch bei Null.

In den untersuchten Veränderungen der landwirtschaftlichen Bodennutzung spielen neben Faktoren der Wirtschaft (Angebot-Nachfrage-Preis) auch die Eignung des Geländes für bestimmte Anbausorten nach Bodengüte und klimatischen Gegebenheiten und längerfristige Trends in der Landwirtschaft (Vordringen des Maisanbaues) eine Rolle.

Die produktionsökologischen Werte werden in den sogenannten Ertragsmeßzahlen (EMZ) einbezogen. Solche Werte konnten aber für die bayerischen Landkreise nicht erhalten werden. Für die nachfolgenden Auswertungen wurden daher in grober Näherung die Angaben des Bayerischen Klimaatlas (Grundlagendaten 1891-1930) herangezogen. Danach ließen sich die bayerischen Landkreise Klimazonen zuordnen, die sich aus der Berücksichtigung folgender Teilkomponenten bestimmen lassen: Trockenheitsindex, Zahl der Sommertage und Niederschlagssumme im März. Folgende Zuteilungen zu fünf »Klimazonen« ergaben sich für die Landkreise:

Zone I: ND, KEH, R, ER, SW, WÜ, KT, MSP

Zone II: DLG, DON, PAF, SR, DGF, LA, BA, LIC, HAS, RH, RHG, CO, MIL

Zone III: GZ, AIC, A, N, KUL, FO, SWA, DEG, WUG, AN, AB, KIS, FS, PAN

Zone IV: LL, DAH, FFB, ED, MÜ, PA, NM, NEW, BY, STA, EBE, CHA

Zone V: LI, OA, OAL, WM, MB, RO, TS, BGL, KRO, HO, WUN, TIR, FRG, REG.

Die Einstufung bedeutet, daß sich von Zone I bis V die klimatischen Gegebenheiten für den Feldhasen zunehmend verschlechtern. Zone I entspricht den günstigsten, Zone V den ungünstigsten Witterungsbedingungen für die Hasen.

In Tabelle 51 sind die Ergebnisse zusammengestellt, die sich bei Aufgliederung der Änderungsindices von Jagdstrecken und landwirtschaftlichen Kulturen nach Klimazonen ergeben. Die statistische Behandlung enthält Tabelle 52. Aus ihr geht hervor, daß die mittlere Hasenstrecke über die Klimazonen von I bis V stetig absinkt. Also besteht ein deutlicher Zusammenhang zwischen der Hasenstrecke und den durchschnittlichen klimatischen Gegebenheiten. Aber es läßt sich daraus auch entnehmen, daß starke Rückgänge bei den Feldhasen in den klimatisch günstigen Räumen hauptsächlich in den guten, in den ungünstigen Gebieten aber in den schlechten Hasenrevieren stattgefunden hatten.

Allgemein verlief die Streckenabnahme in der günstigen Klimazone I schwächer als in den anderen Regionen.

Auch für die verschiedenen Nutzungsformen in der Landwirtschaft ergibt sich ein Zusammenhang mit den Klimazonen. Alle Formen mit Ausnahme von

Mais und Dauergrünland nehmen mit zunehmender Klimastufe ab. Hieraus folgt automatisch eine Abnahme der landwirtschaftlichen Nutzungsdiversität mit zunehmender Klimastufe (letztlich bis hin zum Gebirge).

Diese Gegebenheiten eingerechnet erhält man klare Befunde zwischen Änderungen der Anbauflächen und Rückgang der Hasenstrecken:

Getreide - Wintergetreide weist einen fast durchwegs positiven Einfluß auf die Hasenbestände auf, während Sommergetreide-Zunahme meist mit Bestandseinbußen verbunden ist. Insgesamt sind jedoch Getreide-Anbaugebiete günstige Lebensräume für den Feldhasen.

Mais - Anbaufläche und Zunahme des Maisanbaues korrelieren fast immer negativ mit der Bestandsentwicklung der Feldhasen. In der Klimazone III korreliert die Zunahme des Maisanbaues signifikant mit dem Hasenrückgang. Nur bei sehr geringem Flächenanteil des Maises (Zone V) fällt seine Ausweitung mit einem schwächeren Hasenrückgang zusammen. In der niederschlagsreichen Zone können im Frühjahr offene Flächen möglicherweise günstig für die Hasen wirken.

Rüben - Rübenanbau steht eher in negativem Zusammenhang mit den Hasenstrecken, als das Futterangebot, das sich daraus im Herbst ergibt, erwarten läßt.

Da Rückgänge der Hasenstrecken in allen fünf Klimazonen von 1974 bis 1980 aufgetreten sind, können die Veränderungen im Anbau nur zum Teil dafür verantwortlich gemacht werden. Die überragende Rolle der Entwicklung der Witterung bleibt davon unberührt.

8.6 Einflüsse landwirtschaftlicher Strukturen

Änderungen in der Art und Zusammensetzung der Feldbewirtschaftung gehen meist Hand in Hand mit strukturellen Veränderungen in der Landwirtschaft. Als besonderes und außerordentlich wirkungsvolles Instrumentarium für die Änderung der betrieblichen Strukturen in der bayerischen Landwirtschaft hat sich in den vergangenen Jahrzehnten die Flurbereinigung erwiesen. Es konnte daher davon ausgegangen werden, daß nach den Befunden zum Einfluß der Bodennutzung (8.5) die Art der landwirtschaftlichen Strukturen und ihrer Veränderungen im Untersuchungszeitraum ebenfalls Verknüpfungen mit der Jagdstreckenentwicklung beim Feldhasen aufzeigen würden. Um diese Einflußmöglichkeit zu prüfen, wurden die Berichte des Bayerischen Statistischen Landesamtes über die »Größenstruktur der landwirtschaftlichen Betriebe« der Erhebungsjahre 1974 und 1982 mit den Jagdstreckenergebnissen verglichen. Die vorliegenden Werte auf Landkreisebene sind in Tabelle 53 zusammengefaßt. Die mittlere Wertegruppe enthält den prozentualen Anteil von Betrieben bis maximal 10 Hektar Größe und die Änderung, die sich aus dem Vergleich 1982 gegen 1974 ergibt.

Die statistische Auswertung zeigt hochsignifikante negative Zusammenhänge zwischen der Höhe der Hasenstrecken und der mittleren Betriebsgröße bzw. der Flächenanteile der Kleinbetriebe:

	km Strecke 1974-77					
	Landkreise		kreisfr. Städte			
	r	p	n	r	p	n
Betr. g	-0,517	0,001	61	-0,373	n.s.	22
% Fl. \leq 1 Oha	0,375	0,01	61	0,416	0,05	22
	1978-81					
	Landkreise		kreisfr. Städte			
	r	p	n	r	p	n*
Betr. g	-0,520	0,001	61	-0,457	0,05	22
% Fl. \leq 1 Oha	0,427	0,001	61	0,435	0,05	22

* r = Korrelationskoeffizient, p = Irrtumswahrscheinlichkeit (Signifikanzniveau)

Man kann annehmen, daß geringe Werte für die mittleren Betriebsgrößen einer kleinräumig reich strukturierten Landschaft entsprechen und umgekehrt. Der Einfluß der Landschaftsstruktur auf die Bestandsentwicklung der Feldhasen kann demzufolge als gesichert gelten. Strukturveränderungen, die eine Verminderung der landschaftlichen Diversität nach sich ziehen, wirken sich ungünstig auf die Feldhasenbestände aus. Tabelle 54 schlüsselt diese Beziehungen noch weiter im Detail auf. Aus ihr geht hervor, daß die Veränderungen der Landbewirtschaftungsstrukturen insbesondere in Oberfranken mit am Rückgang der Hasenbestände beteiligt gewesen waren. In den anderen Regionen überdeckt der Einfluß der Witterung diesen Strukturwandel zu einem wesentlichen Teil.

Diese Analyse läßt sich bei der vorliegenden Datenbasis noch weiter detaillieren. Daraus geht die Bedeutung des Nutzflächen-Mosaiks in der Landbewirtschaftung hervor; ein Strukturmerkmal, das auch für eine ganze Reihe weiterer Tierarten und für die Wildpflanzen eine ganz wesentliche Rolle spielt. Die Bedeutung dieses Nutzflächen-Mosaiks wurde auf folgender Bezugsbasis berechnet: Prozentualer Flächenanteil von Betrieben mit geringer Flächenaufsplitterung (nur 1-2 Teilflächen), durchschnittliche Flurstückgröße und Flächenanteil der drei wichtigsten Feldfruchtarten. Die Daten wurden den Erhebungen des Bayerischen Statistischen Landesamtes von 1972 und 1979 entnommen bzw. aus den dortigen Angaben errechnet. Tabelle 55 enthält die Ergebnisse aufgelistet. Es ergaben sich für die drei genannten Teilkomponenten durchwegs negative Korrelationen zur Streckenentwicklung. Daraus folgt, daß eine Verminderung des Nutzflächen-Mosaiks einen Rückgang der Hasenbestände zur Folge hat. Dementsprechend fallen die Korrelationskoeffizienten für den Zusammenhang Hasenstrecke: Flächendiversität positiv aus.

Auf Landkreisebene wurden in die Korrelationsberechnungen nur jene Landkreise einbezogen, deren landwirtschaftliche Nutzfläche weniger als 2/3 Dauergrünland aufweist. Bei höherem Anteil würden praktisch keine statistisch verwertbaren Hasenhäufigkeiten mehr zur Verfügung stehen (ungünstige Lebensräume in Grenzlagen der Vorkommen).

8.7 Einfluß der Luftverschmutzung

Die alarmierende Entwicklung beim Wald machte in den letzten Jahren verstärkt deutlich, daß Schadstoffe aus der Luftverschmutzung großflächig in die Produktivität und Stabilität von ökologischen Systemen eingreifen können. Es wäre daher durchaus vorstellbar, daß solche Schadstoffe, insbesondere wenn sie großräumig in Massen anfallen, Einfluß auf die Bestandsentwicklung der Feldhasen nehmen. Es wurde

daher versucht, mit Hilfe der Daten aus den »Luft-hygienischen Jahresberichten« 1976 und 1980 des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz mögliche Zusammenhänge statistisch aufzudecken.

Zur Auswertung herangezogen wurden der höchste Halbstundenwert SO_2 in mg/m^3 , der entsprechende Wert für die Staubbelastung sowie der mittlere monatliche Staubbiederschlag in g/m^2 . Diese Staubbelastung kann auch gefährliche Schwermetalle enthalten, die bei der Nahrungsaufnahme in den Hasen gelangen, wenn die Futterpflanzen eine entsprechende Staubschicht tragen.

In Tabelle 56 sind die Befunde, soweit dazu Daten verfügbar waren, zusammengestellt. Für relativ stark staubbelastete Gebiete ergibt sich in der Tat eine signifikante negative Korrelation, die jedoch nicht überbewertet werden darf, da die übrigen Vergleichswerte keineswegs entsprechende Tendenzen zeigen. Im Zusammenhang mit dem SO_2 -Niederschlag ergeben sich sogar positive, aber nicht gesicherte Werte. Die Höhe der Staubbelastung sollte daher vornehmlich kleinräumig (Kelheim, Hof) wirksam geworden sein. Dort verliefen die Streckenänderungen überdurchschnittlich stark negativ, ohne daß entsprechend enge Korrelationen mit der Witterung gegeben sind.

Es muß aber betont werden, daß relativ hohe Luftverschmutzung flächenmäßig oft mit klimatisch günstigen Räumen zusammenfällt, so daß sich die Effekte gegenseitig mildernd bemerkbar machen können. Hierzu bedürfte es noch erheblich umfangreicherer Untersuchungen und kontinuierlicher Meßreihenvergleiche, um zuverlässige Aussagen machen zu können.

8.8 Einfluß der Fuchs-Bestandsdichte

Alle bisher betrachteten Faktoren ließen die Rolle natürlicher Feinde außer acht. Gerade in der Raubwildbekämpfung sehen aber viele Revierinhaber eine wichtige Aufgabe, um ihren Niederwildbestand zu fördern. Nachdem aber zahlreiche Untersuchungen (vgl. Diskussion) eine nennenswerte Beeinflussung der Bestandsentwicklung des Feldhasens durch Greifvögel unwahrscheinlich erscheinen lassen und entsprechende Statistiken über die Greifvogelbestandsentwicklung, die unmittelbar mit den Hasenjagdstrecken verglichen werden können, nicht verfügbar sind, wird hier der »Hauptfeind« näher untersucht: der Fuchs. Zur Bestandsentwicklung des Rotfuchses (*Vulpes vulpes*) liegen für Bayern umfangreiche Jagdstatistiken vor. Sie ermöglichen ein ähnliches Vorgehen, wie es bei der Auswertung der Hasenstrecken geschehen ist.

Tabelle 57 stellt zunächst die Entwicklung der Gesamtstrecken für Feldhase und Rotfuchs für die Jahre 1969 bis 1982 zusammen. Für diesen 14-jährigen Zeitraum errechnet sich ein Korrelationskoeffizient von $r = -0,478$, der jedoch statistisch nicht signifikant ist. Es ist daher notwendig, auf der Basis eines feineren Bezugsrasters die Entwicklung zu untersuchen. Die diesbezüglichen Ergebnisse für alle Reviere, für die entsprechend vollständige Erhebungen vorlagen, sind in Tabelle 58 zusammengefaßt. Abgesehen vom Landkreis Freising, für den eine schwache Korrelation zu sichern war, erreichte keines der Resultate die Signifikanzgrenze. Ein nennenswerter Zusammenhang zwischen der Bestandsentwicklung bei Feldhase und Rotfuchs läßt sich also nicht feststellen. Dieses Resultat deckt sich mit den Befunden zum Einfluß der Greifvögel. Die natürlichen Feinde des Hasen sind es also mit größter Wahrscheinlichkeit

nicht gewesen, die den Bestandsrückgang verursacht haben. Diese Feststellung wird zusätzlich gestützt durch die statistische Analyse der Änderungsindizes von Hasen- und Fuchsstrecken (Tabelle 59). Der Korrelationskoeffizient liegt mit $r = 0,191$ recht nahe an Null. Zusammenhänge zwischen Hasen- und Fuchsstreckenentwicklung sind nicht erkennbar.

9. Straßenverkehrsverluste

9.1 Entwicklung seit 1976

Feldhasen fallen in großem Umfang dem Straßenverkehr zum Opfer. UECKERMANN (1964) errechnete 0,8 bis 0,98 Hasen/km/Jahr für die Bundesfernstraßen und kalkulierte eine mittlere jährliche Verlustmenge von etwa 120 000 Hasen für das Gebiet der Bundesrepublik Deutschland anfangs der 60er Jahre. Diese Menge machte etwa 10% der Jagdstrecke aus. Für die Bestandsentwicklung erscheint sie unbedeutend, da die Bestände ansteigende Abschlußzahlen bis Mitte der 70er Jahre offensichtlich verkraftet hatten. Für südbayerische Verhältnisse liegt eine Untersuchung vor (REICHHOLF 1981), die für den Zeitraum von 1976 bis 1980 die Entwicklung der Straßenverkehrsverluste für die Bundesstraße 12 (Ost) von München nach Bad Füssing, Niederbayern, über eine Distanz von 150 km zusammenstellt. Sie wurde bis zum Jahresende 1984 fortgeschrieben. Abbildung 9 stellt die Entwicklung seit Beginn der Untersuchung im Jahre 1976 dar. Aus ihr läßt sich ein starker Bestandsrückgang entnehmen, der möglicherweise 1976 bereits eingesetzt hatte und bis zum Jahr 1981 anhielt. 1982 und 1983 stiegen die Werte wieder deutlich an, um 1984 erneut abzusinken. Der Rückgang von 0,64 Hasen/km/Jahr auf 0,23 Hasen/km/Jahr entspricht mit 64% (bezogen auf den Ausgangswert für 1974) ganz gut dem Bestandsrückgang, der sich in den Jagdstrecken abzeichnete. Die Kurven für die Jagdstrecken und die Straßenverkehrsverluste verlaufen auch ganz ähnlich (Abbildung 10) und etwas zeitverschoben. Dies ist zu erwarten, weil die Straßenverkehrsverluste über das gesamte Jahr »messen«, während die Jagdstrecken aus der zeitlich begrenzten Periode von Mitte Oktober bis Jahresende stammen. Die Straßenverkehrsverluste werden als Index der Bestandsentwicklung neutraler zu bewerten sein als die Jagdstrecken, weil sie mit gleichbleibender Erfassungsmethodik (genaue Darstellung vgl. REICHHOLF 1981) ermittelt worden sind. Sie sind daher

Hasen / km / Jahr

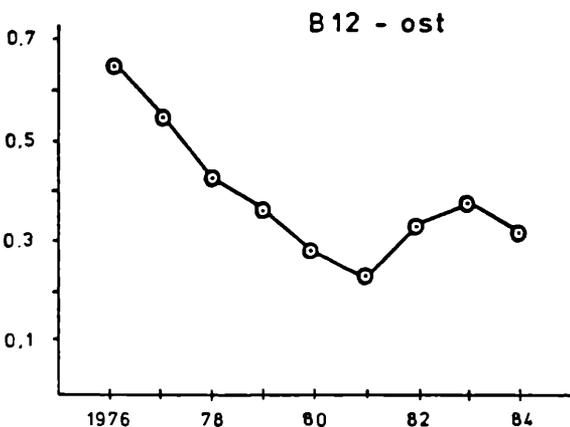


Abbildung 9

Entwicklung der Straßenverkehrsverluste von Feldhasen auf der Bundesstraße 12 (München-Bad Füssing)

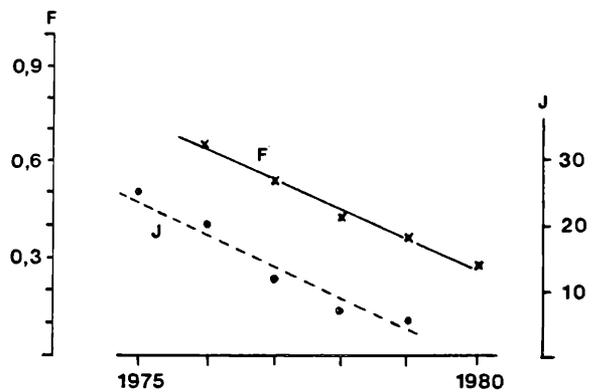


Abbildung 10

Verlauf der Jagdstrecken (J) und der Straßenverkehrsverluste (F) im östlichen Südbayern (aus REICHHOLF 1981).

frei von Einflüssen, die von der subjektiven Beurteilung der Hasenbestände durch die Revierinhaber ausgehen können. Vielmehr ist anzunehmen, daß die Zahl der überfahrenen Feldhasen umso höher liegen wird, je größer die Bestandsdichte in den von der Straße durchschnittenen Gebieten ist und umgekehrt.

Nimmt man diese Straßenverkehrsverluste als Index für die überregionale Bestandsentwicklung der Hasen in Südbayern, dann ergeben sich erstaunlich gute Übereinstimmungen mit der Jagdstatistik. Dies wurde für die Phase des starken Rückganges bereits ausgeführt (Abbildung 10). Der Korrelationskoeffizient erreicht mit $r = 0,988$ ein sehr hohes Signifikanzniveau. Auch die zögernde Wiedererholung der Bestände zu Beginn der 80er Jahre spiegelt sich in der Bilanz der Straßenverkehrsverluste auf der B 12 - Ost wider. Der Korrelationskoeffizient erreicht mit $r = 0,93^{**}$ eine hohe, signifikante Übereinstimmung in den Trends der Jagdstrecken für Niederbayern und die B 12 - Teststrecke.

Hieraus folgt in Umkehrung des Befundes, daß die Jagdstrecken grundsätzlich geeignet erscheinen, Entwicklungen in den Hasenbeständen in größeren landschaftlichen Einheiten oder im überregionalen Rahmen zum Ausdruck zu bringen. Die hinreichende Zuverlässigkeit der statistischen Behandlung der Jagdstrecken auf den Erfassungsebenen »Bayern«, »Regierungsbezirke«, »Klimazonen I-V«, Landkreise, wird dadurch nachgewiesen. Man kann deshalb davon ausgehen, daß die Analyse der Jagdstrecken, wie sie im Abschnitt 8 vorgenommen worden ist, Befunde liefert, die tatsächlich für die Entwicklungen repräsentativ sind, die in den bayerischen Hasenbeständen im vergangenen Jahrzehnt abgelaufen sind.

Die Werte für die Straßenverkehrsverluste können als Index gelten für die »Klimazonen III und IV« bzw. für die mäßig günstigen Lebensräume für den Feldhasen.

9.2 Jahreszeitliche Verteilung

Die Hasen werden auf den Straßen nicht zu allen Jahreszeiten gleichmäßig häufig überfahren. Eine Aufteilung der Befunde von der Bundesstraße 12 (München - Bad Füssing) ergab vielmehr, daß sich zwei klare Maxima im Jahreslauf ausbilden (REICHHOLF 1981), die von der nur geringfügig schwankenden Kontrollfrequenz nicht beeinflusst werden. Der erste Gipfel entsteht im März/April. Er stimmt mit der Hauptaktivität der Feldhasen in diesen Monaten (Höhepunkt der Fortpflanzungszeit) sehr genau überein, die sich aus Sichtfeststellungen ergibt.

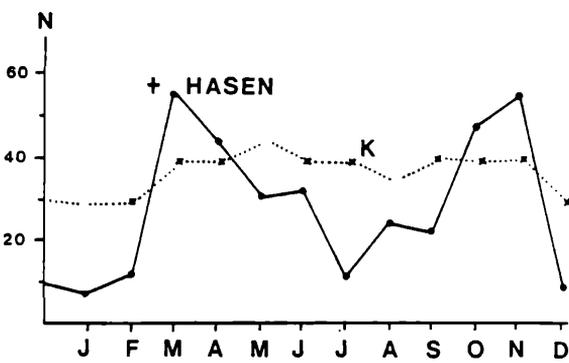


Abbildung 11

Monatliche Verteilung der Straßenverkehrsverluste beim Feldhasen und die Kontrollfrequenz (K) der B 12-Teststrecke (aus REICHHOLF 1981).

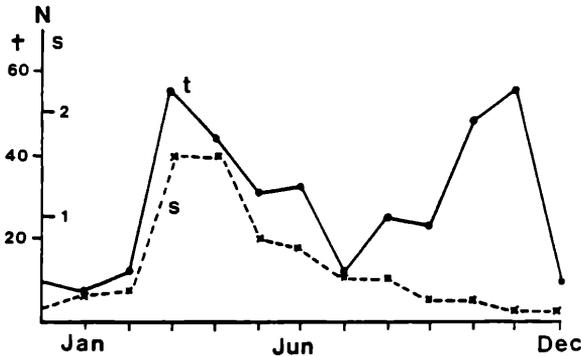


Abbildung 12

Monatliche Verteilung der Hasen-Straßenverkehrsverluste (t) und die Aktivität, ermittelt aus Sichtfeststellungen (s) im niederbayerischen Inntal.

Abbildung 11 entspricht dieser Aktivität, wie Abbildung 12 zeigt, bis zum Hochsommer, aber nicht mehr ab August. In dieser Zeit treten größere Verschiebungen bei den Hasenbeständen aufgrund der Erntearbeiten auf den Feldern ein, die zu erhöhter Straßenmortalität führen. Mit Ablauf des Septembers nimmt der erntebedingte Einfluß ab. Jetzt sind die meisten Feldarbeiten im Bereich der Teststrecke abgeschlossen. Der Anteil der Maisfelder ist – abgesehen vom niederbayerischen Inntal – nicht groß genug, um über die Maisernte im Spätherbst das erneute starke Emporschnellen der Straßenverkehrsverluste erklären zu können. Die Sichtfeststellungen, in die auch Beobachtungen im Scheinwerferlicht mit eingeschlossen sind, weisen auf eine dem physiologischen Zustand entsprechenden Aktivitätsabfall im November hin, die jedoch in krassem Gegensatz zu den Befunden bei den Straßenverkehrsverlusten stehen. Diese schnellen in der 2. Oktoberhälfte und im November auf Werte empor, die den hohen Verlusten im Frühjahr praktisch genau entsprechen. Daß sie allein auf eine durch die Sichtfeststellungen wenig bzw. überhaupt nicht registrierte Aktivität, die derjenigen im Frühjahr vergleichbar wäre, zurückzuführen sein sollten, erscheint höchst unwahrscheinlich. Und dies umso mehr, als sich die Spätherbstverluste als gegenläufig zu den Frühjahrsverlusten herausstellen (Abbildung 13). Sie sanken zum Minimaljahr 1980 bzw. 1981 stark ab, obwohl in dieser Zeit die Maisernte – hätte sie die hohen Novemberversluste verursacht – wohl kaum so tiefgreifend unterschiedlich verlief. Ein Einfluß spätherbstlicher Aktivitäten auf den Feldern kann daher – wenn überhaupt – nur zu einem geringeren Teil die hohen Straßenverkehrsverluste bei den Feldhasen verursacht haben.

Allerdings fällt die Zeitspanne recht genau zusammen

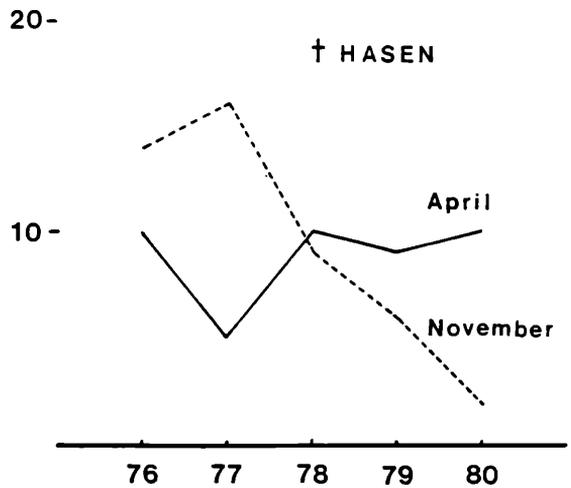


Abbildung 13

Verlustquote an Hasen durch den Straßenverkehr im April (Frühjahrsmaximum) und Spätherbst (November) für die Jahre 1976 bis 1980 (B 12-Teststrecke).

mit der Jagdzeit, die am 16. Oktober beginnt. Die Verluste häufen sich um die Monatswende Oktober/November besonders stark. In dieser Zeit werden häufig Treibjagden abgehalten. Es ist daher anzunehmen, daß die hohe Verlustquote in Verbindung zu den Treibjagden steht (REICHHOLF 1981); eine Annahme, die durch die Feststellung an Wahrscheinlichkeit gewinnt, daß in den Jahren mit eingeschränkter Bejagung (1978–80) die Spätherbstverluste stark rückläufig geworden sind. Sie korrelieren gut mit der Jagdstreckenentwicklung ($r = 0,89^*$) für Oberbayern und zeigen damit auch das relative Ausmaß der Bejagung an. Da die Frühjahrsverluste nicht dieser Korrelation folgen, gewinnt die Verknüpfung mit der Bejagung weiter an Wahrscheinlichkeit.

Möglicherweise verjagt die Bejagung die Hasen, die überlebten, aus den Wohngebieten, die sie vor Beginn der Jagdzeit eingenommen hatten. Durch Schrote verletzt und behindert oder einfach durch gehäuften Überqueren der Straßen zur Nachtzeit, um zu ihren Wohngebieten zurückzufinden oder neue einzunehmen, fallen sie dem Verkehr dann gehäuft zum Opfer. Die vorliegenden Befunde von der B 12 sprechen für diese Annahme; eine andere Erklärung der hohen spätherbstlichen Mortalität genau in der Jagdzeit steht derzeit nicht zur Verfügung.

Damit stellt sich die Frage, inwieweit die Straßenverkehrsverluste auf die Bestandsentwicklung Einfluß nehmen können. Bei einem Anteil von 10% an der jährlichen Jagdstrecke erscheinen sie rein rechnerisch gering. Aber die Gegenläufigkeit (vgl. Abbildung 13) zwischen den Spätherbst- und Frühjahrsverlusten zwingt dazu, diese Möglichkeit doch in Betracht zu ziehen. Dieser Aspekt wird später (11.4) erneut aufgegriffen.

Schließlich muß noch betont werden, daß die Abweichung der Befunde (= Straßenverkehrsverluste) von der Erwartung (= Aktivität der Hasen) nach Abbildung 12 während der Haupterntezeit nicht annähernd so stark ausfällt, als im Spätherbst. Der »Ernteschock« im August/September wird demzufolge von den Hasen besser »verkräftet«, als jener Einfluß, der sie im Oktober/November zu so unerwartet hoher Aktivität treibt.

Es sollte daher größenordnungsmäßig ungefähr jener Anteil an den Spätherbstverlusten abgerechnet werden, der sich im August/September in der Abweichung von der Aktivitätskurve zeigt. Mindestens 60% der spätherbstlichen Mortalität wären demnach an-

deren Ursachen, als Störungen durch (Mais)Ernte zuzuschreiben. Vermutlich liegt der Anteil aber höher, weil der Maisanbau entlang der B 12 nur im Inntal einen flächenmäßig bedeutenden Anteil einnimmt.

Zusammenfassend läßt sich feststellen, daß die Straßenverkehrsverluste als Indikator für die jagdstrecken-unabhängige Bestandsentwicklung benutzt werden kann. Wie gut dies zutrifft, wird der Vergleich mit den Sichtfeststellungen im niederbayerischen Inntal zeigen.

10. Populationsdynamik

10.1. Bestandsentwicklung im niederbayerischen Inntal

Jagdstrecken und Straßenverkehrsverluste stellen Indexwerte für die Bestandsentwicklung der Feldhasen dar, die an toten Tieren ermittelt werden. Die auf diese Weise erfaßten Hasen sind für die weitere Bestandsentwicklung ausgefallen. Grundsätzlich sind daher gegenüber solchen Erfassungsmethoden Bedenken angebracht, weil sie zweifelsohne den Bestand in seiner Zusammensetzung und Dynamik beeinflussen. Ob dieser Einfluß wesentlich ist und die Entwicklung steuert, oder ob er so gering bleibt, daß die allgemeine Bestandsveränderung davon nicht berührt wird, läßt sich von vornherein nicht abschätzen. Denn nach dem Prinzip der »Schlüsselfaktoren«-Wirkung kann durchaus auch von einer Sterblichkeitsquote von 10% ein bestandsregulierender Einfluß ausgehen, wenn diese 10% an der kritischen Stelle im populationsdynamischen Geschehen ansetzen.

Die abgeschossene Menge der Hasen liegt in einer Größenordnung, die – als Bilanz betrachtet – den Ausgangsbestand im Frühjahr zu Beginn der Fortpflanzung wahrscheinlich übertreffen dürfte. Das heißt, daß im Herbst mehr Hasen abgeschossen werden als überleben, um im nächsten Frühjahr die Fortpflanzung in Gang zu setzen. Die hohe Vermehrungsrate des Feldhasen gleicht diesen scheinbaren Widerspruch normalerweise rasch wieder aus, d. h. unter der Voraussetzung, daß die Sterblichkeit, die von der Jagd verursacht wurde, »kompensatorisch« war. Sie darf also die natürliche Verlustquote nicht übersteigen, die den Bestand nach der Fortpflanzungszeit wieder auf das Ausgangsniveau herabsenkt.

Um diese Grundvoraussetzung überprüfen zu können, wäre es notwendig, über eine von Jagdstrecken und Straßenverkehrsverlusten unabhängige Erfassungsmethode zu verfügen, die genau genug die Bestandsentwicklung anzeigt.

Eine solche Bestandserfassung erfordert einen außerordentlich hohen Aufwand, wenn sie absolute Bestandsdichten und ihre Veränderung aufzeigen sollte. Denn die Feldhasen sind von Natur aus scheu und zurückgezogen.

Sichtfeststellungen, die so durchgeführt werden, daß sie die Aktivität der Feldhasen nicht wesentlich beeinträchtigen oder verändern, eignen sich für diesen Zweck dann, wenn sie ebenfalls als Indices verwertet werden. Sie geben Aufschluß über die Bestandsentwicklung, ohne daß sie in den Bestand eingreifen. Aber sie können folglich nur als Relativwerte verwendet werden. Für den Zweck der Kontrolle der Bestandsentwicklung unabhängig von der Bejagung reicht dies voll und ganz aus.

Mit Hilfe solcher relativen Häufigkeiten aus Sichtfeststellungen soll daher für das Gebiet des niederbayerischen Inntales die Bestandsentwicklung des

Feldhasen näher untersucht werden. Dieser zusätzliche Erfassungsschritt bezweckt die Klärung, ob die Jagdstrecken und ihre Analyse tatsächlich den Grundvorgang im Geschehen der Bestandsentwicklung zum Ausdruck bringen, oder ob sie nur eine Teilkomponente davon erfassen und dadurch möglicherweise gar nicht in der Lage sind, Aufschluß über die Ursachen der Bestandsabnahme in den ausgehenden 70er Jahren zu geben. Die Straßenverkehrsverluste deuten zwar diese grundsätzliche Brauchbarkeit ziemlich deutlich an, aber da möglicherweise sehr enge Zusammenhänge mit Art und Ausmaß der herbstlichen Bejagung der Hasen bestehen, erscheint eine gewisse Skepsis dennoch angebracht. Die Vergleiche mit der ganz unabhängig durch Sichtfeststellungen ermittelten Bestandsbewegung sollten geeignet sein, diese Skepsis zu erhärten oder zu zerstreuen.

Das Untersuchungsgebiet am unteren Inn wurde bereits beschrieben (3.2). Nach der klimatischen Analyse (8.4) ist es der Zone II zuzurechnen. Die niederwildreichen Reviere am unteren Inn zeichnen sich durch gute Hasenstrecken und Fasanbestände aus. Fluktuierende Kaninchenbestände kommen hinzu. In früheren Jahren war das Rebhuhn häufig bis sehr häufig. Gegenwärtig bilden Reh, Feldhase und Fasan die Hauptwildarten.

Die für bayerische Verhältnisse geringe Meereshöhe von 300 bis 350 m NN und das kontinentale Übergangsklima mit geringen Niederschlägen, insbesondere im Winter (meist nur kurzzeitige, schwache Schneedecke), und hohen Temperaturen in den Sommermonaten sollte den Feldhasen begünstigen. Seine Bestände wurden auf durchschnittlich mehr als 120 Kontrollen pro Jahr seit 1971 kontinuierlich erfaßt. Die Sichtfeststellungen erfolgten im Rahmen zoologischer Exkursionen ohne gezielte Suche nach Hasen. Sie stellen Stichproben dar, die die Kriterien für statistische Analysen erfüllen (gleichartige Erfassungsrouten, gleichartige Kontrollfrequenz über die Jahre und über die Monate des Jahres).

Abbildung 14 faßt die auf diesen Beobachtungsergebnissen aufbauenden Befunde zur Bestandsentwicklung des Feldhasen im niederbayerischen Inntal zusammen. Die jährlichen Werte bilden Indices, die sich mit den gleichen statistischen Methoden analysieren lassen, wie die Jagdstrecken oder Straßenverkehrsverluste. Sie umfassen Sichtfeststellungen aus allen Monaten des Jahres und wurden daher zum Teil (bis 1980) für die Bestimmung der jahreszeitlich unterschiedlichen Aktivität der Feldhasen ausgewertet (REICHHOLF 1981).

Diese Abbildung 14 (aus REICHHOLF 1985) zeigt sofort das erwartete Bild der Bestandsentwicklung für die Jahre von 1976 bis 1980: ein starker Rückgang auf kaum 20% des Bestandes der Mitte der 70er Jahre. Vorher schwankten die Werte von Jahr zu Jahr und erreichten 1974 das Maximum. Doch nach dem außergewöhnlich starken und jahrelang anhaltenden Einbruch in der zweiten Hälfte der 70er Jahre erholten sich die Bestände Anfang der 80er Jahre wieder auf das Ausgangsniveau, wenn man den Wert für 1982 mit jenem von 1974 vergleicht. Im Bereich des niederbayerischen Inntales scheint somit der *Grundbestand* an Feldhasen auf der gleichen Höhe wieder angelangt, wie während des allgemeinen Höchstwertes um 1974.

Grundbestand ist dabei zu betonen, weil dieser nicht identisch zu sein braucht mit der Jagdstrecke, die ja in besonderem Maße den Zuwachs beinhaltet.

Hierin kann also eine wesentliche Abweichung in der Höhe von Jagdstrecke und Sichtfeststellungen liegen. Im Trend sollte die Entwicklung aber dennoch über-

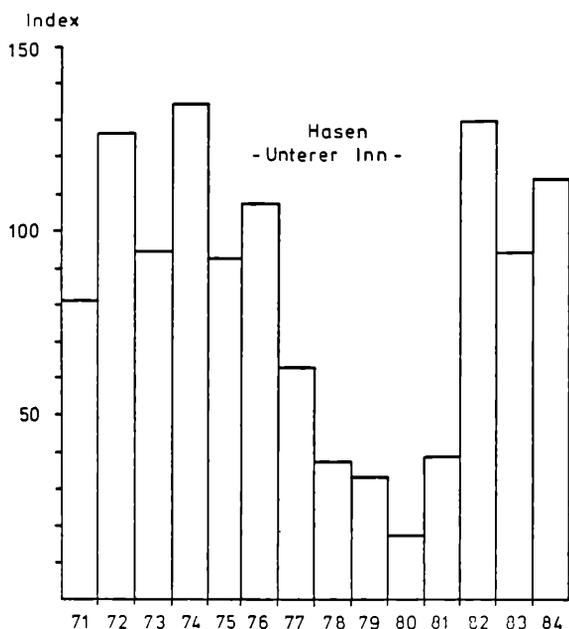


Abbildung 14

Bestandsveränderung beim Feldhasen im niederbayerischen Inntal nach Sichtfeststellungen (REICHHOLF 1985).

einstimmen, wenn die Jagdstrecken ein direktes Maß für die Bestandsentwicklung darstellen. Die Korrelationsrechnung bestätigt in der Tat diese Annahme. Die Korrelationskoeffizienten erreichen in beiden Fällen das Signifikanzniveau oder überschreiten es deutlich: $r = 0,93^*$ für die Verknüpfung mit dem Trend der Jagdstrecken in Bayern und $r = 0,97^{**}$ mit dem Trend der Straßenverkehrsverluste auf der B 12. Alle drei Erfassungen der Bestandsveränderungen können daher als grundsätzlich geeignet erachtet werden. Die Werte wurden völlig unabhängig voneinander ermittelt. Sie gelten daher als Index-Werte gleichermaßen. Daraus leitet sich nun mit großer Wahrscheinlichkeit die Feststellung ab, daß die Jagdstreckenanalyse repräsentative Ergebnisse erbracht haben müßte.

Betrachtet man die Entwicklung im niederbayerischen Inntal (Abbildung 14) aber noch etwas genauer, so fällt auf, daß die Veränderungen von Jahr zu Jahr den Eindruck von Fluktuationen erwecken, die einer regelmäßigen Kurve überlagert sind, die um 1974 das Maximum und 1980 das Minimum erreichte. Seither bewegt sie sich wieder wie eine Schwingung aufwärts.

Ob dieser Eindruck gerechtfertigt ist, läßt sich anhand der Varianz der Werte überprüfen. Sind die Schwankungen im Rahmen statistischer Zufallsschwankungen einer zugrundeliegenden Normalverteilung zu werten, dann darf die Varianz s^2 nicht größer als das Mittel werden. Mittelwert und Standardabweichung (s) errechnen sich aber zu $\bar{x} \pm s = 83 \pm 39$. Die Varianz ist also erheblich größer als der Mittelwert ($s^2 = 1521$) und die Schwankungen können nicht einfach zufallsbedingte Fluktuationen sein. Die Annahme, daß es sich tatsächlich um eine zyklische Schwankung handelt, gewinnt damit an Gewicht. Die Periodenlänge läßt sich anhand von Minimal- und Maximalwert leicht auf 6 Jahre (bei der Einteilung in Jahresabschnitten als Grundraster) bestimmen. Ein voller Zyklus würde demnach 12 Jahre dauern.

10.2 Vergleich mit dem Rebhuhn

Das Rebhuhn (*Perdix perdix*) ist ähnlich wie der Feld-

hase eine Charaktertierart der »Kultursteppe«. Beide Arten sind, wie viele andere Wildtiere und -pflanzen der Kulturlandschaft, aus den östlichen und südöstlichen Steppengebieten nach der Rodung der Wälder eingewandert. Sie bildeten bis zur Einbürgerung des Fasans (*Phasianus colchicus*) die beiden Hauptarten des Niederwildes.

Beim Rebhuhn machte sich schon in den 50er und 60er Jahren ein starker Bestandsrückgang bemerkbar, der in seiner Tendenz bis in die jüngste Zeit praktisch unvermindert anhält. Vielerorts sind die Rebhuhnbestände so schwach geworden, daß eine jagdliche Nutzung kaum oder nicht mehr vertretbar erscheint. Belief sich der Durchschnitt der jährlichen Jagdstrecken in den 30er Jahren noch auf mehr als eine halbe Million Rebhühner, so erreichte die Jahresstrecke in der Bundesrepublik anfangs der 70er Jahre nur noch etwa die Hälfte dieses Wertes, obwohl in diesen Jahren die Niederwildstrecken allgemein sehr gut ausgefallen waren und vielfach die Werte der Vorkriegszeit übertroffen hatten. Im Jagdjahr 1979/80 wurden aber nur noch 46 403 Rebhühner und 1983/84 sogar noch weniger, nämlich 34 167 Stück geschossen. Dies bedeutet einen Rückgang auf weniger als 6% und damit eine akute Bestandsgefährdung des Rebhuhns.

Der Vergleich der Entwicklung mit dem Feldhasen erscheint angebracht, weil sich begrifflicherweise damit die Sorge verbindet, beim Feldhasen könnte es ähnlich katastrophal werden wie beim Rebhuhn.

Ein Vergleich ist unmittelbar möglich, weil auch die Rebhuhnbestände im niederbayerischen Inntal mit der gleichen Methode erfaßt worden sind, wie die Feldhasen. Allerdings setzte die Erfassung der Rebhühner schon in den 60er Jahren ein.

Für das Jahrzehnt von 1962 bis 1972 ist die Bestandsentwicklung bereits dokumentiert worden (REICHHOLF 1973). Es ergab sich ein außerordentlich starker Rückgang seit Beginn der 60er Jahre, von dem sich der Rebhuhn-Bestand im niederbayerischen Inntal auch in den sehr günstigen Jahren von 1971 bis 1975 nicht wieder erholte. Abbildung 15 verdeutlicht den Niedergang des Bestandes. Seither pendelt er auf einem Niveau von 10 bis 22% der Ausgangswerte, die bereits mit Sicherheit unter den früheren Bestandsgrößen gelegen haben (etwa 20 bis 25% nach den DJV-Handbuch Angaben).

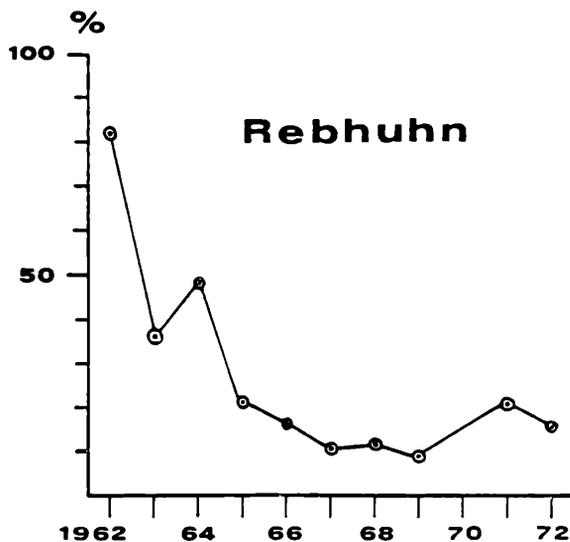


Abbildung 15

Niedergang des Rebhuhns im niederbayerischen Inntal (Beobachtungsfrequenz; vgl. REICHHOLF 1973)

Beim Rebhuhn verlief der Bestandszusammenbruch folglich erheblich früher als beim Feldhasen. Im Gegensatz zu diesem kam es zu keiner Wiedererholung. Die Bestandsentwicklung stellt ganz offensichtlich keine periodische Schwankung dar, sondern einen permanenten Niedergang, von dem sich der Bestand auch in absehbarer Zeit nicht wieder erholen dürfte.

Nun kann aber im Falle des Rebhuhns eine Folge ungünstiger Witterungsverhältnisse mit Sicherheit als Ursache des Bestandszusammenbruches im niederbayerischen Inntal ausgeschlossen werden. Denn im angrenzenden Oberösterreich, das den gleichen Wetterwirkungen ausgesetzt ist, verlief die Entwicklung ganz anders. Das zeigt der Vergleich mit den Abschubzahlen im Bezirk Braunau/Inn (Abbildung 16). Während diese die erwartungsgemäß starken witterungsbedingten Schwankungen von Jahr zu Jahr aufweisen, aber insgesamt für den Vergleichszeitraum keine Abnahmetendenz zu verzeichnen war, ging der Rebhuhnbestand im benachbarten niederbayerischen Inntal stark zurück und erholte sich nicht wieder.

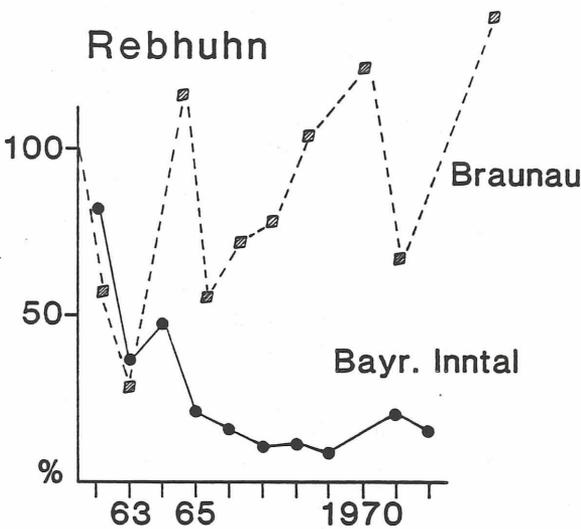


Abbildung 16
Vergleich der Bestandsentwicklung bei den Rebhühnern im niederbayerischen Inntal und im angrenzenden oberösterreichischen Bezirk Braunau (letztere betreffen Jagdstrecken). Aus REICH-HOLF 1984.

Die Witterung erweist sich damit zwar als starker Faktor, der für die Schwankungen von Jahr zu Jahr zu einem wesentlichen Teil verantwortlich ist, aber nicht als die Ursache für eine generelle Bestandsabnahme.

Dieser Befund steht in Einklang mit weitaus umfangreicheren Untersuchungen aus Großbritannien, die zeigen, daß die Rebhuhnbestände in unserer Zeit viel stärker witterungsbedingt schwanken, als in früheren Zeiten (Abbildung 17).

Hieraus ergibt sich nun, daß durchaus Parallelen zum Hasen bestehen, aber auch wesentliche Unterschiede. Zunächst die Gemeinsamkeiten:

Die Hasenbestände erwiesen sich nach der Analyse der Jagdstrecken in Bayern in starkem Maße witterungsabhängig. Sie reagieren wahrscheinlich in neuerer Zeit darauf empfindlicher als früher.

Aber die Unterschiede sprechen für eine grundlegend andere Ausgangssituation:

Die Hasenbestände erholten sich insgesamt bislang deutlich besser als die Rebhühner. Im speziellen Untersuchungsgebiet am unteren Inn erreichten sie 1982 annähernd die gleiche Grundbestandsgröße wie 1974. Dagegen blieb der Rebhuhnbestand niedrig. Nimmt man erneut den Vergleich mit Oberösterreich

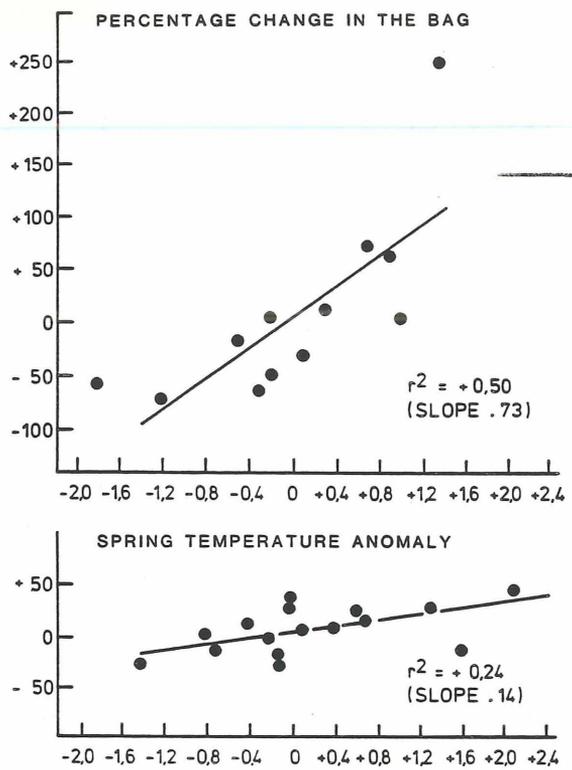


Abbildung 17
Abhängigkeit der Veränderung in den Rebhuhn-Jagdstrecken (in %) von der Abweichung der Frühjahrstemperaturen vom langjährigen Mittel (Spring temperature anomaly) für die Zeit vor dem Einsatz von Agrochemikalien und Flurbereinigungen (1888-1897 und 1928-1937 = untere Graphik) und für die Jahre 1956-1968 (= obere Graphik) in Großbritannien. Der Rebhuhn-Bestand ist erheblich witterungsempfindlicher geworden als vor 50 bzw. 100 Jahren (aus POTTS 1970).

zu Hilfe, so äußert sich der Unterschied deutlich. Dort wurde die Landschaftsstruktur insbesondere im für Niederwild günstigen Inntal ungleich weniger stark in den vergangenen Jahrzehnten verändert als bayerischerseits. Hier verlor die Flur im Zuge von Flurbereinigungen und landwirtschaftlichen Intensivierungen nicht nur zahlreiche Hecken und Flurgehölze, sondern insbesondere das außerordentlich lange Netzwerk von Ackerrainen. Dieser Verlust an Rainen war höchstwahrscheinlich für die Bestandsentwicklung beim Rebhuhn kritisch, weil an den Rainen jenes kontinuierliche Angebot an Kleininsekten existieren konnte, das die Rebhuhnküken in den ersten Lebenswochen zur Ernährung benötigen. Die tierische Nahrung macht, wie Abbildung 18 zeigt, 95% des Bedarfes in dieser kritischen Zeit aus. Erst später, wenn die jungen Rebhühner heranwachsen, stellen

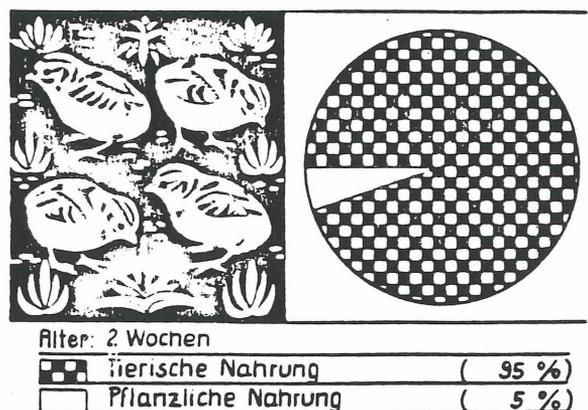


Abbildung 18
Zusammensetzung der Nahrung von Rebhuhnküken (nach HINTERMEIER 1980).

sie sich auf pflanzliche Nahrung um. Erwachsene entnehmen sie Samen und Körnern von Wild- oder Nutzpflanzen die Hauptmenge der Ernährung. In diesem biologischen Umstand liegt der Hauptunterschied begründet, der sich für die Zeit der Jungenaufzucht zwischen Hase und Rebhuhn abzeichnet. Der Feldhase ernährt seine Jungen mit Milch, bis sie in der Lage sind, selbständig pflanzliche Nahrung zu sich zu nehmen. Das Rebhuhn ist auf Insektennahrung für die entsprechende Zeitspanne im Leben der Junghühner angewiesen, die von den Althühnern nicht gesammelt werden können, sondern von den Küken selbst gefunden werden müssen. Der strukturelle Eingriff in die Landschaft durch Flurbereinigungen und Intensivierungen sollte daher das Rebhuhn ungleich stärker getroffen haben als den Feldhasen. Genau dies zeigt sich in der Entwicklung der Jagdstrecken bei beiden Arten.

Dieser starke Einfluß, der von der Struktur der Landschaft ausgeht, deckt sich wiederum mit den Befunden, die sich bei der Auswertung der Jagdstatistiken für den Hasen ergeben haben. Es liegt in der Art der Jungenversorgung und Ernährung des Feldhasen, daß er nicht so stark wie das Rebhuhn auf die Strukturveränderung reagiert. Von Bedeutung ist sie aber auf jeden Fall.

Damit läßt sich in zunehmend deutlicherem Maße eine Rangfolge der Faktorenwirkung aus den vorliegenden Befunden herauschälen, die dazu benutzt werden kann, ein Modell der Bestandsdynamik zu entwerfen und Prognosen sowohl für die zukünftige Entwicklung der Hasenbestände, als auch für deren gezielte Förderung abzuleiten. Dies soll im Rahmen des Diskussionsteiles versucht werden.

III. Interpretation der Ergebnisse

11. Regionale und überregionale Bestandsentwicklung

11.1 Jagdstrecken als Indikatoren

Die Bestandsentwicklung des Feldhasen wurde bisher in aller Regel anhand der Jagdstrecken verfolgt. Methoden, wie sie etwa BRIEDERMANN (1983) vorschlägt, gelangen kaum zur Anwendung in der Praxis, weil sie entweder nur zu kleinräumig durchgeführt werden können (Sichtbeobachtung an Stichtagen auf Probestreifen oder auf Probestreifen fester Breite) oder am Aufwand scheitern (ausgedehnte Linientaxierungen).

Die Analyse der Jagdstrecken bleibt daher großflächig oder landesweit die einzige Methode, die Aufschluß über die Bestandsentwicklung mit hinreichender Kontinuität gibt.

Es ist ein großes Manko, daß sie in Bayern erst seit 1969 in größerem Umfang und erst seit Mitte der 70er Jahre weitgehend umfassend durchgeführt wird. Die Zeitspanne, die analysiert werden kann, bleibt daher im Vergleich zu anderen Bundesländern oder zu Ländern, wie Dänemark oder die Schweiz, recht bescheiden. Auch mögen hinsichtlich der Genauigkeit Zweifel angebracht sein, denn man kann davon ausgehen, daß die Werte, die beispielsweise den DJV-Handbüchern entnommen werden können, statistisch nicht bereinigt worden sind. Ein unmittelbarer Vergleich wird dadurch erschwert. Weiterreichende Schlußfolgerungen, die von diesen Zahlen abgeleitet werden, müssen mit Skepsis betrachtet werden.

So ist nach wie vor fraglich, ob das Hasenmaximum, das in Bayern im Jahre 1974 erreicht worden ist, nicht zu einem wesentlichen Teil aus der verbesserten Erfassung der Revierjagdstatistiken beruht und somit vielleicht gar nicht den eigentlichen Höhepunkt der Bestandsentwicklung angibt.

Man müßte sogar umgekehrt die Frage stellen: Wie kommt es, daß Anfang bis Mitte der 70er Jahre der Hasenbestand so hohe Jagdstrecken lieferte, die selbst die Vorkriegswerte übertreffen?

So nahmen beispielsweise die Hasenstrecken im benachbarten Österreich wahrscheinlich schon seit 1969, im fernerer Schweden und Dänemark aber bereits seit 1950 ab (KUTZER & FREY 1977, FRYLESTAM 1976, STRANDGAARD 1980). Die Vorgeschichte bis zu Beginn der 70er Jahre ist daher für den bayerischen Feldhasenbestand keineswegs klar und frei von Zweifeln; ein nicht mehr auszuräumender Umstand, der die unbedingte Notwendigkeit zuverlässiger Jagdstatistiken unterstreicht.

Erst für die 70er Jahre liegen hinreichend gute Statistiken vor, wie die Vergleiche mit der unabhängig davon erhobenen Weitstrecken-Linientaxierung der Straßenverkehrsverluste auf der B 12-Ost (REICHOLF 1981 und 1985) und den 14-jährigen Sichtfeststellungen im niederbayerischen Inntal (REICHOLF 1981 und 1985) ergaben.

Die Jagdstreckenanalyse konnte sich daher nur auf die Zeit ab 1974 erstrecken (vgl. Abschnitt 8), aber dafür mit genügender Verlässlichkeit.

An den statistisch signifikanten Befunden für die Entwicklung seit 1974 können daher gewiß keine grundlegenden Zweifel geäußert werden. Doch dies schließt nicht aus, daß andere Effekte ebenfalls gesichert nachweisbar würden oder geworden wären, wenn längere Erfassungszeiträume zur Verfügung gestanden hätten oder stehen würden. Die Trends in

den statistischen Analysen deuten dies nicht selten an, wenn negative oder positive Korrelationskoeffizienten nahe an die Signifikanzgrenzen heranreichen.

Daß wirklich langfristige Statistiken, wie sie etwa für den niederösterreichischen Wittingau vorliegen (SCHNEIDER 1978) beides beinhalten, nämlich mehr oder minder regelmäßige Schwankungen und - in diesem Falle - einen seit dem 17. Jahrhundert fast stetig anhaltenden Trend zur Bestandszunahme, überrascht dabei nicht.

Die Bestände freilebender Tierarten schwanken in aller Regel von Jahr zu Jahr und passen sich veränderten Umweltkapazitäten durch langfristige Entwicklungen an. Der Wechsel, die Dynamik, ist die Regel und nicht die Statik, das Verharren auf einem bestimmten Niveau, auch wenn wir Menschen kalkulierbare, statische Verhältnisse lieber hätten. Wir streben sie nach Möglichkeit an, aber selbst die beste Hege wird nicht erreichen können, daß sich trotz Änderungen in den natürlichen Umweltbedingungen das Hegeziel unverändert halten läßt.

Für den Feldhasen gilt, daß sich seine Bestände in weiten Bereichen Mitteleuropas, ja vielleicht im größten Teil seines europäischen Verbreitungsgebietes, seit zwei oder drei Jahrzehnten insgesamt in der Tendenz rückläufig verhalten, auch wenn es lokal oder regional zu Steigerungen kommen kann. Diese dürfen aber, eingebettet in das Gesamtgeschehen, nicht überbewertet oder gar zur Norm gemacht werden.

Diese Feststellung, die gewiß nicht unbegründet ist, relativiert die Befunde von SPITTLER (1976), der für die Bundesrepublik für die Zeit von Mitte der 50er bis Mitte der 70er Jahre eine Bestandssteigerung nach den Feldhasen-Jagdstrecken von rund 300% errechnete. Möglicherweise war dies nur ein Vorgang, der im zentralen Mitteleuropa abließ; vielleicht begründet sich die »Zunahme« aber auch auf der steigenden Zahl der Jäger und den verbesserten bzw. vervollständigten Erhebungsmethoden für die Jagdstreckenstatistik.

Es wäre außerdem durchaus denkbar, daß der Grundbestand an Hasen weitgehend unverändert geblieben ist, aber die Abschöpfungsmenge durch die Jagd anstieg und dadurch einen (Groß)Teil der ansonsten auftretenden natürlichen Mortalität kompensierte. Niemand kann sagen, ob die Streckenentwicklung einer Bestandsvergrößerung im Frühjahr parallel gelaufen ist. Denn es fehlen einfach entsprechende Erhebungen zum Lebendbestand des Feldhasen.

Die Befunde vom unteren Inn weisen eher darauf hin, daß der Frühjahrsbestand geringeren Schwankungen unterworfen war, als die Sommer- und Herbstbestände. Genau dies zeigt sich auch in den Straßenverkehrsverlustquoten, deren Höhe im Frühjahr erheblich weniger schwankt als im Spätherbst.

Die Streckenveränderungen verlaufen in allen Bundesländern im wesentlichen ähnlich. Dieser Umstand berechtigt zur Annahme, daß schon die nicht-vollständige Jagdstreckenstatistik von 1969 bis 1974 bei jenen Landkreisen, für die sie für diesen Zeitraum schon vorlag, ausreicht, um die Entwicklung zu zeigen. Im Jahre 1969 lagen nur für 6 bayerische Landkreise Hasen-Jagdstatistiken vor. 1974 gab es Angaben für 85% aller Landkreise.

Diese Unzulänglichkeit des Materials trifft also nur die bayerische Gesamtbilanz - diese aber möglicherweise ganz entscheidend - und nicht die Trendanalyse, die auf den als Stichproben zu wertenden Land-

kreisen mit Statistiken, die bis 1969 zurückreichen, basiert.

Berücksichtigt man diese Gegebenheiten, so kann man durchaus zur Feststellung kommen, daß der Hasenrückgang in Bayern wie auch in anderen Bundesländern ein reales Phänomen der Zeitspanne von 1974 bis 1980 gewesen ist. Er beruht gewiß nicht auf den statistischen Unzulänglichkeiten des Materials. Die rein datenbedingten Fehlerquellen ließen sich auch dadurch vermindern, daß die Streckenangaben auf 100 Hektar landwirtschaftliche Nutzfläche umgerechnet wurden. Die dadurch gewonnenen Werte vermitteln ein zuverlässigeres Maß für die Bestandsveränderungen. Sie wurden den allermeisten Auswertungen zugrunde gelegt.

Wie in vielen anderen Gebieten erreichte der Hasenbestand im Jagdjahr 1979/80 den bisherigen Tiefstwert. Er läßt sich in 51 % aller bayerischen Landkreise nachweisen. Bei 31 % sanken die Zahlen auch 1980/81 noch weiter und erreichten in diesem Jahr das Minimum.

Die vergleichende Untersuchung der Entwicklung zeigte, daß der Haupteinbruch in den Hasenbeständen grob betrachtet von Norden nach Süden voranging und daher in Bayern den Eindruck eines sich ausbreitenden Seuchenzuges annahm. Die Untersuchungen (SCHELLNER 1979) ergaben dafür aber keine konkreten Anhaltspunkte, auch wenn eine Zunahme bakterieller Erkrankungen diagnostiziert werden konnte.

Der starke Bestandsrückgang fand in fünf der sieben bayerischen Regierungsbezirke statt. Nur für Unter- und Mittelfranken läßt sich für die Jahre 1974 bis 1981 kein statistisch signifikanter Rückgang ermitteln. Bei diesen beiden Regierungsbezirken handelt es sich aber um die besten Hasengebiete in Bayern. Nach ANDERSEN (1957) besteht die Möglichkeit, daß Bestände in sehr produktivem Zustand populationsdynamische Veränderungen besser und rascher kompensieren als solche, die unter weniger günstigen Bedingungen existieren. Dieses Phänomen, daß Bestandseinbrüche erst an der Peripherie oder in suboptimalen Teilen des Areals bemerkbar werden, ist in der Populationsökologie wohl bekannt. Doch muß hier wiederum darauf hingewiesen werden, daß die Abschöpfung des Bestandes - also die Jagdstrecke - nicht unmittelbar der Dynamik des Grundbestandes entsprechen muß. Die Bejagung kann Schwingungen, sollten sie auftreten, dämpfen oder verstärken. Welcher Effekt eintritt, läßt sich nur bei sehr genauer Kenntnis der Ausgangsverhältnisse voraussagen oder im nachhinein feststellen.

Weiterhin ist wichtig, festzuhalten, daß die Entwicklungen auf örtlicher Kreisebene durchaus dem allgemeinen Trend entgegenlaufen können. So wies der Landkreis Hof, der 1974 mit 20,3 Hasen/100 ha LN einen ausgezeichneten Hasenbestand verzeichnete, den landesweit stärksten Rückgang auf 1,6 Hasen/100 ha LN im Jahre 1981 auf. Dagegen wurden im Landkreis Lindau 1974 0,5 Hasen und 1981 0,7 Hasen jeweils auf 100 ha LN erlegt. Gerade diese weit auseinanderliegenden Landkreise zeigen, wie unterschiedlich der Verlauf sein kann, obwohl die Gesamtbilanz eindeutig bleibt.

Daraus folgt, daß landesweit wirksame Faktoren die Grundtendenz verursacht haben sollten, während örtliche Konstellationen der Umweltfaktoren für den Hasenbestand die Feineinstellung besorgten.

Nicht vernachlässigt werden darf die Bejagung selbst als Steuergröße der Bestandsentwicklung. So ergibt die Feinanalyse auf Revierbasis ganz klare Hinweise, daß die Bejagungsintensität erhebliche Unterschiede

aufgewiesen haben mußte. Denn innerhalb des Landkreises Fürth schwanken die Werte für die Bestandsabnahme zwischen 35 und 76 % (Vergleich der Durchschnittsstrecken 1970-76 und 1977-82), im Landkreis Deggendorf zwischen 1 % und 82 % Abnahme, und in den Landkreisen Erlangen und Regensburg gab es sogar Differenzen von 55 % Abnahme auf 196 % Zunahme bzw. 95 % Abnahme auf 136 % Zunahme. Solche Fluktuationen innerhalb eines Landkreises aber zwischen Jagdrevieren lassen sich gewiß nicht allein mit kleinörtlichen Qualitätsunterschieden und -veränderungen der Reviere erklären. Sie spiegeln ganz sicher unterschiedliche Bejagungsintensitäten wider.

Ganz außerhalb der Erwartungen liegen Fälle mit ganz gleichmäßigem Bestandsabfall (hatte man dort entsprechende Abschlußlimits vorgegeben?) oder einander gegenläufige Werte von Abschluß- und Fallwildzahlen. Solche Angaben stehen im Gegensatz zu den unabhängig von der Bejagung erzielten Befunden zur engen Korrelation der Straßenverkehrsverluste (Fallwild) und Sichtfeststellungen oder Abschlußzahlen (REICHHOLF 1981).

In diesem Zusammenhang mag als extremes Beispiel angeführt werden, daß die durch geeignete feldbiologische Methoden ermittelten Bestandszahlen an Hasen in einem Revier ganz erheblich von den Ergebnissen der Bejagung abweichen können. So führte OBERGRUBER im Untersuchungsgebiet 3 Oe für eine ca. 120 ha große Fläche am 22. Oktober 1983 eine Hasenzählung durch, die 159 Hasen ergab. Die Abundanz errechnet sich daraus zu 132,5 Hasen/100 ha. Am 26. November 1983 wurde die Fläche erneut untersucht. Das Resultat waren 144 Hasen (120/100 ha). Es zeigte eine gute Übereinstimmung. Am 3. Dezember 1983 wurde die ganze Fläche mit über 100 Treibern und wenigen Schützen bejagt. Die Strecke belief sich auf 15 Hasen, was 12,5 Hasen/100 ha bedeuten würde und damit nur etwa 10 % des tatsächlichen Bestandes repräsentiert. Geht ein solcher Befund in die Jagdstatistik ein, so entsteht daraus ein falscher und unerklärlicher Wert.

Bei den Felduntersuchungen äußerten die Revierinhaber 1979 und 1980 immer wieder, daß sie »wegen der geringen Hasenbestände« auf die Bejagung ganz oder teilweise verzichteten. Dies ist sicher kein Einzeleffekt, sondern die Zurückhaltung in der Bejagung war in den BJV-Mitteilungen angeraten worden. Sie dürfte von einem erheblichen Teil der Revierinhaber geübt worden sein.

Stellt man diesen Umstand in Rechnung, so darf man daraus den vorsichtigen Schluß ziehen, daß das »Tief« in den Abschlußzahlen in den Jahren 1979 und 1980 teilweise auch durch die zurückhaltende Bejagung verursacht worden ist. Die Jagd neigt dazu - könnte man mit der gebotenen Vorsicht verallgemeinernd formulieren - in Phasen hoher Bestandsdichte überdurchschnittlich, in Phasen niedriger Bestände aber unterdurchschnittlich zu nutzen. Diese Tendenz verstärkt dann die tatsächliche Höhe der Bestandschwankungen.

Betrachtet man aber dazu vergleichend die Befunde, die sich zur Bestandsentwicklung aus den jagdunabhängigen Erfassungsmethoden (Straßenverkehrsverluste, Sichtfeststellungen) herleiten, so gewinnt man aber eher den Eindruck, daß diese Annahme nicht besonders wirksame Ergebnisse gezeitigt hat. Denn das Ausmaß des Jagdstreckenrückganges von 1974 bis 1980 entspricht mit 68 % recht genau dem Rückgang der Straßenverkehrsverluste auf der B 12-Teststrecke von 64 %, während die Sichtfeststellungen sogar um 84 % abgenommen hatten. Doch diese

letztere Quote mag zu regional sein, um in der Höhe unmittelbar mit der gesamt-bayerischen Tendenz verglichen werden zu können. Die 150 km lange Linientaxierung quer durch Südostbayern dagegen stimmt mit ihren Ergebnissen sehr genau mit dem bayesischen Trend überein.

Die »psychologische« Verschiebung der Jagdstrecken kann daher wohl nur kleinräumig auf Revierebene eine Rolle spielen. Großräumig stellt sie ein statistisches »Rauschen« ohne besondere Bedeutung dar.

11.2 Natürliche Einflußfaktoren

Bejagte wie unbejagte Hasenbestände unterliegen zahlreichen natürlichen Einflüssen, die sich auf ihre Dynamik auswirken. Der Feldhase ist als mittelgroßes Säugetier zwar durch seine geregelte Innentemperatur und Körpergröße weniger anfällig für Witterungsschwankungen als wechselwarme Organismen oder als Kleinsäuger, aber eine gewisse Abhängigkeit bleibt dennoch bestehen.

Sie ergibt sich zum Teil auch aus seiner Herkunft. Der Feldhase (*Lepus europaeus Pallas, 1778* = *Lepus capensis Linnaeus, 1758*) ist als Bewohner von Steppen, Halbsteppen, Halbwüsten und Savannen sehr weit im osteuropäisch-vorderasiatischen Raum und quer über Ostafrika bis nach Südafrika verbreitet. In den mittel- und westeuropäischen Raum wanderte er in den letzten 4000 Jahren, insbesondere während der Warmzeiten und bei der massiven Ausbreitung des Ackerbaues ein.

Er gelangte damit in ein maritim geprägtes Klima, das sich vom trocken-kontinentalen erheblich unterscheidet. Die natürliche Ausstattung des Feldhasen an Leistungen von Körperbau, Körperfunktionen und Verhalten geraten durch diese Ausweitung des Lebensraumes in physiologische Grenzbereiche, die an die Leistungsfähigkeit des Organismus erhebliche Anforderungen stellen. Es verwundert daher nicht, daß der Feldhase auf Witterungseinflüsse relativ empfindlich reagiert. Mit großer Wahrscheinlichkeit ist er als Anpassungstyp der relativ trockenen, im Sommer warmen und im Winter kühlen aber nicht feuchten Steppen gegen Kälte und Feuchtigkeit erheblich empfindlicher, als sein ökologisches »Gegstück«, der Schneehase (*Lepus timidus*). Diese Art vertritt den Feldhasen in den alpinen und subalpinen wie in den arktischen und subarktischen Lebensräumen.

Die Analyse der Jagdstrecken zeigte nun, daß sich Bayern in fünf Klimazonen aufteilen läßt, die in abnehmenden Maße für den Hasenbestand eingestuft sind (Klassen I-V). Sie entsprechen dem von SPITTLER (1976) festgestellten Nord-Süd-Gefälle in der Bundesrepublik. Das »maritime Klima« ist also ein zu grober Begriff, um die klima-ökologische Einpassung des Feldhasen zu charakterisieren. Vielmehr entspricht die Einstufung der Art und der Verteilung der Niederschläge. Feucht-kühle Gegenden sind für Feldhasen erheblich ungünstiger als trocken-kühle. Die Meereshöhe nimmt darauf ganz deutlichen Einfluß. Folgende sieben Höhenstufen, denen für den bayerischen Raum von der sonstigen Landesnatur geeignete Lebensräume für Hasen zugeordnet werden, lassen sich hinsichtlich der Tendenz der mittleren Hasenstrecken pro 100 ha LN miteinander vergleichen:

- 1.) unter 200 m NN: Maintal ab Schweinfurt
- 2.) 200 - 250 m NN: Maintal ab Bamberg, Rednitztal, Städtedreieck Nürnberg-Fürth-Erlangen
- 3.) 250 - 300 m NN: Maintal ab Kulmbach, Ebene Main-Steigerwald

- 4.) 300-350 m NN: Maindreieck-Uffgäu, unteres Inntal, Donautal ab Regensburg
- 5.) 350-400 m NN: mittleres Donautal, untere Isar, Naab- und Regental
- 6.) 400-450 m NN: Ries, Donautal ab Donauwörth
- 7.) 450-500 m NN: Münchner Schotterebene, Oberpfälzer Becken

Die mittlere Hasenstrecke/100 ha sinkt von 13 Ex. auf die Hälfte bei Anstieg der Meereshöhe von Zone 1 auf 7. Die Beziehung zur Höhenlage erweist sich mit $r = -0,9^{**}$ als statistisch signifikant. Die Faktoren Temperatur und Niederschläge wirken, wie die Analyse der Jagdstrecken gezeigt hat, in kombinierter Art und Weise auf die Hasenbestände (vgl. Abbildung 8).

Eine ähnlich signifikante Beziehung ergibt sich für die Korrelation mit den Ertragsmeßzahlen (SCHRÖPFER & NYENHUIS 1982). Sie wurde auch für das Rebhuhn gefunden (NYENHUIS 1983). Die Versuche, einen den Ertragsmeßzahlen vergleichbaren Koeffizienten zu berechnen, ergaben für Bayern prinzipiell die gleichen Zusammenhänge. Kurz gesagt: Wetter und Boden wirken zusammen auf den Feldhasen. In trockenen Gebieten können Sommerregen den Feldhasenbestand fördern, weil sie die Nahrungsgrundlage verbessern, während sie in feuchten Gebieten zur Verstärkung der Jungensterblichkeit beitragen. Gerade weil ungünstige wie günstige Witterung auf das Fortpflanzungsgeschehen einwirken, gehen diese Einflüsse mit Zeitverzögerungen in die Bestandsentwicklung ein. Eine Serie ungünstiger Jahre kann sich deshalb auch noch in einen günstigen Zeitraum hinein auswirken und umgekehrt. Die kurzfristige Witterungsabhängigkeit fällt daher wahrscheinlich weniger deutlich aus, als die mittelfristige. Viele Detailbefunde zur Witterungsabhängigkeit der Feldhasen-Bestandsentwicklung sprechen dafür, daß der Rückgang von 1974 bis 1980 von einer Serie ungünstiger Witterungskonstellationen getragen oder sogar verstärkt worden ist.

Besonderes Gewicht kommt dabei einem warmen Vorfrühling und Frühling zu, weil dies die Zeitspanne der Fortpflanzung verlängert und damit einerseits mehr Würfe ermöglicht, andererseits die Junghasen mit einsetzender Verschlechterung der Lebensbedingungen älter und damit in einer besseren Kondition sind. Dieser Zeitfaktor, der von der Frühjahrswitterung ausgeht, wurde auch in den statistischen Auswertungen mit Signifikanz bestätigt.

Trockene und kühle bis kalte Witterung im Herbst hemmt oder unterbindet die bestandsschädigende Auswirkung von Coccidiose insbesondere bei den Junghasen. Hierzu liegt eine Anzahl von Hinweisen aus der Fachliteratur vor (u. a. SCHNEIDER 1978, ZÖRNER 1981, PFISTER 1979). Im »Hasen-Rekordjahr« 1974 lag in Bayern die mittlere Oktobertemperatur bei 4,9 °C. Im Oktober 1977 war sie aber auf 10,1 °C angestiegen. In diesem Jahr begann in den meisten Gebieten der stärkste Einbruch bei den Hasenstrecken.

In die gleiche Richtung zielen die Befunde von BARNES & TAPPER (1983) aus England. Natürlich können strenge, schneereiche Winter den Hasenbestand, der nach der herbstlichen Bejagung noch übrig geblieben ist, erheblich dezimieren (u. a. BRESINSKI 1976, ANDEREGG 1975).

Schwierig zu interpretieren ist nach dem gegenwärtigen Kenntnisstand der Befund, daß ein kühler (und damit meist nasser) Juni eine positive Korrelation mit den Hasenstrecken ergibt. Möglicherweise vermindert die verzögerte Heuernte das Ausmaß des »Erntetodes« (Vermähen der Junghasen). Vielleicht handelt es sich aber um eine Folgeerscheinung, daß

auf eine trockenwarme Frühjahrswitterung häufig ein nasser Frühsommer folgt. Die positiven Effekte des günstigen Frühjahres pflanzen sich dann bis in den Frühsommer hinein fort und erzeugen so eine Korrelation mit kühl-feuchter Witterung. Bei der Verwendung von dreijährigen, gleitenden Mittelwerten wird dieser Effekt teilweise ausgeglichen. Aus diesen Berechnungen ergibt sich ganz klar die Abhängigkeit der Streckenentwicklung von der Sommerwitterung und ihre Auswirkung mindestens über das darauffolgende Jahr. Das bestätigen auch die Untersuchungen von EIBERLE & MATTER (1982).

Der Einfluß der Witterungsentwicklung auf die Bestandsdynamik des Feldhasen kann daher auch für Bayern als gut gesichert gelten. Da sich regionale Unterschiede trotz großräumiger Wetterverhältnisse ergeben, steht dieser generelle Befund nicht im Gegensatz zu regional unterschiedlichen Bestandstendenzen, welche die feinere Analyse der Jagdstrecken aufgezeigt hat.

Zu den natürlichen Einflußgrößen zu rechnen sind auch die verschiedenen Erkrankungen, die von Schwächungen durch ein Übermaß an Parasiten bis zur akuten und tödlich verlaufenden Infektionen reichen. Über ihren Einfluß auf die Bestandsentwicklung läßt sich wenig aussagen, da entsprechende systematische Untersuchungen erst nach Überwindung des Tiefstandes im Hasenbestand im Rahmen dieses Forschungsvorhabens durchgeführt werden konnten. Die Ergebnisse zum Ausmaß der Parasitierung und zum Befall mit Coccidien (vgl. Abschnitt 4.5) zeigen jedoch, daß hohe Befallsquoten nicht notwendigerweise mit rückläufiger Bestandsentwicklung verbunden sein müssen. Die während der Zusammenbruchphase 1975–1979 gemachten Diagnosen (SCHELLNER 1979) belegen nicht unbedingt, daß die Krankheiten *ursächlich* den Rückgang bedingten, auch wenn sie wegen der ungünstigen Witterungsverhältnisse mit beteiligt gewesen sein können. In einer weiteren Veröffentlichung geht der gleiche Autor (SCHELLNER 1982) sogar davon aus, daß eine übermäßige Häufung bakterieller Erkrankungen (Pseudotuberkulose und Pasteurellose) Ende der 70er Jahre den Hasenrückgang bedingte. Durch die Ausdünnung der Hasenbestände sollte Anfang der 80er Jahre die Infektionskette abgerissen sein. Die Bestandsentwicklung konnte wieder in Schwung kommen.

So bestechend diese Theorie - hier in stark verkürzter Form wiedergegeben - empfunden werden mag, so sehr muß man doch zur Vorsicht mahnen. Denn in Phasen geringer oder abnehmender Hasenbestände neigen die Revierinhaber naturgemäß dazu, mehr tot gefundene Hasen »zur Untersuchung einzuschicken«, weil man ja die Ursache des Rückganges gerne wissen möchte. Ein sauberer Index für den Gesundheitszustand des Bestandes läßt sich daraus nicht ableiten. Außerdem werden tote Hasen untersucht, aber nicht die für die weitere Bestandsentwicklung entscheidenden lebenden. Ihr Gesundheitszustand bzw. ihr Belastungsgrad bleibt unbekannt.

Schließlich läßt sich bei der Interpretation über ein Krankheitsgeschehen Ursache und Wirkung (Folge) nicht auseinanderhalten. Ist die verstärkte Auswirkung von Krankheiten eine Folge der ungünstigen Witterung oder führt sie populationsdynamisch ein »Eigenleben« vergleichbar der Myxomatose. Das würde bedeuten, daß die Krankheiten streng dichteabhängig wirken. Gerade für diese Möglichkeit ergaben aber unsere Untersuchungen wenige konkrete Anhaltspunkte. Die Parasitierung und die Coccidienbelastung korrelierten nur in den Untersuchungs-

revieren 1 VA, 1 Bu, 2 St und 6 W/S mit der Erwartung der Dichteabhängigkeit, in allen anderen aber nicht. Die Korrelationskoeffizienten weichen insgesamt nicht nennenswert von Null ab. Bei unterschiedlichsten Bestandsdichten ließen sich hohe Parasitenburden bei Alt- wie bei Junghasen feststellen.

Die signifikanten Korrelationen, die sich für die Abhängigkeit der Befallsintensität mit parasitischen Rundwürmern der Gattung *Trichostrongylus* von der Bestandsdichte der Hasen ergaben, sind zwar gegeben, doch bestandsdynamisch wohl von keiner entscheidenden Bedeutung. Denn die Althasen wiesen im Durchschnitt höhere Wurmzahlen auf als die Jungen und gleichzeitig eine bessere Korrelation mit der Bestandsdichte. Befallsquoten zwischen 90 und 100 % der Hasen sind durchaus zu erwarten (FORSTNER & ILG 1982). Ob sie deshalb auch die Bestandsentwicklung beeinträchtigen, ist gegenwärtig nicht geklärt, aber nach den vorliegenden Befunden eher unwahrscheinlich. Für den *Trichuris*-Befall erzielten wir keine signifikanten Korrelationen, aber eine deutliche Tendenz zu höheren Befallsgraden bei Junghasen.

Die übrigen parasitischen Würmer traten in den hier ausgewerteten Untersuchungen zu selten auf, um von Bedeutung zu sein: Cestoden, *Passalurus* und *Graphidium* fallen unter diese Gruppe.

Am ehesten kann eine bestandsdezimierende Wirkung von den Coccidien erwartet werden. Coccidiose tritt als »Kinderkrankheit« bei bis zu 100 % der Junghasen auf. Ob sie tödlich verläuft oder ob die befallenen Hasen überleben, hängt von ihrer Kondition ab. Diese wiederum ist eine Folge von Geburtstermin und Witterungsverhältnissen in den ersten Lebenswochen und -monaten. Ähnliches gilt für die Pseudotuberkulose. Man hat daher wohl davon auszugehen, daß die Krankheiten in aller Regel in Verbindung mit der Witterungsentwicklung wirksam werden und damit nur eine teilweise Dichteabhängigkeit zeigen.

Diese Annahme verträgt sich am besten mit der biologischen Grundanpassung des Feldhasen als Steppentier in klimatischer Grenzlage. Die im Vergleich zum Kernareal hohen bis sehr hohen Bestandsdichten, die in der Kulturlandschaft erreicht werden, dürfen nicht als unmittelbares Maß für die Eignung des Lebensraumes genommen werden, weil sie ja vom Menschen durch seine Landbewirtschaftung verursacht sind. Der geregelte Anbau von für den Hasen günstigen Nahrungspflanzen (Getreide, Raps, Klee) entspricht nicht der natürlichen Verfügbarkeit von Nahrung in den Steppen und Savannen. Er hat die artspezifische Nahrungskapazität für den Feldhasen erheblich ausgeweitet.

Das ökologische Faktorengefüge, das auf eine bestimmte Art wirkt, setzt sich aus abiotischen Faktoren (Witterung, Bodenverhältnisse, Relief, Landschaftsstruktur) und biotischen (Nahrung, Krankheiten, Parasiten und Feinde) sowie aus Einwirkungen, die vom Menschen ausgehen, zusammen.

Fassen wir zum gegenwärtigen Stand der Diskussion zusammen: Der Mensch öffnete den mittel- und westeuropäischen Raum für das Eindringen des Hasens durch die Anlage der landwirtschaftlichen Kulturen. Er erweiterte durch den Anbau von Feldfrüchten das für den Hasen verwertbare Nahrungsangebot ganz erheblich (größenordnungsmäßig um zwei bis drei Zehnerpotenzen). Dieses Nahrungsangebot erweist sich als so attraktiv, daß der Feldhase auch in einen Klimabereich vordringt, der durch unberechenbare Phasen ungünstiger Witterung die Wirksamkeit von Krankheiten drastisch steigert und zu hohen Verlusten führt. Bodenverhältnisse, Relief

und Landschaftsstruktur modifizieren diese Auswirkungen. Sie schaffen »gute«, »mäßige« und »schlechte« Hasen-Lebensräume. Die Arealausweitungen, die zum Teil bis in die jüngste Zeit zu beobachten waren, unterstreichen, daß die Kulturlandschaft insgesamt dem Feldhasen zuträglich ist. Wie sieht es aber mit der Einwirkung von natürlichen Feinden aus? Was ist ihre Rolle? Beeinflussen sie die Bestandsentwicklung?

Diese Fragen ließen sich im Rahmen der Jagdstatistiken nur auf den Fuchs bezogen behandeln. Entgegen den Erwartungen, die mancher Praktiker oder Revierinhaber hegen dürfte, zeigten sich keine Zusammenhänge zwischen der Streckenentwicklung beim Fuchs und beim Hasen. Die statistische Behandlung der vorliegenden Jagdstatistiken erfolgte nach den gleichen Prinzipien. Man kann sie daher nicht als beim Hasen zutreffend, beim Fuchs aber irrelevant einstufen.

Da nach neuesten Untersuchungen (EIBERLE & MATTER 1985) auch der Fuchs eine über mehrere Jahre laufende Abhängigkeit seiner Bestandsentwicklung von der Witterung zeigt, wobei die günstigen Faktoren jenen recht ähnlich sind, die auch die Hasenbestände fördern, ist anzunehmen, daß hier bei beiden Arten Korrelationen auftreten können, die rein witterungsbedingt sind. Für die günstigen Jahre 1969 bis 1975 ergibt sich tatsächlich eine positive Korrelation von $r = 0,85^*$. Danach blieb die Fuchsstrecke aber einige Jahre noch hoch, sank aber wieder ab und erholte sich wieder, ohne weiter mit der Hasenbestandsentwicklung zu korrelieren. Hasenbestandssteigerungen im Zusammenhang mit der Intensivierung der Fuchsbekämpfung (Tollwut), wie sie SPITTLER (1972) feststellte, können daher durchaus das Ergebnis unterschiedlicher Aus- und Nachwirkungen von Witterungseinflüssen sein, wie die genannte Studie von EIBERLE & MATTER 1985) deutlich macht.

Es besteht daher gegenwärtig kein zwingender Grund, anzunehmen, daß die Fuchsbestände Einfluß auf die Hasenbestandsentwicklung genommen hätten. Dies gilt in gleicher Weise für die Verhältnisse im niederbayerischen Inntal im Hinblick auf die Greifvögel (REICHHOLF 1977) oder speziell für den Habicht (*Accipiter gentilis*) nach den Untersuchungen von ZIESEMER (1981) in Schleswig-Holstein. Natürliche Feinde kommen noch weniger als Krankheiten als Verursacher des Bestandsrückganges der Feldhasen von 1974 bis 1980 in Frage.

11.3 Einwirkung des Menschen: indirekt (Landnutzung und Strukturveränderung der Landschaft)

Aus den Berechnungen (Tabelle 55) ging hervor, daß sich durchwegs signifikante, negative Korrelationen zwischen dem Ausmaß des Hasenrückganges in der zweiten Hälfte der 70er Jahre und dem Ausmaß des Verlustes an Strukturen in der landwirtschaftlichen Nutzfläche ergeben. Die Jagdstreckenveränderung korreliert mit $r = -0,587^{**}$ mit der durchschnittlichen Feldgröße. Je größer die Flurstücke werden, umso weniger Hasen gibt es - heißt dies! Die Flurbereinigung führt durch die Flächenzusammenlegungen zu einer mittleren Vergrößerung der Schlagflächen. Darin liegt ja auch einer ihrer wesentlichen Nutzeffekte für den Landwirt.

Die gleiche Entwicklung zeigt sich bei Betrachtung der Aufsplitterung der Feldflächen pro Betriebseinheit. Je weniger auseinanderliegende Teilflächen (d. h. in Tabelle 55 je größer der prozentuale Anteil von räumlich nicht getrennten Teilflächen ist; 1-2 TS

bedeuten, daß starke Flächenzusammenlegungen erfolgt sind!) vorhanden sind, umso stärker ging der Hasenbestand zurück ($r = -0,445^{**}$).

Der Trend zu Monokulturen macht sich ähnlich ungünstig bemerkbar. Je höher der Anteil an der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche ist, den die 3 Hauptkulturarten (z. B. Weizen, Mais, Gerste) einnehmen, umso stärker ging der Hasenbestand zurück ($r = -0,649^{**}$).

Der kombinierte Einfluß von Flurbereinigung und Trend zu großflächigen Monokulturen wirkte sich also in starkem Maße negativ auf die Entwicklung der Feldhasenbestände aus.

In Verbindung mit der ungünstigen Witterung in den Jahren 1977 bis 1980 liegt ganz offensichtlich der quantitativ stärkste Effekt auf die Hasenbestandsentwicklung in diesem Trend in der Kulturlandschaft begründet.

Es kommt dabei weniger darauf an, wann genau die Flurbereinigungen erfolgt sind und wann die verstärkte Tendenz zur Monokultur einsetzte. Denn bei günstigem Witterungsablauf wirkte der bestandsfördernde Effekt dem negativen Faktorenkomplex entgegen und konnte ihn offenbar weitgehend ausbalancieren. Kamen aber ungünstige Witterung und Strukturverlust in der Flur zusammen, verstärkten sich die beiden abträglichen Wirkkomplexe und äußerten sich in starken Bestandsrückgängen.

Im Strukturverlust der Kulturlandschaft wird daher der wichtigste Faktor zu finden sein, der den Hasenbestand lenkt.

Daß hierbei kleinräumig auch Veränderungen in den Anteilen der Hauptgetreidearten schon wichtig werden können, mag der Vergleich der Streckenänderungen von 1974 bis 1979 in dem für Feldhasen günstigen Gebiet der Landkreise Erlangen-Fürth-Nürnberg zeigen:

	Wintergetreide		Sommergetreide		Streckenänderung 79/74
	1974	1979	1974	1979	
ER	28,9	37,7	18,7	14,5	0,84
FÜ	17,7	26,0	24,9	23,1	1,21
N	19,9	28,2	11,6	13,8	1,26

Der verstärkte Trend zum Wintergetreide führte offenbar (vgl. dazu die Auswertungen in Abschnitt 8.5) dazu, daß in diesen Gebieten entgegen dem allgemeinen Trend nicht starke Abnahmen, sondern im Falle von Fürth und Nürnberg sogar Zunahmen bei den Jagdstrecken zu verzeichnen waren. Die hohe Bedeutung des Wintergetreides, das zur Zeit des Nahrungsengpasses im Spätherbst und Winter eine qualitativ hochwertige Nahrung anbietet, wird daraus ersichtlich.

Umgekehrt macht dieser Befund auch verständlich, weshalb großflächiger Maisanbau klare negative Korrelationen mit der Hasen-Bestandsentwicklung erzeugt. Die Maisfelder sind vom Herbst bis weit in das Frühjahr hinein (oft bis Mitte Mai) völlig vegetationslos. Sie bieten weder Nahrung noch Deckung. Eine besondere Bedeutung ist der Vielfalt in der landwirtschaftlichen Nutzfläche sicher nicht nur dem kleinräumigen Wechsel der Nutzpflanzenarten, sondern auch dem Netzwerk von Feldrainen zuzusprechen. Die Raine waren als Grenzlinien zwischen den einzelnen - vor der Flurbereinigung zumeist verschiedenen Besitzern zugehörigen - Flurstücken ein viele Kilometer langes Netzwerk. Sie boten den Hasen Deckung und trockene Lagerplätze bei feuchter Witterung, aber auch Nahrung, wenn die angrenzenden Felder abgeerntet worden waren. Die Entfernung der Raine erfolgte fast unbemerkt im Rahmen von Flurzusammenlegungen und Flurbereinigungen. In der

modernen Flur markiert zumeist nur noch eine tiefe Furche die Grenze zwischen zwei Besitzzeinheiten. Innerhalb eines Komplexes kann der Landwirt auf solche Abgrenzungen verzichten, weil das angrenzende Feld auch ihm gehört.

In der bereinigten Flur haben die Raine also ausge-dient (aus der Sicht der Landwirte und Flurbereinigungsbehörden). Mit ihrem Verschwinden änderte sich aber für die Wildtiere mehr, als mit der Intensivierung der Produktion. Nachgepflanzte Windschutzhecken sind hierfür kein Ersatz.*

Wir halten den Anteil von Feldrainen pro Hektar landwirtschaftliche Nutzfläche daher für den wichtigsten Indikator für die Tragkraft der betreffenden Landschaft (»Umweltkapazität« für viele Wildtierarten). Hinter den statistischen Effekten der negativen Korrelationen von Hasenstrecke mit Flurstückgrößen, Flächenaufsplitterung und Trend zur Monokultur steht in erster Linie die Verminderung dieser inneren Grenzlinien im Agro-Ökosystem. Der »Erntestress« im Sinne der Untersuchungen von ONDERSCHKEA (1982 u. a.) findet in dieser Entwicklung seine ökologische Basis.

Im Zusammenhang mit der Landnutzung steht auch die Intensivierung des Einsatzes von Agrochemikalien. Ihre Auswirkungen hängen nicht zuletzt davon ab, welche Struktur die Landschaft aufweist. Die Agrochemikalien sind damit den indirekten Einwirkungen des Menschen zuzuordnen.

Eine unmittelbare toxische Wirkung der handelsüblichen Düngemittel kann weitgehend ausgeschlossen werden (RATZENBÖCK 1976, KUTZER & FREY 1977). Selbst im Experiment wiesen Stallkaninchen nach Aufnahme von gelöstem Kunstdünger keine pathologischen Veränderungen auf.

Als mittelbare Auswirkung ergibt sich aber die Veränderung der Pflanzenartenzusammensetzung (ONDERSCHKEA 1982). Die künstliche Düngung fördert einseitig nitrophile oder zumindest stickstofftolerante Arten und drängt solche, die Magerrasenbedingungen angepaßt sind zurück. Zahlreiche Pflanzenarten, die unter dem Begriff der »Wildapotheke« zusammengefaßt werden, verschwinden oder werden selten. Die Vielfalt der Nahrung, die von den Hasen aufgenommen wird, geht dadurch zurück. Inwieweit dies Befallsgrad und Wirksamkeit der Krankheitserreger steigert, ist derzeit nicht gut genug bekannt.

Für einen Pflanzenfresser, wie den Feldhasen, der seine Nahrung zu einem wesentlichen Teil mit Hilfe von symbiontischen Mikroorganismen verwertet, ist anzunehmen, daß die Zusammensetzung der sekundären Inhaltsstoffe der Futterpflanzen erhebliche Bedeutung besitzt. Denn die Blinddarmbakterienflora muß sich bei Änderungen der pflanzlichen Inhaltsstoffe jeweils neu einstellen. Das kann zu Verdauungsschwierigkeiten führen.

Die Pflanzenarten der »Wildapotheke« liefern sicher nicht nur Vitamine und Spurenelemente, sondern sie beeinflussen mit großer Wahrscheinlichkeit auch die Aktivität der Darmsymbionten.

In diesem Zusammenhang muß auf die mögliche Wirksamkeit der Wurzelschutzchemikalien, insbesondere der Fungizide, hingewiesen werden. Es scheint bislang völlig unbekannt zu sein, ob diese Stoffe das Wachstum und die biologische Effizienz der Darmsymbionten beim Feldhasen beeinflussen. Es wäre zu prüfen, inwieweit den Fungiziden bakteriostatische Wirkung zukommt (bei anaeroben Bakterien).

* Sie sind meist primär auf die Windschutzwirkung ausgerichtet, zu sehr gepflegt und für Hasen kaum geeignet.

Bis in die letzten Jahre erfolgten Einsätze quecksilberhaltiger Beizmittel in der Landwirtschaft. Die hohe Giftigkeit bestimmter organischer Quecksilberverbindungen und des anorganischen Quecksilbers veranlassen zu der Annahme, besonders in Maisanbaugebieten könnten die Feldhasen erhebliche Belastungen mit diesem Schwermetall aufweisen.

Bei unseren Untersuchungen deckt sich der mittlere Hg-Gehalt der Leber bayerischen Hasen mit 0,347 ppm sehr gut mit den Befunden von TATARUCH (1982) und TATARUCH & ONDERSCHKEA (1981) an österreichischen. Die dortigen Untersuchungsgebiete Niederösterreich und Burgenland sind hinsichtlich ihrer Agrarstruktur relativ gut mit den Verhältnissen vergleichbar, wie sie in guten bayerischen Hasengebieten herrschen. Die Mittelwerte, die von den o. g. Autoren genannt werden, schwanken zwischen 0,237 und 0,476 ppm.

Dagegen übertreffen die an den Nieren festgestellten Werte (0,691 ppm für die untersuchten Hasen aus Bayern) die österreichischen ganz deutlich. Der bayerische Wert liegt auch erheblich höher als die entsprechenden für Schleswig-Holstein (BRÜLL, mündlich), wo für die Hasenleber 0,035 und für die Niere 0,056 ppm Hg im Jahresdurchschnitt festgestellt worden sind.

Die Höhe der Quecksilberkontamination reicht aber nicht aus, um daraus einen Einfluß auf die Bestandsentwicklung abzuleiten.

Das gilt in prinzipiell gleicher Weise für die Pestizidbelastung (vgl. Tabelle 29), wobei für den ungewöhnlich hohen Wert der Nummer 7-17-11-82-07 mit 262 ppm HCB keine Erklärung gegeben werden kann. Alle übrigen Meßwerte liegen so niedrig, daß daraus gewiß keine bestandsschädigende Wirkung abgeleitet werden kann.

In diesem Zusammenhang muß auf das geringe Durchschnittsalter der erlegten Feldhasen hingewiesen werden. Zusammen mit der Position unmittelbar an der Basis der Konsumentengruppe der Nahrungskette (Primärkonsument) trägt es dazu bei, daß sich Anreicherungen persistenter Schadstoffe ungleich schwächer ausbilden können, als bei Arten in hohen Positionen in der Nahrungskette.

Über das Verhalten von Hasen gegenüber »gespritztem« Futter scheint kaum etwas bekannt zu sein. Da die Feldhasenhaltung nach wie vor schwierig und sehr aufwendig ist, entschloß sich einer der Bearbeiter (R. OBERGRUBER) zu einem orientierenden Vorversuch mit Stallkaninchen. Er wurde im Sommer 1982 durchgeführt:

Vier Pflanzenschutzmittel wurden an zwei Stallkaninchen getestet. Zwei gleichaltrige, in gleicher Kondition befindliche und gleichartig gehaltene Kaninchen dienten als Kontrolltiere. Den Stallkaninchen wurde die Wahlmöglichkeit zwischen »gespritztem« und »nicht gespritztem« Futter (frisches Grünfutter) geboten. Als Testsubstanzen dienten: Kupferoxychlorid (45% Cu), Diathane ultra (80% Mancozeb); beides Fungizide. Gesaprim 500 (48% Atrazin) und U 46 KV-Fluid (46% Mecoprop); beides Herbizide.

In der Wahlmöglichkeit wurde das ungespritzte Futter eindeutig bevorzugt. Geprüft wurde eine Mischung aus verschiedenen Wildpflanzen. Die »Spritzung« entsprach den empfohlenen Anwendungsdosen.

Das mit U 46 KV-Fluid gespritzte Lieblingsfutter (Löwenzahn und Wegerichblätter) wurde gegenüber sonst wenig geschätzten Pflanzenarten, wie Mohn und Hohlzahn, deutlich gemieden.

Nach Abschluß aller Einzelversuche, die auch Besprühungen des Felles mit entsprechenden Dosierungen (laut Vorschrift zur Anwendung) eingeschlossen hatten, wurde die Gewichtszunahme aller Versuchstiere überprüft. Es ergaben sich keine Unterschiede zwischen den behandelten und den Kontrollkaninchen. Auffällige Veränderungen (Störungen) des Verhaltens konnten nicht beobachtet werden.

Diese Ergebnisse decken sich trotz ihres orientierenden Charakters mit den Befunden der relativ geringen Kontamination mit Pestiziden. Sie können jedoch

nicht als schlüssig dafür erachtet werden, daß insbesondere von den Fungiziden keine Effekte auf die Darmsymbionten ausgehen. Diese Wirkungen könnten kurzfristiger Natur (Durchfälle, Konditionsbeeinträchtigungen) bei akuter Wirkung (zu) hoher Fungiziddosen sein, aber auch langfristig zur Auswirkung kommen (chronische Verminderung der Effizienz der Symbionten). In Zusammenhang mit der Parasitenbelastung und/oder Erkrankungen erscheint es durchaus denkbar, daß die Beeinträchtigung der Darmsymbionten die Gesamtkondition der Hasen so sehr schwächt, daß sie »an der Erkrankung« zugrunde gehen. Dieser Umstand, der nicht von der Hand zu weisen ist, sollte als weiteres Argument gegen eine »einfache« Krankheitstheorie erachtet werden.

11.4 Einwirkung des Menschen: direkt (Bejagung und Straßenverkehrsverluste)

Der Mensch verursacht direkt eine mengenmäßig sehr bedeutende Sterblichkeit beim Feldhasen. Sie ergibt sich aus der Bejagung, aus den Todesfällen, die bei der Feldbewirtschaftung zustandekommen und aus den Verlusten im Straßenverkehr. Letztere hatte UECKERMANN (1964) auf etwa 120 000 Hasen pro Jahr für die Bundesrepublik errechnet, was ungefähr 10 bis 15% der Jagdstrecke entspricht. Zu einem ähnlichen Wert gelangte ZÖRNER (1981) mit 12% für die Deutsche Demokratische Republik. Im niederösterreichischen Marchfeld ermittelten KUTZER & FREY (1977) einen Anteil von rund 20% der Jahresjagdstrecke durch den Straßenverkehr. Diese Untersuchung zeigte, wie auch die in Abschnitt 9 gemachten Ausführungen, eine Abhängigkeit der Straßenverkehrsverluste von der Bestandsdichte der Hasen.

REICHHOLF (1981) diskutierte die Möglichkeit, daß verminderte Hasenbestände durch den Straßenverkehr permanent weiter geschädigt und in ihrer Fähigkeit zu Wiedererholung beeinträchtigt werden könnten, wenn - bislang noch unbekannte - kritische Schwellenwerte der Häufigkeit unterschritten werden. Hierzu gibt es noch keine Befunde. Möglicherweise deutet die relativ geringe Wiedererholung der Hasenbestände entlang der Bundesstraße 12 - Ost (Abbildung 9) auf einen solchen Effekt hin.

Daß die Straßenverlustquote aber lokal erheblich höher ausfallen kann, als die überregionalen Kalkulationen anzeigen, mag nachfolgendes Beispiel erläutern.

Ein Jagdpächter aus dem Untersuchungsgebiet 3 registrierte beim allmorgendlichen (!) Abfahren der das 850 ha große Revier durchschneidenden B 25 im Jahre 1970 insgesamt 142 überfahrene Hasen. Die Jagdstrecke dieses Jahres belief sich auf 206 Hasen. Der Straßenverkehrsverlust machte demnach 69% (!) der Strecke aus. Er liegt vier- bis fünfmal höher als der überregionale Durchschnitt.

Sicher werden sich die Sterblichkeitsraten der Hasen auf den Straßen und jene, die von der Bejagung verursacht werden, gegenseitig in einem gewissen Ausmaß kompensieren. Wie weit diese Kompensation geht (vgl. Abbildung 13) ist nicht bekannt. Das bedeutet, daß wir bislang nicht sagen können, ab welcher - unvermeidbaren (!) - Verlustquote auf den Straßen die Bestandsnutzung durch die Jagd im Spätherbst eingeschränkt werden muß, um innerhalb des Kompensationsbereiches zu bleiben.

Am Komplex der Straßenverkehrsverluste sollten daher noch weiterführende Untersuchungen durchgeführt werden (z. B. die Zusammenhänge zwischen Bestandserholung und Verlusten auf stark befahrenen Straßen oder die Korrelation zwischen überörtlichen Verkehrsnetzen und der Varianz der Bestands-

schwankungen), um der Jagd entsprechende Vorschläge an die Hand geben zu können.

Eine grundsätzlich ähnliche Situation finden wir bei den Hasenverlusten durch Feldarbeiten, insbesondere durch die Mahd. Selbst die Einsätze moderner Wildrettungsgeräte bringen bei Junghasen, die noch abgelegt sind, kaum nennenswerte Erfolge. Daß sich diese Verluste unter bestimmten Witterungsbedingungen auf die Bestandsentwicklung auswirken können, zeigt möglicherweise die Korrelation mit kühlem Juniwetter. Sie fällt aus dem ansonsten klaren Trend heraus, der positive Korrelationen der Hasenbestandsentwicklung mit der Temperatur im Frühjahr und Frühsommer bis hin zum August ergibt. Der Juni bringt eine negative Temperaturkorrelation. Es wurde schon darauf hingewiesen, daß dieser Effekt durch die verzögerte Mahd zustandekommen kann. Diese zeitliche Verschiebung bringt mehr Junghasen in einen Alters- und Konditionszustand, der es ihnen erlaubt, sich selbständig der drohenden Gefahr der Maschinen zu entziehen. Selbst wenn die Temperaturkorrelation im Zusammenhang mit günstigem Frühjahrswetter stehen sollte, kann dieser Effekt zustandekommen (die Junghasen wurden früher gesetzt und sind im Juni älter!).

Für die Verluste, die sich aus Straßenverkehr und Feldbewirtschaftung für den Hasenbestand ergeben, liegen über die Jagdstrecken Indices vor, die entsprechende statistische Untersuchungen ermöglichen. In analoger Weise gilt dies auch für die Frage, ob Füchse und Greifvögel die Hasenbestände beeinflussen. Daß letztere, die natürlichen Feinde, als Verursacher des Bestandszusammenbruchs in der zweiten Hälfte der 70er Jahre mit größter Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden konnten, liegt an diesem Umstand, daß die Bestandsentwicklung über den Index der Jagdstrecken verfolgt werden konnte.

Anders sieht dies aus, wenn es um die Frage geht, ob die Bejagung selbst einen bestandslenkenden Einfluß ausübt. Eine Million abgeschnittener Hasen kann wohl kaum als vernachlässigbar angesehen werden, wenn man gleichzeitig darüber diskutiert, daß oder ob die Greifvögel den Bestand dezimieren und daß die Fuchsbekämpfung notwendig ist, um die Hasenbestände zu fördern.

Doch die tatsächliche Einflußnahme der Jagd ließe sich nur im Großversuch im Vergleich der Bestandsentwicklung bejagter (in der üblichen Weise) und unbejagter Reviere abschätzen. Die Reviere müßten dabei zu genügend großen Komplexen zusammengefaßt werden, die ein stärkeres Ab- oder Zuwandern der Hasen als Möglichkeit zum Ausgleich unterschiedlicher Bestandsdichte weitgehend ausschließen. Bei der kritischen Situation des Hasenbestandes sollte sich im Interesse der Jäger ein solcher Großversuch unbedingt lohnen.

Gewichtige Hinweise auf eine Beeinflussung der Bestandsentwicklung durch die Bejagung lassen sich aus dem Material entnehmen, das für den unteren Inn (Niederbayerisches Inntal) vorliegt. Es wurde bereits darauf hingewiesen, daß aufgrund der stark saisonalen Verteilung der Straßenverkehrsverluste Grund zu der Annahme besteht, daß die spätherbstliche Hasenjagd mit beteiligt ist am Hochschnellen der Straßenverlustquote im Oktober (2. Hälfte) und November.

Das Material, das für das niederbayerische Inntal über den Hasen vorliegt, erlaubt nun einen ersten Vergleich, denn es enthält auch die Sichtfeststellungen als Maß für die Bestandsentwicklung. Diese Sichtfeststellungen wurden das ganze Jahr über gewonnen.

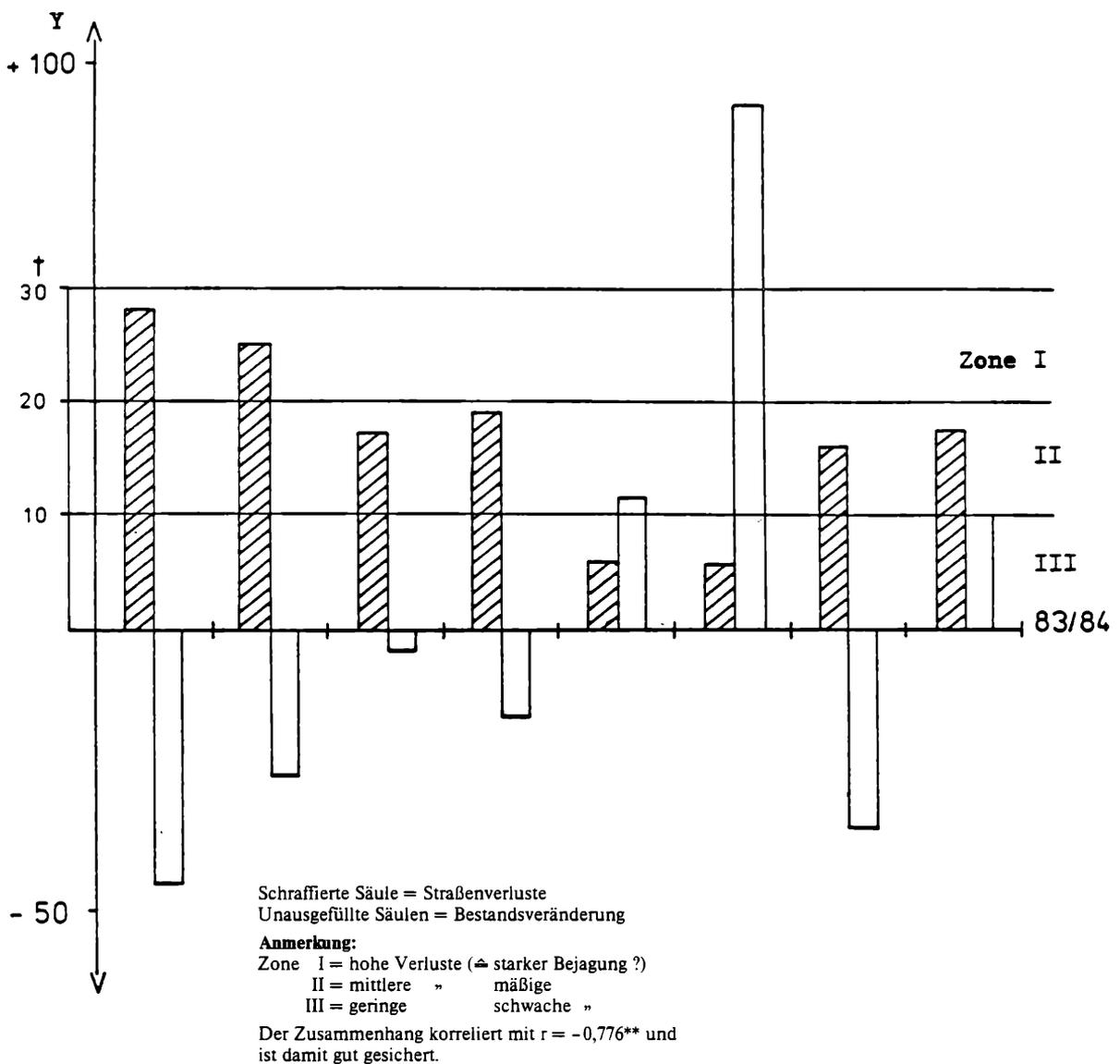


Abbildung 19

Zusammenhänge zwischen der Höhe der herbstlichen Straßenverkehrsverluste (†) und dem Ausmaß der Bestandsveränderung im darauffolgenden Jahr (Y).

Sie sind daher als unabhängige Stichproben im Vergleich zu den Jagdstrecken zu werten. Landesweit liegen solche Erhebungen nicht vor. Die Diskussion muß sich daher notgedrungenmaßen auf die Daten dieses Gebietes stützen. Ihre Verallgemeinerungsfähigkeit soll dadurch nicht diskutiert werden. Es genügt, darauf hinzuweisen, daß sie im Trend hochsignifikant mit den gesamt-bayerischen Werten übereinstimmen (vgl. Abschnitt 10.1).

Entnimmt man nun den Straßenverkehrsverlusten diejenige Menge, die den zur Jagdzeit umgekommenen Hasen entspricht (= *Herbstquote*) und vergleicht sie mit der Änderung, die der Hasenbestand im darauffolgenden Jahr durchgemacht hatte (= *Änderungsquote*), so ergibt sich ein außerordentlich interessanter Zusammenhang: In Jahren, in denen die Verlustquote der Hasen zur Jagdzeit niedrig lag, gab es überdurchschnittliche Zuwachsraten im nächsten Jahr und umgekehrt. Abbildung 19 zeigt dies für die 8 Jahre, die in dieser Hinsicht ausgewertet werden konnten. In ihrer Bilanz entsteht folgender Befund:

Herbstquote	0 - 10	11 - 20	21 - 30	Hasen
Änderungsquote	+ 57	- 9	- 35.5	

Es scheint daher, als ob über diesen Zusammenhang ein Hinweis auf die Auswirkung der Bejagung zu entnehmen wäre. Vorsichtig formuliert bedeutet dies, daß bei schonender Bejagung der Hasenbestand im

nächsten Jahr überdurchschnittlich zunimmt und umgekehrt.

Deshalb sollte nochmals betont werden, wie wichtig der Großversuch wäre, um den Einfluß der Bejagung (Zeitpunkt, Jagdart, Jagdintensität) auf die Bestandsentwicklung zu überprüfen.

12. Populationsökologisches Modell

Modelle vereinfachen die Wirklichkeit. Sie machen sie überschaubarer. Sind die Zusammenhänge sehr komplex, kann eine vereinfachte Modellvorstellung das Eindringen in diese Zusammenhänge sehr erleichtern.

Bei der Erarbeitung eines populationsökologischen Modells für den Feldhasen geht es darum, den Grundablauf herauszuarbeiten, um auf seiner Grundlage die örtlich und zeitlich verschiedenen Geschehnisse in den Revieren verständlich zu machen. Ein Modell kann auch dazu dienen, die allgemeinen Bedingungen für den Feldhasen auf die Möglichkeit ihrer Verbesserung zu überprüfen.

Zahlreiche Modelle sind für die Populationsdynamik freilebender Tierarten seit den grundlegenden Arbeiten von GAUSE und VOLTERRA (vgl. die Lehrbücher der Ökologie) entwickelt worden. Sie haben mehr oder weniger realistische Annahmen als Grundlage.

Das einfachste und zugleich am weitesten verbreitete Modell stellt das gebremste Wachstum (sigmoides Wachstum) von Populationen dar, das vom Umweltwiderstand, der artspezifischen Umweltkapazität K , gesteuert wird. In der von Störungen unbeeinflussten, »idealen« Form nimmt es den Verlauf einer S-förmigen Kurve an. Sie nimmt ihren Ausgang auf einem unteren Niveau (»Gründerpopulation«), durchläuft eine Phase schneller Bestandszunahme (exponentielles Wachstum) und schwenkt dann in die Gleichgewichtsdichte ein, bei der der Bestand lange Zeit unverändert bleibt, wenn sich die äußeren Gegebenheiten nicht verändern. Als Gleichung ausgedrückt lautet das sigmoide Wachstum:

$$\frac{\Delta N}{\Delta t} = r N \frac{K - N}{K}$$

N = Bestandsgröße
 K = Umweltkapazität (Gleichgewichtsdichte)
 t = Zeit des Bestandswachstums
 r = Wachstumsrate

Die Wachstumsrate r setzt sich dabei aus den Geburten, Todesfällen, der Zuwanderung (I) und der Abwanderung (E) zusammen.

Die drei unterschiedlichen Phasen der Bestandsentwicklung werden als anfängliche Verzögerungsphase (lag-phase), als Wachstumsphase (log-phase) und als Gleichgewichtsphase (stab-phase) unterschieden.

Letztere ist nun für die weitere Behandlung wichtig. In ihr würden sich im idealen Grenzfall die Zugänge zur Population (Geburten- b und Immigrationsrate I genau mit den Abgängen (Sterbe- m und Abwanderungsrate E) ausgleichen:

$$r = b - m + I - E = 0$$

Tatsächlich schwanken aber die Umweltbedingungen Jahr für Jahr; sie fluktuieren in nicht vorhersagbarer Weise. Aufgrund dieser Fluktuationen bleibt der Gleichgewichtsbestand nicht stabil, sondern schwankt ebenfalls um einen Mittelwert.

Dieser bleibt so lange erhalten, als sich die Lebensbedingungen für die Population nicht nachhaltig und in einer bestimmten Richtung verändern (Verschiebung von K , der Umweltkapazität). Beim Vordringen des Feldhasen nach Mittel- und Westeuropa in historischen Zeiten war eine solche Kapazitätsausweitung erfolgt. Denn die Wälder wurden gerodet und das Land unter den Pflug genommen. Zudem sorgte die Landwirtschaft durch die Wintersaaten für eine Verbesserung der Nahrungsgrundlage, so daß die Umweltkapazität für den Feldhasen nicht nur räumlich erweitert, sondern auch bezüglich seiner Ressourcen vergrößert worden ist. Hatte zuerst die Zuwanderung, die Immigration, in den neuen Raum für eine Ausbreitung und ein Anwachsen der Hasenbestände gesorgt, so kam nun durch die verbesserten Lebensgrundlagen ein verstärktes Übergewicht der Geburtenrate über die Sterberate hinzu. Die Bestände wurden größer. Sie erreichten Rekordhöhen, verglichen mit dem natürlichen Lebensraum des Feldhasen und der Bestandsdichte, die er dort erreicht. Die Wachstumsrate r war in dieser Zeit $\neq 0$, und zwar positiv.

Als Ausgang des letzten und in der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts die Ausbreitung der landwirtschaftlichen Nutzflächen ein Ende fand oder durch Aufforstungen eher schrumpften, verlor der Feldhase wieder Lebensraum, konnte die Bestandsgrößen aber dennoch halten, weil die Düngung des Nahrungsangebot qualitativ verbesserte. Die Hegebemühungen kamen hinzu. Die Folge dieser Entwicklungen war eine zunehmende Jagdstrecke bis in die frühen 70er Jahre hinein. Ihre Verursachung wurde wenig erforscht oder kaum beachtet, weil man mit

der Entwicklung weitgehend zufrieden sein konnte. Anders als beim Kaninchen (*Oryctolagus cuniculus*) neigt der Feldhase offenbar nicht zu Massenvermehrungen, die Schäden größeren Ausmaßes in der Landwirtschaft verursachen.

Als nun ab Mitte der 70er Jahre der Jagdertrag drastisch zurückging, war man alarmiert und fragte - nicht nur in Jagdkreisen - nach den Gründen. Eine ganze Reihe von Faktoren, die negative Auswirkungen auf die Bestände zeitigten, wurde in den vorausgegangenen Abschnitten bereits genannt, diskutiert und auf ihre statistische Zuverlässigkeit hin überprüft. All diese Faktoren verdeutlichen zwar die Einflußnahme und zum Teil auch ihre Stärke, aber sie fügen sich nicht zum Funktionsvorgang zusammen, der den Ablauf der Bestandsentwicklung interpretieren könnte. Hierzu bedarf es des dynamischen Ansatzes.

Dieser Ansatz geht von der Erfahrung aus, daß die Bestände von freilebenden Tieren häufig nicht regellos schwanken, fluktuieren, sondern eine regelhafte Dynamik zeigen. Denn zufälliges Zusammentreffen günstiger oder ungünstiger Faktoren (stochastischer Einfluß) kann sich durch Synchronisierung relativ leicht in eine regelhafte Schwingung fortpflanzen und damit »deterministisch« werden.

Die Überprüfung zahlreicher Säugetiere ganz unterschiedlicher Körpergröße durch PETERSON et al. (1984) ergab einen recht präzisen, allometrischen Zusammenhang zwischen der mittleren Körpergröße der Säugetiere und der Länge der Zyklen, mit denen ihr Populationen schwanken. Diese allometrische Beziehung

$$y = 8,15 \times 0,26^x$$

mit y = Länge der Zyklen in Jahren und x = mittlerem Körpergewicht ermöglicht die Kalkulation der Phasenlänge von Bestandsschwankungen auch für den Feldhasen.

Setzt man das mittlere Körpergewicht, das nach ZÖRNER (1981) $3,75 \pm 0,2$ kg für den mitteleuropäischen Feldhasen beträgt, in diese Allometriegleichung ein, so errechnet sich daraus eine Phasenlänge einer kompletten Bestandsschwankung von 11,5 Jahren.

Genau diese Phasenlänge erhält man aber nun bei Betrachtung der Dynamik der Hasenbestände im niederbayerischen Inntal (Abbildung 14) mit einer Distanz von 6 Jahren zwischen Maximum und Minimum oder auch bei Benutzung der bayerischen Gesamtstrecke, bei der das Maximum 1974 und das Minimum zwischen 1979 und 1980 liegt. Und eben diesen Zyklus entdeckt man wieder in den guten dänischen Jagdstatistiken (ANDERSEN 1957), trotz der ansteigenden Gesamttendenz (Abbildung 20).

Zyklische Schwankungen, deren Phasenlänge mit den Prognosen aus dem Allometrie-Modell (PETERSON et al. 1984) übereinstimmen, sind von zahlreichen Untersuchungen an Schneehasen (*Lepus timidus*) und amerikanischen Schneeschuhhasen (*Lepus americanus*) bekannt und in der einschlägigen Literatur beschrieben (z. B. KEITH 1983, BRYANT et al. 1983, WOLFF 1980). Auch SCHNEIDER (1978) suchte nach Hasenzyklen, doch in Mitteleuropa waren und sind sie ungleich weniger leicht erkennbar, als in den ökologisch einfacher strukturierten, den Einflüssen der Witterung stärker ausgesetzten arktischen und subarktischen Gebieten. Die Heterogenität der Umwelt modifiziert Ausmaß und Präzision der Zyklen in erheblichem Maße (WOLFF 1980). Es verwundert daher nicht, daß man nach solchen zyklischen Vorgängen hierzulande ziemlich vergeblich gesucht hatte oder daß die Ergebnisse nicht so recht überzeugend

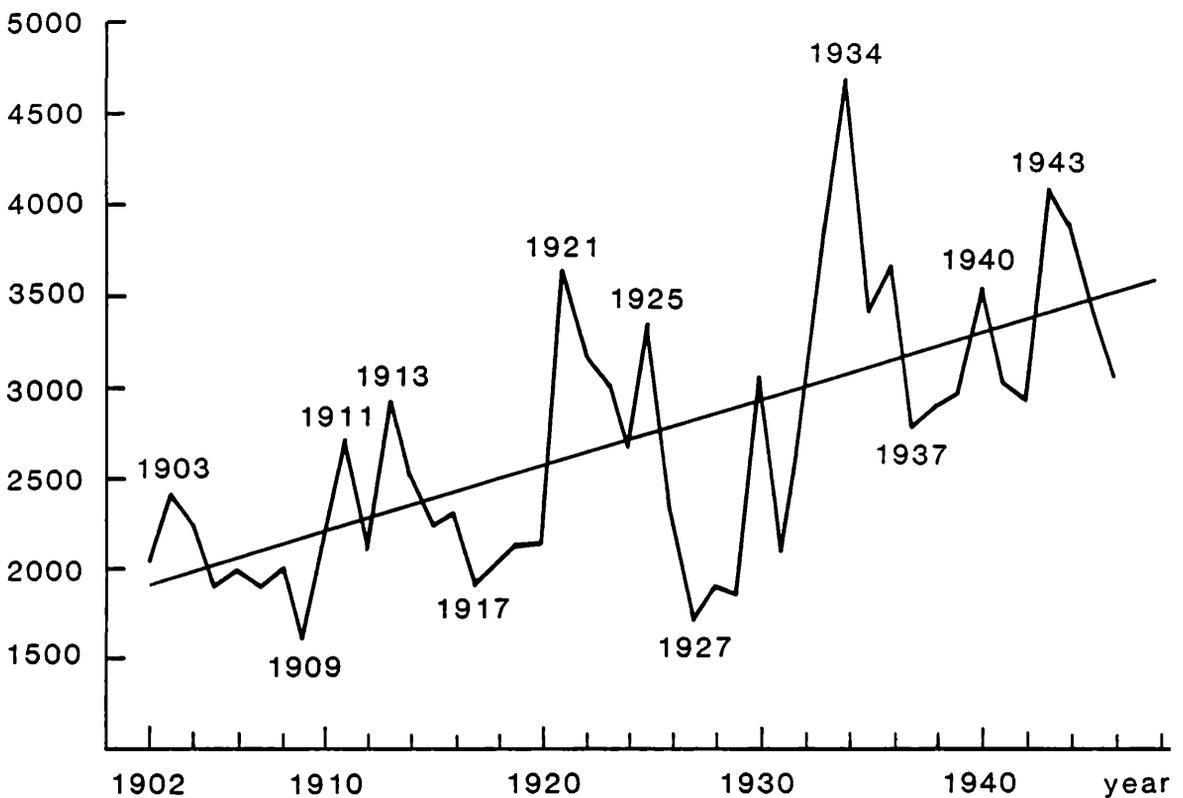


Abbildung 20

Entwicklung der dänischen Hasenbestände nach Jagdstreckenergebnissen aus 22 Distrikten (aus ANDERSEN 1957).

ausfielen (REICHHOLF 1985). Im landschaftlich einfacher strukturierten, klimatisch einheitlicheren Dänemark (Abbildung 20) traten diese Aufwärts- und Abwärtsbewegungen im Hasenbestand viel deutlicher hervor. Doch mangelte es zum Zeitpunkt der Untersuchungen von ANDERSEN (1957) noch an entsprechenden Populationsmodellen.

Warum kam dann die Entwicklung gerade im Untersuchungszeitraum so deutlich zutage? Die Antwort auf diese Frage geben die statistischen Ergebnisse zum Einfluß von Wetterentwicklung und Änderung der Landschaftsstruktur. Vor dieser Zeit wirkte einer Synchronisation der Populationsprozesse die kleinräumige Vielfalt der bäuerlichen Kulturlandschaft entgegen. Als diese in den 60er und 70er Jahren durch die modernen Entwicklungen in der Landwirtschaft mehr und mehr schwand, bedurfte es entsprechender (ungünstiger) Konstellationen im Wettergeschehen, um die normalerweise kleinräumig auftretenden Bestandsveränderungen zum Gleichlauf zu bringen. Daß regionale Unterschiede dennoch erhalten blieben (siehe Unterfranken), spricht für diese Interpretation, denn dort waren die insgesamt gesehen günstigen Umweltkonstellationen stark genug, um dem Abwärtstrend in der Hasenpopulation entgegenzuwirken. Nicht so in vielen anderen Gebieten Bayerns; hier kam es zum Zusammenbruch.

Wir halten daher den starken Bestandsrückgang des Feldhasen in Bayern, der zwischen 1974 und 1980 stattfand, für eine zyklische Bestandsschwankung, die in diesem Ausmaß durch ein Zusammenwirken ungünstiger Umstände verursacht worden ist. Wie diese Faktoren relativ zu gewichten sind, soll im folgenden Kapitel diskutiert werden.

Die Umstände legen aber nahe, anzunehmen, daß sich der bayerische Hasenbestand längerfristig nicht wieder auf die Höhe entwickeln wird, die in den Jahren 1971 bis 1974 als Durchschnitt erreicht worden ist. Dafür dürfte die bayerische Agrarlandschaft zu stark verändert worden sein.

13. Relative Wirkung der Einzelfaktoren

Wenn die Interpretation zutrifft, daß die Hasenbestände auch in Mitteleuropa normalerweise zyklisch schwanken, aber diese Zyklen durch Landschaftsstruktur und regional unterschiedliche Witterungseinflüsse stark modifiziert werden, stellt sich natürlich die Frage, welche Faktoren es denn sind, die am stärksten negativ auf die Bestände wirken.

Nach der Stärke der Korrelationen (und der Höhe der Korrelationskoeffizienten) könnte man eine solche Gewichtung vornehmen. Doch sie beruhen auf den aktuellen Geschehnissen in der Vergangenheit, genauer im vergangenen Jahrzehnt. Jede Konstellation darin stellt räumlich wie zeitlich ein einmaliges Ereignis dar, das sich in dieser Form niemals genau wiederholen wird. Auf umfangreiche Berechnungen wird daher zugunsten von plausiblen Wahrscheinlichkeitsaussagen verzichtet.

Zunächst die Witterung: Ihr Einfluß ist groß - und vom Menschen direkt nicht zu steuern. Wie sie sich in den kommenden Jahren entwickeln wird, läßt sich auch nicht prognostizieren. Warme Frühjahrs- und Sommerwitterung wird auch in Zukunft zweifelsohne die Feldhasen begünstigen und umgekehrt.

Ihre Wirksamkeit wird aber, wie wir zeigen konnten, ganz entscheidend relativiert durch die Struktur der Landschaft. Reiche innere Gliederung, starker Wechsel in den Feldfruchtarten, kleinräumige Feldflächen und große Längen von Ackerrainen pro Hektar Feldfläche begünstigen die Hasenbestände und puffern sie gegen die Einflüsse der Witterung ab. Wintergetreideanbau ist günstig, Maisanbau auf größeren Flächen ungünstig. Die Bekämpfung des Fuchses ist von untergeordneter Bedeutung; der Einfluß der Greifvögel bedeutungslos. Die Rolle der Krankheiten hängt eng mit der Witterung zusammen. Sie wird von den genannten Landschaftsstrukturen ebenso relativiert. Ob sie die Zyklen ursächlich auslöst oder sie begleitet (oder darauf keinen nennenswerten Ein-

fluß nimmt), ist unbekannt. Die Kontamination der Nahrung mit Schadstoffen oder mit Stäuben aus der Luftverschmutzung dürfte ebenso wenig wie die landwirtschaftlichen Düngemittel in die Bestandsdynamik eingegriffen haben. Die Straßenverkehrs- und Maschinenverluste (Landwirtschaft) können höchstens lokal in die Bestände eingreifen. Die örtlichen Revierinhaber werden sich auf solche Gegebenheiten einstellen müssen.

Die Bejagung scheint im Zusammenhang mit der Geschwindigkeit, zumindest aber mit dem Ausmaß der Wiedererholung geschwächter Bestände zu stehen. Ihr Einfluß sollte unbedingt durch einen großflächigen Versuch geklärt werden, um praktikable Empfehlungen für die Revierinhaber zur optimalen Nutzung der Hasenbestände anbieten zu können. Vernachlässigbar erscheint sie auf keinen Fall. Wäre sie das, dann müßte man annehmen, daß das ganze Geschehen in den Hasenbeständen rein witterungsbedingt abläuft und andere Einflußgrößen überhaupt keine Rolle spielen.

Die relative Gewichtung läßt sich nach diesen Überlegungen und den Befunden, die bei den einzelnen Kapiteln zusammengestellt worden sind, folgendermaßen vornehmen:

Hauptfaktor	modifizierende Wirkung
Struktur der Landschaft (= Umweltkapazität)	- Wetterentwicklung (Temperaturen, Niederschläge) - Krankheiten
Faktoren 2. Ordnung	
Jagddruck	- Straßenverkehrsverluste - Verluste durch landwirtschaftliche Maschinen
Faktoren 3. Ordnung	
Schadstoffbelastung	- Kondition (witterungsbeeinflusst)
Parasiten	- Feinddruck

Der Hauptfaktor bewirkt dabei die Haupteinstellung des Verlaufes der Bestandsentwicklung. Die Faktoren 2. Ordnung modifizieren diesen Ablauf und besorgen die Feineinstellung. Sie tragen zur Bestimmung des Ausmaßes der Fluktuationen bei. Nur unter besonderen Bedingungen, wie sie örtlich durch ungewöhnliche, d. h. nicht dem Landesdurchschnitt entsprechende Verhältnisse zustandekommen können, erscheint es möglich, daß auch die Faktoren 3. Ordnung in das Bestandsgeschehen bei den Feldhasen in Bayern eingreifen.

Der entscheidende Faktor ist nach unserer Überzeugung die Struktur der Landschaft. Sie hat sich in den beiden vergangenen Jahrzehnten in einem Maße gewandelt, daß sich an ihr entscheidet, wie sich die Bestände der Wildtiere (und Wildpflanzen) entwickeln werden.

Die neue Struktur der Kulturlandschaft begünstigt die Wirkungen der unterschiedlichen Witterungsabläufe und verstärkt damit die natürlichen Fluktuationen in den Wildtierbeständen. Sie puffert sie nicht mehr ab, wie dies bis in die 60er Jahre hinein der Fall gewesen ist.

Sie mildert oder verstärkt die positiven und negativen Wirkungen der Temperaturen und Niederschläge. Bei zunehmender Einförmigkeit macht sie die Hasenbestände anfälliger für Krankheiten und für den Einfluß der Bejagung. An der Landschaftsstruktur wird daher die kritische Menge bemessen werden müssen, die der Bestand als Abschlußquote erträgt. Eine medikamentöse Behandlung von Krankheiten und eine

verstärkte Dezimierung natürlicher Feinde werden dagegen mit großer Wahrscheinlichkeit ohne Erfolg bleiben oder nur höchst kurzzeitige (Schein)Erfolge bringen, die sich nicht halten lassen.

Der Schlüssel zur Bestandshöhe der Feldhasen und zur nachhaltigen Sicherung dieser Bestandsgröße liegt in der Landschaftsstruktur. Sie läßt sich als permanent wirksame Größe, die praktisch alle übrigen beeinflußt, nicht ausschalten.

Ihre Veränderung - einseitig zugunsten der landwirtschaftlichen Produktion - hat die Lebensgrundlagen der Feldhasen und vieler anderer Wildtiere in den letzten beiden Jahrzehnten zu ihren Ungunsten verändert. Maßnahmen, die von nachhaltiger Wirkung sein sollen, haben daher an dieser Landschaftsstruktur anzusetzen. Alle übrigen Einflußmöglichkeiten bedeuten nur ein Verstärken oder Abschwächen dieses grundlegenden Effektes, also ein »Behandeln der Symptome« und keine Einflußnahme auf die Ursache.

Die starke Abnahme des Feldhasen in der Zeit von 1974 bis 1980 muß daher trotz des großen Einflusses, den der Witterungsverlauf dabei genommen hatte, ganz wesentlich auf die Veränderung der Agrarstruktur zurückgeführt werden.

An ihrer weiteren Entwicklung wird sich entscheiden, ob sich der Feldhasenbestand in Zukunft wieder nachhaltig erholen kann.

14. Prognosen und Vorschläge

Ziel der Untersuchung über die Lebensbedingungen des Feldhasen in der bayerischen Kulturlandschaft sollte neben der Aufdeckung der Ursachen für den starken Rückgang der Bestände auch die Erstellung von Prognosen der künftigen Entwicklung sein.

Aus diesem Versuch einer Standortbestimmung wären sodann Vorschläge abzuleiten, die dazu beitragen sollten, in der Zukunft jene Entwicklungen durch gezielte Maßnahmen zu beeinflussen, die als steuerbar erkannt worden sind.

Die abschließenden Vorschläge sollen dieser Zielsetzung dienen. Aus ihnen geht hervor, daß es durchaus möglich erscheint, den Feldhasen in einer guten Bestandsgröße zu erhalten.

Prognose

Wenn die Annahme zutrifft, daß es sich bei dem starken Bestandseinbruch Ende der 70er Jahre um eine witterungsverstärkte und -synchronisierte Bestandsschwankung zyklischer Natur gehandelt hatte, die mit einer 11 1/2- bis 12-jährigen Periodik abläuft, dann sollte sich die Bestandsentwicklung wieder aufwärts bewegen, 1985/86 wieder einen Höhepunkt erreichen, um danach wieder abzusinken. Das neue Minimum wäre etwa 1990/91 zu erwarten.

Ob die quantitativen Unterschiede zwischen Maximum und Minimum groß ausfallen oder geringer als in der letzten Schwingung bleiben, läßt sich nicht vorhersagen, weil das Ausmaß der Schwingung ganz entscheidend von der Wetterentwicklung beeinflußt wird.

Nimmt man weiterhin an, daß der Prozess der Ausräumung der Feldfluren und der Intensivierung der landwirtschaftlichen Produktion weitgehend beendet ist und einen Gleichgewichtszustand erreicht hat, dann ist nicht anzunehmen, daß die zukünftigen Schwankungen noch stärker ausfallen als die zurückliegenden.

Das mittlere Bestandsniveau, das sich aus diesen Schwingungen und Fluktuationen errechnet, wird

aber wegen der verringerten Umweltkapazität in den 80er Jahren niedriger bleiben, als in der ersten Hälfte der 70er Jahre. Es wird jedoch wohl mit Sicherheit nicht so niedrig ausfallen, wie beim Rebhuhn, dessen Bestände in der intensiv genutzten Kulturlandschaft vielerorts jagdlich nicht mehr zu nutzen sind. Bei vorsichtiger, kritischer Wertung der mittleren Jagdstrecken, die für Bayern vorliegen, läßt sich eine Größenordnung von 60–70% abschätzen, die in den 80er Jahren beim Feldhasen erreicht werden dürfte (bezogen auf die Jahre 1971 bis 1975).

Vorschläge

Um dieses Ziel einer Bestandsstabilisierung auf dem Durchschnittsniveau von knapp 2/3 des Höchstbestandes der 70er Jahre zu erreichen, bedarf es folgender Maßnahmen:

1. Die weitere Ausräumung der Fluren muß im Rahmen der gegenwärtig laufenden Flurbereinigerungsverfahren so stark wie möglich zurückgedrängt werden. Insbesondere erscheint es wichtig, Raine zwischen den Feldern zu erhalten oder wiederherzustellen, wo immer dies möglich ist.

Flächen, die für Neupflanzungen von Hecken vorgesehen sind, sollten möglichst stark verteilt auf den Fluren als Brachflächen oder Wildäcker erhalten werden, deren Entwicklung wenigstens ein Jahrzehnt unbeeinflusst bleibt (»Pfleßmaßnahmen«).

2. Die Zusammenlegung von Restflächen bei Flurbereinigerungsverfahren in typischen Agrarlandschaften in Höhenlagen unter 500 m NN sollte sehr kritisch überprüft werden. In aller Regel sind aufgesplitterte, voneinander entfernt liegende Teilflächen für den Hasenbestand günstiger als eine zusammengelegte, größere Fläche. Letztere begünstigt den Ausbruch seuchenartiger Erkrankungen, weil sie das Infektionsrisiko erheblich steigert und Rivalitäten fördert.

3. Restflächen sollten nicht nur (oder überwiegend) in feuchten Bereichen für die Natur reserviert werden, sondern auch in mittelfeuchten und trockenen Gebieten.

4. Straßenränder bieten in der ausgeräumten Feldflur oft die einzige Möglichkeit für den Hasen, Nahrung oder trockene Stellen zu finden. Dieser Umstand erhöht die Gefährdung insbesondere im Frühjahr. Die Straßenverkehrsverluste greifen dann unmittelbar in den Fortpflanzungsbestand ein. Ausgleichsflächen sind daher besonders in jenen Gebieten wichtig, in denen hohe Straßenverkehrsverluste zu beklagen sind.

5. Zeitpunkt und Ausmaß der Bejagung sollten sich mehr als bisher an der Bestandssituation orientieren. Dazu ist es notwendig, vor Beginn der Jagdzeit eine einigermaßen zutreffende Bestandsabschätzung vorzunehmen oder aus dem regionalen Trend, der sich aus den Jagdstatistiken ableiten läßt, Hinweise für Art und Ausmaß der zuträglichen Bejagung zu geben. Die Jagdstatistiken müssen dadurch zu einem Instrument für eine rationale Bestandsnutzung gemacht werden.

Mit Hilfe dieser fünf Maßnahmen sollte es möglich sein, den bayerischen Hasenbestand unter schonender Bejagung mittelfristig zu halten oder wieder anzuheben. Als flankierende Maßnahme sollte ein großflächiger Versuch die tatsächliche Auswirkung der Jagd auf die Bestandsentwicklung klären.

Epilog

Das Forschungsprojekt »Feldhase« der Bayerischen Staatsministerien für Landesentwicklung und Umweltfragen und für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten sollte Klarheit darüber verschaffen,

- welche Faktoren den Bestandsrückgang verursachen und wie sie sich zu einem Wirkungsgefüge verknüpfen;

- welchem Stellenwert die Biozidbelastung zukommt;

- welche Schutzmaßnahmen zur ökologischen Stabilisierung der Feldhasen getroffen werden müssen;

- welche Modellaussagen der Feldhase als Indikatorart liefert; und

- welche wichtigen Entscheidungshilfen daraus für den Biotop- und Artenschutz dieser Tiere gewonnen werden können.

Diese Fragen überspannten ein weites Feld, das zu bearbeiten im gegebenen zeitlichen und finanziellen Rahmen gewiß nicht einfach war. Mit dem Abschluß der Arbeiten sind gewiß nicht all diese Fragen umfassend beantwortet und mit letzter Sicherheit geklärt. Das zu erwarten, wäre wegen der Dynamik der Natur unrealistisch. Aber wir sind davon überzeugt, daß unser Beitrag wesentliche Grundlagen für die weitere Behandlung und Bewertung dieser Fragen liefern konnte.

Das Faktorenggefüge, welches den Rückgang verursacht hatte, dürfte nun in den wesentlichen Komponenten bekannt sein. Abnahme der Landschaftsstruktur und sich verstärkende und synchronisierende Wirkung der Witterung ließen sich als Hauptfaktoren erkennen. Der Stellenwert der Biozidbelastung scheint nach dem gegenwärtigen Kenntnisstand gering und für die Bestandsentwicklung der Feldhasen ohne größere Bedeutung. Bezüglich der Schutzmaßnahmen konnten Vorschläge gemacht werden, die auf die Lenkung der Hauptfaktoren hinzielen und eine mittelfristige Stabilisierung der Hasenbestände ermöglichen sollten.

Als Indikatorart im engeren Sinne erwies sich der Feldhase dagegen nicht sonderlich brauchbar. Er steht nahrungsökologisch zu sehr an der Basis der Nahrungsketten und erreicht gewöhnlich ein zu geringes individuelles Lebensalter, um über Raum und Zeit integrierende Informationen über die Belastung der Landschaft mit Schadstoffen liefern zu können. Die Untersuchungen sind zudem sehr aufwendig. Abgesehen von einer regelmäßigen Stichprobenuntersuchung bayerischer Hasen, die auf den Markt kommen, um das Ausmaß der Belastung mit Schwermetallen oder Bioziden festzuhalten, erscheinen weitergehende bioindikatorische Untersuchungen derzeit weder methodisch ratsam, noch von den Notwendigkeiten her zu begründen.

Daß der Feldhase als Charaktertier der offenen Kulturlandschaft und als eine der wichtigsten Arten für die Niederwildjagd erhalten und gefördert werden sollte, steht außer Frage. Vorschläge hierzu wurden gemacht. Ihre Realisierung setzt jedoch voraus, daß die Gesellschaft bereit ist, hierfür nicht nur die notwendigen Mittel, sondern insbesondere die notwendigen Flächen auf den Fluren bereitzustellen.

Der Feldhase wird auch in der intensiv genutzten Kulturlandschaft überleben. Ob er jagdlich genutzt werden kann, darüber entscheidet das Verhalten der Landwirtschaft.

Dank

Ein wesentlicher Teil der hier ausgewerteten Forschungsergebnisse wurde mit Mitteln der Bayerischen Staatsministerien für Landesentwicklung und Umweltfragen und für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten erarbeitet.

Für die Bereitstellung der Mittel sei an dieser Stelle den beiden Staatsministerien gedankt. Ein besonderes Wort des Dankes gebührt aber auch all jenen Revierinhabern, die unter oft schwierigen Bedingungen die auf den Treibjagden erlegten Hasen für die wissenschaftlichen Untersuchungen zur Verfügung stellten.

Sachbearbeiter und Stellvertretender Projektleiter danken der Generaldirektion der Staatlichen Naturwissenschaftlichen Sammlungen Bayerns (PROF. DR. W. ENGELHARDT, Generaldirektor) für die beständige Betreuung, Hilfestellung und Anteilnahme, ohne die das Projekt nicht durchzuführen gewesen wäre.

Ein besonderer Dank gilt schließlich auch den Wiener Kollegen PROF. Dr. K. ONDERSCHEKA und PROF. DR. H. GOSSOW, die umfangreiche Befunde Ihrer wildbiologischen Untersuchungen zur Verfügung stellten.

IV. Anhang

15. Tabellen

Tabelle 1

Ergebnisse der Bestimmung der Augenlinsen - Trockenmasse an Feldhasen aus den Untersuchungsgebieten - Aufgliederung nach Jahren.

1981	3 Sm	3 Oe	3 Al	3 He	3 Lö	3 Wa			
xm	288,3	257,2	246,5	281,6	258,1	271,8			
s	76,1	71,2	46,2	69,3	52,4	70,0			
n	10	133	32	46	59	98			
Strecke									
100 ha	4,4	4,9	6,6	8,6	23,4	12,6			
1982	1 He	2 St	3 Oe	3 Lö	3 Ni	4 Ge	5 Uz	6 W/S	
xm	285,3	240,2	278,7	276,9	285,7	276,2	267,3	316,9	
s	98,5	49,9	66,0	60,0	63,4	66,6	63,2	44,0	
n	8	35	105	74	148	48	47	8	
Strecke									
100 ha	0,65	40	7,9	15,3	7,9	7,5	12,5	0,51	
1982	7 Gr	3 He	3 Me						
xm	241,5	251,7	245,3						
s	71,3	48,1	60,8						
n	15	19	12						
Strecke									
100 ha	1,4	3,2	3,2						
1983	1 VA	2 Bu	3 Oe	3 Sw	3 He	4 Ge	5 Uz	7 Gr	
xm	233,4	225,7	263,7	243,2	253,1	250,0	229,3	240,0	
s	61,1	45,0	72,8	69,0	84,1	65,2	60,3	75,7	
n	93	112	129	32	20	25	65	21	
Strecke									
100 ha	44,7	30,6	7,8	15,9	3,9	5,8	17,5	2,8	

Angaben zum Linsengewicht in mg Trockenmasse

Tabelle 2

Prozentuale Anteile von Alt- und Junghasen in den Jagdstrecken. rel. Ab. = Anzahl erlegter Hasen/100 ha Jagdfläche

1981	3 Sm	3 Oe	3 Al	3 He	3 Lö	3 Wa			
% alt	63,7	37,5	18,9	50,0	27,5	43,1			
% juv.	36,3	62,5	81,1	50,0	72,5	56,9			
n	11	144	37	48	62	102			
rel. Ab.	4,4	4,9	6,6	8,6	23,4	12,6			
1982	1 He	2 St	3 Oe	3 Lö	3 Ni	3 Me	3 He	4 Ge	5 Uz
% alt	50,0	27,7	57,5	51,4	61,1	25,0	31,6	54,9	46,0
% juv.	50,0	72,3	42,5	48,6	38,9	75,0	68,4	45,1	54,0
n	8	36	108	72	154	12	19	51	50
rel. Ab.	0,65	40	7,9	15,3	7,9	3,2	3,2	7,5	12,5
1982	6 W/S	7 Gr							
% alt	68,8	37,4							
% juv.	31,2	62,6							
n	16	16							
rel. Ab.	0,51	1,4							
1983	1 VA	2 Bu	3 Oe	3 Sw	3 He	4 Ge	5 Uz	7 Gr	
% alt	24,2	16,5	39,2	34,4	40,9	36,0	19,4	33,3	
% juv.	75,8	83,5	60,8	65,6	59,1	64,0	80,6	66,7	
n	93	113	128	32	22	25	65	21	
rel. Ab.	44,7	30,6	7,8	15,9	3,9	5,8	17,5	2,8	

Tabelle 3

In den Hasenstrecken ermitteltes Geschlechterverhältnis (Angaben in %)

1980	1 GL	1 MB	2 Mö	2 FAN	2 Bu	3 Sw	4 Ga					
w	55,8	55,2	48,2	59,4	63,0	40,0	54,5					
m	44,2	44,8	51,8	40,6	37,0	60,0	45,5					
Abw.	0,21	0,19	0,07	0,32	0,41	0,33	0,17					
n	43	58	85	32	54	20	44					
rel. Ab.			15,0	-		14,5						
1981	3 Sm	3 Oe	3 Al	3 He	3 Lö	3 Wa						
w	63,7	58,4	35,1	54,2	41,9	50,0						
m	36,3	41,6	64,9	45,8	58,1	50,0						
Abw.	0,43	0,29	0,46	0,15	0,28	0,00						
n	11	154	37	48	62	102						
rel. Ab.	4,4	4,9	6,6	8,6	23,4	12,6						
1982	1 He	2 St	3 Oe	3 Lö	3 Ni	3 Me	3 He	4 Ge	5 Uz	6 WS	7 Gr	
w	50,0	44,5	56,4	44,5	51,9	58,3	61,9	43,1	40,0	68,8	68,8	
m	50,0	55,5	43,6	55,5	48,1	41,7	38,1	56,9	60,0	31,2	31,2	
Abw.	0,00	0,20	0,23	0,20	0,08	0,28	0,38	0,24	0,33	0,55	0,55	
n	8	35	108	72	154	12	21	49	50	16	16	
rel. Ab.	0,65	40,0	7,9	15,3	7,9	3,2	3,2	7,5	12,5	0,51	1,4	
1983	1 VA	2 Bu	3 Oe	3 Sw	3 He	4 Ge	5 Uz	7 Gr				
w	49,5	50,4	51,5	53,1	50,0	44,0	40,3	57,2				
m	50,5	49,6	48,5	46,9	50,0	56,0	59,7	42,8				
Abw.	0,02	0,02	0,06	0,12	0,00	0,21	0,33	0,25				
n	100	114	130	32	22	25	67	21				
rel. Ab.	44,7	30,6	7,8	15,9	3,9	5,8	17,5	2,8				

Tabelle 4

Nach Alter getrenntes, prozentuales Geschlechterverhältnis bei den Feldhasen in den Untersuchungsgebieten von 1981 bis 1983. Rel. Ab. = Hasenjagdstrecke/100 ha Jagdfläche.

1981	3 Sm	3 Oe	3 Al	3 He	3 Lö	3 Wa						
wj	27,3	41,0	29,7	32,5	29,0	24,5						
wa	36,4	17,4	5,4	21,7	12,9	25,5						
mj	9,0	21,5	51,4	17,5	43,5	32,4						
ma	27,3	20,1	13,5	28,3	14,5	17,6						
rel. Ab.	4,4	4,9	6,6	8,6	23,4	12,6						
1982	1 He	2 St	3 Oe	3 Lö	3 Ni	3 Me	4 Ge	5 Uz	6 WS	7 Gr		
wj	12,5	30,6	19,4	16,7	16,2	41,7	17,6	20,0	25,0	31,3		
wa	37,5	13,9	37,0	27,8	35,7	16,7	25,5	20,0	43,8	37,5		
mj	37,5	41,7	23,1	31,9	22,7	33,3	27,5	34,0	6,2	31,3		
ma	12,5	13,9	20,4	23,6	25,3	8,3	29,4	26,0	25,0	0,0		
rel. Ab.	0,65	40,0	7,9	15,3	7,9	3,2	7,5	12,5	0,51	1,4		
1983	1 VA	2 Bu	3 Oe	3 He	3 Sw	4 Ge	5 Uz	7 Gr				
wj	36,4	41,6	27,7	18,2	34,4	24,0	31,3	28,6				
wa	13,1	8,8	23,8	31,8	18,8	20,0	9,0	28,6				
mj	39,4	41,6	33,1	40,9	31,2	40,0	49,3	38,1				
ma	11,1	8,0	15,4	9,1	15,6	16,0	10,4	4,8				
rel. Ab.	44,7	30,6	7,8	3,9	15,9	5,8	17,5	2,8				

Abkürzungen:

wj = weibl. jung entsprechend: m = männlich

wa = weibl. alt

rel. Ab. = relative Abundanz

Tabelle 5

Abhängigkeit der Milzgewichte von Alter und Geschlecht (m = Männchen, w = Weibchen, a = adult, j = juvenil)

1980	1 GL			1 VA			2 Mö			2 Bu			5 St		
	Alt.	Milz	n	Alt.	Milz	n	Alt.	Milz	n	Alt.	Milz	n	Alt.	Milz	n
wj	-	-	-	210	1,25	3	207	1,04	4	215	0,91	5	217	6,25	3
wa	323	1,43	5	-	1,76	1	347	1,68	4	286	0,73	3	295	1,00	2
mj	-	-	-	191	0,98	2	-	-	-	-	-	-	182	1,65	2
ma	303	1,04	2	370	3,26	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1981	3 Sm			3 Oe			3 Al			3 He			3 Lö		
wj	196	1,46	3	185	1,49	13	207	1,65	6	219	2,58	5	225	0,97	10
wa	337	2,07	4	350	2,15	2	-	-	-	384	2,37	2	327	1,36	3
mj	233	0,95	1	231	2,70	1	214	4,22	5	212	1,90	3	219	1,25	8
ma	357	0,73	3	346	1,28	4	-	-	-	332	1,65	2	329	0,80	1
1981	3 Wa			1982			1 He			2 St			3 Oe		
wj	215	1,52	10	-	-	-	214	1,08	1	202	1,14	5	205	1,36	4
wa	355	1,51	5	-	-	-	389	6,75	3	297	1,13	1	342	2,64	3
mj	206	1,44	4	-	-	-	174	1,16	3	243	1,19	3	190	1,29	9
ma	285	1,12	1	-	-	-	352	2,40	1	294	0,85	1	-	-	-
1982	3 Lö			4 Ge			5 Uz			6 WS			7 Gr		
wj	230	1,69	6	189	2,05	5	211	1,29	7	213	3,08	4	200	1,25	5
wa	323	1,26	9	346	3,12	2	309	1,50	4	336	1,77	7	332	1,50	6
mj	221	1,59	9	211	1,80	3	231	0,79	2	-	1,24	1	193	1,31	5
ma	349	1,51	5	318	1,43	2	310	0,56	1	344	2,26	4	-	-	-
1983	1 VA			2 St			3 Oe			4 Ge			5 Uz		
wj	188	1,65	6	194	1,30	7	200	0,96	3	199	1,76	5	212	1,24	5
wa	325	2,24	2	281	1,48	2	360	0,91	2	314	1,45	3	330	1,13	1
mj	215	1,29	6	220	1,17	7	163	1,09	3	188	0,77	3	202	1,06	5
ma	-	-	-	310	1,06	4	369	0,69	1	315	2,75	2	342	1,27	1
1983	7 Gr														
wj	181	0,89	5												
wa	337	1,13	6												
mj	204	1,20	8												
ma	301	0,96	1												

Tabelle 6

Korrelationen zwischen Alter der Hasen und Gewicht der Milz nach Jahren und nach Gruppen

Jahr	r	N	p	Gruppe	r	N	p
1980	0,021	12	n.s.	wj	0,153	24	n.s.
1981	-0,151	22	n.s.	wa	0,612	23	< 0,01
1982	0,437	29	< 0,05	mj	0,183	21	n.s.
1983	0,112	23	n.s.	ma	0,359	18	n.s.

Tabelle 7

Abhängigkeit der Milzgewichte von der Häufigkeit der Hasen (rel. Ab.)

1980	1 GL	1 VA	2 Mö	2 Bu	5 St		
xm	1,35	1,53	1,36	0,85	3,43		
s	0,39	0,79	0,81	0,27	4,57		
n	5	7	8	8	7		
rel. Ab.		50,7	15,0				
1981	3 Sm	3 Oe	3 Al	3 He	3 Lö	3 Wa	
xm	1,44	1,59	1,51	2,22	1,15	1,50	
s	0,84	0,70	0,47	1,07	0,35	0,38	
n	11	19	9	12	18	19	
rel. Ab.	4,4	4,9	6,6	8,6	23,4	12,6	

1982	1 He	2 St	3 Oe	3 Lö	4 Ge	5 Uz	6 WS	7 Gr
xm	3,40	1,12	1,56	1,50	2,06	1,22	2,10	1,36
s	5,11	0,38	0,68	0,77	0,87	0,50	1,60	0,38
n	8	11	16	29	12	14	15	16
rel. Ab.	0,65	40,0	7,9	15,3	7,5	12,5	0,51	1,4
1983	1 VA	2 Bu	3 Oe		4 Ge	5 Uz		7 Gr
xm	1,54	1,19	0,96		1,61	1,12		1,08
s	0,59	0,52	0,30		0,98	0,16		0,47
n	14	20	9		13	12		21
rel. Ab.	44,7	30,6	7,8		5,8	17,5		2,8

Tabelle 8

Mittlere Gewichte der Nebenniere (je eine in mg)

1980	1 GL				1 VA				2 Mö				2 Bu				5 St			
	Alt	Nng	s	n	Alt	Nng	s	n	Alt	Nng	s	n	Alt	Nng	s	n	Alt	Nng	s	n
wj	-	-	-	-	210	166	44	3	207	111	16	4	215	114	24	5	217	118	34	3
wa	323	154	28	5	-	190	-	1	347	182	8	4	286	145	20	3	295	130	2	2
mj	-	-	-	-	191	147	12	2	-	-	-	-	-	-	-	-	182	194	44	2
ma	303	122	20	2	370	192	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
rel. Ab.						50,7				15,0				-						
1981	3 Sm				3 Oe				3 Al				3 He							
wj	196	109	20	3	185	111	16	13	207	104	12	4	219	98	13	5				
wa	337	230	33	3	350	132	4	2	-	-	-	-	384	108	54	2				
mj	233	125	-	1	231	122	-	1	214	125	57	5	212	123	20	3				
ma	357	109	16	3	346	126	20	4	-	-	-	-	332	133	47	2				
rel. Ab.		4,4				4,9				6,6				8,6						
1981	3 Lö				3 Wa								1982 1 He				2 St			
wj	225	104	10	7	215	115	20	10					241	96	-	1	202	118	21	5
wa	327	150	11	3	355	149	14	5					389	200	22	3	297	278	-	1
mj	219	109	28	8	206	90	22	4					174	104	5	3	243	120	13	3
ma	329	122		1	285	124		1					352	107	-	1	294	171		1
rel. Ab.		23,4				12,6								0,65				40,0		
1982	3 Oe				3 Lö				4 Ge				5 Uz							
wj	205	126	11	4	230	131	40	6	189	106	29	5	211	111	20	7				
wa	342	135	25	3	323	154	38	9	346	174	13	2	309	141	36	4				
mj	190	105	18	9	221	125	19	10	211	98	12	3	231	115	2	2				
ma	-	-	-	-	349	106	17	5	318	81	26	3	310	122		1				
rel. Ab.		7,9				15,3				7,5				12,5						
1982	6 WS				7 Gr								1983 1 VA				2 Bu			
wj	213	103	19	4	200	121	24	5					188	120	37	7	194	94	9	6
wa	336	161	55	7	332	139	24	6					325	175	-	1	-	-	-	-
mj	-	87	-	1	193	116	19	5					215	93	24	6	220	112	30	4
ma	344	131	27	4	-	-	-	-					-	-	-	-	310	101	-	1
rel. Ab.		0,51				1,4								44,7				30,6		
1983	3 Oe				4 Ge				5 Uz				7 Gr							
wj	200	86	11	3	199	96	18	5	212	99	9	4	181	109	30	5				
wa	360	78	6	2	314	114	2	3	330	191	-	1	337	131	31	6				
mj	163	77	9	3	188	71	20	3	202	89	29	5	204	111	23	8				
ma	369	114		1	315	130	6	2	342	94		1	301	89		1				
rel. Ab.		7,8				5,8				17,5				2,8						

Tabelle 9

Korrelationen zwischen Nebennierengewicht und Alter

Jahr	r	N	p	Gruppe	r	N	p
1980	0,308	12	n.s.	wj	0,043	24	n.s.
1981	0,453	22	< 0,05	wa	-0,171	22	n.s.
1982	0,435	29	< 0,05	mj	0,107	22	n.s.
1983	0,427	22	< 0,05	ma	0,107	18	n.s.

Tabelle 10

Magengewichte der erlegten Hasen; J-tag = Jagdtag nach fortlaufender Zählung der Tage des Jahres

1981	3 Sm	3 Oe	3 Al	3 He	3 Lö	3 Wa				
xm	97,0	91,9	98,9	111,2	75,7	103,5				
s	29,8	21,2	17,6	24,4	19,4	18,7				
n	11	19	9	12	17	20				
rel. Ab.	4,4	4,9	6,6	8,6	23,4	12,6				
J-tag	318	325	331	332	339	346				
1982	1 He	2 St	3 Me	3 Oe	3 Lö	4 Ge	5 Uz	6 WS	7 Gr	
xm	79,3	89,6	83,6	91,0	109,0	101,0	100,0	101,0	89,0	
s	13,0	14,4	25,6	25,0	35,0	23,0	18,0	20,0	18,0	
n	8	11	12	16	15	12	14	15	15	
rel. Ab.	0,65	40,0	3,2	7,9	15,3	7,5	12,5	0,51	1,4	
J-tag	303	346	310	324	338	330	331	334	337	
1983	1 VA	2 Bu	3 Oe	4 Ge	5 Uz	7 Gr				
xm	96,2	74,9	79,3	97,4	101,5	90,7				
s	18,8	18,6	26,4	22,4	21,9	24,5				
n	13	19	9	10	11	20				
rel. Ab.	44,7	30,6	7,8	5,8	17,8	2,8				
J-tag	341	353	337	329	323	316				

Tabelle 11

Mittleres Gewicht des Depotfettes von alten und jungen Hasen

1982	2 St	3 Oe	3 Lö	4 Ge	5 Uz	6 WS	7 Gr
alt							
xm	34	65	67	29	35	94	59
s	27,0	31,8	45,1	16,3	17,2	37,4	47,0
n	2	3	7	4	5	9	6
jung							
mx	35	26	26	40	37	25	47
s	24,5	29,7	27,6	22,6	36,6	15,1	34,9
n	8	13	8	8	9	4	10
gesamt							
xm	35	33	45	36,5	36	73	52
s	25	34	42	21,4	17	45	40
n	10	16	15	12	14	13	16
rel. Ab.	40,0	7,9	15,3	7,5	12,5	0,51	1,4
1983	1 VA	2 Bu	3 Oe	4 Ge	5 Uz		
alt							
xm	56	104,5	115	85,4	33,5		
s	-	10,5	19,6	36,8	33,5		
n	1	2	3	5	2		
jung							
xm	40,3	32,7	43	68	25,6		
s	21,9	26,5	27,9	22,6	17,3		
n	12	10	5	6	10		
gesamt							
xm	41,5	44,7	70,0	75,9	26,9		
s	21,4	36,3	42,9	31,1	21,1		
n	13	12	8	11	12		
rel. Ab.	44,7	30,6	7,8	5,8	17,5		

Korrelationen zwischen rel. Ab. und Mittelgewicht des Depotfettes:

alt	r = -0,220	N = 12	n.s.
jung	r = -0,146	N = 12	n.s.
gesamt	r = -0,454	N = 12	n.s.

Tabelle 12

Mittleres Ovargewicht alter und junger Häsinnen

1980	1 GL	1 VA	2 Mö	2 Bu	5 St				
alt									
xm	1,31	2,29	1,07	0,99	1,20				
s	0,30	-	0,45	0,34	0,16				
n	5	1	4	3	2				
jung									
xm	-	0,84	0,52	0,77	0,90				
s	-	0,25	0,09	0,42	0,45				
n	-	3	4	5	3				
rel. Ab.	-	50,7	15,0	-	-				
1981	3 Sm	3 Oe	3 Al	3 He	3 Lö	3 Wa			
alt									
xm	1,22	0,72	-	1,83	1,01	1,31			
s	0,63	0,06	-	0,69	0,07	0,17			
n	4	2	-	2	3	5			
jung									
xm	0,56	0,48	0,69	0,67	0,73	0,70			
s	0,03	0,24	0,30	0,15	0,24	0,47			
n	2	13	6	5	7	10			
rel. Ab.	4,4	4,9	6,6	8,6	23,4	12,6			
1982	1 He	2 St	3 Me	3 Oe	3 Lö	4 Ge	5 Uz	6 WS	7 Gr
alt									
xm	1,95	1,93	1,48	1,19	1,18	1,51	0,99	1,64	1,30
s	1,16	-	0,18	0,36	0,42	0,77	0,48	0,76	0,47
n	3	1	2	11	9	3	5	7	6
jung									
xm	0,36	0,90	0,70	0,52	0,77	0,61	0,59	1,02	0,63
s	-	0,66	0,20	0,14	0,27	0,30	0,19	0,93	0,42
n	1	5	5	8	6	7	7	4	5
rel. Ab.	0,65	40,0	3,2	7,9	15,3	7,5	12,5	0,51	1,4
1983	1 VA	2 Bu	3 Oe	4 Ge	5 Uz	7 Gr			
alt									
xm	1,82	1,31	1,25	1,11	(0,13)	0,79			
s	-	0,14	0,06	0,28	-	0,23			
n	1	2	2	3	1	6			
jung									
xm	0,76	0,54	0,69	0,42	0,77	0,51			
s	0,47	0,35	0,44	0,23	0,28	0,36			
n	7	7	3	5	5	6			
rel. Ab.	44,7	30,6	7,8	5,8	17,5	2,8			

Korrelationen zwischen mittlerem Ovargewicht und rel. Abundanz:

alt $r = 0,496$ $N = 21$ $p < 0,05$

jung $r = 0,427$ $N = 23$ $p < 0,05$

Tabelle 13

Mittleres Hodengewicht alter und junger Hasen

1981	3 Sm	3 Oe	3 Al	3 He	3 Lö	3 Wa			
alt									
xm	3,02	2,98	-	4,59	(1,99)	4,57			
s	0,15	0,71	-	0,30	-	-			
n	2	4	-	2	1	1			
jung									
xm	2,53	3,35	3,35	3,25	4,06	3,62			
s	-	-	1,52	0,80	1,42	1,22			
n	1	1	5	3	8	4			
rel. Ab.	4,4	4,9	6,6	8,6	23,4	12,6			
Mon.	11	11	11	11	12	12			

1982	1 He	2 St	3 Me	3 Oe	3 Lö	4 Ge	5 Uz	6 WS	7 Gr
alt									
xm	3,27	5,61	2,06	2,87	4,86	5,24	3,46	4,12	
s	-	-	-	0,67	1,53	1,83	0,22	0,68	
n	1	1	1	2	5	4	3	2	
jung									
xm	0,78	5,20	1,35	2,37	2,98	3,29	2,89	(0,51)	3,39
s	0,22	3,07	1,00	1,34	1,74	1,92	1,26	-	1,38
n	3	3	4	14	10	4	5	1	5
rel. Ab.	0,65	40,0	3,2	7,9	15,3	7,5	12,5	0,51	1,4
Mon.	11	12	11	11	12	11	11	12	12
1983	1 VA	2 Bu	3 Oe	4 Ge	5 Uz	7 Gr			
alt									
xm	-	7,63	4,80	3,69	1,67	3,01			
s	-	1,01	-	1,32	-	-			
n	-	7	1	2	1	1			
jung									
xm	4,56	3,50	4,07	2,33	2,00	1,54			
s	2,70	2,65	0,48	0,88	1,49	1,17			
n	5	6	2	3	5	8			
rel. Ab.	44,7	30,6	7,8	5,8	17,5	2,8			
Mon.	12	12	12	11	11	11			

Tabelle 14

Mittlere Uterusgewichte alter und junger Häsinnen

1980	1 GL	1 VA	2 Mö	2 Bu	5 St				
alt									
xm	2,56	3,24	2,69	2,77	2,69				
s	0,52	-	1,19	0,90	0,96				
n	4	1	4	3	2				
jung									
xm	-	1,89	1,55	1,82	0,93				
s	-	0,39	0,38	1,22	0,54				
n	-	2	4	5	3				
rel. Ab.		50,7	15,0		-				
1981	3 Sm	3 Oe	3 Al	3 He	3 Lö	3 Wa			
alt									
xm	4,59	5,29		3,67	2,90	3,79			
s	0,93	1,41		0,33	0,41	0,53			
n	4	2		2	3	4			
jung									
xm	0,84	0,66	0,90	0,98	0,89	1,08			
s	0,36	0,36	0,27	0,42	0,31	0,82			
n	3	11	6	5	6	9			
rel. Ab.	4,4	4,9	6,6	8,6	23,4	12,6			
1982	1 He	2 St	3 Me	3 Oe	3 Lö	4 Ge	5 Uz	6 WS	7 Gr
alt									
xm	5,01	3,20	3,24	3,74	4,09	3,25	2,56	4,39	2,91
s	0,87	-	0,25	2,01	1,70	1,20	1,41	1,91	1,56
n	3	1	2	11	9	2	5	6	6
jung									
xm	0,58	0,97	0,74	1,02	0,98	0,80	0,76	0,79	1,21
s	-	0,16	0,23	0,32	0,24	0,26	0,14	0,71	0,83
n	1	6	4	8	6	7	8	4	5
rel. Ab.	0,65	40,0	3,2	7,9	15,3	7,5	12,5	0,51	1,4

1983	1 VA	2 Bu	3 Oe	4 Ge	5 Uz	7 Gr
alt						
xm	2,22	5,89	2,88	3,12	(0,12)	2,57
s	-	0,54	0,68	0,46	-	0,55
n	1	2	2	3	1	6
jung						
xm	1,46	1,18	1,16	1,14	0,93	0,62
s	0,96	0,79	0,17	0,60	0,58	0,35
n	7	7	2	5	5	6
rel. Ab.	44,7	30,6	7,8	5,8	17,5	2,8

Tabelle 15

Mittlere Körpergewichte erlegter Alt- und Junghasen in den Untersuchungsrevieren

1981	3 Sm		3 Oe		3 Al		3 He		3 Lö		3 Wa	
	alt	juv										
xm	4,18	3,75	4,25	3,74	4,29	3,86	4,22	3,90	3,98	3,77	4,28	3,86
s	0,30	0,28	0,32	0,46	0,18	0,34	0,33	0,43	0,18	0,33	0,32	0,42
n	7	4	60	92	7	30	23	25	17	45	44	58
J-tag	318		325		331		332		339		346	
rel. Ab.	4,4		4,9		6,6		8,6		23,4		12,6	
1982	1 He		2 St		3 Oe		3 Lö		4 Ge		5 Uz	
xm	4,43	3,50	3,98	3,65	4,14	3,73	4,11	3,85	4,08	3,70	3,96	3,67
s	0,16	0,41	0,35	0,35	0,26	0,36	0,24	0,39	0,22	0,36	0,26	0,26
n	4	4	10	25	61	47	37	35	28	23	25	27
J-tag	303		346		324		338		330		331	
rel. Ab.	0,65		40,0		7,9		15,3		7,5		12,5	
1982	6 WS		7 Gr		3 Ni		3 Me					
	alt	juv	alt	juv	alt	juv	alt	juv				
xm	4,60	4,26	4,14	3,74	4,13	3,73	4,23	3,75				
s	0,39	0,14	0,18	0,57	0,36	0,33	0,38	0,42				
n	10	5	6	10	90	64	3	9				
J-tag	334		337		352		310					
rel. Ab.	0,51		1,4		7,9		3,2					
1983	1 VA		2 Bu		3 Oe		3 Sw		3 He			
xm	4,20	3,64	4,07	3,71	4,18	3,88	3,99	3,60	4,46	3,42		
s	0,28	0,42	0,25	0,43	0,31	0,38	0,25	0,38	0,30	0,79		
n	24	75	18	96	51	79	3	10	9	13		
J-tag	341		344		337		310		309			
rel. Ab.	44,7		30,6		7,8		15,9		3,9			
1983	4 Ge		5 Uz		7 Gr							
xm	4,36	3,84	3,91	3,52	4,29	3,56						
s	0,31	0,35	0,31	0,43	0,20	0,60						
n	9	16	13	54	7	14						
J-tag	329		323		316							
rel. Ab.	5,8		17,5		2,8							

Tabelle 16

Prozentuale Anteile überdurchschnittlich schwerer (≥ 4 kg) und unterdurchschnittlich leichter (< 3 kg) Junghasen

1981	3 Oe	3 Al	3 He	3 Lö	3 Wa	
≥ 4 kg	32,6	50,0	40,0	26,7	41,4	
< 3 kg	7,6	3,3	4,0	0,0	3,4	
1982	2 St	3 Oe	3 Lö	3 Ni	4 Ge	5 Uz
≥ 4 kg	12,0	34,0	37,1	21,9	21,7	7,4
< 3 kg	4,0	4,3	2,9	1,6	4,3	0,0
1983	1 VA	2 Bu	3 Oe	4 Ge	5 Uz	7 Gr
≥ 4 kg	22,7	27,1	44,3	37,5	11,1	42,9
< 3 kg	6,7	4,2	2,5	0,0	9,3	28,6

Tabelle 17

Entwicklung der Kopf-Rumpf-Länge (KRL) von Alt- und Junghasen in den Untersuchungsgebieten und -jahren.

1981	3 Sm		3 Oe		3 Al		3 He		3 Lö		3 Wa	
	alt	juv										
xm	56,7	55,4	56,0	53,6	58,1	57,2	58,9	57,1	57,8	56,3	56,9	55,4
s	1,7	2,9	2,6	2,1	2,2	2,9	2,3	3,3	1,1	2,5	1,7	2,6
n	6	5	12	26	7	29	23	25	17	45	44	58
rel. Ab.	4,4		4,9		6,6		8,6		23,4		12,6	
1982	1 He		2 St		3 Me		3 Oe		3 Lö		4 Ge	
	alt	juv										
xm	57,1	52,0	56,9	55,5	58,3	57,1	56,3	54,8	53,9	53,7	55,4	53,7
s	1,9	0,8	1,0	2,3	0,9	1,9	2,2	3,0	2,3	2,1	2,4	2,5
n	4	4	10	25	3	9	61	47	37	35	28	23
rel. Ab.	0,65		40,0		3,2		7,9		15,3		7,5	
1982	5 Uz		6 WS		7 Gr		1983	2 Bu		3 Sw		
	alt	juv	alt	juv	alt	juv		alt	juv	alt	juv	
xm	54,6	53,1	59,3		56,5	56,2		56,1	54,8	55,8	55,1	
s	1,9	1,8	2,4		1,3	2,8		1,6	2,3	1,3	2,4	
n	23	27	6		6	10		19	82	3	10	
rel. Ab.	12,5		0,51		1,4			30,6		15,9		
1983	3 Oe		3 He		4 Ge		5 Uz		7 Gr			
	alt	juv										
xm	57,4	56,5	59,8	54,2	57,7	55,8	57,5	55,2	60,1	55,4		
s	1,2	2,3	1,6	4,9	1,4	2,1	1,2	2,9	1,0	3,5		
n	39	71	9	13	9	16	13	54	7	14		
rel. Ab.	7,8		3,9		5,8		17,5		2,8			

Tabelle 18

Verteilung und Häufigkeit (%-Anteil) kranker Hasen in den Jagdstrecken

1981	3 Sm	3 Oe	3 Al	3 He	3 Lö	3 Wa			
	%	9,1	55,0	72,7	8,3	31,6	30,0		
n	1/11	11/20	8/11	1/12	6/19	6/20			
J-tag	318	325	331	332	339	346			
rel. Ab.	4,4	4,9	6,6	8,6	23,4	12,6			
1982	1 He	2 St	3 Oe	3 Lö	3 Me	4 Ge	5 Uz	6 WS	7 Gr
	%	12,5	50,0	6,3	13,3	0,0	30,8	35,7	21,4
n	1/ 8	5/10	1/16	2/15	0/12	4/13	5/14	3/14	5/16
J-tag	303	346	324	338	310	330	334	334	337
rel. Ab.	0,65	40,0	7,9	15,3	3,2	7,5	12,5	0,51	1,4
1983	1 VA	2 Bu	3 Oe	3 He	3 Sw	4 Ge	5 Uz	7 Gr	
	%	42,9	25,0	22,2	20,0	40,0	15,4	40,0	4,8
n	6/14	3/12	2/ 9	1/ 5	2/ 5	2/13	6/15	1/21	
J-tag	341	344	337	309	310	329	323	316	
rel. Ab.	44,7	30,6	7,8	3,9	15,9	5,8	17,5	2,8	

Tabelle 19

Verendet oder überfahren aufgefundene Hasen

Jahr	n	Althasen	Junghasen	♂	♀	gravide	Embryonen	krank
1982	22	15	7	13	9	3	2,0	3
1983	42	14	28	27	15	4	3,25	13*

/* davon 10 im März/April

Tabelle 20

Anzahl von Coccidien-Oocysten pro g Kot

1982	2 St	3 Oe	3 Lö	4 Ge	5 Uz	6 WS	7 Gr
alt							
xm	6650	850	1536	<u>1675</u>	1530	956	15242
s	1750	1098	1916	1063	1157	803	18838
n	2	3	7	4	5	9	6
jung							
xm	10869	24404	13563	9489	4783	713	12525
s	6356	51081	16509	12373	5121	907	8892
n	8	13	8	13	9	4	10
rel. Ab.	40,0	7,9	15,3	7,5	12,5	0,51	1,4
1983	1 VA	2 Bu	3 Oe	4 Ge	5 Uz	7 Gr	
alt							
xm	467	2931	250	586	15683	1400	
s	295	3026	91	490	13822	1755	
n	3	8	6	7	3	7	
jung							
xm	9327	13931	31838	3063	56679	5200	
s	8733	15539	67583	1502	102877	4500	
n	13	18	12	8	12	14	
rel. Ab.	44,7	30,6	7,8	5,8	17,5	2,8	

Tabelle 21

Zahl der Eier von Trichostrongylus und Trichuris pro g Kot

1982	2 St	3 Oe	3 Lö	4 Ge	5 Uz	6 WS	7 Gr
Trichostr./Trichuris							
xm	165 20	41 6	63 3	54 23	125 54	31 8	159 38
s	130 33	51 17	92 12	60 54	182 122	37 18	413 101
n	10	16	15	13	14	13	16
1983	1 VA	2 Bu	3 Oe	4 Ge	5 Uz	7 Gr	
xm	106 12	98 22	12 15	40 10	110 10	55 7	
s	100 21	180 53	27 48	99 27	180 27	72 23	
n	17	27	17	15	15	21	

Tabelle 22

Häufigkeit von Wurmausscheidern (%) in den örtlichen Hasenbeständen

1982	2 St	3 Oe	3 Lö	4 Ge	5 Uz	6 WS	7 Gr
Trichostr.	90,0	43,8	40,0	53,8	64,3	46,2	43,8
Trichuris	30,0	12,5	6,7	23,1	21,4	15,4	18,9
1983	1 VA	2 Bu	3 Oe	4 Ge	5 Uz	7 Gr	
Trichostr.	70,6	51,9	17,6	33,3	53,3	47,6	
Trichuris	23,5	22,2	11,8	13,3	13,3	9,5	

Tabelle 23

Ausmaß des Trichostrongylus-Befalls im Dünndarm (Angaben der Häufigkeit in % der Hasenstrecke)

1982	2 St	3 Oe	3 Lö	4 Ge	5 Uz	6 WS	7 Gr
%	100	93,8	100	100	92,9	81,8	93,3
n	10/10	15/16	14/14	13/14	13/14	9/11	14/15
1983	1 VA	2 Bu	3 Oe	4 Ge	5 Uz	3 Sw	7 Gr
%	100	95,2	88,9	100	91,7	100	100
n	14/14	20/21	8/ 9	13/13	11/12	5/ 5	21/21

Tabelle 24

Durchschnittliche Anzahlen von Trichostrongylus-Würmern im Dünndarm

1982	2 St	3 Oe	3 Lö	4 Ge	5 Uz	6 WS	7 Gr
alt							
xm	3056	179	1072,2	247	683	106	471,8
s	2074	104,8	1293,7	163,9	797	109,2	315,8
n	2	3	6	4	5	7	5
jung							
xm	348,8	132,7	52,3	93,9	414,1	8	306,9
s	206	121,7	32,8	153,4	289,2	9,9	573,3
n	8	13	8	9	9	4	10
rel. Ab.	40,0	7,9	15,3	7,5	12,5	0,51	1,4
1983	1 VA	2 Bu	3 Oe	4 Ge	5 Uz	3 Sw	7 Gr
alt							
xm	2875	555,5	263,3	805	369,5	820	465,3
s	-	296,5	333,9	578,4	369,5	-	331
n	1	6	3	5	2	1	7
jung							
xm	1145,6	137,8	51,0	117,8	297,8	232	124,6
s	2577,2	235,1	54,9	169,6	270,5	163,1	139,9
n	13	14	6	8	10	4	14
rel. Ab.	44,7	30,6	7,8	5,8	17,5	15,9	2,8

Tabelle 25

Durchschnittliche Anzahlen von Trichuris im Blinddarm

1982	2 St		3 Oe		3 Lö		4 Ge		5 Uz		6 WS		7 Gr	
	alt	juv	alt	juv	alt	juv	alt	juv	alt	juv	alt	juv	alt	juv
xm	4	30,3	0	6,3	4	4,3	0,3	7,8	3,8	28,6	2,6	3	18	17,7
s	-	24,0	-	8,5	6,4	6,5	0,4	9,4	7,6	25,8	7,2	3,1	38,5	18,2
n	2	8	3	13	6	8	4	9	5	9	9	4	6	10
rel. Ab.	40,0		7,9		15,3		7,5		12,5		0,51		1,4	
1983	1 VA	2 Bu	3 Oe	4 Ge	5 Uz	3 Sw	7 Gr							
xm	0	28,8	25	35,7	0,3	31,7	20,4	49,8	1,5	16,3	0	21,5	2,4	12
s	0	26,6	27,9	34,2	0,5	28,4	37,8	28,3	-	15,7	0	19,3	3,9	15,6
n	1	13	6	15	3	6	5	8	2	10	1	4	7	14
rel. Ab.	44,7		30,6		7,8		5,8		17,5		15,9		2,8	

Tabelle 26

Ausmaß des Trichuris-Befalls (in %)

1982	2 St	3 Oe	3 Lö	4 Ge	5 Uz	6 WS	7 Gr
alt	50,0	0,0	33,3	25,0	20,0	11,1	33,3
juv	100,0	61,5	50,0	77,8	88,9	50,0	80,0
1983	1 VA	2 Bu	3 Oe	4 Ge	5 Uz	3 Sw	7 Gr
alt	0,0	83,3	66,7	60,0	100,0	0,0	42,9
juv	84,6	93,3	66,7	100,0	80,0	100,0	85,7

Tabelle 27

Befallsgrad durch Bandwürmer (Cestoden), Graphidium (Graphid.) und Passalurus (Passalu.) in % der untersuchten Hasen

1982	2 St	3 Oe	3 Lö	4 Ge	5 Uz	6 WS	7 Gr
Cestoden	40	6,3	7,1	0	7,1	0	0
Graphid.	30	0	0	0	0	0	0
Passalu.	0	0	0	0	0	0	0
n	10	16	14	13	14	13	16
1983	1 VA	2 Bu	3 Oe	4 Ge	5 Uz	3 Sw	7 Gr
Cest.	35,7	4,8	0	0	0	0	0
Graph.	0	0	0	0	0	0	4,8
Pass.	0	4,8	0	0	8,3	0	0

Tabelle 28

Quecksilber-Rückstände (in mg/kg Organfrischgewicht) in Hasen aus bayerischen Untersuchungsgebieten mit Angabe des prozentualen Anteiles der Anbauflächen von Wintergetreide

UG	Monat	Alter	Sex	Hg-Leber	Hg-Niere	% Wintergetreide Magen	Fläche
1 He	Okt.	ad.	w	0,21	0,04	41	21,6
	Okt.	ad.	m	0,50	0,60	0	
3 Me	Nov.	ad.	w	0,56	1,84	49	23,0
	Nov.	ju.	m	0,47	1,84	0	
3 Øe	Nov.	ad.	w.	0,99	2,20	40	32,4
	Nov.	ju.	m	0,12	0,62	38	
3 Lö	Dez.	ju.	m	0,50	2,12	58	36,7
	Dez.	ad.	w	0,24	0,95	72	
4 Ge	Nov.	ju.	m	0,05	0,47	-	39,6
	Nov.	ad.	w	0,60	0,06	-	
5 Uz	Nov.	ju.	m	0,37	0,23	50	37,8
	Nov.	ad.	w	1,40	0,34	89	
6 Pä	Okt.	ad.	w	0,19	0,22	36	3,5
6 Wg	Nov.	ju.	w	0,13	0,06	61	
7 Gr	Nov.	ju.	w	0,08	0,28	0	22,1
	Nov.	ju.	m	0,14	0,76	0	
	Nov.	ad.	w	0,09	0,22	0	
3 Sw	Okt.	ju.	w	0,01	0,01	0	29,3
	Okt.	ju.	w	0,25	0,82	0	
	Nov.	ju.	m	0,04	0,13	72	
Korrelation Hg-Leber w, ad/						0,625	0,560
Korrelation Hg-Niere w, ad/						0,102	0,156
						n = 7	8

Tabelle 29

Ergebnisse einiger Stichproben-Untersuchungen bayerischer Feldhasen auf den Gehalt an organischen Schadstoffen

Hase - Untersuchungs-Nr.	HCB	HCH	HCH	DDT	PCB
4-26-10-82-07	0.07	0.04	< 0.01	< 0.01	< 0.01
6-02-11-82-UM	0.12	0.02	"	"	"
4-26-11-82-11 (OVAR)	0.09	< 0.01	"	"	"
1-30-10-82-05	0.14	0.04	"	"	"
1-30-11-82-04	0.05	0.04	"	"	"
7-13-11-82-06	0.16	0.04	"	"	"
3-06-11-82-08	0.05	< 0.01	"	"	"
3-04-12-82-19	0.14	"	"	"	"
7-17-11-82-07	262.00 !!!	"	"	"	"
5-27-11-82-12	0.12	0.02	"	"	"
3-20-11-82-05	0.19	< 0.01	"	"	"
3-20-11-82-16	0.91	"	"	"	"
3-06-11-82-09	0.10	0.02	"	"	"
3-24-10-82-13	0.04	0.05	"	"	"
5-27-11-82-13	0.27	< 0.01	"	"	"
3-04-12-82-05	0.10	0.02	"	"	"
7-17-11-82	0.09	0.05	0.01	"	"
3-31-11-82-2	0.16	0.04	< 0.01	"	"

Tabelle 30

Durchschnittliche Artenzahl von Pflanzen im Mageninhalt von Hasen, die im Oktober/November und Dezember erlegt worden sind (xm mit Standardabweichung s).

1980	1 MB			1 GL			1 VA			2 Mö			2 Bu		
xm	7,2	1,0	26,8	4,5	2,1	73,9	5,7	1,1	48,0	5,6	2,0	60,4	5,1	1,0	30,3
s	1,5	0,9	22,3	0,5	0,9	17,3	1,5	0,6	27,5	1,7	1,0	22,1	0,8	0,8	30,3
n	5			8			7			8			7		
	3 Hb			4 Ga			5 St			1981			3 Sm		
xm	5,7	1,0	51,3	4,3	1,7	71,3	5,3	1,7	66,0				6,1	1,3	32,6
s	-	-	-	-	-	-	2,1	0,9	29,5				1,1	0,7	24,8
n	3			3			7						11		
1981	3 Oe			3 Al			3 He			3 Lö			3 Wa		
xm	6,2	1,5	37,9	5,0	1,2	51,2	5,5	1,5	32,5	5,9	2,4	65,9	5,9	1,1	42,4
s	1,8	0,8	33,5	1,7	1,0	29,3	0,5	0,9	26,1	1,6	1,0	29,5	1,2	0,8	33,3
n	10			5			4			7			7		
1982	1 He			2 St			3 Me			3 Oe			3 Lö		
xm	6,6	1,0	24,3	6,4	2,7	67,7	5,4	1,7	53,1	6,0	0,7	18,3	4,7	1,8	73,7
s	2,1	0,9	25,6	1,3	0,8	16,4	1,5	1,1	28,7	0,9	0,8	19,7	0,7	1,0	11,3
n	7			10			11			16			9		
	3 He			4 GM			5 Uz			6 S			7 Gr		
xm	6,3	1,0	40,8	4,0	2,0	95,5	5,4	1,6	63,4	5,8	0,7	25,0	5,2	0,2	1,2
s	2,2	0,7	28,9	-	-	-	1,4	1,1	24,0	1,5	0,7	31,2	1,0	0,4	2,4
n	4			2			11			6			5		

Tabelle 31

Flächenanteil (% F) und Häufigkeit (% N) im Mageninhalt von Arten der Kulturpflanzen sowie des Dauergrünlandes. Die Angaben zu den Anteilen an der landwirtschaftlichen Nutzfläche entstammen dem Bodennutzungsbericht 1979 des Bayerischen Statistischen Landesamtes und für Reviere in kreisfreien Städten aus den dortigen Erhebungen von 1983. Unter »sonstiges« sind Ackerwildkräuter, Obst, Hecken- und Rainpflanzen zusammengefaßt. Die Diversität wurde nach den angeführten Kategorien berechnet ($H' = - \sum p_j \ln p_j$).

	% F	% N	% F	% N	% F	% N	% F	% N	% F	% N	% F	% N
	1 MB		1 He		1 VA		1 GL		2 St			
Wint. Gerste	8,3	11,3	7,8	4,4	8,7	2,6	13,2	30,1	8,9	24,4		
Wint. Weiz.	9,2	9,3	13,0	10,1	19,1	14,7	7,7	18,6	14,2	30,6		
Wint. Rogg.	0,1	0,0	0,9	1,4	1,9	1,7	4,4	1,9	9,1	2,5		
Dauergrünl.	21,8	66,7	30,9	65,6	2,7	38,3	9,3	15,0	19,3	15,5		
Rüben	3,1	0,0	4,8	1,7	12,7	0,0	10,1	11,8	3,1	1,2		
Mais	11,7	1,7	7,1	0,0	4,0	0,0	2,1	0,0	9,0	0,0		
Raps	0,4	0,0	0,0	0,4	1,1	0,0	0,3	0,0	2,2	3,8		
Klee	1,0	9,7	3,7	9,9	1,4	0,0	0,5	4,8	1,7	0,0		
Kartoffeln	0,9	0,0	4,1	0,0	1,9	0,0	1,2	1,8	8,1	0,0		
Gemüse	-	-	-	-	-	12,7	-	-	3,5	0,0		
sonstiges	43,5	1,3	27,7	6,4	46,5	30,0	51,2	16,1	20,9	22,0		
Diversität	1,596	1,089	1,812	1,202	1,633	1,437	1,575	1,798	2,154	1,598		
	2 Bu		3 Al		3 Oe		3 Lö		3 Wa		3 Sm	
Wint. Gerste	5,7	1,4	13,7	0,6	14,3	11,9	13,0	7,8	14,1	3,1	12,5	18,8
Wint. Weiz.	7,6	14,0	16,8	46,6	17,9	9,0	23,6	38,1	26,8	23,0	20,1	1,4
Wint. Rogg.	16,8	0,0	2,0	0,0	0,2	0,5	0,1	14,0	0,1	0,0	0,0	0,0
Dauergrünl.	18,2	34,6	24,7	47,8	27,3	68,7	21,7	28,8	14,6	41,9	14,1	44,0
Rüben	1,7	0,0	3,4	4,0	4,1	1,2	6,6	2,2	11,4	7,9	6,3	0,0
Mais	3,0	0,0	17,0	0,0	15,5	0,1	17,4	0,0	19,3	0,0	14,3	5,9
Raps	0,5	2,6	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	7,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Klee	0,5	0,0	1,0	0,0	1,1	5,5	1,3	0,0	0,2	16,1	1,0	25,8
Kartoffeln	17,0	0,0	4,9	0,0	2,7	0,0	1,9	0,0	1,5	0,0	1,6	0,0
Gemüse	13,2	14,0	-	0,0	-	0,0	-	1,0	-	8,0	-	0,3
sonstiges	15,8	33,4	16,5	1,0	16,7	1,5	14,4	1,1	12,0	0,0	30,1	9,4
Diversität	2,056	1,439	1,903	0,914	1,831	1,037	1,839	1,568	1,812	1,507	1,785	1,491

	3 Me		3 He		5 Uz		5 St		6 Si		7 Gr	
Wint. Gerste	9,8	10,5	11,6	8,1	8,9	21,2	5,6	5,9	0,0	0,0	9,8	10,5
Wint. Weiz.	12,2	21,3	17,3	22,8	28,3	29,0	21,5	15,9	0,2	0,0	11,0	0,0
Wint. Rogg.	1,0	1,4	0,2	1,7	0,6	1,8	0,1	0,0	0,1	12,2	1,3	1,0
Dauergrünl.	22,3	36,5	30,3	51,2	19,7	30,9	7,5	34,0	96,4	87,8	28,1	83,0
Rüben	2,7	4,7	3,9	4,1	22,7	6,3	25,8	30,3	0,0	0,0	3,4	0,0
Mais	16,6	3,7	14,2	0,0	4,0	0,0	2,1	0,0	1,0	0,0	15,0	0,0
Raps	0,0	1,6	0,0	0,0	0,2	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	2,0
Klee	3,5	9,1	3,2	7,1	0,7	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	4,5	0,0
Kartoffeln	5,4	0,0	2,3	0,0	11,1	0,0	12,2	14,0	0,2	0,0	3,0	0,0
Gemüse	-	0,0	-	0,0	3,5	0,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0
sonstiges	26,5	11,0	17,0	9,6	0,3	7,5	24,3	0,0	2,1	0,0	23,8	0,8
Diversität	1,887	1,786	1,829	1,496	1,815	1,584	1,767	1,463	0,194	0,371	1,876	0,585

Tabelle 32

Diversität des Mageninhaltes und Häufigkeit der Feldhasen (rel. Ab.)

1980	1 GL	1 VA	2 Mö	2 Bu	1 MB	4 Ga	5 St			
xm	1,169	1,285	1,281	1,252	1,601	1,191	1,276			
s	0,187	0,390	0,284	0,164	0,268	0,087	0,594			
n	8	8	8	7	6	3	7			
rel. Ab.		50,7	15,0							
1981	3 Sm	3 He	3 Oe	3 Al	3 Lö	3 Wa	1982	1 He	2 St	
xm	1,430	1,482	1,522	1,519	1,535	1,358		1,625	1,334	
s	0,188	0,312	0,304	0,425	0,220	0,291		0,337	0,160	
n	11	5	9	3	5	7		7	10	
rel. Ab.	4,4	8,6	4,9	6,6	23,4	12,6		0,65	40,0	
1982	3 Oe	3 He	3 Sw	3 Me	3 Lö	4 GM	5 Uz	6 WS	7 Gr	
xm	1,484	1,478	1,560	1,300	1,034	0,802	1,174	1,470	1,264	
s	0,164	0,100	0,139	0,306	0,305	0,364	0,363	0,199	0,312	
n	16	3	3	11	10	3	11	7	6	
rel. Ab.	7,9	3,2		3,2	15,3		12,5	0,51	1,4	

Korrelation zwischen Artenvielfalt im Magen und rel. Ab.: $r = -0,309$ $N = 17$ n.s.

Tabelle 33

In der Nahrung der Feldhasen häufig vertretene Pflanzenarten (Ø %)

Kulturpflanzen	%	Wildpflanzen	%
Weizen	41,2	Einjähriges Rispengras	54,7
Gerste	32,7	Englisches Raygras	34,5
Rüben	22,4	Wiesen-Rispengras	33,2
Roggen	13,4	Roter Schwingel	32,6
		Wiesen-Lieschgras	32,0
		Wiesen-Knäuelgras	30,8
		Löwenzahn	19,9
		Weißklee	19,4
		Wiesen-Fuchsschwanz	17,4
		Weiehe Trespe	12,2
		Quecke	11,4

Tabelle 34

Liste der in den Hasenmägen gefundenen Pflanzenarten in den verschiedenen Untersuchungsgebieten (1-7)

I. Kulturpflanzen

	1	2	3	4	5	6	7
Triticum aestivum	39,4	71,4	49,2	60,0	50,0	18,2	-
Hordeum vulgare	39,4	46,4	29,5	40,0	38,9	18,2	16,7
Secale cereale	12,1	25,0	10,6	-	11,1	18,2	16,7
Avena sativa	-	-	0,8	-	-	-	-
Zea mays	3,0	3,6	4,5	10,0	-	-	-
Beta vulgaris	21,2	7,1	9,8	80,0	38,9	-	-
Brassica napus	3,0	7,1	6,1	-	11,1	9,1	16,7
Brassica oleracea	3,0	17,9	3,0	-	-	-	-
Sinapis alba	3,0	7,1	1,5	10,0	11,1	-	-
Trifolium pratense	18,2	-	21,2	-	-	9,1	-
Trifolium incarnatum	3,0	3,6	3,8	-	-	-	-
Medicago sativa	-	3,6	2,3	-	-	-	-
Solanum tuberosum	6,1	7,1	0,8	10,0	5,6	-	-
Helianthus tuberosus	-	-	-	10,0	-	-	-
Malus silvestris	12,1	10,7	3,0	-	-	9,1	-

II. Wildpflanzen

	1	2	3	4	5	6	7	Häuf.
Poa annua	51,5	35,7	59,1	50,0	83,3	36,4	66,7	1
Lolium perenne	39,4	28,6	28,8	40,0	44,4	27,3	33,3	1
Dactylis glomerata	24,2	25,0	34,1	20,0	33,3	45,5	33,3	1
Agropyron repens	9,1	7,1	11,4	10,0	16,7	9,1	16,7	1
Poa pratensis	24,2	50,0	43,9	30,0	22,2	45,5	16,7	1
Bromus mollis	6,1	3,6	7,6	-	-	18,2	50,0	1
Phleum pratense	36,4	17,9	30,3	20,0	22,2	63,7	33,3	3
Festuca pratensis	3,0	10,7	8,3	-	11,1	18,2	-	1
Agrostis tenuis	6,1	-	6,8	-	5,6	-	16,7	2
Festuca rubra	42,4	42,9	28,0	10,0	-	54,6	50,0	1
Alopecurus pratens.	6,1	3,6	18,9	-	5,6	54,6	33,3	1
Agrostis stolonife.	6,1	3,6	6,8	-	5,6	18,2	-	2
Cynosurus cristatus	6,1	3,6	7,6	-	-	27,3	-	2
Holcus lanatus	-	-	0,8	-	-	-	-	1
Poa trivialis	6,1	7,1	3,8	10,0	-	-	-	3
Agrostis gigantea	-	-	0,8	-	-	-	-	2
Wildkräuter								
Trifolium repens	27,3	21,4	23,5	10,0	44,4	9,1	-	3
Achillea millefol.	6,1	3,6	9,8	-	16,7	9,1	16,7	3
Capsella bursa-pa.	-	-	11,4	-	11,1	-	16,7	3
Stellaria media	12,1	-	1,5	-	11,1	-	-	1
Bellis perennis	12,1	17,9	11,4	10,0	5,6	9,1	-	1
Taraxacum officin.	36,4	14,3	24,2	-	5,6	9,1	50,0	1
Ranunculus repens	12,1	3,6	3,8	-	16,7	18,2	-	1
Plantago major	-	3,6	6,1	-	-	18,2	16,7	1
Polygonum	-	17,9	2,3	-	-	-	-	-
Vicia	9,1	32,1	1,5	-	-	-	-	-
Plantago lanceolata	-	3,6	2,3	-	-	-	-	1
Daucus carota	-	3,6	0,8	-	-	-	-	1
Chenopodium album	-	-	3,8	-	-	-	-	1
Viola tricolor	6,1	7,1	5,3	-	-	27,3	-	3
Melilotus	-	-	3,0	-	-	-	-	3
Astragalus cicer	-	-	0,8	-	-	9,1	-	4
Galinsoga parviflora	-	-	0,8	-	-	-	-	3
Galeopsis tetrahit	-	-	0,8	-	-	-	-	3
Salix	-	-	2,3	-	-	-	-	-
Crataegus	-	3,6	-	-	-	-	-	-
N	33	28	132	10	18	11	6	

Tabelle 35

Von Feldhasen geäste Pflanzenarten (Beobachtung)

Monat	Mai	Juni	Juli	August	September
Arten UG 3	Hordeum distichon Triticum aestivum	Trifolium pratense Triticum aestivum	Avena sativa Convolvulus arvensis Achillea millefolium Lolium perenne Trifolium pratense	Medicago sativa Taraxacum officinale	Convolvulus arvensis Medicago sativa Taraxacum officinale Triticum aestivum Zea mays
Arten UG 6		Heracleum sphondylium Lolium perenne Taraxacum officinale	Avena sativa Heracleum sphondylium Lolium perenne Rumex crispus Taraxacum officinale Trifolium pratense Trifolium repens Trisetum flavescens	Echinochloa crus-galli Heracleum sphondylium Taraxacum officinale Trifolium hybridum Trifolium pratense	Trifolium pratense Triticum aestivum

Tabelle 36

Bei Schneelage festgestellte Nahrungspflanzen der Feldhasen

Monat	Januar	Februar
Arten UG 3	Brassica napus Hordeum vulgare Malus communis Medicago sativa Prunus spinosa Rosa canina Trifolium pratense Urtica dioica Zea mays	Acer campestre Acer pseudo-platanus Brassica napus Carduus acanthoides Cichorium intybus Corylus avellana Crataegus monogyna Fragaria vesca Fraxinus excelsior Ligustrum vulgare Malus communis Malva alcaea Medicago falcata Picea abies Prunus spinosa Quercus robur Rosa canina Rubus fruticosus

Monat	Januar		Februar	
Arten	Alnus	glutinosa	Brassica	napus
UG 6	Berberis	vulgaris	Chenopodium	album
	Brassica	napus	Cichorium	intybus
	Fagus	silvatica	Crataegus	monogyna
	Juncus	effusus	Fagus	silvatica
	Juncus	inflexus	Fraxinus	excelsior
	Prunus	spinosa	Hordeum	vulgare
	Rubus	fruticosus	Rumex	crispus
	Rumex	crispus	Zea	mays
	Solanum	dulcamara		
	Urtica	dioica		

Tabelle 37

Entwicklung der Jagdstrecken an Feldhasen in Bayern (LN = landwirtschaftliche Nutzfläche)

Jahr	Strecke	LN qkm	Hasen/100 ha	Änderung
36-39	229 166	40 863,2	5,61	
1969	249 895	38 184,4	6,54	1,17
1970	185 500	37 828,7	4,90	0,87
1971	256 734	37 472,9	6,85	1,22
1972	189 804	37 379,9	5,08	0,91
1973	198 130	37 286,9	5,31	0,95
1974	331 408	37 204,0	8,91	1,59
1975	254 066	37 101,3	6,85	1,22
1976	214 312	36 998,6	5,79	1,03
1977	201 834	36 791,2	5,49	0,98
1978	147 164	36 089,9	4,08	0,73
1979	106 508	35 388,5	3,01	0,54
1980	118 577	35 058,0	3,38	0,60
1981	146 037	34 968,4	4,18	0,75
1982	150 030	34 844,2	4,31	0,77

Tabelle 38

Hasen-Jagdstreckenstatistik für die Länder der Bundesrepublik Deutschland (Jahre 1958 bis 1982) Bay. = Bayern; Bad.-W. = Baden-Württemberg; Rh.-Pf. = Rheinland-Pfalz; NRW = Nordrhein-Westfalen; Nie. Sa. = Niedersachsen; Sch.-H. = Schleswig-Holstein. Änderungen in Änd/a = pro Jahr und Änderungsprozenten (% Änd); r = Korrelationskoeffizient. Bayerns Anteile z. T. errechnet.

Land	58-82				58-68				69-82			
	xm	Änd/a	% Änd	r	xm	Änd/a	% Änd	r	xm	Änd/a	% Änd	r
BRD	1023113	-16009	-1,6	-0,479	1092351	-4330	-0,4	-0,065	968711	-47538	-4,9	-0,765
Bay.	-	-	-	-	-	-	-	-	196429	- 9323	-4,7	-0,630
Bad.-W.	102750	- 2700	-2,6	-0,677	120704	+2180	+1,8	+0,268	84347	- 4140	-4,9	-0,886
Rh.-Pf.	94436	- 1507	-1,6	-0,336	94664	+2792	+2,9	+0,408	92628	- 7077	-7,6	-0,784
Hessen	100342	- 4420	-4,4	-0,751	126739	-4190	-3,3	-0,346	80150	- 4954	-6,2	-0,731
NRW	238000	- 1100	-0,5	-0,168	235245	-1570	-0,7	-0,111	238681	- 6649	-2,8	-0,551
Nie. Sa.	211982	- 5198	-2,5	-0,631	233120	-2968	-1,3	-0,213	192681	- 9167	-4,8	-0,631
Sch.-H.	81000	- 2200	-2,7	-0,581	91169	+ 2	0,0	0,000	73166	- 5449	-7,4	-0,854

Änderungsindex: xm 69-82/xm 58-68

BRD	0,89
Baden-Württemberg	0,70
Rheinland-Pfalz	0,98
Hessen	0,63
Nordrhein-Westfalen	1,01
Niedersachsen	0,83
Schleswig-Holstein	0,80

Tabelle 39

Entwicklung der Jagdstrecken an Feldhasen in den bayerischen Regierungsbezirken (Ex/100 ha LN)

Reg.bez.	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	r	p
Oberfr.	12,65	9,35	7,90	6,88	5,40	3,34	3,43	4,55	-0,921	< 0,01
Oberpfalz	8,72	7,14	6,24	4,96	3,05	2,04	2,16	2,73	-0,939	< 0,001
Niederbay.	9,20	7,81	6,99	5,37	3,88	2,48	2,78	3,30	-0,941	< 0,001
Oberbay.	4,88	3,73	3,61	2,88	2,53	1,50	1,60	1,94	-0,935	< 0,001
Schwaben	6,13	4,23	3,37	3,09	2,70	2,20	2,24	2,69	-0,845	< 0,05
Mittelfr.	11,14	9,39	6,29	7,49	6,55	5,93	6,82	8,01	-0,604	n.s.
Unterfr.	16,02	9,76	10,55	12,49	8,40	6,77	8,03	10,08	-0,659	n.s.

	xm	s	xm 74-77	xm 78-81	Änd.ind.	Var.koeff.
Oberfr.	6,69	3,00	9,20	4,18	0,45	0,45
Oberpfalz	4,63	2,36	6,77	2,50	0,37	0,51
Niederbay.	5,23	2,36	7,34	3,11	0,42	0,45
Oberbay.	2,83	1,11	3,78	1,89	0,50	0,39
Schwaben	3,33	1,22	4,21	2,46	0,58	0,37
Mittelfr.	7,70	1,66	8,58	6,83	0,80	0,22
Unterfr.	10,26	2,72	12,21	8,32	0,68	0,27

Tabelle 40

Entwicklung der Jagdstrecken an Feldhasen (Ex./100 ha LN) von 1974 bis 1981 in den Landkreisen und kreisfreien Städten Bayerns

Landkreis	74	75	76	77	78	79	80	81
Landshut St.	6,69	8,51	7,03	3,80	2,20	1,36	1,30	1,18
Passau Stadt	6,92	7,58	6,96	6,83	4,61	2,31	2,31	3,78
Deggendorf	12,93	12,80	13,37	10,28	6,62	4,36	4,26	5,44
Dingolfing	10,14	10,55	9,14	6,23	5,68	3,52	4,36	4,72
Freyung-Gr.	3,32	3,03	2,55	2,55	1,61	1,03	0,99	1,22
Kelheim	7,08	4,91	3,73	2,97	1,92	1,46	1,84	2,18
Landshut	7,37	5,15	3,15	1,96	1,62	1,04	0,73	1,44
Passau	7,53	6,12	4,80	4,98	2,96	1,73	1,99	2,49
Regen	7,18	6,85	6,24	6,14	3,21	2,71	3,34	3,52
Rottal-Inn	13,02	9,60	9,34	7,03	5,72	1,83	3,54	4,30
Straubing	11,03	9,95	9,96	6,67	5,06	4,36	4,37	4,46
Amberg St.	12,47	10,89	11,32	8,07	3,76	5,91	7,13	6,26
Regensburg St.	17,25	19,26	8,42	12,02	17,59	7,84	16,07	19,62
Weiden St.	19,49	16,19	15,05	12,68	8,43	4,28	4,28	3,66
Amberg	(7,84)	7,54	6,16	5,65	3,13	2,16	2,17	2,47
Cham	8,20	7,45	5,83	3,13	1,85	1,42	1,56	1,71
Neumarkt	8,78	6,34	4,88	4,13	3,53	2,69	2,83	3,29
Neustadt/W.	6,46	5,70	6,69	5,01	2,76	1,42	1,10	1,45
Regensburg	11,02	9,30	6,71	5,20	2,31	1,82	2,33	3,94
Schwandorf	10,21	9,82	7,56	5,95	3,13	2,09	1,99	2,34
Tirschenreuth	5,77	3,64	5,17	5,42	4,13	2,07	1,77	2,27
Ingolstadt St.	15,14	14,27	12,23	8,01	10,74	5,81	7,45	9,95
München St.	8,44	7,71	6,27	5,00	5,04	3,84	3,59	4,21
Rosenheim St.	7,69	7,86	4,82	6,75	3,06	1,09	1,90	1,09
Altötting	(6,33)	4,61	4,98)	3,41	2,90	1,37	1,21	1,42
Bad Tölz-W.	(1,67)	1,64)	1,37	1,66	0,97	0,69	0,56	0,77
Berchtesga. L.	7,85	6,07	5,61	6,92	7,22	4,04	4,39	4,11
Dachau	6,52	4,31	3,28	1,67	0,70	0,84	0,61	1,48
Ebersberg	2,12	2,49	2,32	2,17	1,51	0,75	0,73	0,60
Eichstätt	(6,83)	4,58)	5,98	4,53	4,49	3,19	3,57	4,24
Erding	5,77	4,43	4,53	2,44	2,23	0,96	1,71	2,27
Freising	7,33	5,58	3,66	3,60	2,88	1,46	2,36	3,43
Fürstenfr.	1,24	1,45	1,18	0,71	0,94	1,11	0,96	1,08
Garmisch-P.	(1,67)	1,64)	1,37	1,16	1,05	0,77	0,81	0,86
Landsberg	6,11	4,86	4,80	4,39	2,72	1,53	1,52	2,08
Miesbach	1,05	1,03	0,86	1,34	0,83	0,94	0,53	0,46
Mühldorf	6,13	4,25	3,80	3,22	2,41	1,27	0,92	1,04
München	(6,20)	4,16	5,17	3,43	4,32	2,28	2,58	2,60

Landkreis	74	75	76	77	78	79	80	81
Neuburg/D.	5,38	3,61	4,71	1,80	2,05	1,62	1,71	1,94
Pfaffenhofen	6,76	4,81	3,24	3,42	2,68	2,56	2,41	3,25
Rosenheim	3,34	2,83	2,85	2,94	2,58	1,49	1,59	1,42
Starnberg	2,16	3,29	2,98	2,48	1,91	1,27	1,02	1,06
Traunstein	4,68	3,41	3,68	2,52	3,25	0,92	0,90	1,07
Weilheim-So.	2,07	1,56	2,08	1,81	0,91	0,70	0,53	0,91
Aschaffbg. St.	25,94	17,89	22,48	20,93	61,18	14,12	22,48	30,98
Schweinfurt St.	26,73	15,28	19,98	18,95	11,45	7,09	9,60	7,52
Würzburg St.	15,87	11,20	12,76	26,45	23,15	18,93	18,96	19,20
Aschaffbg.	16,27	9,55	12,50	11,36	10,52	6,80	8,62	6,80
Bad Kissing.	10,54	8,14	6,34	9,94	5,55	4,54	5,34	7,38
Haßberge	8,49	6,55	7,08	10,06	3,68	4,21	3,59	4,64
Kitzingen	18,20	9,48	9,47	11,56	11,76	10,31	11,79	14,83
Main-Spess.	21,19	15,55	14,39	16,22	8,86	7,74	9,54	10,24
Miltenberg	7,56	7,25	7,46	8,81	6,72	5,95	7,20	8,19
Rhön-Grabf.	17,22	6,98	10,51	10,38	5,31	3,82	5,07	7,35
Schweinfurt	22,10	11,20	14,66	14,32	11,26	7,87	11,20	14,30
Würzburg	17,36	11,01	10,88	14,95	9,69	8,29	8,88	13,15
Augsburg St.	13,16	12,46	10,54	8,29	10,09	7,75	7,55	8,03
Kaufbeur. St.	4,22	4,71	2,86	2,72	1,76	1,68	1,98	1,54
Kempten St.	0,94	0,75	1,18	1,14	0,66	0,63	0,34	0,66
Memmingen St.	3,77	3,64	2,40	3,08	2,67	1,20	1,33	1,74
Aichach-Fried.	5,21	4,84	3,52	1,68	1,60	1,30	1,08	1,85
Augsburg	6,39	6,52	4,01	4,90	3,85	3,17	2,65	2,84
Dillingen	14,19	6,85	6,60	6,61	6,13	4,29	5,40	6,53
Donau-Ries	(15,94)	8,89	7,04	6,47	7,04	6,15	6,06	6,53
Günzburg	3,22	3,41	3,04	2,99	2,24	1,89	1,57	2,40
Lindau	0,54	0,83	1,05	0,69	0,55	0,53	0,57	0,74
Neu-Ulm	(4,32)	4,58	3,81	3,36	2,61	2,46	2,75	3,17
Oberallgäu	0,38	0,83	0,53	0,60	0,42	0,40	0,40	0,40
Ostallgäu	1,38	1,29	1,10	0,95	0,77	0,54	0,55	0,74
Unterallgäu	(2,85	2,72)	2,32	1,80	0,58	0,52	0,58	1,16
Bamberg Stadt	29,52	25,86	27,64	20,92	29,59	16,58	14,17	23,92
Bayreuth St.	13,03	7,93	9,70	8,58	6,59	5,56	2,85	4,54
Coburg Stadt	23,83	11,42	10,46	4,27	6,49	4,10	5,28	7,39
Hof Stadt	11,79	4,05	6,67	5,96	3,35	2,92	0,89	0,79
Bamberg	16,01	10,72	7,06	8,45	7,46	4,92	5,01	6,58
Bayreuth	7,18	6,05	4,99	4,28	3,89	2,87	1,76	1,99
Coburg	16,86	6,99	6,43	5,98	3,97	2,50	4,36	4,57
Forchheim	13,01	10,98	9,75	8,43	7,15	3,81	5,56	9,78
Hof	20,30	19,43	13,66	10,51	3,97	1,78	1,41	1,61
Kronach	6,43	5,38	6,00	5,52	5,37	2,48	2,95	3,53
Kulmbach	7,07	5,52	6,39	5,16	5,19	2,48	2,95	3,53
Lichtenfels	13,74	7,87	7,15	5,74	6,38	5,82	6,18	7,96
Wunsiedel	7,00	5,60	6,27	5,52	4,20	1,93	1,24	2,01
Erlangen St.	47,58	38,03	28,43	32,73	32,56	30,67	28,44	31,09
Fürth Stadt	32,94	30,76	17,08	23,27	34,72	27,28	32,23	32,15
Nürnberg St.	29,74	29,46	20,32	19,41	31,26	30,22	31,66	31,86
Schwabach St.	24,37	12,98	17,51	11,32	14,86	12,73	11,91	10,97
Ansbach	9,31	7,86	5,39	7,24	6,03	5,30	5,29	6,44
Erlangen-Hö.	14,49	14,46	4,55	11,47	12,96	11,15	14,09	16,13
Fürth	(15,07)	15,04	10,51	14,93	10,19	5,80	7,75	11,06
Neustadt-B. W.	(7,75	6,55	4,49)	6,03	4,15	4,55	5,26	5,99
Nürnberger L.	8,03	8,12	7,17	5,77	1,51	1,69	2,70	2,28
Roth	11,53	8,36	6,55	4,40	4,69	4,04	4,44	6,81
Weißenburg-Gu.	12,40	9,61	6,11	5,75	5,81	5,88	8,08	9,11

Tabelle 41 gibt die Daten der statistischen Auswertung des Zahlenmaterials von Tabelle 40 an. Landkreise mit weniger als sieben bekannten Jahresstrecken wurden hier nicht berücksichtigt.

Tabelle 41

Auswertung der Jagdstreckenentwicklung der Landkreise

	xm	s ²	s ² /xm	74-77 xm1	s1	78-81 xm2	s2	x2/x1	x81/x79	Dx	max.
LA St.	4,01	7,78	1,94	6,51	1,71	1,51	0,40	0,23	0,87	77	0,54
PA St.	5,16	4,17	0,81	7,07	0,30	3,25	0,99	0,46	1,64	79	0,50
DEG	8,76	14,06	1,61	12,35	1,21	5,17	0,96	0,42	1,25	79	0,64
DGF	6,79	6,66	0,98	9,02	1,69	4,57	0,77	0,51	1,34	79	0,62
FRG	2,04	0,76	0,37	2,86	0,33	1,21	0,25	0,42	1,18	78/79	0,63
KEH	3,26	3,23	0,99	4,67	1,55	1,85	0,26	0,40	1,49	78	0,65
LA	2,81	4,73	0,59	4,41	2,06	1,21	0,35	0,27	1,38	76/77	0,62
PA	4,08	3,88	0,95	5,86	1,09	2,29	0,47	0,39	1,44	78/79	0,59
REG	4,90	3,04	0,62	6,60	0,43	3,20	0,30	0,48	1,30	78	0,52
ROT	6,80	11,97	1,76	9,75	2,14	3,85	1,40	0,39	2,35	79	0,32
SR	6,98	7,24	1,04	9,40	1,64	4,56	0,29	0,49	1,02	77	0,67
AM St.	8,23	8,14	0,99	10,69	1,62	5,77	1,24	0,54	1,06	78	0,47
R St.	14,76	19,42	1,32	14,24	4,27	15,28	4,48	1,07	2,50	76/79	0,44
WEI St.	10,51	33,39	3,18	15,85	2,45	5,16	1,90	0,33	0,86	79	0,51
AM	4,18	4,22	1,01	6,45	0,80	2,48	0,39	0,38	1,14	78	0,55
CHA	3,89	7,00	1,80	6,15	1,94	1,64	0,16	0,27	1,20	77	0,54
NM	4,56	3,80	0,83	6,03	1,77	3,09	0,34	0,51	1,22	75	0,72
NEW	3,82	5,01	1,31	5,97	0,66	1,68	0,64	0,28	1,02	79	0,51
R	5,33	10,30	1,93	8,06	2,25	2,60	0,80	0,32	2,16	78	0,44
SWA	5,39	10,59	1,96	8,39	1,73	2,39	0,45	0,28	1,12	78	0,53
TIR	3,78	2,25	0,60	5,00	0,81	2,56	0,92	0,51	1,10	79	0,50
IN St.	10,45	9,57	0,92	12,41	2,75	8,49	1,97	0,68	1,71	79	0,54
M St.	5,51	2,83	0,51	6,86	1,33	4,17	0,55	0,61	1,10	79	0,76
RO St.	4,28	7,29	1,70	6,78	1,21	1,79	0,81	0,26	1,00	79	0,36
BGL	5,78	1,94	0,34	6,56	0,78	4,94	1,32	0,75	1,02	79	0,56
DAH	2,43	3,91	1,61	3,95	1,76	0,91	0,34	0,23	1,76	78	0,42
EBE	1,59	0,55	0,35	2,28	0,14	0,90	0,36	0,39	0,80	79	0,50
ED	3,04	2,41	0,79	4,29	1,19	1,79	0,53	0,42	2,36	79	0,43
FS	3,79	3,03	0,80	5,04	1,54	2,53	0,73	0,50	2,35	79	0,51
FFB	1,08	0,04	0,04	1,15	0,27	1,02	0,07	0,89	0,97	77	0,60
LL	3,50	2,70	0,77	5,04	0,64	1,96	0,49	0,39	1,36	79	0,56
MB	0,88	0,07	0,08	1,07	0,17	0,69	0,20	0,64	0,49	80	0,56
MÜ	2,88	2,93	1,02	4,35	1,09	1,41	0,59	0,32	0,82	79	0,53
M	3,84	1,67	0,43	4,74	1,05	2,95	0,80	0,62	1,14	79	0,53
ND	2,85	1,98	0,69	3,88	1,35	1,83	0,17	0,47	1,20	77	0,38
PAF	3,64	1,88	0,52	4,56	1,41	2,73	0,32	0,60	1,27	76	0,67
RO	2,38	0,50	0,21	2,99	0,21	1,77	0,47	0,59	0,95	79	0,58
STA	2,02	0,66	0,33	2,73	0,44	1,32	0,36	0,48	0,83	79	0,66
TS	2,55	1,83	0,72	3,57	0,77	1,54	0,99	0,43	1,16	79	0,28
WM	1,32	0,35	0,27	1,88	0,21	0,76	0,16	0,40	1,30	78	0,50
AB St.	24,43	255,90	10,47	21,66	2,96	32,19	17,77	1,49	2,19	79	0,23
SW St.	14,58	42,11	2,89	20,24	4,14	8,92	1,74	0,44	1,06	75	0,57
WÜ St.	18,32	22,32	1,21	16,57	5,95	20,06	1,79	1,21	1,01	75	0,71
AB	10,30	8,69	0,84	12,42	2,46	8,19	1,54	0,66	1,00	75	0,59
KIS	7,22	4,20	0,58	8,74	1,64	5,70	1,04	0,65	1,63	78	0,56
HAS	6,04	5,05	0,84	8,05	1,36	4,03	0,42	0,50	1,10	78	0,37
KT	12,18	7,76	0,64	12,18	3,58	12,17	1,65	1,00	1,44	75	0,52
MSP	12,97	18,78	1,45	16,84	2,60	9,10	0,92	0,54	1,32	78	0,55
MIL	7,39	0,66	0,09	7,77	0,61	7,02	0,81	0,90	1,38	78	0,76
RHG	8,33	16,36	1,96	11,27	3,71	5,39	1,27	0,48	1,92	75	0,41
SW	13,36	15,47	1,16	15,57	4,00	11,16	2,27	0,72	1,82	75	0,51
WÜ	11,78	8,68	0,74	13,55	2,74	10,00	1,88	0,74	1,59	75/78	0,64

	xm	s ²	s ² /xm	xm1	s1	xm2	s2	x2/x1	x81/x79	Dx	max.
A St.	9,73	4,20	0,43	11,11	1,89	8,36	1,02	0,75	1,04	79	0,77
KF St.	2,68	1,27	0,47	3,63	0,86	1,74	0,16	0,48	0,92	76	0,61
KE St.	0,79	0,07	0,09	1,00	0,17	0,57	0,13	0,57	1,05	80	0,54
MM St.	2,48	0,87	0,35	3,22	0,54	1,74	0,58	0,54	1,45	79	0,45
AIC	2,64	2,38	0,90	3,81	1,38	1,46	0,29	0,38	1,42	77	0,48
A	4,29	2,01	0,47	5,46	1,05	3,13	0,46	0,57	0,90	76	0,62
DLG	7,08	7,86	1,11	8,56	3,25	5,59	0,85	0,65	1,52	75	0,48
DON	8,02	9,67	1,21	9,59	3,78	6,45	0,39	0,67	1,06	75	0,56
GZ	2,60	0,39	0,15	3,17	0,17	2,03	0,32	0,64	1,27	78	0,75
LI	0,69	0,03	0,04	0,78	0,19	0,60	0,08	0,77	1,40	77	0,66
NU	3,38	0,55	0,16	4,02	0,47	2,75	0,26	0,68	1,29	78	0,78
OA	0,50	0,02	0,04	0,59	0,16	0,41	0,01	0,69	1,00	76	0,64
OAL	0,92	0,09	0,10	1,18	0,17	0,65	0,11	0,55	1,37	79	0,70
BA St.	23,53	29,73	1,26	25,99	3,20	21,07	6,09	0,81	1,44	79	0,56
BY St.	7,35	8,95	1,22	9,81	1,96	4,89	1,38	0,50	0,82	80	0,51
CO St.	9,16	37,10	4,05	12,50	7,10	5,82	1,24	0,47	1,80	77	0,41
HO St.	4,55	11,35	2,49	7,12	2,86	1,99	1,16	0,28	0,27	80	0,30
BA	8,28	11,60	1,40	10,56	3,41	5,99	1,07	0,57	1,34	75/79	0,67
BY	4,13	3,20	0,77	5,63	1,10	2,63	0,84	0,47	0,69	80	0,61
CO	6,46	17,32	2,68	9,07	4,51	3,85	0,81	0,42	1,83	75	0,41
FO	8,56	7,77	0,91	10,54	1,69	6,58	2,20	0,62	2,57	79	0,53
HO	9,08	56,26	6,20	15,98	4,06	2,19	1,03	0,14	0,90	78	0,38
KRO	4,86	1,46	0,30	5,83	0,41	3,88	0,93	0,67	1,26	79	0,48
KUL	4,79	2,36	0,49	6,04	0,75	3,54	1,02	0,59	1,42	79	0,48
LIC	7,61	6,03	0,79	8,63	3,05	6,59	0,82	0,76	1,37	75	0,57
WUN	4,22	4,32	1,02	6,10	0,60	2,35	1,11	0,39	1,04	79	0,46
ER St.	33,69	35,63	1,06	36,69	7,15	30,69	1,48	0,84	1,01	76	0,75
FÜ St.	28,80	31,16	1,08	26,01	6,28	31,60	2,70	1,21	1,18	76	0,56
N St.	27,99	22,72	0,81	24,73	4,88	31,25	0,63	1,26	1,05	76	0,69
SC St.	14,58	17,66	1,21	16,55	5,05	12,62	1,44	0,76	0,86	75	0,53
AN	6,61	1,82	0,28	7,45	1,41	5,77	0,49	0,77	1,22	76	0,69
ERH	12,41	11,22	0,90	11,24	4,05	13,58	1,81	1,21	1,45	76	0,31
FÜ	11,29	10,77	0,95	13,89	1,95	8,70	2,07	0,63	1,91	79	0,57
N	4,66	7,39	1,59	7,27	0,94	2,05	0,47	0,28	1,35	78	0,26
RH	6,35	5,83	0,92	7,71	2,61	5,00	1,07	0,65	1,69	77	0,67
WUG	7,84	5,12	0,65	8,47	2,73	7,22	1,42	0,85	1,55	76	0,64

Tabelle 42

Entwicklung der Jagdstrecken in ausgewählten Revieren (Landkreise nach KFZ-Kennzeichen)

Lkr.	xm70-76	s	xm77-82/70-76	s	$r \frac{x_2}{x_1} : x_1$	p	n	% Wald
FÜ	16,4	5,8	0,46	0,11	-0,255	n.s.	20	26,2
DEG	7,9	5,5	0,49	0,20	0,130	n.s.	48	25,4
BGL	4,3	3,0	0,82	0,38	-0,446	n.s.	17	44,9
FS	7,2	5,4	0,31	0,22	0,273	n.s.	69	17,3
DAH	5,2	2,9	0,20	0,13	0,152	n.s.	33	15,7
ERH	11,3	7,5	0,85	0,32	-0,501	< 0,01	37	41,1
CHA	4,4	2,9	0,39	0,27	-0,265	< 0,05	63	41,1
HO	3,4	2,1	0,48	0,24	-0,126	n.s.	68	33,4
R	6,5	4,2	0,41	0,28	-0,049	n.s.	58	32,3
EI	5,8	5,5	0,43	0,22	-0,176	n.s.	54	39,5
DON	9,1	8,9	0,43	0,23	-0,071	n.s.	54	24,6

Tabelle 45

Korrelationsrechnungen zwischen Faktoren der Witterung und der Jagdstrecke (Hasen/100 ha LN) in Bayern.
 TM = Temperaturmittel; SN = Niederschlagssumme; RT = Zahl der Regentage. Signifikanzgrenze $p \leq 0,05$.

		Strecke				gleitendes 3 Jahresmittel				Änderungs-indices	
		gleiches Jahr		folgend. Jahr		Wett. + Stre.		Stre. 3. Jahr		r	p
		r	p	r	p	r	p	r	p		
Ja	TM	0,704	0,01	0,246	n.s.	0,722	0,01	0,305	n.s.	0,708	0,01
	SN	0,219	n.s.	-0,023	n.s.	0,091	n.s.	-0,137	n.s.		
	RT	-0,058	n.s.								
Fe	TM	0,164	n.s.	0,010	n.s.	0,633	0,05	0,590	n.s.	0,165	n.s.
	SN	-0,060	n.s.	0,068	n.s.	-0,376	n.s.	-0,335	n.s.		
	RT	0,027	n.s.								
Mä	TM	-0,145	n.s.	-0,218	n.s.	-0,343	n.s.	-0,246	n.s.	-0,062	n.s.
	SN	-0,659	0,05	-0,591	0,05	-0,899	0,001	-0,754	0,01	-0,656	0,05
	RT	-0,502	n.s.								
Ap	TM	0,417	n.s.	-0,112	n.s.	0,612	0,05	0,368	n.s.	0,426	n.s.
	SN	-0,553	0,05	-0,110	n.s.	-0,792	0,01	-0,386	n.s.		
	RT	-0,392	n.s.								
Ma	TM	0,164	n.s.	0,191	n.s.	0,541	n.s.	0,331	n.s.	0,167	n.s.
	SN	0,123	n.s.	-0,125	n.s.	-0,034	n.s.	-0,092	n.s.		
	RT	-0,019	n.s.								
Ju	TM	-0,464	n.s.	0,090	n.s.	-0,452	n.s.	-0,683	0,05	-0,501	n.s.
	SN	0,448	n.s.	0,116	n.s.	0,428	n.s.	0,546	n.s.		
	RT	0,367	n.s.								
Ju	TM	0,406	n.s.	0,175	n.s.	0,709	0,01	0,435	n.s.	0,399	n.s.
	SN	-0,067	n.s.	0,414	n.s.	0,119	n.s.	0,274	n.s.		
	RT	-0,024	n.s.								
Au	TM	0,330	n.s.	0,577	0,05	0,649	0,05	0,711	0,05	0,318	n.s.
	SN	0,227	n.s.	-0,226	n.s.	0,020	n.s.	-0,368	n.s.		
	RT	0,164	n.s.								
Se	TM	0,014	n.s.	0,349	n.s.	0,197	n.s.	0,127	n.s.	0,007	n.s.
	SN	-0,305	n.s.	-0,503	n.s.	-0,510	n.s.	-0,714	0,05		
	RT	-0,143	n.s.								
Ok	TM	-0,518	n.s.	-0,523	n.s.	-0,630	0,05	-0,795	0,01	-0,525	n.s.
	SN	-0,070	n.s.	0,318	n.s.	-0,074	n.s.	0,148	n.s.		
	RT	0,118	n.s.								
No	TM	0,105	n.s.	0,172	n.s.	0,206	n.s.	0,067	n.s.	0,171	n.s.
	SN	0,015	n.s.	0,229	n.s.	0,272	n.s.	0,563	n.s.		
	RT	0,123	n.s.								
De	TM	0,054	n.s.	-0,172	n.s.	-0,437	n.s.	-0,422	n.s.	-0,171	n.s.
	SN	0,014	n.s.	0,057	n.s.	-0,372	n.s.	-0,168	n.s.		
	RT	-0,067	n.s.								
GJ	TM	0,280	n.s.	0,090	n.s.	0,167	n.s.	-0,149	n.s.	0,269	n.s.
	SN	-0,246	n.s.	-0,034	n.s.	-0,571	n.s.	-0,371	n.s.	-0,247	n.s.
	RT	-0,186	n.s.								
n		14		12		12		11		14	

Tabelle 46

Jagdstrecken und Witterungsveränderungen auf der Untersuchungsebene der Landkreise

Kreis	TM Jan/Feb			SN März/Ap			TM Juli/Au			TM Okt.		Str.ä
	74-77	78-81	Änd.in.	74-77	78-81	Ände.	74-77	78-81	Ände.	74-77	78-81	
LA	1,4	-1,7	0,52	42,5	74,4	1,75	17,3	16,3	0,942	7,6	8,3	0,27
ND	1,3	-1,9	0,49	30,4	47,5	1,56	17,1	16,1	0,942	7,3	7,8	0,47
FFB	1,5	-1,6	0,52	51,2	83,1	1,62	17,1	16,2	0,947	7,6	8,5	0,89
A St.	2,0	-1,4	0,51	48,0	65,1	1,36	17,6	16,2	0,920	7,9	8,2	0,75
DON	1,7	-1,7	0,49	37,0	52,6	1,42	17,1	16,3	0,953	7,6	8,3	0,67
IN St.	0,9	-1,9	0,53	31,6	55,9	1,77	17,1	16,0	0,936	7,5	8,0	0,68
CO St.	1,6	-1,7	0,50	44,0	56,0	1,27	17,4	15,6	0,897	7,7	8,0	0,47
R St.	1,2	-1,9	0,50	-	-	-	17,9	16,5	0,922	7,7	8,0	1,07
HO St.	-0,1	-3,3	0,35	42,2	55,4	1,31	15,5	14,0	0,903	6,4	6,5	0,28
AB St.	3,8	0,1	0,58	36,5	63,3	1,73	19,2	17,1	0,891	9,1	9,3	1,49
WÜ	2,8	-1,2	0,49	28,2	44,3	1,57	18,7	16,9	0,904	8,5	8,9	0,74
N St.	2,4	-0,9	0,55	36,4	66,8	1,84	18,5	16,9	0,914	8,4	8,7	1,26
MIL	3,2	-0,2	0,59	33,0	62,8	1,90	18,6	16,9	0,909	8,7	9,3	0,90
BA St.	2,1	-1,2	0,54	35,4	51,8	1,46	18,0	16,3	0,906	8,0	8,3	0,81
KIS	2,4	-1,0	0,54	38,6	56,1	1,45	18,4	16,0	0,870	8,4	8,3	0,65
BY St.	1,2	-1,9	0,50	39,8	61,4	1,54	16,5	15,6	0,945	7,0	7,8	0,50
WUG	1,9	-1,4	0,52	33,9	56,5	1,67	17,3	16,0	0,925	7,8	8,5	0,85
WEI St.	0,8	-2,3	0,47	31,3	52,3	1,67	16,7	15,2	0,910	7,0	7,4	0,33
AM St.	1,2	-1,9	0,50	36,0	59,3	1,65	17,2	15,8	0,919	7,4	7,8	0,54
FRG	-0,1	-2,9	0,43	49,4	87,6	1,77	15,6	14,3	0,917	6,8	7,1	0,42
PA St.	1,0	-1,9	0,52	44,8	76,3	1,70	17,2	15,9	0,924	7,7	8,3	0,46
DEG	0,8	-2,3	0,47	41,8	90,1	2,16	17,0	15,6	0,918	7,5	7,9	0,42
MÜ	1,4	-1,7	0,52	46,4	75,1	1,62	17,3	16,4	0,948	7,7	8,3	0,32
FS	1,1	-2,1	0,48	34,8	62,1	1,78	16,5	15,6	0,945	7,1	7,8	0,50
AIC	1,1	-2,2	0,46	44,9	65,0	1,45	16,5	15,5	0,939	7,1	7,8	0,35
KF St.	1,1	-2,1	0,48	74,6	98,8	1,32	15,9	15,2	0,956	7,0	7,8	0,50
STA	1,5	-1,8	0,49	64,5	88,4	1,37	16,0	15,3	0,956	7,6	8,1	0,48
RO St.	1,6	-1,5	0,53	63,9	88,6	1,39	17,3	16,9	0,977	8,4	8,7	0,26
TS	1,7	-1,5	0,52	56,8	91,1	1,60	17,3	16,3	0,942	8,0	8,6	0,47
BGL	1,6	-1,5	0,53	113,5	151,0	1,33	16,8	16,0	0,952	7,9	8,4	0,80
WM	0,8	-2,4	0,45	69,3	99,1	1,43	14,6	13,8	0,945	6,7	7,5	0,40
OA	-0,3	-3,0	0,43	114,5	142,8	1,25	14,8	14,3	0,966	6,5	7,1	0,69
CHA	1,0	-1,6	0,57	3,20	69,4	2,17	17,3	15,7	0,909	7,5	7,8	0,26
ER St.	2,5	-0,4	0,61	35,0	68,8	1,97	17,8	16,2	0,907	8,4	8,7	0,83
WÜ St.	2,9	0,3	0,66	30,1	44,0	1,46	18,8	17,2	0,915	8,7	9,3	1,23
R St.	-	-	-	31,6	54,8	1,73	-	-	-	-	-	0,97
r =	0,676		0,559	-0,126		0,076	0,612		-0,323	0,633		
p <	0,001		0,001	n.s.		n.s.	0,001		n.s.	0,001		
N =	35		35	35		35	35		35	35		

Tabelle 47 a

Landkreise mit stärkstem Bestandseinbruch vor 1978 (vgl. Text p. 47)

Kreis	75	76	77	78	79	80	81														
	x1	x2	x3	x1	x2	x3	x1	x2	x3												
DON	0,96	1,29	0,63	0,84	0,69	0,79	1,25	2,32	0,92	0,47	0,93	1,09	0,77	1,30	0,87	1,98	0,86	0,99	0,56	0,44	1,08
WÜ	0,96	1,55	0,71	0,75	0,32	0,99	1,16	3,07	1,37	0,70	1,15	0,65	0,49	1,32	0,86	2,37	0,62	1,07	0,62	0,44	1,48
WÜ St.	0,92	1,99	0,70	0,80	0,31	1,14	1,07	3,35	2,07	0,83	0,97	0,88	0,53	1,32	0,82	2,03	0,70	1,00	0,62	0,45	1,97
LA	0,91	1,43	1,12	0,82	0,35	0,61	1,14	2,58	0,62	0,53	0,77	0,83	0,74	2,62	0,64	1,86	0,88	0,70	0,60	0,45	1,97
R St.	0,93	1,70	0,99	0,83	0,50	0,44	1,11	2,04	1,43	0,61	0,74	1,46	0,60	2,12	0,45	1,89	1,13	2,05	0,61	0,57	1,01
N St.	0,96	1,57	0,78	0,84	0,60	0,69	1,13	2,82	0,96	0,67	0,82	1,61	0,58	1,79	0,97	1,93	0,83	1,05	0,61	0,57	1,01
WUG	0,95	1,44	1,12	0,72	0,64	0,64	1,26	2,59	0,94	0,58	1,00	1,01	0,70	1,34	1,01	1,80	0,84	1,37	0,56	0,43	1,13
KF St.	0,97	2,02	2,18	0,75	0,96	0,61	1,28	1,38	0,95	0,45	0,88	0,65	0,95	1,42	0,95	1,60	0,91	1,18	0,41	0,62	0,78
OA	0,92	1,99	0,80	0,66	0,53	0,64	1,41	2,96	1,13	0,49	0,62	0,70	0,96	1,33	0,95	1,33	0,99	1,00	0,08	0,74	1,00
ER St.	0,88	0,55	0,91	0,80	0,36	0,75	1,13	5,10	1,15	0,69	0,71	0,99	0,58	1,58	0,94	1,41	1,02	0,93			
CHA	0,94	2,10	1,17	0,77	0,40	0,78	1,12	3,53	0,54	0,63	0,73	0,59	0,66	2,34	0,77	1,81	0,84	1,10	0,57	0,31	1,13
FFB	0,92	1,35	0,67	0,83	0,54	0,81	1,26	1,69	0,60	0,50	1,07	1,32	0,85	1,45	1,18	1,70	1,20	0,86	0,63	0,35	1,13
ND	0,95	1,82	0,48	0,73	0,36	0,92	1,12	2,17	0,38	0,48	1,00	1,14	0,74	1,49	0,79	2,09	1,05	1,06	0,45	1,02	1,40
CO St.	0,94	1,80	0,93	0,76	0,69	0,73	1,19	3,84	0,41	0,67	0,44	1,52	0,45	2,50	0,63	2,89	0,69	1,29	0,45	1,02	1,40
AIC	0,22	0,25	0,13	0,13	-0,35	0,73	1,22	1,47	0,48	0,40	0,89	0,95	0,96	1,57	0,81	1,96	1,31	0,83	0,46	0,30	1,71
r =	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	-0,20	0,23	0,11	-0,21	0,37	-0,67	0,16	-0,01	0,28	-0,17					
p <	14	14	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	n.s.	n.s.	n.s.
N =	75-77	75-77	75-77	75-77	75-77	75-77	75-77	75-77	75-77	75-77	75-77	75-77	75-77	75-77	75-77	75-77	75-77	75-77	75-77	75-77	75-77
TM/Str.	r = 0,111	r = 0,111	n.s.	n.s.	N = 44	n.s.	N = 44	n.s.	N = 56												
SN/Str.	r = 0,229	r = 0,229	n.s.	n.s.	N = 44	n.s.	N = 44	n.s.	N = 55												

Landkreise mit stärkstem Bestandseinbruch nach 1977 (vgl. Text p. 47)

Kreis	75			76			77			78			79			80			81			
	x1	x2	x3	x1	x2	x3	x1	x2	x3	x1	x2	x3	x1	x2	x3	x1	x2	x3	x1	x2	x3	
AM St.	0,94	1,49	0,87	0,81	0,51	1,04	1,10	3,13	0,71	0,61	0,61	0,47	0,54	2,19	1,57	2,23	0,79	1,21	0,57	0,82	0,88	
WM	0,94	1,04	0,75	0,70	0,87	1,33	1,28	1,83	0,87	0,50	0,78	0,50	0,75	1,82	0,77	1,84	0,85	0,76	0,38	0,48	1,72	
KIS	0,96	1,65	0,77	0,79	0,34	0,78	1,17	3,14	1,57	0,71	0,96	0,56	0,40	1,48	0,82	2,52	0,53	1,18	0,63	1,24	1,38	
MIL	0,93	1,32	0,96	0,84	0,35	1,03	1,08	2,77	1,18	0,69	1,17	0,76	0,58	1,43	0,89	1,97	0,81	1,21	0,74	1,35	1,14	
FRG	0,97	2,49	0,91	0,71	0,30	0,84	1,21	3,67	1,00	0,61	0,83	0,63	0,58	1,96	0,64	1,82	0,61	0,96	0,30	1,22	1,23	
DEG	0,89	2,82	0,99	0,83	0,42	1,04	1,07	3,02	0,77	0,59	0,71	0,64	0,69	2,58	0,66	1,70	0,80	0,98	0,40	0,80	1,28	
IN St.	0,95	2,05	0,94	0,71	0,42	0,86	1,23	2,19	0,65	0,56	1,10	1,34	0,70	1,55	0,54	2,18	0,91	1,28	0,45	0,54	1,34	
BGL	0,89	1,64	0,77	0,84	0,53	0,92	1,10	2,46	1,23	0,63	0,55	1,04	0,77	2,08	0,56	1,55	1,09	1,09	0,49	0,45	0,94	
FS	0,93	1,43	0,76	0,80	0,58	0,66	1,16	1,85	0,98	0,49	0,85	0,80	0,72	2,24	0,51	1,98	1,09	1,61	0,57	0,35	1,45	
TS	0,93	1,49	0,73	0,85	0,53	1,08	1,11	2,36	0,68	0,55	0,66	1,29	0,83	2,53	0,28	1,55	0,89	0,98	0,56	0,39	1,19	
AB St.	0,95	2,06	0,69	0,79	0,24	1,26	1,18	2,43	0,93	0,74	1,62	2,92	0,50	1,42	0,23	2,11	0,48	1,59	0,55	1,64	1,38	
A St.	0,95	1,68	0,95	0,79	0,75	0,85	1,22	1,37	0,79	0,53	1,00	1,22	0,81	1,77	0,77	1,62	0,70	0,97	0,56	0,36	1,06	
BA St.	0,92	1,20	0,88	0,84	0,47	1,07	1,07	5,25	0,76	0,71	0,48	1,41	0,49	1,89	0,56	2,34	0,79	0,85	0,55	0,97	1,69	
PA St.	0,88	2,64	1,10	0,90	0,38	0,92	1,00	2,98	0,98	0,68	0,75	0,67	0,66	2,10	0,50	1,65	0,70	1,00	0,52	0,84	1,63	
MÜ	0,92	1,48	0,69	0,89	0,63	0,89	1,02	1,95	0,85	0,52	0,71	0,75	0,81	2,66	0,53	1,86	0,77	0,72	0,66	0,49	1,13	
STA	0,95	1,61	1,52	0,78	0,98	0,91	1,21	1,42	0,83	0,53	0,75	0,77	0,85	1,85	0,66	1,50	0,84	0,80	0,48	0,53	1,04	
HO St.	0,93	1,73	0,34	0,68	0,40	1,65	1,21	3,73	0,89	0,52	0,45	0,56	0,09	2,21	0,87	14,50	0,96	0,30	0,48	0,64	0,89	
BY St.	0,94	1,37	0,61	0,61	0,37	1,22	1,20	4,87	0,88	0,78	0,56	0,77	0,40	2,07	0,84	2,73	0,70	0,51	0,49	1,01	1,59	
WEI St.	0,91	1,54	0,83	0,79	0,44	0,93	1,09	3,29	0,84	0,59	0,72	0,66	0,51	1,89	0,51	1,84	0,81	1,00	0,66	0,85	0,86	
RO St.	0,89	1,38	1,02	0,90	0,67	1,40	1,08	2,60	1,40	0,53	0,65	0,45	0,84	1,64	0,36	1,72	1,05	1,74	0,57	0,39	0,57	
$r =$	-0,082	0,221		-0,496	-0,166		-0,117	0,015		0,345	0,643		-0,350	0,029		-0,492	0,099		-0,263	0,274		N=20
$p <$	n.s.	n.s.		0,05	n.s.		n.s.	n.s.		n.s.	0,01		n.s.	n.s.		0,05	n.s.		n.s.	n.s.		

Tabelle 47 c

Korrelationen zwischen Wetter- und Jagdstreckenänderung in den Jahren 1975-81 für verschiedene Landkreise.

Kreis	TM Jan./Feb.			SN März/Ap.			Kreis	TM Jan./Feb.			SN März/Ap.		
	r	p	n	r	p	n		r	p	n	r	p	n
DON	-0,164	n.s.	6	-0,164	n.s.	6	AM St.	0,173	n.s.	7	0,121	n.s.	7
WÜ	0,131	n.s.	7	0,500	n.s.	6	WM	-0,385	n.s.	7	-0,415	n.s.	7
WÜ St.	0,109	n.s.	6	0,747	n.s.	6	KIS	0,332	n.s.	7	0,548	n.s.	7
LA	-0,362	n.s.	7	-0,456	n.s.	7	MIL	0,656	n.s.	7	0,208	n.s.	7
R St.	0,738	n.s.	6	-0,062	n.s.	6	FRG	0,095	n.s.	7	0,123	n.s.	7
N St.	-0,113	n.s.	7	-0,135	n.s.	7	DEG	-0,046	n.s.	7	-0,384	n.s.	7
WUG	0,499	n.s.	7	-0,192	n.s.	7	IN St.	0,079	n.s.	7	-0,561	n.s.	7
KF St.	0,782	0,05	7	0,476	n.s.	7	BGL	0,394	n.s.	7	-0,103	n.s.	7
OA	0,269	n.s.	7	0,562	n.s.	7	FS	0,570	n.s.	7	-0,442	n.s.	7
ER St.	0,218	n.s.	6	0,728	n.s.	6	TS	-0,275	n.s.	7	-0,926	0,01	7
CHA	0,633	n.s.	6	-0,526	n.s.	6	AB St.	0,131	n.s.	7	-0,159	n.s.	7
FFB	-0,633	n.s.	7	-0,039	n.s.	7	A St.	-0,395	n.s.	7	-0,482	n.s.	7
ND	-0,110	n.s.	7	-0,921	0,01	7	BA St.	-0,284	n.s.	7	-0,451	n.s.	7
CO St.	0,133	n.s.	7	-0,793	0,05	7	PA St.	-0,064	n.s.	7	-0,131	n.s.	7
AIC	-0,478	n.s.	7	-0,640	n.s.	7	MÜ	-0,220	n.s.	7	-0,662	n.s.	7
							STA	-0,082	n.s.	7	0,114	n.s.	7
							HO St.	-0,471	n.s.	7	-0,105	n.s.	7
							BY St.	-0,600	n.s.	7	-0,096	n.s.	7
							WEI St.	0,712	n.s.	7	-0,245	n.s.	7
							RO St.	0,871	0,05	7	0,430	n.s.	7

Kreis	Mais		Brotgetr.		Indust.getr.		Wintergetr.		Sommergetr.		Dauergrünl.		Rüben		Kartoffel		Kleearten	
	74	79	74	79	74	79	74	79	74	79	74	79	74	79	74	79	74	79
PA	15,0	23,1	15,4	13,2	16,0	18,2	13,1	14,2	18,2	17,2	43,9	40,3	2,3	1,2	2,3	1,1	2,7	1,6
REG	0,8	2,0	8,3	5,7	6,9	7,3	6,3	3,5	8,9	9,5	68,4	78,0	0,8	0,3	4,3	2,0	1,1	1,0
ROT	15,3	24,8	16,9	14,6	15,9	17,2	16,3	15,4	16,4	16,3	41,7	37,3	2,0	1,0	1,8	0,6	4,6	3,9
SR	5,4	8,8	27,6	26,4	13,3	15,9	23,5	24,4	17,4	17,9	25,4	24,8	13,5	13,8	6,3	5,3	4,0	2,9
BA St.	2,4	4,7	17,1	21,9	12,4	17,9	16,0	24,7	13,5	15,7	36,6	19,2	1,9	2,2	5,8	4,2	1,2	1,6
BY St.	4,5	7,3	15,2	13,3	20,2	28,5	15,3	18,2	20,2	23,6	39,2	41,4	2,5	2,4	3,4	1,6	2,1	2,3
CO St.	1,4	3,1	21,1	28,1	18,2	33,3	19,8	35,3	19,5	26,1	28,6	21,4	3,6	2,8	4,3	1,2	2,8	1,7
HO St.	0,5	1,5	9,0	5,7	33,4	44,8	6,2	3,5	36,3	46,9	29,0	30,7	3,5	3,1	6,7	6,2	4,7	5,4
BA	3,7	6,4	21,8	22,3	24,4	27,9	22,1	26,1	24,1	24,0	24,7	23,9	5,0	4,4	6,9	4,6	8,8	8,0
BY	3,2	5,6	12,8	11,4	24,9	28,5	12,1	13,4	25,6	26,6	38,2	38,7	4,4	3,5	7,0	4,8	6,2	5,7
CO	3,1	6,6	21,9	21,5	26,0	31,8	23,2	28,4	24,8	24,9	27,3	25,6	4,5	3,8	4,2	2,5	6,5	5,0
FO	3,4	5,1	19,5	19,2	18,1	22,2	19,0	21,2	18,6	20,2	33,8	33,8	4,6	4,0	9,2	6,4	4,3	3,5
HO	0,6	1,3	9,0	6,3	35,6	41,2	5,5	5,0	39,1	42,5	34,4	33,8	3,7	3,5	8,2	6,7	5,0	5,4
KRO	1,7	3,6	11,9	10,8	22,5	27,4	9,5	10,1	24,8	28,0	42,2	44,9	1,2	0,9	6,6	4,5	4,4	3,5
KUL	2,9	4,8	13,2	12,1	29,2	34,8	12,0	14,4	30,4	32,4	33,2	33,6	2,9	2,1	6,6	4,6	7,3	6,3
LIC	3,7	6,6	20,2	21,1	23,8	28,4	20,5	26,2	23,6	23,2	31,3	30,2	3,5	3,0	6,1	3,9	6,5	4,4
WUN	0,5	1,1	11,4	8,5	31,4	37,2	9,9	8,7	32,1	36,9	36,0	37,4	3,0	3,1	8,1	6,4	4,8	5,0
Handelsgew.	0,1	0,0	0,2	0,2	2,1	1,1	1,594	1,516	5,86	2,29								
PA	0,1	0,0	0,2	0,2	2,1	1,1	1,594	1,516	5,86	2,29								
REG	0,0	0,0	0,0	0,0	9,4	3,7	1,134	0,877	6,60	3,20								
ROT	0,1	0,1	0,1	0,1	1,6	0,4	1,616	1,537	9,75	3,85								
SR	0,3	0,2	0,6	0,7	3,6	1,2	1,891	1,844	9,40	4,56								
BA St.	0,0	0,6	15,8	21,0	6,8	6,7	1,789	1,919	25,99	21,07								
BY St.	1,6	1,3	1,2	0,6	10,1	1,3	1,756	1,593	9,81	4,89								
CO St.	3,8	6,9	3,8	0,3	12,4	1,2	1,920	1,633	12,50	5,82								
HO St.	0,0	0,6	2,5	0,1	10,7	1,9	1,699	1,449	7,12	1,99								
BA	0,2	0,4	0,3	0,2	4,2	1,9	1,855	1,802	10,56	5,99								
BY	0,1	0,1	0,0	0,0	3,2	1,7	1,695	1,653	5,63	2,63								
CO	1,8	1,6	0,1	0,0	4,6	1,6	1,818	1,730	9,07	3,85								
FO	0,1	0,3	1,2	0,7	5,8	4,8	1,832	1,790	10,54	6,58								
HO	0,2	0,5	0,1	0,0	3,2	1,3	1,531	1,476	15,98	2,19								
KRO	0,5	0,6	0,1	0,0	8,9	3,8	1,621	1,521	5,83	3,88								
KUL	0,1	0,3	0,1	0,0	4,5	1,4	1,712	1,631	6,04	3,54								
LIC	0,7	0,8	0,1	0,1	4,1	1,5	1,789	1,709	8,63	6,59								
WUN	0,0	0,0	0,1	0,0	4,7	1,3	1,593	1,488	6,10	2,35								
Gartengew.	0,2	0,2	0,2	0,2	2,1	1,1	1,594	1,516	5,86	2,29								
PA	0,2	0,2	0,2	0,2	2,1	1,1	1,594	1,516	5,86	2,29								
REG	0,0	0,0	0,0	0,0	9,4	3,7	1,134	0,877	6,60	3,20								
ROT	0,1	0,1	0,1	0,1	1,6	0,4	1,616	1,537	9,75	3,85								
SR	0,3	0,2	0,6	0,7	3,6	1,2	1,891	1,844	9,40	4,56								
BA St.	0,0	0,6	15,8	21,0	6,8	6,7	1,789	1,919	25,99	21,07								
BY St.	1,6	1,3	1,2	0,6	10,1	1,3	1,756	1,593	9,81	4,89								
CO St.	3,8	6,9	3,8	0,3	12,4	1,2	1,920	1,633	12,50	5,82								
HO St.	0,0	0,6	2,5	0,1	10,7	1,9	1,699	1,449	7,12	1,99								
BA	0,2	0,4	0,3	0,2	4,2	1,9	1,855	1,802	10,56	5,99								
BY	0,1	0,1	0,0	0,0	3,2	1,7	1,695	1,653	5,63	2,63								
CO	1,8	1,6	0,1	0,0	4,6	1,6	1,818	1,730	9,07	3,85								
FO	0,1	0,3	1,2	0,7	5,8	4,8	1,832	1,790	10,54	6,58								
HO	0,2	0,5	0,1	0,0	3,2	1,3	1,531	1,476	15,98	2,19								
KRO	0,5	0,6	0,1	0,0	8,9	3,8	1,621	1,521	5,83	3,88								
KUL	0,1	0,3	0,1	0,0	4,5	1,4	1,712	1,631	6,04	3,54								
LIC	0,7	0,8	0,1	0,1	4,1	1,5	1,789	1,709	8,63	6,59								
WUN	0,0	0,0	0,1	0,0	4,7	1,3	1,593	1,488	6,10	2,35								
Jagdstrecken	5,86	2,29			25,99	21,07												
PA	5,86	2,29			25,99	21,07												
REG	6,60	3,20			9,81	4,89												
ROT	9,75	3,85			12,50	5,82												
SR	9,40	4,56			7,12	1,99												
BA St.	25,99	21,07			10,56	5,99												
BY St.	9,81	4,89			5,63	2,63												
CO St.	12,50	5,82			9,07	3,85												
HO St.	7,12	1,99			10,54	6,58												
BA	10,56	5,99			15,98	2,19												
BY	5,63	2,63			5,83	3,88												
CO	9,07	3,85			6,04	3,54												
FO	10,54	6,58			8,63	6,59												
HO	15,98	2,19			6,10	2,35												
KRO	5,83	3,88																
KUL	6,04	3,54																
LIC	8,63	6,59																
WUN	6,10	2,35																

Kreis	Mais		Brotgetr.		Indust.getr.		Wintergetr.		Sommergetr.		Dauergrünl.		Rüben		Kartoffel		Kleearten	
	74	79	74	79	74	79	74	79	74	79	74	79	74	79	74	79	74	79
MIL	5,1	7,1	23,2	23,6	16,7	22,3	23,5	30,9	16,3	15,0	31,7	32,8	3,8	3,3	5,4	2,5	3,3	2,4
RHG	2,7	4,1	20,2	22,5	31,7	35,6	20,3	27,4	31,7	30,7	25,9	23,5	6,3	5,8	1,9	2,0	5,2	3,4
SW	5,8	9,4	22,2	26,5	30,5	33,4	24,3	36,1	28,4	23,9	9,3	7,4	14,0	12,8	4,1	1,9	9,3	5,7
WÜ	4,0	6,2	30,2	35,5	26,7	27,5	31,4	42,9	25,5	20,1	3,6	2,8	17,3	17,3	3,4	1,4	9,1	5,8
A St.	5,7	9,7	17,2	23,1	18,1	23,4	12,3	22,4	23,1	24,2	25,1	25,9	3,2	4,1	3,1	2,8	2,7	2,4
KF St.	2,0	0,7	2,4	2,1	3,3	3,6	1,9	3,6	3,7	2,2	80,8	87,2	0,0	0,0	1,1	0,8	0,5	0,8
MM St.	3,9	8,6	7,0	5,8	8,7	7,8	4,3	3,7	11,4	9,9	60,8	72,3	0,4	0,3	1,0	0,5	1,6	2,4
AIC	11,2	17,9	16,2	15,0	21,0	24,0	13,2	17,1	24,1	22,0	33,0	28,8	4,2	3,8	5,8	4,2	4,4	4,2
A	6,2	10,5	15,5	15,4	16,1	18,8	12,3	14,5	19,4	19,7	45,9	43,8	4,5	4,7	3,1	2,0	3,5	3,3
DLG	8,5	14,4	20,0	20,2	18,8	22,0	16,9	21,8	21,8	20,3	34,2	30,2	6,2	6,0	5,9	3,0	3,0	2,2
DON	8,8	13,6	20,2	20,4	18,9	22,6	19,3	27,9	19,8	15,1	30,8	27,3	6,8	6,8	6,3	3,7	4,7	3,7
GZ	6,5	12,8	12,9	12,7	14,3	15,7	10,9	13,8	16,4	14,6	52,7	50,6	3,7	3,0	3,4	3,0	2,1	1,9
LI	0,1	0,6	0,0	0,0	0,0	0,1	0,04	0,0	0,04	0,12	95,4	95,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
OA	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,03	0,0	99,4	99,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
OAL	0,8	1,7	2,3	1,8	3,3	2,7	2,0	1,7	3,7	3,0	90,6	92,1	0,1	0,1	0,5	0,2	1,1	1,0

Handelsgew.	Gartengew.		sonstiges		Diversität		Jagdstrecke											
	74	79	74	79	74	79	74	79										
MIL	0,6	1,1	0,4	0,2	9,8	4,7	1,827	1,701	7,77	7,02	11,11	8,36						
RHG	1,6	1,4	0,0	0,0	4,5	1,7	1,744	1,676	11,27	5,39	3,63	1,74						
SW	0,5	0,3	0,6	0,6	3,7	2,0	1,894	1,753	15,57	11,16	3,22	1,74						
WÜ	0,7	0,7	0,4	0,2	4,6	2,6	1,796	1,629	13,55	10,00	3,81	1,46						
A St.	3,1	3,7	2,5	2,8	19,3	2,1	1,939	1,878	11,11	8,36	5,46	3,13						
KF St.	0,0	0,0	0,4	0,4	9,5	4,4	0,770	0,595	3,63	1,74	8,56	5,59						
MM St.	0,2	0,0	0,6	0,2	15,8	2,1	1,281	1,023	3,22	1,74	7,47	6,45						
AIC	0,4	0,5	0,2	0,3	3,6	1,3	1,811	1,792	3,81	1,46	3,17	2,03						
A	0,2	0,3	0,1	0,1	4,9	1,1	1,637	1,607	5,46	3,13	0,78	0,60						
DLG	0,1	0,1	0,6	0,5	2,7	1,4	1,789	1,748	8,56	5,59	0,59	0,41						
DON	0,3	0,4	0,1	0,1	3,1	1,4	1,847	1,783	7,47	6,45	0,41	0,41						
GZ	0,1	0,1	0,2	0,2	4,1	1,4	1,522	1,488	3,17	2,03	0,41	0,41						
LI	0,1	0,0	0,2	0,2	4,2	3,9	0,211	0,223	0,78	0,60	0,41	0,41						
OA	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,1	0,039	0,016	0,59	0,41	0,41	0,41						
OAL	0,0	0,1	0,0	0,0	1,3	0,3	0,468	0,409	1,18	0,65	0,41	0,41						

Erläuterungen zu Tabelle 48:

Mais = Körner- und Silomais

Brotgetreide = Weizen und Roggen

Industrietreide = Gerste und Hafer

Wintergetreide = alle Wintergetreidearten - Sommergetreide: entsprechend

Rüben = Zucker-, Runkel- und Kohlrüben

Kleearten = Klee, Klee gras und Luzerne

Handelsgewächse = hauptsächlich Raps und Hopfen

Gartengewächse = Gemüse im Freiland, nicht unter Glas

Diversität = berechnet aus 10 Kategorien, bezogen auf ln

Tabelle 49

Vergleich der Flächenanteile der verschiedenen Kulturarten der Landwirtschaft mit den jeweiligen Durchschnittsergebnissen der Jagdstrecken

Kulturart	1974 - 1977						1978 - 1981					
	Landkreise			Kreisfr. Städte			Landkreise			Kreisfr. Städte		
	r	p	n	r	p	n	r	p	n	r	p	n
Mais	-0,050	n.s.	61	-0,142	n.s.	22	-0,087	n.s.	61	-0,119	n.s.	22
Brotge.	0,598	0,0001		0,648	0,01		0,616	0,0001		0,494	0,05	
Indust.g.	0,566	0,001		0,151	n.s.		0,374	0,01		-0,020	n.s.	
Winterge.	0,648	0,0001		0,636	0,01		0,681	0,0001		0,487	0,05	
Sommerge.	0,493	0,01		0,114	n.s.		0,188	n.s.		-0,128	n.s.	
Getreid.ges.	0,661	0,0001	„	0,505	0,05		0,555	0,001		0,341	n.s.	
Wi.ge./So.ge.	0,429	0,01	59	0,562	0,01		0,589	0,001	59	0,451	0,05	
Rüben	0,685	0,0001	61	0,410	n.s.		0,619	0,0001	61	0,276	n.s.	
Kartoffeln	0,302	0,05		0,479	0,05		0,066	n.s.		0,480	0,05	
Dauergrün.	-0,649	0,0001		-0,462	0,05		-0,523	0,001		-0,488	0,05	
Kleearten	0,614	0,0001		0,161	n.s.		0,350	0,01		-0,138	n.s.	
Diversit.	0,553	0,001		0,469	0,05		0,434	0,001		0,435	0,05	

Tabelle 50

Korrelationsrechnungen zwischen den Indices der Veränderung wichtiger Kulturarten (Flächenänderungen) und den Änderungen der Jagdstrecken der beiden Abschnitte 1978-81/1974-77. Die Änderungsindices der Anbauflächen basieren auf der Veränderung von 1974 nach 1979 (Verhältnis 1979/74).

Kulturart	Landkreise			kreisfr. Städte		
	r	p	n	r	p	n
Mais	-0,006	n.s.	61	0,448	0,05	22
Brotgetreide	0,329	0,01	61	0,430	0,05	22
Industr.getr.	0,082	n.s.	61	-0,081	n.s.	22
Wintergetr.	0,377	0,01	59	0,264	n.s.	22
Sommergetr.	-0,260	0,05	59	-0,239	n.s.	22
Getrei. ges.	0,273	0,05	59	0,150	n.s.	22
Wi.ge./So.ge.	0,404	0,01	59	0,266	n.s.	22
Rüben	0,277	0,05	57	0,386	n.s.	20
Kartoffeln	-0,130	n.s.	59	0,017	n.s.	22
Dauergrünl.	-0,151	n.s.	61	-0,363	n.s.	22
Klee	-0,121	n.s.	59	-0,270	n.s.	22
Divers. log 10						
Brot-Ind.getr.	0,007	n.s.	61	0,525	0,05	22
Divers. ln						
Wint.-Som.-getr.	-0,004	n.s.	61	0,422	0,05	22

Tabelle 51

Änderungsindices der Kulturfleichen und Hasenstrecken

Kli.zo.	Mais	Brotge.	Ind.ge.	Wint.ge.	Somm.ge.	Getr. ges.	Wi.ge./So.ge.	Rüben	Kartoff.	Dauergr.	Kleear.	Strecke
1	xm	1,589	1,111	1,344	0,856	1,091	1,588	0,923	0,615	0,903	0,734	0,675
	s ²	0,003	0,004	0,024	0,006	0,002	0,087	0,003	0,040	0,005	0,010	0,094
	r	-0,063	-0,643	0,502	-0,374	0,396	0,489	0,150	-0,285	-0,087	-0,359	
	p	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	
2	xm	1,655	1,186	1,255	0,930	1,098	1,409	0,905	0,645	0,916	0,755	0,589
	s ²	0,040	0,004	0,011	0,007	0,002	0,062	0,006	0,028	0,007	0,008	0,031
	r	-0,361	0,663	0,342	-0,084	0,402	0,177	0,278	-0,177	0,429	0,125	
	p	n.s.	0,05	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	
3	xm	1,743	1,181	1,182	0,981	1,072	1,222	0,834	0,622	0,949	0,824	0,543
	s ²	0,084	0,006	0,018	0,007	0,003	0,043	0,022	0,017	0,002	0,013	0,030
	r	-0,556	0,356	0,512	-0,307	0,404	0,459	0,268	-0,233	0,104	-0,056	
	p	0,05	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	
4	xm	1,703	1,106	1,181	0,933	1,013	1,281	0,808	0,643	0,958	0,879	0,420
	s ²	0,040	0,002	0,039	0,006	0,003	0,085	0,057	0,026	0,004	0,020	0,030
	r	-0,190	-0,067	0,408	-0,136	0,493	0,345	0,379	0,228	-0,305	0,092	
	p	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	
5	xm	2,401	1,031	0,843	0,940	0,913	0,910	0,730	-0,590	1,030	0,890	0,531
	s ²	0,563	0,229	0,032	0,023	0,018	0,043	0,073	0,041	0,002	0,174	0,030
	r	0,501	0,111	0,186	-0,283	-0,233	0,303	0,108	-0,178	-0,082	-0,009	
	p	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	

Tabelle 52

Flächenanteile von Kulturpflanzen und Streckenänderung bei den Feldhasen, aufgliedert nach fünf Klimazonen in Bayern

Kli.zo.		Mais	Brotge.	Ind.ge.	Wint.ge.	Somm.ge.	Getr. ges.	Klee		Rüben	Kartoff.	Daugr.	Strecke
								Wi.ge./So.ge.	Klee				
I	xm	5,61	23,23	24,84	23,75	24,33	48,08	0,994	6,88	9,43	7,26	15,86	10,75
	s ²	1,62	16,19	32,01	19,35	18,19	47,68	0,045	5,27	26,27	27,51	76,18	23,12
	r	-0,501	-0,199	0,226	-0,132	0,244	0,066	-0,357	0,334	0,196	-0,232	-0,024	0,420
	p	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
II	xm	6,53	22,27	21,08	21,45	21,71	43,37	1,044	5,13	5,88	5,32	27,29	8,19
	s ²	13,70	7,39	27,24	6,40	20,38	21,52	0,077	3,21	8,96	5,73	20,92	3,90
	r	-0,223	-0,355	-0,300	-0,271	-0,367	-0,553	0,140	-0,254	-0,180	0,480	0,649	0,049
	p	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	0,05	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	0,05	n.s.
III	xm	6,60	17,79	20,01	16,46	21,41	37,88	0,815	4,22	4,17	5,89	36,06	7,78
	s ²	15,50	9,56	29,75	14,58	25,24	30,44	0,086	1,93	7,95	5,94	49,90	8,38
	r	-0,217	0,171	0,009	0,427	-0,216	0,099	0,352	0,343	-0,046	-0,078	0,020	0,042
	p	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
IV	xm	8,68	15,33	19,70	12,40	22,63	35,11	0,584	4,34	2,03	4,28	41,53	4,45
	s ²	24,26	12,78	25,93	10,67	31,98	41,98	0,062	2,86	1,67	5,42	89,82	2,75
	r	0,084	0,007	0,200	0,082	0,137	0,165	-0,164	-0,067	0,053	-0,099	-0,261	-0,576
	p	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	0,05
V	xm	1,69	5,92	11,86	4,48	13,26	17,75	0,447	2,04	0,84	3,09	70,79	4,36
	s ²	4,03	20,29	164,40	12,76	187,00	278,70	0,074	4,23	1,42	11,75	589,90	16,10
	r	-0,096	-0,490	-0,605	-0,115	-0,630	-0,593	0,426	-0,544	-0,716	-0,560	0,580	-0,629
	p	n.s.	n.s.	0,05	n.s.	0,05	0,05	n.s.	0,05	0,01	0,05	0,05	0,05

Tabelle 53

Landwirtschaftliche Betriebsgrößen (Betr.gr.), Anteil der Kleinbetriebe (% Fl.Betr. - 10 ha) und Jagdstrecken beim Feldhasen auf Kreisebene

Kreis	Betr.gr. ha		Änd.	% Fl.Betr. - 10 ha		Änd.	Strecke/100 ha		Änd.
	74	82		74	82		74-77	78-81	
IN St.	11,9	15,1	1,269	16,6	13,3	0,80	12,41	8,49	0,68
M St.	14,7	17,3	1,177	10,4	7,5	0,72	6,86	4,17	0,61
RO St.	9,6	11,2	1,167	18,5	18,7	1,01	6,78	1,79	0,26
BGL	8,3	9,6	1,157	32,6	30,1	0,92	6,56	4,94	0,75
DAH	15,9	19,4	1,220	12,3	10,1	0,82	3,95	0,91	0,23
EBE	13,7	16,4	1,197	15,4	12,9	0,84	2,28	0,90	0,39
ED	12,7	15,1	1,189	17,8	14,9	0,84	4,29	1,79	0,42
FS	13,9	16,4	1,180	15,7	13,4	0,85	5,04	2,53	0,50
FFB	15,0	19,1	1,273	13,3	10,1	0,76	1,15	1,02	0,89
LL	12,4	16,1	1,298	17,3	12,7	0,73	5,04	1,96	0,39
MB	15,4	18,3	1,188	10,5	9,1	0,87	1,07	0,69	0,64
MÜ	12,6	14,9	1,183	16,4	13,6	0,83	4,35	1,41	0,32
ND	11,9	14,0	1,176	21,0	17,3	0,82	3,88	1,83	0,47
PAF	10,5	12,5	1,190	25,3	20,7	0,82	4,56	2,73	0,60
RO	11,2	13,6	1,214	18,1	15,6	0,86	2,99	1,77	0,59
STA	15,0	20,3	1,353	8,7	7,4	0,85	2,73	1,32	0,48
TS	12,4	14,8	1,194	14,7	12,4	0,84	3,57	1,54	0,43
WM	14,5	18,2	1,255	10,3	7,8	0,76	1,88	0,76	0,40
LA St.	10,3	13,1	1,272	13,2	13,5	1,02	6,51	1,51	0,23
PA St.	5,7	8,0	1,404	34,0	30,6	0,90	7,07	3,25	0,46
DEG	9,2	11,5	1,250	28,1	23,4	0,83	12,35	5,17	0,42
DGF	12,1	15,2	1,256	19,4	15,4	0,79	9,02	4,57	0,51
FRG	6,3	8,0	1,270	47,4	39,5	0,83	2,86	1,21	0,42
KEH	11,3	14,3	1,265	19,1	15,4	0,81	4,67	1,85	0,40
LA	13,5	16,4	1,215	16,1	13,1	0,81	4,41	1,21	0,27
PA	9,2	11,8	1,283	25,9	20,7	0,80	5,86	2,29	0,39
REG	6,1	8,0	1,311	43,4	36,5	0,84	6,60	3,20	0,48
PAN	9,8	11,9	1,214	26,6	21,9	0,82	9,75	3,85	0,39
SR	11,1	13,5	1,216	23,6	19,1	0,81	9,40	4,56	0,49
AM St.	10,0	13,9	1,390	18,1	13,3	0,73	10,69	5,77	0,54
R St.	8,8	13,8	1,568	20,0	11,8	0,59	14,24	15,28	1,07
WEI St.	9,9	16,2	1,636	12,9	8,8	0,68	15,85	5,16	0,33
CHA	8,3	10,5	1,265	33,4	27,3	0,82	6,15	1,64	0,27
NM	10,2	12,1	1,186	27,7	23,8	0,86	6,03	3,09	0,51
NEW	10,9	14,2	1,303	18,9	15,1	0,80	5,97	1,68	0,28
R	12,9	16,4	1,271	16,5	13,3	0,81	8,06	2,60	0,32
SWA	10,5	13,1	1,248	22,1	18,4	0,83	8,39	2,39	0,28
TIR	12,4	15,8	1,274	14,1	11,0	0,78	5,00	2,56	0,51
BA St.	3,4	4,3	1,265	63,8	55,9	0,88	25,99	21,07	0,81
BY St.	9,6	14,8	1,542	16,0	10,7	0,67	9,81	4,89	0,50
CO St.	10,2	20,2	1,980	12,4	9,4	0,76	12,50	5,82	0,47
HO St.	13,6	22,9	1,684	8,3	3,6	0,43	7,12	1,99	0,28
BA	7,4	9,5	1,284	39,4	33,2	0,84	10,56	5,99	0,57
BY	9,0	11,8	1,311	26,3	21,4	0,81	5,63	2,63	0,47
CO	10,8	15,7	1,454	15,6	11,7	0,75	9,07	3,85	0,42
FO	6,1	7,5	1,230	50,5	43,2	0,86	10,54	6,58	0,62
HO	12,9	19,1	1,481	10,1	7,1	0,70	15,98	2,19	0,14
KRO	6,9	10,8	1,565	30,4	22,3	0,73	5,83	3,88	0,67
KUL	10,8	14,2	1,315	16,7	13,5	0,81	6,04	3,54	0,59
LIC	8,7	11,0	1,264	30,4	26,5	0,87	8,63	6,59	0,76
WUN	12,6	18,6	1,476	9,7	6,8	0,70	6,10	2,35	0,39

Kreis	Betr.gr. ha		Änd.	% Fl.Betr. - 10 ha		Änd.	Strecke/100 ha		Änd.
	74	79		74	79		74-77	78-81	
ER St.	8,1	11,9	1,469	24,8	16,8	0,68	36,69	30,69	0,84
FÜ St.	11,0	13,4	1,218	15,0	15,4	1,03	26,01	31,60	1,21
N St.	6,3	7,0	1,111	46,2	44,4	0,96	24,73	31,25	1,26
SC St.	7,8	10,2	1,308	31,4	24,1	0,77	16,55	12,62	0,76
AN	10,0	12,6	1,260	25,8	20,4	0,79	7,45	5,77	0,77
ERH	7,9	9,8	1,241	34,5	29,7	0,86	11,24	13,58	1,21
N	6,1	8,3	1,361	42,8	35,7	0,83	7,27	2,05	0,28
RH	8,8	10,9	1,239	31,9	26,0	0,82	7,71	5,00	0,65
WUG	9,7	11,9	1,227	27,3	22,1	0,81	8,47	7,22	0,85
AB St.	7,0	10,3	1,471	21,8	19,7	0,86	21,66	32,19	1,49
SW St.	16,6	21,3	1,283	3,1	1,6	0,52	20,24	8,92	0,44
WÜ St.	11,0	15,6	1,418	10,2	8,8	0,86	16,57	20,06	1,21
AB	3,5	7,7	2,200	46,5	32,8	0,71	12,42	8,19	0,66
KIS	6,0	9,2	1,533	42,9	33,7	0,79	8,74	5,70	0,65
HAS	8,3	11,4	1,373	27,9	22,9	0,82	8,05	4,03	0,50
KT	8,5	10,4	1,224	25,8	20,5	0,79	12,18	12,17	1,00
MSP	5,7	9,9	1,737	35,7	27,2	0,76	16,84	9,10	0,54
MIL	4,5	9,4	2,089	36,0	24,6	0,68	7,77	7,02	0,81
RHG	8,0	11,5	1,438	31,0	23,3	0,75	11,27	5,39	0,48
SW	9,8	12,9	1,316	21,4	17,0	0,79	15,57	11,16	0,72
WÜ	10,1	13,6	1,347	18,7	14,6	0,78	13,55	10,00	0,74
A St.	11,8	15,0	1,271	17,1	13,9	0,81	11,11	8,36	0,75
KF St.	12,3	15,7	1,276	12,1	8,5	0,70	3,63	1,74	0,48
MM St.	10,7	14,0	1,308	18,1	12,6	0,70	3,22	1,74	0,54
AIC	12,5	15,1	1,208	19,6	15,8	0,81	3,81	1,46	0,38
A	10,5	14,0	1,333	24,9	17,4	0,70	5,46	3,13	0,57
DLG	11,1	14,7	1,324	23,3	17,1	0,73	8,56	5,59	0,65
DON	10,7	12,7	1,187	26,3	21,6	0,82	9,59	6,45	0,67
GZ	9,5	12,9	1,358	31,3	21,3	0,68	3,17	2,03	0,64
LI	9,3	11,7	1,258	26,6	20,0	0,75	0,78	0,60	0,77
OA	13,5	16,5	1,222	13,9	9,7	0,70	0,59	0,41	0,69
OAL	13,3	16,4	1,233	13,2	8,3	0,63	1,18	0,65	0,55

Tabelle 54

Abhängigkeit der Änderung der Hasenjagdstrecken von der landwirtschaftlichen Struktur (Nutzungsänderung).
Stre.Änd. = Änderung der Jagdstrecke.

Reg.bez.		Betriebsgröße			% Fläche von Betr. - 10 ha			Stre.Änd.
		74	82	Änder.	74	82	Änder.	
Obb.	xm	12,87	15,68	1,216	16,38	13,76	0,83	0,50
	s	2,04	2,79	0,051	5,63	5,40	0,07	0,17
	r	-0,077	-0,042	0,090	0,271	0,169	-0,203	
	p	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n = 18
Ndb.	xm	9,51	11,97	1,269	26,98	22,65	0,84	0,41
	s	2,44	2,81	0,052	10,35	8,72	0,06	0,08
	r	-0,355	-0,356	0,249	0,505	0,455	-0,541	
	p	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n = 11
Obpf.	xm	10,43	14,00	1,349	20,41	15,87	0,77	0,46
	s	1,41	1,84	0,145	6,18	5,81	0,08	0,24
	r	-0,298	0,009	0,449	-0,102	-0,298	-0,730	
	p	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	0,05	n = 9
Obfr.	xm	9,38	13,88	1,450	25,35	20,41	0,75	0,51
	s	2,81	5,18	0,204	16,53	15,11	0,12	0,18
	r	-0,848	-0,826	-0,451	0,766	0,766	0,687	
	p	0,001	0,001	n.s.	0,01	0,01	0,01	n = 13
Mfr.	xm	8,41	10,67	1,270	31,08	26,07	0,84	0,87
	s	1,55	1,95	0,095	8,94	8,78	0,10	0,30
	r	0,253	0,066	-0,567	-0,198	0,010	0,560	
	p	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n = 9
Ufr.	xm	8,25	11,93	1,536	26,75	20,48	0,76	0,77
	s	3,33	3,49	0,301	12,21	8,88	0,09	0,30
	r	-0,101	-0,131	-0,086	-0,226	-0,173	0,575	
	p	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	0,05	n = 12
Schw.	xm	11,37	14,43	1,271	20,58	15,11	0,73	0,61
	s	1,36	1,47	0,053	6,03	4,68	0,06	0,11
	r	-0,373	-0,398	0,073	0,355	0,352	0,149	
	p	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n = 11

Tabelle 55

Zusammenhänge zwischen Streckenänderung (Änd.Stre.), durchschnittlicher Flurgröße (Feldgrö.), Anteil räumlich getrennter Flächen (1-2 TS) und Flächenanteil der drei häufigsten Kulturarten (3 Kult.ar.). Ergänzend ist der Index der Flächendiversität dividiert durch Feldgröße x Fläche der Hauptart gebildet worden.

Streckenänderung und Nutzflächengrößen				1.) Kreisfreie Städte	
Kreis	Änd.Stre.	Feldgrö. ha	% Fl. 1-2 TS	% Fl. 3 Kult.ar.	<u>Flä. Divers.</u> Fe.gr. x Fl. Hauptart
IN	0,68	1,37	4,3	77,5	2,88
M	0,61	2,90	14,4	78,2	1,19
RO	0,26	1,91	9,5	96,2	0,60
LA	0,23	1,91	15,6	91,0	2,54
PA	0,46	2,97	53,1	95,8	0,84
AM	0,54	1,56	15,1	85,1	2,39
R	1,07	1,50	19,8	81,2	2,08
WEI	0,33	1,98	10,5	88,7	1,94
BA	0,81	0,54	10,6	64,3	8,20
BY	0,50	3,13	26,3	90,5	3,73
CO	0,47	1,46	2,3	89,7	2,14
HO	0,28	3,58	28,5	87,3	0,94
ER	0,84	1,04	2,3	84,9	3,18
FÜ	1,21	1,29	3,6	77,9	3,15
N	1,26	0,90	5,4	77,5	5,14
SC	0,76	1,28	6,7	80,4	3,14
AB	1,49	0,55	2,8	80,4	7,86
SW	0,44	0,82	15,8	89,7	3,19
WÜ	1,21	1,42	5,9	77,3	1,85
A	0,75	1,87	14,5	82,2	2,23
KF	0,48	3,19	24,4	93,8	0,28
MM	0,54	2,27	15,3	94,5	0,78
r		-0,587	-0,445	-0,649	0,605
p		0,01	0,01	0,01	0,01
n		22	22	22	22
BGL	0,75	2,38	34,2	98,7	0,28
DAH	0,23	1,78	7,7	86,7	2,24
EBE	0,39	2,59	15,1	91,1	1,25
ED	0,42	2,25	22,9	93,2	2,02
FS	0,50	1,98	12,7	85,8	2,13
FFB	0,89	2,51	8,7	89,0	1,63
LL	0,39	2,07	9,3	89,8	1,27
MB	0,64	4,51	32,7	99,2	0,06
MÜ	0,32	3,08	32,2	95,6	1,09
ND	0,47	1,40	4,3	81,4	3,75
PAF	0,60	1,15	8,2	79,6	3,98
RO	0,59	2,26	17,5	97,7	0,48
STA	0,48	2,11	10,4	93,1	1,37
TS	0,43	2,78	24,7	96,5	0,61
WM	0,40	2,36	17,0	99,0	0,22
DEG	0,42	1,61	14,7	79,0	3,59
DGF	0,51	1,72	13,5	82,8	2,34
FRG	0,42	1,34	27,5	93,9	1,04
KEH	0,40	1,29	7,2	77,7	2,95
LA	0,27	2,24	21,2	89,7	1,78
PA	0,39	2,12	28,5	94,8	1,87
REG	0,48	1,71	35,5	93,0	0,85
PAN	0,39	2,36	34,6	93,8	1,84
SR	0,49	1,72	23,8	80,9	2,60

Kreis	Änd.Stre.	Feldgrö. ha	% Fl. 1-2 TS	% Fl. 3 Kult.ar.	Flä. Divers.
					Fe.gr. x Fl.H.kul.
CHA	0,27	1,65	21,0	88,4	1,90
NM	0,51	1,22	7,7	81,8	3,31
NEW	0,28	1,66	12,3	89,4	2,17
R	0,32	1,83	13,7	77,4	2,18
SWA	0,28	1,53	9,0	85,9	2,53
TIR	0,51	2,00	14,3	88,7	1,69
AN	0,77	0,87	2,4	86,9	4,71
ER	1,21	1,02	3,3	82,6	3,72
N	0,28	0,79	6,0	85,7	5,40
RH	0,65	0,83	4,7	81,6	5,48
WUG	0,85	0,80	4,3	84,9	5,36
BA	0,57	0,76	3,0	82,0	4,87
BY	0,47	1,25	7,1	84,4	3,39
CO	0,42	1,16	2,5	85,5	2,94
FO	0,62	0,68	5,1	81,6	6,51
HO	0,14	2,49	14,0	88,0	1,29
KRO	0,67	1,46	13,1	87,5	2,47
KUL	0,59	1,66	10,4	86,7	2,20
LIC	0,76	0,95	3,8	86,2	3,81
WUN	0,39	1,59	7,7	89,4	2,20
AB	0,66	0,42	11,3	82,7	9,51
KIS	0,65	0,47	4,5	88,9	6,61
RHG	0,48	0,75	2,6	87,4	4,00
HAS	0,50	0,92	4,2	83,2	3,68
KT	1,00	0,82	3,9	73,6	4,71
MIL	0,90	0,49	5,5	85,8	8,12
MSP	0,54	0,46	4,1	82,5	6,59
SW	0,72	0,66	5,2	82,2	4,78
WÜ	0,74	0,86	3,5	86,5	3,31
AIC	0,38	1,61	8,3	86,6	2,88
A	0,57	1,19	6,7	88,5	3,14
DLG	0,65	1,19	7,3	86,7	2,97
GZ	0,64	1,31	7,0	91,8	2,30
LI	0,77	2,96	44,6	95,9	0,07
OAL	0,55	2,21	15,1	98,5	0,23
OA	0,69	3,32	36,8	99,8	0,01
DON	0,67	0,98	5,4	83,9	4,38
r		-0,522	-0,473	-0,306	0,481
p		0,001	0,001	0,05	0,001
n		51	51	51	51

Tabelle 56

Luftbelastung mit Staub und Schwefeldioxid (vgl. Text p. 54) im Vergleich zu den Jagdstrecken-Veränderungen bei den Feldhasen

Kreis	Staub			Staubndschl. 80	Schwefeldiox.			Strecke		
	76	80	Änd.		76	80	Änd.	76	80	Änd.
AB St.	0,21	-	-	2,62	0,52	0,67	1,29	22,48	22,48	1,00
A St.	0,13	0,17	1,31	9,80	0,19	0,60	3,16	10,54	7,55	0,72
AÖ	0,32	0,15	0,47	2,14	0,25	0,50	2,00	4,98	1,21	0,24
ER St.	0,28	0,10	0,36	1,75	0,57	0,80	1,40	28,43	28,44	1,00
FÜ St.	0,40	0,10	0,25	-	0,57	0,73	1,28	17,08	32,23	1,89
HO St.	0,36	0,22	0,61	7,32	0,71	1,27	1,79	6,67	0,89	0,13
IN St.	-	0,18	-	2,12	0,96	0,75	0,78	12,23	7,45	0,61
AB	0,28	0,16	0,57	2,74	0,35	0,64	1,83	12,50	8,62	0,69
KEH	0,23	0,19	0,83	8,28	1,13	1,11	0,98	3,73	1,84	0,49
KE St.	-	0,17	-	5,01	0,27	0,27	1,00	1,18	0,34	0,29
LA St.	0,42	0,17	0,40	-	0,41	0,35	0,85	7,03	1,30	0,18
AM St.	-	-	-	3,22	-	-	-	11,32	7,13	0,63
M St.	-	0,23	-	5,13	0,28	0,42	1,50	6,27	3,59	0,57
NEW	-	-	-	2,74	0,54	0,48	0,89	6,69	1,10	0,16
N St.	0,21	0,15	0,71	2,93	0,65	0,85	1,31	20,32	31,66	1,56
PA St.	0,34	0,20	0,59	3,97	0,48	0,44	0,92	6,95	2,31	0,33
R St.	0,32	0,19	0,59	3,15	0,45	0,60	1,33	8,42	16,07	1,91
RO St.	0,17	0,18	1,06	2,99	0,15	0,21	1,40	4,82	1,90	0,39
SW St.	0,23	0,13	0,57	3,15	0,48	0,41	0,85	19,98	9,60	0,48
WÜ St.	0,17	0,15	0,88	1,98	0,32	0,46	1,44	12,76	18,96	1,49
BA St.	-	0,16	-	5,37	-	0,56	-	27,64	14,17	0,51
BY St.	-	0,25	-	2,18	-	0,60	-	9,70	2,85	0,29
NU	-	0,08	-	-	-	0,27	-	3,81	2,75	0,72
SWA	-	0,18	-	-	-	0,64	-	7,56	1,99	0,26
WUN	-	0,21	-	-	-	0,50	-	6,27	1,24	0,20
WEI St.	-	0,21	-	-	-	0,80	-	15,05	4,28	0,28
MÜ	-	-	-	5,91	-	-	-	3,80	0,92	0,24

Nachstehend sind die Ergebnisse der Korrelationsberechnungen zwischen den Immissionsfaktoren und den Hasenstrecken aufgeführt.

Staub 76/Strecke 76	r = -0,168	n.s.	n = 15
Staub 80/Strecke 80	r = -0,543	0,01	n = 23
SO ₂ 76/Strecke 76	r = 0,156	n.s.	n = 19
SO ₂ 80/Strecke 80	r = 0,253	n.s.	n = 25
Sta.Ndschl. 80/Str. 80	r = -0,365	n.s.	n = 21
Staub 80/Str.änd.	r = -0,448	0,05	n = 23
SO ₂ 80/Stre.änd.	r = 0,127	n.s.	n = 25
Sta.ndschl. 80/St.ä.	r = -0,274	n.s.	n = 21

Tabelle 57

Entwicklung der Jagdstrecken bei Fuchs und Hase in Bayern von 1969 bis 1982 (DJV-Handbuch 1984)

Jahr	Hasen	Füchse
1969	249 895	27 112
1970	185 500	16 937
1971	256 734	19 900
1972	189 804	19 050
1973	198 130	20 318
1974	331 408	29 425
1975	254 066	51 046
1976	214 312	45 344
1977	201 834	47 756
1978	147 164	47 132
1979	106 508	48 231
1980	118 577	54 187
1981	146 037	53 629
1982	150 030	55 364

Tabelle 58**Korrelationsberechnungen zwischen den Streckenänderungen bei Feldhase und Rotfuchs in Bayern**

Kreis	r	p	n	absolute Streckenzahlen		
Staatsreviere	-0,070	n.s.	43			
Fürth	-0,140	n.s.	18			
Deggendorf	0,273	n.s.	47			
Berchtesg. Land	0,429	n.s.	15	-0,307	n.s.	10
Dachau	-0,287	n.s.	32			
Erlangen-Höchst.	0,051	n.s.	29			
Cham	-0,038	n.s.	64	-0,237	n.s.	13
Regensburg	0,106	n.s.	46			
Eichstätt	0,304	n.s.	31			
Donau-Ries	0,077	n.s.	51			
Freising	-0,371	0,01	51			
Hof	-0,123	n.s.	64			

Tabelle 59**Reviere mit zunehmender Tendenz der Feldhasenjagd Strecken und Fuchsstrecke (Änderungsindices)**

Hase	Fuchs	Hase	Fuchs	Hase	Fuchs	Hase	Fuchs
1,52	0,68	1,10	0,78	1,33	1,50	1,07	1,07
1,36	1,33	1,86	1,07	1,96	1,17	1,14	0,91
1,18	1,26	1,50	0,73	1,31	0,88	1,07	1,58
1,06	2,12	1,40	1,29	1,01	1,13	2,00	2,50
1,07	1,13	1,33	0,82				

Erläuterung: Von 18 Revieren ging nur in 6 bei ansteigender Tendenz bei den Feldhasen die Fuchsstrecke zurück. Die Korrelationsrechnung ($r = 0,191$ n.s.) ergibt keine Zusammenhänge.

16. Literatur

- ADAMCZEWSKA-ANDRZEJEWSKA, K., A. et al. (1972):
Relationship between the real increase and the yield of hares in Poland.
Acta theriol., 17, 259–265.
- ALLEE et al. (1949):
Principles of animal ecology.
Saunders Comp., Philadelphia, pp. 318–330.
- ALMASAN, H.; CAZACU, J. (1976):
Der Hase in der sozialistischen Republik Rumänien in: *Ecol. and management of Eur. hare populations*; ed. Pielowski, Z.; Warszawa.
- ANDEREGG, R. (1984):
Das Rammelverhalten des Feldhasen.
Der Anblick, 1984/2, 43–45.
- (1975):
Harte Winter hemmen Geschlechtsaktivität (Ursachen des rückläufigen Hasenbesatzes).
Jäger, 93/1, 64–65.
- ANDERSEN, J. (1952):
Fluctuations in the field hare population in Denmark compared with certain climatic factors.
Papers on game research, 8, 41–43.
- (1957):
Studies in Danish hare populations I: population fluctuations.
Danish rev. of game biol., 3, 89–131.
- ANDERSEN, J.; JENSEN, B. (1972):
The weight of the eye lens in the European hares of known age.
Acta theriologica, 17, 87–92.
- ANDRZEJEWSKI, R.; JEZIERSKI, W. (1966):
Estimation of population density, an attempt to plan the yearly take of hares.
Acta theriologica, 11, 433–448.
- ANDRZEJEWSKI, R.; PUCEK, Z. (1965):
Results so far obtained from research in Poland and trends in continued studies.
Acta theriologica, 10, 79–91.
- ANONYMUS (1980):
Aussetzen sinnlos – alle holt der Fuchs.
Jäger, 98/2, 18.
- BACKHAUS, B.; BACKHAUS, R. (1983):
Die Cadmium-Belastung des Rehwildes im Eggegebirge.
Z. für Jagdwissenschaft., 29, 213–218.
- BARNES, R.; TAPPER, S.; WILLIAMS, J. (1983):
Use of pastures by brown hares.
J. of appl. ecol., 20, 179–185.
- BARNES, R.; TAPPER, S. (1983):
Why we have fewer hares.
The game conservancy, ann. rev., 14, 51–61.
- BARTH, D.; BRÜLL, U. (1975):
Magen-Darmhelminthen und Kokzidien beim Feldhasen und ihre Bekämpfung mit Thibenzole und Theracanzan.
Z. für Jagdwissenschaft., 21, 15–34.
- BEKLOVA, M.; KOUBEK, P.; PIKULA, J.; ZEJDA, J. (1982):
Game losses during the harvest of perennial fodder plants.
Folia zoologica, 31, 37–54.
- BLOCH, S.; HEDIGER, H.; MÜLLER C.; STRAUSS, F. (1954):
Probleme der Fortpflanzung des Feldhasen.
Revue Suisse de Zool., 61, 485–490.
- (1963):
Die Kontrolle der Genitalzyklen beim Feldhasen durch vaginalabstriche.
Säugetierkd. Mittlgn., 11, 186–187.
- BLOCH, S.; STRAUSS, F. (1958):
Die weiblichen Genitalorgane von *Lepus europaeus*.
Z. für Säugetierkunde, 23, 66–79.
- BONDICK, E. (1957):
Untersuchung über das Halten von Rammlern und Häsinnen vor dem Jagdschützen.
Z. für Jagdwissenschaft., 3, 122–123.
- BOROWSKI, S. (1964):
Studies on the European hare: moulting and coloration
Acta theriologica, 9, 217–231.
- BRAUNSCHWEIG, A. VON (1978):
Sind unsere Hasen noch zu essen? Folge 4.
Jäger, 96/11, 86–90.
- (1983):
Wo blieben die Rekordstrecken? Die Hasen von 1982.
Jäger, 101/2, 32–33.
- BREDENDICK, H. (1978):
In der Marsch, da gibt's noch viele Hasen.
Jäger, 96/4, 48–50.
- BRENDENDORFER, M. (1978):
Möglichkeiten der Verringerung von Wildverlusten beim Mähen.
Nieders. Jäger, 23, 411–416.
- BRESINSKI, W. (1976):
Agrarian structure versus European hare population density
in: *Ecol. and mgmnt. of Europ. hare pop.*, 195–197, ed. Pielowski, Z.; Warszawa.
- (1976):
Weather conditions versus European hare population dynamics
in: *Ecol. and mgmt. of Europ. hare pop.*, 105–114, ed. Pielowski, Z.; Warszawa.
- BRESINSKI, W.; CHLEWSKI, A. (1976):
Tree stands in fields and spatial distribution of hare populations
in: *Ecol. and mgmnt. of Europ. hare pop.*, 185–192.

- BRIEDERMANN, L. (1983):
Der Wildbestand – die große Unbekannte. Methoden der Wildbestandsermittlung. F. Enke, Stuttgart.
- BROEKHUIZEN, S. (1971):
Age determination and age composition of hare populations.
Transact. X. Int. Congr. Game Biol., Paris, 477–485.
- (1979):
Survival in adult European hares.
Acta theriologica, 24, 465–473.
- (1976):
The situation of hare populations in the Netherlands in: Ecol. and Mgmt. of eur. hare pop., 23–24, ed. Pielowski, Z.; Warszawa.
- BROEKHUIZEN, S.; MAASKAMP, F. (1982):
Movement, home range and clustering in the European hare (*lepus europaeus*) in the Netherlands.
Z. für Säugetierkunde, 47, 22–32.
- (1981):
Annual production of young in European hares (*lepus europaeus*) in the Netherlands.
J. of Zool., London, 193, 499–516.
- (1979):
Age determination in the european hare in the Netherlands.
Z. Säugetierkunde, 44, 162–175.
- (1980):
Behaviour of does and leverets of the european hare whilst nursing.
J. of Zool., London, 191, 487–501.
- (1976):
Behaviour and maternal relations of young european hares during the nursing period
in: Ecol. and mgmt. of eur. hare pop., 59–67.
- BROEKHUIZEN, S.; MARTINET, L. (1979):
Growth of embryos of the european hare.
Z. für Säugetierkunde, 44, 175–179.
- BROEKHUIZEN, S.; KEMMERS, R. (1976):
The stomach worm, *Graphidium strigosum* (Dujardin), in the european hare, *lepus europaeus* (Pallas)
in: Ecol. and mgmt. of eur. hare pop., 157–171.
- BRÜGGEMANN, J. (1981):
Mit einem Restrisiko leben! Wird unser Niederwild vergiftet?
Pirsch, 1981, 276–277.
- BRÜLL, H. (1956):
Studien über die Bedeutung des Habichts im Niederwildrevier.
Z. für Jagdwiss., 2, 165–174.
- BRÜLL, U. (1976):
Die Bekämpfung der Magen-Darmrundwürmer und Kokzidien beim Feldhasen in Schleswig-Holstein mit Thibenzole und Theracanzan
in: Ecol. and mgmt. of eur. hare pop., 173–76.
- (1980):
Hasen satt?
Jäger, 98/11, 32–33.
- (1976):
Hasenhochzeit.
Jäger, 94/1, 42–45.
- (1973):
Wildfutterpflanzengesellschaften und Futterwert der von Feldhasen genutzten Pflanzen.
Diss. Zool. Inst., Hamburg, 162 pp.
- (1976):
Nahrungsbiologische Studien am Feldhasen in Schleswig-Holstein.
Ein Beitrag zur Äsungsverbesserung
in: Ecol. and mgmt. of eur. hare pop., 93–99.
- (1979):
Wenn der Heger will: hat der Feldhase bei uns noch gute Chancen.
Jäger, 8, 22–30.
- BRYANT, J. P. et al. (1983):
Pinosylvin Methyl Ether deters Snowshoe Hare feeding on Green Alder. *Science* 222: 1023–1025.
- BUJALSKA, G.; CABON-RACZYNSKA, K.; RACZYNSKI, J. (1965):
Studies on the european hare VI: comparison of different criteria of age.
Acta theriologica, 10, 1–10.
- BURGER, W. (1976):
13 Regeln für den Hasenanstand.
Jäger, 94/10, 66–67.
- CABON-RACZYNSKA, K. (1964):
Studies on the european hare III: morphological variation of the skull.
Acta theriologica, 9, 249–285.
- (1964):
Studies on the european hare: variations in the weight and dimensions of the body and the weight of certain internal organs.
Acta theriologica, 9, 233–248.
- CABON-RACZYNSKA, K.; RACZYNSKI, J. (1972):
Methods for determination of age in the european hare.
Acta theriologica, 17, 75–86.
- CAILLOL, M.; MARTINET, L. (1976):
Preliminary results on plasma progesterone levels during pregnancy and superfetation in the hare (*lepus europaeus*).
J. of Reprod. and Fertility, 46, 61–64.
- CHLEWSKI, A. (1976):
Estimation of the degree of danger to the european hare caused by pesticides
in: Ecol. and mgmt. of eur. hare pop., 231–236, ed. Pielowski, Z., Warszawa.

- CZAPLINSKA, D.; CZAPLINSKI, B.; RUTKOWSKA, M.; ZEBROWSKA, D. (1965):
Studies on the european hare, IX: helminth fauna in the annual cycle.
Acta theriologica, 10, 55-78.
- DRESCHER-KADEN, U. (1978):
Vorkommen von Organohalogenrückständen in freilebenden Tierspezies.
Forschungsber. 037110, Bundesmin. F u. T.
- DRESCHER-KADEN, U.; EISELE W., GRIMM, L. (1971):
Nachweis und Bestimmung von Pflanzenschutzmitteln in den Organen von Feldhasen, die in der Gemeinde Zurndorf (Nie.Öst.) im Zeitraum vom 20.11. bis 24.11.1970 erlegt wurden.
Actes du X^e Congres Biol. gib., Paris, 247-255.
- DZILINSKI, E.; CHLEWSKI, A. (1976):
Estimated residues of polychloric insecticides in the fatty tissue of the european hare
in: *Ecol. and mgmt. of eur. hare pop.*, 213-217.
- EGGELING, F. K. VON (1978):
Hilfe für unsere Hasen.
Pirsch, 1978/6.
- EIBERLE, K.; MATTER, F.-J. (1982):
Ergebnisse einer Streckenanalyse beim Feldhasen.
Z. für Jagdwiss., 28, 178-193.
- (1985):
Witterung und Bestandsschwankungen beim Fuchs *Vulpes vulpes*. *Säugetierkundl. Mitt.* 32.
- EIBERLE, K. (1980):
Über den Einfluß der Witterung auf die Strecken einiger Niederwildarten im Kanton Graubünden.
Z. für Jagdwiss., 26, 142-153.
- EISFELD, D. (1971):
Populationsdynamische Untersuchungen an einer Hasenstrecke (*Lepus europaeus*) mit Hilfe von Augenlinsen und Ovarien.
Actes du X^e Congres Biol. gib., Paris, 579-583.
- ENGLERT, H., K. (1956):
Woran geht das Fallwild zugrunde? Spielen Gifte und moderne Spritzmittel eine entscheidende Rolle?
Z. für Jagdwiss., 2, 220-226.
- FODOR, T. (1976):
Die Situation des Feldhasen in Ungarn
in: *Ecol. and mgmt. of eur. hare pop.*, 21-22.
- FORSTNER, M., J.; ILG, V. (1982):
Untersuchungen über die Endoparasiten des Feldhasen (*Lepus europaeus*) und Versuche zu ihrer Bekämpfung.
Z. für Jagdwiss., 28, 169-177.
- FRAGUGLIONE, D. (1957):
Die Milchzähne des Feldhasen.
Z. für Jagdwiss., 3, 141-145.
- FRYLESTAM, B. (1981):
Estimating by spotlight the population density of the european hare.
Acta theriologica, 26, 419-427.
- (1976):
Effects of cattle-grazing and harvesting of hay on density and distribution of an European hare population
in: *Ecol. and mgmt. of eur. hare pop.*, 199-203.
- (1976):
The european hare in Sweden
in: *Ecol. and mgmt. of eur. hare pop.*, 33.
- (1979):
Structure size, and dynamics of three european hare populations in southern Sweden.
Acta theriologica, 24, 449-464.
- (1977):
Age determination of european hares based on periosteal growth.
Mammal rev., 7, 151-154.
- GOSZCZYNSKI, J.; RYSZKOWSKI, L.; TRUSZKOWSKI, J. (1976):
The role of the european hare in the diet of predators in cultivated field systems
in: *Ecol. and mgmt. of eur. hare pop.*, 127-133.
- HEDIGER, H. (1948):
Die Zucht des Feldhasen in Gefangenschaft.
Physiol. comp. et oecol., 1, 46-62.
- HEINTZELMANN-GRÖNGRÖFT, B. (1976):
Vergleichende endoparasitologische Untersuchungen bei Feldhasen aus verschiedenen Revieren.
Z. für Jagdwiss., 22, 149-161.
- HEWSON, R.; TAYLOR, M. (1968):
Movements of european hares in an upland area of Scotland.
Acta theriologica, 13, 31-34.
- (1975):
Embryo counts and length of the breeding season in European hares in Scotland from 1960-1972.
Acta theriologica, 20, 247-254.
- HIESTAND, H. (1980):
Bleigehaltsbestimmungen in den Knochen von Feldhasen aus dem Kanton Bern. Entwicklung einer neuen Veraschungsmethode zur Bleibestimmung in Knochen.
Diss. vet. med. Fak., Bern, 72 pp.
- HINTERMEIER, H. (1980):
Der Rückgang des Rubhuhns - Tatsachen, Ursachen, Maßnahmen. *Vogelschutz* 3/1980: 3-8.
- HÖHN, H.; HERZOG, A. (1971):
Der Karyotyp des europäischen Feldhasen (*Lepus europaeus*).
Z. für Jagdwiss., 17, 27-31.
- HOFMANN, R. R. (1981):
Wildbiologisches vom Hasen.
Deutsche Jagdzeitung, Heft 1.
- JAKSIC, B., L.; CVETKOVIC, LJ. (1960):
Ein Beitrag zur Kenntnis der Lungenstrongylose des Feldhasen.
Z. für Jagdwiss., 6, 56-59.

- JEZIERSKI, W. (1965):
Studies on the european hare VII: changes in some elements of the structure and size of population. *Acta theriologica*, 10, 11-25.
- (1968):
Some ecological aspects of introduction of the european hare. *Acta theriologica*, 13, 1-30.
- (1972):
Elements of the space structure of european hare population (*Lepus eur.*). *Ekologia polska*, 20, 593-605.
- (1973):
Environmental conditioning of the space structure and shyness in hares. *Ekologia polska*, 21, 1-11.
- KADULSKI, S.; DOBRYNCZUK, J. (1976):
Observations on the ectoparasites of the european hare
in: *Ecol. and mgmt. of eur. hare pop.*, 177-182.
- KALUZINSKI, J. (1976):
Damage done by roe deer and hares in tree stands in fields
in: *Ecol. and mgmt. of eur. hare pop.*, 241-245.
- KALUZINSKI, J.; BRESINSKI, W. (1976):
The effect of the european hare and roe deer populations on the yields of cultivated plants
in: *Ecol. and mgmt. of eur. hare pop.*, 247-253.
- KALUZINSKI, J.; PIELOWSKI, Z. (1976):
The effect of technical agricultural operations on the hare population
in: *Ecol. and mgmt. of eur. hare pop.*, 205-211.
- KARLOVIC, M.; ALERAJ, Z. (1973):
Ein Überblick über die bisherigen Tularämiefälle bei Hasen in nordwestlichen Gebieten Jugoslawiens. *Z. für Jagdwiss.*, 19, 137-140.
- KEITH, L. B. (1983):
The role of food in hare population cycles. *Oikos* 40: 385-395.
- KRUMBIEGEL, I. (1975):
Feldmausexplosion '74. *Jäger*, 93/3, 41-42.
- KRUPKA, J.; DZIEDZIC, R. (1976):
Determinations of digestibility coefficients of feeds ingested by european hares
in: *Ecol. and mgmt. of eur. hare pop.*, 101-103.
- KRYNSKI, A.; CHLEWSKI, A.:
The effect of organophosphorus insecticide Sapecron on the health of the european hare
in: *Ecol. and mgmt. of eur. hare pop.*, 225-229.
- KURT, F. (1982):
Ausgehoppelt?
Natur, 1982/4, 45-50.
- KUTZER, E. (1979):
Mittelalte Häsinnen setzen die meisten Junghasen. *Jäger*, 97/4, 50-52.
- (1977):
Viele Feldhasen? Klima - Boden - Landwirtschaft. *Jäger*, 95/11, 37-40.
- KUTZER, E.; FREY, H. (1977):
Der Feldhase in Österreich.
Der *Anblick*, 1977/6, 200-204, 226-232.
- (1976):
Die Parasiten der Feldhasen in Österreich.
Berl. Münchn. Tierärztl. Wschr., 89, 480-483.
- KUTZER, E.; THIEMANN, G.; GRÜNBERG, W.; FREY, H. (1976):
Beiträge zu einer Feldhasenstudie 1: Gesundenuntersuchung an erlegten Feldhasen aus österreichischen Revieren. *Z. für Jagdwiss.*, 22, 50-61.
- LEICHT, W., H. (1979):
Feldhase - Wildkaninchen.
Reihe: Ethologie einheimischer Säugetiere, Verlag Quelle u. Mayer, Heidelberg, 15-100.
- LIEPMANN, H. (1983):
Niederwildvermehrung kostenlos. *Jäger*, 1983/10, 54-55.
- LINDEMANN, W. (1960):
Neues aus dem Leben des Feldhasen
in: *Kosmos 56, Franckh'sche Verlagsbuchh., Stuttgart*, 164-169.
- MANKOWSKA, E. (1976):
Insecticides and the european hare reproduction
in: *Ecol. and mgmt. of eur. hare pop.*, 219-223.
- MARCSTRÖM, V.; KENWARD, R. (1980):
Der Habicht - ein Opportunist. *Jäger*, 1980/8, 52-54.
- MARTINET, L. (1976):
Seasonal reproduction cycles in the european hare, *Lepus europaeus*, raised in captivity. Role of photoperiodicity
in: *Ecol. and mgmt. of eur. hare pop.*, 55-57.
- (1980):
Oestrus behaviour, follicular growth and ovulation during pregnancy in the hare. *J. of Reprod. and Fert.*, 59, 441-445.
- MARTINI, H. (1983):
Die Ursachen auffallend hoher Hasenstrecken des Saarlandes in den Jagdjahren mit sehr niedrigen, tollwutbedingten Fuchsdichten von 1968/69-1974/75. *Z. für Jagdwiss.*, 29, 1-12.
- (1981):
Klarheit über den Habicht. *Pirsch*, 1981, 1187-1188.
- MATUSZEWSKI, G. (1966):
Studies on the european hare XIII: food preference in relation to tree branches experimentally placed on the ground. *Acta theriologica*, 11, 485-496.

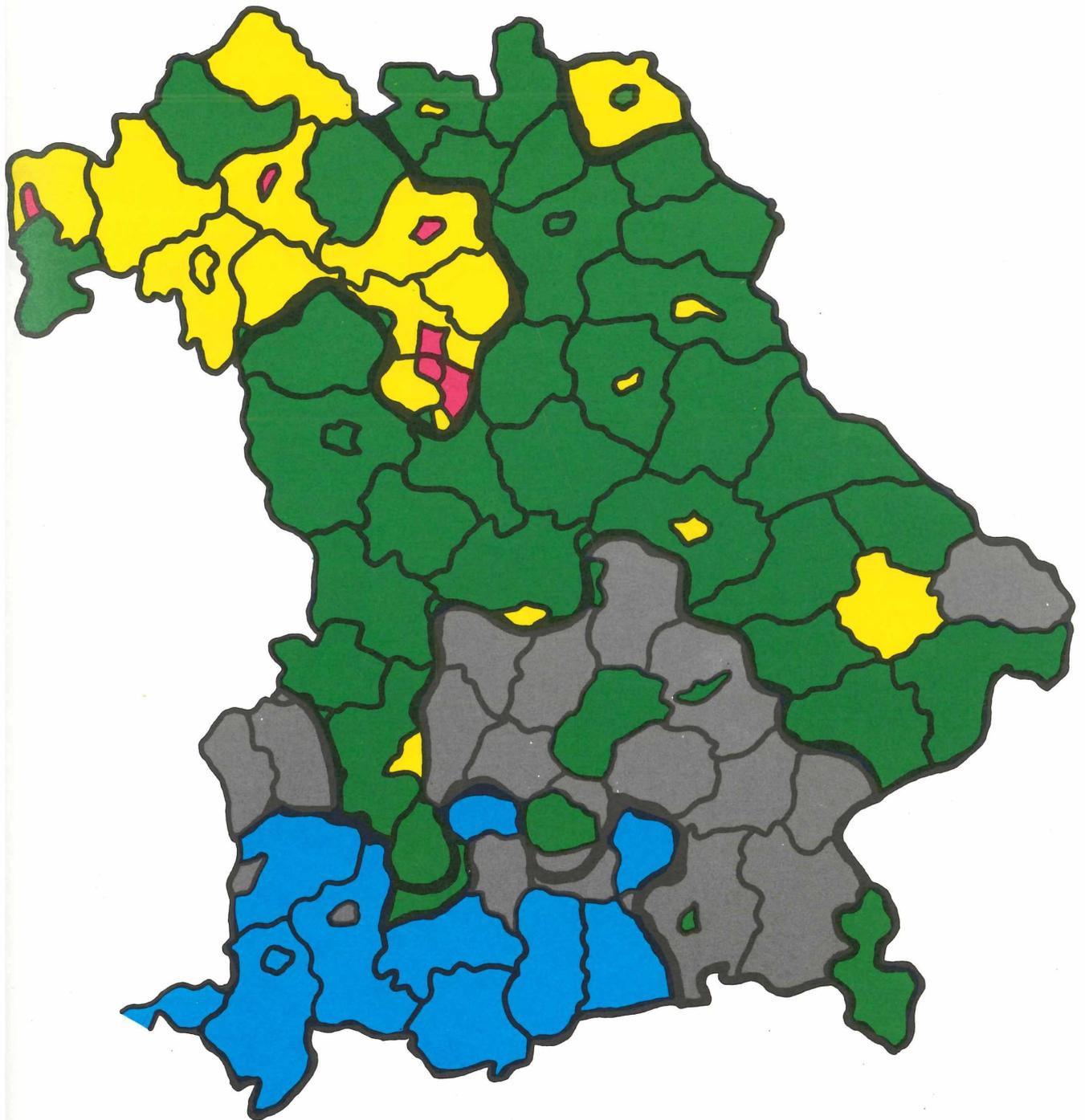
- MAYER, K.-A. (1983):
Vergleich der Strecken für Hase, Fasan und Rebhuhn in flurbereinigten und nicht flurbereinigten Bereichen Rhein Hessens.
Z. für Jagdwiss., 29, 55-60.
- MAZURKIEWICZ, M. (1968):
Effect of keeping european hares in transport cages.
Acta theriologica, 13, 55-64.
- (1966):
Studies on the european hare XIV: some physiological characteristics of blood.
Acta theriologica, 11, 497-502.
- MÖLLER, D. (1976):
Die Fertilität der Feldhasenpopulationen
in: *Ecol. and mgmt. of eur. hare pop.*, 69-74.
- (1967):
Der nutzbare Zuwachs des Hasen in Abhängigkeit von regionalen Klimaunterschieden.
Arch. für Forstwesen, 16, 927-930.
- MÜLLER, P. (1984):
Cadmium-Rückstände im Rehwild.
Pirsch, 36, 676-677.
- MYRCHA, A. (1968):
Winter food intake in european hare in experimental conditions.
Acta theriologica, 13, 453-459.
- (1968):
Caloric value and chemical composition of the body of the europ. hare.
Acta theriologica, 13, 65-71.
- NICKEL, S.; GOTTWALD, A. (1979):
Beiträge zur Parasitenfauna der DDR: Endoparasiten des Feldhasen.
Angew. Parasitolog., 20, 57-62.
- NOVAKOVA, E. (1981):
Einfluß der Umweltverunreinigung durch Industrie auf den Feldhasen und seine Hege.
Sitzung Weltjagdausstellung, Plovdiv.
- NOVAKOVA, E.; DUSEK, J.; SOLC, J. (1976):
Die Wachstumsgeschwindigkeit bei Junghasen in der Kulturlandschaft
in: *Ecol. and mgmt. of eur. hare pop.*, 85-92.
- NOVAKOVA, E.; ROUBAL, Z. (1971):
Taux de calcium et de phosphore dans le serum sanguin des lievres exposes aux pollutions de l'air.
Actes du X^e Congres Biol. gib., Paris, 529-533.
- NRIAGU, J., O. (1980):
Global Cadmium cycle
in: *Cadmium in the environment*, ed. Nriagu, J., Wiley a. sons, New York.
- NYENHUIS, H. (1983):
Die Einwirkung von Bodennutzungs- und Witterungsfaktoren auf die Siedlungsdichte des Rebhuhns (*perdix perdix*).
Z. für Jagdwiss., 29, 176-183.
- OHTAISHI, N.; HACHIYA, N.; SHIBATA, Y. (1976):
Age determination of the hare from annual layers in the mandibular bone.
Acta theriologica, 21, 168-171.
- ONDERSCHEKA, K. (1982):
Einfluß der neuzeitlichen Landwirtschaft auf die Niederwildhege in Österreich.
Der Anblick, 1982/3, 82-83.
- ONDERSCHEKA, K.; PEKNY, R. (1982):
Modell zur Biotopverbesserung in Ackerbaugebieten.
Der Anblick, 1982/4, 132-134.
- ONDERSCHEKA, K.; GATTINGER, G. (1976):
Aktuelles zum »Hasenproblem«.
Österr. Weidw., 6, 312-317.
- ORTWEIN, L. (1972):
Über den DDT-Metabolismus beim Feldhasen und seine Rolle beim Entgiftungsprozess.
Anzeiger für Schädlingskunde, 45, 182-187.
- PASSBERGER, E. (1981):
Vor und nach der Flurbereinigung.
Pirsch, 1981, 1262-1267.
- PEPIN, D. (1976):
Die Situation der Hasen in Frankreich
in: *Ecol. and mgmt. of eur. hare pop.*, 9-19.
- PETERSON, R. O., PAGE, R. E. & DODGE, K. M. (1984):
Wolves, Moose, and the Allometry of Population Cycles. *Science* 224: 1350-1352.
- PETROV, P. (1976):
Über die Faktoren die den realen Zuwachs des Hasen bestimmen
in: *Ecol. and mgmt. of eur. hare pop.*, 119-126.
- (1976):
Über den Hasenbestand in Bulgarien
in: *Ecol. and mgmt. of eur. hare pop.*, 1-3.
- PETRUSEWICZ, K. (1970):
Dynamics and production of the hare population in Poland.
Acta theriologica, 15, 413-445.
- PFISTER, H., P. (1979):
Die schweizerische Hasenforschung.
- PIELOWSKI, Z. (1976):
Number of young born and dynamics of the european hare population
in: *Ecol. and mgmt. of eur. hare pop.*, 75-78.
- (1976):
Cats and dogs in the european hare hunting ground
in: *Ecol. and mgmt. of eur. hare pop.*, 153-156.
- (1976):
The role of foxes in the reduction of the european hare population
in: *Ecol. and mgmt. of eur. hare pop.*, 135-147.

- (1976):
Studies on resettlement of hares
in: *Ecol. and mgmt. of eur. hare pop.*, 265–268.
- (1976):
Hunting activity vs. population dynamics of the european hare
in: *Ecol. and mgmt. of eur. hare pop.*, 259–262.
- (1976):
On the present state and perspectives of the european hare breeding in Poland
in: *Ecol. and mgmt. of eur. hare pop.*, 25–27.
- (1966):
Forschungen über den Feldhasen XII: die Raumstruktur der Population.
Acta theriologica, 11, 449–484.
- (1976):
Hasenzucht.
Jäger, 94/2, 20–21.
- (1969):
Best assessment as a reliable method of determining the numbers of hares.
Acta theriologica, 14, 133–140.
- (1969):
Sex ratio and weight of hares in Poland.
Acta theriologica, 14, 119–131.
- (1971):
Length of life of the hare.
Acta theriologica, 16, 89–94.
- (1971):
The individual growth curve of the hare.
Acta theriologica, 16, 79–88.
- (1978):
Wie alt wird der Feldhase?
Jäger, 96/3, 30–34.
- (1977):
Ortstreu-untreu unsere Feldhasen.
Jäger, 95/12, 32–35.
- PIELOWSKI, Z.; RACZYNSKI, J. (1976):
Ecological conditions and rational management of hare populations
in: *Ecol. and mgmt. of eur. hare pop.*, 269–284.
- PILARSKA, J. (1969):
Individual growth curve and food consumption by european hare in laboratory conditions.
Bull. de l'acad. pol. des sci., Cl. II, 17, 299–305.
- POTTS, G. R. (1970):
Recent changes in the farmland fauna with special reference to the decline of the Grey Partridge.
Bird Study 17: 145–166.
- PUPPE, K. (1966):
Untersuchungen über die Variationsbreite des nutzbaren Zuwachses des Hasen in Abhängigkeit von regionalen Klimaunterschieden.
Beitr. Jagd- u. Wildforsch., Tag.ber. 90, 109–117.
- RACZYNSKI, J. (1964):
Studies on the european hare V: reproduction.
Acta theriologica, 9, 305–352.
- RATZENBÖCK, A. (1976):
Einfluß der Aufnahme von Doppelsuperphosphatdünger auf die Gesundheit des Feldhasen unter besonderer Berücksichtigung der Fluorintoxikation.
Diss. vet. med. Fak., Wien, 60 pp.
- REICHHOLF, J. (1981):
Der Bestandstrend beim Feldhasen und die jahreszeitliche Verteilung der Verluste im Straßenverkehr.
Z. für Jagdwiss., 27, 240–246.
- (1977):
Bussarde und Niederwild.
Ber. Dtsch. Sekt., 16, 75–81.
- (1973):
Der Einfluß der Flurbereinigung auf den Bestand an Rebhühnern (*Perdix perdix*).
Anz. orn. Ges. Bayern 12: 100–105.
- (1984):
Einstufung des Rebhuhns als gefährdete Art.
Beitr. Naturk. Niedersachsens 37: 125–130.
- (1985):
Die Bestandsentwicklung des Feldhasen *Lepus capensis* L. im niederbayerischen Inntal – Trend oder Zyklus? *Säugetierkundl. Mitt.* 32.
- RIECK, W. (1955):
Vergleich der Hasenstrecken von Vorsteh- und Kesseltreiben.
Z. für Jagdwiss., 1, 29–31.
- (1956):
Der Junghasenanteil auf den Strecken von 1953 und 1954.
Z. für Jagdwiss., 2, 160–164.
- (1956):
Untersuchungen über die Vermehrung des Feldhasen.
Z. für Jagdwiss., 2, 49–90.
- (1977):
Der Feldhase.
Merkblatt Nr. 4, DJV-Niederwildausschuß, Bonn, Neuauflage.
- ROCZNIK, K. (1981):
Der säkulare Wandel von Jahres- und Monatsklima in Mitteleuropa im Zeitraum von 1761–1980.
Meteor. Rdsch., 34, 181–185.
- SALZMANN-WANDELER, I. (1976):
Feldhasen-Abschubzahlen in der Schweiz
in: *Ecol. and mgmt. of eur. hare pop.*, 35–40.
- SEMIZOROVA, I.; POPPER, J. (1976):
Röntgenologische Altersbestimmungsmethode von Feldhasen und ihre Probleme
in: *Ecol. and mgmt. of eur. hare pop.*, 79–83.

- SPITTLER, H. (1972):
Über die Auswirkungen der durch die Tollwut hervorgerufenen Reduzierung der Fuchspopulation auf den Niederwildbesatz in Nordrhein-Westf.
Z. für Jagdwiss., 18, 76-95.
- (1976):
Zum Einfluß des Raubwildes auf den Hasenbesatz
in: *Ecol. and mgmt. of eur. hare pop.*, 149-151.
- (1976):
Zum Einfluß der Jagdmethode auf den Hasenbesatz
in: *Ecol. and mgmt. of eur. hare pop.*, 255-257.
- (1976):
Witterungsfaktoren als Grundlage für Vorhersagen über die Entwicklung des Hasenbesatzes
in: *Ecol. and mgmt. of eur. hare pop.*, 115-118.
- (1976):
Zur Situation des Hasen in der Bundesrepublik Deutschland
in: *Ecol. and mgmt. of eur. hare pop.*, 5-7.
- SZEDERJEI, A. (1959):
Beobachtungen über den Feldhasen in Ungarn.
Z. für Jagdwiss., 5, 81-93.
- SZUKIEL, E. (1973):
The effect of repellents on the food preferences of hares.
Acta theriologica, 18, 481-488.
- (1976):
Damage caused by hares in forest and ways of it's reduction
in: *Ecol. and mgmt. of eur. hare pop.*, 237-240.
- SCHELLNER, H.-P. (1982):
Untersuchungsergebnisse von Fallwild und ausgewählten Musteliden von 1977-1981 in Bayern.
Berl. Münchn. Tierärztl. Wschr., 95, 462-464.
- (1979):
Todesursachen bei Feldhasen in Bayern.
Berl. Münchn. Tierärztl. Wschr., 92, 302-303.
- SCHNEIDER, E. (1978):
Der Feldhase - Biologie, Verhalten, Hege, Jagd.
BLV Verlag, München, 1. Auflage, 198 pp.
- (1979):
Hasen als Forschungsobjekte.
Pirsch, 1979, 1688-1691.
- (1982):
Bejagen wir den Hasen richtig?
Pirsch, 1982, 1757-1760.
- SCHRÖPFER, R.; NYENHUIS, H. (1982):
Die Bedeutung der Landschaftsstruktur für die Populationsdichte des Feldhasen (*lepus europaeus*).
Z. für Jagdwiss., 28, 213-231.
- SCHULZE, H. (1960):
Pflanzenschutzmittel und Hasenbesatz.
Z. für Jagdwiss., 6, 15-27.
- SCHWERDTFEGER, F. (1968):
Demökologie.
Verlag Paul Parey, Hamburg, p. 325 ff.
- STARKE, R. (1976):
Eimeria - Arten des Hasen (*lepus europaeus*) am linken Niederrhein.
Diss. vet. med. Fak., Univ. Hannover, 53 pp.
- STAVY, M.; TERKEL, J.; KOHEN, F. (1978):
Plasma progesterone levels during pregnancy and pseudopregnancy in the hare (*lepus europaeus syriacus*).
- STEINECK, T. (1978):
Die botanische Zusammensetzung des Mageninhalts bei Feldhasen.
Diss. vet. med. Fak., Univ. Wien, 89 pp.
- STEINECK, T.; KLUG, B. (1982):
Eine Methode zur botanischen Analyse des Mageninhalts von Feldhasen.
Z. für Jagdwiss., 28.
- STERBA, O. (1981):
Prenatal development and growth of *lepus europaeus*.
Folia zoologica, 30, 147-154.
- STIEVE, H. (1952):
Zur Fortpflanzungsbiologie des europäischen Feldhasen (*lepus europ.*).
Zool. Anz., 148, 101-113.
- STRANDGAARD, H.; ASPERG, I. (1980):
The Danish bag record II.
Danish Rv. of game biol., 11, 23 + 32-33.
- TAPPER, S.; PARSONS, N. (1978):
The status of the brown hare in Britain.
The game conserv., Ann. rev., 1978, 67-75.
- TATARUCH, F. (1983):
Wild und Umweltschadstoffe.
Der Anblick, 1983/5, 183-184.
- (1982):
Wild und Umweltschadstoffe.
Der Anblick, 1982/7, 267-270.
- TATARUCH, F.; ONDERSCHEKA, K. (1981):
Belastung freilebender Tiere in Österreich mit Umweltschadstoffen.
2.) Gehalt an Blei und Cadmium in Organen von Feldhasen.
Z. für Jagdwiss., 27, 153-160.
- (1981):
Belastung freilebender Tiere in Österreich mit Umweltschadstoffen.
3.) Gehalt an Quecksilber in Organen von Feldhasen.
Z. für Jagdwiss., 27, 266-270.
- TATARUCH, F.; STEINECK, T. (1984):
Hämatologische Untersuchungen beim Feldhasen.
Z. für Jagdwiss., 30, 25-34.
- TILGNER, D., J. (1955):
Produktivität und Qualität der Hasenstrecken 1953.
Z. für Jagdwiss., 1, 75-77.

- TURCEK, F., J. (1966):
Seeds of woody plants in fecal pellets of the european hare.
Säugetierkd. Mittlg., 14, 141-142.
- UECKERMANN, E. (1964):
Erhebung über die Wildverluste durch den Straßenverkehr und die Verkehrsunfälle durch Wild.
Z. für Jagdwiss., 10, 142-168.
- VALENTINCIC, S., I. (1961):
Beweis der Trächtigkeit einer Junghäsin.
Z. für Jagdwiss., 7, 137-139.
- (1956):
Resultate zweijähriger Beobachtungen und Studien über den idealen Zuwachs beim Feldhasen auf der Insel »biserni otok«.
Z. für Jagdwiss., 2, 152-159.
- VELEK, J.; SEMIZOROVA (1971):
Einfluß des Winters 1969-1970 auf die Vermehrung des Hasen (*lepus europaeus*) in der CSSR.
Transact. X Int. Congr. Game Biol., Paris, 563-569.
- VOLF, J. (1960):
Geschlechtsunterschiede beim Feldhasen (*lepus europaeus*).
Säugetierkd. Mittlg., 8, 39-43.
- WANDELER, J.; HUBER, W. (1969):
Zum Altersaufbau der bernischen Feldhasenbestände im Jahre 1967.
Revue Suisse de Zool., 76, 680-685.
- WASYLIK, A. (1965):
Studies on the european hare VIII: dynamics of occurrence of *listrophorus gibbus*.
Acta theriologica, 10, 27-54.
- WESTLIN, L., M.; JEPSON, B.; MEURLING, P. (1982):
The nasal pad of the european hare (*lepus europaeus*) - a histologic and scanning electron microscopic study.
Säugetierkd. Mittlg. 30, 221-225.
- WOLFF, J. O. (1980):
The role of habitat patchiness in the population dynamics of the Snowshoe Hares.
Ecol. Monogr. 50: 111-130.
- ZIESEMER, F. (1983):
Untersuchungen zum Einfluß des Habichts auf Populationen seiner Beutetiere.
Beiträge zur Wildbiologie, Heft 2, Verlag G. Hartmann, Kronshagen.
- ZÖRNER, H. (1981):
Der Feldhase.
Die neue Brehm Bücherei, 169, A. Ziemsen Verlag, Wittenberg.

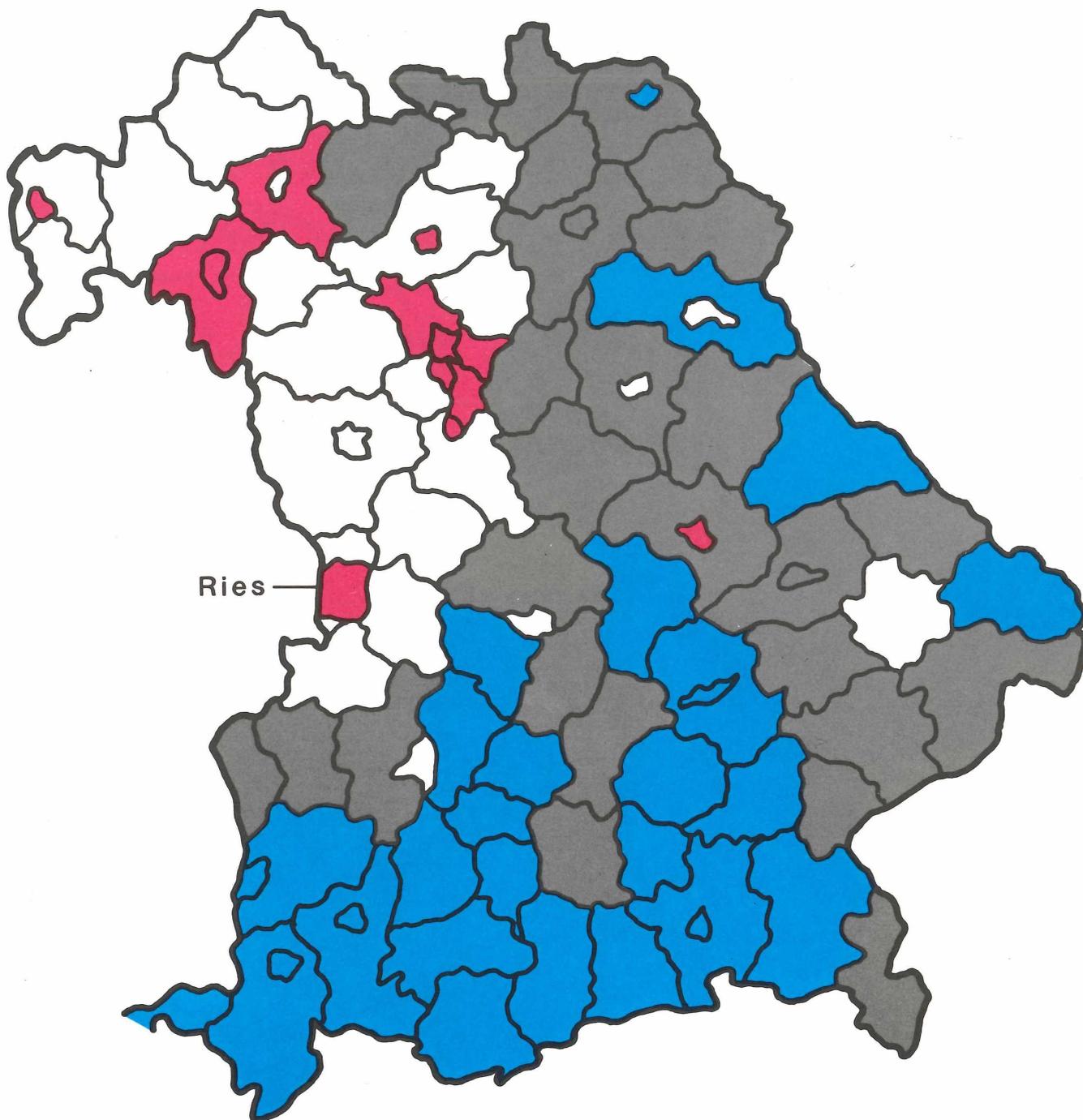
Hasendichte nach \bar{x} (74 - 77)



Karte 1

Hasendichte laut Hasenstrecken

($\overline{78-81}$) \bar{x}

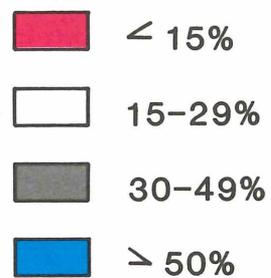
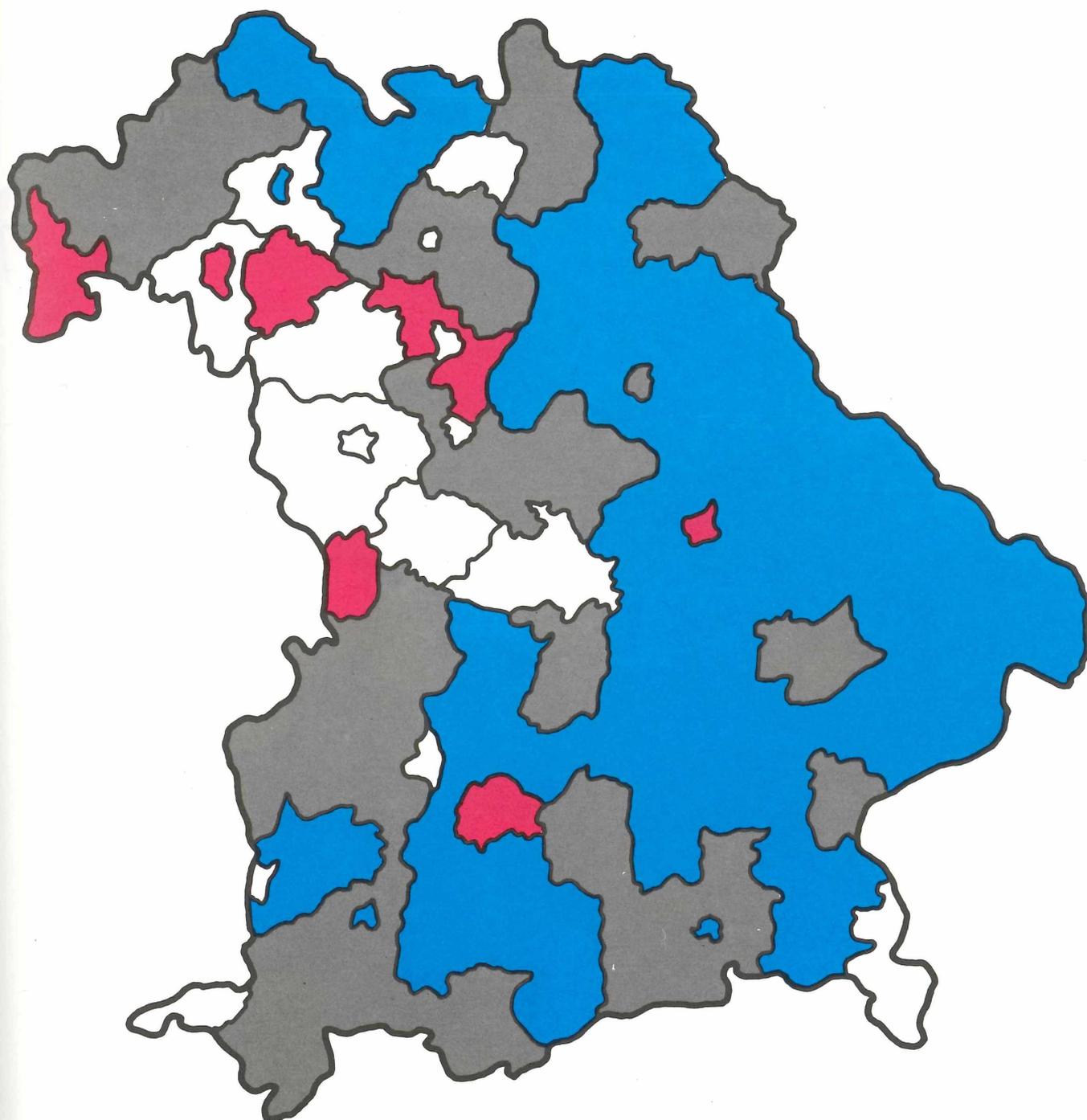


Ries

≥ 10		sehr gut
5 - 9,99		gut
2 - 4,99		schlecht
< 2		sehr schlecht

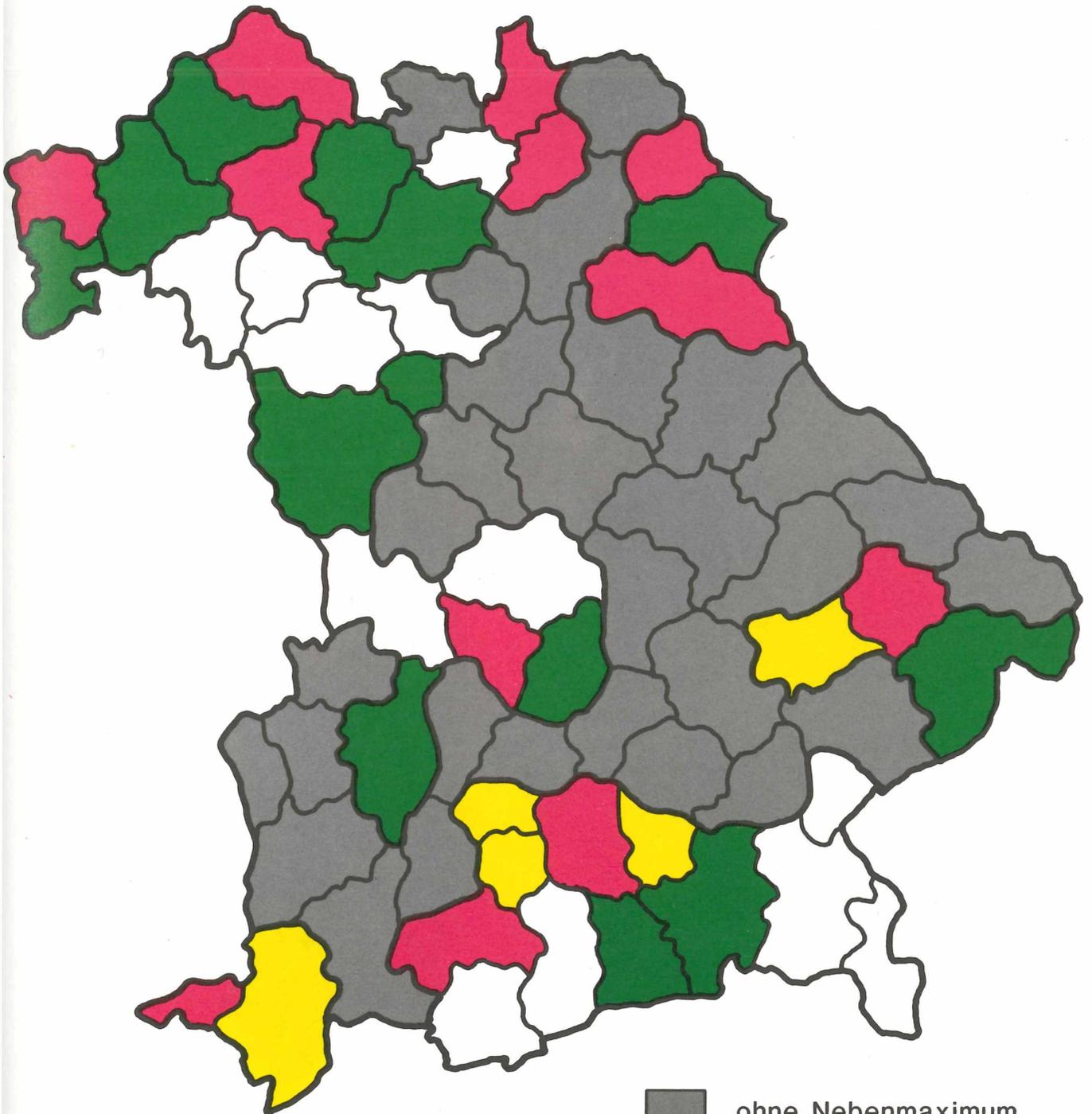
Karte 2

Rückgang laut \bar{x} (74-77) - \bar{x} (78-81)



Karte 3

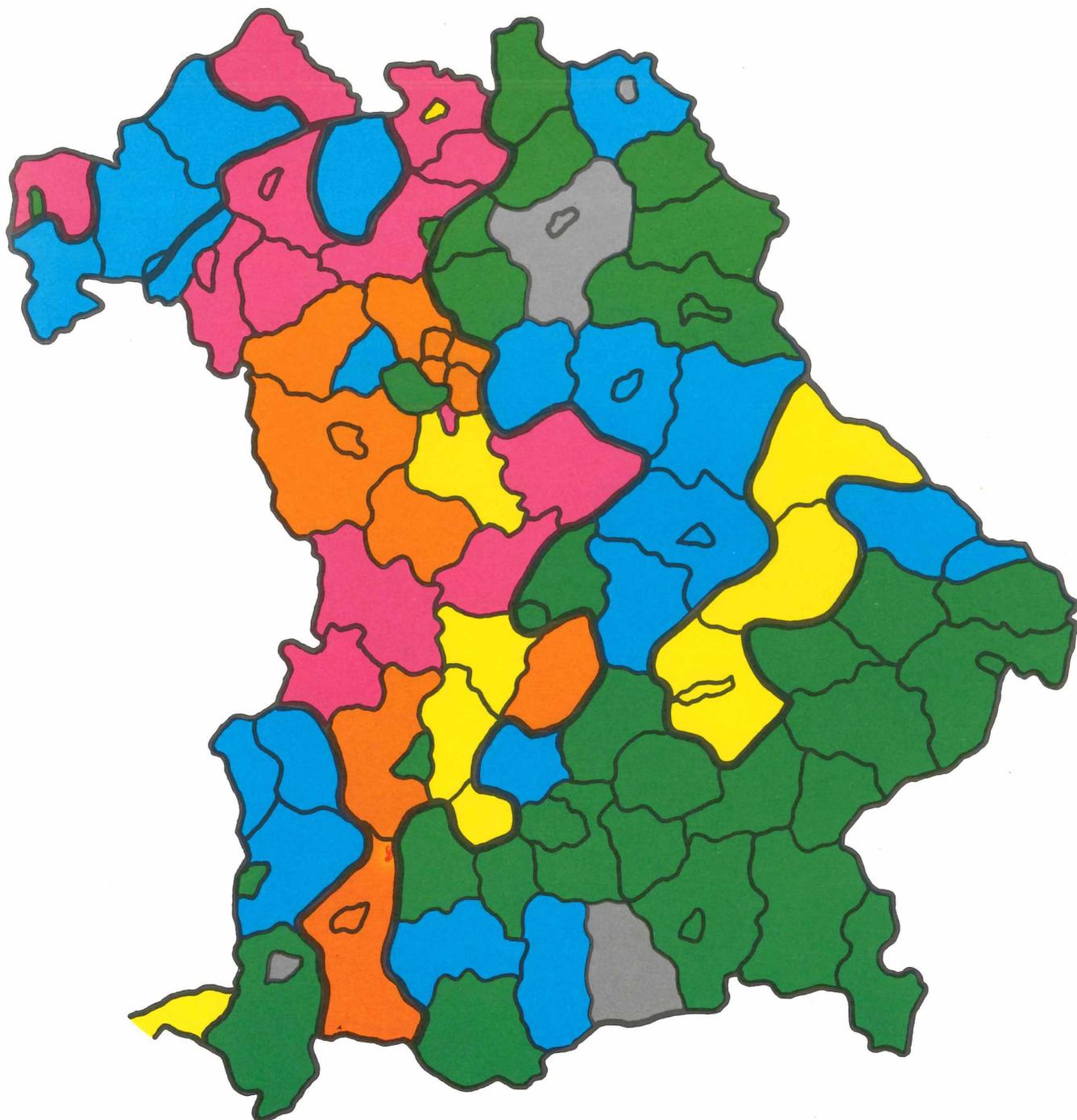
Landkreise mit Nebenmaximum nach 1974



- ohne Nebenmaximum
- Maximum 1975
- Nebenmaximum 1976
- Nebenmaximum 1977
- Nebenmaximum 1978

Karte 4

Jahr mit stärkstem Rückgang (1974 - 1981)

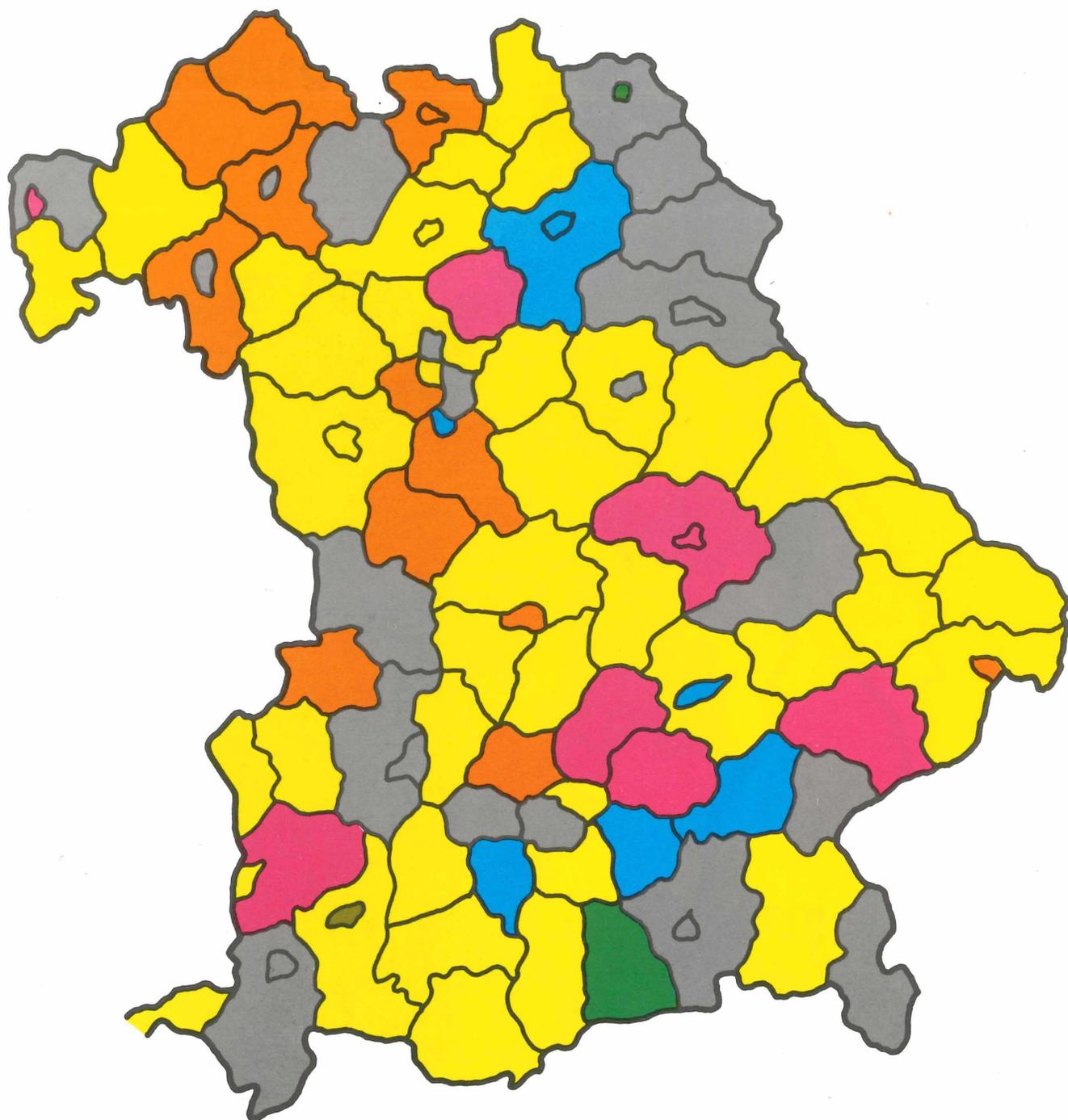


Karte 5

75
76
77

78
79
80

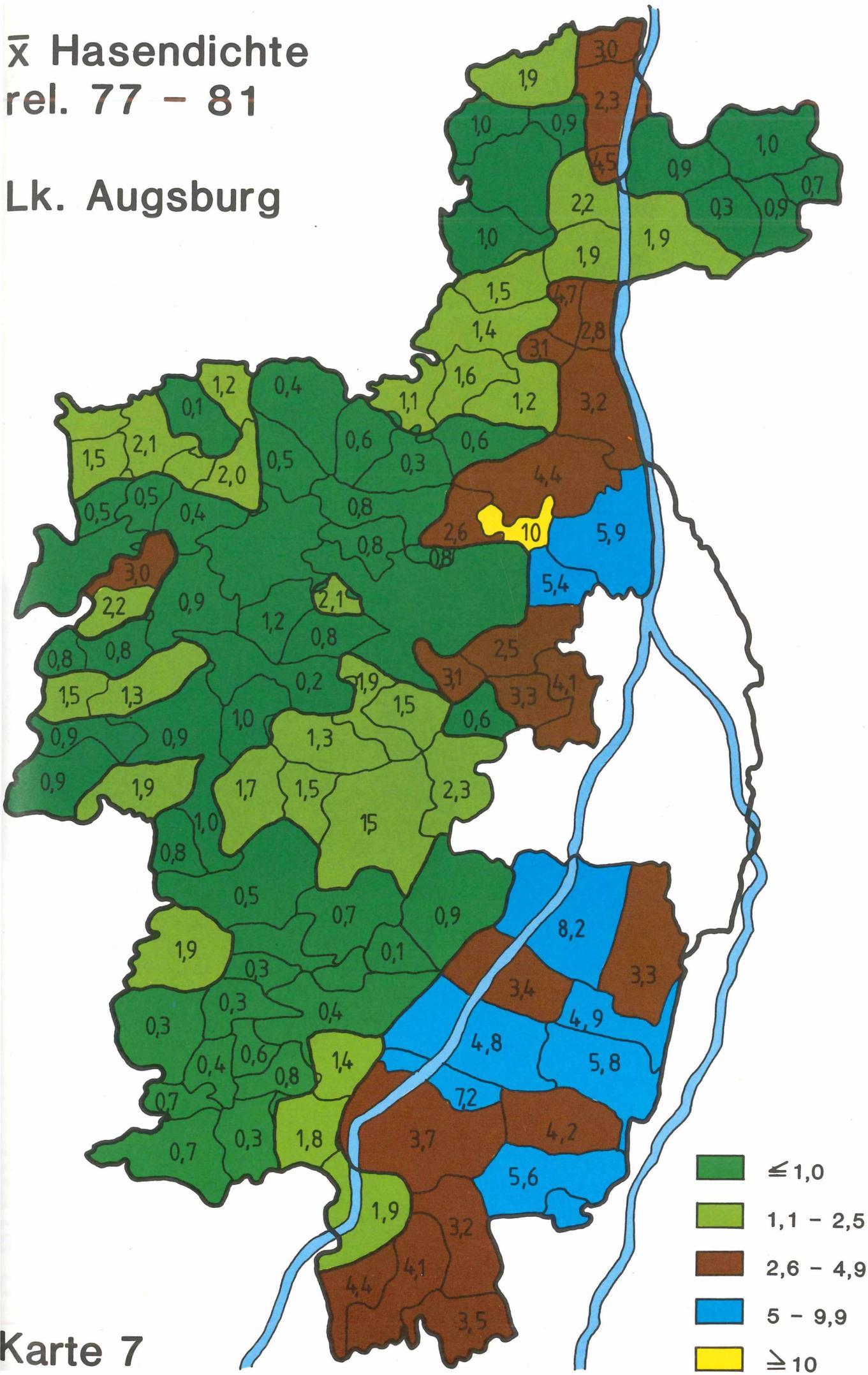
Änderungsindex für Strecken „erholung“ 1979 – 1981



Karte 6

\bar{x} Hasendichte
rel. 77 - 81

Lk. Augsburg

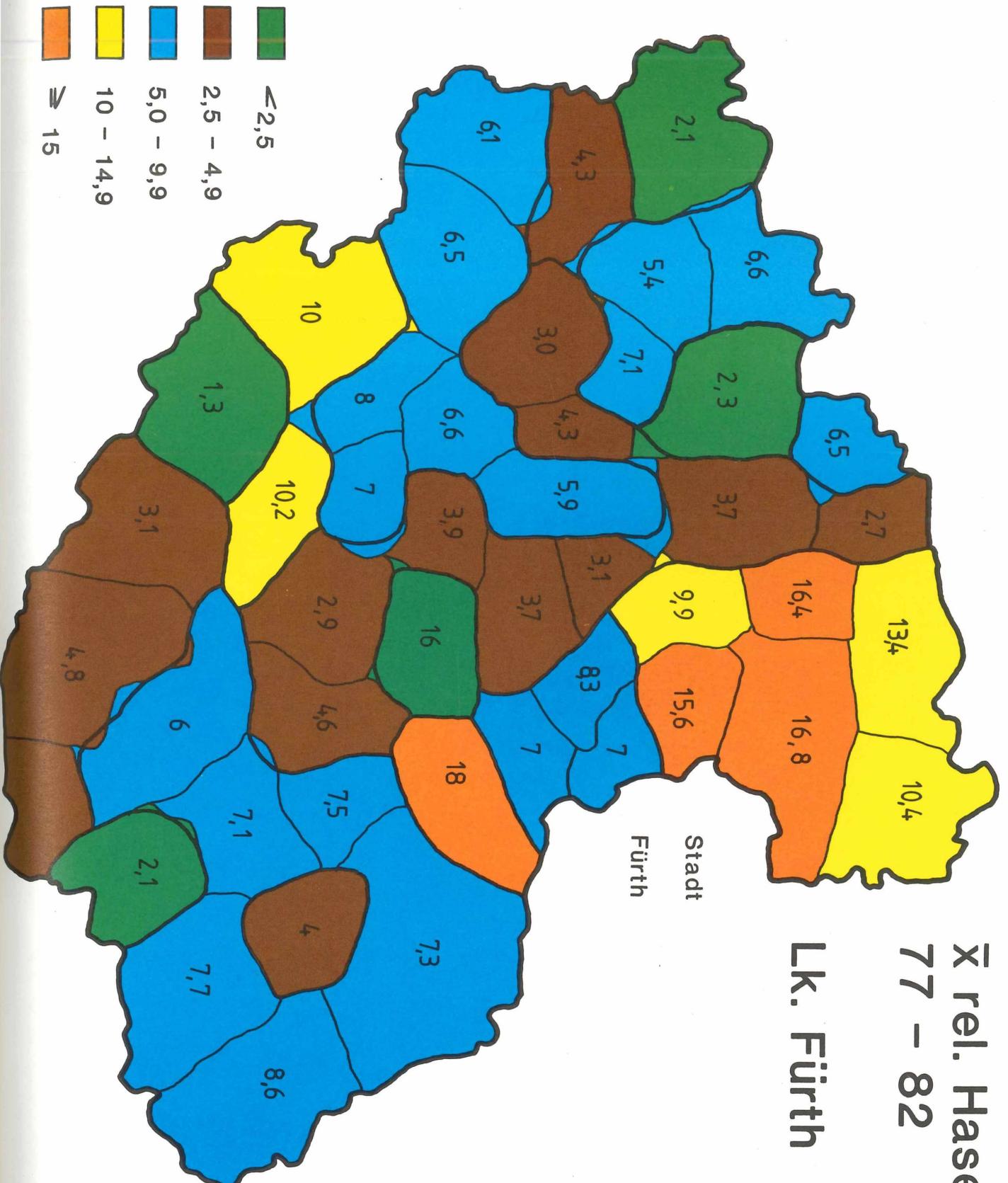


Karte 7

\bar{x} rel. Hasendichte
77 - 82

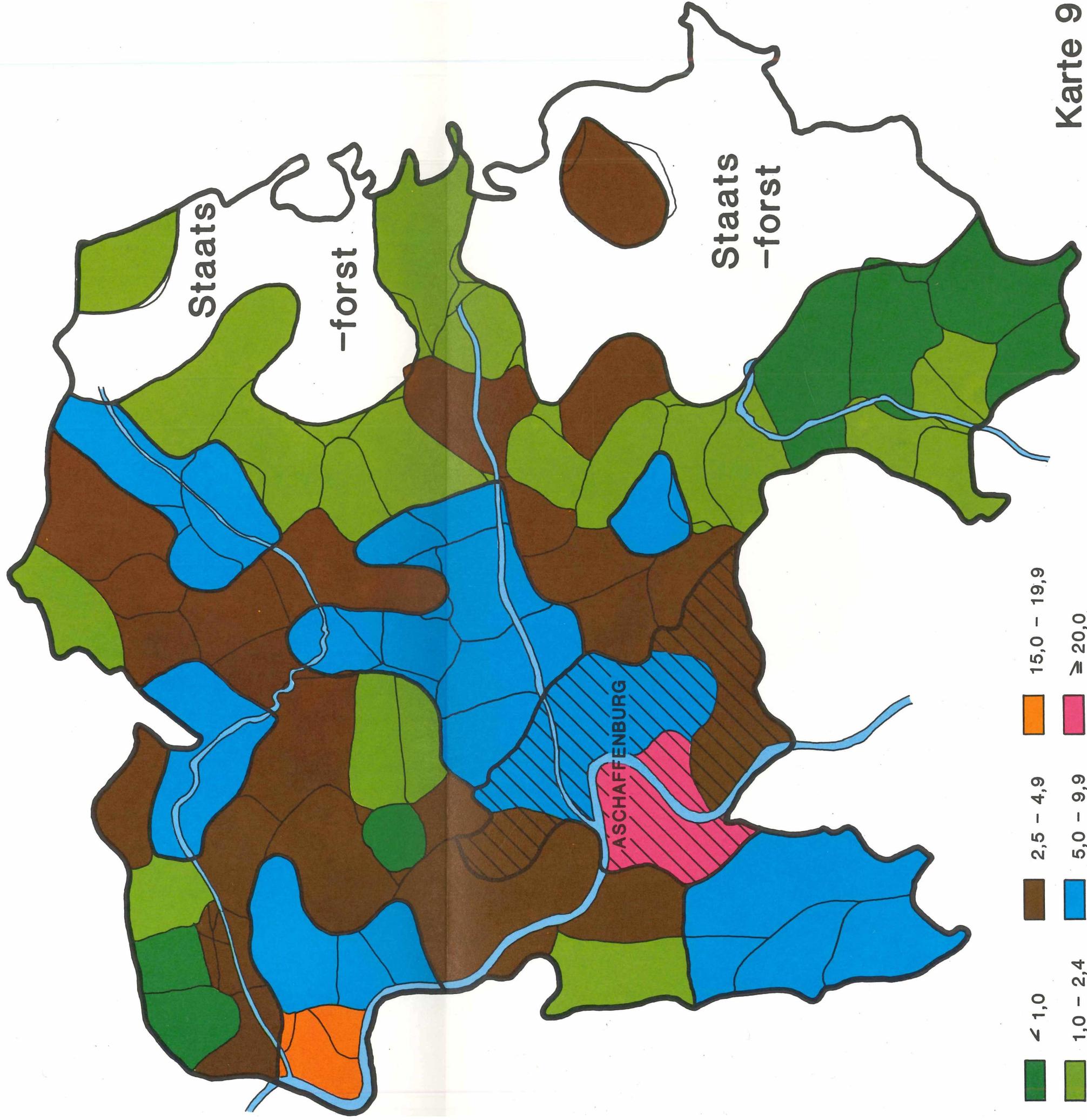
Lk. Fürth

Stadt
Fürth

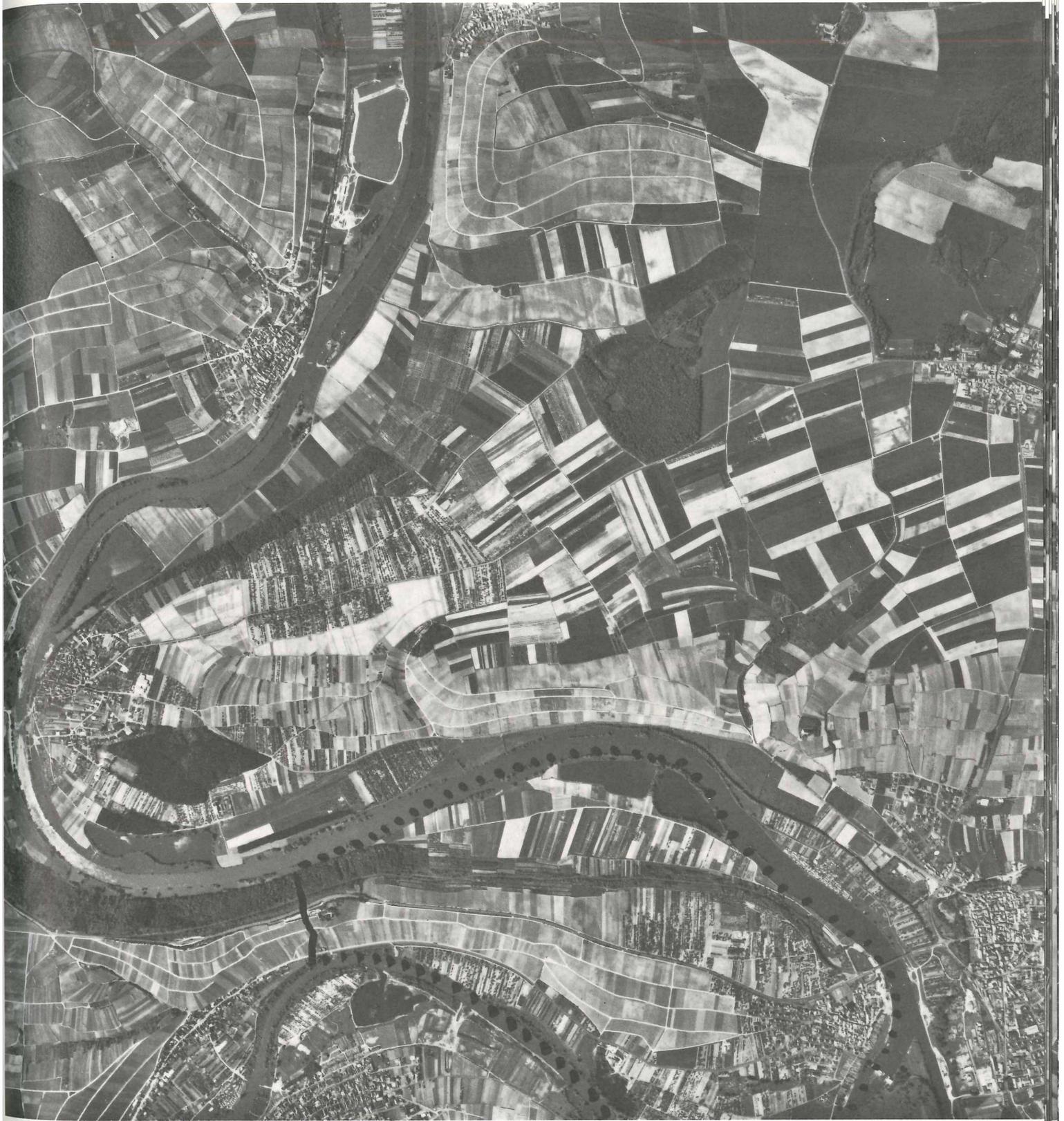


Karte 8

x rel. Hasendichte 77 - 82
Lk. Aschaffenburg



UG 1 Maintal bei Volkach



ingezeichnet: Untersuchungsrevier 1 VA

UG 2 Städtedreieck N – FÜ – ER



eingezeichnet links unten: Untersuchungsrevier 2 Bu

UG 3 Nördlinger Ries (Großrevier 30 e mit 3 Ni)



ingezeichnet (durchgezogen): Suchscheinwerfer-Beobachtungsstrecke
(gestrichelt): Zusatzstrecke bei Tageslicht
(gepunktet): gesamtes Beobachtung- und Jagdgebiet

UG 4 Ingolstadt (NW)



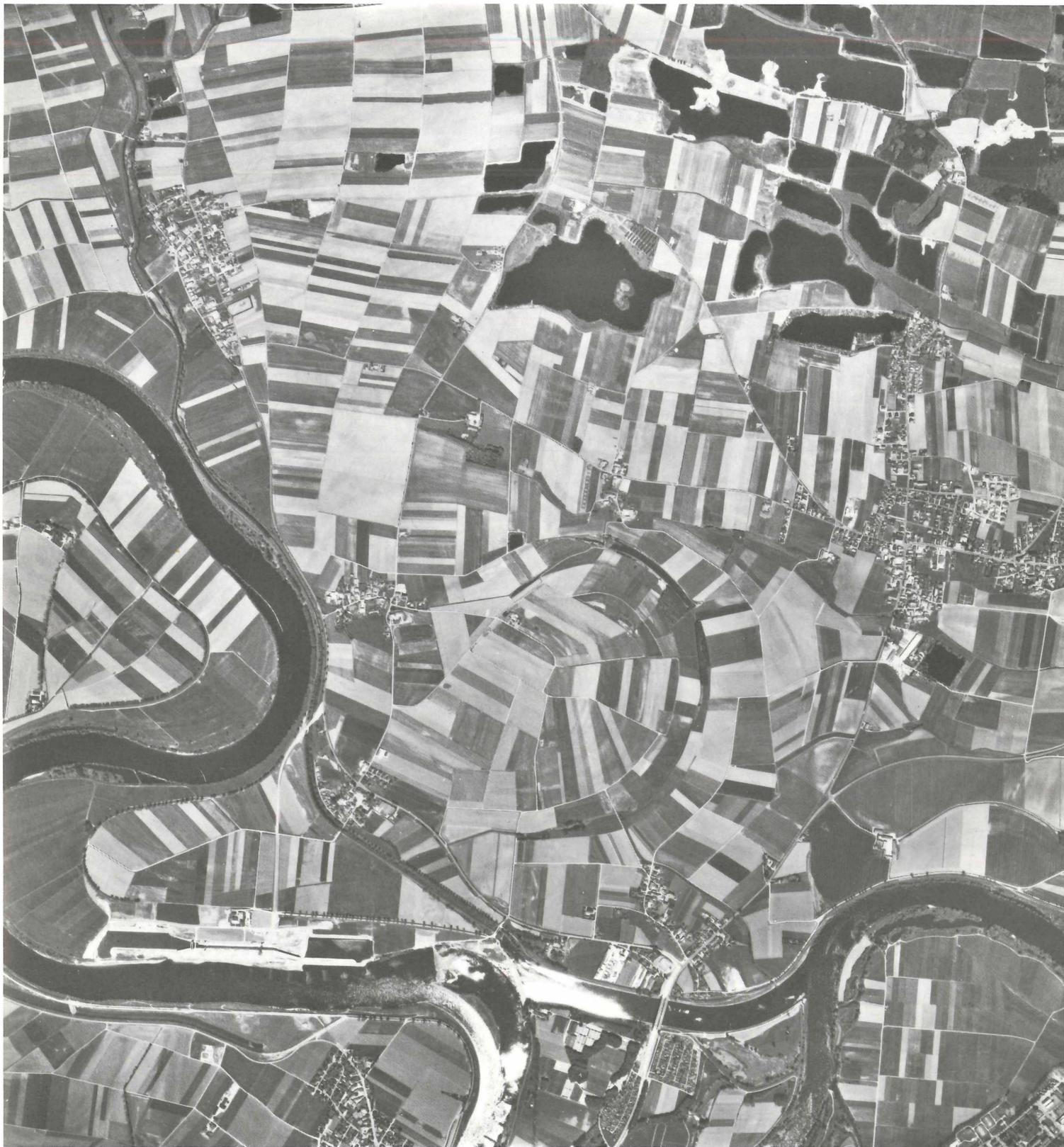
abgebildet: Untersuchungsrevier 4 Ge

UG 5 Donauauen zwischen Straubing und Deggendorf



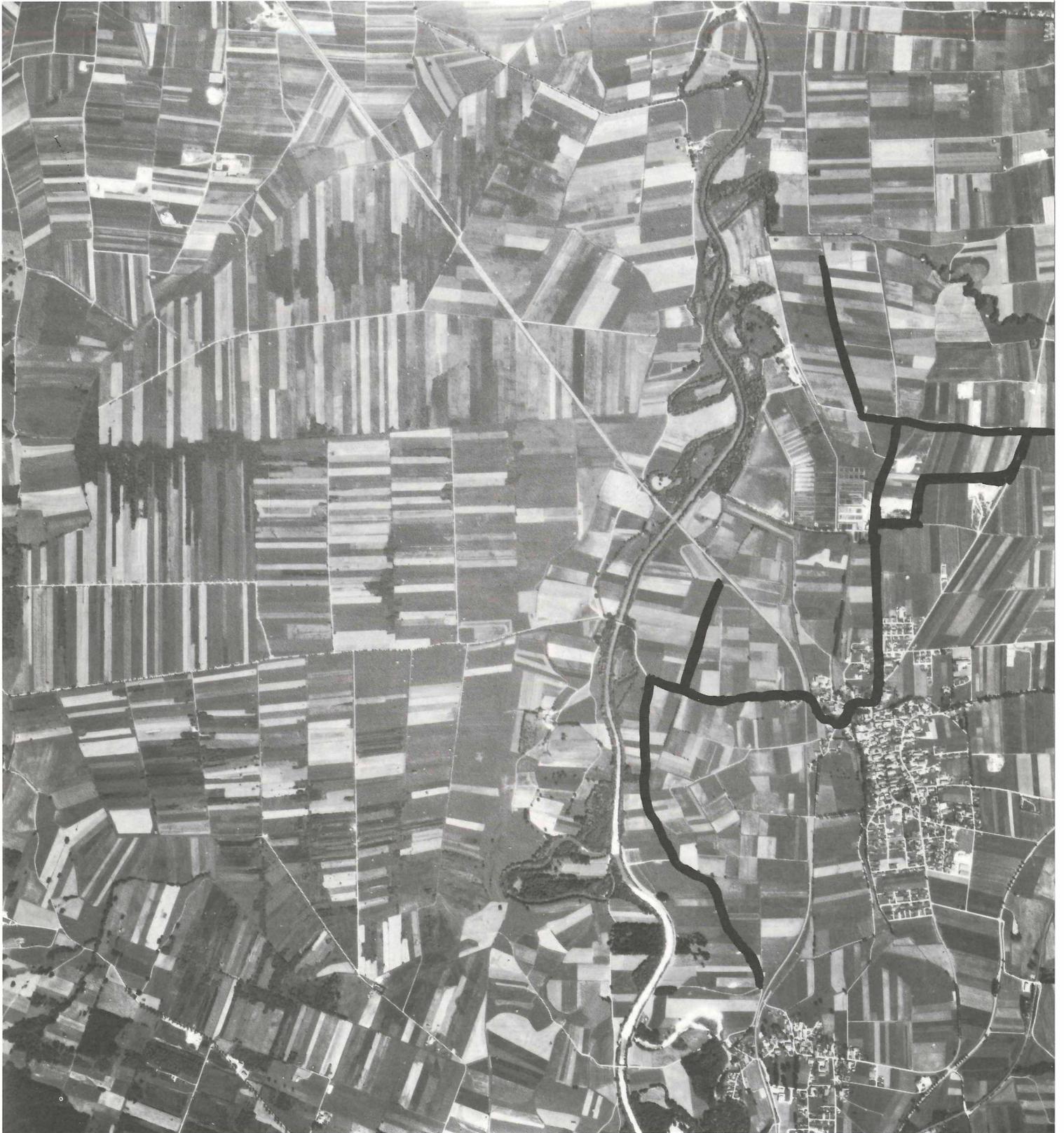
abgebildet: Untersuchungsrevier 5 St (südöstl. von Straubing)

UG 5 Donauauen zwischen Straubing und Deggendorf



abgebildet: Untersuchungsrevier 5 Uz (nördlich von Straubing)

UG 6 Weilheim - Osterseen



eingezeichnet: Beobachtungsrout (Revier Wielenbach)
linke Bildhälfte unten: Untersuchungsrevier 6 W

UG 7 Dachau



ingezeichnet: rechte Bildhälfte = Untersuchungsrevier 7 Gr

