

# **Wildbiologische Untersuchungen an Niederwild - Feldhase (*Lepus europaeus*), Rebhuhn (*Perdix perdix*) und Fasan (*Phasianus colchicus*) - in landwirtschaftlichen Flächen Rheinhessens**

von **Wolfgang Rohe** und **Rainer Hartmann**

## **Inhaltsübersicht**

### **Kurzfassung**

#### Summary

1. Einleitung
2. Untersuchungsgebiete
  - 2.1 Lage
  - 2.2 Naturräumliche Gliederung
  - 2.3 Klima
  - 2.4 Geologie und Böden
3. Material und Methode
  - 3.1 Wildbestandserhebungen
    - 3.1.1 Dichtermittlung der Feldhasenbestände durch Scheinwerfertaxation
    - 3.1.2 Weitere Erhebungsmethoden und Datengrundlagen
  - 3.3 Probenahme sowie Analyse von Boden- und Organproben
    - 3.3.1 Boden
    - 3.3.2 Haare, Knochen und Organe
  - 3.4 Phänologischer Kalender
  - 3.5 Nutzungskartierung
  - 3.6 Lebensraumaufwertung
  - 3.7 Prädatorenbejagung
4. Erste Ergebnisse und Diskussion
5. Literatur

## **Kurzfassung**

In Zusammenarbeit mit dem Landesjagdverband Rheinland-Pfalz e.V. und mit finanzieller Förderung des Ministeriums für Umwelt und Forsten Rheinland-Pfalz wurde 2001 ein fünfjähriges wildökologisches Projekt unter der Bezeichnung „Das Mögliche

tun (DMT)“ begonnen. Untersucht werden die Populationsentwicklung von Feldhasen (*Lepus europaeus*), Rebhühnern (*Perdix perdix*) und Fasanen (*Phasianus colchicus*) in drei Versuchs- und zwei Kontrollrevieren sowie mögliche sie beeinflussende exogene Faktoren, wie Schwermetallgehalte (Arsen, Blei, Cadmium, Kupfer und Nickel) und Phthalatgehalte (Dimethylphthalat [DMP], Diethylphthalat [DEP], Dibutylphthalat [DBP], Butylbenzylphthalat [BBzP], Di-(2-ethylhexyl)phthalat [DEHP] und Dioctylphthalat [DOP]), in Böden und Tierorganen. In den Versuchsrevieren werden Maßnahmen zur Bestandserholung durch gezielte Biotopverbesserungen und jagdliche Eingriffe durchgeführt. Die Kontrollreviere unterliegen der üblichen Nutzung.

## Summary

### **Wildlife ecology investigations on small game (hare, partridge and pheasant) in cultivated land of Rhineland-Palatinate**

A five-year wildlife ecology project called „Doing The Possible“ (Das Mögliche tun) was started in 2001 in cooperation with the hunting association of Rhineland-Palatinate and with financial support of the Ministry for Environment and Forestry of Rhineland-Palatinate. In this study, the population growth of hares (*Lepus europaeus*), partridges (*Perdix perdix*), and pheasants (*Phasianus colchicus*) are examined in three test and two control territories. In addition, exogenous possibly influencing factors such as heavy metals (arsenic, lead, cadmium, copper, and nickel) and phthalates (dimethylphthalate [DMP], diethylphthalate [DEP], dibutylphthalate [DBP], butylbenzylphthalate [BBzP], di-[2-ethylhexyl] phthalate [DEHP] and dioctylphthalate [DOP]) in the soil and animals are also examined. Efforts to regenerate the population are carried out by means of targeted improvements in the biotope as well as hunting measures. The control territories are subjected to the usual usage.

## 1. Einleitung

Aufgrund des seit Jahren anhaltenden bundesweiten Bestandsrückganges bei den heimischen Niederwildarten Feldhase und Rebhuhn (siehe auch Kap. 4.) sowie dem eingebürgerten Fasan initiierte das Ministerium für Umwelt und Forsten des Landes Rheinland-Pfalz ein auf fünf Jahre angelegtes Modellprojekt unter der Bezeichnung „Das Mögliche tun (DMT)“. Ziel dieses Modellprojektes ist es, Möglichkeiten der Bestandserholung durch gezielte Biotopentwicklungsmaßnahmen und jagdliche Maßnahmen in den zusammenhängenden, gemeinschaftlichen Jagdbezirken Osthofen-Süd, Osthofen-Nord und Bechtheim (ca. 3.500 ha) herbeizuführen. Als Kontrollreviere

(„Nullreviere“), in denen keine besonderen Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen ergriffen werden, dienen die Jagdreviere Gau-Odernheim und Bobenheim-Roxheim.

Erfasst werden die Bestände der untersuchten Niederwildarten, der Prädatoren, die Verteilung und Intensität der landwirtschaftlichen Nutzung sowie niederwildrelevante Sonderstrukturen (Länge und Breite).

Um auch indirekte anthropogene Einflüsse auf das Niederwild zu erfassen, wurden die Gehalte an ausgesuchten Schwermetallen sowie Phthalaten (auch Phthalatsäureester oder Phthalatsäurediester genannt) in Böden und Organen untersucht. Phthalate werden überwiegend in der Kunststofffertigung und in der Lackherstellung als Weichmacher verwendet und gasen jahrzehntelang aus den entsprechenden Produkten aus. Durch Luftverfrachtung gelangen sie in die Biosphäre und können auch in industriiefernen Regionen im Boden nachgewiesen werden (HARTMANN & ROHE 2001). Phthalate können über die Haut, den Mund oder die Atmung aufgenommen werden. Über das Blut werden sie im gesamten Organismus verteilt, wobei die höchsten Konzentrationen in Leber, Niere und Fettgewebe nachgewiesen werden können. Sie überwinden die Placenta-Schranke und gelangen so in die Leibesfrucht. Die Phthalate bioakkumulieren und unterliegen auch der Ausscheidung. Sie stehen im Verdacht, die Reproduktion von Säugetieren und anderen Tiergruppen erheblich zu schädigen („Endokrine Disruptoren“). In Erlangen wurde über den Nachweis der phthalattypischen Abbauprodukte die spezifische Belastung von Personen ohne besondere Phthalatexposition untersucht. Diese lag zehnmals höher als vermutet (KOCH, DREXLER & ANGERER 2003, EIKMANN & HERR 2003).

In den folgenden Kapiteln wird eine Übersicht über das Projekt und die laufenden Untersuchungen gegeben. Die Ergebnisse können erst nach Projektabschluss dargestellt werden.

## **2. Untersuchungsgebiete**

### **2.1 Lage**

Als Kontrollreviere („Nullreviere“) dienen die Reviere Gau-Odernheim und Bobenheim-Roxheim. Die Versuchsreviere sind Bechtheim sowie Osthofen-Nord und Osthofen-Süd.

Die Ortsgemeinde Gau-Odernheim liegt zentral in Rheinhessen ca. 30 km südöstlich von Mainz. Mit 23 weiteren Ortsgemeinden bildet sie die Verbandsgemeinde Alzey-Land. Diese ist dem Landkreis Alzey-Worms zugeordnet (Abb. 1).

In demselben Landkreis befinden sich die Ortsgemeinde Bechtheim und die Stadt Osthofen. Die Landschaft um die Kommunen trägt den Namen Wonnegau. Die kreisangehörige Stadt Osthofen liegt 8 km nördlich von Worms und etwa 16 km südöstlich von

Alzey. An die Nordgrenze von Osthofen schließt sich direkt die Ortsgemeinde Bechtheim an. Sie gehört zur Verbandsgemeinde Westhofen.

Im Landkreis Ludwigshafen am Rhein liegt die verbandsfreie Gemeinde Bobenheim-Roxheim (ca. 6 km südlich von Worms).

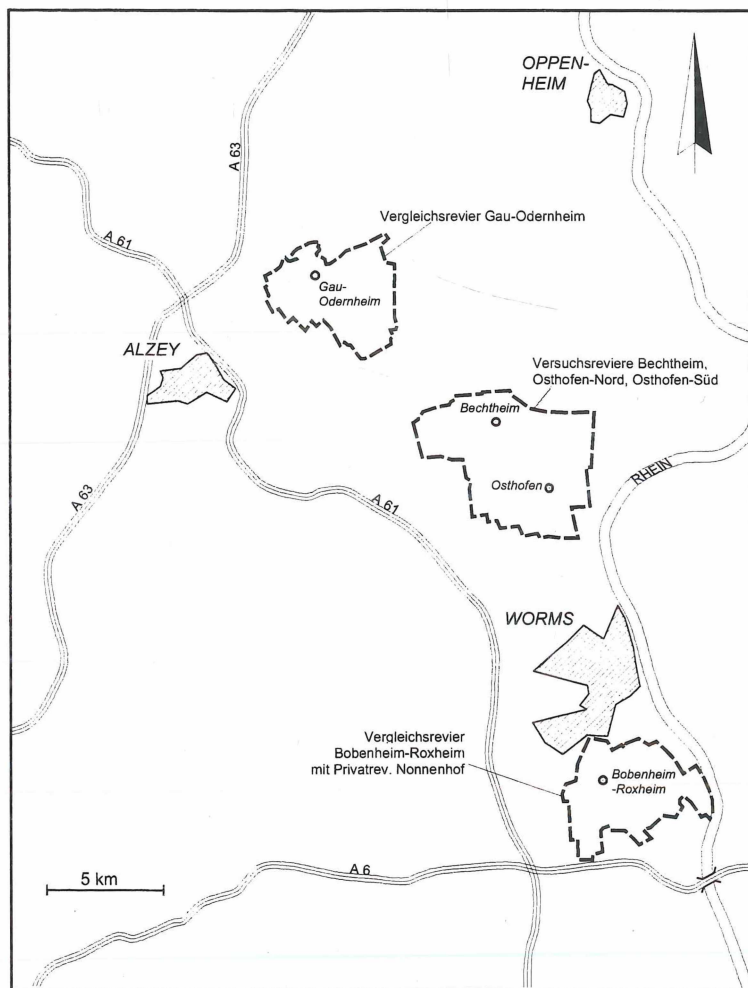


Abb. 1: Lageübersicht zu den Versuchs- und Vergleichsrevieren.

## 2.2 Naturräumliche Gliederung

Alle Untersuchungsreviere liegen innerhalb des Wuchsgebietes „Nördliche Oberrheinebene“ (auch „Nördliches Oberrhein-Tiefeland“ genannt) (KUNZ & SIMON 1987). Dieses ist in fünf Untereinheiten (Wuchsbezirke) gegliedert. Das Untersuchungsgebiet Gau-Odernheim und die überwiegenden Teile der Untersuchungsgebiete Bechtheim und Osthofen liegen im „Rheinhessischen Tafel- und Hügelland“ (auch als „Rheinhessisch-Pfälzisches Tafel- und Hügelland“ bzw. als „Alzeyer Hügelland“ bekannt). Östliche Anteile von Bechtheim und Osthofen sowie westliche Flächen des Untersuchungsgebietes Bobenheim-Roxheim ragen in das „Vorderpfälzische Tiefland“. Der größte Teil von Bobenheim-Roxheim liegt in der „Nördlichen Oberrheinaue“.

## 2.3 Klima

Die wichtigsten Klimakenndaten sind in Tab. 1 zusammengefasst. Sie sind zusammengestellt aus dem Klimaatlas von Rheinland-Pfalz des DEUTSCHEN WETTERDIENSTES (1957) und aus „Forstliche Wuchsgebiete und Wuchsbezirke in der Bundesrepublik Deutschland“ (ARBEITSKREIS STANDORTKARTIERUNG 1985). Die durchschnittlichen Werte des Klimaatlas stammen aus einer Beobachtungsperiode der Jahre 1891 - 1930.

Tab. 1: Klimadaten des Wuchsbezirkes „Rheinhessisches Tafel- und Hügelland“

Mittlere Niederschlagssumme (mm/Jahr)	450 - 550
Mittlere Niederschlagssumme in der Vegetationszeit (mm)	140 - 160
Dauer der Vegetationszeit (Tage)	160 - 175
Mittlere Jahresschwankung der Lufttemperatur (°C)	17,5 - 18
Mittlere Jahreslufttemperatur	9 - 10
Mittlere Temperatur in der Vegetationszeit (°C)	15 - 17
Mittlere Anzahl der Frosttage im Jahr (Tiefstwert der Temperatur in 2 m Höhe unter 0°C)	80

(Quellen: DEUTSCHER WETTERDIENST 1957, ARBEITSKREIS STANDORTKARTIERUNG 1985)

Tab. 1 zeigt, dass das gesamte Oberrheintiefeland und somit auch die Untersuchungsgebiete klimatisch zu den begünstigten Wärmeinseln Deutschlands gehören. Nicht nur die Jahresdurchschnittstemperatur, die zwischen 9 °C und 10 °C liegt, sondern auch die durchschnittlichen Temperaturen während der Vegetationszeit von ca. 17 °C sind hervorhebenswert. Die Länge der Vegetationszeit liegt bei etwa 160-175 Tagen. Die Niederschlagswerte dieser Region sind als ungünstig zu beurteilen, da das Gebiet im Regenschatten der vorgelagerten Höhen (Pfälzer Wald) liegt. Ganz Rheinhessen kann mit einem durchschnittlichen Jahresniederschlag von 500 - 550 mm als Trockengebiet die-

ses Wuchsgebietes bezeichnet werden. Die durch die Rahmengebirge (Hunsrück und Taunus) bedingte Leelage zu den niederschlagsbringenden feuchtkühlen West-, Südwest- und Nordwestwinden und die aus der Leelage resultierende föhnige Bewölkungsauflockerung bewirken eine stärkere Sonneneinstrahlung und eine längere Sonnenscheindauer (AMBOS & KANDLER 1987).

Demnach herrscht im Untersuchungsraum ein warm gemäßigtes Tal- und Beckenklima deutlich kontinentaler Prägung mit sehr geringen Niederschlagsmengen und sehr hohen Vegetationszeit-Temperaturen (ARBEITSKREIS STANDORTKARTIERUNG 1985).

## 2.4 Geologie und Boden

Das Nördliche Oberrheinische Tiefland ist Teil eines jungen zentraleuropäischen Grabenbruchs. Im Tertiär begann sich die Grabensohle gegen die aufsteigenden Flanken einzusenken, wobei die Schollen mosaikartig auseinanderbrachen und in die Tiefe sanken. So entstanden Randgebirge, deren Abtrag und die damit einhergehende Füllung des Grabens im Pleistozän einsetzten. Eiszeitliche Gerölle, Flugsande und insbesondere der Löss sind damit gerade im Süden des Wuchsgebietes die wichtigsten Bodenbildner. Rheinhessen ist von dieser Absenkung verschont geblieben. Dieses Gebiet wird charakterisiert durch seine tafelförmig geformten Hügel. Sie bestehen aus tertiärzeitlichen Gesteinen und sind vielmehr jung herausgehoben und anschließend zerschnitten worden. Auch hier ist der Löss auf weiten Flächen landschaftsprägend. Er bedeckt zum größten Teil Kalksteine, Mergel, Tone, Meersande und -kiese (ARBEITSKREIS STANDORTKARTIERUNG 1985).

In den Lössgebieten Rheinhessens sind unter den trocken-warmen Klimabedingungen Sonderformen der Schwarzerde entstanden, die zu den fruchtbarsten Böden des Bundesgebietes zählen. Viele Böden haben auch heute noch Anschluss zum Grundwasser. Ausgangssubstrate und somit auch die Bodenarten wechseln auch auf kleiner Fläche stark. Als am häufigsten anzutreffende Bodenarten im Wuchsbezirk „Rheinhes-sisches-Pfälzisches Tafel- und Hügelland“ nennt der ARBEITSKREIS STANDORTKARTIERUNG (1985) schluffreiche Braune Steppenböden, Tonmergel-Pelosole, Rendzinen sowie Regosol-Braunerden.

## 3. Material und Methode

Eine nachhaltige jagdliche Nutzung von Niederwild muss die Populationsdynamik der jeweiligen Wildart unter den heutigen Bedingungen berücksichtigen. Es sind historische Daten, wie frühere Jagdstrecken und insbesondere schon durchgeführte Wild-

zählungen, auszuwerten. Diese sind mit aktuellen Erhebungen zu vergleichen. Daraus ergibt sich eine Abschätzung des Status der Wildpopulation. Die Ermittlung der Populationsdichten ist die Voraussetzung für Reviervergleiche zur Zuwachsleistung, Mortalität und Habitateignung. Zur Einschätzung der Feldhasendichte hat sich die Scheinwerfertextation bewährt. Sie wurde 1973 (SALZMANN-WANDELER & SALZMANN) erstmals für den Feldhasen beschrieben. Eine umfangreiche Zahl von Forschungsarbeiten stellt verlässliche und vergleichbare Dichteangaben zur Verfügung aufgrund der übereinstimmenden Methodik.

### **3.1 Wildbestandserhebungen**

#### **3.1.1 Dichtermittlung der Feldhasenbestände durch Scheinwerfertextation**

Die Dichtermittlung der Feldhasenbestände wurde in allen drei Revieren mit Hilfe der Scheinwerfertextation durchgeführt. Die erprobte und überprüfte Methode (z.B. PEGEL 1986a, SPITTLER & FEEMERS 2001) erlaubt, mit gewissen Einschränkungen, bei einer ausreichenden Dimensionierung der Zählflächen eine hinreichend genaue Abschätzung der Hasendichte in Feldrevieren. PEGEL (1986a) empfiehlt eine Mindestgröße von 200 ha. Die vorliegenden Zählflächen liegen alle deutlich über diesem Wert (Bechtheim ca. 460 ha, Bobenheim-Roxheim ca. 414 ha, Gau-Odernheim ca. 505 ha, Osthofen-Nord ca. 407 ha und Osthofen-Süd ca. 479 ha).

Die Scheinwerfertextation wird mit Hilfe eines motorisierten Fahrzeugs ausgeführt. Eine erhöhte Sitzposition, z.B. in einem Geländewagen, Kleinbus oder Traktor, ist vorteilhaft. Es wird hierbei möglichst immer dasselbe Gefährt benutzt. Das Fahrzeug wird in den Nachtstunden mit möglichst gleichbleibender langsamer Geschwindigkeit auf festgelegten Strecken (Taxationsstrecke) geführt. Dabei wird mit einem separaten Handscheinwerfer im rechten Winkel zur Fahrtrichtung auf eine Fahrseite geleuchtet (= Straßenrandzählung). Alle Wildtiere zwischen Fahrweg und ca. 150 m Einleuchtiefe werden gezählt. Die Zählung erfolgt in der Regel mit drei Personen (Fahrer, Zähler und Protokollant).

Die Entwicklung der Population wird anhand der Bestände (Besatzdichten) zu Beginn der Fortpflanzungsperiode (= Stammesbesatz) und nach Abschluss der Fortpflanzungsperiode vor der Bejagung (= Herbstbesatz) ermittelt. Ein exakter Termin kann nicht eingehalten werden. Dem widersprechen der unterschiedliche Witterungsverlauf der Jahre und konkret die jeweiligen Zähl- und Sichtbedingungen an den geplanten Zähltagen. Die Empfehlungen von PEGEL (1986a) lauten: Zwischen Ende März und Ende April sowie zwischen Mitte Oktober und Mitte November, in Einzelfällen auch Anfang Dezember. Die Scheinwerfertextation ist eine Stichprobenzählung. Demnach wird nicht der gesamte Besatz eines Revieres erfasst. Deshalb ist bei der Planung der

Zählstrecken/-flächen auf eine repräsentative Auswahl der vorhandenen Nutzungs- und Biotoptypen zu achten.

Vor Untersuchungsbeginn befuhren die Autoren mit den vor Ort tätigen Jägern die Taxationsstreifen. Die Fahrten dienten der Inaugenscheinnahme der Flächennutzungen und der realisierbaren Einleuchttiefen. Die Zählungen selbst wurden durch die jeweiligen Revierpächter und den Berufsjäger durchgeführt. Durch die regelmäßige Anwesenheit des Berufsjägers kann eine hohe Vergleichbarkeit der Daten gewährleistet werden.

Zur Abschätzung des systematischen Fehlers wurden in den Revieren Bechtheim und Osthofen-Süd Wiederholungszählungen durchgeführt. Zur besseren Vergleichbarkeit der Daten mit Literaturwerten erfolgte die Angabe der Populationsdichten jeweils absolut und bezogen auf 100 ha (= 1 km<sup>2</sup>).



Abb. 2: Feldhase (*Lepus europaeus*). Foto: O. NIEHUIS (Bonn).

### 3.1.2 Weitere Erhebungsmethoden und Datengrundlagen

Die überwiegend nachtaktiven Arten wie Hauskatze (*Felis domestica*), Rotfuchs (*Vulpes vulpes*) und Steinmarder (*Martes foina*) werden üblicherweise bei der Scheinwerfertextation mit erfasst. PEGEL (1986a) nimmt an, dass deren nächtliche Beobachtungshäufigkeit bei der Scheinwerfertextation ein zuverlässiger Index für die Dichte ist. Dies trifft nicht für den Iltis (*Putorius putorius*) zu. Eine flächenbezogene Dichtean-



gabe ist in der Regel nicht direkt ableitbar. Wegen der stark reflektierenden Augen werden die Raubsäuger auch bei sehr großen Entfernungen noch ausgemacht. Deshalb kann keine mittlere Reichweite des Scheinwerfers angegeben werden, und somit ist der Flächenbezug nicht möglich. Daher wird als Bezugsgröße für die Anzahl der beobachteten Tiere die zeitliche Dauer der Taxation herangezogen. Die Beobachtungsfahrten werden mit gleichbleibender Fahrtgeschwindigkeit durchgeführt. Die hierbei abgeleuchtete Fläche ist eng korreliert mit der Dauer der Beobachtungsfahrten. So ergibt sich eine relative Dichte bzw. ein geeignetes Maß für die Antreffhäufigkeit (Anzahl der Tiere je Taxationsstunde).

Im Vergleich zum Feldhasen ist die Häufigkeit der Raubsäuger naturgemäß sehr niedrig. Die einzelnen Zählergebnisse sind darum wesentlich anfälliger gegenüber Zufallsereignissen. Deshalb sollten die gemittelten Werte beachtet werden.

Für die Bestandsschätzung der Rebhühner und Fasanen ist die Scheinwerfertaxation nicht geeignet. Die Daten dienen lediglich als Hinweis.

Die **Wildtiererfassung** (Wildbesatzerfassung) durch Einschätzung der Jäger ist eine erprobte Methode und wird in manchen Ländern flächendeckend ausgeführt (z.B. Niedersachsen). Unter Voraussetzung der zuverlässigen Einschätzung der Wildtierbesätze durch die Jäger und eines entsprechenden Engagements können repräsentative Daten erhoben werden.

Empfehlenswert ist die Beschränkung der Beobachtung auf einige ausgesuchte Wildarten. Wesentlicher Kritikpunkt dieses Systems ist die Zuverlässigkeit der eingeschätzten Wildtierbesätze. Interpretation und Publikation dieser Daten sind nur nach einer fundierten Verifikation zulässig (STRAUSS 2000).

Für die Rebhühner und die Fasanen werden die Bestände in den Untersuchungsgebieten durch die Jäger geschätzt. Dabei wird sowohl verhört als auch aufgestöbert.

Seit 1958 werden **Jagdstrecken** kontinuierlich und bundesweit erhoben (WIESE 2001). Anhand der Streckendaten kann jedoch nur unter Voraussetzung konstanter Bejagungsintensitäten die Populationsdichte abgeschätzt werden. Diese zeitliche und räumliche Konstanz der Bejagung wie auch quantitativ aussagekräftige Jagdstrecken sind heute für die meisten Niederwildarten nicht mehr gegeben, so dass die Streckendaten die aktuelle Populationsdynamik und die Populationsverbreitungen nicht mehr zutreffend wiedergeben können (STRAUSS 2000).

### 3.3 Probenahme sowie Analyse von Boden- und Organproben

#### 3.3.1 Boden

Die Entnahme der Bodenproben erfolgte unter Berücksichtigung der Vorgaben der Bundesbodenschutzverordnung. Jede Laborprobe bestand aus 15 Einzelproben. Die Probenahme erfolgte mittels Bohrstocks (Tiefe: 0-10 cm) nutzungsarten- und lagespe-

zifisch. Eine möglichst gleichmäßige Verteilung der Probenahmeflächen über die Untersuchungsreviere wurde angestrebt. Zur Vermeidung erhöhter Phthalatbelastungen wurde ein Kontakt der Proben mit Kunststoffen sorgfältig vermieden. Die Bodenproben kamen nur mit Metall und vorbehandelten Glasoberflächen in Berührung. Zur Verringerung der Blindwerte wurden die Probenahmeflaschen zuvor im Labor im Trockenschrank ausgeheizt und mit Ethylacetat gespült.

Die Bestimmung der Schwermetalle erfolgte an der Feinfraktion <2 mm nach Säureaufschluss mit Königswasser. Die Schwermetalle wurden mit ICP-OES und AAS-Flammentchnik analysiert. Eine ausführliche Methodenbeschreibung findet sich in HARTMANN & ROHE (i. Dr.).

Zur Bestimmung der möglichen Belastung durch Phthalate wurden die Bodenproben mittels Gaschromatographie/Massenspektrometrie analysiert. Hierbei wurden ebenfalls nur die Bodenfeinfraktionen <2 mm verwendet. Sämtliche zur Probenaufbereitung benötigten Glasgefäße und Autosamplerflaschen wurden vor der Benutzung im Muffelofen ausgeheizt. Die Glasoberflächen der Gefäße wurden anschließend mit iso-Pentan deaktiviert. Bis zur Benutzung wurden die Gefäße und Geräte mit Aluminiumfolie abgedeckt bzw. eingewickelt.

### 3.3.2 Haare, Knochen und Organe

Die Wildtiere für die Organentnahme wurden ausschließlich mit Einzelkugeln erlegt. Unmittelbar nach dem Erlegen wurde das jeweilige Tier in Aluminiumfolie eingewickelt und bis zur Probenentnahme tiefgefroren. Der Kontakt mit Kunststoffen wurde vermieden. Die ausgeglühten Wechselklingen des Skalpell wurden nach jeder Organentnahme gewechselt.

Ergänzend zu den Organuntersuchungen wurden Haare sowie Knochenproben analysiert. Ziel dieser Untersuchungen ist es, die aktuelle Schadstoffbelastung mit denen früherer Untersuchungen zu vergleichen (LUTZ 1987, LUTZ & SLAMECKA 1997).

Die Untersuchung des Elementgehaltes von Haaren, speziell von Humanhaar, zur Erfassung von Umwelteinflüssen auf den Probanden oder zur Erkennung von Mangelerkrankungen hat in den vergangenen Jahren erheblich an Bedeutung gewonnen. Während erste Haaruntersuchungen, vorrangig zur Erfassung morphologischer Unterschiede, bereits vor über 100 Jahren unter kriminologischen Gesichtspunkten zur Klärung möglicher Täter-Opferbeziehungen durchgeführt wurden, stieg ab Anfang der 1980er Jahre das Interesse an Haaruntersuchungen zur Deskription besonderer Stoffwechsellagen sowie pathologischer und homöostatischer Vorgänge im Organismus.

Der Vorteil der Haaranalytik zur Erfassung von umweltbedingten Schadstoffbelastungen im Vergleich zu anderen Untersuchungsmethoden am Patienten oder am lebenden Tier liegt vor allem in der einfachen Gewinnung von Probenmaterial. Bei Ex-

humierungen oder Totfunden sind die Haare neben den Knochen zudem das einzige verwertbare Spurenmaterial. Urin- oder Blutuntersuchungen liefern jeweils nur ein Abbild der augenblicklichen Belastungssituation. Mit Haaruntersuchungen können auch mehrere Monate zurückliegende Intoxikationen erkannt und zeitlich zugeordnet werden. Knochenanalysen gestatten im Vergleich zu Haaranalysen einen Rückblick auf noch weiter zurückliegende Intoxikationen, eine zeitliche Zuordnung ist jedoch anhand von Knochenuntersuchungen nicht mehr möglich. Zudem liefern Knochenuntersuchungen nur für das Schwermetall Blei gut interpretierbare Daten (HARTMANN 2002).

Die Analysemethoden entsprechen weitgehend denen der im vorherigen Unterkapitel schon geschilderten. Zur Untersuchung von Haaren auf Schwermetalle erfolgte vor dem eigentlichen Probenaufschluss mit Salpetersäure jedoch eine Aufreinigung zur Entfernung der exogenen Verunreinigungen am Haar nach den Vorgaben der IAEA-Methodenvorschrift (IAEA 1978). Die für diese Untersuchung ausgewählte Reinigungsmethode gemäß IAEA-Methodenvorschrift hat sich in den letzten Jahren als Standardverfahren herausgebildet. So wurde dieses Reinigungsverfahren auch bei der bundesdeutschen Human-Biomonitoringstudie des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit im Rahmen des Umwelt-Survey 1990/1992 bei einer Gesamtprobandenanzahl von 3.900 Personen angewandt (KRAUSE et al. 1997).

### 3.4 Phänologischer Kalender

Eine weitere Möglichkeit, gebiets- und standortbedingte Klima-Unterschiede zu verdeutlichen, ist die Erfassung von phänologischen Daten. Sie erfassen die Verschiedenheit des Wachstums der Pflanzen aufgrund des unterschiedlichen Klimas der Standorte. Auffallende Entwicklungsstufen, wie Blattentfaltung, Blüte, Fruchtreife, Aussaaten, Aufgang, Ernte usw., werden datumsmäßig erfasst. So besteht die Möglichkeit, sowohl Aussagen über die klimatische Gunst oder Ungunst der einzelnen Standorte der Pflanzen als auch über die gerade ablaufende Witterung zu machen. Die Pflanze wird zum Klima-Messgerät. Dabei wird das Jahr nicht nach den kalendergerechten Jahreszeiten unterteilt, da diese starr sind, immer zum gleichen Zeitpunkt beginnen und den von Jahr zu Jahr schwankenden Witterungscharakter keine Berücksichtigung zukommen lassen. In allen Fällen, wo Zusammenhänge einzelner in der Natur stattfindender Prozesse beachtet werden sollen, wo also auf eine stärkere Naturverbundenheit oder Witterungsabhängigkeit Wert gelegt wird, ist es sinnvoll, die Einteilung des Jahres in Jahreszeiten nach dem Eintritt bestimmter phänologischer Erscheinungen vorzunehmen. Reaktionen der Natur auf sich möglicherweise verändernde Klimabedingungen können so leichter erkannt werden. Im phänologischen Kalender gibt es als Jahreszeiten den Vor-, den Erst- und den Vollfrühling, den Früh-, den Hoch- und den Spätsommer, den

Früh- und den Spätherbst sowie den Winter. Als zeitliche Begrenzung haben diese Jahreszeiten ganz bestimmte phänologische Entwicklungsstufen im Pflanzenleben. Tab. 2 zeigt die Zeitpunkte bestimmter phänologischer Erscheinungen und deren Bedeutung für den phänologischen Kalender im Untersuchungsgebiet.

Tab. 2: Phänologischer Kalender des Untersuchungsgebietes (Mittelwerte aus den Jahren 1936 - 1945)

Phänologische Entwicklungsstufe	Bedeutung im phänologischen Kalender	Zeitpunkt der Erscheinung (mittlerer Beginn)
Beginn Schneeglöckchenblüte	Beginn des Vorfrühlings	19.02.
Beginn Hafer-Aussaat	Beginn des Erstfrühlings	21.03.
Beginn Apfelblüte	Einzug des Vollfrühlings	25.04. - 30.04.
Beginn des Spätkartoffel-Aufgangs	Ende des Vollfrühlings	20.05. - 25.05.
Beginn Winterroggenblüte	Beginn des Frühsommers	30.05.
Beginn Winterroggenernte	Ende des Hochsommers	19.07.
Beginn Haferernte	Beginn des Spätsommers	29.07.
Beginn Winterroggen-Aussaat	Mitte des Vollherbstes	

(Quelle: Klimaatlas Rheinland-Pfalz [DEUTSCHER WETTERDIENST 1957])

Um einen Vergleich zwischen den Untersuchungsgebieten zu ermöglichen, mussten der Wandel im Getreideanbau und der umfangreiche Rebflächenanteil berücksichtigt werden. Deshalb wurden z.T. neue phänologische Entwicklungsstufen (Braugersten-Aussaat, Rebblüte, Braugersten-Ernte) berücksichtigt. Zusätzlich wird die Anzahl der Tage mit geschlossener Schneedecke erfasst. In allen Revieren werden dementsprechend Daten durch Landwirte erhoben.

### 3.5 Nutzungskartierung

Zur Bewertung und zum Vergleich der Versuchs- und Vergleichsreviere erfolgte in allen Revieren zu Beginn der Untersuchungsphase eine flächendeckende Nutzungskartierung. Die landwirtschaftliche Nutzung wurde hierbei parzellengenau im Gelände aufgenommen, wobei extensiv genutzte Bereiche besonders hervorgehoben wurden.

Die Rebflächen wurden in drei Begrünungsvarianten untergliedert:

- Weinberge ohne Zeilenbegrünung. Dieses sind meist Neuanlagen, in denen in den ersten Jahren die Begleitvegetation unterdrückt wird.
- Rebland mit dauerhafter Begrünung in jeder zweiten Zeile. Ein Unterbau mit Getreidearten kommt ebenfalls in dieser Nutzungsform vor.
- Weinberge mit Begrünung in allen Zeilen.

Bei nicht landwirtschaftlich genutzten Flächen unterschieden wir vier Typen: Wald, verbuschte Brachen, krautige Brachen und Gewässer. Als Sonderstrukturen berücksichtigten wir Mauern, Hohlwege und Raine. Letztere wurden in drei Breitenklassen (<0,5 m, 0,5-1,5 m und >1,5 m) unterteilt.

### 3.6 Lebensraumaufwertung

Die bekannten Ansprüche von Feldhase (z.B. ENGELHARDT, OBERGRUBER & REICHHOLF 1985, PEGEL 1986a, SCHNEIDER 1978), Rebhuhn (z.B. SPITTLER 2000) und Fasan sowie die bestehende Diskrepanz zur landwirtschaftlichen Praxis bestimmen den Handlungsbedarf. Durch gezielte Maßnahmen, wie das Anlegen von Brachflächen oder das Ausbringen von speziellen Saatgutmischungen auf derzeit nicht genutzten Ackerflächen, an Feldrändern oder als Unterwuchs im Rebland, sollen das Nahrungsangebot sowie die Deckung optimiert werden. Die Festlegung der Flächen erfolgt nach Auswertung der Flächennutzungskartierungen und der flächendeckenden Erhebung der niederwildrelevanten Sonderstrukturen. Mit diesen Planungsunterlagen ist eine gezielte Vorgehensweise im Gelände möglich. Großräumige Flächen ohne Deckung sind dabei von besonderer Bedeutung. Den betroffenen Landwirten werden Projekt und Notwendigkeit vor Ort erläutert. Insgesamt zeigen sich die meisten Landwirte hierbei sehr kooperativ.

Die eigentlichen biotopverbessernden Maßnahmen werden durch einen Berufsjäger, die Jagdpächter, Revierbetreuer und Helfer durchgeführt und erfolgen in enger Absprache und Zusammenarbeit mit den Flächeneigentümern bzw. -nutzern sowie den jeweiligen Verwaltungen. Als Maßnahmen kommen in Betracht: Flächenstillegungen, Dauer- und Rotationsbrachen, Anlage von Äsungsflächen und Verbesserungen der Nahrungsbasis.



Abb. 3: Fasan (*Phasianus colchicus*). Foto: Prof. Dr. H. SCHNEIDER (Landau-Godramstein).

### 3.7 Prädatorenbejagung

Durch intensive Bejagung von Fuchs, Dachs (*Meles meles*), Marder (*Martes spp.*), Iltis und Wiesel (*Mustela spp.*) in den Untersuchungsrevieren soll die Prädation auf das Niederwild erheblich reduziert werden. Ebenso ist die Bejagung von Krähen (*Corvus corone*) und Elstern (*Pica pica*) vorgesehen. In Ausnahmefällen ist auch ein Lebendfang von Greifvögeln (Accipitridae) möglich. Die Vorgehensweise wird dabei mit der Naturschutzbehore abgestimmt.

In den Kontrollrevieren unterbleibt die intensive Prädatorenbejagung.

## 4. Erste Ergebnisse und Diskussion

Die Hasenbestande haben sich bundesweit, aber auch z.B. in der Schweiz (PFISTER, KOHLI & KÄSTLI 2002), negativ entwickelt. Deshalb wurde der Feldhase 1994 auf die Rote Liste (NOWAK, HEIDECHE & BLAB 1994) gesetzt. Auch in der aktuellen Version (BOYE, HUTTERER & BENKE 1998) findet er sich in der Kategorie 3 (Gefährdet) wieder. In der Jahresstreckenubersicht für Rheinland-Pfalz (Abb. 4) ist ebenfalls dieser Rückgang zu erkennen.

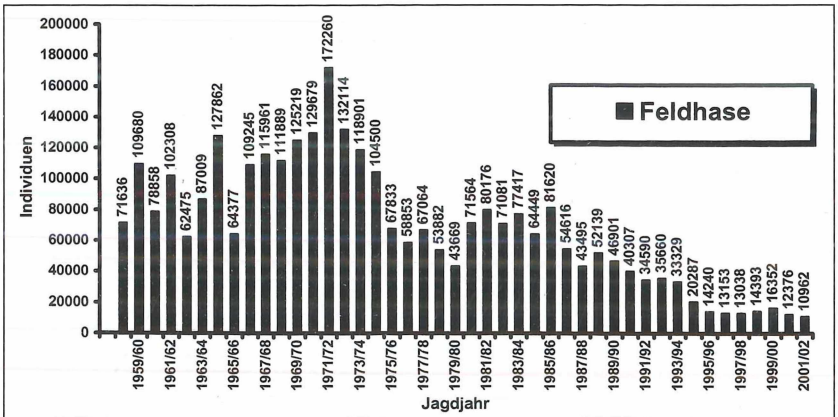


Abb. 4: Jahresstrecken in Rheinland-Pfalz: Feldhase (*Lepus europaeus*).

Nach PEGEL (1986a) sind die Hasendichten der untersuchten Reviere nach den bisherigen Bestandsermittlungen wie folgt einzustufen:

Gau-Odernheim:	sehr gering
Bechthelm u. Osthofen-Süd:	mittel bis gut
Bobenheim-Roxheim:	gut
Osthofen-Nord:	sehr gut.

Es fehlt die Klassifizierung „hervorragend“. Allgemein ist aufgrund der vorliegenden Daten von einer niedrigen bis stagnierenden Zuwachsrate auszugehen. Eine vergleichbare Entwicklung zeigen z.B. niedersächsische Feldhasenpopulationen. Durch umfangreiche Erhebungen konnte der jeweilige Frühjahrsbesatz für neun Jahre (1991 - 1999) ermittelt werden. Die Ergebnisse weisen ebenfalls auf eine Stagnation hin (1991: 12,6 Hasen/100 ha bejagbare Fläche; 1999: 12,7 Hasen/100 ha bejagbare Fläche) (STRAUSS & POHLMAYER 2001).

Die potentiell natürliche Zuwachsrate liegt bei 100 - 200 % und darüber. In einer Feldflur („Winzenheimer Feld“) nördlich von Bad Kreuznach im Unteren Naheland wurden durch Scheinwerfertaxation von 1981 bis 1984 durchschnittlich 105 Stück/100 ha im Frühjahr und 129 Stück/100 ha im Herbst ermittelt (PEGEL 1986b).

Aufgrund der stark rückläufigen Bestandsentwicklung der mitteleuropäischen Rebhühner (*Perdix perdix perdix*) (z.B. BEZZEL 1980, WIESE 2001) wurde die Art 1984 in die „Rote Liste der gefährdeten Tiere in der Bundesrepublik Deutschland“ (BLAB et al.) aufgenommen und in die Kategorie der stark gefährdeten Vogelarten eingestuft. In der aktuellen Version der „Roten Liste“ ist das Rebhuhn immer noch als stark gefährdet klassifiziert (WITT et al. 1998). Nach GLUTZ VON. BLOTZHEIM, BAUER & BEZZEL (1973) kann man heute nur noch eine durchschnittliche Dichte von 0,5–1,0 Brutpaar auf 100 ha erwarten.

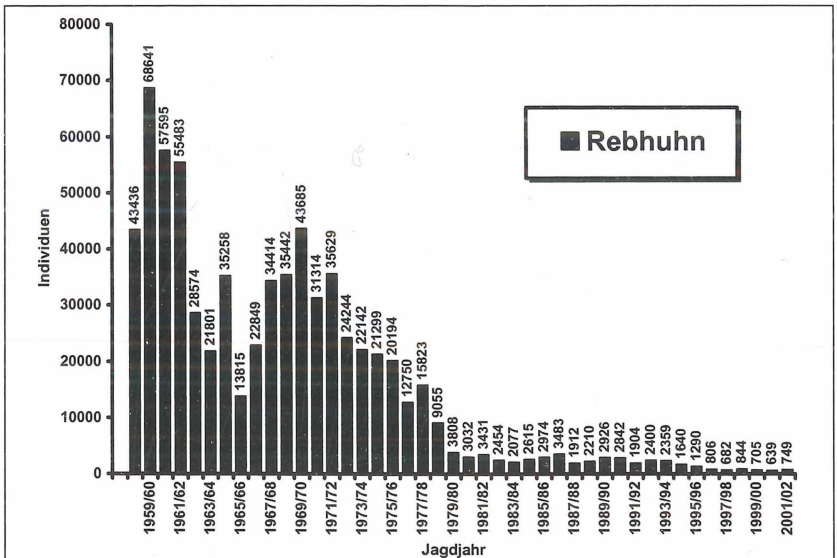


Abb. 5: Jahresstrecken in Rheinland-Pfalz: Rebhuhn (*Perdix perdix*).

In Abb. 5 sind die Rebhuhn-Jahresstrecken für Rheinland-Pfalz dargestellt. Vergleicht man z.B. die ersten vier Erfassungsjahre ( $x = 56.289$ ) mit den letzten vier Jahren ( $x = 734$ ), so ist ein Rückgang auf ca. 1,3 % feststellbar.

DÖRING & HELFRICH (1986) wiesen 1981 9,1 Brutpaare und 1984 5,6 Brutpaare pro 100 ha in einem rheinland-pfälzischen Untersuchungsgebiet („Winzenheimer Feld“ bei Bad Kreuznach) nach. Die meisten Ketten überwintern innerhalb oder in unmittelbarer Nähe ihres Sommeraktionsraumes. Es werden dabei durchschnittlich ca. 0,4-1,2 km zurückgelegt (DÖRING & HELFRICH 1986).

In den zusammenliegenden Revieren Bechtheim, Osthofen-Nord und Osthofen-Süd wurden im Herbst 2001 123 Rebhühner gezählt. Dies sind 3,5 Tiere pro 100 ha. Im folgenden Frühjahr (2002) wurden nur noch 43 Tiere festgestellt (1,2 Tiere/100 ha). Dies entspricht einem Rückgang von 65 %. Im gleichen Beobachtungszeitraum blieb der Rebhuhnbestand in Bobenheim-Roxheim unverändert. In Gau-Odernheim soll sich der geschätzte Bestand verdoppelt haben.

Wildzählungen - oder im weiteren Sinne Wildbestandserhebungen - sind in den meisten Fällen problematisch und die gewonnenen Ergebnisse oft wenig zufriedenstellend. Sie liefern jedoch das wesentliche Ausgangsmaterial für viele weitere Schritte im Umgang mit dem Wild. Bestandserhebungen sind nicht mit Jagdstatistiken zu verwechseln, die nur das erlegte und teilweise das Fallwild wiedergeben. Bestandeszahlen (Populationsdichten) sollen Jäger und Forscher in die Lage versetzen, möglichst richtige Entscheidungen im Hinblick auf eine nachhaltige Nutzung sowie auf Kontroll- oder Schutzmaßnahmen bei der jeweiligen Wildart zu treffen. Da das Wild nicht jagdrevierweise getrennt für sich lebt, sondern auf größerer Fläche in wechselseitiger Beziehung miteinander - eben als Population -, haben revierweise Zählungen nicht viel Sinn, wenn sie nicht überall in gleicher Weise und mit vergleichbarer Genauigkeit durchgeführt werden. Persönliche Fähigkeiten, Übung im Ansprechen und Einsatzfreude schwanken von Jäger zu Jäger, aber auch zwischen verschiedenen Wildbiologen recht stark und damit auch die Zählgenauigkeit. Die Gesamtzählung bedeutet oft einen viel zu hohen Aufwand, zeitlich wie finanziell. Deshalb werden meist Teilzählungen (wie z.B. die Scheinwerfertaxation) durchgeführt (GOSSOW 1999).

Die mehrjährige Erfassung von Populationsdichten in ausgewählten Stichprobengebieten mittels standardisierter Feldmethoden entspricht einem Monitoring im eigentlichen Sinne. Der Vorteil dieses Systems liegt in der zuverlässigen und reproduzierbaren Erfassung der Populationen sowie der biotischen und abiotischen Faktoren. Die Probleme dieses Systems liegen zum einem in der Auswahl und der Ausformung von sogenannten Musterrevieren. Die umfassende wissenschaftliche Betreuung und Untersuchung des Gebietes kann zum einen die übliche Hege und Bejagung beeinflussen und so die Repräsentativität der Reviere gefährden. Zum anderen muss sichergestellt sein, dass die Gebiete langfristig untersucht werden können (STRAUSS 2000).



Die Populationsgröße wird von dichteunabhängigen sowie von dichteabhängigen Faktoren beeinflusst. Zu den erstgenannten Faktoren gehören z.B. Verluste durch ungünstige Witterungsverläufe, wie ein feuchtes und/oder kaltes Frühjahr, langandauernde geschlossene Schneedecken oder auch Umwelttoxine wie Schwermetalle. Witterungsbedingte Einbrüche sind reversibel und unvorhersagbar. Dies ist aber nicht für langfristige Klimaveränderungen zutreffend. Dichteabhängige Faktoren sind Wirkungen aufgrund von Konkurrenz, Ressourcenverfügbarkeit (z.B. Äsung und Deckung) oder Krankheiten. Diese führen zu einer langfristigen Regulation der Population (MARTIN 2002).

Prädatoren sind zwar prinzipiell in der Lage, Populationen ihrer Beute zu regulieren, aber im allgemeinen nicht in allen Stadien ihrer Dichte. Bei verschiedenen Untersuchungen an Säugern hat sich gezeigt, dass eine Regulation durch Prädatoren bei geringer Beutedichte am wahrscheinlichsten ist. Bei höherer Beutedichte bestimmen andere Faktoren die Populationsgröße (MARTIN 2002).

Aufgrund der niedrigen Niederwildsdichte in einigen Untersuchungsrevieren musste im Versuchsansatz zwingend die potentielle Regulation durch Prädatoren zurückgedrängt werden. Der tatsächliche Einfluss von Prädatoren, wie z.B. dem Rotfuchs auf Feldhasenpopulationen unterschiedlicher Dichte, ist noch zu erforschen. Meist kann in vorhandenen Arbeiten die Nutzung von Fallwild nicht quantifiziert werden, oder die jahreszeitlichen Unterschiede sowie individuellen Präferenzen in der Nahrungswahl der Prädatoren wurden nicht ausreichend berücksichtigt.

## 5. Literatur

- AMBOS, R. & O. KANDLER (1987): Einführung in die Naturlandschaft. – Mainzer naturwissenschaftliches Archiv **25**: 1-28. Mainz.
- ARBEITSKREIS STANDORTKARTIERUNG IN DER ARBEITSGEMEINSCHAFT FORSTKARTIERUNG (1985): Forstliche Wuchsgebiete und Wuchsbezirke in der Bundesrepublik Deutschland. – 170 S., Münster-Hiltrup.
- BEZZEL, E. (1980): Vogelarten der Roten Liste - ein kritischer Situationsbericht. – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz **12**: 187-196. Bonn-Bad Godesberg.
- BLAB, J., NOWAK, E., TRAUTMANN, W. & H. SUKOPP (Hrsg.) (1984): Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. – 270 S., Greven.
- BOYE, P., HUTTERER, R. & H. BENKE (1998): Rote Liste der Säugetiere (Mammalia). – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz **55**: 33-39. Bonn-Bad Godesberg.

- DEUTSCHER WETTERDIENST (1957): Klimaatlas von Rheinland-Pfalz. – 86 S., Bad Kissingen.
- DÖRING, V. & R. HELFRICH (1986): Zur Ökologie einer Rebhuhnpopulation (*Perdix perdix*, LINNÉ, 1758) im Unteren Naheland (Rheinland-Pfalz; Bundesrepublik Deutschland). – Schriften des Arbeitskreises Wildbiologie und Jagdwissenschaft an der Justus-Liebig-Universität Gießen, H. 15: 1-365. Stuttgart.
- EIKMANN, T. & C. HERR (2003): Phthalate - eine bisher unterschätzte Belastung der Bevölkerung. – Umweltmedizin in Forschung und Praxis 8: 1. Landsberg
- ENGELHARDT, W., OBERGRUBER, R. & J. REICHHOLF (1985): Lebensbedingungen des europäischen Feldhasen (*Lepus europaeus*) in der Kulturlandschaft und ihre Wirkungen auf Physiologie und Verhalten. – Berichte der Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege, Beih. 5: 1-90. Laufen/Salzach.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N., BAUER, K. M. & E. BEZZEL (1973): *Perdix perdix* (LINNÉ 1758) - Rebhuhn. – 247-281. In: Handbuch der Vögel Mitteleuropas 5. 700 S., Frankfurt/Main.
- GOSSOW, H. (1999): Wildökologie. Begriffe Methoden Ergebnisse Konsequenzen. – 273 S., Remagen-Oberwinter.
- HARTMANN, R. (2002): Lead-induced „hardness of hearing“ in bats: a reason for their decline? – Myotis 40: 5-9. Bonn.
- HARTMANN, R. & W. ROHE (2001): Phthalatkonzentrationen in Böden naturnaher Standorte des Sollings (Niedersachsen). – Umweltwissenschaften und Schadstoff-Forschung: Zeitschrift für Umweltchemie und Ökotoxikologie 13: 13-17. Landsberg.
- HARTMANN, R. & W. ROHE (i. Dr.): Schwermetalle in landwirtschaftlichen Böden Rheinhessens (Rheinland-Pfalz). – Mainzer naturwissenschaftliches Archiv 41.
- INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY (IAEA) (1978): Activation of hair as an indicator of contamination of man by environmental trace element pollutants. – Report of the IAEA/RL/41, January 1977, updated IAEA/RL/50, October 1978. Wien.
- KOCH, M. H., DREXLER, H. & J. ANGERER (2003): Die innere Belastung der Allgemeinbevölkerung mit Di(2-ethylhexyl)phthalat (DEHP). – Umweltmedizin in Forschung und Praxis 8: 15-23 Landsberg.
- KRAUSE, C., SCHULZ, C., BECKER, K., BERNIGAU, W., HOFFMANN, K. et al. (1997): Umwelt-Survey 1990/92 - Bd. Ib: Deskription der Spurenelementgehalte im Haar der Bevölkerung in der Bundesrepublik Deutschland. – Wasser-Boden-Lufthygiene-Hefte 2/96. 268 S., Berlin.
- KUNZ, A. & L. SIMON (unter Mitarbeit von B. JAKOBS) (1987): Die Vögel in Rheinland-Pfalz. Eine Übersicht. – Naturschutz und Ornithologie in Rheinland-Pfalz 4 (3): 353-657. Landau.
- LUTZ, W. (1987): Ergebnisse der Untersuchung von Rehen (*Capreolus capreolus* L.) und Hasen (*Lepus europaeus* PALLAS) auf Schwermetalle und chlorierte Kohlenwasserstoffe in Nordrhein-Westfalen. – Zeitschrift für Jagdwissenschaft 31: 153-175. Berlin.

- LUTZ, W. & J. SLAMECKA (1997): Vergleichende Blei- und Cadmiumbelastung des Feldhasen (*Lepus europaeus* PALLAS) in landwirtschaftlich und industriell genutzten Gebieten in Deutschland und der Slowakei. – Zeitschrift für Jagdwissenschaft **43**: 176-185. Berlin.
- MARTIN, K. (2002): Ökologie der Biozöosen. – 325 S., Berlin.
- NOWAK, E., HEIDECHE, D. & J. BLAB (1994): Rote Liste und Artenverzeichnis der in Deutschland vorkommenden Säugetiere (Mammalia). – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz **42**: 27-58. Bonn-Bad Godesberg.
- PEGEL, M. (1986a): Der Feldhase (*Lepus europaeus* PALLAS) im Beziehungsgefüge seiner Um- und Mitweltfaktoren. – Schriften des Arbeitskreises Wildbiologie und Jagdwissenschaft an der Justus-Liebig-Universität Gießen, H. **16**: 1-224. Stuttgart.
- (1986b): Populationsdynamik des Feldhasen (*Lepus europaeus*) während der Untersuchungsjahre. – S. 61-69. In: DÖRING & HELFRICH (1986).
- PFISTER, H. P., KOHLI, L. & P. KÄSTLI (2002): Feldhase. Schlussbericht 1991-2000. – Schriftenreihe Umwelt **334**: 1-150. Bern. Hrsg.: Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft.
- SALZMANN-WANDELER, I. & H.C. SALZMANN (1973): Erste Erfahrungen bei Feldhasenzählungen mit Scheinwerfern. – Jahrbuch des Naturhistorisches Museums der Stadt Bern **6**: 177-193. Bern.
- SCHNEIDER, E. (1978): Der Feldhase. – 198 S., München.
- SPITTLER, H. (2000): „Niederwildgerechte“ Flächenstillegung. – LÖBF-Mitteilungen **1/00**: 12-19. Recklinghausen. Hrsg.: Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten Nordrhein-Westfalen.
- SPITTLER, H. & A. FEEMERS (2001): Hasenjagd wie bei James Bond. – Rheinisch-Westfälischer Jäger **6**: 10-11. Münster.
- STRAUSS, E. (2000): Unterschiedliche Wildtiererfassungssysteme in Deutschland – eine kritische Betrachtung. – Zeitschrift für Jagdwissenschaft **46**: 193-197. Berlin.
- STRAUSS, E. & K. POHLMAYER (2001): Populationsdichte des Feldhasen (*Lepus europaeus* PALLAS, 1778) und die Bejagungsaktivität in Niedersachsen. – Zeitschrift für Jagdwissenschaften **47**: 43-62. Berlin.
- WIESE, M. (2001): DJV Handbuch. – 606 S., Mainz. Hrsg. Deutscher Jagdschutz-Verband e.V.
- WITT, K., BAUER, H.-G., BERTHOLD, P., BOYE, P., HÖPPOP, O. & W. KNIEF (1998): Rote Liste der Brutvögel (Aves). – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz **55**: 40-47. Bonn-Bad Godesberg.

Manuskript eingereicht am 29. Juli 2003.

Anschriften der Verfasser:

Prof. Dr. Wolfgang Rohe, Fachhochschule Hildesheim/Holzminde/Göttingen, Fakultät Ressourcenmanagement, Büsgenweg 1a, D-37077 Göttingen

eMail: wolfgang.rohe@fu.fh-goettingen.de

Dr. Rainer Hartmann, Gesellschaft für angewandte Biologie und Geologie mbH, August-Spindler-Straße 1, D-37079 Göttingen

eMail: hartmann@hartmann-analytik.de

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz](#)

Jahr/Year: 2003-2006

Band/Volume: [10](#)

Autor(en)/Author(s): Rohe Wolfgang, Hartmann Rainer

Artikel/Article: [Wildbiologische Untersuchungen an Niederwild - Feldhase \(\*Lepus europaeus\*\), Rebhuhn \(\*Perdix perdix\*\) und Fasan \(\*Phasianus colchicus\*\) - in landwirtschaftlichen Flächen Rheinhessens 253-272](#)