

ABHANDLUNGEN UND BERICHTE DES NATURKUNDEMUSEUMS GÖRLITZ

Band 65, Nummer 2

Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz 65, 2: 1–24 (1991)

ISSN 0373-7568

Manuskriptannahme am 30. 10. 1990

Erschienen am 25. 4. 1991

Die Ernährungsökologie des Rotfuchses, *Vulpes vulpes*, in der Oberlausitz während des Winterhalbjahres

Von HERMANN ANSORGE

Mit 13 Abbildungen und 3 Tabellen

Summary

Feeding ecology of the Red fox, *Vulpes vulpes*, in the Oberlausitz (SO Germany) during the winter season.

More than 1000 Red foxes collected during the winter period from 1981–1983 in a larger territory of the Oberlausitz could be used for feeding ecological studies. The analysis of stomach contents supplies data about the frequency of occurrence and biomass-share from more than 80 different food items of the Red fox during winter period.

Small mammals, domestic animals and wastes were most frequently consumed by the foxes in the Oberlausitz. Domestic animals, wastes and game carrion amount to more than half of the total biomass. Hares hold 10 % of the fox diet.

The clear feeding differences between the landscapes are based on the natural equipment only in part. They were effected by the human settlement and the different intensity of fox hunting too.

Especially fruits and insects influence seasonal changes of fox diet, although their share of consumed biomass is low. The main food items (domestic animals, game carrion and hare) show monthly deviations, but nevertheless they are the feeding basis during the complete winter period. The frequency of small mammals in fox stomachs corresponds with the abundance fluctuations of this prey only to a small extent.

Sex and age specific differences are obviously indicated in the composition of Red fox diet in the Oberlausitz. Foxes older than two years capture considerable more hares than younger individuals. Compared to older males the older females have consumed more domestic animals and wastes.

The feeding situation of the Red fox in the Oberlausitz during the winter season is characterized by a wide dietary range and a high proportion of food easily obtained. The potential feeding resources of small mammals are slightly used somewhat by the fox, because more favourable food items are available. The feeding of the Red fox is evidently not limited to population density in the Oberlausitz region.

Der Rotfuchs, *Vulpes vulpes* (Linné, 1758), wirkt in weiten Teilen seines über vier Kontinente ausgedehnten Areals als relativ häufig und stetig vorkommender Spitzenprädatör. Die daraus angeregten Untersuchungen zur wirtschaftlichen Bedeutung des Fuchses bildeten lange Zeit einen Schwerpunkt in der Erforschung dieser Raubwildart. Weit über einhundert publizierte Untersuchungen befassen sich mit der Ernährung des Rotfuchses (siehe WITT 1976, GREEN & FLINDERS 1981). Sie zeigen in der außerordentlich differenzierten Nahrungsökologie des Fuchses, daß Verallgemeinerungen aus Untersuchungen in stark anthropogen beeinflussten Arealteilen nicht möglich sind. Die anhaltend hohe Fuchsdichte bei gleichzeitig intensiven Reduzierungsbemühungen durch den Menschen in Mitteleuropa läßt aber der Frage nach den konkreten Ernährungsmöglichkeiten dieses Wildhundes eine große Bedeutung zukommen. Sie liegt auf einer anderen Bezugsebene als das

oft erörterte Problem der Einflußnahme des Fuchses auf den Beutetierbestand im Sinne einer „nützlich-schädlich-Einstufung“.

Für den östlichen Teil Deutschlands liefern die wenigen bisherigen Mitteilungen bereits grundsätzliche Anhaltspunkte (PROFT et al. 1975, CREUTZ 1978, GORETZKI & PAUSTIAN 1982). Mit der vorliegenden Studie soll versucht werden, eine umfangreiche und nach Alter und Geschlecht differenzierte Materialserie aus verschiedenen Landschaftstypen der Oberlausitz nahrungsökologisch detailliert zu interpretieren.

Das Untersuchungsgebiet Oberlausitz als Lebensraum des Rotfuchses

Die Oberlausitz weist mit abgestuftem Höhengefälle eine Abfolge verschiedener Formen der Naturräume Bergland, Hüggelland und Tiefland auf. Die geomorphologische, klimatische und landschaftsökologische Strukturierung auf geographisch kleiner Fläche prädestiniert sie als Untersuchungsgebiet für komplexe Studien an Wirbeltierarten mit großer

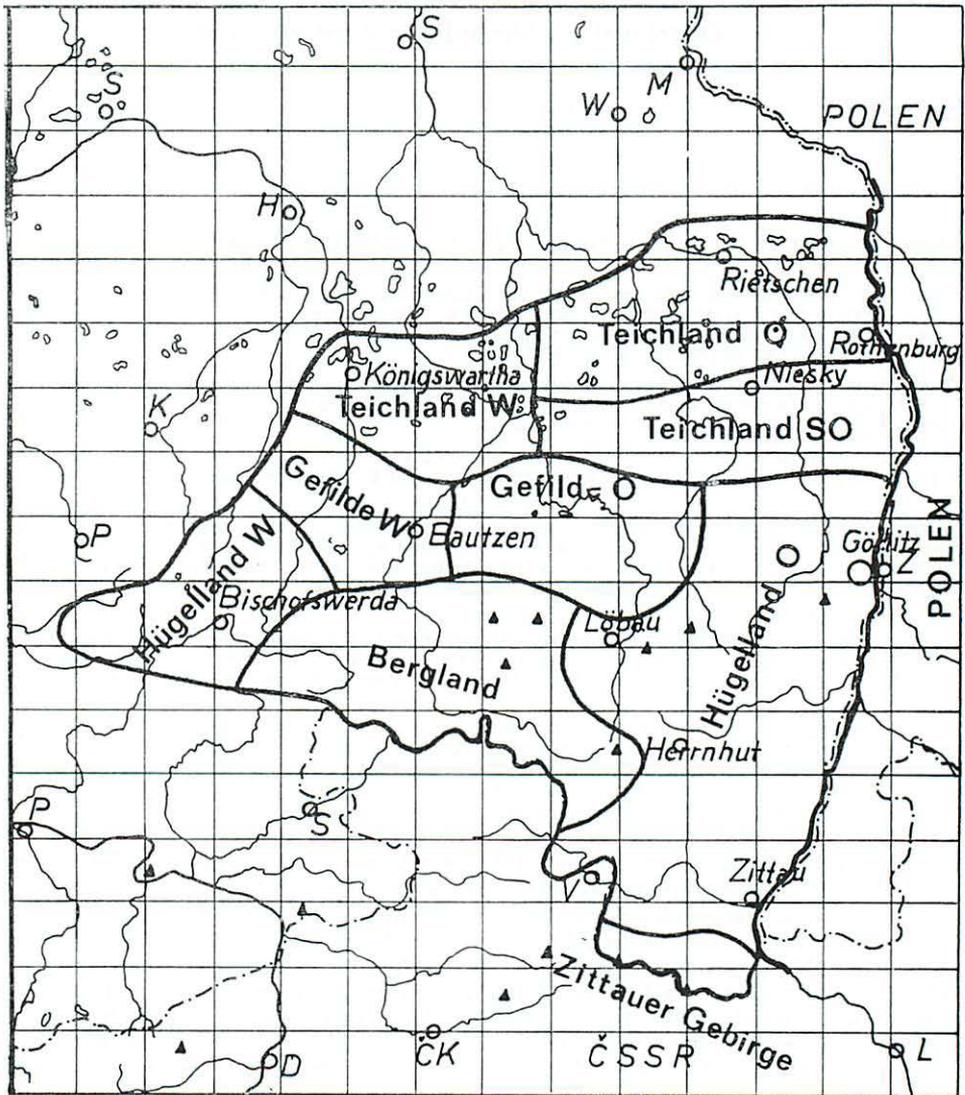


Abb. 1 Landschaftseinheiten des Untersuchungsgebietes

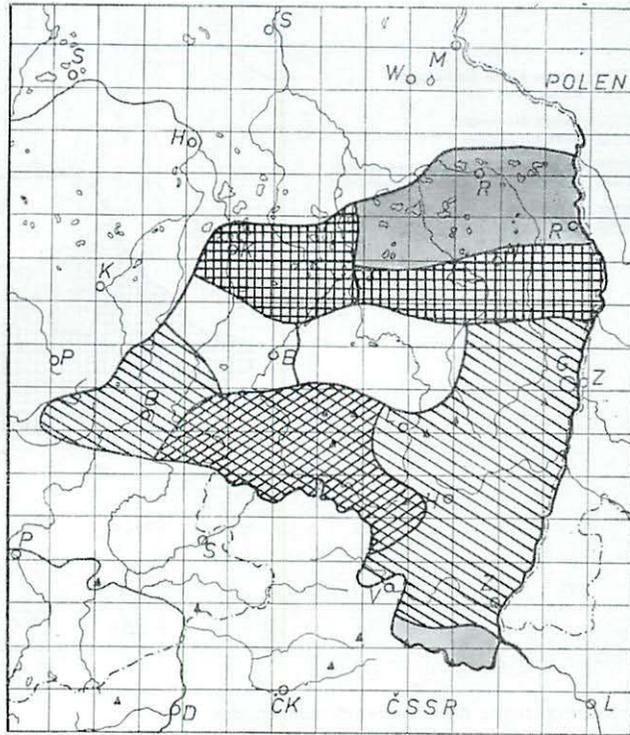


Abb. 2 Bewaldungsgrad des Untersuchungsgebietes

ökologischer Plastizität. Im Falle des Rotfuchses ist dafür eine spezifische naturräumliche Gliederung und Charakterisierung notwendig, die für diese Art relevante Umweltparameter zugrunde legt. Die in Abb. 1 dargestellte Untersuchungsfläche umfaßt mit 3015 km² einen großen Teil der Oberlausitz. Ihre Aufteilung stimmt weitgehend mit der allgemeinen naturräumlichen Gliederung des Gebietes überein (NEEF 1960, HAASE 1969, BERNHARDT et al. 1986, SCHLEGEL & MAI 1987). Sie beruht außerdem auf der sorgfältigen Bewertung des komplizierten Faktorengefüges, das die Habitatqualität für den Fuchs in Mitteleuropa bestimmt.

Die Einschätzung des Bewaldungsgrades jeder Teilfläche (Abb. 2) beruht generell auf dem Waldanteil an der Jagdwirtschaftsfläche. Mehrere kleine Waldgebiete werden in dieser Studie aber als höherer Bewaldungsgrad gewertet als ein geschlossenes Waldgebiet gleicher Größe. Der Gewässeranteil weist die Fläche von Teichen und Fließgewässern im Verhältnis zur gesamten Jagdwirtschaftsfläche aus. Talsperren und Speicherbecken mit über 100 ha Wasserfläche bleiben ausgespart. Die vier Kategorien der Bebauungsdichte (Abb. 3) resultieren aus der Einwohnerzahl, der Anzahl der Gemeinden sowie der flächenmäßigen Ausdehnung und Struktur der Siedlungen, Industrieanlagen etc. In allen Landschaftseinheiten wird eine umfangreiche private Kleintier- und Geflügelhaltung betrieben. Die individuelle Schafhaltung auf Restflächen ist stark ausgeprägt.

Den gesamten nördlichen Teil der Untersuchungsfläche nimmt das Oberlausitzer Teichgebiet ein, das sich besonders typisch im Westlausitzer Teichland (Teichland W) darstellt. In einer Höhe von 135–150 m dominieren nährstoffarme Sandböden auf eiszeitlichen Ablagerungen verschiedener Art. Diese Ablagerungen treten in großflächigen Hügelrücken (bis 200 m Höhe) an die Oberfläche, deren zusammenhängende Kiefernforste einen Bewaldungsgrad von über 30 % bewirken. Zwischen den Höhenrücken sind durch das anstehende Grundwasser einzelne naturnahe Laubwaldbestände erhalten. Es ermög-

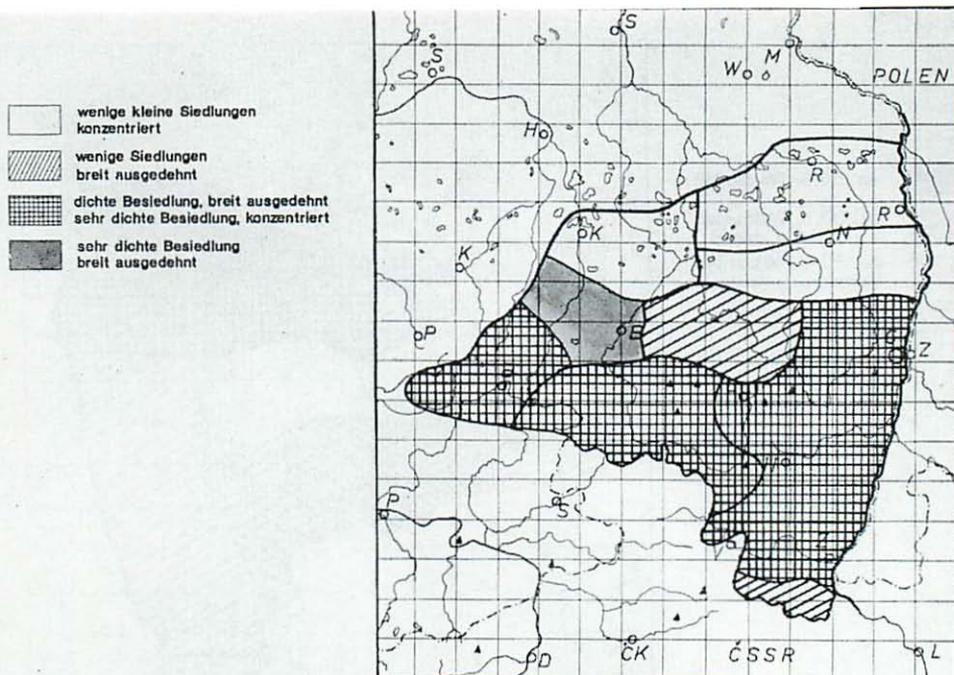


Abb. 3 Bebauungsdichte des Untersuchungsgebietes

licht außerdem die Anlage von über 200 Teichen, die mosaikartig über das gesamte Teichland W verteilt sind und hauptsächlich der Karpfenhaltung dienen. An dem hohen Gewässeranteil der Fläche (7 %) sind auch eine Vielzahl Gräben, Bach- und Flußläufe beteiligt (z. B. Schwarzwasser, Kleine Spree, Große Spree). In der landwirtschaftlichen Nutzung dominieren Äcker und umfangreiche Grünlandflächen mit zahlreichen eingestreuten Kleingehölsen. Die menschliche Besiedlung beschränkt sich auf einzelne kleinflächige Dörfer und wenige Gemeinden mit stadtähnlicher Struktur (z. B. Neschwitz, Königswartha). Jährlich fallen im Teichland W nur 600–650 mm Niederschlag. Eine recht hohe Jahresamplitude der Monatsmitteltemperaturen von 19 Grad weist auf die kontinentalen Klimateigenschaften im östlichen Bereich des Binnenlandklimas hin. Der phänologische Frühlingsanfang (Beginn der Schneeglöckchenblüte 27. 2.–7. 3.) liegt im gesamten Oberlausitzer Teichland zeitiger als in allen anderen Landschaftseinheiten.

Das Ostlausitzer Teichland (Teichland O) zeigt ähnliche geomorphologische Verhältnisse, unterscheidet sich aber vom Teichland W durch wesentlich geschlosseneren Kiefernforste (Bewaldungsgrad 51 %). Der Gewässeranteil (6,5 %) ist nur wenig geringer. Die durchschnittlich größeren und konzentrierter gelegenen Teiche dienen neben der Karpfenhaltung auch in großem Umfang der Aufzucht von Mastenten (z. B. Teichgebiet Niederspree). In beiden Landschaftseinheiten Teichland W und Teichland O besitzen die Mehrzahl der Teiche naturnahe Verlandungszonen mit Schilfgürteln. Sie bieten einer außergewöhnlich reichhaltigen Wasservogelfauna Brut-, Mauser- und Rastplätze. Die geringe menschliche Besiedlung bewirkt im Teichland O den niedrigsten Bebauungsgrad aller Landschaftseinheiten der Oberlausitz. Der jährliche Niederschlag liegt bei 700 mm, die Temperaturamplitude nimmt nach Osten geringfügig zu.

Das durchgehend in über 150 m Höhe liegende Südostlausitzer Teichland (Teichland SO) bildet bereits einen Übergang zum Lausitzer Hügelland. Es ist durch viele Geländeeinschnitte der Bachläufe und bis über 300 m Höhe durchragendes Grundgestein bedeutend stärker gegliedert als die eigentliche Teichlausitz. Der Bewaldungsgrad von 34 % beruht sowohl auf wenigen großen Kiefernforstkomplexen (z. B. Biehainer Forst)

als auch auf vielen Waldgebieten geringerer Größe und kleinen Kiefern-Mischwald-Flächen. Das ebenfalls recht gering vom Menschen besiedelte Teichland SO wird landwirtschaftlich in hohem Maße als Grünland genutzt. Unterlagernde Tone ermöglichen die Anlage zahlreicher, aber wesentlich kleinerer Teichgruppen (Gewässeranteil 1,8 ‰, z. B. Kodersdorfer und Ullersdorfer Teiche), die vorwiegend intensiv bewirtschaftet werden.

Südlich des Lausitzer Teichgebietes befindet sich ein grundlegend anderer Landschaftstyp, das Oberlausitzer Gefilde. Die typische Ausprägung erstreckt sich als Ostlausitzer Gefilde (Gefilde O) von 160 m auf 300 m Höhe ansteigend bis zum Rand des Oberlausitzer Berglands. Die oft mehrere Meter mächtige Lößauflage ermöglicht eine intensive Landwirtschaft mit dominierendem Getreideanbau. Ein entsprechender Waldanteil von nur 6 ‰ beruht hauptsächlich auf Rest- und Feldgehölzen, die oft auf durchragendem Grundgestein oder eiszeitlichen Ablagerungen geringer Ausdehnung stehen. Einige tiefe Taleinschnitte tragen naturnahe Mischwälder (z. B. Gröditzter Skala). Teichanlagen existieren nur in sehr geringem Umfang, aber viele kleine natürliche Fließgewässer prägen das schwach wellige Landschaftsbild (Gewässeranteil 0,5 ‰, z. B. Löbauer und Kotitzer Wasser). Die menschliche Besiedlung ist gering, aber flächenmäßig breit ausgebreitet. Das Klimaregime der Gefildezone ähnelt insgesamt dem des Teichlands. Jedoch beginnen z. B. der phänologische Frühsommer um etwa sieben Tage und der Frühling um ein bis drei Tage verzögert.

Das Westlausitzer Gefilde (Gefilde W) weist bei geringerer Lößauflage schon großflächige Übergänge zu sandig-kiesigen Böden auf. Der Bewaldungsgrad und der Gewässeranteil sind nur geringfügig höher als im Gefilde O. Zwischen dem Bautzener Land und der Klosterpflege verteilt sich eine Vielzahl kleiner dörflicher Siedlungen und Einzelgehöfte mit entsprechend dichtem Straßen- und Wegenetz. Die enorm hohe Bebauungsdichte dieses historisch alten Kulturlandes ist entscheidend für die separate Stellung als Landschaftseinheit.

In einer Höhe von 200–300 m durchziehen das wellige und kuppenreiche Westlausitzer Hügelland (Hügelland W) weite Lößlehmflächen, die oft von Geländeerhebungen aus eiszeitlichen Ablagerungen oder durchragendem Grundgestein unterbrochen werden. Die Stauwirkung des Berglands bewirkt eine relativ hohe Niederschlagsmenge von durchschnittlich 800 mm im Jahr. Der phänologische Frühling beginnt im Hügelland W ein bis drei Tage später als im Teichland. Den Bewaldungsgrad von 24 ‰ bestimmen wenige große Waldkomplexe (z. B. Massenai). Fichtenforste und Buchenmischwald dominieren; dürrtuge Kiefernforste treten nur vereinzelt auf. Neben ackerbaulicher Nutzung bedingen die feuchteren Talmulden einen relativ hohen Grünlandanteil. Kleinere Fließgewässer durchziehen das gesamte Hügelland W, machen aber nur 0,2 ‰ der Jagdwirtschaftsfläche aus. Die insgesamt hohe Bebauungsdichte ist lokal differenziert von vorwiegend breit ausgedehnten Siedlungen (z. B. Bischofswerda, Gebiet um Crostwitz) über langgestreckte Reihendörfer (z. B. Burkau, Großdrebnitz) bis zu fast siedlungsleeren Waldgebieten.

Im Osten der Gefildezone wirkt das Ostlausitzer Hügelland (Hügelland O) wie eine Durchmischung von Gefilde und Bergland. Die Lößdecken ausgedehnter Decken und Platten wechseln mit dem Verwitterungsgrus der Granit-Bergkuppen (z. B. Königshainer Berge) und der Einzelberge vulkanischen Ursprungs (z. B. Landeskronen, Knorrberg, Scheibenberg). In Höhen von 250–450 m fallen jährlich etwa 700 mm Niederschlag. Die höhere jährliche Temperaturamplitude insbesondere der Becken von Zittau und Berzdorf weist auf deren größere thermische Kontinentalität hin. Der phänologische Frühling beginnt gegenüber der nördlich benachbarten Teichlausitz um drei bis fünf Tage später. Der Bewaldungsgrad beträgt zwar nur 20 ‰, aber neben umfangreichen Fichten-, Kiefern- und Buchenmischforsten der Granitgebirge zieht über das ganze Gebiet ein Mosaik an Feldgehölzen und ehemaligen „Bauernwäldern“. Im Hügelland O dominieren offene Ackerbaugebiete; der Grünlandanteil bleibt trotz der ausgedehnten Neißenniederung gering. Braunkohlentagebau und deren Folgelandschaften auf Kippen und Haiden befinden sich im Süden von Görlitz und Zittau. Diese einschneidenden Landschaftsveränderungen betreffen große zusammenhängende Flächen, bleiben aber lokal begrenzt. Der Gewässeranteil ist wie im Hügelland W sehr gering. Schmale Reihendörfer erstrecken sich entlang der Täler netzförmig über das gesamte Gebiet (z. B. Sohland, Dittersbach, Oberoderwitz). Sie be-

wirken mit mehreren Städten und Industrieanlagen (z. B. Görlitz, Hagenwerder, Zittau) einen hohen Bebauungsgrad.

Südlich der Gefildezone erhebt sich deutlich abgegrenzt das Oberlausitzer Bergland (Bergland). Der durchgehend von granitischen Gesteinen gebildete Untergrund wird von einzelnen Basalt- und Phonolithkuppen unterbrochen. Flachgründige Lößlehm- und Sandlehmböden sind weitflächig mit Granitblöcken durchsetzt. Trotz einer Höhe von nur 300–550 m herrschen montane Temperaturbedingungen, die denen des höheren Osterzgebirges entsprechen. Der phänologische Frühlingsbeginn stimmt mit dem Hügelland O überein. Die Niederschläge erreichen jährlich nur 700–900 mm. Im gesamten Bergland wechseln die geschlossenen Fichtenforste der langgestreckten Bergrücken mit sehr dicht besiedelten und landwirtschaftlich genutzten Talwannen. Bei einem hohen Bewaldungsgrad von 35 % ist somit für diese Landschaftseinheit auch eine sehr starke, aber flächenweise konzentrierte Bebauung durch stadttähnliche Industrie-Dörfer (z. B. Schirgiswalde, Neusalza-Spremberg) charakteristisch. Neben den dominierenden Fichtenforsten existieren nur geringe Mischwaldbestände. Der Gewässeranteil bleibt trotz der Spree und etlicher Bachläufe sehr gering.

Das Zittauer Gebirge erstreckt sich auf kleiner Fläche von 350 m bis auf 800 m Höhe. Mit zunehmendem Gebirgscharakter sind stark fallende Temperaturen und eine lang anhaltende Schneebedeckung für das kontinentalste Mittelgebirge Deutschlands charakteristisch. Der phänologische Frühling setzt im Zittauer Gebirge sechs bis acht Tage später als im Lausitzer Teichland ein. Jährlich fallen 750–950 mm Niederschlag, das Gebirge selbst ist aber ausgesprochen gewässerarm. Im Wechsel von Sandstein und vulkanischem Gestein trägt es nur eine geringe Lößauflage. Weite Teile sind noch geschlossen mit Fichtenforsten bestanden. Reste von Kiefern- und Bergmischwald nehmen nur geringe Flächen ein. Bei einem Bewaldungsgrad von 52 % ist die landwirtschaftliche Nutzung

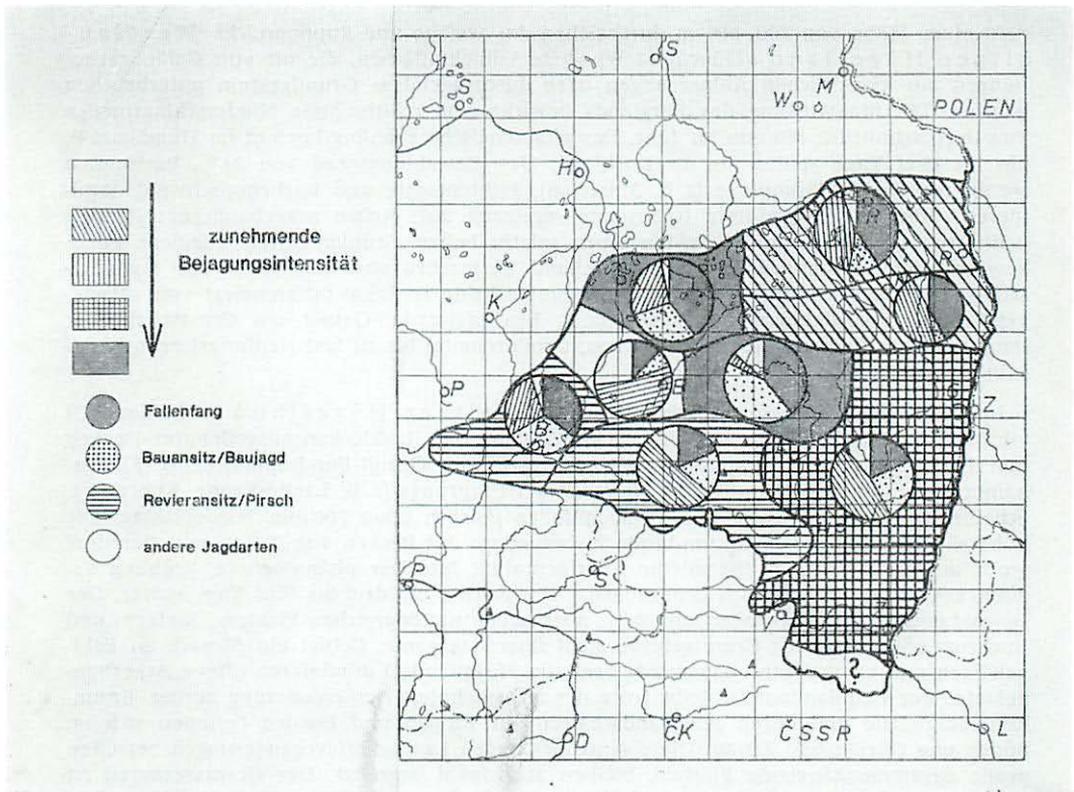


Abb. 4 Bejagungsintensität des Rotfuchses und Anteil der Jagdarten 1981/82

wesentlich geringer als in den anderen Landschaftseinheiten, wobei der Grünlandanteil überwiegt. Die Bebauungsdichte bleibt recht niedrig, das gesamte Gebirge wird aber ganzjährig als Erholungsgebiet intensiv genutzt. Die Bejagungsintensität und die Bestandsdichte des Rotfuchses zur Zeit der Untersuchung dürfen als wesentliche Faktoren bei der ernährungsökologisch ausgerichteten Bearbeitung nicht vernachlässigt werden. Zur Ermittlung der Bejagungsintensität sei auf ANSORGE (1990) verwiesen.

Die Abb. 4 vermittelt einen Eindruck, wie unterschiedlich die Fuchsbejagung innerhalb der Oberlausitz erfolgt. Eine geringe Bejagungsintensität im östlichen und südöstlichen Teichland resultiert zu etwa gleichen Teilen aus dem Fallenfang und zufälligen Erlegungen. Die Jagd am Fuchsbau wird hier nur in sehr geringem Umfang ausgeübt. Der hohe Jagddruck im Teichland W hebt sich vom übrigen Teichgebiet deutlich ab. Neben dem stark betriebenen Fallenfang wird hier ein Viertel der Füchse am Bau erlegt. Der höchste Anteil der Baubejagung (45 %) und intensiver Fallenfang spiegeln sich im Gefilde O auch in der stärksten Bejagungsintensität wider. Im benachbarten Gefilde W werden drei Viertel aller Füchse zufällig erlegt. Die Jagd am Bau und selbst der Fallenfang haben nur geringe Bedeutung. Die Füchse unterliegen hier sicher dem geringsten Jagddruck in Nachbarschaft stark bejagter Landschaftseinheiten. Der Jagddruck im Hügelland W ist mäßig hoch. Hier dominieren gezielte Fuchsbejagungsverfahren, während im Bergland über die Hälfte der Füchse durch Revieransitz und Pirsch erlegt wird. Der Anteil des Fallenfangs bleibt mit 19 % verhältnismäßig gering. Auch die recht hohe Bejagungsintensität im Hügelland O wird mit einem gleich niedrigen Anteil gefangener Füchse erreicht. Hier entfallen jedoch 27 % der Strecke auf die Bejagung am Bau. Die geringen Informationen aus dem Gebiet des Zittauer Gebirges erlauben keine Aussagen.

Die Ursachen dieser auffälligen Unterschiede in der Fuchsbejagung liegen sowohl in der Landschaftsstruktur und dem daraus resultierenden Gesamtwildbestand als auch in der Zahl der Jäger und Raubwildfänger und deren Jagdgewohnheiten. Sie sind demnach gebietsspezifisch und keinesfalls schematisch zu verallgemeinern, wie die Erhebungen von ZIMEN (1981) mit gänzlich anderen kausalen Beziehungen zeigen.

Zur Kennzeichnung der Bestandsdichte des Rotfuchses in dem über 3000 km² großen Untersuchungsgebiet wird als relative Abundanz die Anzahl der jährlich auf 100 ha Fläche erlegten Füchse genutzt. Dieser von BÖGEL et al. (1974) eingeführte HIPD-Wert („Hunting Indicator of Population Density“) wird hier auf die gesamte Wirtschaftsfläche ohne Gewässer bezogen (GORETZKI & PAUSTIAN 1982). Das Untersuchungsgebiet der Oberlausitz weist im Jagdjahr 1980/81 einen HIPD von 0,43 auf.

Die Abb. 5 zeigt lokal stark differenzierte relative Abundanzen in den einzelnen Landschaftseinheiten. Für Gebiete unter 2000 km² Flächengröße erlaubt der HIPD-Wert aber nur beschränkte Rückschlüsse auf den realen Fuchsbestand (BÖGEL et al. 1974). Aus diesem Grund wird als korrigierte relative Fuchsdichte der HIPD im Verhältnis zur Bejagungsintensität eingeführt:

$$\text{korrigierte relative Fuchsdichte} = \frac{\text{HIPD}}{K_1} \quad (\text{siehe ANSORGE 1990}).$$

Die auf unterschiedlich starker Bejagung beruhenden Abweichungen werden hierdurch kompensiert. Die höchsten Fuchsbestände existieren demnach im Gefilde W und im Hügelland W (Abb. 6). Das Bergland und das gesamte nördliche Teichland schließen sich mit etwas geringerer Dichte im Südosten und im Nordosten an. Das dazwischen liegende Gefilde O weist weniger Füchse auf, wird aber noch doppelt so stark besiedelt wie das Hügelland O und das Teichland SO. In der gesamten Untersuchungsfläche zeichnet sich der Trend einer generellen Zunahme der korrigierten relativen Fuchsdichte von Ost nach West ab.

Die drei Untersuchungsjahre 1981, 1982 und 1983 unterscheiden sich in ihrem allgemeinen Witterungscharakter beträchtlich. Der Winter 1981/82 verlief sehr mild und nur in der zweiten Februarhälfte hielt sich über mehrere Tage eine Schneedecke. Anfang Dezember 1982 setzte eine sehr kalte Witterungsperiode ein, die bis Ende Februar nur kurzzeitig von wärmeren Abschnitten unterbrochen wurde. Auch im Tiefland lag über mehrere Wochen eine geschlossene Schneedecke. Das zeitige Frühjahr war recht warm. Der Winter 1982/83 verlief wiederum recht mild. Nur im Februar erhielt sich nach einem krassen Temperatursturz über drei Wochen eine Schneedecke.

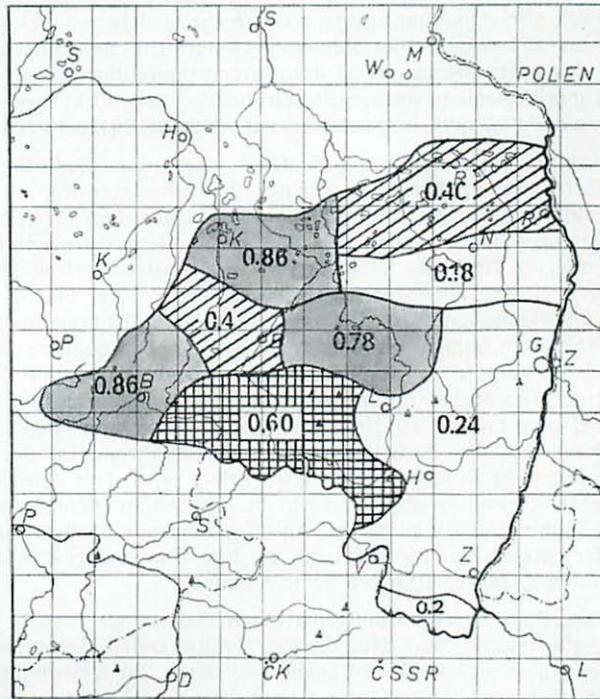
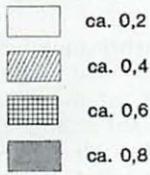


Abb. 5 Relative Fuchsdichte (HIPD) 1980/81

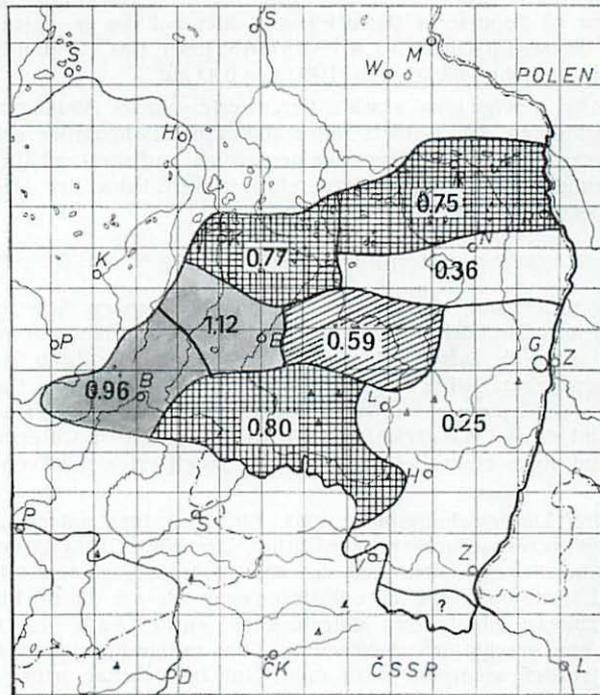
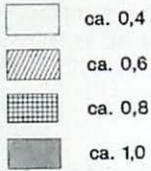


Abb. 6 Korrigierte Fuchsdichte ($\frac{HIPD}{K_1}$) 1980,81

Material und methodische Grundlagen

Von Anfang Oktober bis Ende April erfaßten die Forstwirtschaftsbetriebe alle erlegten Füchse, um sie in zentrale Stationen abbalgen zu lassen. Dies eröffnete im Zeitraum der Balgernte von 1981 bis 1983 die Möglichkeit, aus dem in Abb. 1 dargestellten zusammenhängenden Gebiet die abgehäuteten Kerne von 1011 Füchsen für eine komplexe Untersuchung zur Biologie des Rotfuchses zu nutzen. Damit wurden etwa 85 % aller anfallenden Tiere erreicht.¹

Die Geschlechtsbestimmung der Tiere erfolgte durch Sektion. Das Alter der Füchse wurde nach der Zahnabnutzung (STUBBE 1965), anhand morphologischer Kriterien von Schädel und Penisknochen sowie mit Hilfe der jährlichen Zuwachslinien im Zahnwurzelzement (GRUE & JENSEN 1973) exakt ermittelt.

Aus dem gesamten Untersuchungsmaterial konnten 841 Mägen zur Nahrungsanalyse verwendet werden. Die bis zur Inhaltsbestimmung in Formalin (ca. 5 %) konservierten Mägen wurden ausgespült, der Mageninhalt getrocknet und danach gewogen. Einer minutiösen Sichtung des Mageninhalts unter dem Präpariermikroskop folgte die Identifizierung der einzelnen Nahrungsbestandteile. Dabei wurde auf die Verwendung von speziellen Schlüsseln (z. B. KENNEDY & CARBYN 1981) verzichtet. Die Determination erfolgte vorrangig unter Nutzung der Sammlungen des Museums für Naturkunde Görlitz und eigener Kenntnisse. Zur sicheren Bestimmung auch äußerst geringer Nahrungsreste waren Vergleichsserien z. B. von Säugerhaaren verschiedener Körperpartien, vegetabilischen Resten etc. unerlässlich.

Die meisten Ernährungsuntersuchungen beschränken sich auf die Auswertung des Nahrungsspektrums und der Häufigkeit einzelner Komponenten in Mageninhalten und Exkrementen. Abweichende Verdauungszeiten für verschiedene Nahrungsgruppen und unterschiedliche Anteile schwer verdaulicher Reste (Haare, Federn, Chitin, Zähne, Knochen) beeinflussen dabei stark die jeweiligen Ergebnisse (WITT 1976, BEHRENDT 1955, JEFFERIES 1974, CREUTZ 1978). Mit mehreren methodischen Modifikationen wurde bisher versucht, diese Fehler zu kompensieren. Die festgestellten Nahrungsobjekte können nach ihrem Masseanteil in der Fuchslösung quantitativ bewertet werden (GREEN & FLINDERS 1981, POZIO & GRADONI 1981, HEWSON & LEITCH 1983). Artspezifische Korrekturfaktoren sollen die Ermittlung der real aufgenommenen Biomasse aus den unverdaulichen Lösungsresten ermöglichen (GOSZCZYNSKI 1974, FRANK 1979, YONEDA 1979, 1982). Bei Mageninhaltsanalysen dienen die geschätzten Masseanteile der im Magen enthaltenen Nahrungsobjekte zusammen mit ihrer Frequenz einer quantitativen Bewertung (COMAN 1973, HARRIS 1981, SUCHENTRUNK 1984). Die additive Verbindung des Masseanteils und der Frequenz zu einem „Bedeutungsindex“ wird für Nahrungsanalysen der Carnivora (SLÁDEK 1970, siehe Stubbe 1982 d), Rodentia (z. B. OBRTTEL & HOLISOVA 1974) und Insectivora (z. B. KUVIKOVA 1987) übereinstimmend verwendet, erbringt aber keinen zusätzlichen Informationsgewinn gegenüber der separaten Betrachtung. Diese Auswertungsvarianten stellen aber die quantitative Bedeutung der einzelnen Nahrungskomponenten für den Rotfuchs kaum in ausreichender Weise dar.

Für ernährungsökologische Aussagen kann auf die Ermittlung des quantitativen Anteils der Nahrungskomponenten nicht verzichtet werden (STUBBE 1977), wobei die im Mageninhalt festgestellten Nahrungsobjekte natürlich auch das real aufgenommene Nahrungsspektrum repräsentieren müssen. Deshalb wurde in der vorliegenden Untersuchung möglichst jeder auch nur noch in geringen Resten aufgefundene Nahrungsbestandteil erfaßt, unabhängig von seiner bisherigen Verweildauer im Magen. Es zeigte sich, daß dadurch eine große Zahl „leerer“ Mägen Hinweise auf früher aufgenommene Nahrung geben kann. Darunter befinden sich Objekte mit unterschiedlicher Verdauungszeit (z. B. Kleinsäuger-, Eischalen- und Obstreste), so daß diese Fehlerquelle möglicherweise erheblich reduziert wird. Nur 12 % der untersuchten Mägen enthielten keine bestimmbar Nahrungsreste.

Zur quantitativen Auswertung wird jedem einzelnen festgestellten Nahrungsobjekt die Biomasse zugeordnet, mit der es der Fuchs wahrscheinlich aufgenommen hatte (z. B. die durchschnittliche Lebendmasse von Beutetieren geringer Größe). Die hierzu notwendigen Angaben stammen aus der Wirbeltiersammlung des Museums für Naturkunde Görlitz, oder sie wurden an Frischmaterial (Insekten, Vegetabilien etc.) ermittelt. Da jeder Mageninhalt als eine Stichprobe gewertet wird, kann von den größeren Nahrungsobjekten (z. B.

¹ Allen Helfern, besonders Herrn S. Schieder (Ruppertsdorf) und weiteren Mitarbeitern der Forstbetriebe Löbau und Niesky, schulde ich für ihre Unterstützung bei der Sicherung des Materials großen Dank.

Für ihre kollegiale Hilfe bei der Determination einzelner Nahrungsobjekte möchte ich außerdem Frau H. Stöhr (Görlitz) und den Herren Prof. Dr. W. Dunger, R. Franke (Görlitz), Dr. P. Hanelt (Gaterleben), Dr. St. Heimer (Dresden) und Dr. B. Seifert (Görlitz) aufrichtig danken.

Feldhase, Haushuhn) nur derjenige Masseanteil berücksichtigt werden, der einer mittleren Magenfüllung des Fuchses entspricht. Nach eigenen Untersuchungen und den Angaben bei PIELOWSKI (1976), PILS & MARTIN (1978) und CALVIÑO et al. (1984) werden diese Nahrungsobjekte mit jeweils 600 g aufgenommener Biomasse kaum überbewertet. Trotz vieler Einschränkungen vermittelt der Anteil der einzelnen Nahrungskomponenten an der insgesamt aufgenommenen Biomasse zusammen mit der Vorkommenshäufigkeit in den Mägen sicher das am besten der Realität entsprechende Bild von der Ernährung des Fuchses (PILS & MARTIN 1978, CALVIÑO et al. 1984). Mit dieser Darstellungsweise läßt sich besonders die Bedeutung der verschiedenen Nahrungskomponenten für den Rotfuchs objektiv beurteilen.

Nahrungszusammensetzung des Rotfuchses in der Oberlausitz

Aus den Mageninhalten der untersuchten Füchse wurden die Reste von über einhundert verschiedenartigen Objekten identifiziert. Der überwiegende Teil davon kann als bewußt aufgenommene Nahrung gewertet werden. Darunter befinden sich freilebende Säugetiere in mindestens 20 Arten, wenigstens 17 Arten freilebender Vögel und vier Fischarten. Amphibien und Reptilien treten im Untersuchungsmaterial vom Herbst bis zum zeitigen Frühjahr nicht auf. Haustiere sind in acht Arten enthalten. Die in den Fuchsmägen gefundenen Insektenreste können 21 Taxa aus vier Familien zugeordnet werden, wobei mehrfach offen bleiben muß, ob sie zufällig mit anderer Nahrung aufgenommen wurden. Die gleiche Einschränkung gilt für vegetabilische Anteile, die mindestens 13 Pflanzenarten entstammen. Es wurden keine Reste von Großpilzen festgestellt. Zu den Nahrungsbestandteilen müssen darüber hinaus auch weitere verdauliche und offensichtlich nicht zufällig aufgenommene Objekte wie Regenwürmer, Hühnereier, Wurstreste, Kot anderer Tierarten etc. gerechnet werden. Detaillierte Auskunft zur Vorkommenshäufigkeit der einzelnen Nahrungsobjekte in den Fuchsmägen (Frequenz) und zum Anteil des jeweiligen Objekts an der insgesamt aufgenommenen Biomasse gibt die Tab. 1.

Tab. 1 Nahrungsobjekte Oberlausitzer Rotfüchse (Oktober bis April)

	durchschnittliche Biomasse des Nahrungsobjekts (g)	Anzahl der Mägen mit Nahrungsobjekten	Frequenz (%)	Biomasseanteil (%)
<i>Microtus arvalis</i>	30	93	11,3	5,3
<i>Microtis agrestis</i>	30	5	0,6	0,2
<i>Microtus spec.</i>	30	105	12,6	1,6
Microtus		208	25,0	7,1
<i>Arvicola terrestris</i>	150	24	2,9	1,4
<i>Clethrionomys glareolus</i>	25	22	2,6	0,3
<i>Apodemus agrarius</i>	25	2	0,2	< 0,1
<i>Apodemus spec.</i>	25	5	0,6	< 0,1
<i>Mus musculus</i>	20	7	0,6	< 0,1
<i>Talpa europaea</i>	30	3	1,0	0,2
<i>Sorex araneus</i>	7	1	0,1	< 0,1
<i>Sorex minutus</i>	4	2	0,2	< 0,1
<i>Sorex spec.</i>	7	4	0,5	< 0,1
Kleinsäuger		282	33,9	9,1
<i>Lepus europaeus</i>	> 600	56	6,7	12,7
<i>Erinaceus europaeus</i>	> 600	21	2,5	4,3
<i>Rattus norvegicus</i>	250	25	3,0	2,4
<i>Sciurus vulgaris</i>	300	4	0,5	0,5
<i>Ondatra zibethica</i>	> 600	4	0,5	0,9
<i>Martes foina</i>	> 600	4	0,5	0,9
<i>Mustela putorius</i>	> 600	1	0,1	0,2
<i>Mustela erminea</i>	200	1	0,1	< 0,1
<i>Capreolus capreolus</i>	> 600	52	6,2	11,9
<i>Sus scrofa</i>	> 600	9	1,1	2,1
<i>Meles meles</i>	> 600	1	0,1	0,2
„Aas Wildarten“		62	7,4	14,1

	durchschnittliche Biomasse des Nahrungsobjekts (g)	Anzahl der Mägen mit Nahrungsobjekten	Biomasseanteil (%)	Frequenz (%)
<i>Anas platyrhynchos</i>	> 600	20	2,4	4,4
<i>Anas spec.</i>	> 600	1	0,1	0,2
<i>Pnasiaus colchicus</i>	> 600	2	0,2	0,5
<i>Corvus frugilegus</i>	400	1	0,1	0,2
<i>Corvus corone</i>	690	2	0,2	0,5
<i>Corvus monedula</i>	200	1	0,1	< 0,1
<i>Garrulus glandarius</i>	150	4	0,5	0,2
Corvidae indet.	350	3	1,0	0,1
<i>Buteo buteo</i>	> 600	2	0,2	0,5
<i>Columba spec.</i>	300	7	0,8	0,8
<i>Larus ridibundus</i>	250	1	0,1	0,1
<i>Turdus merula</i>	100	4	0,5	0,2
<i>Turdus iliacus</i>	60	1	0,1	< 0,1
<i>Turdus spec.</i>	20	1	0,1	< 0,1
<i>Sturnus vulgaris</i>	75	2	0,2	< 0,1
<i>Fringilla coelebs</i>	20	1	0,1	< 0,1
<i>Parus major</i>	20	1	0,1	< 0,1
<i>Parus caeruleus</i>	10	1	0,1	< 0,1
<i>Parus spec.</i>	15	1	0,1	< 0,1
<i>Passer domesticus</i>	30	1	0,1	< 0,1
<i>Passer montanus</i>	20	1	0,1	< 0,1
<i>Passer spec.</i>	25	2	0,2	< 0,1
Passeriformes indet.	20	12	1,4	0,1
Aves indet.	50	3	1,0	0,9
Wildvögel		85	10,2	9,7
<i>Cyprinus carpio</i>	> 600	13	1,6	3,0
<i>Perca fluviatilis</i>	250	6	0,7	0,6
<i>Rutilus rutilus</i>	100	3	0,4	0,1
<i>Rutilus spec.</i>	100	2	0,1	< 0,1
<i>Tinca tinca</i>	100	1	0,1	< 0,1
Fische		25	3,0	3,8
<i>Gallus gallus f. domestica</i>	> 600	75	9,0	17,1
<i>Anas platyrhynchos f. dom.</i>	> 600	9	1,1	2,1
<i>Columba livia f. dom.</i>	200	1	0,1	0,1
<i>Felis silvestris f. dom.</i>	> 600	16	1,9	3,7
<i>Oryctolagus cuniculus f. dom.</i>	> 600	11	1,3	2,5
<i>Capra aegagrus f. dom.</i>	> 600	2	0,2	0,5
<i>Ovis ammon f. dom.</i>	> 600	2	0,2	0,5
<i>Sus scrofa f. domestica</i>	> 600	1	0,1	0,2
Hühnerei	50	5	0,6	0,1
Fuß <i>Anas</i>	30	2	0,2	< 0,1
Schlachteabfälle	> 600	1	0,1	0,2
Wurstreste	50	24	2,9	0,4
Haustiere, Abfälle		149	17,9	27,3
Fleisch, Fett (unbestimmt)	50—> 600	53	6,4	11,3
Noctuidae indet. Larven	2	9	1,1	< 0,1
Lepidoptera indet. Larven	2	1	0,1	< 0,1
<i>Carabus nemoralis</i>	0,5	9	1,1	< 0,1
<i>Carabus hortensis</i>	0,5	3	0,4	< 0,1
<i>Carabus granulatus</i>	0,5	1	0,1	< 0,1
<i>Carabus convexus</i>	0,5	1	0,1	< 0,1
<i>Carabus spec.</i>	0,5	2	0,2	< 0,1
<i>Pterostichus melanarius</i>	0,2	1	0,1	< 0,1
Carabidae indet.	0,5	1	0,1	< 0,1
<i>Dytiscus spec.</i>	3	1	0,1	< 0,1
<i>Geotrupes spec.</i>	1	2	0,2	< 0,1
<i>Typhoeus typhoeus</i>	1	1	0,1	< 0,1
<i>Chrysomela staphylea</i>	0,2	1	0,1	< 0,1
<i>Necrophorus humator</i>	1	1	0,1	< 0,1
<i>Thanatophilus sinuatus</i>	0,5	1	0,1	< 0,1

	durchschnittliche Biomasse des Nahrungsobjekts (g)	Anzahl der Mägen mit Nahrungsobjekten	Biomasseanteil (%)	Frequenz (%)
<i>Oeceoptoma thoracica</i>	0,5	1	0,1	< 0,1
<i>Dermestes spec.</i>	0,1	1	0,1	< 0,1
Coleoptera indet. Larven	0,1	1	0,1	< 0,1
<i>Bombus spec.</i>	0,5	1	0,1	< 0,1
Vespidae indet.	0,1	1	0,1	< 0,1
Tipulidae indet.		1	0,1	< 0,1
<i>Lucilia spec.</i>		1	0,1	< 0,1
Diptera indet. Larven		1	0,1	< 0,1
Insekten		43	5,2	< 0,1
<i>Lumbricus terrestris</i>	5	1	0,1	< 0,1
<i>Lumbricus rubellus</i>	2	1	0,1	< 0,1
Regenwürmer		2	0,2	< 0,1
<i>Malus domestica</i>	100	18	2,2	0,7
<i>Prunus domestica</i>	20	18	2,2	0,7
<i>Sorbus aucuparia</i>	0,5	10	1,2	< 0,1
<i>Cerasus avium</i>	5	5	0,6	< 0,1
<i>Padus avium</i>	0,2	1	0,1	< 0,1
Fruchtreste (unbestimmt)	10–50	3	0,4	< 0,1
<i>Vaccinium myrtillus</i>	0,5	1	0,1	< 0,1
<i>Sambucus nigra</i>	0,2	1	0,1	< 0,1
Beeren (unbestimmt)		1	0,1	< 0,1
<i>Frangula alnus</i>	0,3	2	0,2	< 0,1
<i>Corylus avellana</i>	5	1	0,1	< 0,1
<i>Acer spec.</i>		1	0,1	< 0,1
<i>Tilia spec.</i>		1	0,1	< 0,1
<i>Triticum aestivum</i>		1	0,1	< 0,1
Vegetabilien		64	7,8	1,5
Gras, Holz, Laub etc.		489	58,7	
Gülle, Kot		11	1,3	
Gummi-, Plastabfälle		15	1,8	
Aluminiumfolie		4	0,5	
<i>Vulpes vulpes</i> (Extremitätenreste, Haare)		75	9	

Kleinsäuger vom Morphotyp „Maus“ bilden die am häufigsten aufgenommene Nahrungsgruppe. Sie sind in einem Drittel aller Mägen enthalten, ihr Anteil an der Gesamtbiomasse der Fuchsnahrung bleibt aber unter 10 %. Ähnlich häufig treten Kleinsäuger in allen Nahrungsanalysen mitteleuropäischer Rotfüchse auf (z. B. RZEBIK-KOWALSKA 1972, GOSZCZYŃSKI 1974, PROFT et al. 1975, WITT 1976, CREUTZ 1978, SUCHENTRUNK 1984, KOŽENA 1988). Dabei werden Wühlmäuse vom Fuchs generell bevorzugt, andere Kleinsäuger mitunter zwar erbeutet, aber oft nicht gefressen (LUND 1962, ENGLUND 1965, YONEDA 1979). Auch in der Oberlausitz dominiert die Feldmaus in Frequenz und Biomasseanteil weit über alle anderen Kleinsäuger. Sie ist die einzige Wirbeltierart, die regelmäßig in mehreren Exemplaren in den Fuchsmägen auftritt (Tab. 2). Unter den übrigen Kleinsäugetern fällt der recht hohe Anteil an Schermäusen auf, die in vergleichbaren Untersuchungen fast völlig fehlen (WITT 1976, CREUTZ 1978, KOŽENA 1988). Langschwanzmäuse, Maulwurf und Spitzmäuse sind nur in wenigen Fällen gefressen worden.

Der Feldhase nimmt mit 13 % der Gesamtbiomasse einen bedeutenden Teil in der Nahrung Oberlausitzer Rotfüchse ein. Trotz offensichtlich geringer Hasenbestände ist er nächst den Kleinsäugetern das am häufigsten gefressene Wildtier. Seine Frequenz in den

Tab. 2 Anzahl der Wühlmäuse (*Microtus*) in den Fuchsmägen

Anzahl der Mägen	Anzahl Wühlmäuse										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10–20	> 20
	125	29	11	12	4	6	4	3	5	10	3

Fuchsmägen des Oberlausitzer Materials bleibt aber etwas geringer als in den meisten anderen Untersuchungen (PROFT et al. 1975, WITT 1976, CREUTZ 1978) und liegt weit unter den Werten aus Gebieten mit einer höheren Hasendichte (RZEBIK-KOWALSKA 1972, GOSZCZYŃSKI 1974, PIELOWSKI 1976). Die Mehrzahl der gefressenen Feldhasen dürfte nicht als Aas (Verkehrstopfer etc.) gefunden, sondern vom Fuchs selbst erbeutet worden sein (SPITTLER 1972). Wildkaninchen fehlen in der Nahrung Oberlausitzer Rotfüchse völlig, da sie im Untersuchungsgebiet nur an wenigen Stellen eng begrenzt vorkommen.

Etliche Untersuchungen führen den Igel überhaupt nicht oder als ausgesprochen seltenes Nahrungsobjekt des Rotfuchses auf (FAIRLEY 1970, RZEBIK-KOWALSKA 1972, PROFT et al. 1975, MATEJKA et al. 1977, CREUTZ 1978, KOŽENA 1988). Nur in Schleswig-Holstein (WITT 1976) wurde er mit einer Frequenz von etwa 3 % in den Fuchsmägen wie in der Oberlausitz festgestellt. Für die Oberlausitzer Füchse stellt der Igel mit 5 % der von Oktober bis April aufgenommenen Gesamtbiomasse eine beachtenswerte Nahrungsquelle dar. Ein saisonaler Vergleich mit dem Jahresgang überfahrener Igel im Untersuchungsgebiet (BLÜMEL & BLÜMEL 1980) zeigt, daß die vom Fuchs gefressenen Tiere sicher keine Verkehrstopfer sind.

Ratten scheinen nur in Irland, das von *Microtus*-Arten nicht besiedelt ist, einen bedeutenden Teil der Fuchsnahrung darzustellen (FAIRLEY 1970). Die meisten Nahrungsanalysen führen sie nicht auf. In 3 % der Fuchsmägen aus der Oberlausitz wurde die *Wanderratte* festgestellt. Ihr Anteil an der Gesamtbiomasse ist aber nur halb so hoch wie der des Igels.

Eine geringere Bedeutung kommt den vier nachgewiesenen Musteliden-Arten zu, von denen mindestens der Dachs mit großer Wahrscheinlichkeit als Aas aufgenommen wurde. Auch zwei weitere Wildarten, Reh und Wildschwein, erbeutet der Fuchs sicher nicht selbst, sondern nutzt die leicht zugängliche und reiche Nahrungsquelle, die ihm Reste dieser Großsäuger („Fallwild“ sensu lato) bieten (SUCHENTRUNK 1984). BOTEV & NINOV (1982) konnten in strengen Wintern aktive „Gruppenjagd von Füchsen auf Rehe“ feststellen, was für die Verhältnisse der Oberlausitz sicher nicht zutrifft. Das Reh spielt als Fuchsnahrung in Mitteleuropa eine differenzierte Rolle. In der Winternahrung des Rotfuchses tritt es z. B. in Schleswig-Holstein (WITT 1980) fast überhaupt nicht auf. In Polen (RZEBIK-KOWALSKA 1972, GOSZCZYŃSKI 1974) und einigen Gebieten der ehemaligen DDR (CREUTZ 1978) wird das Reh nur gering, in Thüringen (PROFT et al. 1975) und in Österreich aber in bedeutendem Umfang als Fuchsnahrung genutzt. In der Oberlausitz stammen 12 % der aufgenommenen Gesamtbiomasse vom Reh, das damit trotz seiner Frequenz von nur 6 % eine wesentliche Nahrungsgrundlage für den Rotfuchs darstellt.

Wildvögel erscheinen in der Nahrungsliste der Oberlausitzer Fuchspopulation in verhältnismäßig großer Artenvielfalt. Sie sind in jedem zehnten Magen enthalten, ihr Biomasseanteil bleibt aber unter 10 %. In größerem Umfang nutzt der Rotfuchs lediglich die Stockente und Krähenvögel, wobei sicher etliche Tiere in geschwächtem oder verletztem Zustand erbeutet bzw. als Aas gefunden wurden. Kleinvögel, die z. B. einen bedeutenden Nahrungsteil Londoner Füchse darstellen (HARRIS 1981), nehmen weniger als 1 % der Gesamtbiomasse ein. Die sporadischen Fasanenvorkommen und der enorme Rückgang des Rebhuhns in der Oberlausitz spiegeln sich im fast völligen Ausfall dieser beiden potentiellen Beutetiere wider.

Nur unter besonderen Umständen können Fische einen beachtlichen Anteil in der Nahrung des Rotfuchses ausmachen (LUND 1962). Immerhin wurden in 3 % aller Mägen des Oberlausitzer Materials Fischreste identifiziert, wobei der Karpfen fast die gesamte Biomasse stellt.

Die nach den Kleinsäufern häufigste Nahrungsgruppe bilden Haustiere und verdauliche Abfälle. Beide nehmen über ein Viertel der ermittelten Gesamtbiomasse ein. Den bei weitem höchsten Anteil trägt daran das Haushuhn, das in vielen mitteleuropäischen Untersuchungen besondere Erwähnung findet. Die meisten übrigen Haustiere sind sicher als Kadaver oder Schlachtabfälle aufgenommen worden, wobei Hauskatzen, Hauskaninchen und Hausenten einen beachtenswerten Biomasseanteil liefern. Die individuelle Kleintierhaltung in den ausgedehnten ländlichen Siedlungen der Oberlausitz stellt die bedeutendste Nahrungsgrundlage des Rotfuchses zumindest im Winterhalbjahr dar. Unter den

gänzlich verschiedenen Bedingungen Norwegens und Bulgariens nehmen Haustiere sogar über die Hälfte der Fuchsnahrung ein (LUND 1962, PEŠEV 1965), während in landwirtschaftlich intensiv genutzten Gebieten Süd-Mährens z. B. kaum Haushühner in der Fuchsnahrung nachgewiesen wurden (KONŽENA 1988).

Die in 3 % aller Mägen gefundenen Wurstreste weisen auf eine gezielte Futtersuche z. B. an den Müllplätzen der Dörfer hin. Daher können auch die meisten Gummi-, Plast- und unverdaulichen Abfälle stammen. Der recht große Biomasseanteil nicht bestimmter Fleisch- und Fettreste ist sicher überwiegend der „Haustier-Abfall-Gruppe“ zuzuordnen.

Von Oktober bis April enthielten 5 % aller Mägen Oberlausitzer Rotfüchse Reste von Insekten. Die recht hoch erscheinende Frequenz darf nicht darüber hinweg täuschen, daß alle aufgenommenen Insekten nicht einmal 0,1 % der Gesamtbiomasse ausmachen, die vom Fuchs gefressen wurde. Sie sind „mengenmäßig . . . kaum als Nahrung zu bezeichnen“ (WITT 1976). Die Mehrzahl der aufgeführten Taxa wird außerdem mit hoher Wahrscheinlichkeit nur zufällig zusammen mit Aas in die Fuchsmägen gelangt sein. Dies trifft auch auf die recht oft gefundenen und von PROFT et al. (1975) als „typische Nahrungskäfer“ angesehenen Carabidenarten zu. Lediglich die bodenbewohnenden Raupen der Noctuidae werden in der Oberlausitz gezielt in größeren Stückzahlen vom Fuchs aufgenommen. SUCHENTRUNK (1984) stellte dasselbe Phänomen in Österreich fest.

Die Reste von Regenwürmern in den Fuchsmägen werden bei vielen Untersuchungen vernachlässigt oder als zufällige (WITT 1976) bzw. mit Aas aufgenommene (CALVIÑO et al. 1984) Nahrungsobjekte behandelt. Der Fuchs kann sie aber auch gezielt und mitunter in beträchtlicher Menge fressen (JEFFERIES 1974, HARRIS 1981). Aus dem Oberlausitzer Material können nur in zwei Fällen Regenwürmer nachgewiesen werden.

Außer Gras, Laub, Koniferennadeln etc., die in über der Hälfte aller Mägen enthalten sind, fanden sich die Reste etlicher pflanzlicher Nahrungsobjekte mit einer beachtlichen Frequenz von 8 %. In nennenswerter Menge wurden aber nur die Früchte von Apfel, Pflaume, Eberesche, Schwarzem Holunder, Traubenkirsche und Faulbaum aufgenommen. Ihr Biomasseanteil bleibt wie in den meisten anderen vergleichbaren Nahrungsanalysen gering.

Die in 75 Mägen identifizierten Rotfuchsreste sind überwiegend Teile der Extremitäten. Sie stammen von den in Tellereisen gefangenen Tieren selbst.

Gebietsspezifische Nahrungsunterschiede

Die insgesamt sehr hohe, aber lokal differenzierte Bejagungsintensität bewirkt zusammen mit dem Dispersionsverhalten des Rotfuchses, daß zwischen den einzelnen Landschaftseinheiten eine ständige Migration stattfindet. Dies schließt die Ausprägung spezifischer Ernährungsgewohnheiten innerhalb der Oberlausitz weitgehend aus. Dennoch sind Abweichungen in der Nahrungszusammensetzung zu erwarten, wie sie aus vielen Gebieten unterschiedlicher Ausdehnung bereits beschrieben wurden (LEVER 1959, COMAN 1973, HEWSON & KOLB 1975, CROFT & HONE 1978, KOLB & HEWSON 1979, ENGLUND 1980, HEWSON & LEITCH 1938, CALVIÑO et al. 1984, SUCHENTRUNK 1984, GOSZCZYŃSKI 1986). Sie stehen alle grundsätzlich mit der Verfügbarkeit der potentiellen Nahrungsgruppen in Zusammenhang (MATEJKA et al. 1977, PAPAGEORGIOU et al. 1988). Die Häufigkeit der meisten Nahrungsobjekte in den Landschaftseinheiten der Oberlausitz und die differenzierten Möglichkeiten ihrer Erlangung durch den Rotfuchs lassen sich nur schwer aus den bekannten Gebietscharakteristika ableiten. So werden einige ernährungsbiologische Besonderheiten nur erläutert, ohne in jedem Fall eine befriedigende Erklärung geben zu können.

In Tab. 3 sind die Vorkommenshäufigkeit der wesentlichen Nahrungskomponenten in den Fuchsmägen und ihr Anteil an der aufgenommenen Gesamtbiomasse nach den Landschaftseinheiten des Untersuchungsgebiets getrennt aufgeführt. Hierbei sind nur solche Nahrungsgruppen berücksichtigt, deren Frequenz oder Biomasseanteil in einer der Landschaftseinheiten 10 % übersteigt. Diese Zusammenfassung zeigt bereits deutliche lokale Unterschiede in der Wertigkeit einiger Nahrungsgruppen und verdeutlicht recht gut die Nahrungszusammensetzung des Fuchses in den einzelnen Gebieten.

Tab. 3 Wesentliche Nahrungskomponenten in den Landschaftseinheiten der Oberlausitz

	Tl W	Tl O	Tl SO	Gef W	Gef O	Hgl W	Hgl O	Bgl	Z Geb	
<i>Microtus</i>	25,4	30,2	26,2	14,3	30,5	21,1	26,9	23,9	20,0	Frequenz (%)
	3,9	4,2	5,1	1,7	9,3	4,9	8,2	6,7	6,2	Biomasseanteil (%)
übrige Kleinsäuger s. str.	9,5	11,1	7,4	7,1	6,8	2,6	12,9	10,1	—	Frequenz (%)
	2,1	3,3	0,5	0,5	1,7	0,4	4,5	2,0	—	Biomasseanteil (%)
Igel	1,6	—	2,4	—	3,4	2,6	4,3	2,8	10,0	Frequenz (%)
	2,8	—	4,6	—	5,7	5,6	9,1	5,5	12,4	Biomasseanteil (%)
Feldhase	6,4	7,9	2,4	17,9	10,2	4,0	8,6	8,3	—	Frequenz (%)
	11,2	14,9	4,6	28,9	17,2	7,2	18,1	16,0	—	Biomasseanteil (%)
„Fallwild“	9,5	9,5	11,9	—	10,2	6,6	4,3	8,3	—	Frequenz (%)
	16,7	17,9	23,0	—	17,2	14,4	9,1	16,6	—	Biomasseanteil (%)
Stockente	7,9	3,2	4,8	—	3,4	2,6	1,1	1,0	—	Frequenz (%)
	14,0	6,0	5,4	—	5,7	5,6	2,3	1,9	—	Biomasseanteil (%)
übrige Wildvögel	6,4	12,7	7,1	3,6	6,8	7,9	8,6	4,6	5,0	Frequenz (%)
	2,0	4,3	6,3	1,0	2,6	9,2	5,7	3,2	3,1	Biomasseanteil (%)
Haushuhn	4,8	6,4	9,5	21,4	10,2	9,2	4,3	6,4	20,0	Frequenz (%)
	8,4	12,0	18,4	37,7	17,2	20,1	9,1	12,9	24,7	Biomasseanteil (%)
übrige Haustiere, Abfälle	19,1	11,1	14,3	14,3	11,9	17,2	16,6	15,6	45,6	Frequenz (%)
	25,5	15,7	19,1	13,1	17,4	20,4	23,8	22,2	40,9	Biomasseanteil (%)
Fische	3,2	12,7	7,1	3,6	1,7	2,6	—	3,7	—	Frequenz (%)
	4,0	20,4	2,3	5,8	0,5	5,6	—	2,6	—	Biomasseanteil (%)

Teichland W

Teichland O

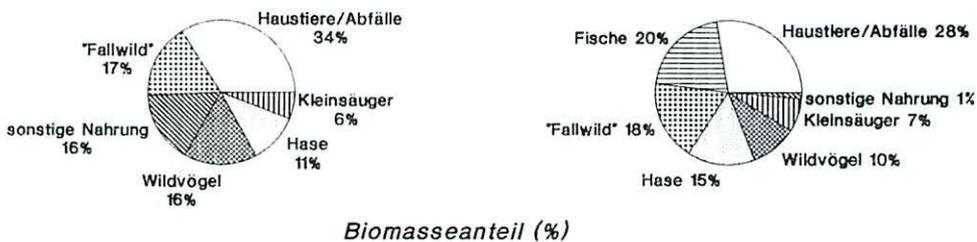
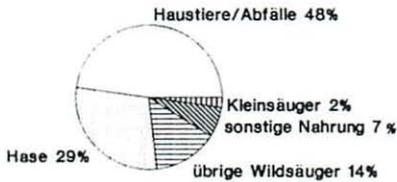


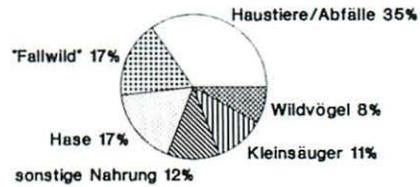
Abb. 7 Wesentliche Nahrungskomponenten des Rotfuchses im Westlausitzer und Ostlausitzer Teichland

Im Oberlausitzer Teichgebiet bilden Haustiere, Fallwild und Hasen von Oktober bis April die Ernährungsgrundlage des Rotfuchses (Abb. 7). Trotz der geringen menschlichen Besiedlung werden „anthropogene Nahrungsquellen“ verhältnismäßig stark genutzt. Besonders im Teichland SO fällt der größere Anteil der Wanderratte und der Hausmaus im Nahrungsspektrum auf. Der hohe Bewaldungsgrad schlägt sich kaum in der Zusammensetzung der Fuchsnahrung nieder. Typische Waldarten sind unter den Säugetieren und den Vögeln ebenso rar wie in den anderen Landschaftseinheiten. Die ausgedehnten Fischteiche lassen die Stockente besonders im Teichland W und den Karpfen im Teichland O einen wesentlichen Biomasseanteil zur Nahrung des Rotfuchses liefern. Im gesamten Teichgebiet werden Kleinsäuger oft und regelmäßig, aber in geringer Stückzahl vom Fuchs gefressen. Das Teichland besitzt den höchsten Waldanteil sowie die niedrigste Bebauungsdichte aller Landschaftseinheiten und weist innerhalb der Oberlausitz die geringste Frequenz an Haustieren, aber die größte Vorkommenshäufigkeit von Kleinsäugetern, Wildvögeln und Fischen in der Fuchsnahrung auf.

Gefilde W



Gefilde O



Biomasseanteil (%)

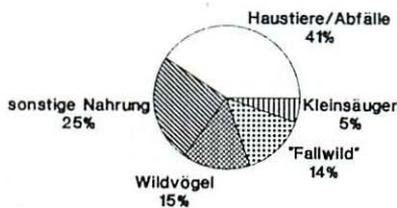
Abb. 8 Wesentliche Nahrungskomponenten des Rotfuchses im Westlausitzer und Ostlausitzer Gefilde

Im Westlausitzer Gefilde, einem Ackerbaugesamt mit breit ausgedehnter ländlicher Besiedlung, nehmen Haustiere – insbesondere das Haushuhn – und der Feldhase über zwei Drittel der vom Fuchs aufgenommenen Gesamtbiomasse ein (Abb. 8). Fallwild wurde in den Mägen nicht identifiziert. Die Frequenz der Wühlmäuse liegt niedriger als die des Hasen. Neben der höchsten Bebauungsdichte bewirkt sicher auch eine sehr niedrige Bejagungsintensität (Abb. 4) die ernährungsbiologische Sonderstellung dieser Landschaftseinheit. Das Ostlausitzer Gefilde mit recht geringer menschlicher Besiedlung und sehr starker Fuchsbejagung weist einen ausgeglichenen Anteil der Hauptnahrungskomponenten Haustiere, Fallwild und Hasen auf. Wühlmäuse sind häufig und auch mit größeren Stückzahlen in den Fuchsmägen vertreten.

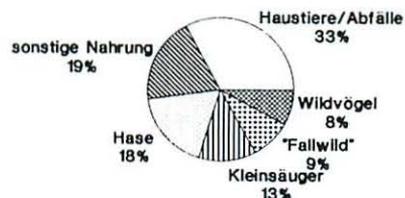
Die vielfältige Nahrungszusammensetzung des Rotfuchses im Westlausitzer und Ostlausitzer Hügelland entspricht den stark strukturierten Landschaftsformen dieser Gebiete (Abb. 9). Dabei fällt im Hügelland W ein recht geringer Hasenanteil auf. Haustiere finden sich wesentlich häufiger in den Fuchsmägen, während Abfälle u. ä. etwa in gleichem Maß enthalten sind. Im Hügelland O werden neben Feldmäusen auch Schermäuse und Rötelmäuse in erwähnenswerter Menge gefressen. In beiden Landschaftseinheiten wie auch im Bergland und im Zittauer Gebirge tritt der Igel häufiger in der Nahrung des Fuchses auf als in den klimatisch günstigeren Gebieten der Oberlausitz.

Die Nahrungszusammensetzung der Rotfuchse aus dem Oberlausitzer Bergland ähnelt denen der angrenzenden niedriger gelegenen Landschaftseinheiten des Hügellandes und des Gefilde O (Abb. 10). Es ist anzunehmen, daß ein großer Teil der Nahrung aus den dicht besiedelten und landwirtschaftlich genutzten Tälern stammt, die sich zwischen den bewaldeten Bergrücken entlangziehen. Der montane Charakter des Berglands scheint keinen Einfluß auf die Ernährung der Füchse im Winterhalbjahr zu haben.

Hügelland W



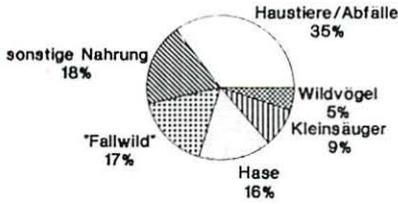
Hügelland O



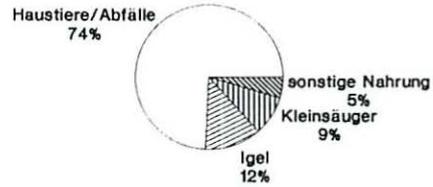
Biomasseanteil (%)

Abb. 9 Wesentliche Nahrungskomponenten des Rotfuchses im Westlausitzer und Ostlausitzer Hügelland

Bergland



Zittauer Gebirge



Biomasseanteil (%)

Abb. 10 Wesentliche Nahrungskomponenten des Rotfuchses im Oberlausitzer Bergland und Zittauer Gebirge

Die Nahrung der Rotfuchse aus dem Zittauer Gebirge hebt sich dagegen deutlich ab. Die dominierende Nahrungskomponente stellen Haustiere dar. Sie nehmen zusammen mit nicht determinierten Fleischresten drei Viertel der aufgenommenen Gesamtbiomasse ein. In dem recht kleinflächigen, aber in großem Umfang vom Erholungswesen erschlossenen Gebiet ist die Bejagung stark eingeschränkt. Dies bewirkt zusammen mit der lang anhaltenden hohen Schneedecke im Zittauer Gebirge, daß leicht erlangbare Nahrung aus dem Bereich der wenigen Siedlungen bevorzugt wird. Die Frequenz von Kleinsäufern in den Fuchsmägen ist niedriger als in allen anderen Landschaftseinheiten.

Zusammenfassend ist festzustellen, daß innerhalb der Oberlausitz die Unterschiede in der Ernährung des Rotfuchses nur zum Teil auf den naturräumlichen Besonderheiten der einzelnen Landschaftseinheiten beruhen. Die menschliche Besiedlung bestimmt ebenso die Häufigkeit wesentlicher Nahrungsobjekte. Außerdem resultieren aus der unterschiedlich intensiven Fuchsbejagung offensichtlich Änderungen in der Erlangbarkeit zumindest der Nahrungsgruppe „Haustiere und Abfälle“.

Änderungen der Nahrungsanteile im Verlauf des Winterhalbjahres

Die jahreszeitlich variierende Häufigkeit und Erlangbarkeit der Nahrungsobjekte bewirken in allen Arealteilen des Rotfuchses mehr oder weniger große saisonale Unterschiede der Nahrungszusammensetzung. Dieses Beziehungsgefüge wird bei ausreichendem Angebot zusätzlich von der Nahrungspräferenz des Fuchses überlagert (z. B. FRANK 1979). Beides scheint in der Oberlausitz wirksam zu sein. In den Abb. 11–13 zeigt die Vorkommenshäufigkeit wesentlicher Nahrungsgruppen in den Fuchsmägen unterschiedlich starke monatliche Änderungen, die einer spezifischen Erläuterung bedürfen.

Die Kleinsäuger vom Morphotyp „Maus“ werden vom Fuchs am häufigsten im Oktober gefressen. Ab November bis zum Mittwinter erfolgt ein leichter Rückgang, der sich bis zum Frühjahr verstärkt. Im April finden sich nur noch etwa halb so oft Kleinsäuger in den Fuchsmägen wie im Oktober. Zur Veranschaulichung der noch anhaltend hohen Frequenz während der Wintermonate und des hohen Anteils im Frühjahr soll die detailliertere Darstellung in Abb. 11 dienen. Als Anhaltspunkt für eine allgemeine Einschätzung der Kleinsäugerdynamik im Untersuchungszeitraum ist die monatlich mit der Quadratmethode (SYKORA 1978, STUBBE 1982) ermittelte apparente Abundanz dargestellt. Die dazu ausgewählten Probenflächen wurden vom Fuchs regelmäßig zum Mäusefang frequentiert. Ein Vergleich der Kleinsäuger-Abundanz mit der Vorkommenshäufigkeit von Kleinsäufern in den Fuchsmägen zeigt, daß die Frequenz in der Fuchsnahrung selbst großen Abundanzänderungen in wesentlich abgeschwächterem Ausmaß folgt. Während des Zusammenbruchs der Kleinsäugerpopulationen im Winter 1981/82 wird diese Nahrungsgruppe noch im Februar ebenso häufig wie im vorangegangenen Herbst gefressen. Sie weist erst in den folgenden Monaten mit sehr niedriger Abundanz eine Verringerung auf. Die wesentlich geringere Kleinsäugerpräsenz des Jahres 1982 gegenüber 1981 wirkt sich ebenfalls nur wenig auf die Frequenz in den Fuchsmägen aus. YONEDA (1983) stellte ebenfalls fest, daß sich bei einem breit gefächerten Nahrungsangebot die Wühlmausgradationen nur relativ

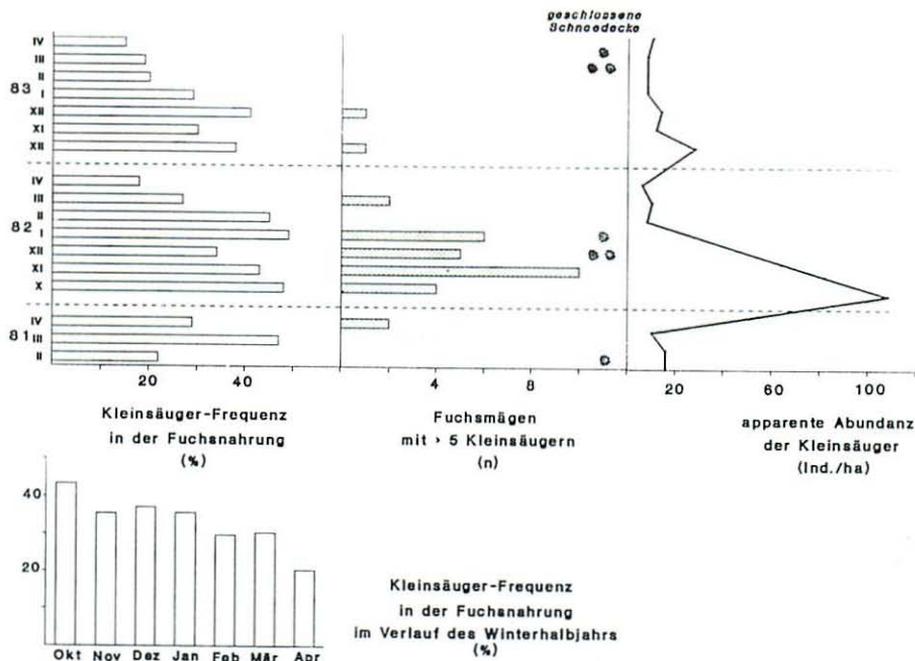


Abb. 11 Daten zur Nahrungsgruppe Kleinsäuger im Verlauf des Untersuchungszeitraums

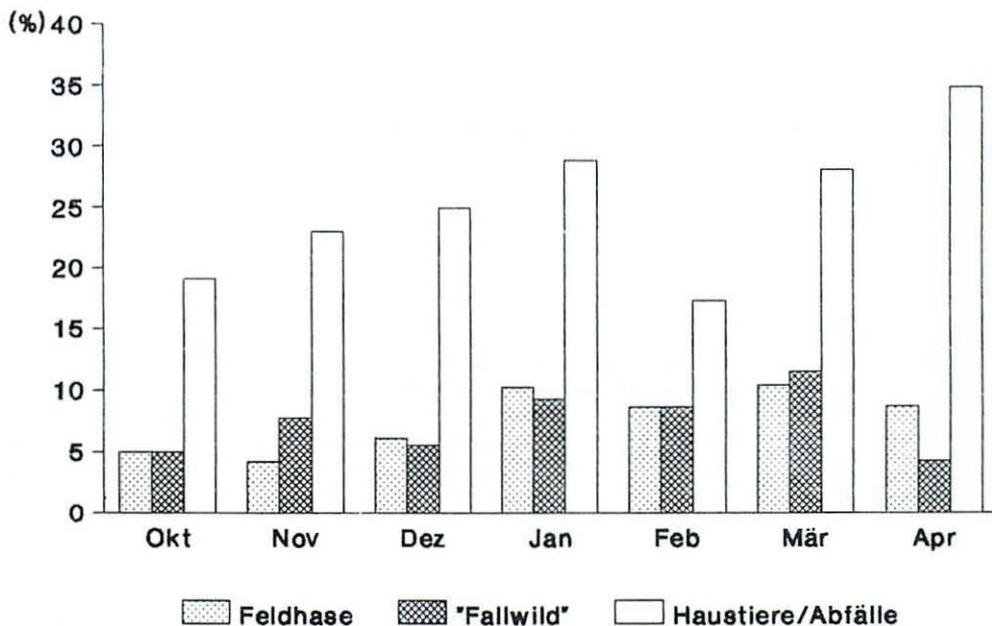


Abb. 12 Frequenz der Hauptnahrungsgruppen im Verlauf des Winterhalbjahrs

gering in der Fuchsnahrung niederschlagen. Ähnlich abgeschwächte Auswirkungen fand ENGLUND (1965 b) nach einer drastischen Reduzierung der Kaninchenpopulation auf Gotland. Im Gebiet der ehemaligen DDR wurde keine Erhöhung des Fuchsbestandes nach Mäusegradationen bemerkt (BRIEDERMANN & DITTRICH 1982). Allerdings können Kleinsäuger bei hoher Abundanz in wesentlich größeren Stückzahlen vom Fuchs gefangen

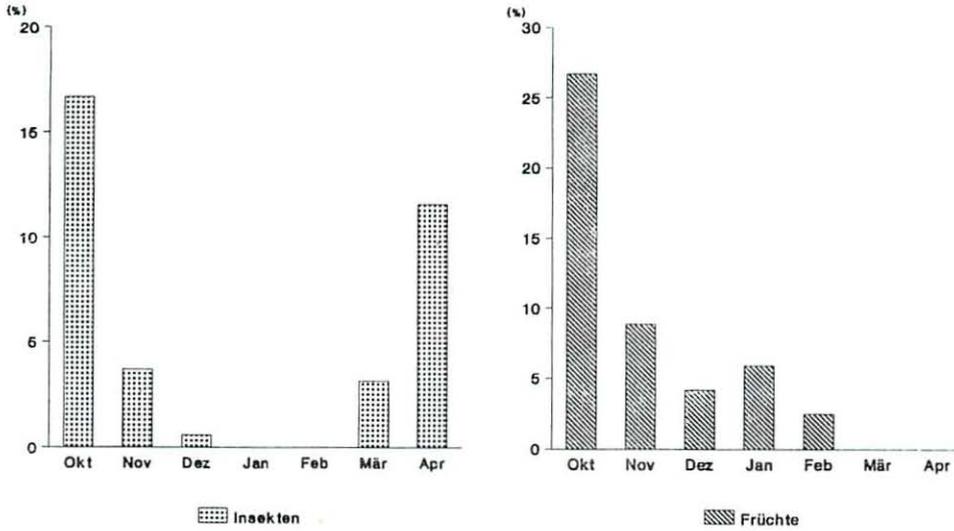


Abb. 13 Frequenz von Insekten- und vegetabilischer Nahrung im Verlauf des Winterhalbjahrs

werden (Abb. 11). Eine höhere Schneelage beeinflusst zwar die Erlangbarkeit dieser Nahrungsgruppe für den Rotfuchs (YONEDA 1983), aber selbst in Monaten mit lang anhaltender geschlossener Schneedecke sinkt die Kleinsäugerfrequenz in der Fuchsnahrung nur verhältnismäßig wenig (Abb. 11).

Diese Untersuchungsergebnisse weisen die Kleinsäuger – insbesondere die *Microtus*-Arten – als Vorzugsnahrung des Rotfuchses aus, an die er morphologisch und ethoökologisch besonders adaptiert ist (SUCHENTRUNK 1984). Sie nehmen zwar nur 9% der Gesamtbiomasse in der Winternahrung Oberlausitzer Füchse ein, werden aber ständig gezielt als bevorzugte Begleitkost erbeutet. Niedrige Kleinsäuger-Abundanzen oder eine erschwerte Erreichbarkeit kompensiert der Fuchs durch sein „spezifisches Suchverhalten“, das auf optimale Fangareale gerichtet ist (SUCHENTRUNK 1984). Daraus ergibt sich die im Verlauf des Winterhalbjahres relativ ausgewogene und hohe Frequenz der Kleinsäuger in der Fuchsnahrung, wie sie auch aus anderen Gebieten beschrieben wurde (BEHRENDT 1955, SCHOFIELD 1960).

Der Feldhase wird von Januar bis April wesentlich häufiger vom Fuchs aufgenommen als von Oktober bis Dezember (Abb. 12). Die gleiche Tendenz beschreiben PIELOWSKI (1976) und GOSZCZYŃSKI (1986) aus Gebieten mit sehr starkem Hasenbesatz. Sicher sind hierfür zum Teil die leichte Erlangbarkeit in der schneereichen Zeit und das Fortpflanzungsgeschehen der Hasen im Frühjahr verantwortlich. Alle übrigen Wildsäuger erbeutet der Fuchs im Mittwinter in geringerem Maße. Die Frequenz von „Fallwild“ in den Fuchsmägen nimmt im Verlauf des Winterhalbjahres fast konstant zu und erreicht im Spätwinter den höchsten Anteil. Dem allgemeinen Witterungsverlauf entsprechend nimmt es im April nur noch einen geringen Teil der Fuchsnahrung ein.

WITT (1976) betont, daß die jahreszeitliche Verteilung bestimmter Vogelarten in der Nahrung des Rotfuchses und deren Jagdzeiten übereinstimmen. Auch in der Oberlausitz wurden die meisten Vogelreste besonders in den Monaten mit Enten- und Krähenbejagung vom Fuchs aufgenommen.

Die nach ihrem Biomasseanteil bedeutendste Nahrungsgruppe „Haustiere und Abfälle“ ist vom Herbst bis zum Mittwinter beständig häufiger in den Fuchsmägen festzustellen (Abb. 12). Die weitgehende Stallhaltung der meisten Haustiere in den eigentlichen Wintermonaten bewirkt eine deutlich geringere Frequenz im Februar. Im Frühjahr befinden sich wieder in einem Drittel aller Fuchsmägen Haustiere und Abfälle. Hierbei darf aber nicht außer Acht gelassen werden, daß der Rotfuchs Nahrungsreste vergräbt, um sie später zu fressen (FRANK 1979).

In die Zeit des Abfischens der Karpfenteiche im Herbst fällt die höchste Frequenz an Fischen in der Fuchsnahrung. Diese leicht erlangbare Nahrung tritt in allen weiteren Monaten zwar in geringem Anteil, aber regelmäßig auf. Dies kann sich u. a. aus der Anlage von „Vorratskammern“ erklären (TINBERGEN 1965). Im Lausitzer Teichland wurden mehrfach vom Rotfuchs geöffnete Nahrungsdepots gefunden, die ausschließlich Fischreste enthielten.

Die einzigen stark ausgeprägten jahreszeitlichen Ernährungsunterschiede im Winterhalbjahr betreffen in der Oberlausitz die Insektennahrung und die pflanzliche Kost des Rotfuchses (Abb. 13). Sie entsprechen in vollem Umfang der jeweiligen Erlangbarkeit dieser Nahrungsobjekte für den Fuchs. Obst und Beerenfrüchte werden nur noch bis in den Februar hinein gefunden.

Saisonale Unterschiede in der Nahrungszusammensetzung des Rotfuchses werden in fast allen detaillierten Untersuchungen hervorgehoben. Besonders in Gebieten mit eingeschränkten Nahrungsressourcen können die Hauptkomponenten im Jahresverlauf völlig wechseln (z. B. KOLB & HEWSON 1979). Dies ist in der Oberlausitz vom Herbst bis zum Frühjahr nicht der Fall. Die drei Hauptgruppen Haustiere, Wildtier-Aas und Feldhase weisen zwar monatliche Änderungen auf, die aber keine generelle Nahrungsumstellung bedeuten. Sie stellen mit fast zwei Dritteln der aufgenommenen Gesamtbiomasse die wesentliche Ernährungsgrundlage im Winterhalbjahr dar. Die größeren saisonalen Unterschiede in der Aufnahmehäufigkeit der Vegetabilien oder der Insekten sind auf Grund ihres geringen Masseanteils von untergeordneter Bedeutung.

Geschlechter- und Altersdifferenzierung in der Ernährung

Die breite Palette an Nahrungsobjekten des Rotfuchses und seine opportunistische Ernährungsweise lassen von vornherein keine generellen geschlechter- oder altersspezifischen Unterschiede erwarten. So weisen auch die wenigen diesbezüglichen Untersuchungen entsprechende Ergebnisse auf. ENGLUND (1965 a), FAIRLEY (1970), RZEBIK-KOWALSKA (1972), PIELOWSKI (1976), WITT (1976) und SUCHENTRUNK (1984) stellten z. B. keine Unterschiede fest. Lediglich BEHRENDT (1955) und LUND (1962) betonten die differenzierten Anteile von Mäusen bzw. Hasen in der Nahrung männlicher und weiblicher Rotfüchse. Es ist offensichtlich, daß eventuelle Unterschiede an die konkrete Ernährungssituation der Population gekoppelt sind und kaum Verallgemeinerungen zulassen. Die Untersuchung des Oberlausitzer Materials ergibt für beide Geschlechter und alle Altersklassen übereinstimmende Trockenmassen des Mageninhalts sowie gleiche durchschnittlich aufgenommene Gesamtbiomassen.

Die Vorkommenshäufigkeit der Kleinsäuger variiert zwar leicht, unterscheidet sich aber weder nach der Altersabstufung noch nach dem Geschlecht der Füchse. ENGLUND (1970 a) berichtet von einem etwas höheren Mäuse-Jagderfolg älterer Fähen gegenüber jungen Tieren, und BEHRENDT (1955) fand einen wesentlich höheren Kleinsäugeranteil in der Nahrung männlicher Füchse. Da die „Verhaltenselemente der Mausjagd“ zwar bereits beim Welpen in Erscheinung treten, aber erst praktisch trainiert werden müssen (SUCHENTRUNK 1984), erbeuten Jungfüchse mindestens bis zum Alter von 6 Monaten weniger Kleinsäuger als die älteren Tiere (WITT 1976, SUCHENTRUNK 1984). Dieser Zeitraum ist in dem Material aus der Oberlausitz nicht enthalten.

Ähnlich gering variiert die Häufigkeit von Wildvögeln in der Fuchsnahrung. Männliche und weibliche Füchse der Altersklasse 1 nehmen etwa gleich oft Fallwild auf. Während dieser Anteil bei älteren Rüden nahezu gleich bleibt, geht er bei den Fähen ab dem zweiten Lebensjahr stark zurück. Dafür nehmen die Fähen in allen Altersklassen gleichbleibend häufig Haustiere und Abfälle auf, die bei den Rüden mit steigendem Alter deutlich zurückgehen. Diese Tendenzen provozieren die Vermutung, daß die geringere Aktivität der Weibchen bei gleichzeitig besserer Kenntnis des Nahrungsreviers eine Ursache für die Ernährungsunterschiede ist.

Die stärksten Abweichungen in der Frequenz der Nahrungskomponenten betreffen den Feldhasen. In den Mägen männlicher Füchse des ersten Lebensjahres finden sich wesentlich häufiger Hasen als bei Weibchen des gleichen Alters. In dieser Altersklasse und auch im zweiten Lebensjahr der Füchse bleibt die Frequenz des Feldhasen aber recht gering.

Erst die über zwei Jahre alten Tiere beider Geschlechter erbeuten offensichtlich erheblich häufiger Hasen. Da der Feldhase für den Fuchs relativ schwer zu erlangen ist, könnte die geringere Erfahrung der jüngeren Tiere für diesen Unterschied verantwortlich sein.

Die ihrem Biomasseanteil entsprechende Bedeutung der einzelnen Nahrungsgruppen stimmt in beiden Geschlechtern der Altersklasse 1 weitgehend überein. Im zweiten Lebensjahr nehmen Haustiere und Abfälle in der Nahrung der Fähen über die Hälfte der Gesamtbiomasse ein. Die Nahrungszusammensetzung der männlichen Füchse ist recht ausgeglichen. Über zwei Jahre alte Rüden decken ihren Nahrungsbedarf vor allem durch Hasen, Haustiere und Kleinsäuger. In der Nahrung der Fähen dieser Altersklasse dominieren ausschließlich Haustiere und der Feldhase.

Die Ernährungssituation des Rotfuchses in der Oberlausitz

Der Rotfuchs ist durch anatomische und ethologische Adaptionen besonders zur Erbeutung von Kleinsäufern des Morphotyps „Maus“ befähigt. Andere gut erlangbare Nahrungsressourcen und fehlende Prädator-Konkurrenz bewirken aber in weiten Teilen seines Areals eine polyphage, vorwiegend carnivore Ernährung. Außerdem kann sich der Rotfuchs auch in opportunistischer Weise auf ausschließlich vorhandene oder leicht zugängliche Nahrungsgruppen spezialisieren. Die Palette der dann vorherrschenden Hauptnahrung reicht von Kleinsäufern (LASAREV 1966, ENGLUND 1970 b, GREEN & FLINDERS 1981, STRAUTMANN & BEKENOV 1982), Kaninchen (FRANK 1979, KOLB & HEWSON 1979, REYNOLDS 1979, MULDER 1985), Bisamratten (STRAUTMAN & BEKENOV 1982) und bestimmten Vogelarten (FINDLEY 1956, MACCARONE & MONTEVECCHI 1981, SARGEANT et al. 1984) über verendetes Großwild (SCHOFIELD 1960, HEWSON & LEITCH 1983), Haustiere (GORETZKI & PAUSTIAN 1982, CALVIÑO et al. 1982), Haustier- und Schlachtabfälle (WANDELER & HÖRNING 1969–71, KOLB & HEWSON 1979, HEWSON & LEITCH 1983) bis zu Insekten (GREEN & OSBORNE 1981, STRAUTMAN & BEKENOV 1982), Regenwürmern (MACDONALD 1980) und pflanzlicher Kost (LINDSTRÖM 1983).

Die besondere Adaption des Rotfuchses an Beute vom Morphotyp „Maus“ ermöglicht es ihm allerdings, auch in Gebieten mit einem geringen Nahrungsspektrum oder sympatrisch mit weiteren Caniden-Arten zu existieren, indem er sich überwiegend von Kleinsäufern ernährt (z. B. ENGLUND 1970 b, GREEN & FLINDERS 1981). Die populationsökologischen Parameter des Fuchsbestandes werden dann durch große Dichteschwankungen der Kleinsäuger stark beeinflusst (z. B. KOLB & HEWSON 1980, HEWSON 1984, LINDSTRÖM 1989).

Sicher führten diese Kenntnisse zu der weit verbreiteten Ansicht, auch in Mitteleuropa würde sich die Ernährungssituation des Rotfuchses nach dem Angebot an Kleinnagern richten (z. B. CREUTZ 1978, ZIMEN 1981, EIBERLE & MATTER 1984/85). Die Auswertung des Untersuchungsmaterials aus der Oberlausitz zeigt ein anderes Bild. Kleinsäuger bilden von Oktober bis April weniger als 10 % der vom Fuchs aufgenommenen Gesamtbiomasse. Dieser Anteil steigt selbst bei hoher Wühlmausdichte nur unwesentlich, was auf das Vorhandensein ausreichender und leicht erlangbarer weiterer Nahrungskomponenten schließen läßt. In der Oberlausitz sind dies vor allem Haustiere und Wild-Kadaver, die über die Hälfte der Nahrung im Winterhalbjahr ausmachen. Mehr als 10 % nimmt der Feldhase ein, und der noch beachtliche Rest von einem Drittel der Gesamtbiomasse verteilt sich auf eine breite Palette an Nahrungsobjekten. Die Nahrungsstruktur variiert zwar zwischen den Landschaftseinheiten der Oberlausitz, die für den Rotfuchs spezifische nahrungsökologische Nische „Kleinnager“ wird aber in keinem Fall ausgeschöpft. Dies weist zusammen mit dem hohen Anteil leicht erlangbarer Nahrung und einem breiten Nahrungsspektrum auf ein Überangebot hin, wie es schon aus anderen Gebieten beschrieben wurde (z. B. WITT 1976, SUCHENTRUNK 1984). Die Ernährungssituation stellt offensichtlich in Mitteleuropa keinen begrenzenden Faktor für die Größe der Fuchspopulation dar (WITT 1980). Diese Feststellung trifft zumindest im benachbarten Zeitraum für das Untersuchungsgebiet der Oberlausitz ohne Einschränkungen zu.

Zusammenfassung

Über 1000 in den Winterhalbjahren von 1981 bis 1983 gesammelte Rotfüchse aus einem größeren Gebiet der Oberlausitz konnten für nahrungsökologische Studien genutzt werden. Die Analyse der Mageninhalte liefert Angaben zur Frequenz und zum Biomasseanteil von über 80 verschiedenartigen Nahrungsobjekten in der Nahrung des Rotfuchses während des Winterhalbjahres.

Am häufigsten werden in der Oberlausitz Kleinnager, Haustiere und Abfälle vom Fuchs aufgenommen. Über die Hälfte der Gesamtbiomasse machen Haustiere, Abfälle und Wild-Kadaver aus. Der Feldhase nimmt 10 % der Fuchsnahrung ein.

Aus verschiedenen Landschaftseinheiten der Oberlausitz stammende Füchse zeigen deutliche Unterschiede in der Nahrungszusammensetzung. Sie beruhen nur z.T. auf der naturräumlichen Ausstattung und werden ebenso von der menschlichen Besiedlung und der unterschiedlich intensiven Fuchsbejagung bewirkt.

Saisonale Änderungen der Fuchsnahrung betreffen vor allem Vegetabilien und Insekten, die aber nur einen kleinen Teil der aufgenommenen Biomasse stellen. Die Hauptnahrungsgruppen Haustiere, Wild-Kadaver und Feldhase weisen zwar monatliche Abweichungen auf, bilden aber über das gesamte Winterhalbjahr die wesentliche Ernährungsgrundlage. Die Frequenz der Kleinsäuger in den Fuchsmägen entspricht den saisonalen Abundanzschwankungen dieser Beutetiere in stark abgeschwächtem Ausmaß.

In der Nahrungszusammensetzung Oberlausitzer Rotfüchse deuten sich geschlechter- und altersspezifische Unterschiede an. Über zwei Jahre alte Tiere erbeuten erheblich häufiger Feldhasen als die jüngeren Füchse. Haustiere und Abfälle werden von den älteren Weibchen in stärkerem Maße aufgenommen als von den älteren Männchen.

Ein breites Nahrungsspektrum und ein hoher Anteil leicht erlangbarer Nahrung charakterisieren die Ernährungssituation Oberlausitzer Rotfüchse im Winterhalbjahr. Die potentiellen Nahrungsressourcen an Kleinnagern werden vom Fuchs nur wenig genutzt, da leichter erlangbare Nahrungskomponenten ausreichend zur Verfügung stehen. Die Ernährung des Rotfuchses ist in der Oberlausitz offensichtlich kein begrenzender Faktor der Bestandsgröße.

Literatur

- ANSORGE, H. (1990): Zur intrapopularen Variabilität des Rotfuchses, *Vulpes vulpes* (Linné, 1758), in der Oberlausitz. — Dissertation, Halle/S.
- BEHRENDT, G. (1955): Beiträge zur Ökologie des Rotfuchses (*Vulpes vulpes* L.). — Z. Jagdwiss. 1: 113–145, 161–183
- BERNHARDT, A., G. HAASE, K. MANNSFELD, H. RICHTER & R. SCHMIDT (1986): Naturräume der sächsischen Bezirke. — Sächsische Heimatbl. 32: 145–228
- BLÜMEL, H., & R. BLÜMEL (1980): Wirbeltiere als Opfer des Straßenverkehrs. — Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz 54, 8: 19–24
- BÜGEL, K., A. A. ARATA, H. MOEGLE & F. KNORPP (1974): Recovery of reduced Fox populations in Rabies control. — Zbl. Vet. Med. B 21: 401–412
- BOTEV, N., & N. NINOV (1982): Die Rolle des Fuchses *Vulpes vulpes* (L., 1758) in der Jagdwirtschaft der VR Bulgariens. — Beitr. Jagd- u. Wildforsch. 12: 113–119
- BRIEDERMANN, L., & G. DITTRICH (1982): Die Fuchsstrecke in der DDR in Beziehung zu einigen ökologischen Faktoren. — Beitr. Jagd- u. Wildforsch. 12: 60–67
- CALVINO, F., J. L. S. CANALS, S. BAS, A. DE CASTRO & J. GUITIAN (1984): Regimen alimenticio del zorro (*Vulpes vulpes* L.) en Galicia, noroeste de la península Iberica. — Bol. Est. Centr. Ecol. 8: 83–89
- COMAN, B. J. (1973): The diet of Red foxes, *Vulpes vulpes* L., in Victoria. — Australian J. Zool. 21: 391–401
- CREUTZ, G. (1978): Zur Ernährung des Rotfuchses, *Vulpes vulpes* (L. 1758), in der DDR. — Zool. Garten N. F. 48: 401–417
- CROFT, J. D., & L. J. HONE (1978): The Stomach Contents of Foxes, *Vulpes vulpes*, Collected in New South Wales. — Australian Wildl. Res. 5: 85–92
- EIBERLE, K., & J. F. MATTER (1984/85): Witterung und Bestandsschwankungen beim Fuchs *Vulpes vulpes*. — Säugetierk. Mitt. 32: 67–74
- ENGLUND, J. (1965 a): Studies on food ecology of the Red fox (*Vulpes v.*) in Sweden. — Viltrevy 3: 377–485
- (1965 b): The diet of foxes (*Vulpes vulpes*) on the island of Gotland since Myxomatosis. — Viltrevy 3: 507–530

- (1970 a): Some aspects of reproduction and mortality rates in Swedish Foxes (*Vulpes vulpes*), 1961–63 and 1966–69. — *Viltrevy* 8: 1–82
- (1970 b): Population dynamics of the Swedish Red fox, *Vulpes vulpes* (L.). — Uppsala
- (1980): Population dynamics of the Red fox (*Vulpes vulpes* L., 1758) in Sweden. — *Biogeographica* 18: 107–121
- FAIRLEY, J. S. (1970): The food, reproduction, form, growth, and development of the fox *Vulpes vulpes* (L.) in North-East Ireland. — *Proc. Royal Irish Acad.* 69 B: 103–137
- FINDLEY, J. S. (1956): Comments on the winter food of Red foxes in eastern South Dakota. — *J. Wildl. Manag.* 20, 2
- FRANK, L. G. (1979): Selective predation and seasonal variation in the diet of the fox (*Vulpes vulpes*) in N. E. Scotland. — *J. Zool.* 189: 526–532
- GORETZKI, J., & K.-H. PAUSTIAN (1982): Zur Biologie des Rotfuchses (*Vulpes vulpes* L., 1758) in einem intensiv landwirtschaftlich genutzten Gebiet. — *Beitr. Jagd- u. Wildforsch.* 12: 96–107
- GOSZCZYŃSKI, J. (1974): Studies on the Food of Foxes. — *Acta theriol.* 19: 1–18
- (1986): Diet of Foxes and Martens in Central Poland. — *Acta theriol.* 31: 491–506
- GREEN, J. S., & J. T. FLINDERS (1981): Diets of Sympatric Red foxes and Coyotes in south-eastern Idaho. — *Great Basin Naturalist* 41: 251–254
- GREEN, K., & W. S. OSBORNE (1981): The diet of Foxes, *Vulpes vulpes* (L.), in Relation to Abundance of Prey above the Winter Snowline in New South Wales. — *Australian Wildl. Res.* 8: 349–360
- GRUE, H., & B. JENSEN (1973): Annular Structures in Canine Tooth Cementum in Red Foxes (*Vulpes vulpes* L.) of Know Age. — *Danish Rev. Game Biol.* 8, 7: 1–12
- HAASE, G. (1969): Probleme der naturräumlichen Abgrenzung und Gliederung der Oberlausitz. — *Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz* 44, 3: 3–6
- HARRIS, S. (1981): The food of suburban foxes (*Vulpes vulpes*), with special reference to London. — *Mammal Rev.* 11: 151–168
- HEPTNER, V. G., & N. P. NAUMOV (1974): Die Säugetiere der Sowjetunion. Bd. 2. — Jena
- HEWSON, R. (1984): Changes in the number of foxes (*Vulpes vulpes*) in Scotland. — *J. Zool.* 204: 261–269
- & H. H. KOLB (1975): The food of foxes (*Vulpes vulpes*) in Scottish forests. — *J. Zool.* 176: 287–292
- & A. F. LEITCH (1983): The food of Foxes in Forests and on the Open Hill. — *Scottish Forestry* 37: 39–50
- JEFFERIES, D. J. (1974): Earthworms in the diet of the Red Fox (*Vulpes vulpes*). — *J. Zool.* 173: 251–257
- KOLB, H. H., & R. HEWSON (1979): Variation in the Diet of Foxes in Scotland. — *Acta theriol.* 24: 69–83
- & R. HEWSON (1979): A Study of Fox Populations in Scotland from 1971 to 1976. — *J. Appl. Ecol.* 17: 7–19
- KOŽENA, I. (1988): Diet of the red fox (*Vulpes vulpes*) in agrocoenoses in Southern Moravia. — *Acta Sc. Nat. Brno* 22, 7: 1–24
- KUVIKOVA, A. (1986): Nahrung und Nahrungsansprüche der Alpenspitzmaus (*Sorex alpinus*, Mammalia, Soricidae) unter den Bedingungen der Tschechoslowakischen Karpaten. — *Folia zool.* 35: 117–125
- LASAREV, A. A. (1966): Die praktische Bedeutung des Fuchses in Kasachstan. — *Isvestija AN Kasachskoj SSR* 3: 62–69 (Russ.)
- LEVER, R. J. A. W. (1959): The diet of the fox since myxomatosis. — *J. Animal Ecol.* 28: 359–375
- LINDSTRÖM, E. (1983): Condition and growth of Red foxes (*Vulpes vulpes*) in relation to food supply. — *J. Zool.* 199: 117–122
- (1989): The role of medium-sized carnivores in the Nordic boreal forest. — *Finnish Game Res.* 46: 53–63
- LUND, H. M. (1962): The Red Fox in Norway. II. — *Papers Norwegian State Game Res.* 2, 12: 1–79
- MACCARONE, A. D., & W. A. MONTEVECCHI (1981): Predation and Caching of Seabirds by Red Fox (*Vulpes vulpes*) on Baccalieu Island, Newfoundland. — *Canadian Field-Naturalist* 95: 352–353
- MACDONALD, D. W. (1980): The Red Fox, *Vulpes vulpes*, as a Predator upon Earthworms, *Lumbricus terrestris*. — *Z. Tierpsychol.* 52: 171–200
- MATEJKA, H., P. RÖBEN & E. SCHRÖDER (1977): Zur Ernährung des Rotfuchses, *Vulpes vulpes* (Linné, 1758) im offenen Kulturland. — *Z. Säugetierk.* 42: 347–357
- MULDER, J. L. (1985): Fox predation on two avian prey species. — *CIC Conference Lisboa* 1985: 1–8
- NEEF, E. (1960): Die naturräumliche Gliederung Sachsens. — *Sächsische Heimatbl.* 6: 4–9
- OBTEL, R., & V. HOLISOVA (1974): Thropic niches of *Apodemus flavicollis* and *Clethrionomys glareolus* in a lowland forest. — *Acta Sc. Nat. Brno* 8: 1–37
- PAPAGEORGIOU, N. K., A. SFOUGARIS, O. G. CHRISTOPOULOU, C. G. VLACHOS & J. S. PETAMIDIS (1988): Food Habits of the Red Fox in Greece. — *Acta theriol.* 33: 313–324

- PESEV, Z. (1965): The food of fox (*Vulpes vulpes* L.) in some parts of Bulgaria. — *Annuaire de l'Université de Sofia* L. 1 58: 87—119 (Bulg.)
- PIELOWSKI, Z. (1977): The Role of Foxes in the Reduction of the European Hare Population. — *Ecology and management of European hare populations (Warszawa)*: 135—148
- PILS, C. M., & M. A. MARTIN (1978): Population dynamics, predator-prey relationship and management of the Red fox in Wisconsin. — *Techn. Bull. No. 105 Dept. Nat. Res. Madison, Wisconsin*: 1—49
- POZIO, E., & L. GRADONI (1981): Spettro trofico della volpe (*Vulpes vulpes* L.) e della faine (*Martes foina* Erxleben) in Provincia di Grosseto. — *Natura* 72: 185—196
- PROFT, G., W. SCHÖNBORN & H. PITZSCHKE (1975): Untersuchungen über die Nahrung des Rotfuchses im Bezirk Gera. — *Landschaftspflege Naturschutz Thüringen* 12, 3: 50—56
- REYNOLDS, P. (1979): Preliminary observations on the food of the Fox (*Vulpes vulpes* L.) in the Camargue, with special reference to Rabbit (*Oryctolagus cuniculus* L.) predation. — *Mammalia* 43: 295—307
- RZEBIK-KOWALSKA, B. (1972): Studies on the diet of the carnivores in Poland. — *Acta Zool. Cracoviensia* 17: 415—506 (Poln.)
- SARGEANT, A. B., S. H. ALLEN & R. T. EBERHARDT (1984): Red fox predation on breeding ducks in midcontinent North America. — *J. Wildl. Manag.* 48, 3 Suppl.: 1—41
- SCHLEGEL, S., & D. H. MAI (1987): Die Oberlausitz. Geographische Bausteine N. R., H. 20., Gotha
- SLÁDEK, J. (1970): Beitrag zur Methodik der quantitativen Auswertung der Magenuntersuchungen bei den polyphagen Raubtieren. — *Lynx* s. n. 11: 109—112 (Tschech.)
- SPITTLER, H. (1972): Über die Auswirkung der durch die Tollwut hervorgerufenen Reduzierung der Fuchspopulation auf den Niederwildbesatz in Nordrhein-Westfalen. — *Z. Jagdwiss.* 18: 76—95
- STUBBE, M. (1965): Zur Biologie der Raubtiere eines abgeschlossenen Waldgebietes. — *Z. Jagdwiss.* 11: 73—102
- (1977): Einige Probleme der Raubwildforschung in der DDR. — *Säugetierk. Inform.* 1, 1: 32—42
- (1982): Vorschläge zur Standardisierung von Meß- und Untersuchungsmethoden am Rotfuchs *Vulpes vulpes* (L., 1758). — *Beitr. Jagd- u. Wildforsch.* 12: 43—53
- SUCHENTRUNK, F. (1984): Zur Nahrungsökologie und körperlichen Kondition österreichischer Rotfuchs-Populationen (*Vulpes vulpes*, L.). — *Dissertation, Wien*
- SYKORA, W. (1978): Methodische Hinweise zur Kleinsäugerforschung. — *Abh. Ber. Naturk. Mus. Mauritianum Altenburg* 10: 1—33
- TINBERGEN, N. (1965): Von den Vorratskammern des Rotfuchses. — *Z. Tierpsychol.* 22: 119—149
- WANDELER, A., & B. HÖRNING (1969—71): Aspekte des Cestodenbefalls bei bernischen Füchsen. — *Jb. Naturhist. Mus. Bern* 4: 231—252
- WITT, H. (1976): Untersuchungen zur Nahrungswahl von Füchsen (*Vulpes vulpes* Linné 1758) in Schleswig-Holstein. — *Zool. Anz.* 197: 377—400
- (1980): The diet of the Red fox. — *Biogeographica* 18: 65—69
- YONEDA, M. (1979): Prey Preference of the Red Fox, *Vulpes vulpes schrencki* Kishida (Carnivora: Canidae), on Small Rodents. — *Appl. Ent. Zool.* 14: 28—35
- (1982): Influence of Red Fox Predation on a Local Population of Small Rodents. II. Food Habits of the Red Fox. — *Appl. Ent. Zool.* 17: 308—318
- (1983): Influence of Red Fox Predation upon a Local Population of Small Rodents III. Seasonal Changes in Predation Pressure, Prey Preference and Predation Effect. — *Appl. Ent. Zool.* 18: 1—10
- ZIMEN, E. (1981): Der anthropogene Einfluß auf stadtnahe und ländliche Fuchspopulationen im südlichen Saarland. — *Verh. Ges. Ökol.* 9: 311—319

Anschrift des Verfassers:

Dr. Hermann Ansorge

Staatliches Museum für Naturkunde — Forschungsstelle —

PSF 425

O-8900 Görlitz

Eigenverlag des Staatlichen Museums für Naturkunde Görlitz — Forschungsstelle —

Alle Rechte vorbehalten

Graphische Werkstätten Zittau GmbH III/28/14 2785 800