

Aus dem Fachbereich Biologie / Chemie,  
Arbeitsgruppe Spezielle Zoologie der Universität Osnabrück

# **Untersuchungen zum Straßentod von Vögeln, Säugetieren, Amphibien und Reptilien**

von

Uwe F u e l l h a a s, Christian K l e m p,  
Andreas K o r d e s, Holger O t t e r s b e r g,  
Maike P i r m a n n, Anja T h i e s s e n,  
Carla T s c h o e t s c h e l und Herbert Z u c c h i

## 1 Einleitung

Für einen Straßenbenutzer gehört es heute zum alltäglichen Bild, tödlich verunglückte Tiere, insbesondere Vögel bzw. deren Überreste auf der Straße oder am Straßenrand liegen zu sehen. Oft genug werden Vögel von Kraftwagen erfaßt, ohne daß der Fahrer oder die Fahrerin den Unfall überhaupt bemerken.

Gleichzeitig nimmt die Verkehrsdichte in der Bundesrepublik Deutschland bei sich ständig vergrößerndem Straßennetz immer noch zu. Derzeit entfallen auf jeden Quadratkilometer unseres Landes 1,9 km Straßen außerhalb geschlossener Ortschaften, was eine Gesamtlänge von 472.200 km ausmacht (MADER 1985). Fast jeder zweite Bundesbürger ist im Besitz eines Kraftfahrzeuges, so daß 27 Mio. Fahrzeuge unser Land befahren. Sie alle stellen eine mögliche Gefahr für die Tierwelt dar.

Dabei gibt es verschiedene Faktoren, die an einem möglichen Straßentod mitwirken. Dazu zählt die Geschwindigkeit eines Fahrzeugs, die vom Straßenzustand, der Streckenführung und vom "Charakter" des Fahrers abhängig ist. Auch der Grad der Übersichtlichkeit des Geländes, der aus der Streckenführung und den die Straße begleitenden Habitatstrukturen resultiert, ist von Bedeutung. Neben diesen exogenen Faktoren, denen Tiere ausgesetzt sind, spielen ihre Verhaltensweisen eine Rolle. Dazu gehören bei Säugetieren tagesrhythmische Wanderungen zwischen Ruhe- und Nahrungsaufnahmeplätzen, bei Vögeln jahresrhythmische Phänomene wie Revierbildung, Mauser, Herbst- und Frühjahrszug sowie bei Amphibien die Laichwanderungen. Bereits überfahrene Tiere stellen Nahrung für andere dar, wodurch auch diese wiederum in die Gefahr des Straßentodes kommen (vgl. BERGMANN 1974, INSTITUT FÜR NATURSCHUTZ UND TIERÖKOLOGIE 1977, KUHN 1987 u.a.).

Die vorliegende Arbeit, bei der zwei Straßen ganz unterschiedlicher Verkehrsdichte in bezug auf den Straßentod bei Wirbeltieren vergleichend untersucht wurden, wurde durchgeführt im Rahmen der Projekt-Lehrveranstaltung "Angewandte Biotopforschung" der Universität Osnabrück von 1987 bis 1988. Die einjährige Totfunderfassung sollte Einblick geben in Menge und potentielle Ursachen des Straßentods und so eine Abschätzung über die Einflüsse von Verkehr und Straße auf die heimische Tierwelt möglich machen (vgl. auch LÜPKE 1970, HEINRICH 1978, BLÜMEL & BLÜMEL 1980 et al.).

## 2 Material und Methode

Bei der Straßenwahl hatten wir zunächst eine Straße im Auge, die verschiedene Habitate durchlaufen, von ihrer Verkehrsdichte und Fahrgeschwindigkeit repräsentativ und nicht allzuweit von Osnabrück entfernt sein sollte. So fiel unsere Wahl zunächst auf die 6,1 km lange Darumer Straße, die vom 24. März 1987 bis zum 18. März 1988 Gegenstand unserer Untersuchungen war (Abb. 1). Sie liegt ca. 5 km östlich von Osnabrück und führt von Lüstringen nach Belm. Später nahmen wir den 2,4 km langen Power Weg in unsere Untersuchungen mit auf, da er eine höhere Verkehrsdichte und größere Fahrgeschwindigkeiten aufweist. Der Power Weg, der ca. 6 km nordöstlich von Osnabrück liegt, wurde vom 23. April 1987 bis zum 20. April 1988 abgesehen (Abb. 1).

Wir gingen, dem Pentadenkalender folgend, die Straßen beidseitig zu Fuß ab. Hierdurch konnten wir auch Tiere im Straßengraben und auf dem Bankett sowie Totfund-Überreste auf dem Straßenbelag entdecken und aufnehmen, was bei Untersuchungen vom fahrenden Auto aus kaum möglich gewesen wäre.

Die Funde wurden, nachdem die Strecken durch Numerieren der Leitpfähle in 50 m-Bereiche eingeteilt waren, nach Fundort und, soweit möglich, nach Art, Alter und Geschlecht notiert und dann zu Hause nochmals nachbestimmt, um Fehler oder Verwechslungen ausschalten zu können.

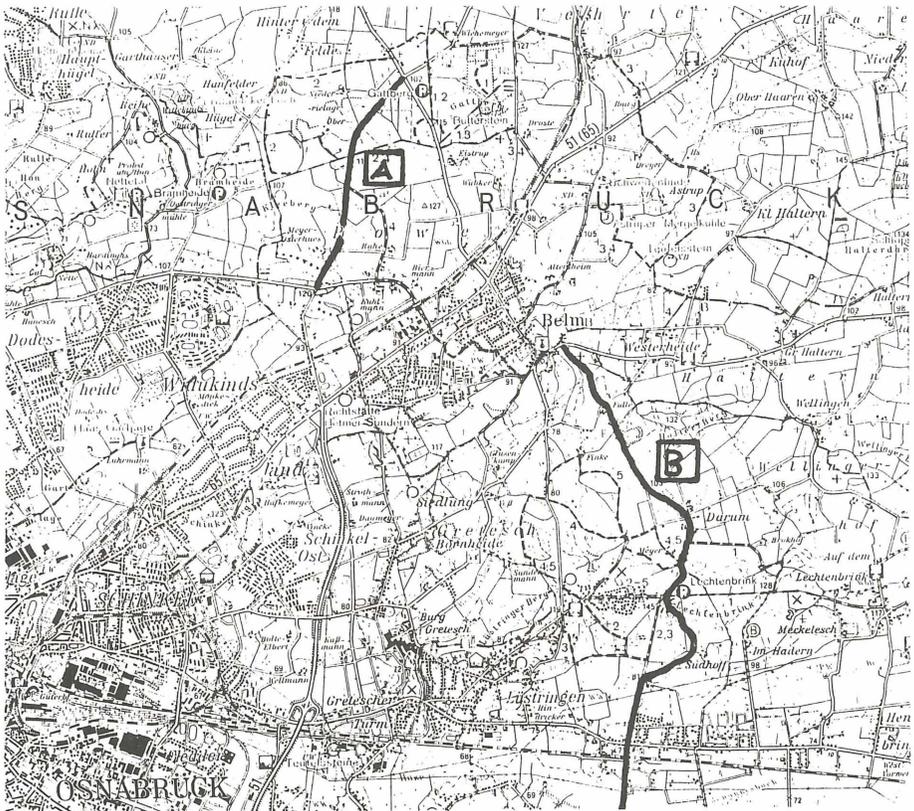


Abb. 1: Lage des Power Weges (A) und der Darumer Straße (B).  
Ausschnitt aus der topographischen Karte 1:50.000.

### 3 Vorstellung der beiden Untersuchungsgebiete

#### 3.1 Darumer Straße

Die Darumer Straße zeichnet sich durch eine kurvenreiche Streckenführung aus. Sie durchläuft verschiedene Habitate (a - l), die im folgenden aufgelistet werden.

westlich der Straße	östlich der Straße	Länge des Abschnitts
a. Wiesen, Ackerbohnen	Maisfelder	750 m
b. Gehöft mit Schweineweide, Wiese	Getreide	300 m
c. Getreide	Mischwald	420 m
d. Getreide, vereinzelte Straßenbäume	Getreide	600 m
e. Dorfstruktur mit einzelnen Gärten		800 m
f. Mais, Getreide	Wiese	480 m
g. Mischwald	Mischwald	900 m
h. Ackerbohnen	Wiese	850 m
i. Ortschaft Lüstringen mit Gartenstruktur, z.T. Getreide		500 m
k. Wiese	Gehöft, Getreide	250 m
l. Weide, Getreide	yg. Mischwald, Stockumer See	250 m

#### 3.2 Power Weg

Der Power Weg ist im Gegensatz zur Darumer Straße kaum kurvenreich. Dies zeigt sich auch in der deutlich höheren Durchschnittsgeschwindigkeit auf dieser Strecke. Folgende Habitate (a - i) sind vorhanden:

westlich der Straße	östlich der Straße	Länge des Abschnitts
a. Mischwald	Garten- sowie Straßensträucher und -bäume	300 m
b. Mischwald	Feldflur (Getreide)	100 m
c. Mischwald, Weide	Garten, Teich	130 m
d. Weide	Weide, 50 m Wald	270 m
e. Mischwald	Feldflur (Erbsen), von einzelnen Bäumen gesäumt	350 m
f. Weide	Feldflur (Mais)	100 m
g. Garten, Weide	Mischwald	70 m
h. Mischwald	Mischwald	830 m
i. Fichtenmonokultur		250 m

Um die unterschiedliche Verkehrsdichte der beiden Straßen quantitativ dokumentieren zu können, wurden Verkehrszählungen durchgeführt. Eine solche Zählung über 24 h zeigt Abb. 2. Daraus ist zu ersehen, daß der Power Weg stärker befahren ist als die Darumer Straße. Außerdem erkennt man auf dem Power Weg deutliche Verkehrsspitzen in der Zeit von 7.00 bis 8.00 Uhr sowie zwischen 17.00 und 18.30 Uhr. Auf der Darumer Straße ist eher ein gleichmäßiger Verkehrsfluß zu erkennen, morgendliche und abendliche Spitzen sind kaum ersichtlich.

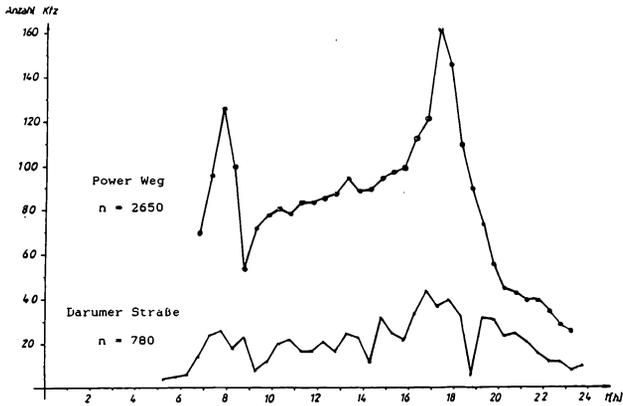


Abb. 2: Verkehrszählung vom 13.07.87 an der Darumer Straße und dem Power Weg.

#### 4 Witterungsbedingungen im Untersuchungszeitraum

Um möglichen Zusammenhängen zwischen den in unserem Untersuchungszeitraum herrschenden Witterungsbedingungen und dem Straßentod der Tiere auf die Spur zu kommen, sind hier zum einen die mittleren Niederschläge und Durchschnittstemperaturen pro Dekade für den Zeitraum März 1987 bis März 1988 (Abb. 3) sowie die langjährigen Mittelwerte von Temperatur, Niederschlägen und Sonnenstunden (Tab. 1) aufgeführt. Daraus ist ersichtlich, daß in unserem Untersuchungszeitraum - im Vergleich mit dem langjährigen Mittel - milde Witterung in den Wintermonaten herrschte und hohe Niederschläge fielen. Ansonsten entsprechen die Werte während unserer Arbeiten weitgehend den langjährigen Mittelwerten.

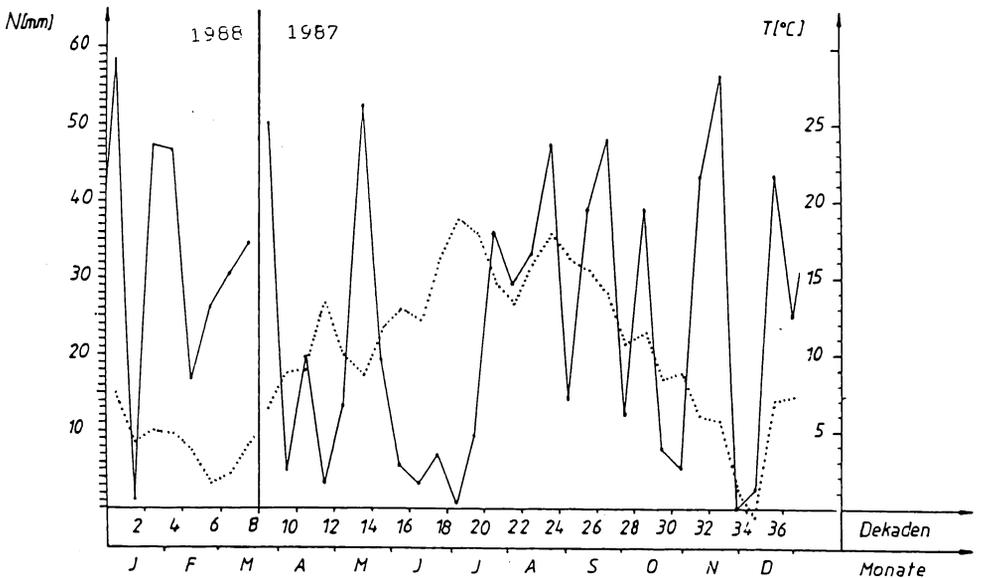


Abb. 3: Mittlerer Niederschlag und Durchschnittstemperatur pro Dekade für den Zeitraum März 1987 bis März 1988 (Niederschlag = \_\_\_\_, Temperatur = ....).

**Tabelle 1:** Langjährige Mittelwerte (1951-1980) von Temperaturen, Niederschlägen und Sonnenstunden (WETTERAMT OSNABRÜCK).

Monate	Temperatur °C	Niederschlag mm	Sonnenstunden
Januar	1.0	70	41
Februar	1.4	55	62
März	4.2	56	105
April	7.9	57	150
Mai	12.4	66	195
Juni	15.7	81	199
Juli	16.9	85	180
August	16.7	80	174
September	13.8	66	139
Oktober	9.8	57	103
November	5.2	73	49
Dezember	2.4	81	35

**Tabelle 2:** Liste der auf der Darumer Straße am häufigsten gefundenen Vogelarten in der Reihenfolge ihrer Häufigkeit und ihrer Verteilung auf die Teilstrecken a bis l.

Art	a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l	Summe
1. Amstel ( <i>Turdus merula</i> )	-	-	2	-	3	-	-	-	2	1	2	10
2. Buchfink ( <i>Fringilla coelebs</i> )	-	-	-	1	4	1	4	-	-	-	-	10
3. Rauchschwalbe ( <i>Hirundo rustica</i> )	-	2	-	7	1	-	-	-	-	-	-	10
4. Rothkehlchen ( <i>Eriothacus rubecula</i> )	1	-	2	-	2	-	1	-	1	1	-	8
5. Feldsperling ( <i>Passer montanus</i> )	-	2	1	-	1	-	-	-	-	-	-	4
6. Grünfink ( <i>Carduelis chloris</i> )	-	1	-	-	1	1	-	-	-	-	1	4
7. Ringeltaube ( <i>Columba palumbus</i> )	-	-	-	-	-	-	3	1	-	-	-	4
8. Blaumeise ( <i>Parus caeruleus</i> )	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2	3
9. Brieftaube ( <i>Columba livia</i> )	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
10. Dorngrasmücke ( <i>Sylvia communis</i> )	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2
11. Fasen ( <i>Phasianus colchicus</i> )	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
12. Haussperling ( <i>Passer domesticus</i> )	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	2
13. Heckenbraunelle ( <i>Prunella modularis</i> )	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	2
14. übrige Arten	-	-	-	1	-	4	4	1	-	2	1	13
Summe	4	6	4	11	13	8	12	3	3	4	8	76

## 5 Ergebnisse

### 5.1 Vögel

In Tabelle 2 sind die auf der Darumer Straße am häufigsten gefundenen Arten aufgelistet. Unter "übrige Arten" fällt je 1 Individuum von: Bergfink (*Fringilla montifringilla*), Goldammer (*Emberiza citrinella*), Buntspecht (*Dendrocopos major*), Fitis (*Phylloscopus trochilus*), Gartengrasmücke (*Sylvia borin*), Mönchsgrasmücke (*S. atricapilla*), Singdrossel (*Turdus philomelos*), Mehlschwalbe (*Delichon urbica*), Wiesenpieper (*Anthus pratensis*), Zaunkönig (*Troglodytes troglodytes*), Kohlmeise (*Parus major*), Meise indet. (*Parus* sp.) und Vogel indet. Insgesamt wurden also 24 sicher bestimmbare Arten gefunden. Tabelle 3 gibt für diese Straße eine Hochrechnung der auf den Teilstrecken a bis l gefundenen Individuen für je 10 km Streckenlänge wieder; auf diese Weise ist eine bessere Vergleichbarkeit der einzelnen Abschnitte gewährleistet. Die meisten Vögel fanden sich auf den Abschnitten d-g. Hier handelt es sich vor allem um freies Gelände sowie die Ortschaft Darum und ein Waldstück. Nach der Umrechnung auf 10 km Streckenlänge ergibt sich für Abschnitt l die höchste Anzahl von Totfunden. Abb. 4 gibt die zeitliche Verteilung der Totfunde für die Darumer Straße wieder.

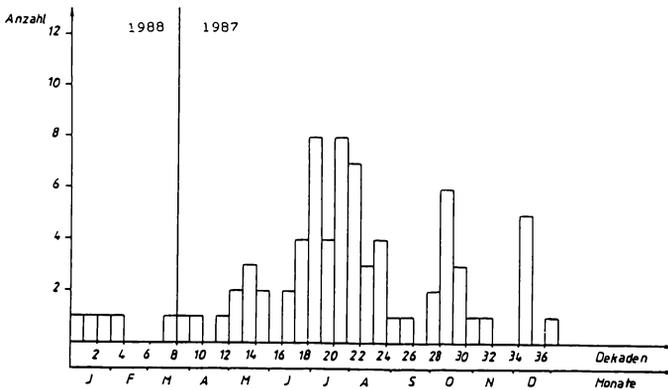


Abb. 4: Anzahl der Vogelfunde pro Dekade und Monat auf der Darumer Straße im Zeitraum März 1987 bis März 1988 (n = 76).

**Tabelle 3:** Hochrechnung der auf den Teilstrecken a bis l der Darumer Straße gefundenen Vogelarten auf 10 km Streckenlänge.

Teilstrecken                    a    b    c    d    e    f    g    h    i    k    l

---

Errechnete Funde            53 200    95 183 163 167 133    35    60 160 320  
pro 10 km

In Tabelle 4 sind die auf dem Power Weg am häufigsten gefundenen Arten aufgelistet. Unter "übrige Arten" fällt je 1 Individuum von: Dompfaff (*Pyrrhula pyrrhula*), Feldsperling (*Passer montanus*), Hausrotschwanz (*Phoenicurus ochruros*), Misteldrossel (*Turdus viscivorus*), Wacholderdrossel (*Turdus pilaris*), Drossel indet. (*Turdus* sp.), Klappergrasmücke (*Sylvia curruca*), Weidenmeise (*Parus montanus*), Ringeltaube (*Columba palumbus*) und Stockente (*Anas platyrhyn-*

chos). Insgesamt wurden also 20 sicher bestimmbare Arten gefunden. Tabelle 5 gibt für den Power Weg eine Hochrechnung der auf den Teilstrecken a-i gefundenen Individuen für je 10 km Straßenlänge wieder. Die meisten Vögel fanden sich auf den Abschnitten a, c, e und h. Dort ist die am häufigsten gefundene Art das Rotkehlchen. Nach der Umrechnung auf 10 km Streckenlänge ergeben sich für die Abschnitte c und g die höchsten Totfund-Zahlen. Abb. 5 stellt die zeitliche Verteilung der Totfunde des Power Weges dar. In Abb. 6 sind die Vogelfunde beider Straßen zusammengefaßt und differenziert nach Alter über die Zeit wiedergegeben.

**Tabelle 4:** Liste der auf dem Power Weg am häufigsten gefundenen Vogelarten in der Reihenfolge ihrer Häufigkeit und ihrer Verteilung auf die Teilstrecken a bis i.

Art	Teilstrecken									Σ
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	
1. Rotkehlchen ( <i>Erithacus rubecula</i> )	4	-	2	4	3	-	2	5	-	20
2. Amsel ( <i>Turdus merula</i> )	3	-	2	2	1	2	1	1	-	12
3. Buchfink ( <i>Fringilla coelebs</i> )	2	-	-	2	2	-	5	-	-	11
4. Goldammer ( <i>Emberiza citrinella</i> )	-	-	1	1	4	-	-	2	-	8
5. Singdrossel ( <i>Turdus philomelos</i> )	-	2	4	-	-	-	-	2	-	8
6. Kohlmeise ( <i>Parus major</i> )	-	1	1	-	-	1	-	3	-	6
7. Mönchsgrasmücke ( <i>Sylvia atricapilla</i> )	1	-	-	-	1	2	1	1	-	6
8. Fasan ( <i>Phasianus colchicus</i> )	2	-	-	-	1	-	-	1	-	4
9. Heckenbraunelle ( <i>Prunella modularis</i> )	1	-	2	-	-	-	-	1	-	4
10. Blaumeise ( <i>Parus caeruleus</i> )	-	-	1	-	-	1	-	-	-	2
11. Fitis ( <i>Phylloscopus trochilus</i> )	1	-	-	-	-	-	-	1	-	2
12. übrige Arten	1	-	2	1	1	2	1	2	-	10
Summe	15	3	15	10	13	8	9	19	0	93

**Tabelle 5:** Hochrechnung der auf den Teilstrecken a bis i auf dem Power Weg gefundenen Vogelarten auf 10 km Streckenlänge.

Teilstrecken	a	b	c	d	e	f	g	h	i
Errechnete Funde pro 10 km	500	300	1154	370	371	800	1286	229	0

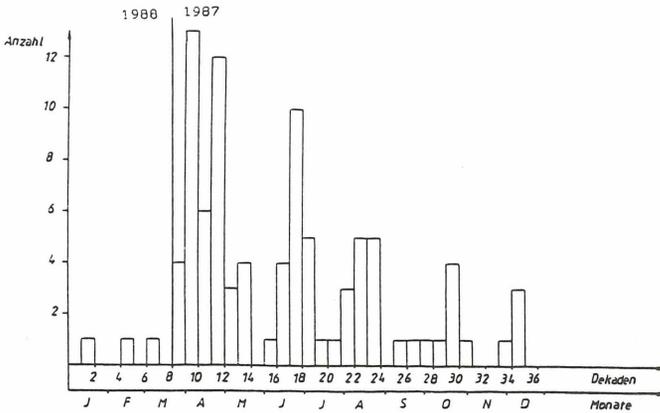


Abb. 5: Anzahl der Vogelfunde pro Dekade und Monat auf dem Power Weg im Zeitraum April 1987 bis April 1988 (n = 93).

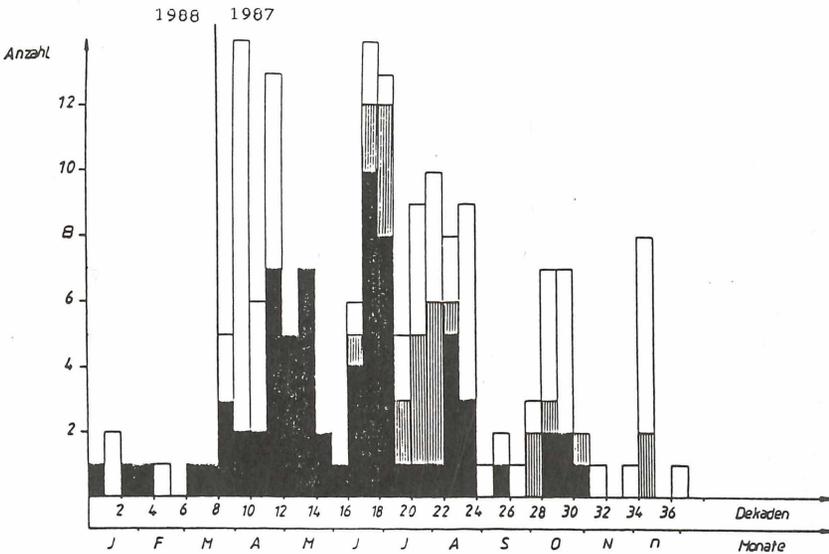


Abb. 6: Gesamtzahl der Vogelfunde, unterschieden nach Alter, pro Dekade und Monat auf der Darumer Straße und dem Power Weg im Zeitraum März 1987 bis April 1988 (n = 169).

Schwarze Säulen: Altvögel, gestreifte Säulen: diesjährige Jungvögel, offene Säulen: nicht ermittelbar.

## 5.2 Säugetiere

Tabelle 6 zeigt die Säugetierfunde der Darumer Straße. Unter "übrige Arten" fällt je 1 Individuum von: Hausspitzmaus (*Crocidura russula*), Zwergspitzmaus (*Sorex minutus*) und Rötelmaus (*Clethrionomys glareolus*). In Tabelle 7 ist, wie bei den Vögeln, eine Hochrechnung angegeben. Die häufigsten Säugetierfunde betreffen den Abschnitt f, auch nach Umrechnung auf 10 km Streckenlänge. Abb. 7 gibt eine zeitliche Darstellung der gefundenen Säugetiere wieder.

**Tabelle 6:** Liste der auf der Darumer Straße am häufigsten gefundenen Säugetierarten in der Reihenfolge ihrer Häufigkeit und ihrer Verteilung auf die Teilstrecken a bis l.

Art	Teilstrecke											Σ
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l	
1. Erd/Feldmaus ( <i>Microtus</i> sp.)	1	4	1	3	-	6	1	2	-	1	-	19
2. Waldmaus ( <i>Apodemus sylvaticus</i> )	1	-	2	-	1	1	5	2	-	1	1	14
3. Feldhase ( <i>Lepus capensis</i> )	1	1	1	1	-	1	-	-	-	-	-	5
4. Kaninchen ( <i>Oryctolagus cuniculus</i> )	1	-	-	-	-	1	1	-	-	-	2	5
5. Maulwurf ( <i>Talpa europaea</i> )	1	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	3
6. Igel ( <i>Erinaceus europaeus</i> )	-	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	3
7. Hauskatze ( <i>Felis sylvestris</i> )	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2
8. Hausmaus ( <i>Mus musculus domesticus</i> )	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	2
9. Waldspitzmaus ( <i>Sorex araneus</i> )	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	2
10. Wanderratte ( <i>Rattus norvegicus</i> )	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	2
11. übrige Arten	-	-	-	1	-	-	2	-	-	-	-	3
Summe	5	7	6	6	2	12	9	5	1	4	3	60

**Tabelle 7:** Hochrechnung der auf den Teilstrecken a bis l der Darumer Straße gefundenen Säugetierarten auf 10 km Streckenlänge.

Teilstrecken	a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l
Errechnete Funde pro 10 km	67	233	143	100	25	250	100	59	20	100	120

Analog ist für den Power Weg mit den Tabellen 8 und 9 sowie der Abbildung 8 verfahren. Unter "übrige Arten" fällt je 1 Individuum von Maulwurf (*Talpa europaea*), Eichhörnchen (*Sciurus vulgaris*) und Bisam (*Ondatra zibethicus*). Die höchste Totfundzahl hatte der Abschnitt h, wobei die Waldmaus am häufigsten vertreten war. Bei Umrechnung auf 10 km Streckenlänge ragt allerdings der Abschnitt b heraus, der durch Mischwald und Felder gekennzeichnet ist. Abb. 9 gibt eine Gesamtdarstellung der Säugetierfunde beider Straßen über die Zeit wieder.

### 5.3 Amphibien und Reptilien

Tabelle 10 zeigt die im Untersuchungszeitraum auf beiden Straßen gefundenen Amphibien und Reptilien. Für die Erdkröte ist wiederum in den Tabellen 11 und 12 jeweils für die Darumer Straße und den Power Weg eine Hochrechnung angegeben. Tatsächlich fanden wir an der Darumer Straße in Abschnitt g die meisten Erdkröten. Nach Umrechnung ragt der Abschnitt k (Nähe des Stockumer Sees) heraus. Am Power Weg wurden in den Abschnitten e und h die meisten Erdkröten überfahren, nach Umrechnung aber in den Bereichen b und f. Die Abbildungen 10 und 11 geben die Amphibien- und Reptilienfunde für beide Straßen im zeitlichen Verlauf wieder.

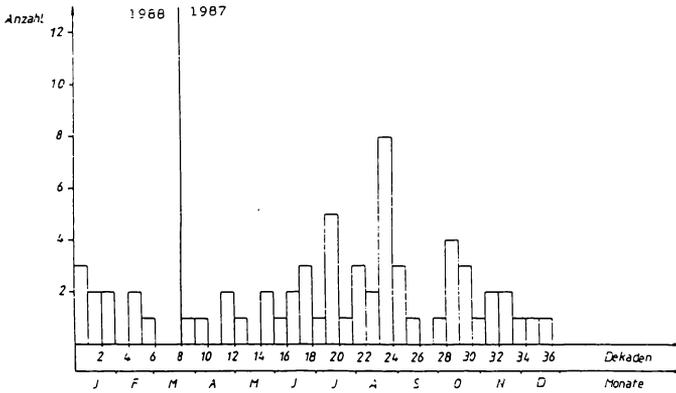


Abb. 7: Anzahl der Säugetierfunde pro Dekade und Monat auf der Darumer Straße im Zeitraum März 1987 bis März 1988 (n = 60).

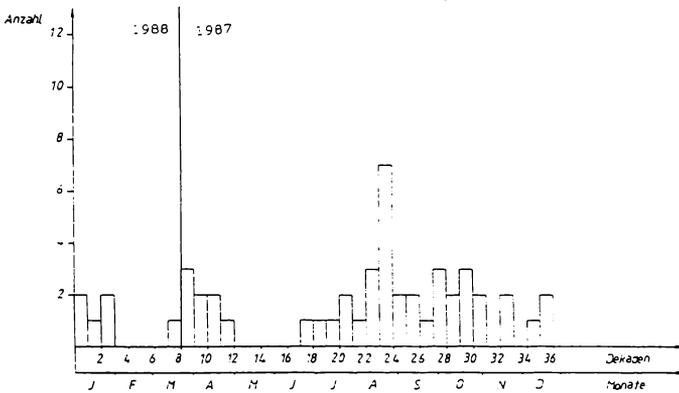


Abb. 8: Anzahl der Säugetierfunde pro Dekade und Monat auf dem Power Weg im Zeitraum April 1987 bis April 1988 (n = 51).

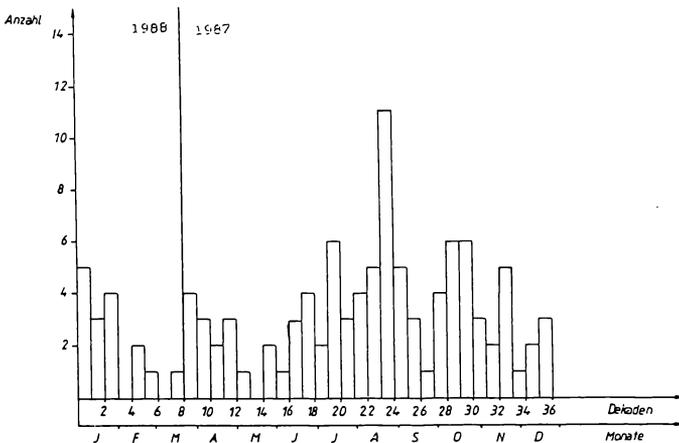


Abb. 9: Gesamtzahl der Säugetierfunde pro Dekade und Monat auf der Darumer Straße und dem Power Weg im Zeitraum März 1987 bis April 1988 (n = 111).

**Tabelle 8:** Liste der auf dem Power Weg am häufigsten gefundenen Säugetierarten in der Reihenfolge ihrer Häufigkeit und ihrer Verteilung auf die Teilstrecken a-i.

Art	Teilstrecke									Summe
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	
1. Waldmaus ( <i>Apodemus sylvaticus</i> )	3	2	-	-	2	-	1	10	1	19
2. Erd-/Feldmaus ( <i>Microtus sp.</i> )	-	1	-	-	2	-	-	2	-	5
3. Kaninchen ( <i>Oryctolagus cuniculus</i> )	2	-	1	-	-	-	-	1	-	4
4. Feldhase ( <i>Lepus capensis</i> )	1	1	-	-	1	-	-	1	-	4
5. Wanderratte ( <i>Rattus norvegicus</i> )	3	-	-	1	-	-	-	-	-	4
6. Hauskatze ( <i>Felis sylvestrus</i> )	-	-	-	-	1	1	-	1	-	3
7. Rötelmaus ( <i>Clethrionomys glareolus</i> )	-	-	-	-	-	-	-	3	-	3
8. Hausmaus ( <i>Mus musculus domesticus</i> )	-	-	-	-	-	-	1	1	-	2
9. Igel ( <i>Erinaceus europaeus</i> )	1	-	-	-	-	-	-	1	-	2
10. Waldspitzmaus ( <i>Sorex araneus</i> )	-	-	1	-	-	1	-	-	-	2
11. übrige Arten	1	-	-	-	-	-	-	1	1	3
Summe	11	4	2	1	6	2	2	21	2	51

**Tabelle 9:** Hochrechnung der auf den Teilstrecken a bis i des Power Wegs gefundenen Säugetierarten auf 10 km Streckenlänge.

Teilstrecken	a	b	c	d	e	f	g	h	i
Errechnete Funde pro 10 km	367	400	154	37	171	200	285	253	80

**Tabelle 10:** Liste der in einem Jahr auf dem Power Weg und der Darumer Straße gefundenen Amphibien und Reptilien (nach Häufigkeit geordnet).

Art	Anzahl
1. Erdkröte ( <i>Bufo bufo</i> )	271 (Power Weg 48)
2. Grasfrosch ( <i>Rana temporaria</i> )	19
3. Blindschleiche ( <i>Anguis fragilis</i> )	7
4. Feuersalamander ( <i>Salamandra salamandra</i> )	4
5. Bergmolch ( <i>Triturus alpestris</i> )	2
6. Kammolch ( <i>Triturus cristatus</i> )	1
7. Wasserfrosch ( <i>Rana esculenta</i> )	1

**Tabelle 11:** Verteilung der Erdkrötenfunde auf der Darumer Straße auf die Teilstrecken a bis l sowie die Hochrechnung der Funde auf 10 km.

Teilstrecken	a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l
Erdkröte	7	2	6	1	8	26	92	24	13	31	13
Errechnete Funde pro 10 km	93	67	143	17	100	542	1022	282	260	1240	520

**Tabelle 12:** Verteilung der Erdkrötenfunde auf dem Power Weg auf die Teilstrecken a bis i sowie die Hochrechnung der Funde auf 10 km.

Teilstrecken	a	b	c	d	e	f	g	h	i
Erdkröte	4	4	2	8	13	4	0	13	0
Errechnete Funde pro 10 km	133	400	154	296	371	400	0	157	0

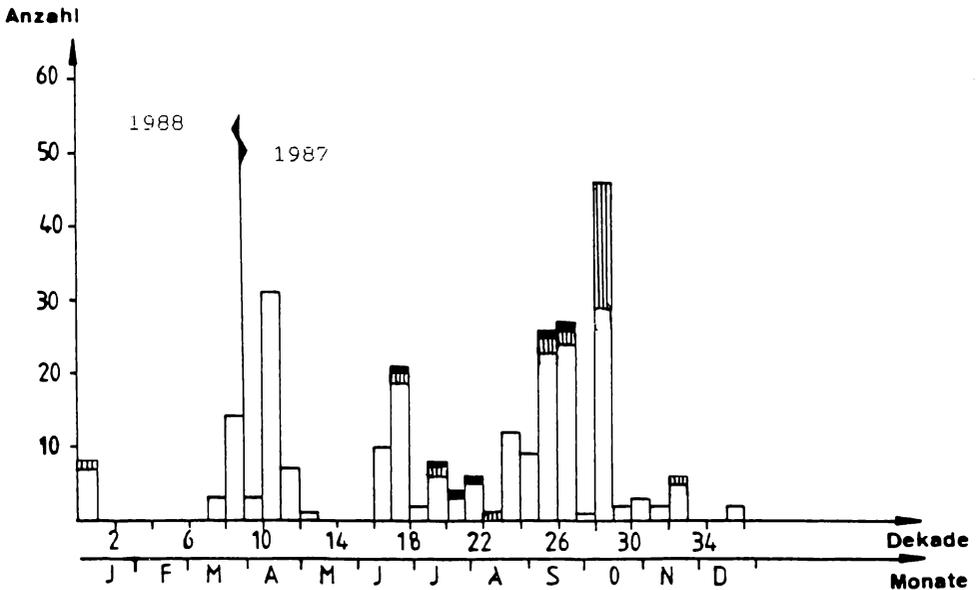


Abb. 10: Anzahl der Amphibien- und Reptilienfunde pro Dekade und Monat auf der Darumer Straße im Zeitraum März 1987 bis März 1988 (n = 255).

Offene Säulen: Erdkröte (n = 228), gestreifte Säulen: andere Amphibien (n = 26), schwarze Säulen: Blindschleiche (n = 6).

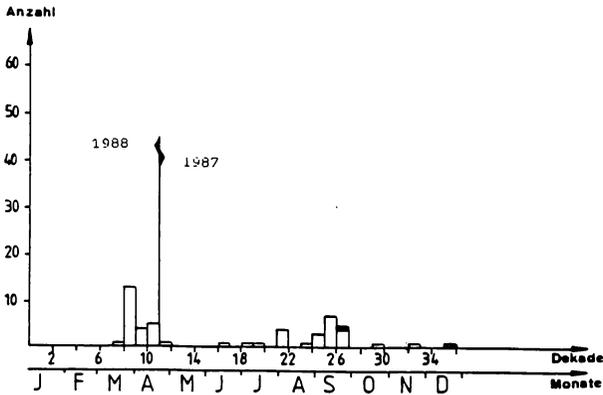


Abb. 11: Anzahl der Amphibien- und Reptilienfunde pro Dekade und Monat auf dem Power Weg im Zeitraum von April 1987 bis April 1988 (n = 50).  
 Offene Säulen: Erdkröte (n = 48), gestreifte Säulen: andere Amphibien (n = 1), schwarze Säule: Blindschleiche (n = 1).

## 6 Diskussion

Aus den Abbildungen und Tabellen wird deutlich, daß der Straßenverkehr in unserer Zeit zu erheblichen Verlusten in der Tierwelt führt. Rechnet man die Gesamtzahl der von uns gefundenen Wirbeltiere (581 Individuen) auf eine Streckenlänge von 10 km um, so ergibt sich eine Zahl von 683 Tieren im Untersuchungszeitraum. Bezogen auf die gesamte Bundesrepublik bedeutet dies pro Jahr 32.251.260 tote Wirbeltiere allein durch den Straßenverkehr, wobei die innerörtlichen Straßen noch nicht mitgerechnet sind! Hierbei muß auch berücksichtigt werden, daß eine nicht unerhebliche Anzahl getöteter Tiere innerhalb weniger Tage oder sogar Stunden völlig zerfahren und so nicht mehr zu finden ist oder von aasfressenden Tieren beseitigt wird. Daraus läßt sich schließen, daß die Gesamtzahl vom Verkehr erfaßter Tiere entsprechend höher liegt.

### 6.1 Vogeltotfunde

#### 6.1.1 Jahreszeitliche Verteilung

In die Gesamtzahl der von uns gefundenen Tiere gehen die Vögel mit 29,1 % ein. In Abb. 6 fallen in der jahreszeitlichen Verteilung drei Gipfel deutlich auf. Der erste setzt sich hauptsächlich aus Vögeln, die während des Frühjahrszuges und bei Revierkämpfen (Revierbesetzungen) ums Leben kamen, zusammen. Ein weiterer Anstieg ist in den Sommermonaten Juni bis August zu verzeichnen. In diesem Zeitraum werden verstärkt flugunerfahrene Jungvögel von Kraftfahrzeugen erfaßt, aber auch adulte Tiere, die mit der Nahrungssuche für ihre Brut beschäftigt sind. Der erste überfahrene Jungvogel, eine Kohlmeise, wurde von uns in der 16. Dekade (Anfang Juni) gefunden. Insgesamt fielen 25 Jungvögel und 39 adulte Tiere während der Brut- und Aufzuchtzeit dem Verkehr zum Opfer (unbestimmte nicht betrachtet). Die Zahl der überfahrenen Tiere nimmt dann zum Herbst und Winter hin ab, wobei der Gipfel um den Monat Oktober ins Auge fällt. Während dieser Zeit befinden sich die Vögel auf dem Zug in die Wintergebiete, was zur Folge hat, daß wohl vermehrt Tiere aus Unkenntnis der Beschaffenheit des Gebietes überfahren werden (BERGMANN 1974). Betrachtet man die 28.-31. Dekade näher und sieht sich die

Artenzusammensetzung des Herbstgipfels an, so wird die Vermutung, daß es sich um ziehende Vögel handelt, bestätigt.

Das Absinken der Fundzahlen im Spätsommer kann durch die Mauser der Vögel erklärt werden, da sie während dieser Zeit weniger aktiv sind.

### 6.1.2 Verkehr und Vogelto

Die Fundzahlen pro 10 km (Gesamtfunde auf Gesamtstrecke umgerechnet) zeigen, daß auf dem stark und schnell befahrenen Power Weg wesentlich mehr tote Vögel zu verzeichnen sind als auf der langsamer befahrenen und schwächer frequentierten Darumer Straße. Die Darumer Straße machte mit 126 Vögeln pro 10 km pro Jahr nur etwa ein Drittel der Totvogelzahl des Power Weges aus, wo 387 Vögel pro 10 km pro Jahr berechnet wurden. Der einzige schnell und viel befahrene Abschnitt der Darumer Straße unterstreicht dieses Ergebnis (Tab. 3). Hier wurden in Abschnitt l 320 Tiere pro 10 km errechnet. Die Beschleunigung der Kfz zeichnet sich in den Fundzahlen ab. Wir würden in Abschnitt i (Ort Lüstringen) 60 Tiere pro 10 km, in Abschnitt k (Richtung Stockumer See) 160 Tiere pro 10 km und bei hoher Geschwindigkeit auf Höhe des Sees 320 Vögel pro 10 km finden.

Ein völlig anderes Ergebnis zeigt sich jedoch, setzt man die Funde beider Straßen in Beziehung zu deren Verkehrsdichte. Die Verkehrszählung vom 13.7.1987 (Abb. 2) ergibt für den Power Weg 2650 Kfz pro Tag und für die Darumer Straße 780 Kfz pro Tag. Im Untersuchungszeitraum wurden auf dem Power Weg 93 und auf der Darumer Straße 76 Vögel gefunden. Die Umrechnungen der Totfunde pro Kfz und Jahr ergibt auf dem Power Weg einen Wert von 0,04 und auf der Darumer Straße einen Wert von 0,1. Diese Werte zeigen, daß zweieinhalbmal soviel Vögel pro Kfz auf der Darumer Straße getötet werden wie auf dem Power Weg. Die Zahlen verlieren jedoch unseres Erachtens an Gewicht, bezieht man eine Untersuchung von STEWART (1971) in diese Rechnung mit ein, der von 50 Sperlingen, die er auf den Interstate-85-Highway zwischen Oxford und Creedmoor legte, nach 90 Minuten nur noch Reste von 5 Tieren fand. Würde dieser Faktor in die obige Rechnung miteinbezogen, so erhöhte sich der Wert der Totfunde pro Kfz auf dem Power Weg mehr als auf der Darumer Straße, und die Differenz wäre nicht mehr derartig groß. Um die Zahlen vergleichen zu können, müßte man jedoch die STEWART-Methode auf beiden Straßen überprüfen, um so den Faktor für den Zeitraum, in dem keine Reste von einem getöteten Vogel mehr zu finden sind, zu ermitteln.

### 6.1.3 Erläuterungen zu einigen Arten

7 von 10 Rauchschwalben fanden wir im Straßenabschnitt d der Darumer Straße, der beiderseits durch Getreide gesäumt war. Dort überquerten die Vögel bei der Jagd nach Insekten im Tiefflug die Straße und wurden von Kfz erfaßt. Die übrigen 3 Rauchschwalben fanden wir in der für sie typischen Kulturlandschaft, dem Dorf (Abschnitt b und e). Die Rauchschwalbenfunde wurden ausschließlich in den Sommermonaten gemacht, da sie Zugvögel sind.

Die Goldammer fanden wir ebenfalls in ihrem bevorzugten Lebensraum, dem offenen Gelände mit einzeln stehenden Bäumen (Abschnitte e auf dem Power Weg). Bei den gefundenen Tieren handelte es sich um Männchen, die wohl bei Revierstreitigkeiten auf der als Grenze der Reviere fungierenden Straße getötet wurden.

Das Rotkehlchen stellt den größten Anteil an den Totfunden. Von den 28 gefundenen Tieren fielen 20 auf dem Power Weg dem Verkehr zum Opfer.

Davon wiederum wurde die Mehrzahl während der Zugperiode im Frühjahr und Herbst von uns aufgenommen. Die Streckenabschnitte, auf dem die Funde gemacht wurden, sind beiderseits der Straße mit Laubwald gesäumt, der ihren Lebensraum darstellt.

Bei der Amsel konnten wir kein vermehrtes Auftreten an Totfunden während einer bestimmten Zeit des Jahres feststellen, da sie als Teilzieher auch in den Wintermonaten bei uns anzutreffen ist. Ihre Nahrung bilden u.a. Insekten und Würmer, aber auch Reste von überfahrenen Tieren werden von ihr gefressen, wie wir beobachten konnten. Die Amsel bildet den zweitgrößten Anteil der Vogeltotfunde.

An dritter Stelle unserer Gesamtliste steht der Buchfink. Ein Grund für das häufige Auffinden des Buchfinken kann das Aufnehmen von Magensteinen (z.B. Rollsplitt) am Straßenrand sein. Außerdem finden sich die Tiere dort ein, um Nahrung und Trinkwasser aufzunehmen. Beim Auffliegen werden sie dann von herannahenden Kfz erfaßt. Da auch der Buchfink zu den Teilziehern gehört, fanden wir ihn ebenfalls während des gesamten Untersuchungszeitraumes, wobei jedoch im Frühjahr und Herbst (Zug) vermehrt Funde zu verzeichnen waren.

Bei allen Arten kann auch das Baden in Regenpfützen auf der Straße und das Staubbad am Straßenrand die Tiere ablenken und so zum Unfalltod beitragen.

Bemerkenswert bei unseren Beobachtungen ist, daß trotz des häufigen Vorkommens von Bachstelzen (*Motacilla alba*) an beiden Untersuchungsstrecken während des ganzen Jahres kein Tier zu den Totfunden gehörte. Wir beobachteten eine gute Reaktion bei Bachstelzen, die es immer wieder rechtzeitig schafften, vor Kfz zu flüchten. Nach dem Passieren des Fahrzeugs wurde die Straße oft sofort wieder angefliegen.

Weiterhin fällt beim Vergleich mit anderen Arbeiten auf, daß die Hausperlinge in unserer Artenliste nur mit 3 Individuen auftreten, während sie bei anderen Autoren zu den Arten mit den häufigsten Funden zählen (BERGMANN 1974, LÜPKE 1970). Aus diesen Zahlen läßt sich möglicherweise eine Abnahme der Hausperlinge in unserem Untersuchungsgebiet erkennen. Jedoch ist für eine genauere Aussage hierüber eine Wiederholung der Beobachtungen am gleichen Ort angezeigt.

## 6.2 Säugetiertotfunde

### 6.2.1 Jahreszeitliche Verteilung

Von den gefundenen Tieren nehmen die Säugetiere mit 19 % den kleinsten Anteil ein. Aus Abb. 9 läßt sich die fast ganzjährige Verteilung der Säugetierfunde ablesen. Die milde Witterung während des Winters führte bei ihnen zu einer erhöhten Aktivität, woraus sich die Funde in dieser Zeit erklären lassen.

### 6.2.2 Verkehr und Säugetiertod

Bei den Säugetierfunden unterscheiden sich die Darumer Straße und der Power Weg nicht so deutlich wie bei den Vogelfunden. Wir fanden auf der Darumer Straße 60 Tiere und auf dem Power Weg 51 Tiere.

Die Umrechnung der Gesamtfunde auf 10 km Streckenlänge würde zu 98 Säugern auf der Darumer Straße und zu 213 Säugern auf dem Power Weg führen. Allerdings muß man auch hier die unterschiedliche Verkehrsdichte beider Straßen mit in die Betrachtung einbeziehen. Dann würden sich

statistisch auf der Darumer Straße viermal so viele tote Säuger finden lassen wie auf dem Power Weg (Darumer Straße: 0,08 Säuger/Kfz; Power Weg: 0,02 Säuger/Kfz). Wiederum muß die STEWART-Methode bedacht werden, wonach in kurzer Zeit von einem verunglückten Tier durch den Abrieb nachfolgender Fahrzeuge nur noch Reste bzw. keine Überreste zu finden sein werden. (Dabei werden kleinere Säuger schneller abgefahren als größere). Deshalb würde sich bei der nahezu viermal so hohen Verkehrsdichte des Power Weges die Zahl der Funde pro Kfz der Darumer Straße stark annähern.

Die Umrechnungen der Funde der einzelnen Teilstrecken auf 10 km zeigen auf der Darumer Straße (Tab. 7) die Hauptfunde in der offenen Kulturlandschaft, in bebauten Gebieten dagegen geringe. Ein anderes Bild zeichnet sich auf dem Power Weg, wo die höchsten Zahlen für das Waldgebiet errechnet wurden (Tab. 9). Daher läßt sich keine allgemeingültige Aussage über das Unfallschwerpunkthabitat für die von uns gefundenen Arten treffen.

Beide von uns untersuchten Straßen stellen wohl aufgrund ihrer relativ geringen Breite keine Überschreitungsgrenzen für die Säuger dar, wie es von MADER (1979) beschrieben wurde.

### 6.2.3 Erläuterungen zu einigen Arten

Die Waldmaus stellt mit 33 gefundenen Tieren mehr als ein Drittel der Gesamtfunde an Säugetieren (111) dar. Dabei fallen der Gipfel der Funde im August mit 9 Tieren und die regelmäßigen Funde während des Winters mit einem Gipfel im Januar (10 Tiere) auf. Die Sommerfunde sind wahrscheinlich durch den Populationsdruck begründet, d.h. daß die Jungtiere bei der Suche nach neuen Revieren dem Verkehr zum Opfer fallen. Aufgrund des milden Winters 1987/88 (Abb. 3) waren die Tiere nicht auf ein Leben unter der Erde bzw. unter der Schneedecke angewiesen, sondern streiften auf der Suche nach Nahrung umher. Die Hauptfunde der Waldmaus machten wir auf beiden Straßen in Abschnitten, welche beiderseits von Mischwald gesäumt sind (Darumer Straße: Abschnitt g; Power Weg: Abschnitt h). Diese Waldstücke sind charakteristisch für die Waldmaus.

Erd/Feldmäuse (wir konnten die Tiere nur bis zur Gattung bestimmen) zählten mit 24 Individuen zu den Säugetieropfern. Damit stellen sie zusammen mit der Waldmaus mehr als die Hälfte der Säugetierfunde. Bei der Erd/Feldmaus ist ebenfalls der durch den Populationsdruck verursachte Anstieg der Funde im Juli/August erkennbar (15 Tiere). Auf der Darumer Straße fanden wir 19 Tiere, davon die Mehrzahl in Abschnitten, die durch offene Geländestrukturen gekennzeichnet sind und somit ihrem bevorzugten Lebensraum entsprechen.

Der Lebensraum des Igels ist vornehmlich die Garten- und Parklandschaft in der Nähe menschlicher Siedlungen. Da diese Geländeform an unseren Untersuchungsstrecken kaum anzutreffen ist, wurden auch nur 3 Exemplare auf der Darumer Straße in der Nähe von Gehöften gefunden.

### 6.3 Amphibien- und Reptilientotfunde

#### 6.3.1 Jahreszeitliche Verteilung

Die Amphibien und Reptilien stellen mit 51,9 % der gefundenen Wirbeltiere den größten Anteil an unseren Totfunden. Da die Erdkröte daran mit 89,4 % beteiligt ist, werden wir uns im weiteren hauptsächlich mit ihr beschäftigen.

Zwei Zeiträume fallen bei der Betrachtung der Abb. 10 und 11 besonders auf. Zum einen fanden wir eine größere Zahl von Tieren in der Zeit von Mitte März bis Ende April, zum anderen traten vermehrt Funde in der Zeit von Mitte August bis Mitte Oktober auf. Besonders auffällig waren Funde auch während der Wintermonate. Aus der Klasse der Reptilien fanden wir nur die Blindschleiche mit 7 Individuen. Diese wurden in den Sommermonaten von Juli bis September gefunden.

### 6.3.2 Verkehr und Amphibien-/Reptilientod

Die Bestimmungsgröße für die Zahl der getöteten Erdkröten war in diesem Fall nicht so sehr die Verkehrsdichte, sondern vielmehr die Tatsache, daß an der Darumer Straße mehr typische Lebensräume für Erdkröten vorhanden sind. Auf ihrer Wanderung zu den angestammten Laichplätzen müssen Erdkröten, aber auch Molche und Salamander, vielfach Straßen überqueren. Hier werden sie dann Opfer des Straßenverkehrs (vgl. KUHN 1987). Wenn berücksichtigt wird, wie schnell eine tote Kröte oder ein Salamander zerfahren ist und besonders auf nassen Straßen kaum noch gesehen wird, wenn weiterhin bedacht wird, daß die untersuchten Straßen nur in Pentadenabständen abgegangen wurden und so bis zu 5 Tage zwischen dem Überfahren eines Tieres und der nächsten Begehung liegen konnten, dann ist sicherlich eine erheblich höhere Dunkelziffer an toten Amphibien und Reptilien anzunehmen.

### 6.3.3 Erläuterungen zu einigen Arten

Die Erdkröte, die zu den Echten Kröten (Bufonidae) gehört, beginnt etwa im März mit ihrer Wanderung zu den Laichgewässern, die bis zu 2,2 km (BLAB 1986) von ihren Landlebensräumen entfernt liegen können. Aus diesem Grund nähern sich die Tiere den Laichgewässern schon im Herbst, um so im Frühjahr möglichst schnell am Ziel zu sein (BLAUSCHECK 1985). Sieht man sich die Abb. 11 und 12 an, so fallen eben diese Zeiträume mit besonders hohen Fundzahlen auf. Vermehrt fanden wir Erdkröten in den Streckenabschnitten, wo auch Laichgewässer in der Nähe sind (Tab. 11). Dabei handelt es sich um den Abschnitt g (Teich im Wald) und den Abschnitt k (Nähe des Stockumer Sees) der Darumer Straße. Hier wurden mittels der Umrechnung auf 10 km 1022 bzw. 1240 Exemplare berechnet.

Wie die Abb. 3 (Temperaturverlauf, Niederschlag) zeigt, herrschten über nahezu den gesamten Beobachtungszeitraum milde Temperaturen, die mit den Niederschlägen eine feuchtwarme Witterung schafften und dadurch eine verstärkte Wanderaktivität bedingten. Dies stellt einen Grund dafür dar, daß wir selbst im Winter noch Erdkröten fanden. Allerdings wurden im Zeitraum von Mitte Januar bis Mitte März keine Tiere gefunden, da die Dekadendurchschnittstemperatur unter 5° C lag.

Bei den von uns aufgefundenen Feuersalamandern dürfte es sich weniger um Tiere handeln, die auf der Laichwanderung getötet wurden, als vielmehr um solche, die nach Einbruch der Nacht die Straßen aufsuchten, um Nahrung aufzunehmen (Käfer, Spinnen, Würmer). Dies geschieht besonders in regnerischen, feuchtwarmen Nächten. Aufgrund der geringen Anzahl der Funde sowie deren Verteilung auf einen größeren Zeitraum können wir dies jedoch nicht mit dem Hinweis auf die Niederschläge und Temperaturen belegen.

### 6.4 Schlußbetrachtung

Während unserer Beobachtungen und der Auswertung unserer Daten stellten wir fest, daß für noch bessere Aussagen über den Verkehrstod von Tieren verschiedene Aspekte intensiver bearbeitet werden müßten. Dazu gehörte

z.B. eine Linientaxierung entlang der Straßen, um den tatsächlichen Brutvogelbestand feststellen zu können. Daraufhin ließen sich Aussagen über den prozentualen Anteil der toten Tiere einer Art an der dort lebenden Population treffen, um so die Auswirkungen des Straßenverkehrs auf deren Fortbestand beurteilen zu können.

Wie in der Diskussion erwähnt, sollte für die untersuchten Straßen jeweils eine Ermittlung des Faktors vorgenommen werden, der zeigt, in welcher Zeit ein Tier durch den Straßenverkehr derartig zerfahren wird, daß keine Überreste mehr zu finden sind. Hierfür würden sich z.B. männliche Küken von Kükenfarmen anbieten, die sofort nach dem Schlupf getötet werden.

Im Beobachtungszeitraum wurde der Straßenbelag der Darumer Straße erneuert, wobei ein Großteil des vorher vielfältig bewachsenen Grünstreifens durch Schotter ersetzt wurde. Eine Folge davon war ein deutliches Ansteigen der Geschwindigkeit. Geschwindigkeitsbegrenzungen sollten auch im Interesse der einheimischen Tierwelt in Betracht gezogen werden!

Wie sich aus unseren Krötenfunden zeigt, ist es insbesondere an der Darumer Straße an den Hauptfundstrecken dringend geboten, Krötenfangzäune bzw. besser Tunnel anzulegen, die die Todesrate während der Laichwanderungen erheblich senken könnten. Unter Umständen sollte sogar eine Teilsperrung der Darumer Straße in Betracht gezogen werden. Für das besonders gefährdete Waldstück böte sich als Umleitung hier ein parallel verlaufendes Straßenstück an.

## 7 Zusammenfassung

Über den Zeitraum eines Jahres wurden zwei Straßen in der Nähe von Osnabrück (Niedersachsen) im Pentadenzyklus zu Fuß abgegangen und nach verkehrstoten Wirbeltieren abgesucht.

- a. Darumer Straße: 5 km östlich von Osnabrück; 6,1 km lang; kurvenreich; geringe Verkehrsdichte (780 Kfz/d) und meist geringe Fahrgeschwindigkeit der Kraftfahrzeuge.
- b. Power Weg: 6 km nordöstlich von Osnabrück; 2,4 km lang; mit höherer Verkehrsdichte (2650 Kfz/d) und hohen Fahrgeschwindigkeiten.

Die Straßen wurden in Habitatabschnitte eingeteilt, um so eine Zuordnung der gefundenen verkehrstoten Wirbeltiere zu bestimmten Streckenabschnitten zu ermöglichen.

Auf beiden Straßen wurden insgesamt 298 Amphibien (6 Arten), 169 Vögel (32 Arten), 111 Säugetiere (15 Arten) und 7 Reptilien (1 Art) gefunden.

Die Häufigkeiten der Totfunde beider Straßen werden einander gegenübergestellt und im jahreszeitlichen Verlauf aufgezeigt. Es werden verschiedene Gründe genannt, die für die Unfallhäufigkeiten bedeutsam sein könnten.

Abschließend werden einige Vorschläge gemacht, um die hohen Opferraten - insbesondere unter den Amphibien - zu reduzieren.

## 8 Summary

Investigations on roadvictims of birds, mammals, amphibians and reptiles

From March 1987 until April 1988, two roads near Osnabrück (Lower

Saxony, West-Germany) were investigated for killed vertebrates every five days.

a. Darumer Straße: length 6.1 km, low traffic, low speed.

b. Power Weg: length 2,4 km, comparatively high traffic and speed.

The roads were splitted into parts of similar vegetation, fields, meadows etc., so that the killed animals could be attached to special habitats.

The most numerous animal group found were amphibians (298 individuals of 6 species), followed by birds (169 individuals of 32 species), mammals (111 individuals of 15 species) and reptiles (7 individuals of 1 species).

The traffic victims, i.e. number, distribution of both roads are compared with each other and the results represented graphically. Various reasons are mentioned which could be responsible for the rate of animal losses.

Finally, some recommendations are given to diminish the number of killed animals, especially among amphibians.

## 9 Literatur

BERGMANN, H.-H. (1974): Zur Phänologie und Ökologie des Straßentods der Vögel. *Vogelwelt* 95: 1-21. - BLAB, J. (1986): *Biologie, Ökologie und Schutz von Amphibien*. Kilda-Verlag. Greven. - BLAUSCHECK, R. (1985): *Amphibien und Reptilien Deutschlands*. Landbuchverlag. Hannover. - BLÜMEL, H., & R. BLÜMEL (1980): Wirbeltiere als Opfer des Straßenverkehrs. *Abh. u. Ber. Naturkundemus. Görlitz* 54: 19-23. - HEINRICH, D. (1978): Untersuchungen zur Verkehrsoferrate bei Säugetieren und Vögeln. *Heimat* 85: 193-208. - INSTITUT FÜR NATURSCHUTZ UND TIERÖKOLOGIE (1977): *Tierwelt und Straße. Problemübersicht und Planungshinweise*. *Jb. Naturschutz Landschaftspfl.* 26: 91-115. - KUHN, J. (1987): Straßentod der Erdkröte (*Bufo bufo* L.): Verlustquoten und Verkehrsaufkommen, Verhalten auf der Straße. *Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ.* 41: 175-186. - LÜPKE, M. (1970): Vogelverluste auf einer Landstraße. *Naturschutzarbeit in Mecklenburg* 13: 31. - MADER, H.-J. (1979): Die Isolationswirkung von Verkehrsstraßen auf Tierpopulationen untersucht am Beispiel von Arthropoden und Kleinsäugetern der Waldbiozönose. *Schr.-Reihe Landschaftspfl. Naturschutz* 19: 1-126. - MADER, H.-J. (1985): Die Verinselung der Landschaft und die Notwendigkeit von Biotopverbundsystemen. *LÖLF-Mitt.* 4: 6-14. - STEWART, P.A. (1971): Persistence of remains of birds killed on motor highways. *Wilson Bull.* 83: 203-204.

### Anschrift der Verfasser:

Uwe Fuellhaas, Christian Klemp, Andreas Kordes, Holger Ottersberg, Maike Pirmann, Anja Thiessen, Carla Tschoetschel und Dr. Herbert Zucchi (für Anfragen), Fachbereich Biologie/Chemie der Universität Osnabrück, Postfach 4469, Barbarastraße 11, D-4500 Osnabrück

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Beiträge zur Naturkunde Niedersachsens](#)

Jahr/Year: 1989

Band/Volume: [42](#)

Autor(en)/Author(s): Fuellhaas Uwe, Klemp Christian, Kordes Andreas, Ottersberg Holger, Pirmann Maike, Thiessen Anja, Tschoetschel Carla, Zucchi Herbert

Artikel/Article: [Untersuchungen zum Straßentod von Vögeln, Säugetieren, Amphibien und Reptilien 129-147](#)