© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/



Schmidt-Nielsen, K.; Schmidt-Nielsen, B.; Jarnum, S. A.; Haupt, T. R. (1957): Body temperature of the camel and its relation to water economy. Amer. J. Physiol. **188**, 103–112.
Simpson, S.; Galbraith, J. J. (1908): Observations on the normal temperature of the monkey and its diurnal variation, and on the effect of changes in the daily routine on this variation. Trans. Roy. Soc. Edinburgh **45**, 65–104.
Smith, M. H.; Criss, W. E. (1967): Effect of social behavior, sex, and ambient temperature on the endogenous diel body temperature cycle of the old field mouse *Peromyscus polionotus*. Physiol. Zool. **40**, 31–39.
Spencer, F.; Shirer, H. W.; Yochim, J. M. (1976): Core temperature in the femals rat: effect of pinealectomy or altered lighting. Am. J. Physiol. **231**, 355–360.
Stscherbakowa, O. P. (1954a): 24-Stunden Periodik physiologischer Funktionen bei einigen Säugetierordnungen. In: Studien über periodische Veränderungen physiologischer Funktionen des Organismus. Ed. by Bykow, K. M., Berlin: Akademie Verlag. p. 13–39.
— (1954b): Experimentelle Untersuchungen über den 24-Stunden-Rhythmus physiologischer Funktionen bei Affen. In: Studien über periodische Veränderungen physiologischer Funktionen des Organismus. Ed. by Bykow, K. M., Berlin: Akademie Verlag. p. 40–61.
Sundsten, J. W. (1969): Alterations in water intake and core temperature in baboons during hypothalamic thermal stimulation. Annal. N. Y. Acad. Sci. **157**, 1018–1029.
Tertil, R. (1972): The effect of behavioural thermoregulation on the daily matabolism of *Apodemus agrarius* (Pallas, 1771). Acta theriol. 17, 295–313.
Wang, L. C. H. (1972): Circadian body temperature of Richardson's ground squirrel under field and laboratory conditions: A comparative radio-telemetric study. Comp. Biochem. Physiol. **43A**, 503–510.
Weigold, H. (1979): Körpertemperatur, Sauerstoffverbrauch mit Herzfrequenz bei *Tupaia belangeri* Wagner, 1841, im Tagesverlauf. Z. Säugetierkunde **44**, 343–353.
Wunder, B. A. (1970): Temperature regulation and the effects of water restriction on Merriam's chipmunk, *Eutamias merriami*. Comp. Biochem. Physiol. **33**, 385–403.
Yousef, M. K.; Dill, D. B. (1969): Resting metabolism and cardiorespiratory activity in the burro *Equus asinus*. J. Appl. Physiol. **27**, 229–232.
Yunis, E. J.; Fernandes, G.; Nelson, W.; Halberg, F. (1974): Circadian temperature rhythms and aging in rodents. In: Chronobiology. Ed. by. Scheving, L. E.; Halberg, F.; Pauly, J. E. Stuttgart: Georg Thieme Publ. 358–363.

*Anschrift des Verfassers:* Prof. Dr. Jürgen Aschoff, Max-Planck-Institut für Verhaltensphysiologie, D-8138 Andechs

# Daten zur Mortalität des Igels *(Erinaceus europaeus)*, *verursacht durch den Straßenverkehr*

Von J. Reichholf und J. Esser

*Zoologische Staatssammlung München*

*Eingang des Ms. 12. 10. 1980*

## Abstract

*Road mortality of hedgehogs (Erinaceus europaeus)*

Studied were the conditions of traffic-caused death in the hedgehog.

The results of a five-year's-count of hedgehogs killed on the road between Munich and Passau on a stretch of 150 km showed no significant decrease of numbers but a marked difference in the frequency of casualities in dependence of time, of season and type of adjacent habitat. The general average amounts to one hedgehog killed per km per year, but with 0,6 specimens/km/yr, figures are much lower along the stretches of open arable land (60,7 % of the total length) than within small villages (less than 1 km in diameter) or the outskirts of larger ones where 5.0 to 5.3 specimens/km/yr have been recorded. The central parts of the larger villages gave the lowest values with 0.4 hedgehogs/km/yr. Along 8.8 % of the total distance, therefore, as many as 86 % of the 729 hedgehogs found killed on the

U.S. Copyright Clearance Center Code Statement: 0044-3468/81/4604-0216 $ 02.50/0
Z. Säugetierkunde 46 (1981) 216–222
© 1981 Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin
ISSN 0044-3468 / InterCode: ZSAEA 7

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/


road were concentrated. According to this high figure one cannot exclude any longer the possibility of road mortality becoming the key factor in the population dynamics of the local stocks of hedgehogs around the small villages which provide the optimal habitat conditions obviously. The highest losses occur in June (cf. fig.) but there is also a secondary peak in October just before the onset of hibernation.

## Einleitung

Die jährlichen Verluste von Igeln in Mitteleuropa werden in Größenordnungen zwischen Hunderttausenden und Millionen auf den Straßen überfahrener Individuen hochgerechnet (z. B. König 1963). Doch bei der geringen Zahl verfügbarer Daten über die Siedlungsdichte und über die jahreszeitliche wie streckenmäßige Verteilung der Igelverluste lassen sich noch kaum schlüssige Überlegungen anstellen.

Mit diesem Beitrag wollen wir daher versuchen, anhand umfangreicherer Daten aus fünf Jahren und den Ergebnissen einer längeren Teststrecke quantitativ verwertbares Material für diesen Fragenkomplex bereitzustellen und auf die jahreszeitliche und streckenmäßige Verteilung hin zu analysieren. Dies erscheint insbesondere zur kritischen Sichtung und Wertung von Kurzzeit- und Kurzstreckenerhebungen notwendig, da die Qualität der Hochrechnungen in hohem Maße von der Repräsentanz des Ausgangsmaterials abhängt. Zudem sollen die Daten Hinweise auf unterschiedliche Siedlungsdichte des Igels in verschiedenen Lebensraumtypen des Voralpenlandes geben.

### Untersuchungsgebiet

Die Erhebungen erfolgten im südlichen Bayern zwischen München und Passau, größtenteils auf der Bundesstraße 12 mit den angrenzenden Verbindungsstrecken nach München-Nymphenburg bzw. nach Aigen am Inn. Die Trasse verläuft weitgehend in West-Ost-Richtung und hat eine Länge von 150 km. 60,7 % davon werden von offenen, landwirtschaftlich genutzten Fluren, 26,7 % von Siedlungen und 12,6 % von Wald eingenommen. Die Höhenlage schwankt zwischen 320 und 580 m NN. Die Strecke ist stark befahren mit Spitzen am Freitagnachmittag und Sonntagabend/Montagmorgen.

## Material und Methode

Der Auswertung liegen 480 Fahrten von J. Reichholf zwischen 1. 1. 1976 und 31. 12. 1980 zugrunde. 424 davon sind „Wochenendfahrten", d. h. sie erfolgten entweder am Freitag oder am Montag; der Rest verteilt sich über die anderen Tage der Woche. Dabei wurden 729 überfahrene Igel registriert. Der Erfassungsgrad dürfte verhältnismäßig hoch liegen, wenngleich die tatsächliche Zahl der überfahrenen Igel dadurch nicht sicher erkennbar wird. Als zusätzliche Bemessungsgrundlage wurde die während der Woche zweimal täglich befahrene Teilstrecke zwischen Anzing und München herangezogen. Sie ergab nur 9 % mehr bei Berücksichtigung der täglichen Kontrollen als die beiden Hauptfahrten pro Woche. Es sollten daher rund 90 % der tatsächlich überfahrenen Igel auf der Gesamtstrecke erfaßt worden sein. Dies ist ein vergleichsweise hoher Erfassungsgrad für eine so lange Strecke. Die einzelnen Ergebnisse können daher vor dem Hintergrund einer etwa 90 %igen Erfassungsgenauigkeit gewertet werden.

Schon vor Beginn der systematischen Erfassung überfahrener Tiere ergab sich der Eindruck recht ungleichmäßiger Verteilung der Verkehrsopfer entlang der Probestrecke. Es wurden deshalb folgende Zusatznotizen zu den überfahrenen Igeln mit aufgenommen:

FL = beidseitig der Straße am Fundort des toten Igels offene Feldflur (Äcker oder Wiesen)

WA = einseitig oder beidseitig angrenzender Wald von mindestens 100 m Länge (nach Laub- oder Nadelwald wurde nicht getrennt)

SI = Siedlungen (Durchfahrt oder einseitig angrenzend). Hierzu wurde vermerkt ob der Fund im Zentralbereich größerer Siedlungen von mehr als 1 km Durchfahrtstrecke oder am Siedlungsrand erfolgte. Dieser wurde mit ± 100 m vom tatsächlichen Ortsrand gewertet.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/



## Ergebnisse

### Verteilung über die Untersuchungsjahre

Die 729 registrierten Igel entlang der Kontrollstrecke verteilen sich so regelmäßig über die fünf Untersuchungsjahre, daß keine Tendenz zur Zu- oder Abnahme erkennbar ist (Tab. 1). Der Korrelationskoeffizient ist mit – 0,12 gering und nicht gesichert.

Die Daten von Tab. 1 ergeben einen Mittelwert von 146 überfahrenen Igeln pro Jahr, was ziemlich genau 1 Igel pro Kilometer und Jahr entspricht.

*Tabelle 1*

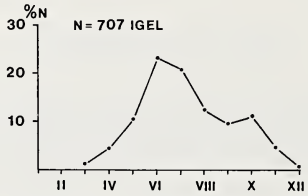
**Anzahl überfahrener Igel in den fünf Untersuchungsjahren 1976 bis 1980**

| Jahr | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 | ∅ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Anzahl | 148 | 170 | 154 | 101 | 156 | 146 |

### Jahreszeitliche Verteilung

Die Igel unterliegen in ihrer Aktivität einem ausgeprägten Jahresgang, der sich ganz klar in den Befunden überfahrener Exemplare äußert. Die Abbildung zeigt den Kurvenverlauf. Die Werte betreffen die 707 Totfunde zwischen 1. 1. 1976 und 30. 9. 1980. Sie wurden anhand der Monatsdurchschnittswerte auf Prozentzahlen zur besseren Vergleichbarkeit umgerechnet. Mit 34,6 überfahrenen Igeln liegt das Maximum im Juni. Es entspricht mit 23,6 % fast einem Viertel der jährlichen Verlustquote auf der Straße. Mit 11,3 % zeichnet sich im Oktober nochmals ein Nebenmaximum ab, das vielleicht die gesteigerte Aktivität der ♀ vor dem Aufsuchen der Winterquartiere anzeigt (Göransson et al. 1976).

Die Aktivität beginnt im Frühjahr schneller als sie im Spätherbst endet. Dadurch ergibt sich ein rechtssteiler Verlauf der Verteilungskurve.




Jahreszeitliche Verteilung der Igelfunde auf der Teststrecke zwischen München und Passau von 1976 bis 1980

Die Randdaten liegen zwischen Mitte März und Anfang April für die ersten Totfunde und streuen im Spätherbst entsprechend dem Verlauf der Witterung bis zum Jahresende hin. Tab. 2 zeigt die bisherigen Randdaten für die fünf Jahre.

### Aufteilung auf Biotoptypen

Für 689 Igel wurden hinreichend präzise Angaben getroffen, die eine eindeutige Zuordnung zu einem der drei Haupttypen von Biotopen (Freie Fluren, Wald und Siedlungsbereiche) ermöglichen. Tab. 3 gibt die Verteilung. Dem Befund ist die Erwartung gegenübergestellt, die sich aus dem zugehörigen Streckenanteil bei gleichmäßiger Verteilung der überfahrenen Igel ergibt.

Die Daten zeigen ganz klar, daß keineswegs eine gleichmäßige Verteilung der überfah-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/



*Tabelle 2*

**Erst- und Letztdaten überfahrener Igel**

| 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 |
|---|---|---|---|---|
| 29. III. | 21. III. | 4. IV. | 16. III. | 1. IV. |
| 2. XII. | 11. XI. | 28. XII. | 18. XII. | 19. XI. |

renen Igel vorliegen kann. Für den Siedlungsbereich fallen die Mengen mit einer positiven Abweichung um 104 % doppelt so hoch wie erwartet aus. In der freien Feldflur erreichen sie dagegen nur gut die Hälfte des Erwartungswertes, was auch für den Wald gilt. Beide Biotopkategorien liegen deutlich um 39 bzw. 35 % schlechter als von den Streckenanteilen her zu erwarten wäre. Die Abweichungen sind hochsignifikant. Sie ziehen markante Unterschiede in der Streckenbilanz überfahrener Igel nach sich.

So entfallen auf die freie Feldflur und den Wald etwa 0,6 Ex./km/Jahr, auf die Siedlungen aber 2 Ex./km/Jahr, also gut das Dreifache. Beide Abweichungen vom Gesamtmittel von etwa 1 überfahrenen Igel pro Kilometer und Jahr sind gesichert. Daraus folgt, daß man die ungleichmäßige Verteilung aufgrund unterschiedlicher Anteile der Biotoptypen bei Extrapolationen von Streckenzählungen berücksichtigen muß.

*Tabelle 3*

**Verteilung der überfahrenen Igel auf Biotoptypen**

| | SI | FL | WA | Summe |
|---|---|---|---|---|
| B | 376 | 256 | 57 | 689 |
| E | 184 | 418 | 87 | 689 |

(B = Befund) und Erwartungswerte (E). SI = Siedlungsbereich; FL = Feldflur; WA = Wald

## Detailanalyse für den Siedlungsbereich

Die Daten der Jahre 1979 und 1980 erlauben noch eine weitergehende Aufgliederung der überhöhten Todesraten der Igel im Siedlungsbereich im Vergleich zur freien Flur. Sie beziehen sich auf 137 genau protokollierte Totfunde zwischen 16. 3. 1979 und 30. 9. 1980.

Die „Siedlungen" wurden in zwei Kategorien aufgeteilt: Kleine Siedlungen mit bis zu 1 km Durchfahrtstrecke und größere Siedlungen mit mehr als 1 km Strecke. Mit 13 größeren und 19 kleineren sind die Einzelwerte von der Zahl her vergleichbar, jedoch von der Gesamtstrecke her deutlich unterschieden.

*Tabelle 4*

**Gefundene (B) und erwartete (E) Anzahl überfahrener Igel in größeren (n = 13 L = 32 km) und kleineren (n = 19 L = 8 km) Siedlungen**

| | Siedlung > 1 km | ≤ 1 km |
|---|---|---|
| B | 67 | 70 |
| E | 110 | 27 |

Die ermittelten Zahlen toter Igel sind daher nicht unmittelbar vergleichbar (67 bzw. 70), sondern müssen auf die Strecken bezogen werden. Tab. 4 stellt auch hier Befund und Erwartung gegenüber.

In den kleinen Siedlungen (Dörfern) werden gut doppelt so viele Igel überfahren, als ihrem Streckenanteil entsprechen würde. Bei den größeren konzentrieren sich die Totfunde im Randbereich, denn von den 67 registrierten Igeln fanden sich 48 in der Randzone und nur 19 im Kernbereich. In der Randzone lag die Quote zweieinhalbmal so hoch wie im Kernbereich.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/



Diese Detaildaten ermöglichen nun eine vergleichende Betrachtung der Streckenquoten pro Kilometer und Jahr für die verschiedenen Abschnitte der Straßen. Sie liegen mit 0,6 Ex./km/Jahr in der freien Landschaft sehr niedrig und sind mit 5,0 bzw. 5,3 Ex./km/Jahr in den kleinen Orten bzw. im Randbereich der größeren Siedlungen am höchsten. Alle Siedlungen zusammengenommen erreichen die bereits angegebenen 2,0 Ex./km/Jahr, aber dazu steuern die größeren Siedlungen mit 1,2 Ex./km/Jahr weniger bei, weil ihre Kernzonen mit 0,4 Ex./km/Jahr das Minimum beinhalten, das sogar noch unter dem Wert der freien Feldflur bei dieser Art der Aufteilung liegt. Gegenüber diesen Werten steigt die Quote in den kleinen Dörfern und Randbereichen auf fast das Zehnfache: Tab. 5 stellt die Werte vergleichend zusammen.

*Tabelle 5*

**Abhängigkeit der Quote überfahrener Igel von der Art des Biotops**

| | | | |
|---|---|---|---|
| FL = 0,6 | SI-klein = 5,0 | | |
| WA = 0,64 | SI-groß = 1,2 – | Kernbereich = 0,4 | |
| SI = 2,0 | | Randbereich = 5,3 | |

Dieser Vergleich unterstreicht, wie lokalisiert hohe Quoten überfahrener Igel auftreten. Die entscheidenden Zonen nehmen an der Gesamtstrecke von 150 km mit insgesamt 13,2 km nur 8,8 % ein. Doch auf diesen weniger als 10 % konzentrieren sich 86 % der überfahrenen Igel (!).

## Diskussion

Hinreichend präzise und längerfristige Untersuchungen des Straßentodes bei Igeln finden sich in der Literatur nur wenige. Die umfassende Zusammenstellung von Schoenemann (1977) konzentriert sich auf die Jagdwildarten und behandelt den Igel nur am Rande. Die gebotenen Daten lassen sich nicht unmittelbar vergleichen, weil in der Regel ein klarer Bezug fehlt. So wurden die Zählungen von Vauk (1964) auf einer Fahrt von Eckernförde nach Passau einfach auf Jahresquoten umgerechnet, was den zweifellos viel zu hohen Wert von 10 überfahrenen Igeln pro Kilometer und Jahr ergibt. Gerade solche Extrapolationen laufen mit Sicherheit in die falschen Dimensionen, weil sie wesentliche Größen des Jahresganges und der Biotopabhängigkeit der Mortalität nicht in Rechnung stellen. Mit dieser Methode würde beispielsweise das Ergebnis der Kontrollfahrt vom 4. August 1980, das 10 überfahrene Igel auf der B 12 zwischen Aigen und München ergab, sogar 24,4 Igel/km/Jahr bedeuten. Im Vergleich zum tatsächlichen Befund wäre dies eine nahezu 25fache Überhöhung. Die gleiche Problematik dürfte auch auf die anderen Werte zutreffen, die Schoenemann (1977) für den Igel errechnete. Sie streuen zwischen den genannten 10,0 und 0,47 Igeln/km/Jahr, wobei die Daten von Rettig (1965) mit 1,9 Igeln/km/Jahr in abwechslungsreicher Kulturlandschaft mit Gebüsch und die 1,1 Igel/km/Jahr von Geil (zit. in Schoenemann 1977) auf 60 Straßenkilometern in einem Jahr am ehesten den Verhältnissen gerecht werden dürften.

Einen besseren Vergleich ermöglichen die Daten von Hodson (1966), der für eine 2 Meilen lange Strecke in England mit abwechslungsreicher Feldflur (Hecken, Gräben, Gebüsch) und einem kurzen Waldstück aus zweijähriger Untersuchung 2,3 Igel/km/Jahr errechnete. Dieser Wert nimmt eine mittlere Position zwischen unserer vergleichsweise ausgeräumten Feldflur und den Kleinsiedlungen ein. Er kann durchaus als Bezugswert für frühere Verhältnisse angenommen werden, da die Erhebungen von Heinrich (1978) in Schleswig-Holstein mit 2,9 überfahrenen Igeln/km/Jahr einen recht ähnlichen Wert lie-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/



fern. Auch hier handelt es sich um eine verhältnismäßig deckungsreiche Strecke („relativ deckungsreich" und „aufgelockerte Bebauung" nehmen 55 % der 43,2 km langen Teststrecke zwischen Kiel und Schleswig ein). Die Kategorie „aufgelockerte Bebauung" ergab 3 Igel/km/Jahr; ein Wert der deutlich über den 2 Igeln/km/Jahr für relativ deckungsarme Streckenabschnitte liegt, die jedoch nur kurze Zwischenstücke darstellen.

Die besten Vergleichswerte sind aber der Studie von Göransson et al. (1976) zu entnehmen. Tägliche Kontrollen der Strecke zwischen Lund und Revinge in Schweden (16,5 km) von 1972 bis 1975 ergaben 1,7 Igel/km/Jahr für die Gesamtstrecke und 6,9 Igel/km/Jahr für den Teilbereich der Siedlungen. Hier wurden 81 % aller Igel überfahren, was einer ähnlichen Konzentration wie bei unseren Untersuchungen entspricht. Mit 0,4 überfahrenen Igeln/km/Jahr liegt das offene Farmland gleichfalls sehr niedrig. Die Befunde stimmen erstaunlich präzise mit unseren überein: Siedlungsbereich 6,9 bzw. 5,3 und offenes Farmland 0,4 bzw. 0,6 Igel/km/Jahr! Der geographische Unterschied von mehr als 1000 km Luftlinie Entfernung und viel härteren Wintern in Schweden kommt dagegen kaum zum Tragen! Nur die Aktivitätszeit zeigt sich bei den schwedischen Igeln um über drei Monate verkürzt.

Mit diesen unterschiedlichen, klar biotopabhängigen Verlustquoten stellt sich natürlich die Frage, inwieweit sie als Index für die Bestandsdichte des Igels gewertet werden können.

Die Lebensraumansprüche des Igels beinhalten als wesentliche Elemente „kurzrasige" Beschaffenheit der Bodendecke, welche die Jagd nach Regenwürmern, Schnecken und größeren Insekten ermöglicht, und dazu geeignete Verstecke und Quartiere für den Winterschlaf bzw. für die Tagesrast. Solche Biotopelemente finden sich in viel stärkerem Maße im Randbereich der Siedlungen (Gärten, Gebüsch etc.) als in der ausgeräumten Feldflur oder in den gepflegten Wirtschaftswäldern. Wir halten es daher für berechtigt, eine direkte Abhängigkeit der Verlustquote im Straßenverkehr von der Siedlungsdichte des Igels anzunehmen. Die mittlere Anzahl überfahrener Igel pro Straßenkilometer und Jahr sollte einen Index für die relative Siedlungsdichte im zugehörigen Lebensraum darstellen. Falls diese Annahme zutrifft, bedeutet dies, daß der Igel aufgrund der sehr hohen Verlustquoten im schmalen Siedlungsrandbereich oder in den kleineren Siedlungen doch erheblich stärker gefährdet weden kann, als man dies bisher annahm. Nach Göransson et al. (1976) umfaßte die Igelpopulation in der etwa 1 $km^2$ großen Siedlung Revinge 23 bis 27 Exemplare. Der dortige Verlust durch den Straßenverkehr bedingte eine Mortalität von 17–22 %.

Da aber die Gesamtmortalität pro Jahr mit 60 % angegeben wird, bedeutet diese straßenverkehrsbedingte Sterblichkeit keine Beeinträchtigung der Bestandsdynamik. Bezogen auf die von uns untersuchte Gesamtstrecke dürfte dies ebenfalls Gültigkeit haben, denn die „Jahresstrecken" überfahrener Igel gingen in den fünf Untersuchungsjahren nicht zurück.

Anders sehen die Verhältnisse aber aus, wenn wir kleinere Orte unter 1 km Straßenlänge betrachten. Für unsere Untersuchungsstrecke liegt der Mittelwert bei 0,6 km, was einer durchschnittlichen Flächengröße von 0,2 $km^2$ entspricht. Legt man die gleiche Siedlungsdichte beim Igel mit 25 Tieren/$km^2$ zugrunde, dann bleiben im Schnitt von den fünf hier lebenen Igeln drei auf der Strecke, was 60 % Gesamtsterblichkeit pro Jahr ausmacht. Schon geringe Überschreitungen dieser Quote müssen sich daher negativ auf die Bestandsentwicklung auswirken. Eine Gefährdung der lokalen Igelbestände in Kleinsiedlungen und im Randbereich größerer Siedlungen erscheint daher durchaus möglich. Für zuverlässige Aussagen hierzu bedarf es aber genauer Bestimmungen der Siedlungsdichte.

Hansen (1969) kalkulierte für den Zeitraum September 1957 bis August 1958 eine Gesamtstrecke von 120 000 überfahrenen Igeln in Dänemark. Sechs Jahre später war dieser Wert auf 70 000 Stück abgesunken. Er schließt daraus, daß die hohe Verlustquote auf den Straßen bestandsdynamisch wirksam geworden ist.

Für die Frage nach der Übertragbarkeit der Befunde liegen zum Vergleich die umfang-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/



reichen Erhebungen des ADAC aus Nord- und Nordwestdeutschland vor, die von Knierer (1967) ausgewertet worden sind. Da sie jedoch keine Streckenkilometerangaben enthalten, lassen sie sich nicht unmittelbar umrechnen. Doch 31 Totfunde im „bebauten Gelände" gegenüber 45 auf Land- und Bundesstraßen weisen deutlich in die gleiche Richtung. Wir halten daher die Befunde für grundsätzlich übertragbar.

## Zusammenfassung

Fünfjährige Zählungen der überfahrenen Igel auf einer 150 km langen Teststrecke zwischen München und Passau ergaben keine abnehmende Tendenz, aber ausgeprägte jahreszeitliche und biotopbedingte Unterschiede in der Häufigkeit. Der Gesamtdurchschnitt beläuft sich auf 1 Igel/km/Jahr, aber die freien Fluren, die 60,7 % der Strecke bilden, wiesen mit 0,6 Ex./km/Jahr einen vergleichsweise geringen Wert auf. In kleinen Siedlungen (Durchfahrtstrecke unter 1 km) und am Rande größerer gehen die Werte auf 5,0 bzw. 5,3 Igel/km/Jahr hoch, während die zentralen Abschnitte in größeren Siedlungen mit 0,4 Ex./km/Jahr das Minimum bilden. Daraus ergibt sich, daß 86 % der 729 überfahren registrierten Igel auf nur 8,8 % der Strecke zu finden waren. Bei dieser Höhe der Verlustquoten ist nicht auszuschließen, daß die verkehrsbedingte Mortalität lokal zum bestandssteuernden Faktor wird. Im Jahresgang liegt der Gipfel der Verluste im Juni. Ein Nebenmaximum deutet sich für den Oktober an.

## Literatur

Göransson, G.; Karlsson, J.; Lindgren, A. (1976): Igelkotten och biltrafiken. Fauna och Flora **71**, 1–6.

Hansen, L. (1969): Trafikdøden i den danske dyreverden. Dansk orn. for. tidsskrift **63**, 81–92.

Heinrich, D. (1978): Untersuchungen zur Verkehrsopferrate bei Säugetieren und Vögeln. Die Heimat (Neumünster) **85**,; 193–208.

Hodson, N. L. (1966): A survey of road mortality in mammals. J. Zool. (London) **148**, 576–579.

Knierer, W. (1967): Untersuchungen über Tierverluste durch den Straßenverkehr. Z. Jagdwiss. **13**, 159–164.

König, D. (1963): Der Igel, *Erinaceus europaeus* L., als Verkehrsopfer. Faun. Mitt. Norddeutschland **2**, 236–237.

Rettig, K. (1965): Tierverluste auf Autostraßen. Orn. Mitt.**17**, 233–234.

Schoenemann, W. (1977): Wildunfälle im Straßenverkehr. Zool. Beitr. N. F. **23**, 169–219.

Vauk, G. (1964): Über die Höhe der Tierverluste auf unseren Straßen. Pirsch **16**, 73–74.

*Anschrift der Verfasser:* Dr. Josef Reichholf und Dr. Joachim Esser, Zoologische Staatssammlung München, Maria-Ward-Str. 1 b, D-8000 München 19

# The activity of *Crocidura russula* (Insectivora, Soricidae) in the field and in captivity

M. Genoud and P. Vogel

*Institut de Zoologie et d'Ecologie animale, Université de Lausanne, Suisse*

*Receipt of Ms. 8. 9. 1980*

## Abstract

Studied was the activity of the shrew *Crocidura russula* in the field (by radioactive tracking) and in laboratory (by continuous recording of nest temperature and by video). Under natural conditions, the total daily activity remained nearly constant throughout the year accounting for about 33 % of the total time. Activity was polyphasic and showed a daily rhythm; on an average, one activity phase occured every two hours and lasted 36 min. The activity periods of captive shrews were generally shorter, but always more frequent, and the total daily activity of captive shrews was much lower in

U.S. Copyright Clearance Center Code Statement: 0044-3468/81/4604-0222 $ 02.50/0
Z. Säugetierkunde 46 (1981) 222–232
© 1981 Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin
ISSN 0044-3468 / InterCode: ZSAEA 7

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mammalian Biology (früher Zeitschrift für Säugetierkunde)

Jahr/Year: 1980

Band/Volume: 46

Autor(en)/Author(s): Reichholf Josef, Esser Joachim

Artikel/Article: Daten zur Mortalität des Igels (Erinaceus europaeus), verursacht durch den Straßenverkehr 216-222