Dr. Wladimir Pawlinin

DER ZOBEL

DIE NEUE BREHM-BÜCHEREI

DIE NEUE BREHM-BÜCHEREI

DR. W. N. PAWLININ

DER ZOBEL

A. ZIEMSEN VERLAG · WITTENBERG LUTHERSTADT

DIE NEUE BREHM-BÜCHEREI

DER ZOBEL

(*Martes zibellina* L.)

von

Dr. habil. W. N. PAWLININ, Swerdlowsk

Biologisches Institut der Ural-Filiale
der Akademie der Wissenschaften der UdSSR

Mit 46 Abbildungen

A. ZIEMSEN VERLAG · WITTENBERG LUTHERSTADT · 1966

Originalarbeit für die „Neue Brehm-Bücherei“
Aus dem Russischen übersetzt von Günther G r e m p e , Rostock
Titel der russischen Originalarbeit: Соболь

Inhaltsverzeichnis

1. Die Rolle des Zobels im internationalen Rauchwarenhandel 3
2. Geographische Verbreitung 6
3. Intraspezifische Variation und Systematik 9
4. Morphologie 16
5. Biotope 20
6. Lebensweise 28
7. Nahrung 50
8. Fortpflanzung 70
9. Haarwechsel 75
10. Beziehungen des Zobels zu anderen Tierarten 77
11. Krankheiten und Parasiten 83
12. Der Zobelfang 86
13. Haltung und Zucht 90
Literaturverzeichnis 94

Alle Rechte dieser Ausgabe vorbehalten
Lizenz-Nr. 251—510/26/66 · ES 18/G/3
Herstellung: Betriebsberufsschule Heinz Kapelle, Pößneck V 15/34

1. Die Rolle des Zobels im internationalen Rauchwarenhandel

Der Zobel *(Martes zibellina* Linnaeus 1758) und die wertvollen, herrlich weichen und dichten Zobelfelle sind seit langem vielen Menschen bekannt. Ein breiter Personenkreis in der ganzen Welt konnte sich aber erstmalig mit dem Zobel bekanntmachen, als Alfred Edmund Brehms klassisches „Tierleben" erschien, das in Rußland schon im 19. Jh. herausgegeben wurde und auch heute immer wieder aufgelegt wird.

Die ersten Nachrichten über dieses Tier verlieren sich im Dunkel ferner Vergangenheit. Es wird berichtet, daß Zobelfelle unter der Bezeichnung „skythischer Marder" aus dem Skythenreich (3.—2. Jh. v. u. Z. bis 3. Jh. u. Z.) über das Schwarze Meer ausgeführt wurden. Dem Wort sobol' = Zobel begegnet man in russischen Chroniken bereits seit frühester Zeit, so in der Hypatius-Chronik unter dem Jahre 1160 und in der Perejaslawler Chronik 1091. Nowgoroder Kaufleute betrieben den Pelzhandel mit den Völkern Westsibiriens bereits im 11. Jh. König Olaf von Norwegen schickte um 1020 Schiffe in das Land der Permer zum Ankauf von Feh, Biber und Zobel. Die Schiffe fuhren die Nördliche Dwina aufwärts zur Eröffnung des Pelzmarktes. Die Zeiten des Marktes und der Ablauf des Pelzhandels waren den Norwegern gut bekannt. Der Zobel wird auch in alten arabischen Quellen erwähnt, bei Albertus Magnus (etwa 1200 bis 1280), Marco Polo (1254—1323) und anderen. Eine Reihe griechischer Kolonien am Schwarzen Meer betrieben umfangreichen Handel mit Fellen, die Händler aus dem Norden heranschafften.

Pelzwerk wurde nach Griechenland, Rom und den Ländern des Orients exportiert. Im 11.—12. Jh. wurde diese Ware in Byzanz gern gekauft. Zu Ende des 14. Jhs. verkauften Nowgoroder Händler erhebliche Mengen Felle an hansische Kaufleute, die russische Rauchwaren in England, Frankreich, Venedig, Genua und anderen westlichen Ländern absetzten. Im Handel der Hanse mit Rußland nahmen Felle den ersten Platz ein, wobei Feh, Marder, Hermelin, Zobel u. a. eine besondere Rolle spielten (Lübstorff 1958). Im 14.—15. Jh. bemühten sich auch russische Handelsleute um den direkten Verkauf von Fellen in Europa.

In der frühfeudalistischen Periode zahlten die Bauern den Tribut an die Eroberer und die Fürsten hauptsächlich in Fellen. Die große Bedeutung der Felle als Handelsware und Tributzahlungsmittel brachte die Entwicklung der Jagd mit sich, die damit zu einem der Hauptwirtschaftszweige im damaligen Rußland wurde. Außerdem benötigten die großen Feudalherren die Felle für Geschenke. So schenkte Fürst Igor nach der Unterzeichnung des Vertrages mit Byzanz dem Gesandten viele wertvolle

Felle. Die Fürstin Olga gelobte nach ihrem Übertritt zum Christentum, dem byzantinischen Kaiser ein reiches Geschenk an Fellen zu machen.

Am Ende des 15. und zu Beginn des 16. Jhs. bildete sich der russische Zentralstaat heraus. Mit dem Anwachsen des Warenumlaufs und der Entwicklung der Geldwirtschaft, mit der Steigerung des Warenaustauschs zwischen den verschiedenen Gebieten und der Bildung eines nationalen Marktes stieg der Bedarf an Fellen erheblich an. Felle spielten nicht nur im Warenumlauf innerhalb des Landes eine große Rolle, sondern bildeten im 17. Jh. neben Flachs, Hanf und Häuten den Hauptposten im Außenhandel des russischen Staates. Der Staatshaushalt war in bedeutendem Maße von den Einkünften für die Felle abhängig. Dem Werte nach nahm der Zobel unter allen Fellarten den ersten Platz ein.

Über das Ausmaß des Zobelfanges und die Bewegung der Zobelfelle in der Vergangenheit geben folgende Zahlen Auskunft. Als sich 1594 Rußland mit Österreich auf einen Krieg mit der Türkei vorbereitete, schickte Zar Boris Godunow 40 360 Zobelfelle als Subsidien nach Wien. Nach Angaben des russischen Historikers N. M. Karamsin (Karamzin 1842—1843) wurden im 16. Jh. etwa 200 000 Zobel erbeutet. In der Mitte des 17. Jhs. wurden allein über die Zollstation Obdor in der Obmündung alljährlich über 70 000 Zobelfelle exportiert. Am Oberlauf der Olekma erbeutete jeder Jäger in einer Saison durchschnittlich 280 Zobel.

Aber die unkontrollierte Überbejagung des Zobels führte am Ende des 19. und zu Beginn des 20. Jhs. zu einem starken Absinken des Zobelbestandes; in vielen Gebieten des Landes verschwand der Zobel gänzlich. 1905 wurden in Rußland 12 800 Zobel aufgekauft, 1910 — 10 300, 1912 — 6 000 und 1914 nur 5 000. Vor der völligen Ausrottung wurde der Zobel durch den Sturz der Zarenregierung bewahrt. Die Sowjetregierung hat schon in den ersten Jahren nach der Revolution eine Reihe von Maßnahmen durchgeführt, die eine Verbesserung des Jagdwesens zum Ziel hatten. So wurde der Fang des Zobels und einiger anderer Arten zeitweilig ganz untersagt; für die wertvollsten Arten wurde der Umfang der Jagd begrenzt, es wurden Schonzeiten festgelegt, Jagd- und Naturschutzgebiete eingerichtet und mit dem Studium der Biologie der betreffenden Arten und deren Wiedereinbürgerung begonnen.

Etwa 300 000 Tiere, darunter über 10 000 Zobel, wurden ausgesetzt. Alle diese Maßnahmen wirkten sich positiv auf den Zobelbestand aus. 1935 wurden in der UdSSR schon mehr Zobelfelle erfaßt als im zaristischen Rußland. In den fünf Jahren von 1920/21 bis 1924/25 wurden jährlich durchschnittlich 16 200 Zobel aufgekauft. Heute bringt ein beliebiger Verwaltungsbezirk Sibiriens allein schon 40 000 bis 50 000 Zobelfelle im Jahr. Im Bezirk Krasnojarsk beläuft sich der Gesamtbestand heute auf etwa 270 000 bis 280 000 Stück, was etwa dem Stand der ersten Hälfte des 17. Jhs. entspricht. Es ist keine Seltenheit, daß ein Jäger in einer Saison 100 und mehr Zobel erbeutet.

In diesem Zusammenhang muß noch gesagt werden, daß die Meinung Harpers (1945), der Zobel müßte in die Gruppe der aussterbenden Tierarten aufgenommen werden, falsch ist. Der gegenwärtig sehr hohe Bestand dieser Art in der Sowjetunion zeigt ganz klar das Gegenteil — der Zobel ist in keiner Weise gefährdet. Der Zobel ist eine widerstandsfähige Art, die hervorragend an das Leben unter den spezifischen Bedingungen der Taiga angepaßt ist.

Mit der Zunahme des Zobelbestandes erhöhte sich auch der Export von Zobelfellen. Einige Zahlen geben hierüber Aufschluß (in Tausend Stück, nach Kaplin 1960):

1925	19,5	1945	18,9
1927	11,4	1947	36,6
1929	11,9	1949	31,1
1931	15,6	1951	40,4
1933	14,5	1955	67,5
1943	18,1	1956	68,5

Auf der 32. Rauchwarenauktion in Leningrad 1961 wurden 22 000 Zobel realisiert (Kaplin 1962). Der Verkauf der Felle auf dieser Auktion, die von Jahr zu Jahr mehr Vertreter ausländischer Firmen anzieht, ist durchaus nicht der einzige Weg, auf dem die sowjetischen Felle auf den Weltmarkt gelangen. Außerdem werden Zobelfelle auch im Lande selbst verkauft.

Die UdSSR exportiert Zobelfelle in viele Länder, die Hauptabnehmer sind jedoch die USA, Frankreich, Kanada und Großbritannien. Die Beliebtheit der sowjetischen Felle steigt ständig, wovon z. B. die Beteiligung an der Leningrader Rauchwarenauktion zeugt. Die Autorität dieser Auktion steigt von Jahr zu Jahr. Zur 35. Auktion 1963 kamen 264 Vertreter großer ausländischer Firmen aus 24 Ländern Westeuropas, Skandinaviens, Australiens und des amerikanischen Kontinents. Die meisten Käufer kamen aus Großbritannien, Schweden, den USA, der Deutschen Bundesrepublik, aus Finnland und Frankreich. 26 Vertreter verschiedener Firmen waren erstmalig auf der Auktion. Die Preise für die Felle ändern sich selbstverständlich je nach der Konjunktur auf dem Weltmarkt und liegen zeitweilig recht hoch. So wurde auf der 30. Rauchwarenauktion in Leningrad 1959 eine Partie Bargusinischer Zobel an die New Yorker Firma Ritter Brothers für 715 Dollar pro Stück verkauft.

Zobelfelle werden zu hochwertiger Pelzbekleidung verarbeitet, wie Überwürfe, Boas, Kragen, Mützen, Besatz von Kleidern u. a. Kleidungsstücke aus den feinseidigen Zobelfellen sind schön, elegant und leicht.

2. Geographische Verbreitung

Eine ganze Reihe von in den vergangenen 47 Jahren durchgeführten gesetzgeberischen, naturschützerischen und wirtschaftlichen Maßnahmen brachten beachtenswerte Erfolge. Der Zobelbestand in der UdSSR stieg beträchtlich an, und sein Verbreitungsgebiet in Sibirien und dem Fernen Osten nimmt eine gewaltige Fläche von einigen Millionen Quadratkilometern ein. In groben Zügen kann die gegenwärtige Verbreitung des Zobels wie folgt umrissen werden: die Taigagebiete vom Ural bis Kamtschatka einschließlich, Nordkorea, Nordostchina, die nördliche Mongolei und die Inseln Karaginski, Schantar, Sachalin, Hokkaido und einige Inseln der Kurilenkette.

Das Verbreitungsgebiet der Art liegt also in Asien, und zwar fast gänzlich innerhalb der Sowjetunion, nur die südliche und teilweise die östliche Grenze greifen auf die nördlichen Gebiete der angrenzenden Länder über. Überdies ist der Zobelbestand außerhalb der Sowjetunion äußerst niedrig. Der Zobel ist nach der von B. A. Kusnezow (Kuznecov 1950) vorgeschlagenen zoogeographischen Gliederung der Sowjetunion in der Taigaprovinz der Mandschurisch-Sibirischen Übergangszone in der borealen Waldunterregion der Paläarktischen Region verbreitet.

Innerhalb des umrissenen Verbreitungsgebiets tritt der Zobel nicht gleichmäßig dicht auf, sondern das Areal setzt sich aus einzelnen Populationen oder Populationsgruppen zusammen. Dieses Bild der Verbreitung ist im allgemeinen durch die Besonderheiten der Verteilung der Waldflächen bedingt, die als Zobelbiotop in Frage kommen. Diese fleckenartige Verbreitung ist besonders gut dort ausgeprägt, wo die Taiga in Form von Waldinseln auftritt, wie z. B. in den Sümpfen des Westsibirischen Tieflandes.

Die Hebung des Zobelbestandes erfolgte hauptsächlich innerhalb des alten Verbreitungsgebiets durch Vermehrung der jeweils ansässigen Population.

Im einzelnen zeigt die Verbreitung des Zobels folgendes Bild (nach Mlekopitajuščie fauny SSSR, Bd. 2, 1963, Nadeev und Timofeev 1955, Pavlinin 1963 u. a.): Die Westgrenze bildet der Westabfall des Urals im Bereich des Oberlaufs der Petschora. Im Ural ist der Zobel nordwärts etwa bis 66° n. Br. verbreitet, südwärts bis 59°. Zwischen Ural und Ob geht er bis 66° 30′ bzw. 58° n. Br. (Bezirk Tobolsk). Östlich des Ob kommt der Zobel in den Flußgebieten des Pur (hier geht er über den Polarkreis hinaus), Salym, Demjanka, Turtas, Jugan, Agan, Wach u. a. vor, wo er südwärts bis etwa 58° verbreitet ist, im Bereich des 75. östl. Längengrades sogar bis 57° n. Br. Gewöhnlich ist der Zobel im Flußgebiet des Wasjugan (linker Nebenfluß des Ob in dessen Mittellauf). Isolierte Vorkommen befinden sich im Kusnezker Alatau und im Altai.

Gegenwärtig bildet das Areal des Zobels in Kasachstan ein geschlossenes Gebiet im Kasachischen Altai und in den angrenzenden Gegenden des Altaibezirks (Afanas'ev 1962). Auf dem Mittelsibirischen Plateau ist der Zobel östlich des Jenissei weit verbreitet und geht auf dem rechten Ufer der Chatanga bis 70°—71° n. Br. Ziemlich häufig ist der Zobel in den Sajanen und in der angrenzenden Gebirgstaiga sowie in Tannu-Tuwa. In der Mongolischen Volksrepublik kommt der Zobel am Oberlauf des Kerkulen und stellenweise entlang der Staatsgrenze zwischen dem Kerkulen und dem Onon vor (Skalon 1949), nach Bannikow (Bannikov 1954) auch im Chentei und am Oberlauf des Bulugun an den Südhängen des Mongolischen Altai. Früher war der Zobelbestand in der Mongolei ziemlich hoch; so wurden 1911 auf dem bekannten russischen Markt in Irbit etwa 1000 Zobelfelle angeboten (Bogolepov und Sobolev 1911, Svečnikov 1912). Heute hat der Bestand noch zugenommen (Eregden-Dagva 1963).

Große Gebiete bewohnt der Zobel in Transbaikalien und auch stellenweise nördlich des Baikalsees. Am linken Lenaufer geht er nordwärts bis 71° n. Br. und bewohnt die Oberläufe einer Reihe ihrer Nebenflüsse. Weit verbreitet ist er im Flußgebiet des Olenek, an den Oberläufen der Nebenflüsse des Wiljui, am Oberlauf der Anabara (nordwärts bis 70° 50′ n. Br.). In geringer Zahl ist der Zobel auf den Lenainseln oberhalb von Shigarsk vertreten. Erfolgreich hat man den Zobel im Gebiet südöstlich des Werchojanskgebirges (östl. der Lena) eingebürgert. Im Fernen Osten bewohnt er Sichote-Alin bis zum Süden des Primoriegebietes sowie die Gebiete nördlich und westlich des Amur etwa bis 56° n. Br. Isolierte Populationen leben auf den Schantar-Inseln, auf Sachalin, Kamtschatka, der Karaginski-Insel (hier wurde er 1901 eingeführt), auf den Kurilen-Inseln Kunaschir und Iturup sowie auf Hokkaido. 1958 und 1959 wurde eine kleine Partie Sachalin-Zobel auf Moneron (Totonoshiri) im Norden des Japanischen Meeres ausgesetzt (Ben'kovskij 1963).

Auf Kamtschatka kommt der Zobel von der Südspitze der Halbinsel bis zum Fluß Pustaja (etwa 60° n. Br.) überall in Waldkomplexen vor. Nördlich des Pustajaflusses existiert eine isolierte Population an den Oberläufen der Atschaiwajam und Pachatscha (Kazarinov 1954) sowie in den Auen der Flüsse am Ostabfall des Korjakengebirges, die ins Beringmeer im Bereich der Oljutorbucht und auch noch weiter nördlich bis fast zum 62° n. Br. münden. Der Zobel kommt heute im Korjakengebirge in einer dreieckigen Verbreitungsinsel im Südosten des Gebirges von den Niederungen der Flüsse Chatyrka und Opucha bis zum Oberlauf des Apuk-Wajama vor.

Das umrissene Gebiet wird vom Zobel nicht gleichmäßig dicht besiedelt, sondern in kleinen Verbreitungsinseln, und sein Bestand ist nicht überall gleich (Portenko u. a. 1963). Nach Ansicht der Verfasser ist die Verbreitung des Oljutor-Zobels als typisches Reliktareal anzusehen,

das vom ehemals geschlossenen von Kamtschatka bis hierher reichenden Verbreitungsgebiet losgerissen ist.

Einzelne Exemplare werden auf der Halbinsel Taigonos in der Penshina-Bucht des Ochotskischen Meeres erbeutet.

In Nordostchina ist der Zobel ungefähr bis zum gleichen Breitengrad vertreten wie im Primoriegebiet. Weiter westlich biegt die Südgrenze nach Norden um und liegt in der Provinz Hailuntiang bei etwa 47° n. Br. Der Zobel bewohnt hier die Wälder des Großen und Kleinen Chingan und des Tschan-Bo-Schan.

In Japan lebt der Zobel auf Hokkaido. Früher kam er hier allerorts vor, aber mit der Zunahme der Besiedelung der Insel sanken die Fangergebnisse, und heute hat der Zobel hier keine praktische Bedeutung mehr. Nach Inukai (1932) belief sich die Zahl der auf Hokkaido gefangenen Zobel 1906 auf 2 395, 1910 — 765, 1915 — 1706, 1919 — 214 Stück. Ähnliche Zahlen nennt Melnikow (Mel'nikov 1958): 1874 wurden 133 Zobel erlegt, 1906 — 2 333, 1920 — 221. Das Gesamtfangergebnis in Japan (Hokkaido und Kurilen) betrug 1929/1930 5 948 Stück (Uchida 1935). Auf Hokkaido wurde der Zobel in den 20er Jahren dieses Jahrhunderts immer seltener, so daß die Jagd untersagt wurde (Inukai 1957).

Das heutige Verbreitungsgebiet des Zobels liegt fast überall im Gebiet der Sibirischen oder Koreanischen Zirbelkiefer (*Pinus sibirica* Mayr bzw. *P. koraiensis* S. et Z.) und der Zwergzirbe (*P. pumila* Regel). Nur in einigen Gebieten, wie in Nordostsibirien, lebt der Zobel an Stellen, wo weder die Zirbelkiefer noch die Zwergzirbe vorkommt. Der Zobel kann zwar ohne die Samen dieser Bäume auskommen, aber sie spielen — wie wir später zeigen werden — in seinem Leben eine große Rolle.

Die Frage der ehemaligen Verbreitung des Zobels hat eine lange Geschichte. Nach Ansicht einiger Autoren kam der Zobel noch vor gar nicht allzu langer Zeit, etwa am Ende des 18. Jhs., in den Wäldern Beloruß-lands, Polens, Litauens, Estlands und Finnlands vor (Severgin 1803, Simaško 1851, Sementovskij 1863, Jurgenson 1947, 1956, Kirikov 1952, 1960 u. a.). Eine andere Gruppe von Forschern lehnt diese Ansicht über die ehemalige Verbreitung des Zobels bis in die westlichen Gebiete des früheren Rußlands und darüber hinaus ab (Pallas 1811, Baer 1845, Brandt 1855, Middendorf 1869, Fedjušin 1929, Ognev 1931, Žitkov 1937, Folitarek 1948, Pavlinin 1963 u. a.). Bemerkenswert ist, daß Kowalski (1959) den Zobel nicht für das Pleistozän in Polen erwähnt, obgleich man sein Auftreten zu dieser Zeit bereits erwarten könnte, denn man nimmt an, daß der Zobel zuerst im Miozän auftrat. Auch Zeuner (1959) erwähnt den Zobel nicht für das Pleistozän in Europa einschließlich Osteuropa.

Für die Analyse der ehemaligen Verbreitung des Zobels haben wir Material aus Archiven und aus der Literatur sowie zoogeographische,

paläontologische und allgemeinbiologische Tatsachen herangezogen. Wir kamen dabei zu dem Schluß, daß der Zobel niemals in den westlichen Gebieten der Sowjetunion vorgekommen ist (Pavlinin 1963). Gleichzeitig kamen wir zu dem Ergebnis, daß der Baummarder *(Martes martes* L). im Ural historisch vor dem Zobel aufgetreten sein muß und nicht, wie gewöhnlich angenommen wird, umgekehrt, denn die ökologischen Bedingungen im Ural sagten in der Vergangenheit mehr dem Baummarder als dem Zobel zu.

3. Intraspezifische Variation und Systematik

Eine charakteristische Besonderheit des Zobels ist die große individuelle, geographische, lokale und altersbedingte Variation einiger Merkmale, vor allem der Färbung.

Individuelle Variation. Verschiedengefärbte Zobel trifft man nicht nur innerhalb eines großen geographischen Raumes, sondern auch auf sehr eng begrenzten Territorien, ja selbst in kleinen Waldinseln oder in Revieren auf den gegenüberliegenden Ufern eines Flusses. Mehr noch: Unterschiedlich gefärbte Nachkommen gibt es sogar von gleichfarbigen Eltern. Die Einteilung der Zobelfelle in Partien ist im Rauchwarenhandel sehr erschwert durch die beim Zobel so stark ausgeprägte individuelle Färbungsvariation. So können einzelne Felle aus zwei verschiedenen geographischen Gebieten in der Färbung viel ähnlicher sein als die dunkelsten und hellsten aus derselben Gegend. So findet man z. B. in einer Partie Zobelfelle von Kamtschatka alle Übergänge von den dunkelsten (schwarzbraunen) bis zu den hellsten (sandgelben) Exemplaren. Die Zobel sind so verschieden in der Färbung, daß es schwierig ist, aus einer Partie von einigen Tausend Fellen einige Dutzend in der Färbung zusammenpassende herauszufinden.

Geographische Variation. Ein Beweis für den hohen Grad geographischer Veränderlichkeit sind die von den Zoologen beschriebenen 15 Rassen und die vom Rauchwarenhandel aufgestellten 9 Provenienzen und 7 Farbkategorien. Jede Rasse oder Provenienz unterscheidet sich von der anderen durch eine Reihe von Merkmalen, wie Größe, unterschiedliches Verhältnis der Farbkategorien, Grad der Rauchheit, die Weichheit des Fells usw.

Der Pelzhandel unterscheidet Tobolsker-, Jenissei-, Minussinsk-, Altai-, Tuwa-, Bargusinische, Jakutische, Amur- und Kamtschatka-Zobel sowie folgende Farbkategorien:

1. Fell besonders dunkel mit schwarzen Grannen und dunkelblauem „Wasser" (= Unterwolle).

2. Fell dunkel mit schwarzbraunen Grannen und dunkelblauer Unterwolle.
3. Fell weniger dunkel als 2., Unterwolle im basalen Teil blau, im distalen Abschnitt dunkelkastanienbraun.
4. Fell mit dunkelkastanienbraunen Grannen und blauer Unterwolle mit kastanienbraunem distalen Abschnitt.
5. Fell mit kastanienbraunen Grannen und blauer Unterwolle, Spitzen hellkastanienbraun.
6. Fell kastanienbraun, Unterwolle blau mit sandfarbenen Spitzen.
7. Alle übrigen helleren Felle.

In den meisten Provenienzen kommen alle sieben Kategorien vor. 1963 wurde der staatliche Standard geändert, so daß jetzt nur noch vier Provenienzen (selbständig ist nur noch der Tuwa-Zobel) und vier Farbkategorien (1.—3., 4., 5., 6. und 7.) bestehen. Die wertvollsten sind die Kategorien 1. und 2., die geringwertigsten die hellen Felle der Kategorie 7.

Kusnezow (Kuznecov 1941) stellte folgende Gesetzmäßigkeit bei der geographischen Variation des Zobels fest:

1. Große Zobel kommen einerseits in den westlichsten Gebieten des Areals vor (Altai, Westsibirisches Tiefland), andererseits in den östlichsten (Kamtschatka, Anadyr).
2. Die dunkelsten Zobel bewohnen die zentralen Teile des Verbreitungsgebiets, die hellsten leben in den Randgebieten (Westsibirisches Tiefland einerseits, Sichote-Alin, Sachalin und Schantar-Inseln andererseits).
3. Am feinseidigsten sind die Felle aus Transbaikalien und Jakutien, nach Osten und Westen nimmt die Seidigkeit der Zobelfelle zu den Randgebieten hin ab, bei den westlichsten und östlichsten Rassen ist dann das Fell grob.

Kusakow und Werschinin (Kuzakov u. Veršinin 1960) stellten fest, daß die Qualität der Felle in den peripheren Gebieten Kamtschatkas höher ist als in den Flußtälern im Innern der Halbinsel. Dabei muß gesagt werden, daß dunkle und helle Zobel sowohl in den gebirgigen als auch in den tieferliegenden Gebieten des Areals vorkommen. Nach Sysojew (Sysoev 1950) findet man in den lichten Birkenwäldern Kamtschatkas dunklere Zobel als in den Fichtenwäldern des Sichote-Alin-Gebirges. Noch eins muß hervorgehoben werden: In einem beliebigen Gebiet gibt es Zobel, die sich in der Stärke der Haare von den meisten anderen Exemplaren unterscheiden, so kommen bei den Tobolsker Zobeln einzelne Stücke vor, deren Fell dem bargusinischen Typ entspricht.

Man muß annehmen, daß bei den Zobeln aus verschiedenen Teilen des Verbreitungsgebiets die einzelnen Merkmale unterschiedlich erblich gefestigt sind. Manteifel (1934) vermutet, daß die Altai-Zobel und die von Tobolsk sowie überhaupt alle, die nicht unter den rauhen Bedingungen des Krummholzgebiets leben, am stärksten variieren und unter Temperatureinfluß die Färbung ändern. Alle Zobel, ausgenommen die Bargusinischen, die mit dunklem Fell in den Moskauer Zoo kamen, verloren

nach einigen Jahren ihre wertvollen Merkmale und hellten sehr stark auf.

Geographische Variation gibt es natürlich auch in der Körpergröße, der Schwanzlänge, in kraniologischen und anderen morphologischen Merkmalen usw. Titowa (Titova 1948) berichtet auch, daß Zobel der verschiedenen Rassen eine unterschiedliche Tagesaktivität zeigen.

Variation der einzelnen Populationen. Die einzelnen Zobelpopulationen innerhalb eines geographischen Raumes unterscheiden sich in einigen Merkmalen sehr deutlich voneinander, besonders in der Behaarung. Dafür gibt es eine Reihe von Beispielen. So kann man in Nordwestsibirien drei Populationen trennen, die sich in der Fellfarbe unterscheiden, was seit langem bekannt ist. Man kann durchaus von einer morphologischen Bestimmtheit der Populationen sprechen (Pavlinin 1962). Wenn es auch in den einzelnen Jahren Schwankungen in den Merkmalen gibt, so bleibt ihre Variationsbreite doch innerhalb bestimmter Grenzen, die für die einzelnen Populationen typisch sind. Schon viele Jahrzehnte ist die phänotypische Charakteristik der Tobolsker Zobel im Prinzip unverändert, was mit der stabilisierenden Wirkung der natürlichen Zuchtwahl erklärt werden muß (Šmal'gauzen 1946).

Es gibt Populationen, deren phänotypische Struktur sehr vereinfacht ist und die durch ganz helle Exemplare vertreten sind (z. B. die Population im Flußgebiet des Pur in Nordwestsibirien), jedoch ist keine Population bekannt, die in gleichem Maße nur aus dunklen Tieren besteht. Das deutet darauf hin, daß die natürliche Zuchtwahl das Vorhandensein des Polymorphismus festigt, indem sie das Zahlenverhältnis bestimmter Formen in jeder Population kontrolliert. Untersuchungen haben gezeigt, daß die Variationsbreite der kraniologischen Merkmale wesentlich geringer ist als die der Behaarung der Zobel einer bestimmten Population. In dem gewaltigen Gebiet Westsibiriens kommen Zobel aller Farbspielarten vor, in der condylobasalen Länge des Schädels sind sie sich jedoch sehr ähnlich.

Lokale Variation. Im Bereich einer beliebigen Zobelpopulation gibt es Gebiete, wo sich die dort vorkommenden Zobel in bestimmten Merkmalen von denen anderer Gebiete unterscheiden. Nach Ansicht einiger Autoren sind die Zobel aus dem Flachland größer und heller, die in der Gebirgstaiga lebenden kleiner und dunkler (Middendorf 1869, Sabaneev 1875, Solov'ev 1920, Skalon 1938 u. a.). Nach Angaben von Rajewski (Raevskij 1947) ist der Zobel in Lärchen- und Fichtenwäldern dunkler und kleiner.

Timofejew (Timofeev 1953) berichtet von erheblichen Unterschieden in der Fellqualität bei Zobeln, die aus verschiedenen Gegenden am Ostufer des Baikalsees stammen. Hinweise auf lokale Variation der

Zobel finden wir auch bei anderen Autoren (Veršinin u. Dolgorukov 1947, Gizenko 1954 u. a.). Natürlich gibt es nicht wenige Ausnahmen, die nicht in das Schema der erwähnten Abhängigkeiten passen. Dies ist begründet in den artspezifischen Besonderheiten des Zobels, bei dem ja die Nachkommen völlig gleichgefärbter Eltern eine ganz andere Färbung aufweisen können.

Altersbedingte Variation. Diese Veränderungen gehen wie bei anderen Pelztieren gesetzmäßig vor sich. Die Struktur und die Qualität des Fells ändern sich im Verlauf des ganzen Lebens. Nach Babajewski (Babaevskij 1956) sind alte Bargusinische Zobel an dem wenig schönen, ausgeblichenen Fell mit kurzen Grannen zu erkennen. Ein Beweis für die Änderung der Merkmale der Behaarung des Zobels bei zunehmendem Alter unter natürlichen Bedingungen ist die gleichlaufende Veränderung solcher Werte, wie etwa die Alterszusammensetzung der Zobel und ihre Färbung (Pavlinin 1959). Nimmt nämlich unter den erbeuteten Zobeln die Zahl der erwachsenen Stücke ab, vermindert sich auch der Index für die Fellfarbe, erhöht sich dagegen der Anteil der Alttiere, nimmt auch der Fellindex zu. Besonders deutlich wird dieser Zusammenhang beim Vergleich der Werte alter Männchen, weniger bei weiblichen Stücken.

Mit zunehmendem Alter verändern sich auch andere Merkmale und Eigenschaften des Zobels. So sind besonders deutlich die Veränderungen der Schädelgestalt. Alte Zobel weisen die geringste Mastoidbreite, die größte Jochbogenbreite und den massivsten Schädel auf.

Systematische Stellung. Die Art wurde nach Material aus Sibirien beschrieben. Als terra typica des Zobels sieht Ognew (Ognev 1931) das Gebiet an, das nach dem Erscheinen der 10. Ausgabe von Linnès „Systema Naturae" als Vorkommensgebiet des Zobels genau bezeichnet worden war, nämlich die Umgebung von Tobolsk (Westsibirisches Tiefland).

1758. *Mustela zibellina.* Linnaeus C. Systema Naturae. X. ed., p. 46.
1844. *Mustela brachyura.* Temminck. Fauna Japonica Mamm., p. 33 (Yeso, Japan).
1944. *Martes (Martes) zibellina.* N. A. Bobrinski.

Die systematische Stellung des Zobels läßt sich wie folgt darstellen (nach Bobrinskij u. a. 1944, p. 119—120 und Novikov 1956, p. 174 bis 185):

Kohorte:	*Ferungulata* (Raub- und Huftiere)
Überordnung:	*Ferae* (Raubtiere)
Ordnung:	*Carnivora* oder *Fissipedia* (Raubtiere)
Familie:	*Mustelidae* Swainson (1835) (Marderartige)

Gattung: *Martes* Pinel (1792) (Marder)
Untergattung: *Martes* (echte Marder)
Art: *Martes (Martes) zibellina* Linnaeus (1758) (Zobel[1])

Die Rassen wurden nach der „Säugetierfauna der UdSSR", Teil 2, Moskau-Leningrad 1963, p. 828—829 und einigen anderen Quellen zusammengestellt.

1. *M. z. zibellina* L. (1758) — Tobolsker Zobel.
Groß, Schwanz verhältnismäßig lang und buschig. Schädel relativ groß und massiv mit verlängertem nasalen Abschnitt. Condylobasale Länge bei Männchen 85,7 ± 0,59 mm. Die Färbung ist blaß, manchmal intensiv dunkelbraun. Das Fell ist dicht, aber grob. Verbreitung: Petschorabecken, Nördlicher und Mittlerer Ural, Mittel- und Unterlauf des Ob mit Ausnahme der Tundra- und Steppengebiete.
2. *M. z. tomensis* Timofeev et Nadeev (1955). — Kusnezker Zobel.
Condylobasale Länge (bei Männchen) 84,1 mm. Verbreitung: Westhänge des Kusnezker Alatau, Flußgebiet der Tom. Die Realität dieser Rasse ist zweifelhaft.
3. *M. z. altaica* Kuznetzov (1941) (= *M. z. averini* Bashanov [1943]) — Altai-Zobel.
Groß, condylobasale Länge bei Männchen 86,2 mm. Färbung bedeutend dunkler als beim Tobolsker Zobel. Dichte Unterwolle, Grannen verhältnismäßig kurz und spärlich, bedecken kaum die Unterwolle. Verbreitung: Gebirgstaiga des Altai.
4. *M. z. tungussensis* Kuznetzov (1941). — Tungusischer Zobel.
Die Körpermaße sind geringer als beim Tobolsker Zobel, der Schädel ist deutlich kleiner und weniger massiv, der Gesichtsschädel kürzer. Die condylobasale Länge beträgt bei Männchen 83,0 ± 0,47 mm. Die Färbung ist im Durchschnitt dunkler als beim Tobolsker Zobel. Die Behaarung ist dicht, aber grob. Verbreitung: Flußgebiet der Unteren und der Steinigen Tunguska.
5. *M. z. jenissensis* Ognev (1925) — Jenissei-Zobel.
Mittelgroß, dem Tobolsker Zobel ähnlich. Weist eine geringere Länge des Gesichtsschädels und stärker ausgestellte Jochbögen auf. Die condylobasale Länge (bei Männchen) beträgt 80,3 ± 0,33 mm. Die Färbung ist ziemlich hell, dunkle Stücke sind selten. Das Fell ist dicht, aber grob. Verbreitung: die Taiga in der Ebene zwischen der Angara und den Vorbergen der Sajanen.

[1] E. Hagmeier (1955, 1961) glaubt, daß es richtig sei, Zobel, Baum- und Fichtenmarder als geographische Formen einer zirkumborealen Art anzusehen. Dieser Frage sowie der vergleichenden Analyse der Kraniologie des amerikanischen Fichtenmarders und des fernöstlichen Buntmarders (Charsa) sind auch Arbeiten des Verf. gewidmet (Pavlinin 1962 a, 1962 b).

6. *M. z. angarensis* Timofeev et Nadeev (1955) — Angara-Zobel.
Bedeutend kleiner als der Jenissei-Zobel. Condylobasale Länge bei Männchen 80,4 mm. Verbreitung: Flußbecken der Angara, nordwärts bis zur Wasserscheide der Steinigen Tunguska, südwärts bis zur Karsker Steppe. Die Realität dieser Rasse ist zweifelhaft.

7. *M. z. sajanensis* Ognev (1925) — Sajanen-Zobel.
Mittelgroß, der Schädel hat etwa dieselbe Größe wie der des Jenissei-Zobels, der nasale Abschnitt ist relativ kürzer. Condylobasale Länge (bei Männchen) 80,8 mm. Der Grundton der Färbung ist gewöhnlich dunkler als beim Jenissei-Zobel, meist dunkelbraun bis schwarzbraun. Das Fell ist ziemlich dicht, weich und seidig. Verbreitung: Sajanen und Tuwa.

8. *M. z. princeps* Birula (1916) — Bargusinischer Zobel.
Mittelgroß, der Schädel ist relativ klein, steht im Bau dem des Sajanen-Zobels nahe, unterscheidet sich jedoch in einigen Einzelheiten. Condylobasale Länge (Männchen) 81,0 ± 0,73 mm. Haar sehr dunkel und glänzend. Kehlfleck reduziert. Das Fell ist seidig und dicht. Verbreitung: Bargusinisches Gebirge, Ausläufer des Jablonowoj-(Apfel-)Gebirges, Flußbecken der Olekma und des Witim.

9. *M. z. ilimpiensis* Timofeev et Nadeev (1955) — Ilimpeja-Zobel.
In der Größe dem Tungusischen Zobel ähnlich, aber bedeutend dunkler als dieser. Condylobasale Länge bei Männchen 84,0 mm. Verbreitung: Nördlich der Unteren Tunguska, Taiga in den Flußgebieten der Tura, Kureika, Anabar und am Oberlauf des Olenek.

10. *M. z. vitimensis* Timofeev et Nadeev (1955) — Witim-Zobel.
Dem Bargusinischen Zobel ähnlich, aber größer als dieser und kleiner als der Tobolsker, Altai- und Tschikoi-Zobel. Condylobasale Länge (bei Männchen) 80,4 mm. Färbung dunkel, der Kehlfleck ist sehr schwach ausgebildet. Verbreitung: rechtes Ufer der Kirenga und Lena, Oberlauf des Witim und der Oberen Angara. Die tatsächliche Existenz dieser Rasse ist nicht geklärt.

11. *M. z. obscura* Timofeev et Nadeev (1955) — Tschikoi-Zobel.
Dunkelste Rasse, sehr groß. In der Größe steht sie nur dem Tobolsker, Altai- und Kamtschatka-Zobel nach. Condylobasale Länge (bei Männchen) 81,3 mm. Verbreitung: Südosten des Jablonowoigebirges, Flußgebiet des Tschikoi.

12. *M. z. jakutensis* Kuznetzov (1941) — Jakutischer Zobel.
Sehr klein, Behaarung äußerst dicht und seidig. Färbung sehr variabel, dunkle Stücke überwiegen jedoch stark. Verbreitung: Jakutien.

13. *M. z. sahalinensis* Ognev (1925) — Sachalin-Zobel (Fernöstlicher Zobel).
Sehr klein. Schädel verhältnismäßig schwach und schlank, Abstand zwischen den Augen stark verengt. Condylobasale Länge bei Männchen 79,8 ± 0,39 mm. Färbung sehr hell, rötlicher als beim Kamtschatka-Zobel.

Kehlfleck hebt sich nur schwach ab. Verbreitung: Gebiet des Unterlaufs des Amur, Ussurigebiet, Sachalin, Schantar-Inseln.
14. *M. z. kamtschadalica* Birula (1918) — Kamtschatka-Zobel. Größte Rasse. Schädel sehr groß und massiv mit stark entwickeltem Sagittalkamm (Crista sagittalis) und breit ausgestellten Jochbögen. Condylobasale Länge (bei Männchen) 88,5 ± 0,18 mm. Färbung sehr unterschiedlich, bei den meisten Exemplaren nicht sehr kräftig dunkelbraun, Unterwolle gelblichgrau. Kehlfleck variiert in Größe und Farbe. Das Fell ist außerordentlich dicht, aber etwas grob. Verbreitung: Kamtschatka.
15. *M. z. brachyura* Temminck (1844) — Japanischer Zobel. Den Zobeln der letztgenannten Gebiete ähnlich, aber mit kurzem Schwanz. In der Fellqualität geringer als die sibirischen Zobel. Rücken und Schwanz dunkelbraun, die Seiten heller. Verbreitung: Japan und die Kurilen.

In letzter Zeit werden Stimmen laut, die sich gegen die große Zahl von Unterarten wenden (Tavrovskij 1959, Pavlinin 1963).

Bei einer Reihe paläarktischer Raubsäuger einer Landschaftsform (z. B. der Tundra, der Taiga) finden wir eine klinale morphologische geographische Variation (Geptner 1963). Eine solche klinale Variation ist auch beim Zobel festzustellen, so daß die intraspezifische Taxonomie erschwert ist. So konnte mit der Systematik des Zobels etwa das geschehen, was Terentjew (Terent'ev 1947, 1964) so formulierte: Rassen kann man so viele aufstellen, wie es einem beliebt. Auf den Zobel ist eine solche Schlußfolgerung freilich nicht so ohne weiteres anwendbar, denn innerhalb der Art gibt es geographische Populationen, die durch einen Komplex von Merkmalen durchaus voneinander unterscheidbar sind. Tawrowski (Tavrovskij 1959) nimmt mit Recht an, daß in der UdSSR nur eine kleine Zahl (vielleicht höchstens vier) morphologisch unterscheidbare Formen im Range einer Rasse leben, die meisten beschriebenen Unterarten sind dagegen nur als lokale Populationen anzusehen. Tawrowski schreibt: „Wenn man bei der Taxonomie des Zobels nur von morphologischen Unterschieden, wie der Körpergröße und der Schädelform ausgeht, lassen sich nur vier Formen isolieren: die Kamtschatka-, die Tobolsk-Altai-, die mittelsibirische oder Jenissei- und die südsibirische oder fernöstliche Rasse."

Der Zobel gilt als junge Art. Junge Arten haben jedoch nach allgemeiner Ansicht gewöhnlich keine Rassen, beim Zobel sind es nun aber über zehn. Wie ist das zu verstehen? Entweder ist die Ansicht falsch, beim Zobel handle es sich um eine junge Art (der Begriff jung ist natürlich sehr relativ, denn nach der Auffassung einiger Autoren existierte der Zobel bereits im Pliozän, d. h., er hat ein Alter von 800 000 bis 1 000 000 Jahren), oder die Merkmale, die der Unterscheidung der Rassen zugrunde liegen, treten verhältnismäßig schnell auf, oder die Aufgliederung in eine

große Zahl von Rassen ist falsch. Man kann jedenfalls nicht irgendwelche Unterschiede zwischen den Tieren verschiedener Populationen zu Rassenunterschieden erheben.

4. Morphologie

Diagnose. Der Oberkopf ist gewöhnlich heller gefärbt als der Rükken. Der helle Kehlfleck ist, wenn er vorhanden ist, meist von geringer Größe, unregelmäßiger Form und gewöhnlich nicht scharf begrenzt. Der Schwanz ist relativ kurz; er ist kürzer als die halbe Körperlänge (einschl. Kopf). Der Abstand zwischen den Foramen carotici ist gleich oder etwas geringer als die halbe Länge der Ohrtrommel von deren Vorderrand bis zum hinteren Rand des Nackenfortsatzes (Proc. paroccipitalis). Der Warzenfortsatz (Proc. mastoidei) geht nicht über den Rand des Gehörganges (Meatus auditorius) hinaus.

Unsere Untersuchungen der intraspezifischen Variation haben gezeigt, daß nicht alle diese diagnostischen Merkmale alternativen Charakter haben. So kann die Kopffärbung der des Rückens gleich sein (gewöhnlich bei hellen Stücken), und die Warzenfortsätze können nach außen über den Unterrand des Gehörganges hervortreten. Ein ähnliches Bild ist auch bei einer Reihe anderer Merkmale festzustellen, nach denen der Zobel gewöhnlich vom Baummarder unterschieden wird.

Der Zobel hat typische Mardergestalt. Der Körper ist sehr schlank, langgestreckt und geschmeidig. Der Kopf ist ziemlich breitstirnig. Die Schnauze ist stark zugespitzt. Die Ohren sind verhältnismäßig groß und oben abgerundet. Der Schwanz erreicht ungefähr ein Drittel (beim Japanischen Zobel nur ein Fünftel) der Körperlänge. Er ist kürzer als die ausgestreckten hinteren Extremitäten oder etwas länger als diese (gewöhnlich um die Länge der Endhaare) (Abb. 1). Die Pfoten sind mit sehr dichten und harten Haaren bedeckt (bei alten Stücken stärker ausgeprägt), wodurch die Auflagefläche vergrößert wird. Im Winterkleid verdecken sie an den Hinterpfoten die Krallen.

	Rüden[1]		Fähen[1]
Körperlänge	380— 580 mm		350— 510 mm
Schwanzlänge	120— 190 mm		115— 172 mm
Zahl der Schwanzwirbel		15—18	
Länge der Hinterpfote	70— 110 mm		60— 96 mm
Länge des Ohrs	45— 57 mm		43— 55 mm
Gewicht im Winter	880—1780 g		700—1130 g
Gewicht im Sommer	940—1800 g		740—1560 g

[1] Die Zahlenangaben wurden Stroganov 1962 entnommen, einige Ergänzungen stammen vom Verf. (Pavlinin 1963) und aus anderen Quellen.

Schädelmaße in mm

	Rüden	Fähen
Condylobasale Länge	76,3—94,6	72,0—84,2
Breite an den Jochbögen	42,2—56,8	39,0—52,8
Interorbitalbreite	13,8—23,0	12,8—20,3
Breite des Rostrums über den Reißzähnen	15,0—19,8	14,0—17,0
Mastoidbreite	34,4—40,3	33,5—35,8
Höhe im Bereich der Bullae osseae	29,5—35,1	27,0—39,6
Länge der Schädelkapsel	43,0—51,3	42,0—47,7
Länge des Gesichtsabschnitts	23,0—28,2	20,8—25,0
Länge der oberen Zahnreihe	28,8—38,7	26,7—31,2
Länge der unteren Molarenreihe (bei Tobolsker Zobeln)	28,1—31,8	25,7—29,5
Länge der Ohrtrommeln (bei Tobolsker Zobeln)	16,8—21,8	15,8—20,4
Abstand der Foramen carotici (bei Tobolsker Zobeln)	7,8—11,0	7,1—10,0
Größte Breite der Hirnkapsel (bei Tobolsker Zobeln)	31,2—39,3	31,8—36,2
Breite der Choanen (bei Tobolsker Zobeln)	7,2— 9,4	7,0— 9,0

Der Schädel ist ziemlich lang und schmal (Abb. 2 u. 3). Die Hirnkapsel hat eine im allgemeinen eiförmige Gestalt, ist ziemlich lang und hoch. Ihre Länge beträgt 55—60 % der condylobasalen Länge. Die Höhe der Schädelkapsel ist ungefähr ein Drittel geringer als ihre Länge. Der Gesichtsabschnitt ist relativ lang. Die Jochbögen sind verhältnismäßig dünn und hinten verbreitert. Das Rostrum ist ziemlich schmal, seine Breite über den Eckzähnen ist gleich oder etwas größer als die Breite hinter den Orbiten. Hier zeigt sich eine deutliche Verengung, die Breite vermindert sich mit zunehmendem Alter und ist bei alten Stücken wesentlich kleiner als die Interorbitalbreite. Die Warzenfortsätze (Proc. mastoidei) sind massiv, ihre Größe variiert stark. Die Foramen infraorbitalia sind rundlich-oval. Die Crista sagittalis ist gewöhnlich nur im lambdoidalen Bereich gut entwickelt. Die Hinterhauptsleisten sind gut ausgeprägt, aber nicht hoch. Die Hinterhauptsgelenkfortsätze (Condyli occipitales) sind kräftig und treten nach hinten und unten deutlich hervor. Der Einschnitt der Choanen hat gewöhnlich keinen mittleren Vorsprung hinter den Gaumenknochen. Die Ohrtrommeln sind langgezogen und einander stark angenähert. Die Zähne sind ziemlich kräftig und spitz. Der obere letzte Molar weist eine stark verbreiterte Innenfläche auf. Die Innenfläche des oberen Reißzahnes dagegen ist klein.

Bei Zobeln findet man nicht selten Oligodentie, die bei beiden Geschlechtern auftritt, jedoch nur bei erwachsenen und alten Tieren. Bei Tobolsker Zobeln wurde Oligodentie bei 40 von 246 untersuchten Schädeln festgestellt. Sie betrifft die Prämolaren und wird meist am Unterkiefer gefunden, besonders am linken.

Bisher nahm man an, daß die Spitze des Os penis des Zobels gegabelt ist und nicht wie die des Baummarders einen geschlossenen Ring aufweist. Unsere Untersuchungen umfangreichen Materials zeigten, daß dieses Merkmal keinen alternativen Charakter hat, denn Penisknochen mit einem Ring am distalen Ende kommen auch beim Zobel vor. Wir fanden sie bei Zobeln aus allen Gebieten, aus denen uns Material zur Verfügung stand — vom Ural, vom Baikal und aus Kamtschatka (Abb. 4). Die Form des Os penis ist sehr unterschiedlich (Abb. 5).

Das Gewicht des Os penis erwachsener Tobolsker Zobel beträgt 100 bis 330 mg, junger Stücke im Herbst des ersten Lebensjahres 100—120 mg, die Länge entsprechend 32,0—44,0 bzw. 31,3—36,2 mm. Es ist erwähnenswert, daß bei Baummardern vom Ural und aus dem Dwinabecken Penisknochen vom Zobeltyp gefunden wurden.

Das Magenvolumen bei männlichen Zobeln beträgt 113 cm^3 (30 bis 205 cm^3), bei Weibchen 88 cm^3 (25—150 cm^3). Das durchschnittliche Volumen des Darms beläuft sich bei Männchen auf 103, bei Weibchen auf 89 cm^3 (S o k o l o v 1941). Der Darm hat bei Tobolsker Zobeln eine Länge von 188—263 cm, der Ösophagus 18,0—23,0 cm. Der Herzindex lautet bei Ural-Zobeln 6,0—15,0 ‰, bei Kusnezker Zobeln 6,5—11,5 ‰, bei Altai-Zobeln 5,5—15,2 ‰, bei Angara-Zobeln 5,8—12,1 ‰ und bei Ilimpeja-Zobeln 5,2—12,4 ‰.

Die Zobelfelle haben, wenn sie normal abgezogen werden, eine Fläche von 400—850 cm^2. Die Behaarung ist bei durchschnittlicher Entwicklung — im Winter weisen die Leit- und Grannenhaare eine Länge von 35—59 mm, die Unterwolle von 18—29 mm auf — sehr dicht, seidig, die Grannen glänzend. Nicht selten trifft man Tiere mit einzelnen depigmentierten Haaren an, so daß das Fell eine besonders schöne Silberung zeigt. Bei alten Zobeln ändert sich die Färbung des Fells, das dann einen unerwünschten grünlichen Schimmer bekommt. Bei Tobolsker Zobeln weisen die Grannenhaare im Winter eine Dicke von 67,2—118 μ auf, die Wollhaare haben eine Stärke von 12,7—24,5 μ, bei Zobeln aus Ostsibirien sind die Werte etwas geringer. Die Winterfärbung der Zobel variiert von sandgelb bis braunschwarz, der Rücken ist gewöhnlich etwas dunkler als die Seiten. Je dunkler das Fell, desto wertvoller ist es. Im Sommerfell sind die Grannen kürzer und spärlicher, die Unterwolle schwach entwickelt — das Fell ist „flattrig", die Färbung ist matt und bei allen Farbvarianten dunkler als im Winterfell. Grannen- und Wollhaare sind verschieden gefärbt. Die Wollhaare dunkler Zobel sind auf ihrer ganzen Länge gleichmäßig gefärbt, die hellen Stücke dagegen im basalen Ab-

schnitt unterschiedlich blau, im distalen dunkelkastanienbraun bis hellgelb. Den hellen, gelb bis orangefarbenen Kehlfleck halten manche für ein dominantes Merkmal (Il'ina 1935), andere verneinen dies (Ponomarev 1938).

Die Kopffärbung ist meist heller als die des Körpers, nicht selten mit aschbraunem oder schwachgelblichem Ton. Der buschige Schwanz zeigt dieselbe Farbe wie der Rücken oder ist etwas dunkler. Die Behaarung an den Extremitäten ist dunkler als der Rücken.

In der Sowjetunion wurden umfangreiche Maßnahmen zur Umsiedlung Tausender von Tieren aus einigen Gebieten des Landes in andere durchgeführt. Die Umsiedlung verfolgt zwei Ziele: 1. Aussetzen dunkler Exemplare in Gebieten heller Populationen zur Verbesserung der Fellqualität der betreffenden Population und 2. Besiedlung mit dunklen Zobeln solcher Gebiete der Taiga, in denen der Zobel nicht vorkommt, wo er aber leben kann, damit sich das Verbreitungsgebiet schnell erweitert und neue Zobelpopulationen entstehen.

Das Studium der Ergebnisse bei der Akklimatisation von ostsibirischen Zobeln im Gebiet der Tobolsker Population (Pavlinin 1959a, 1959b, Pavlinin u. Švarc 1961) zeigte, daß die einfache Freilassung von Tieren ohne selektive Auswahl innerhalb der einheimischen Population ohne den gewünschten Erfolg bleibt. Die natürliche Auswahl bewahrt die Struktur der einheimischen Zobelpopulation vor durch Kreuzung hervorgerufenen Veränderungen der historisch herausgebildeten „Norm". Die „Norm" ist heute nun eine solche Populationsstruktur, in der helle Exemplare überwiegen. Diese Färbung ist wie auch andere morphologische Merkmale mit lebenswichtigen Reaktionen gekoppelt, die unter den gegebenen Existenzbedingungen biologisch am zweckmäßigsten sind. Die Einbürgerungsversuche zeigen, daß die Dominanz (im vorliegenden Falle die schwarze Färbung der Bargusinischen Zobel) nicht immer und überall absolut und unveränderlich ist, da sie ein Ergebnis der Anpassung ist.

Anders sind die Ergebnisse der Einbürgerung von ostsibirischen Zobeln in bisher zobelfreien Gebieten. In neu entstandenen Populationen erhält sich ein relativ hoher Prozentsatz dunkler Zobel, aber gleichzeitig sinkt auch deren Anteil ständig ab, und es erfolgt eine Differenzierung der ihrer Herkunft nach einheitlichen Populationen in Gruppen von Tieren mit unterschiedlichen Rassenmerkmalen. Dabei treten stets solche Tiere auf, die für das betreffende geographische Gebiet typisch sind. Es ändern sich übrigens auch andere Eigenschaften, z. B. die Fettkonstanten, die Jodzahl u. a. Hier ein Beispiel für das Gesagte: 1954 wurden im Flußgebiet des Polnowat im Bezirk Tjumen eine Partie Bargusinischer Zobel ausgesetzt, deren Färbungsindex 4,06 betrug. Bei den in den folgenden Jahren gefangenen Zobeln sank der Färbungsindex ab: 1959 — 3,40, 1961 — 3,13, 1962 — 3,15. Infolge der Homöostase der Population geht

ständig eine Differenzierung in Färbungsgruppen vor sich, wobei sich die Populationen phänotypisch dem Phänotyp der benachbarten einheimischen Population annähern. Eine ähnliche Umformung erfolgt auch aus einer Reihe anderer Gründe, so infolge der großen Gegensätzlichkeit der alten und der neuen Umwelt, der großen Anpassungsfähigkeit des Zobels als Art, der spezifischen biologischen Rolle des Fells, der Umkehrbarkeit der Rassenmerkmale sowie der Wirkung der natürlichen Auswahl.

5. Biotope

Der Zobel ist ein typischer Bewohner der Taiga Nordasiens. Seine Entstehung als Art hängt mit der Taiga zusammen und erfolgte in Ostsibirien. Dabei darf aber nicht übersehen werden, daß der Zobel als Waldtier auf dem Boden lebt. Dadurch unterscheidet er sich deutlich von Baum- und Fichtenmarder, die vorwiegend auf Bäumen leben. Diese Lebensweise variiert jedoch geographisch. So finden wir den Baummarder des Kaukasus mehr am Boden, während er sich in Wäldern an der Nördlichen Dwina in den Baumkronen aufhält.

Im Ural bewohnt der Zobel sowohl die gebirgigen Teile als auch die Hügellandschaft und die Ebene jenseits des Ural. Der größte Teil des Verbreitungsgebiets liegt im Bereich der versumpften Taiga jenseits des Ural. Das Vorland des Ural, durch das die westliche Verbreitungsgrenze verläuft, ist größtenteils bewaldet. An niedrig gelegenen, feuchten Stellen überwiegt Fichte, Tanne und Lärche, wesentlich seltener ist die Zirbelkiefer vertreten. An höher gelegenen trockenen Stellen finden wir reine Kiefernwälder, die überall stark mit Zitterpappel und Birke durchsetzt sind. Auch Sträucher, wie Wacholder, Eberesche, Erle, Johannisbeere u. a., sind vertreten.

Im Naturschutzgebiet von Petschoro-Ilytsch (im Bereich des Oberlaufs der Petschora) kommt der Zobel nach Angaben von Teplow (Teplov u. Teplova 1947) hauptsächlich im gebirgigen Teil vor und geht nur gelegentlich in die flachen Nadelwälder. Er lebt hier gern in den wenigen Waldgebieten mit Urwaldcharakter, in denen die Zirbelkiefer vorherrscht. Die Bindung des Zobels an diese Biotope erklärt sich daraus, daß er hier die besten Schutz- und Nahrungsbedingungen findet. Der Zobel ist also hauptsächlich ein Bewohner der Nadelholzregion, und nur in äußerst seltenen Fällen taucht er in der alpinen Zone auf (Abb. 6).

Ostwärts vom Ural finden wir zuerst eine Übergangszone zur Vegetation der Westsibirischen Tiefebene, dann folgt die Tieflandtaiga, in der Torfmoore vorherrschen. Die Wälder ziehen sich hier an den Flüssen entlang oder bilden auf festem Grund in den Sümpfen Inseln. In diesem Gebiet scheidet Rajewski (Raevskij 1947) folgende Zobelbiotope aus:

A. Optimale Biotope	Geschlossene Fichtenwälder, geschlossene Zirbelkieferwälder, Waldinseln der Zirbelkiefer, Fichtenwälder auf ehemaligen Brandflächen
B. Zweitrangige Biotope	Moos-Kiefern-Wälder, Flechten-Kiefern-Wälder, Kiefern- und Birkenbestände auf ehemaligen Brandflächen
C. Gelegentlich aufgesuchte Biotope	Fichtenbestände an Bachläufen, Sphagnum-Fichtenwälder, frische Brandflächen, Sümpfe mit Baum- und Strauchbestand (sog. Rjam), offene Sümpfe

Die Oberflächengestalt der Westsibirischen Tiefebene ist ziemlich einförmig und hat keinerlei merklichen Einfluß auf die Verbreitung des Zobels, weshalb Rajewski für die Kennzeichnung der Zobelbiotope auch lediglich die Vegetation herangezogen hat (Abb. 7).

Im Norden der Westsibirischen Tiefebene leben die Zobel in lichten Lärchen-Fichten-Wäldern, weiter südlich in der aufgelockerten Lärchen-Fichten-Zirbelkiefer-Taiga, die entlang der Flüsse weit nach Norden vordringt (Abb. 8). Im Süden bewohnen die Zobel Zirbelkiefer-Fichten-Tannen-Massive auf flußnahen Hügeln und die Taigainseln im Bereich der Wasserscheiden. Für die Verbreitung des Zobels in diesen Gebieten ist charakteristisch, daß die einzelnen Populationen weit verstreut und isoliert leben und so Mikropopulationen bilden, die in nicht selten durch weite Sumpfgebiete voneinander getrennten Taigainseln leben.

In dem weiten Gebiet zwischen dem Jenissei und der Lena sind die Zobelbiotope sehr unterschiedlich. Am Oberlauf der Unteren Tunguska und an der Wasserscheide dieses Flusses mit der Steinigen Tunguska bewohnt der Zobel vorwiegend die lichte Lärchen-Taiga; Eberesche und Erle bilden das spärliche Unterholz. Ein anderer Biotop sind die schmalen Streifen der Fichten-Taiga in den Flußtälern. Nur am Oberlauf der Steinigen Tunguska bilden Nadelwälder größere Waldkomplexe. In beiden Biotopen fehlen Geröllflächen und dichtes Unterholz.

Für die linksseitigen Gebiete der Steinigen Tunguska sind Fichte, Zirbelkiefer und Tanne charakteristisch. Entlang der Flüsse bewohnt der Zobel auch reine Tannenwälder. In manchen Zobelbiotopen herrschen Fichte und Tanne vor (mit geringer Beimengung von Zirbelkiefer und Lärche), in anderen überwiegen Zirbelkiefer und Fichte (mit einem geringen Anteil an Lärchen). Die Lärche bildet gewöhnlich die erste Stufe, manchmal auch die Zirbelkiefer. Fichte und Tanne bilden in der Regel die zweite Stufe. Als Unterholz treten hauptsächlich Erle, Heckenrose, Eberesche und Holunder auf.

Nördlich der Steinigen Tunguska bewohnt der Zobel in sehr großer Dichte Lärchen-Kiefern-Wälder mit geringer Fichtenbeimengung. Weiter zur Unteren Tunguska hin sind Zobelbiotope mit stärkerem Besatz Geröllflächen, unabhängig vom Baumbestand, der sich auf diesen Flächen befindet oder diese umgibt.

Nördlich der Unteren Tunguska wird der Wald nahe der Baumgrenze spärlicher, die Bäume sind niedrig und krumm. Bestandsbildend ist hier die Lärche, weiter südlich noch im Mischbestand mit Fichten, weiter nördlich jedoch ohne jegliche Beimengung anderer Baumarten. Trotz des Fehlens der Zirbelkiefer und der einförmigen Waldbestände kommt der Zobel hier in beträchtlicher Menge vor. Weiter im Norden, in der Waldtundra, lebt der Zobel in Lärchenbeständen an den dichter bewaldeten Berghängen, die Waldtäler umgeben. Die Bestandsdichte des Zobels ist in der Waldtundra gering, stellenweise kommt er nur in einzelnen Exemplaren vor.

Derartige Lärchenwälder sind auch weiter östlich im Gebiet zwischen Jenissei und Lena zu finden. Stellenweise ist der Lärche Fichte beigemischt, an der Lena ist außerdem die Zwergzirbe vertreten. Für das Lenagebiet lassen sich folgende wichtigste Biotope des Zobels angeben: Weiden-Erlen-Bestände, Lärchenwälder mit Erlenunterwuchs und Lärchenwälder mit Unterholz aus Zwergzirbe (Nadeev und Timofeev 1955). Besonders interessant ist der erste Typ, der für das Lenatal kennzeichnend ist. Er besteht aus Dickichten mit Weide, Sibirischer Erle, Hekkenrose und Roter Johannisbeere. In diesem Biotop sind Nager, Alpen- und Moorschneehuhn zahlreich vertreten, im Sommer in Menge auch Wassergeflügel, das auf den zahlreichen Seen brütet (Bujakovič und Kornilov 1948).

In dem gewaltigen Gebiet Nordwestjakutiens, das im Süden vom Wiljui, im Osten von der Lena begrenzt wird, scheidet Tawrowski (Tavrovskij 1958) nach orographischen Merkmalen drei Grundtypen von Gebieten aus, an die eine unterschiedliche Bindung des Zobels festzustellen ist: Flußtäler, hochliegende bewaldete Wasserscheiden und versumpfte Ebenen auf Wasserscheiden. Fast alle Taigabewohner, darunter auch der Zobel, sind vorwiegend in den Tälern zu finden. Die besten Zobelbiotope befinden sich in den Tälern am Zusammenfluß zweier Flüsse, wo auf kleinstem Raum die verschiedensten Landschaftselemente zusammentreffen. Auf den sumpfigen Ebenen Jakutiens bewohnt der Zobel vorwiegend die bewaldeten Teile, und nur selten wagt er sich bei der Nahrungssuche ins offene Gelände. Am häufigsten trifft man den Zobel im undurchdringlichen Wald an Seeufern mit Dickichten aus Purpurweide, Strauchbirke und dichtem Unterwuchs.

Die Witim-Zobel, die an den südwestlichen Ausläufern des Werchojansker Gebirges ausgesetzt wurden, meiden lichten Wald ohne Unter-

holz, frische Brandflächen, die Gebirgstundra und andere offene Flächen (Grjaznuchin 1961).

Die verschiedenen Jagdreviere Ostsibiriens können entsprechend ihrer Eignung für den Zobel in folgender Reihenfolge aufgeführt werden (Timofeev 1951; Abb. 9 und 10):

1. Zirbelkieferwälder oder mit Zirbelkiefern vermischte Nadelholzbestände im oberen Bereich von Berghängen, die entweder Geröllfelder aufweisen oder an die Krummholzregion (Zwergzirbe und andere Sträucher) grenzen.
2. Gemischte Nadelbestände mit dichtem Unterholz oder mit starker Strauchschicht und Bruchholz. Derartige Gebiete herrschen im westlichen Teil des Gebiets Irkutsk vor, wo wir eine ebenere Bodenoberfläche finden. In den übrigen Gebieten Ostsibiriens sind solche Wälder entlang der Flüsse und Bäche anzutreffen.
3. Zwergzirbendickichte in der Krummholzzone nahe der Baumgrenze.
4. Reine Zirbelkieferbestände sowohl an Berghängen als auch auf den Wasserscheiden.
5. Fichten-Tannen-Wälder und Tannen-Fichten-Wälder. Diese Biotope sind günstiger für den Zobel, wenn einzelne Lärchen oder Birken-, Erlen- und Ebereschengruppen eingestreut sind, sowie wenn Bruchholz vorhanden ist.
6. Lärchenwälder mit eingesprengten anderen Nadelholzarten, besonders Zirbelkiefer.
7. Reine Lärchen-, Lärchen-Kiefern- und Kiefern-Lärchen-Wälder. In diesen Biotopen zieht der Zobel solche Stellen vor, wo die Bäume auf Fels und Geröll stehen, zwischen denen Spalten und Höhlungen vorhanden sind.
8. Zuwachsende alte Brandflächen mit viel Bruchholz, auf denen sich Nadelhölzer wieder angesiedelt haben. Hier siedelt sich der Zobel gern in der Nähe vom Feuer verschont gebliebener Teile der Taiga an.
9. Strauchbirkenbestände und Dickichte anderer Sträucher an Waldrändern und in Flußtälern. In diesen Biotopen siedelt sich der Zobel selten an, benutzt sie aber oft als Jagdrevier.
10. Reine Kiefernwälder ohne Bruchholz besiedelt der Zobel nur zeitweilig. Unterschlupfe und Wurfhöhlen konnten hier nicht gefunden werden.

Offene, waldlose Gebiete, Golzy (subalpine Wiesen), Wiesen, Äcker und Gewässer meidet der Zobel. In einigen Gebieten sind diese Biotope ein ernsthaftes Hindernis für die weitere Ausbreitung des Tieres.

Am Baikalsee, wo sich das weit bekannte Bargusinische Naturschutzgebiet befindet, bewohnt der Zobel hauptsächlich die Vorberge und die Krummholzzone. Zwergzirbendickichte, Geröllfelder, Windbruch und

hohle Bäume bieten ihm hier gute Unterschlupfmöglichkeiten. Im Winter bildet eine dicke Schneedecke (bis zu 2 m) ein natürliches Dach, unter dem die Nager — die Nahrung des Zobels — leben (Timofeev 1948; Abb. 11—16).

Im Altai ist der Zobel in der Waldzone von 450—2 200 m verbreitet, in der Zirbelkiefer, Tanne, Lärche, Kiefer und andere Baumarten vorkommen. Der Zobel meidet hier aber lichte Bestände, offene Moore, noch nicht bewaldete Brandflächen und die Gebirgstundra. Die größte Dichte des Zobels ist im Winter im mittleren Teil dieser Zone festzustellen, und zwar an nord- und westexponierten Hängen, vorwiegend an den Oberläufen kleiner Flüsse und Bäche. In diesen Revieren finden wir überall faulende, vom Wind geworfene Baumstämme, dichtes Unterholz und sehr häufig die Eberesche und Beerensträucher. Auf kleinen Waldblößen übernachten Hasel- und Auerhühner (Šapošnikov 1956; Abb. 17).

Die Zobelbiotope im Fernen Osten teilt Kasarinow (Kazarinov 1954) nach den bestandsbildenden Baumarten ein:

1. Pappel-Weiden-Erlen-Wälder,
2. Lärchenwälder,
3. Fichtenwälder,
4. Zirbelkieferwälder,
5. Zirbelkiefer-Mischwälder,
6. Birkenwälder,
7. Erlen- und Zwergzirben-Dickichte.

Wälder aus Pappel, Weide und Erle befinden sich an den Flußläufen. Die Strauchschicht besteht aus Schwarzer und Roter Johannisbeere, Heckenrose, in einigen Gebieten (z. B. auf Kamtschatka) aus Traubenkirsche und Eberesche. Die gut ausgebildete Strauchschicht, die Höhlen alter Pappeln und das Bruchholz bieten den Zobeln gute Unterschlupfmöglichkeiten. Derartige Wälder sind auf Kamtschatka und an der ganzen Küste des Ochotskischen Meeres verbreitet.

Lärchenwälder stocken an der Küste des Ochotskischen Meeres bis zum Unterlauf des Amur, als schmaler Streifen an der Tataren-Meerenge, auf den Schantar-Inseln, auf Sachalin, Kamtschatka und in einigen anderen Gebieten des Fernen Ostens. Reiner Lärchenwald ist gewöhnlich nur in den nördlichen Gegenden des Gebiets zu finden, in den südlicheren sind der Lärche andere Arten (Fichte, Birke) beigemischt. Die Strauchschicht wird hier gewöhnlich von Sumpfporst, Rauschbeere, Geißblatt, Johannisbeere und Eberesche gebildet. Dies sind sehr günstige Zobelbiotope.

Die Fichtenwälder des Fernen Ostens bestehen aus der Ajanischen Fichte (*Picea ajanensis* Fischer). Sie sind weit verbreitet und machen stellenweise 50 % der Waldfläche aus. Fichtenwälder sind auch auf Sachalin, den Schantar-Inseln und Kamtschatka vorhanden. Die Wälder bedecken die oberen Abschnitte der Berghänge. Sie können rein oder mit Tanne, Lärche und Birkenarten gemischt sein.

Die Strauchschicht ist in den Fichtenwäldern schwach entwickelt und besteht aus Eberesche, Heckenrose und Erle. In den oberen Abschnitten der Hänge ist der Baumbestand lichter, und wir finden dann in der Strauchschicht die Zwergzirbe. Diese Wälder besiedelt der Zobel ungleichmäßig. In ausgedehnten, geschlossenen Fichtenwäldern ist der Zobel spärlicher vertreten als in Fichtenbeständen, die in Laubwälder eingestreut sind oder an Flußufern liegen. Das hängt mit dem Nahrungsangebot zusammen, das im zweiten Typ besser ist.

Zirbelkiefernwälder bilden im Fernen Osten nur einen geringen Prozentsatz der Waldflächen (auf Kamtschatka fehlt die Zirbelkiefer gänzlich). Die Zirbelkiefer bildet sowohl reine Bestände als auch Mischwälder; letztere sind häufiger. Hauptsächlich bildet sie mit Laubhölzern Zirbelkiefern-Laubmischwälder. Die oberste Schicht besteht in diesen Wäldern aus Korea-Zirbelkiefer (*Pinus koraiensis* Sieb. et Zuc.) und Tanne (*Abies holophylla* Max.), in der unteren Baumschicht sind dann Laubhölzer vertreten: Steinbirke (*Betula ermani* Cham.), Ulmen (*Ulmus montana* Wither, *U. japonica* Sarg. u. a.), Linden (*Tilia amurensis* Kom., *T. manshurica* Rupr. et Max.), Ahorn (*Acer mono* Max.) und Korkbaum (*Phellodendron amurense* Rupr.). In der Strauchschicht finden wir Haselnuß (*Corylus heterophylla* Fisch. u. a.), Heckenrosen (*Rosa rugosa* Thunb., *R. dahurica* Pall., *R. acicularis* Lindl. u. a.). Das ganze ist verflochten und verwoben mit wildem Wein (*Vitis amurensis* Rups.), Spaltkölbchen (*Schizandra chinensis* Baill.) und Aktinidien (*Actinidia kolomikta* Max., *A. arguta* Planch). An Südhängen bildet die Zirbelkiefer mit der Eiche (*Quercus mongolica* Fisch.) Eichen-Zirbelkiefern-Laubmischwälder.

Der Zobel bewohnt die Zirbelkiefernwälder ungleichmäßig. In samenreichen Jahren wird er durch das reiche und vielfältige Nahrungsangebot, besonders durch die Zirbelnüsse angezogen und konzentriert sich in diesen Wäldern, in Jahren mit geringem Samenertrag wandert er wie eine Reihe anderer Tiere aus diesen Gebieten ab.

Den südlichen Teil des Fernen Ostens bedecken Zirbelkiefern-Nadel-Laubmischwälder. Eine charakteristische Besonderheit dieser Wälder ist das üppige Unterholz, in dem Haselnuß, Schneeball (*Viburnum sargenti* Koehne, *V. calvescens* Rehd., *V. pubinerve* Bluhme) und andere Straucharten vertreten sind, durchrankt mit Wildem Wein und Aktinidien und durchwuchert mit einer stark ausgebildeten Krautschicht. Die Mischwälder weisen vielfältige Unterschlupfmöglichkeiten auf und bieten somit günstige Lebensbedingungen für den Zobel.

Die Birkenwälder bestehen teils aus der Glattblättrigen Birke (*Betula platyphylla* Suk.), teils aus der Steinbirke (*B. ermani* Cham.). Auf Kamtschatka bildet erstere größere Waldkomplexe. Die Birkenwälder sind licht mit Unterwuchs aus Weißdorn (*Crataegus maximoviczii* C. Schn.), Eberesche (*Sorbus discolor* Max. u. a.), Geißblatt (*Lonicera edulis* Turcz. u. a.) und Heckenrose, in den niedrig gelegenen Flußauen Kamtschatkas

auch Traubenkirsche (*Padus racemosa* Lam.), Erle (*Alnus hirsuta* Turcz.) und Weide (*Salix caprea* L. u. a.). In die Birkenwälder sind stellenweise Lärchen (*Larix dahurica* Turcz.), Erlen, Fichten (*Picea obovata* Ldb., *P. ajanensis* Fischer), Pappeln (*Populus tremula, P. suaveolens* Fischer) eingestreut.

Die Birkenwälder sind reich an Beeren und Nagetieren, so daß die Nahrungsgrundlage des Zobels gesichert ist. Er siedelt sich deshalb gern in diesen Wäldern an.

Steinbirkenwälder finden wir an der Küste des Ochotskischen Meeres, auf Kamtschatka und im Sichote-Alin. Die Strauchschicht ist in diesen Wäldern schwach entwickelt, so daß sie dem Zobel wenig Nahrung bietet. In den oberen Abschnitten der Berghänge grenzen die Steinbirkenwälder an die Zwergzirbenzone; hier sind die Lebensbedingungen für den Zobel günstiger.

Aber die Art bewohnt nicht nur Wälder, sondern ist auch in Strauchdickichten anzutreffen, wo der Zobel Nahrung und Unterschlupf findet. Diese Dickichte nehmen einen bedeutenden Platz in der Vegetation des Gebiets ein. Sie bedecken große Flächen im Norden — auf Kamtschatka, auf der Tschuktschenhalbinsel und an der Küste des Ochotskischen Meeres, nämlich in der Übergangszone von der Taiga zur Tundra. Die Zwergzirbendickichte bedecken Hügelkuppen und Berghänge, wo sie den Übergang von der Waldzone zur Gebirgstundra bilden. In Jahren mit reichem Samenertrag konzentrieren sich hier im Herbst Nager und Kleinvögel, wodurch wiederum der Zobel angezogen wird. Im Winter bildet sich hier eine dicke Schneedecke, so daß der Nahrungserwerb erschwert ist, weshalb der Zobel dann diese Dickichte auch seltener aufsucht.

Strauchdickichte aus Erle, Weide, Traubenkirsche, Heckenrose und Weißdorn sind an den Flußufern und in den Flußniederungen vertreten. Schneehühner, Hasen und Beeren sind hier reichlich vorhanden. Der Zobel findet hier also Nahrung und Unterschlupf und besiedelt deshalb sehr gern diese Biotope. Auch Sümpfe sucht er auf, um Beeren zu suchen oder Nager und Schneehühner zu jagen.

Auf dem Korjakenhochland ist der Zobel ein typischer Gebirgsbewohner, der nicht einmal die hüglige Tundra aufsucht. Er lebt hier nicht in den Auenwäldern und den Buschwäldern der breiten Flußtäler, sondern bewohnt die subalpine Zone mit Zwergzirben- und Erlendickichten, Hänge mit anstehendem Fels und mit grobem Geröll, den unteren Bereich der Gebirgstundra, die jedoch unbedingt Sträucher aufweisen muß, und schließlich die schmalen Täler der Gebirgsbäche mit Weiden- und Erlenbeständen. Der Zobel ist gelegentlich auch an den breite Täler umgebenden Hängen anzutreffen, er geht jedoch nicht ins Tal selbst, selbst wenn sich dort Waldinseln befinden (Portenko u. a. 1963; Abb. 18).

Auf der Kurileninsel Iturup bewohnt der Zobel Lärchen- und Laubwälder, auf Kunaschir dagegen Nadelwälder (Voronov 1963).

Auf Hokkaido überwiegen taigaartige Nadelwälder, die über 60 % der Fläche einnehmen. Im Norden werden sie in der oberen Waldstufe von Zwergzirben- und Birkendickichten abgelöst. Im Norden der Insel stocken die Nadelwälder unterhalb 500 bis 700 m, weiter südlich in einer Höhe von 500 bis 1200 m. In den Wäldern überwiegt die Hokkaido-Fichte (*Picea jezoensis* Sieb. et Zuc.) und die Sachalin-Tanne (*Abies sachalinensis* Masters). Der Anteil südlicher Pflanzen, darunter auch Bambus, ist erheblich. Südlich der Nadelwaldzone schließt sich die Laubwaldzone an (verschiedene Arten Eichen, Ahorn, Ulmen u. a.), die sich in vertikaler Richtung vom Meer bis zu einer Höhe von 500 m erstreckt.

Im Großen und Kleinen Chingan in Nordostchina bestehen die Wälder aus Lärche, Fichte, Kiefer, Birke und anderen Arten, in den Ostmandschurischen Bergen setzen sich die Mischwälder aus Zirbelkiefer, Fichte, Tanne, Eibe, Eiche, Ahorn, Weißbuche, Mandschurischer Nuß u. a. zusammen. Im Norden der Provinz Heiluntiang finden wir die Taiga, im Süden Laubwälder, dann Waldsteppe und Steppe.

Im Chentei (Mongolische Volksrepublik) hält sich der Zobel hauptsächlich in den stark mit Geröllfeldern durchsetzten Zirbelkiefernwäldern auf, die einen schmalen Streifen nahe der Waldgrenze bilden. In letzter Zeit tauchte der Zobel im Zusammenhang mit der Bestandszunahme jedoch auch in den Zirbelkiefern- und Zirbelkiefern-Lärchen-Wäldern in mittleren Höhenlagen auf. Am Oberlauf des Bulugun (Mongolischer Altai) kommt der Zobel wohl hauptsächlich in kleineren inselartigen Lärchenwäldern vor (Bannikov 1954).

Aus der geographischen Übersicht der Zobelbiotope ergibt sich folgendes:

1. Die alte, zu Ende des 19. Jhs. und im ersten Viertel unseres Jahrhunderts verbreitete Ansicht, der Zobel sei ein Bewohner des Gebirges und unzugänglicher Waldgebiete, erwies sich als nicht stichhaltig. Der Zobel lebte damals nur deshalb dort, weil er vom Menschen stark verfolgt wurde und sich nur in diesen Gebieten halten konnte. In den leichter zugänglichen Gegenden war er einfach ausgerottet worden. Heute hat der Zobelbestand sehr stark zugenommen, so daß das Tier wieder die verschiedensten Waldtypen besiedelt hat und mancherorts sogar außerhalb der Taiga lebt.
2. Bei geringer Bestandsdichte bewohnt der Zobel nur die Optimalbiotope, bei Bestandszunahme nimmt er auch weniger geeignete Biotope in Besitz.
3. In einigen Teilen des Verbreitungsgebietes, besonders in Ostsibirien, bewohnt der Zobel Gegenden, in denen sowohl die Zirbelkiefer als auch die Zwergzirbe fehlt. Dennoch zeigen die dort ansässigen Populationen keine Mangelerscheinungen.
4. Das riesige Verbreitungsgebiet und die große Vielfalt der Zobelbiotope zeugen von der großen ökologischen Plastizität der Art.

6. Lebensweise

Das Leben des Zobels ist eng an die Taiga gebunden, und nur im Osten des Verbreitungsgebietes lebt er stellenweise in Strauchdickichten. Er ist ein Waldtier, lebt aber fast ausschließlich auf dem Boden. Nur ein Feind kann den Zobel veranlassen, auf einen Baum zu klettern. Vor einem Hund flieht der Zobel auf dem Boden, und erst wenn ihn der Verfolger fast erreicht hat, rettet er sich auf den nächsten Baum. Aber auch von hier versucht das Tier, möglichst schnell wieder herunterzukommen und scheut dabei manchmal weder Hunde noch Menschen, oder aber der Zobel springt auf den nächsten Baum, um von dort zu Boden zu springen. Es kommt ziemlich oft vor, daß ein Zobel einem Hund direkt vor die Schnauze springt. Ein verfolgter Zobel versucht freilich manchmal, in den Kronen zu entkommen, aber oftmals stürzt er sich aus den Zweigen. Der Zobel scheut sich nicht, aus den Kronen 20 bis 30 m hoher Bäume in den Schnee zu springen. Durch die Luft segelt er in schräger Linie mit ausgebreiteten Pfoten und steuert dabei mit dem Schwanz. Im Schnee gelandet, wühlt er sich sofort heraus und flieht weiter. Im Sommer springt er nur ungern von einem Baum und verläßt diesen, wenn er geschlagen wird und zu stürzen beginnt. Der Zobel verläßt den Baum, bevor dieser den Boden berührt, so daß das Tier nicht unter die Zweige gerät. Nur die Weibchen leben während der Jungenaufzucht nicht auf dem Boden, aber auch in dieser Zeit befinden sich die Höhlen in Stubben oder in Baumhöhlen in der unteren Hälfte der Stämme.

Der Tagesablauf des Zobels hängt von der Jahreszeit und besonders vom Nahrungsangebot ab. Er ist nachts am lebhaftesten, aber bei wenig erfolgreicher nächtlicher Jagd ist er auch am Tage lebendig. Bei schlechtem Wetter verläßt er einige Tage nicht seine Höhle, auch bei strengen Frösten kommt er nur ungern aus seinem Unterschlupf. Wenn das Wetter umschlägt und er sehr hungrig ist, geht er unabhängig vom Wetter auf Nahrungssuche.

Auf Kamtschatka, wo der Zobel vorwiegend tagesaktiv ist, fällt seine Verbreitung mit dem Vorkommen der Fichte und der Lärche in den Biotopen zusammen. Oft sind die Zobel bei hoher Bestandsdichte am Tage aktiv (Kazarinov 1954). Nach Meinung des Autors ist dies dadurch zu erklären, daß sich die individuellen Reviere überlagern, so daß zwischen den Tieren Konkurrenz entsteht.

Wurfhöhlen und zeitweilige Unterschlüpfe baut der Zobel in hohen Stubben, gestürzten, trockenen oder noch grünenden Bäumen oder in Hohlräumen zwischen Steinen (Abb. 19—24). Ein zeitweiliger Unterschlupf oder ein Ort für eine kurzfristige Rast kann auch anders geartet sein, etwa unter dem Schnee, unter einem Strauch, unter dem Wurzelwerk eines gestürzten Baumes, auf einem Moospolster oder einfach auf einem Zweig oder auf dem Schnee. Ausnahmsweise richtet sich der Zobel

an Stellen ein, wo man es nicht vermuten würde. So hatte ein Zobel unter den Pritschen einer verlassenen Jagdhütte überwintert. An einer anderen Stelle hatte sich ein Tier unter einem alten umgestürzten Holztrog niedergelassen, in dem ehemals Hunde gefüttert wurden. Schließlich überwinterte ein Zobel unter einem leerstehenden Gebäude im Walde.

Der Typ der Höhlen wechselt mit der Jahreszeit. Im strengen Winter muß ein Unterschlupf gesucht werden, der gegen die Kälte Schutz bietet, im Frühjahr muß er gegen die Feuchtigkeit schützen. Der Sommer ist trocken, aber die Insektenplage (Mücken, Schnaken, Bremsen u. a.) ist groß, und wieder heißt es, sich zu verkriechen oder einen Platz zu suchen, wo es weniger Insekten gibt. Erst im August, wenn die ersten Fröste auftreten und die Insekten verschwinden, wird das Leben freier und ungebundener, und man kann sich ausruhen, wo es einem beliebt.

Der große Kenner der Biologie des Tobolsker Zobels W. W. Rajewski (1947) klassifizierte die Höhlen des Zobels im westsibirischen Raum (Tabelle 1). In anderen Teilen des Verbreitungsgebietes zeigt sich jedoch ein anderes Bild. Dulkeit (Dul'kejt 1957) weist darauf hin, daß er in den Sajanen im Süden Sibiriens in den Hauptvorkommensgebieten des Zobels, d. h. an Stellen, wo der Zobel eine maximale Dichte erreicht, weder ständige Höhlen noch eine strenge Bindung der Zobel an ihr Revier, noch Konkurrenz zwischen den Tieren feststellen konnte. Gleichzeitig fand der Autor, daß jeder Zobel ein Gebiet hat (man könnte es vielleicht Großrevier nennen — d. Übers.), das er kennt und das sich aus einzelnen Tagesrevieren zusammensetzt. Es gibt nur eine mehrjährige Bindung an ein bestimmtes Jagdgebiet, sie fehlt jedoch hinsichtlich einzelner Unterschlupforte. In der Gebirgstaiga gibt es zahlreiche geeignete Unterschlupf- und Rastmöglichkeiten (steinige Hänge, Geröllfelder, ein Durcheinander gestürzter Bäume mit einer dicken Schneedecke darüber usw.), so daß ständige Winterbaue für den Zobel überflüssig sind.

Dulkeit stellte folgende Gesetzmäßigkeit fest: Die Zobel des Nordens (im Anadyrgebiet, auf Kamtschatka, an der Küste des Ochotskischen Meeres, in Jakutien, im Norden Westsibiriens usw.) leben unter anderen Bedingungen als ihre Artgenossen im südlichen Teil des Verbreitungsgebiets. Lichter Wald, riesige Sümpfe, die ebene Landschaft, die stellenweise geringen Schneemengen im Winter, Nahrungsmangel und andere Bedingungen des Nordens haben beim Zobel besondere biologische Züge herausgebildet. Gerade hier ist die Bindung des Zobels an ständige Winterbaue, d. h. an Punkte, die sicheren Schutz bieten, und an Reviere, in denen die Nahrung konzentriert ist, stärker ausgeprägt. Je weiter man sich der südlichen Verbreitungsgrenze nähert, desto mehr geht die Bindung der Zobel an ständige Winterbaue verloren.

Der Zobel ist an die Fortbewegung in lockerem Schnee gut angepaßt. Seine großen Sohlen sind dicht mit elastischen Haaren bedeckt, die durch die Vergrößerung der Stützfläche die Fortbewegung auf dem Schnee

Tabelle 1

Typ	Jahreszeit	Bauart und andere Merkmale	Lage
1. Ständige Höhlen A. Wurfhöhlen	April bis Juli	Wenig ausgekleidet. Oft Nahrungsreste innerhalb und außerhalb der Höhle. Geringe Ansammlungen von Exkrementen innerhalb und außerhalb der Höhle	In Höhlen gestürzter Bäume In Baumhöhlen und Stubben In Erdhöhlen
B. Winterhöhlen	Dezember bis April	Reichlich und warm ausgekleidet. Trockene Nahrungsreste. Große Anhäufungen von Exkrementen außerhalb der Höhle. Wechsel und Gänge unter dem Schnee vorhanden	In Höhlen zwischen Baumwurzeln und Stubben und in wurzelnahen Höhlen In Erdhöhlen zwischen den Wurzeln gestürzter Bäume In Höhlungen kleiner Erdhügel und angehobener Wurzeln In Baumhöhlen
2. Zeitweilige Unterschlupfe	September bis November Im Winter als gelegentliche Ruheplätze	Wenig ausgekleidet. Nahrungsreste fehlen. Exkremente in geringen bis erheblichen Mengen	In Höhlen gestürzter Bäume In Baumhöhlen und Stubben In Höhlungen kleiner Erdhügel und angehobener Wurzeln
3. Gelegentliche Ruheplätze	Das ganze Jahr über	Nicht als Wohnbau ausgestattet. Einzelne Exkremente und Haare	In Höhlen gestürzter Bäume In Höhlungen kleiner Erdhügel und angehobener Wurzeln In Baumhöhlen und Stubben
		Bau und Eingang erweitert	In Eichhörnchenkobeln
	Bei Schnee	Etwas getauter Schnee	Auf der Schneeoberfläche
	Bei tieferer Schneedecke	Kammer innen getaut. Einzelne Nahrungsreste, Exkremente und Haare. Gänge unter dem Schnee	In der Schneedecke

ermöglichen und seinen Lauf geräuschlos machen. Die dicht behaarten Sohlen des Zobels hinterlassen auf dem Schnee keine deutlichen Abdrücke der Ballen und Krallen. Eine verhältnismäßig klare Fährte drückt sich nur auf weichem, matschigem Schnee ab. Bei einer Sprungweite von 40—80 cm ist der Durchmesser eines Doppeltritts 9,0—14,0 cm, eines einzelnen Trittsiegels 4,0—5,5 cm. Die Pfote sinkt 5—10 cm in den Schnee ein, die Belastung pro cm^2 beträgt 12—14 g (dies trifft nach Dul'kejt 1957 für Sajanen-Zobel zu). Die gleiche Belastung pro Flächeneinheit der Spur zeigt auch das Feuerwiesel, obgleich dieses Tier kleiner ist als der Zobel.

Nach den Beobachtungen Rajewskis (1947) in der Taiga Westsibiriens sind die Sprünge des Zobels bei lockerem Schnee tief (bis 10—15 cm) und kurz (bis zu 30 cm). Aber sobald durch einen Witterungsumschlag der Schnee fest wird, läuft der Zobel leicht und sinkt nur 3—5 cm ein. Dann sind Sprünge von 45—75 cm die Regel. Sprünge von 110—120 cm sind unter normalen Umständen selten. Der größte beobachtete Abstand zwischen zwei Doppeltritten betrug 2 m. Solche gewaltigen Sprünge kann der Zobel aber höchstens 2- bis 3mal hintereinander machen.

Der Zobel hat eine sehr charakteristische und einfache Fährte, die vielen Marderartigen eigen ist (Abb. 25—28). Die Abdrücke der Vorderpfoten stehen nicht nebeneinander, sondern sind etwas versetzt. Beim Springen setzt der Zobel die Hinterpfoten genau in die Trittsiegel der Vorderpfoten, so daß seine Fährte aus einer Kette von „Doppelpunkten" oder bei lockerem Schnee von verschmolzenen länglichen Abdrücken besteht, die schräg zur Fortbewegungsrichtung liegen. Diese Fährte ist beiden Geschlechtern eigen. Sie kann jedoch auch ein anderes Aussehen haben. Manchmal geht der Zobel im Schritt, etwa wenn er sich wie eine Katze anschleicht. Die Schritte sind jedoch kürzer als bei der Katze, und die Pfoten werden weiter auseinander gesetzt. Weibchen laufen bei der Suche nach Mäusen mit etwas kürzeren Sprüngen als die Männchen. In anderen Fällen kriecht der Zobel dicht an den Schnee gepreßt und hinterläßt dabei eine Rinne im Schnee. Manchmal wird beim Sprung eine der Hinterpfoten nicht in das Trittsiegel der entsprechenden Vorderpfote gesetzt, und es entsteht ein Dreitritt. Bei einem normalen Doppeltritt ist bei verschiedenen Zobeln bald die linke, bald die rechte Pfote nach vorn gesetzt. Oft läuft das Tier ohne Schrittwechsel.

Jüngere Zobel hinterlassen eine exaktere Fährte als alte. Ein hungriger Zobel läuft leichter, die Sprünge sind weiter, die Hinterpfoten werden genau in die Trittsiegel der Vorderpfoten gesetzt. Ein heimkehrender, gesättigter Zobel läuft schwerer, seine Sprünge sind kürzer, oft hält er inne, und er setzt die Hinterpfoten nicht so exakt in die Spuren der Vorderpfoten, eine Pfote läßt manchmal auch eine Schleifspur im Schnee zurück. Nach Angaben von Werschinin (Veršinin u. Dolgorukov 1947) haben dunkle Zobel gewöhnlich eine kleine und „akku-

rate“ Fährte, was durch Fellmaterial bestätigt wird, denn dunkle Tiere sind meist kleiner.

Die Länge des täglich vom Zobel zurückgelegten Weges hängt von verschiedenen Ursachen ab: von der Art des Biotops, der Jahreszeit, der Höhe und Beschaffenheit der Schneedecke, vom Grad der Seßhaftigkeit des Zobels, von seiner Bindung an ein bestimmtes Revier, von der Menge und der Erreichbarkeit der Nahrung usw. In den Sajanen war nach Beobachtungen von Dulkeit keine Tagesfährte länger als 9,2 km, vorausgesetzt, das Tier wurde nicht verfolgt und befand sich nicht auf der Wanderung, sondern jagte ungestört. Nur von wandernden oder verfolgten Zobeln stammten über 10 km lange Fährten. Auf Kamtschatka legt ein Zobel bis zu 20 km am Tage zurück, doch sind Fälle bekannt, wo Tiere 50 und mehr Kilometer unterwegs waren. 20 km werden auch für Zobel aus Ostsibirien angegeben. Im Westsibirischen Tiefland entfernt sich der Zobel im Winter nur 2—3 km vom Bau.

So wie die Länge des täglich zurückgelegten Weges hängt auch die Größe des individuellen Reviers, das der Zobel in den verschiedenen Jahreszeiten besetzt hält, von vielen Umständen ab. Dulkeit (Dul'kejt 1929) kam auf Grund eigener Beobachtungen auf der Insel Gr. Schan-

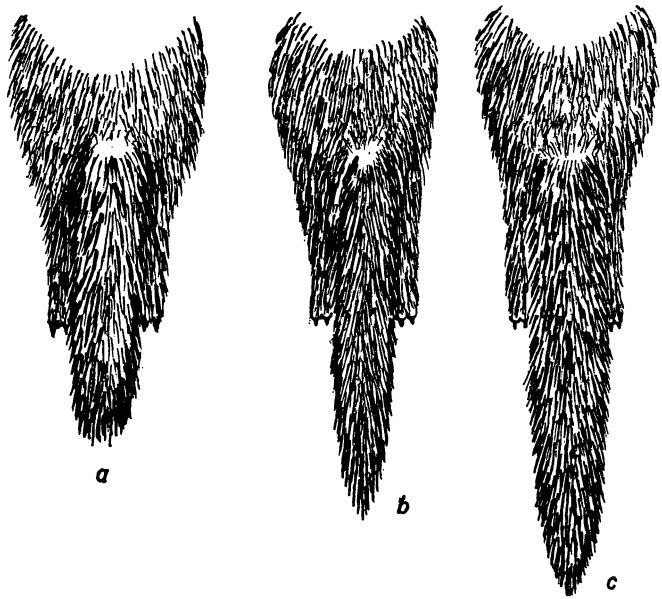

Abb. 1. Länge und Form des Schwanzes: a — Zobel; b — Baummarder; c — Steinmarder.

Abb. 2.
Schädel des Tobolsk-Zobels.
Aufn. W. N. Pawlinin.

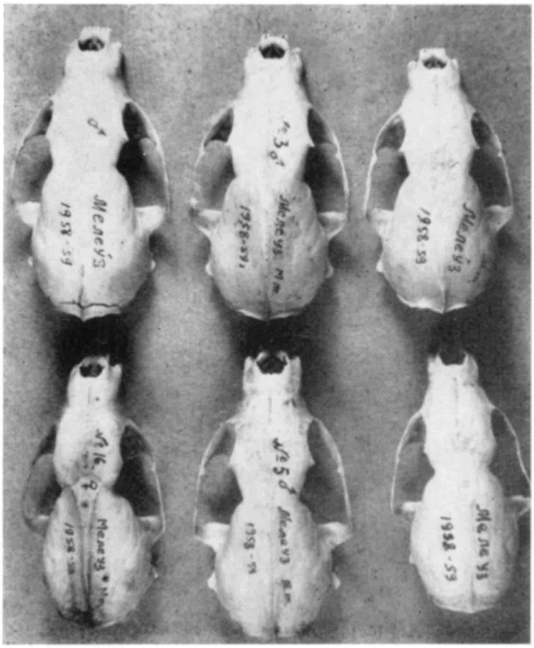

Abb. 3.
Baummarderschädel
vom Südural.
Aufn. W. N. Pawlinin.

Abb. 4. Os penis eines Kamtschatka-Zobels. Aufn. W. N. Pawlinin.

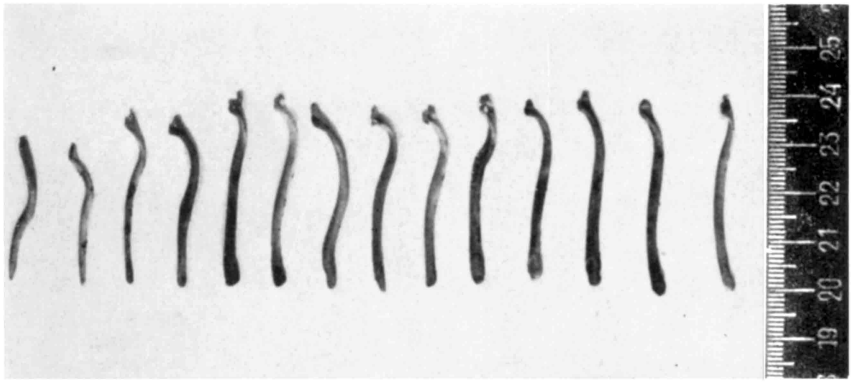

Abb. 5. Formen des Os penis des Zobels. Aufn. W. N. Pawlinin.

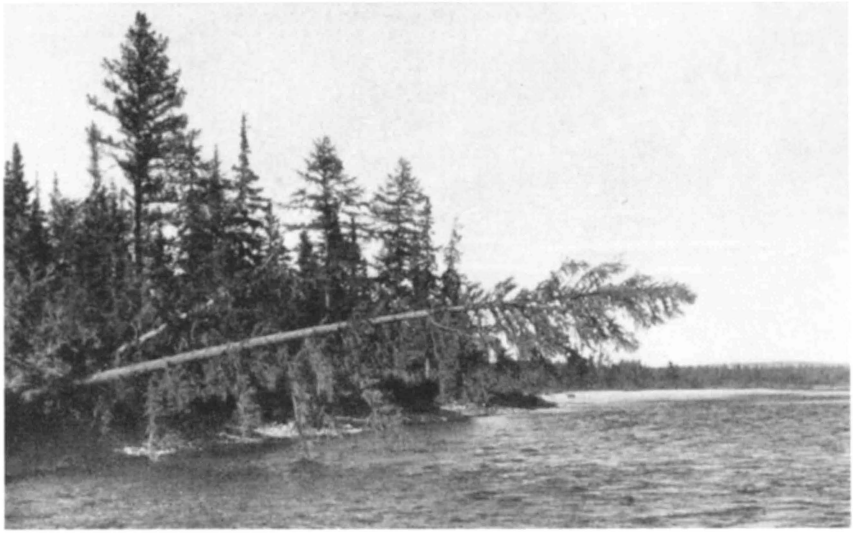

Abb. 6.
An der Verbreitungsgrenze des Zobels. Nördliches Transuralgebiet.
Aufn. L. N. Dobrinski.

Abb. 7.
Taiga im Westsibirischen Tiefland.
Aufn. O. W. Fedotow.

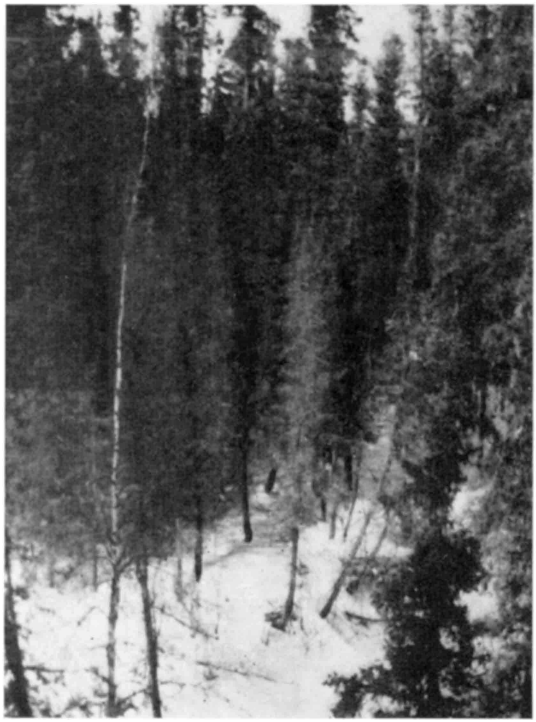

Abb. 8.
Taiga im Westsibirischen Tiefland.
Aufn. O. W. Fedotow.

Abb. 9.
Zobelbiotop in Ostsibirien.
Aufn. G. I. Monachow.

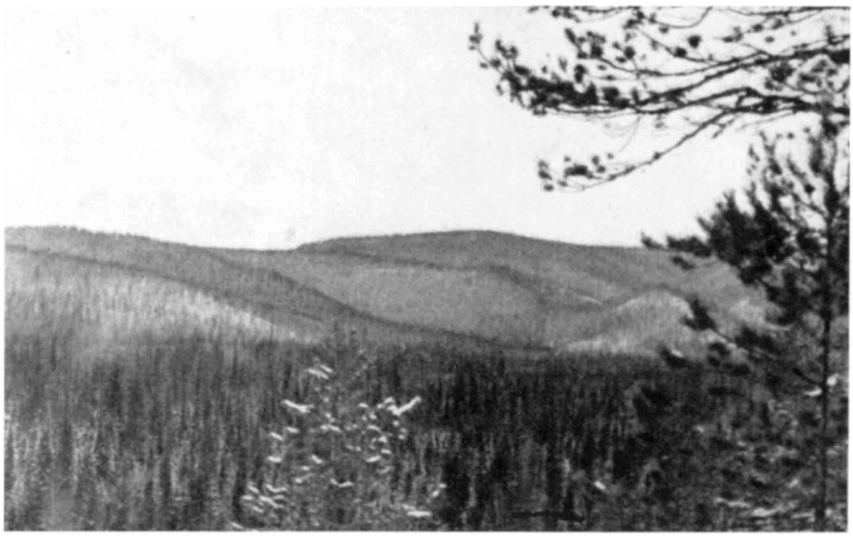

Abb. 10.
Zobelbiotop in der Gebirgstaiga. Ostsibirien.
Aufn. G. I. Monachow.

Abb. 11.
Zobelbiotop in der Gebirgstaiga.
Aufn. G. I. Monachow.

Abb. 12. Biotop des Bargusinischen Zobels in der Gebirgstaiga.
Aufn. G. I. Monachow.

Abb. 13. Typischer Biotop des Bargusinischen Zobels — Lärchenbestände auf Geröllfeldern. Aufn. G. I. Monachow.

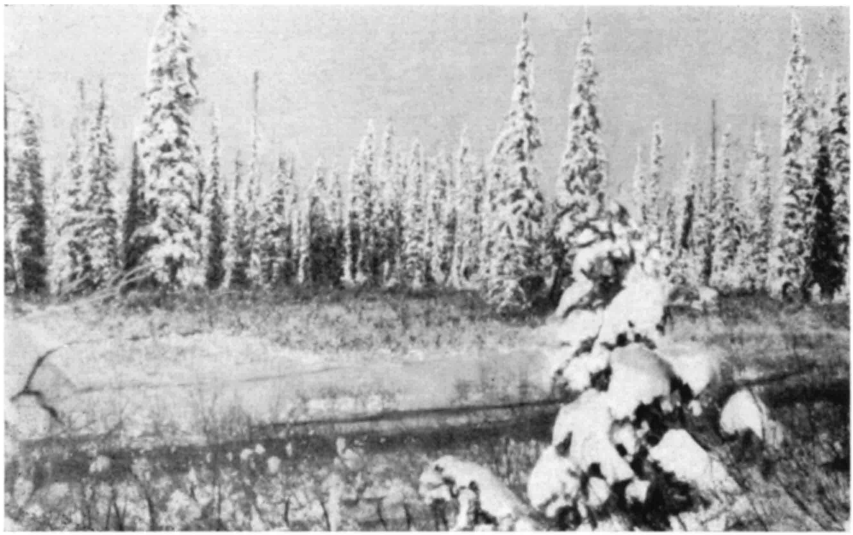

Abb. 14. Fichtenwälder in Flußniederungen sind der Nahrungsbiotop des Zobels. Ostsibirien. Aufn. G. I. Monachow.

Abb. 15. In Geröllfeldern verbirgt sich der Zobel bei Verfolgung. Aufn. G. I. Monachow.

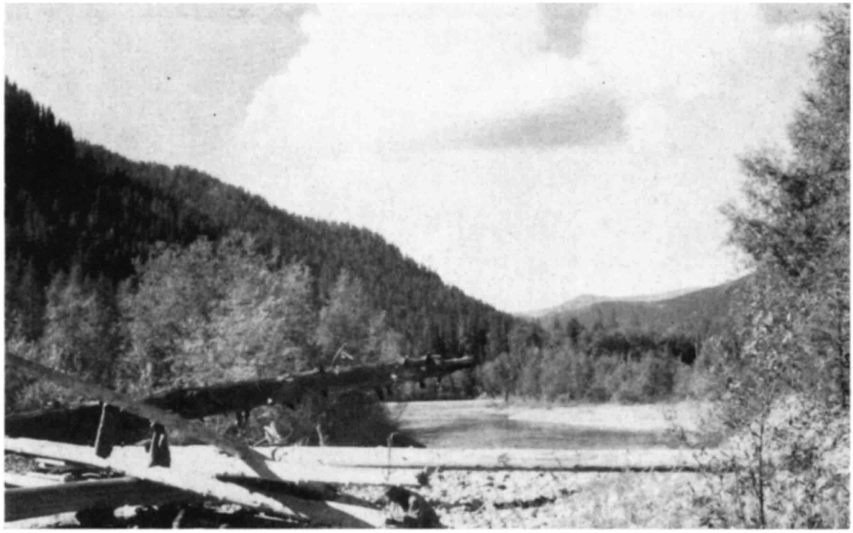

Abb. 16. Zirbelwälder im Altai. Aufn. F. D. Schaposchnikow.

Abb. 17. Typischer Zobelbiotop im Korjakenhochland.
Aufn. A. A. Kistschinski.

tar zu dem Schluß, daß der Zobel im Laufe des Winters mehrere Reviere hat, in denen sich jeweils ein Bau befindet. Etwa 10—12 Tage hält er sich in einem Revier auf, dann wandert er ins nächste. Mehrere solcher Reviere bilden das Jagdgebiet des Zobels.

Die gleiche Ansicht vertreten auch andere Forscher, die sich mit der Biologie des Zobels beschäftigt haben. In manchen Fällen geht der Wechsel der einzelnen Aufenthaltsorte mit erstaunlicher Regelmäßigkeit vor sich. Innerhalb seines Jagdgebietes hat der Zobel mehrere ständige und eine erheblich größere Zahl zeitweiliger Unterschlupfe, in denen er sich bei Verfolgung verbirgt. Bei der Übersiedelung von einem Bau zum anderen benutzt der Zobel seine alten Fährten, die damit zu regelrechten Wechseln werden.

Als größte Entfernung zwischen den Jagdrevieren des Zobels wurden 10—12 km festgestellt, gewöhnlich liegen die Reviere jedoch dichter zusammen, in Gebirgsgegenden sind sie nur durch die Kämme zwischen zwei benachbarten Bächen getrennt.

In zobelarmen Gegenden stoßen die Reviere der einzelnen Tiere nur selten aneinander, und jedes Auftauchen eines fremden Zobels bringt den Revierbesitzer in Aufregung. Er verfolgt den Eindringling so lange, bis er ihn aus seinem Territorium vertrieben hat. Dabei wurden auch Kämpfe beobachtet.

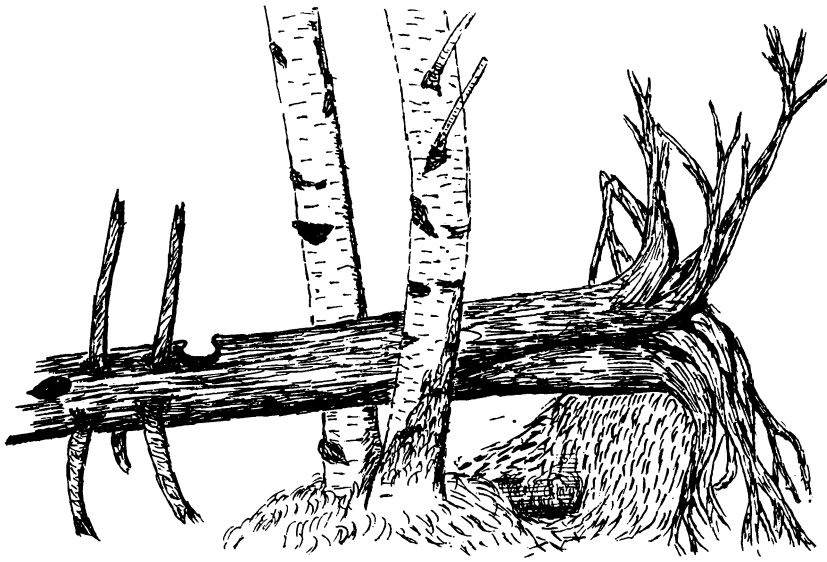

Abb. 18. Wurfbau des Zobels in einem gestürzten Fichtenstamm. Ansicht im Sommer. (Aus Raevskij 1947.)

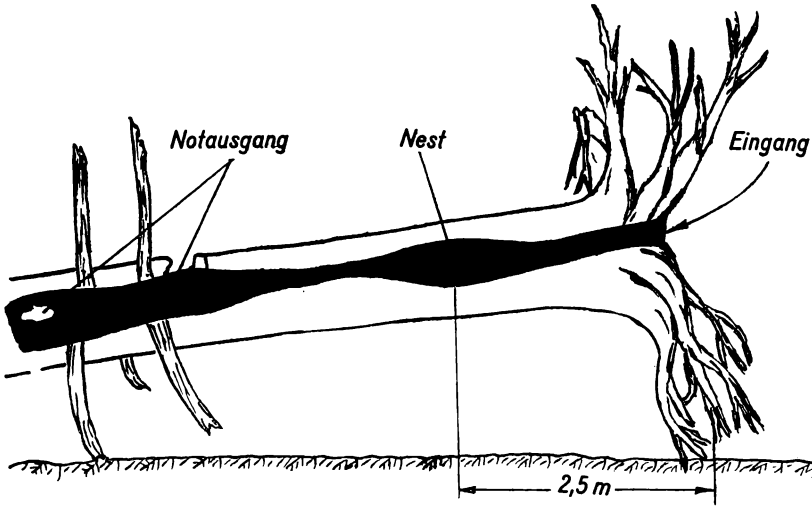

Abb. 19. Querschnitt des Wurfbaus des Zobels in einem gestürzten Fichtenstamm. (Aus Raevskij 1947.)

In Gebieten mit starkem Zobelbesatz dagegen überlappen sich die einzelnen Reviere. Trotzdem hat jedes Tier sein bestimmtes Revier und seinen Bau. Nicht selten liegt das Jagdrevier des Männchens in der Nähe des Reviers des Weibchens, wenn auch beide feste Grenzen haben.

Interessante Angaben macht Rajewski (Raevskij 1947), der die Zobel im Flußgebiet der Nördlichen Soswa untersucht hat. So konnte er in einem Naturschutzgebiet feststellen, daß sich die Zahl der Zobel in den ganzen drei Jahren seiner Beobachtungen nicht veränderte, das Geschlechterverhältnis zeigt jedoch folgendes Bild: 1940 gab es in dem Revier 7 Fähen und 5 Rüden, 1941 und 1942 hatte sich die Zahl der Fähen auf 5 verringert, die Zahl der Rüden dagegen auf 7 erhöht.

Funde zweier Zobel in einem Bau sind selten, es handelt sich dann um Tiere verschiedenen Geschlechts. Ein durch den Tod eines Tieres frei gewordenes Jagdrevier wird sofort von einem anderen besetzt, wenn die Dichte groß ist. Der Neuankömmling benutzt oft die alten Baue.

Nicht selten wird jedoch das dargestellte Schema der Lebensweise des Zobels durchbrochen. Dies geschieht, wenn die Tiere auf der Wanderung an einem Ort viel Nahrung vorfinden. Wiederholt konnte beobachtet werden, daß sich Zobel den ganzen Winter über in der Nähe von Elchkadavern, Lagern mit Fleischvorräten, Küchenabfällen von Taigasiedlungen und anderen geeigneten Orten aufhielten.

Beim Zobel lassen sich zwei Formen regelmäßiger Wanderungen unterscheiden: die Abwanderung der Jungtiere und die jahreszeitlich be-

dingten vertikalen Wanderungen im gebirgigen Teil des Verbreitungsgebietes.

Die von Rajewski (1947) durchgeführte Markierung von Zobeln mit Aluminium-Ohrmarken ergab folgendes Bild:

Ein junges Männchen, das am 23. Juni 1942 im Mutterbau markiert worden war, fing sich am 27. Dezember des gleichen Jahres 4 km vom Markierungsort entfernt in einer Falle. Ein junges Weibchen, das dem gleichen Wurf entstammte und am gleichen Tage markiert worden war, wurde am 2. August des gleichen Jahres 4,5 km vom Markierungsort wiedergefangen. Ein im Sommer 1942 gekennzeichnetes junges Weibchen wurde im Herbst des gleichen Jahres 35 km entfernt erbeutet.

Diese Angaben reichen natürlich für Schlußfolgerungen noch nicht aus. Aber bemerkenswert ist die Tatsache, daß es sich bei dem Wiederfund mit der größten Entfernung (35 km) um ein junges Stück handelt. Interessant ist ferner, daß ein anderer junger Zobel schon am 2. August 4,5 km vom Mutterbau entfernt angetroffen wurde. Er geriet ins Netz, wurde wieder freigelassen und am 20. Februar 1943 2 km vom Ort des Wiederfangs im August 1942 erbeutet. Alttiere wurden später 1—5 km vom Markierungsort wiedergefangen.

W. W. Timofejew und G. I. Monachow von der Ostsibirischen Filiale des Wissenschaftlichen Forschungsinstituts für tierische Rohstoffe und Felle untersuchten einige Seiten der Biologie des Zobels mit Hilfe radioaktiver Elemente, darunter auch Strontium-90. Sie zeigten z. B., daß die Bewegung in der Zobelpopulation im Untersuchungsgebiet selbst bei normalen Verhältnissen ziemlich hoch ist. An Tieren in der Gefangenschaft stellten Timofejew und Monachow die Durchlaufgeschwindigkeit der Nahrungsmasse durch den Darm fest. Die ersten aktivierten

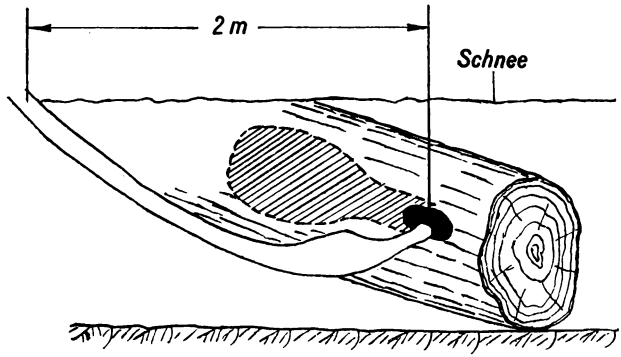

Abb. 20. Schema eines Winterbaus des Zobels in der Höhle eines Baumstammes mit einer Kammer in der Eingangsröhre im Schnee.
(Aus Raevskij 1947.)

Exkremente wurden 10—12 Stunden nach der Aufnahme radioaktiver Nahrung ausgeschieden, die letzten nach 2—4 Tagen. Auf Grund dessen bezweifeln die Verfasser die weit verbreitete Auffassung, der Zobel brauche bei strengen Frösten längere Zeit seinen Bau nicht zu verlassen, auch wenn er keine Futtervorräte im Bau habe.

Vertikale Wanderungen treten nur lokal auf. So wurden durch Nahrungsmangel bedingte Bewegungen beobachtet. Rukowski (Rukovskij 1963) berichtet, daß der Ausfall an Zirbelkiefernüssen am Osthang des Sichote-Alin, wo sich die Zobel hauptsächlich in der Krummholzzone und der angrenzenden Taiga aufhalten, die Tiere zwang, im Winter durch die Flußtäler zur Küste des Japanischen Meeres zu wandern. Derartige lokale Wanderungen wurden hier auch schon früher in Jahren mit wenigen Nagern und einem Ausfall an Zirbelkiefernüssen beobachtet. Zahlreiche derartige Fälle sind auch aus anderen Teilen des Verbreitungsgebiets bekannt.

Massenwanderungen des Zobels über weite Entfernungen sind dagegen eine seltene Erscheinung. Solche Fälle wurden bei großen Waldbränden festgestellt, die Tiere im eigentlichen Brandherd kommen dabei aber wahrscheinlich um.

In letzter Zeit wurden Wanderungen des Zobels in Ostsibirien festgestellt (Monachov 1962; Timofeev 1964 u. a.). Sie begannen im Herbst 1961 in den Bezirken Irkutsk und Tschita, in der Burjat-Mongolei und im Gebiet Krasnojarsk, erfaßten damit eine Fläche von mehr als 1 Million km^2. Die Wanderung wurde durch zwei Hauptfaktoren hervorgerufen: durch die äußerst hohe Bestandsdichte in den Populationen in den Taigagebieten und durch das stark verminderte Nahrungsangebot. Letzteres ist die Folge einer recht seltenen Erscheinung, nämlich das gleichzeitige fast völlige Fehlen der Nüsse der Zirbelkiefer und der Zwergzirbe einerseits und der Beeren andererseits. Auf der Wanderung tauchten die Zobel an völlig untypischen Örtlichkeiten auf, sogar in der Waldsteppe und bei Siedlungen, also in Gegenden, die ziemlich weit von den eigentlichen Vorkommensgebieten der Art entfernt sind. Bei den wandernden Zobeln war die Tagesaktivität merklich erhöht.

Das Vorkommen der Nagetiere hauptsächlich in der offenen Landschaft (auf Wiesen und in Sümpfen) war die Ursache dafür, daß die Zobel aus ihren normalen Nahrungsbiotopen in den Nadelwäldern in dieses Gebiet strömten. Interessant ist, daß während der Wanderungen fast keine abgemagerten Zobel beobachtet wurden. Das in ehemals zobelfreien Gebieten gesammelte Material zeigt, daß unter den Wanderern Männchen aus dem betreffenden Jahr überwogen.

Über Zobelwanderungen im Westsibirischen Tiefland berichtet Shdanow (Ždanov 1963). Hier bewegten sich im Herbst 1962 die Zobel aus dem Narymbecken durch den großen Wasjugansumpf in die südlich davon gelegenen Wälder.

Der Jahreszyklus in der Aktivität des Zobels wird durch die periodischen Erscheinungen in der Natur und durch physiologische Prozesse im Organismus des Zobels bestimmt. Der Winter ist die ruhigste Zeit im Leben des Zobels. In den Frostmonaten verwandelt sich der lebhafte und flinke Zobel in ein träges Tier, das die meiste Zeit in seinem Bau verbringt. Bei Frost führen die Zobelfährten zielstrebig zu einem bestimmten Punkt. Sie sind durchweg die kürzeste Verbindung zwischen dem Bau und einem irgendwo zurückgelassenen Nahrungsrest. Die kurzen Aufenthalte außerhalb des Baues, die Eile, mit der die notwendigen Nahrungsgänge erledigt werden, und die Tatsache, daß der Zobel nur ungern das dem Bau am nächsten gelegene Revier verläßt, charakterisieren das Verhalten des Zobels bei tiefen Temperaturen.

Frostmilderung am Ende des Winters erlaubt es dem Zobel, seinen Bau auch für längere Zeit zu verlassen, zumal sich in diesem während des Winters eine Unmenge Flöhe und Milben angesammelt haben. Vom Februar an zeigt sich beim Zobel eine Neigung zum Umherwandern, und man findet dann Wechsel aus mehreren Fährten. Manche Tiere kehren ohne ersichtlichen Grund zu ihrer eigenen Fährte zurück, andere folgen Weibchen, wieder andere schwenken auf fremde Wechsel und Fährten ein (darunter auch auf Hasenfährten) und bewegen sich dabei entweder in derselben Richtung wie das vorausgegangene Tier oder auch entgegengesetzt (Abb. 29).

Im März verlassen die Zobel ihre Winterbaue endgültig, die sie bis zum nächsten Winter nicht wieder aufsuchen. Im April beginnt der Haarwechsel, der Mitte Juni abgeschlossen ist, die Fähen werfen, während sich die Rüden auf die Ranz vorbereiten. Diese findet entsprechend der geographischen Lage im Juni oder Juli statt.

Nach der Ranz und der Jungenaufzucht beginnt eine verhältnismäßig ruhige Zeit im Leben des Zobels, in der sich die Tiere auf den Winter vorbereiten. Innerhalb der Populationen gehen Bewegungen vor sich, die hauptsächlich durch die Jungtiere verursacht werden. Im August findet die Herbsthärung statt, die bis Ende Oktober dauert. Die Tiere legen nun einen dichten, weichen und warmen Pelz an, denn es steht ja ein fast sechs Monate dauernder strenger Winter vor der Tür!

Die folgende Schilderung mag dem Leser eine Vorstellung vom Leben des Zobels vermitteln:

Es ist ein klarer Wintertag. Fern am Horizont verlieren sich in bläulichem Dunst die verschneiten Berggipfel. Ringsum breitet sich über Hunderte von Kilometern ein grünes Meer aus — die Taiga aus Zirbelkiefern, Tannen, Fichten, Kiefern, Lärchen, Birken, Espen und Ebereschen. An den Flußufern wächst Traubenkirsche, Erle und Weide. Besonders majestätisch wirken mit ihren Schneekappen die hohen Zirbelkiefern. Wenn der Wind über die Wipfel streicht, löst sich etwas Schnee von den Zwei-

gen und stiebt zu Boden. Wie weiße gewundene Bänder durchziehen die Flüsse die Taiga.

An den Stromschnellen rauscht das Wasser der Gebirgsflüsse. Selbst bei strengen Frösten friert hier der Fluß nicht zu. An solchen Tagen hängen über den offenen Stellen dichte Dampfwolken. Unter dem Schnee schlafen jetzt der Braunbär, das Streifenhörnchen und die Nordische Birkenmaus, der einzige Vertreter der Springmäuse im Norden.

Ein Schwarm lebhaft rufender Meisen fliegt vorüber, irgendwo schreit ein Tannen- oder ein Eichelhäher, und wieder ist alles still. Doch die Stille der Taiga trügt. Dort unten am Fluß trabt ein Vielfraß, der seinen Lauf zum Einstand der Rentiere richtet. Gestern hatte er sich schon ganz dicht an ein Ren herangeschlichen, das an den langen Zotten der Bartflechte fraß, hatte schon zum Sprung angesetzt, aber da hörte er menschliche Stimmen und zog sich zurück.

Ein Auerhahn pickt an den Zweigen des Wacholders. Von Busch zu Busch führt auf der Lichtung die Spur dieses schönen Vogels. Ein anderer Hahn sitzt auf der Spitze einer jungen Zirbelkiefer und knabbert die grünen Nadeln. Ein Haselhuhn mit seinem Häubchen und den dicht befiederten Füßen wiegt sich auf einem Zweig eines Schneeballstrauches und frißt die gefrorenen roten Beeren. Auf dem Nachbarstrauch hat sich ein Trupp rotbrüstiger Gimpel niedergelassen. Ihr melodischer Ruf klingt besonders angenehm in der strengen Stille der nordischen Taiga. Ein Birkhahn — der „Fasan" der Wälder des Nordens — ist auf einer breitkronigen Birke eingefallen und füllt sich den Kropf mit Knospen und Fruchtständen. Gemächlich klettert ein Kleiber an einer Zirbelkiefer und sucht den Stamm gründlich nach Nahrung ab.

Irgendwo hämmert ein Specht eifrig am Stamm eines abgestorbenen Baumes. Doch was ist das? Ein schwarzer, etwa starengroßer Vogel fliegt dicht über dem Fluß hin und schwupp! ist er im Wasser der Wake verschwunden. Ja, das war eine Wasseramsel. Nachdem sie sich im kalten Wasser gebadet hat, schüttelt sie sich, ruft und fliegt zur nächsten offenen Wasserstelle. In den Weidenbüschen am Fluß finden wir ein Durcheinander von Schneehasenfährten. Jede Nacht kommen sie hierher, um die Sträucher zu benagen. Hier hält sich auch eine Kette Schneehühner auf. Auf einer hohen Fichte suchen die dickschnäbligen Hakengimpel ihre Nahrung, und die dünnen Zapfenschuppen rieseln auf den Schnee.

Und hier, an der Wurzel eines umgestürzten Baumes sind die winzigen Spuren der Rötelmaus zu sehen. Manchmal zeigt sich auch das Tier selbst auf dem Schnee und huscht von einer Röhre zur anderen.

Der Zobel hat seinen Bau in der Wurzel einer Zirbelkiefer verlassen und geht auf die Jagd. Lautlos springt er durch den tiefen Schnee und hinterläßt eine Kette von Doppelspuren. Sein Weg führt ihn zum Fluß, doch ehe er ans andere Ufer läuft, hält er in einer Fichtengruppe am Ufer inne und überschaut die freie Fläche. Nach einer Minute läuft er

weiter, aber auf der Mitte des Flusses sieht er eine frische Skispur und verharrt abermals. Dann macht er einen $1^1/_2$ m weiten Satz, überspringt die Skispur und läuft schnell ans andere Ufer. Hier fällt er wieder in seinen normalen Trab. Bald trifft der Zobel wieder auf eine Skispur, aber im Wald beachtet er sie gar nicht. Zuerst besucht er die Lichtung, auf der er vorgestern in einer Senke die Reste einer Auerhenne zurückgelassen hatte. Aber o weh!, in der Nacht hat der Vielfraß sie verzehrt, und so geht der hungrige Zobel leer aus. Am Bach sucht er die Stelle auf, wo die Haselhühner übernachten, aber die Vögel haben längst ihren Schlafplatz verlassen, und die Schneehöhlen sind leer. Der Zobel folgt jetzt einer Hasenfährte, denn in ihr läuft es sich leichter als im lockeren Schnee. Die Spur führt ihn bachaufwärts. Auf einer trockenen alten Fichte bemerkt er einen Buntspecht, der eifrig das halbverfaulte Holz bearbeitet. Ehe noch der Zobel einige Sprünge auf den Specht zu machen kann, ist dieser auch schon rufend zum Nachbarbaum geflogen und dann zum nächsten. Unwillig über solchen Mißerfolg springt der Zobel in großen Sätzen davon.

Weiter zieht sich die gleichmäßige Kette seiner Spuren. Doch plötzlich verharrt er, denn von rechts spürt er die bekannte Witterung eines Auerhahnes. 15 bis 18 m vom Rand der Lichtung entfernt, sieht er eine Vertiefung im Schnee und nähert sich ihr vorsichtig mit kleinen Schritten. Als der Zobel schon fast den Vogel erreicht hat, bleibt er kurze Zeit unbeweglich stehen, blickt sich um und wittert. Offenbar hält er seine Position für einen Angriff nicht für günstig und kehrt auf seiner Fährte wieder zurück. Er tritt etwas auf der Stelle, versucht es dann von einer

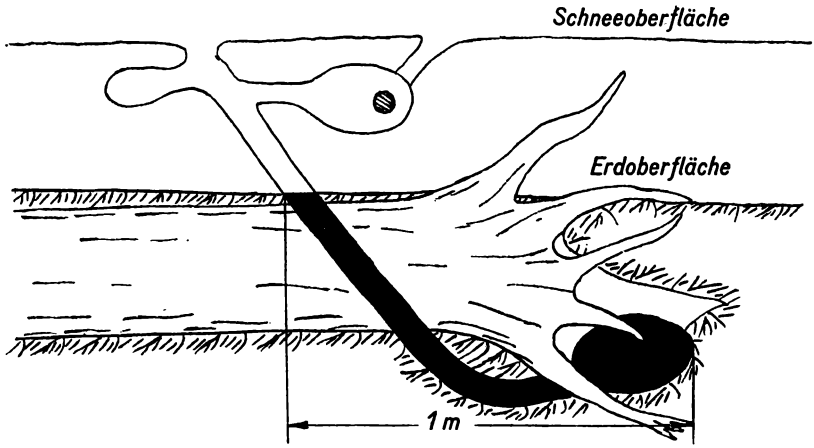

Abb. 21. Schema eines Winterbaus des Zobels im Wurzelwerk eines geworfenen Baumstammes mit einer Kammer in den Eingangsröhren im Schnee. (Aus Raevskij 1947.)

anderen Seite und beginnt zu schleichen. Als ihn nur noch ein bis zwei Sprünge von dem Vogel trennen, fliegt der Auerhahn auf, daß der Schnee nach allen Seiten stiebt. Der Zobel macht noch einige große Sprünge hinter dem Vogel her, wendet sich dann aber ruckartig um und kehrt zum Waldrand zurück.

Bald versperrt ihm ein nicht zugefrorener 7—8 m breiter Bach den Weg. Lange läuft der Zobel am Ufer entlang und sucht einen Übergang. Schließlich springt er auf eine Bülte, die $1^1/_2$ m vom Ufer entfernt aus dem Wasser ragt. Dort zögert er etwas, doch dann stürzt er sich ins Wasser und schwimmt zum anderen Ufer. Drüben wälzt sich der Zobel im Schnee, trocknet seinen Pelz, schüttelt sich und läuft mit großen Sprüngen in den Wald.

Plötzlich verhofft er. Auf einer kleinen Lichtung bemerkte er bei einer Zirbelkiefer eine Bewegung. Dort gräbt ein Eichhörnchen im Schnee, um die Zirbelnüsse herauszuholen, die es Ende August hier im Moos versteckt hatte. Langsam schleicht sich der Zobel an. Aber da kommt ein Tannenhäher angeflogen, bemerkt den Räuber, stößt einen Warnruf aus, und sofort antworten ihm andere Häher. Wie ein Blitz springt das Eichhörnchen aus seiner Grube und flitzt zur Kiefer. Im Moment ist es auf dem Baum. Der Zobel verfolgt es, doch das Eichhörnchen springt gewandt zum nächsten Baum, dann zum dritten und entkommt dem Feind.

Nun wendet sich der Zobel zu einer Wasserscheide zwischen zwei Bächen. Hier lebt im Gestrüpp und im Himbeerdickicht die Nordische Rötelmaus. Der Zobel fängt einige der Tierchen mit dem samtweichen Fell, wühlt dann eine Rinne bis zum Erdboden, so daß er an die Preiselbeeren gelangt, leckt noch etwas Schnee und läuft dann geradenwegs zurück in seine Höhle in der Wurzel einer Zirbelkiefer.

Es dunkelt bereits. Am Himmel leuchten die Sterne, und die Milchstraße zieht sich wie ein nebliges Band über den Himmel. Der Mond steigt höher und übergießt die Berggipfel mit kaltem Licht. Es ist kalt. Ein Uhu ruft einsam irgendwo in den Bergen, und das Echo tönt vielstimmig durch die schlafende Taiga.

... Die Zeit der Schneestürme und strengen Fröste ist vorbei. Immer länger und heller scheint die Sonne. Der Frühling ist nicht mehr fern. Nun wird auch der Zobel lebhafter. Im März beginnt beim Zobel der Haarwechsel, der dichte Winterpelz wird durch das dünne Sommerfell ersetzt. Es wäre auch im Sommer etwas warm mit dem dichten Pelz!

April. Die Bäche rauschen wieder. Abends singen lange die Drosseln und erfüllen den Wald mit ihrem lauten, freudigen Gesang. Morgens glitzert silbern auf den Lichtungen der Reif. Jetzt balzen die Auerhähne. In einer Aprilnacht kamen in der Höhle einer Zirbelkiefer, deren Wipfel schon vor langer Zeit der Sturm gebrochen hatte, drei kleine, blinde Zobeljunge zur Welt. Ihr Fell war hellgrau, aber schon fünf Stunden später war es gedunkelt.

In der Höhle war es trocken: Auf dem Mulm lagen Mäusehaare, Flechten und einige Spechtfedern. Schnell wuchsen die Jungen heran, nach zwanzig Tagen bekamen sie schon Zähne, und nach 33 Tagen konnten sie sehen. Jetzt brachte die Fähe ihnen bald eine Wühlmaus, bald einen Vogel, und knurrend rissen sich die Jungen gegenseitig das Futter weg und verschlangen es gierig.

Einmal wurde das ruhige Leben der Zobelfamilie gestört, da erschien ein Bär bei der Höhle. Er hatte die Zobel gewittert, richtete sich auf und rüttelte an dem Baumstumpf. Zum Glück lag die Höhle hoch, und der Stumpf war noch fest. Lange machte sich der Bär an der Zirbelkiefer zu schaffen, riß die Rinde herunter, aber schließlich ließ er ab und begann, einen Ameisenhaufen aufzuscharren, um die zarten Ameisenpuppen zu verspeisen.

Mehr als zwei Monate sind bereits vergangen, seit die Jungen das Licht der Welt erblickten. Sie saugen schon nicht mehr, sondern die Mutter füttert sie jetzt mit Fleisch, manchmal nimmt sie sie auch mit auf die Jagd oder auf einen Ausflug, denn die schmackhaften Blaubeeren sind jetzt reif.

An einem Julimorgen ist undeutlicher Lärm zu hören. Die Fähe lauscht und verläßt die Höhle. Gespannt blickt sie zum Bach, denn von dort kommt jetzt der Lärm. Das Tier umschwärmen Mücken, und ab und zu schüttelt es den Kopf, um die aufdringlichen Insekten zu verscheuchen. Dann verschwindet es in der Höhle, kommt aber erneut hervor, springt zu Boden und verschwindet im Wald. Der Lärm kommt näher, und da

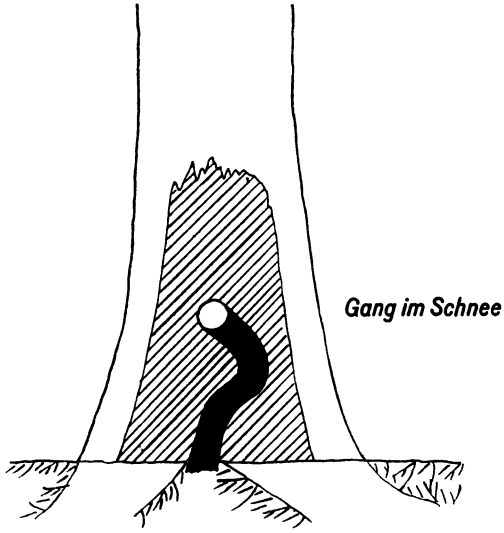

Abb. 22.
Winterbau des Zobels in der Höhle einer Zirbe.
(Aus Raevskij 1947.)

springt auch schon ein Hund, gefolgt von einem zweiten, auf die Lichtung. Einer von ihnen hat bald die frische Zobelfährte gewittert und stürzt ihr nach. Die Fährte führt zu einer hohen Fichte. Als die Fähe den Feind bemerkt hat, klettert sie herab bis auf den untersten Ast, so daß sie dem Hund ganz nahe ist. Bald blickt sie hinab, bald in die Richtung der zurückgelassenen Höhle. Als die Hunde das Tier erblicken, bellen sie wie besessen, kratzen am Stamm und springen hinauf. Menschen kommen. Sie erkennen sofort, daß dieses Tier, das keine Gefahr scheut, eine Fähe ist, die irgendwo in der Nähe ihre Höhle mit den Jungen hat, und beeilen sich, die Hunde abzurufen.

Der Lärm verstummt bald, und die Fähe kehrt zu ihrer Höhle zurück. Doch wo sind die Jungen? Nun, die Aufregung der Mutter ist überflüssig, denn durch den Lärm erschreckt, hatten sich die Jungen nur in der dicken Mulmschicht auf dem Boden der Höhle eingegraben.

Im August sind die Jungen schon kaum noch von den Alten zu unterscheiden. Die Zobelfamilie zerfällt, und die Jungen verlassen den Mutterbau.

Es ist Oktober. Die Bäume haben das Laub abgeworfen, die Vögel sind nach dem Süden geflogen. Morgens überzieht die Pfützen bereits eine dünne Eisschicht. Schon mehrmals flogen Schneeflocken durch die Luft — die Vorboten des langen Winters des Nordens. Die Zobel haben abermals ihr Haar gewechselt und den dichten Winterpelz angelegt. Anfang November ist der Haarwechsel beendet, einen warmen Pelz kann man jetzt auch gut gebrauchen!

7. Nahrung

Die Nahrung des Zobels ist gemischt. Im Unterschied zu den meisten Arten aus der Marderfamilie kann er wie auch der Baummarder in starkem Maße von pflanzlicher Kost leben. Überall nehmen in der Nahrung kleine Nager den ersten Platz ein, bei der pflanzlichen Nahrung Zirbelnüsse und verschiedene Beeren. In Tabelle 2 ist eine Übersicht über die Zusammensetzung der Winternahrung in verschiedenen Teilen des Verbreitungsgebietes gegeben (nach Kolosov, Lavrov und Naumov 1961).

Die Zusammensetzung der Nahrung und die Bedeutung der einzelnen Nahrungsarten können im Winter und Sommer gleich sein, was durch Untersuchungen der Zobelnahrung im Bargusinischen Schutzgebiet bestätigt wird. (Timofeev 1948; Tabelle 3). Die Zusammensetzung der Nahrung ändert sich entsprechend der Häufigkeit bestimmter Arten in den einzelnen Jahren und der geographischen Lage des betreffenden Gebietes.

Für das nördliche Transuralgebiet nennt Rajewski (Raevskij 1947) über 70 Nahrungsarten und -gruppen, die der Zobel unter den öko-

logischen Bedingungen der versumpften Taiga des Westsibirischen Tieflandes regelmäßig oder gelegentlich aufnimmt.

1. Hauptnahrungsarten

A. das ganze Jahr über	Mäuse Vögel allgemein Preiselbeeren
B. jahreszeitlich bedingt	Hühnervögel (im Winter) Hautflügler (im Sommer)

2. Zusatznahrung

A. das ganze Jahr über	Eichhörnchen Hasen
B. jahreszeitlich bedingt	Zirbelnüsse Beeren, außer Preiselbeeren (im Sommer und Herbst) Vogeleier (im Sommer) Kriechtiere (im Sommer) von Jägern zurückgelassene Fleischvorräte (im Winter)

3. Zufällige Nahrungsbeimengungen

A. das ganze Jahr über	Nadelspreu u. a.
B. jahreszeitlich bedingt	kleine Insekten (im Sommer)

Von Säugetieren wurden folgende Arten als Zobelnahrung nachgewiesen: Nordische Rötelmaus (*Clethrionomys rutilus* Pallas), Grauseiten-Rötelmaus (*C. rufocanus* Sundevall), Wühlmäuse der Gattung *Microtus*, Waldlemming (*Myopus schisticolor* Lilljeborg). Nach Angaben anderer Autoren (Kondratov 1954, Zaleker und Poluzadov 1959) nimmt die letzte Art in der Nahrung der Tobolsker Zobel einen beachtlichen Platz ein und wurde in einigen Jahren in der Nahrung von 14,7 bis 34,2 % der Tiere gefunden. Weiterhin wurden als Nahrung festgestellt: Birkenmaus (*Sicista betulina* Pallas), Bisamratte (*Ondatra zibe-*

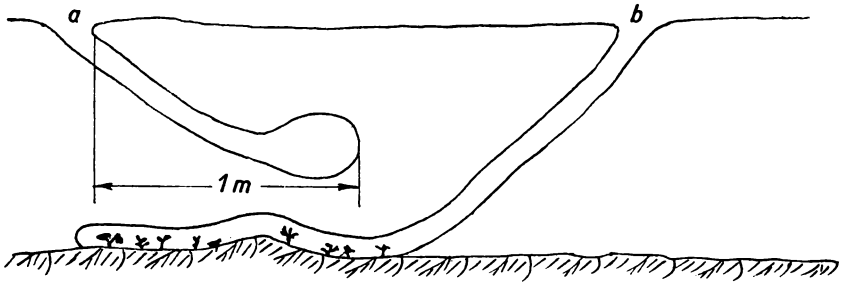

Abb. 23. Einfachste Fälle von Zobelbauen im Schnee: a — Vorratsbau; b — Gang zum Ruhen u. Verdauen. (Aus Raevskij 1947.)

thica L.), Mäusejunge, Eichhörnchen *(Sciurus vulgaris* L.), Flughörnchen *(Pteromys volans* L.), Streifenhörnchen oder Burunduk *(Eutamias sibiricus* Laxmann), Schneehase *(Lepus timidus* L.) und Spitzmäuse der Gattung *Sorex*. In den untersuchten Zobelmägen stehen Wühlmäuse der Gattung *Clethrionomys* (faktisch die Nordische Rötelmaus) an der ersten Stelle der als Nahrung dienenden Wirbeltiere.

Nach Beobachtungen von Rajewski holt der Zobel das erbeutete Tier nicht aus dem Schnee heraus, sondern verzehrt es dort, wo er es gefangen hat. Hervorzuheben ist die Tatsache, daß der Zobel die kleinen Nager ganz verschluckt, er frißt also nicht nur das Fleisch, sondern nimmt die ganze „biologische Fabrik" auf, die der Organismus der Wühlmaus darstellt, also das Gehirn, die Organe, die inkretorischen Drüsen, die pflanzliche Nahrung, die in verschiedenen Verdauungsstadien im Magen und Darm enthalten ist, die Reservestoffe und die Vitamine. Dies ist für den Zobel sehr wertvoll, denn auf diese Weise kommt er u. a. zu Vitamin A, dessen Reserven in der Leber des Zobels nach unseren Feststellungen im Herbst zeitweilig 1000 und mehr mg% erreicht, wenn auch bei den meisten Stücken die Menge geringer ist.

In anderen Gebieten zeigt sich jedoch ein anderes Bild. Die Zobel des Fernen Ostens ziehen die Mäuse gewöhnlich an die Schneeoberfläche und fressen sie dort. Zurück bleiben die Pfoten, der Schwanz, Hautstücke und manchmal der Darm (Kazarinov 1954).

Ternowski schreibt (Ternovskij 1956), daß der Zobel beim Verzehren eines Pfeifhasen *(Ochotona)* die Wolle, Krallen und Zähne nicht mitverschluckt.

Der Tobolsker Zobel zieht im Winter große Beutetiere vor (Auer- und Birkwild), die er wiederholt aufsucht. Mit der Suche nach Kleintieren gibt er sich dann nicht ab. Auerhähne *(Tetrao urogallus* L.) werden vom Zobel weniger angefallen als die Hennen.

Die Nahrungsuntersuchungen der ostsibirischen Zobel ergeben ein anderes Bild als beim westsibirischen Zobel. Die Hauptnahrung bilden hier Wühlmäuse der Gattung *Clethrionomys,* Zirbelnüsse (Abb. 30) und Streifenhörnchen (Burunduk), als zusätzliche Nahrung treten Spitzmäuse, Vögel und Beeren auf. Nach Folitarek (1948) wurden in den Mägen Bargusinischer Zobel niemals Fischreste gefunden. Die Zobel Jakutiens (Tavrovskij und Šitarev 1957) und des Fernen Ostens (Sergeev 1932, Averin 1948, Kazarinov 1954, Abramov 1963) fressen dagegen auch Fisch.

In der Nahrung fernöstlicher Zobel spielen Lachse eine besondere Rolle, besonders solche, die nach dem Ablaichen zugrunde gegangen sind, oder aber in Jahren, in denen wenig andere Nahrung vorhanden ist. Der Zobel frißt noch frischen Fisch, aber auch schon riechenden, in Fäulnis übergegangenen, den er am Ufer der Taigaflüsse findet. Nur ausnahmsweise fischt er selbst. Einmal kam im Frühherbst ein Jäger an einem

kleinen Fluß vorbei. Durch ein Plätschern im Wasser wurde er aufmerksam. Am Ufer angekommen, sah er an einer flachen Stelle, wo das Wasser nur 6—8 cm tief war, einen Zobel mit einem weiblichen Keta-Lachs *(Oncorhynchus keta* Walb.) kämpfen, der vom Stillen Ozean zum Laichen flußaufwärts gezogen war. Der Zobel hatte sich im Nacken des Fisches verbissen, stemmte sich gegen den Grund und versuchte, den Fisch an Land zu ziehen, doch dieser wand sich und schlug wild mit dem Schwanz.

Tabelle 2

Nahrungsart	Häufigkeit des Vorkommens in % der Gesamtzahl der untersuchten Mägen und Kotproben				
	Bezirk Swerdlowsk	Gebiet Krasnojarsk	Bezirk Irkutsk	Bargusinisches Schutzgebiet	Kamtschatka
1	2	3	4	5	6
Säugetiere	92,4	59,7	75,7	66,1	72,9
Nagetiere	92,4	59,7	71,8	52,4	66,3
Mäuse (Wühlmäuse, Lemminge, echte Mäuse)	80,1	59,7	68,0	45,8	62,6
Schermaus	—	—	1,0	—	—
Schneehase	10,3	—	1,0	0,1	6,5
Pfeifhasen	—	—	1,0	—	0,9
Burunduk	—	—	—	2,3	—
Eichhörnchen	4,8	—	1,9	0,5	—
Ziesel	—	—	—	—	0,9
Flughörnchen	—	—	2,5	—	—
Insektenfresser (*Sorex* und *Neomys)*	6,8	—	15,5	5,1	16,8
Aas	0,7	—	—	—	0,9
Vögel insgesamt	18,5	8,9	14,6	10,4	38,3
jagdbare	10,3	2,0	4,8	2,9	19,6
nicht jagdbare	8,2	6,0	9,8	7,9	18,7
Amphibien (Frösche)	2,1	—	—	—	—
Fische	—	—	—	—	1,9
Insekten	1,4	2,0	14,6	0,3	1,9
Pflanzliche Nahrung	15,8	100,0	54,5	86,4	66,3
Zirbelnüsse	0,7	98,7	33,0	66,7	34,6
Ebereschenbeeren	0,7	4,7	—	46,0	39,2
Hagebutten	—	—	—	0,1	—
Wacholderbeeren und Rauschbeeren	0,7	—	15,5	0,1	—
Preiselbeeren	6,2	—	—	0,5	0,9

Die Liste der tierischen Nahrung des Zobels ist sehr lang (Abb. 31—35). Er frißt so ziemlich alles, was er erbeuten kann. Außer den oben bereits erwähnten Tierarten wurden noch folgende nachgewiesen: Maulwurf *(Talpa)*, Igel *(Erinaceus)*, Wasserspitzmaus *(Neomys fodiens* Pennant), Hermelin *(Mustela erminea* L.), Mauswiesel *(Mustela nivalis* L.), Feuerwiesel *(Mustela sibiricus* Pallas), Mullmaus *(Myospalax)*, Schermaus *(Arvicola terrestris* L.), Wanderratte *(Rattus norvegicus* Berken.) u. a. Die Wanderratte wurde nur auf Sachalin und Iturup nachgewiesen. Gagina (1954) schreibt, daß der Zobel im Baikalgebiet der Bisamratte eifrig nachstellt und sogar in deren Baue eindringt. Es ist interessant, daß die Felle von in Bisamrattenrevieren erbeuteten Zobeln durchweg von geringer Qualität sind.

Der Zobel frißt auch Honig von wilden Bienen, Pilze, Hagebutten, Traubenkirschen, Wacholderbeeren und in der Ussuritaiga auch wilden Wein *(Vitis amurensis* Rupr.). In der Winternahrung der Kurilen-Zobel

Tabelle 3
Ergebnisse der Nahrungsuntersuchungen im Bargusinischen Schutzgebiet

Nahrungsart	Häufigkeit des Vorkommens in % der Gesamtzahl der Kotproben	
	Winter 1935/36	Sommer 1936
Säugetiere	75,3	86,0
Nagetiere	55,2	80,2
Mäuse (Wühlmäuse und echte Mäuse)	49,8	73,5
Pfeifhasen	—	1,9
Burunduk	1,6	3,5
Eichhörnchen	1,2	—
Flughörnchen	2,5	2,5
Insektenfresser (Spitzmäuse)	5,0	13,0
Vögel	12,1	6,9
jagdbare	3,3	1,2
nicht jagdbare	8,7	5,7
Vogeleier	—	0,6
Reptilien (Eidechsen)	—	0,3
Insekten	0,8	5,7
Pflanzliche Nahrung	79,5	61,4
Zirbelnüsse	64,4	37,6
Ebereschenbeeren	28,0	22,2
Hagebutten	0,4	—
Wacholderbeeren	—	0,3
Heckenkirschen (Geißblatt)	—	0,3
Preiselbeeren	1,2	12,7
Blaubeeren	—	4,1
Rauschbeeren	0,4	0,3

spielen außer Wühlmäusen auch die jungen Bambustriebe eine wesentliche Rolle (Voronov 1963). Auf die Tatsache, daß der Zobel auf der Insel Iturup Bambus frißt, weist auch Schmeljowa hin (Šmeleva 1963). Neben Bambus bilden auf Iturup sowie auf Sachalin die pflanz-

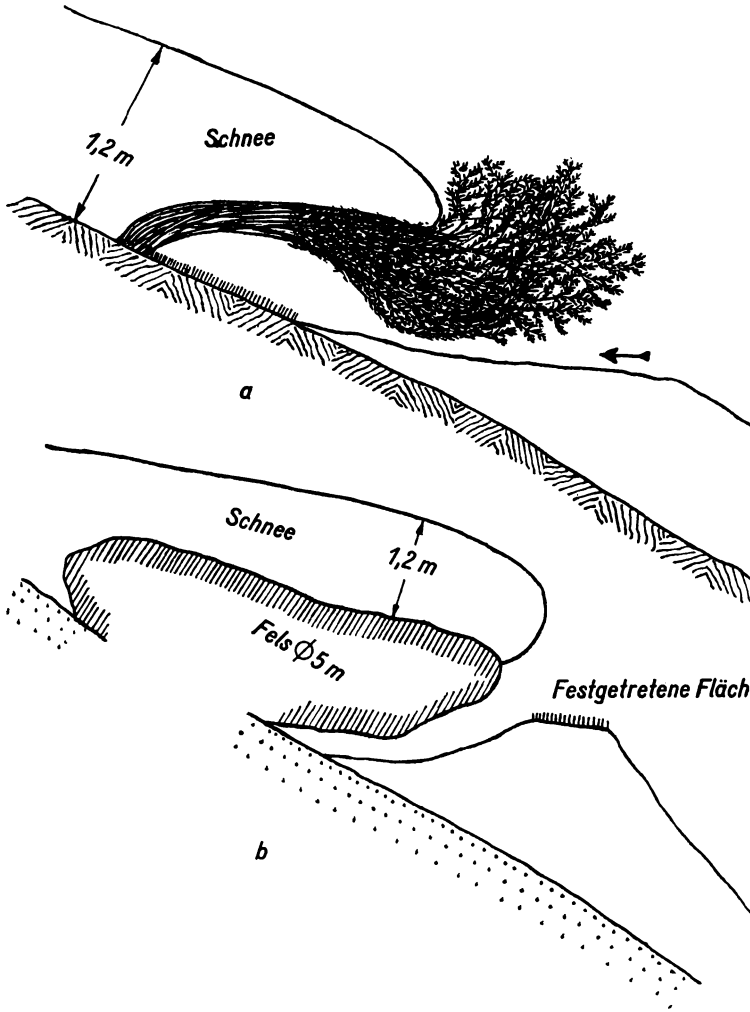

Abb. 24. Unterschlupf des Zobels unter dem Schnee: a — unter einem Zirbelstrauch; b — unter einem Felsbrocken.
(Gezeichnet von A. A. Kistschinski.)

liche Nahrung des Zobels Samen von Leguminosen, Beeren, Zirbelnüsse, Gräsersamen, Wurzelknollen und Nadeln.

Wenn das Futter knapp ist, frißt der Zobel auch Aas, darunter auch Kadaver von Flossenfüßern. An ausgelegtes Futter geht er nur in nahrungsarmen Wintern, aber selbst in solchen Jahren greifen einige Tiere überhaupt nicht zu solcher Notnahrung, diese sind jedoch offenbar in der Minderheit (Jurgenson 1953).

Individuelle Unterschiede in der Einstellung zu den einzelnen Nahrungsarten sind beim Zobel ziemlich deutlich ausgeprägt. Das zeigt sich besonders in der Gefangenschaft. Wir konnten beobachten, wie in einem Falle einige Tiere Zirbelnüsse ablehnten, andere Nahrung dagegen gern fraßen. In einem anderen Falle verschmähte ein Zobel Fleisch, nahm aber Vögel. Es ist interessant, daß dieses Tier auch in der Folgezeit seine Gewohnheit nicht änderte. Er war in der Taiga im Ural gefangen worden, bald darauf setzten wir ihn wieder in einer Kiefernwaldinsel in der Waldsteppe im Transuralgebiet aus. Zwei Jahre später wurde dieser Zobel in einer Falle mit einem Specht als Köder gefangen. Solange wir die Falle mit Fleisch geködert hatten, war er nicht hineingegangen.

Interessante Beobachtungen stellte Aleksanow (Aleksanov 1931) an. Ein einmonatiges Kaninchen setzte man als lebendes Futter zu einem Zobel in den Käfig. Aber dieser rührte das Tier nicht an. Dann setzte man noch weitere Kaninchen dazu, aber diese wurden gefressen, mit dem ersten jedoch lebte der Zobel in friedlicher Eintracht. Als das Kaninchen die Größe des Zobels erreicht hatte, setzte man es extra. Aber damit endete nicht die Freundschaft. Das Kaninchen kam oft an das Gitter, hinter dem sich die Zobelfähe befand, und diese lief, sobald man sie aus dem Käfig ließ, dem Kaninchen entgegen.

Der Zobel ist ein starkes Tier, wovon folgende Beobachtungen zeugen. Auf Kamtschatka sah man, wie Zobel einen 5 kg schweren Kischutsch-Lachs (*Oncorhynchus kishutch* Walb.) in den Wald zerrten. Es wurde auch festgestellt, daß Zobel gelegentlich Moschustiere (*Moschus moschiferus* L.) gerissen haben.

Timofejew konnte beobachten (Timofeev 1951), wie ein Zobel einen ganzen Rentierkopf ohne Geweih in den Schnee zog und dort versteckte. Dabei schleppte er den Kopf mehrere Meter unter der Schneedecke weiter. In der Taiga des Urals mußten wir einmal große Fleischstücke, die wir als zusätzliches Futter ausgelegt hatten, mit 1,2—1,5 mm starkem Draht festbinden, damit die Zobel das Fleisch nicht fortschleppten. Aber auch das half nicht, denn die Zobel zerrten mit solcher Gewalt, daß der Draht riß und das Fleisch wieder verschleppt wurde.

Gehör, Gesichts- und Spürsinn sind beim Zobel gut entwickelt. Dies ermöglicht es ihm, unter einer dicken Schneedecke Zirbelnüsse und verborgene Vögel oder Mäuse aufzuspüren. Ein laufender Zobel wittert einen im Schnee schlafenden Auerhahn auf eine Entfernung von 15 bis

Abb. 25.
Zobelfährte. Aufn.
F. D. Schaposchnikow.

Abb. 26.
Zobelfährte.
Aufn. G. I. Monachow.

Abb. 27. Zobelfährte. Aufn. G. I. Monachow.

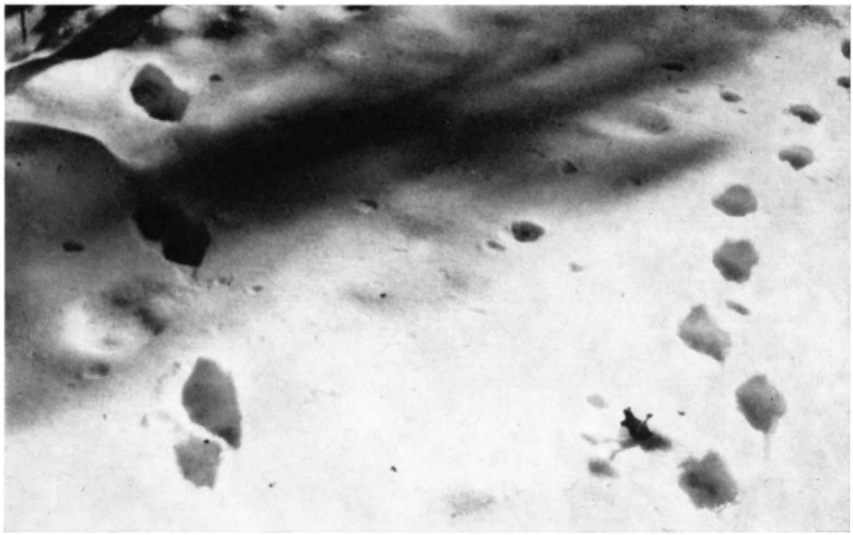

Abb. 28. Fährten ein und desselben Zobels laufend und springend. Aufn. F. D. Schaposchnikow.

Abb. 29. Februar. Fährten von Männchen und Weibchen bei einem Unterschlupf. Aufn. F. D. Schaposchnikow.

Abb. 30. Vom Zobel gefressener Zirbelzapfen.
Aufn. F. D. Schaposchnikow.

Abb. 31.
Erfolglose Jagd eines Zobels auf ein Haselhuhn. Aufn. F. D. Schaposchnikow.

Abb. 32.
Zobel mit einem Haselhuhn. Aufn. G. I. Monachow.

Abb. 33. Die Reste eines Auerhahnes. Aufn. F. D. Schaposchnikow.

Abb. 34. Das ist alles, was vom Haselhuhn übrigblieb.
Aufn. O. W. Fedotow.

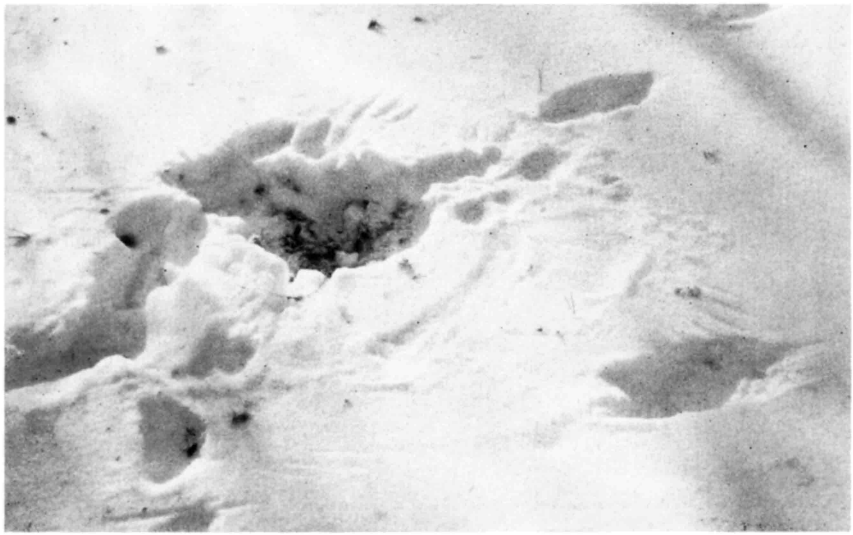

Abb. 35. Der Zobel fraß die Reste eines vom Habicht geschlagenen Eichhörnchens. Aufn. F. D. Schaposchnikow.

Abb. 36. Erfolgreiche Jagd. Aufn. G. I. Monachow.

Abb. 37.
Aufbruch zum Fang.
Aufn. G. I. Monachow.

Abb. 38.
Taigajäger.
Aufn. O. W. Fedotow.

Abb. 39.
Laikahunde.
Aufn. G. I. Monachow.

Abb. 40.
Mit Beute. Aufn.
F. D. Schaposchnikow.

Abb. 41. Aufstellen der Fallen. Aufn. G. I. Monachow.

Abb. 42. Gedeckte Falle. Aufn. G. I. Monachow.

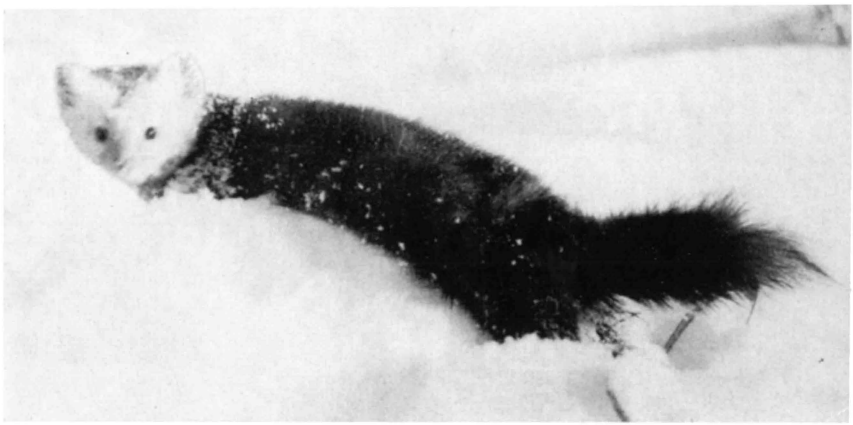

Abb. 43. Gefangen! Aufn. G. I. Monachow.

Abb. 44. Zobel unterwegs zum Aussetzungsort. Aufn. G. I. Monachow.

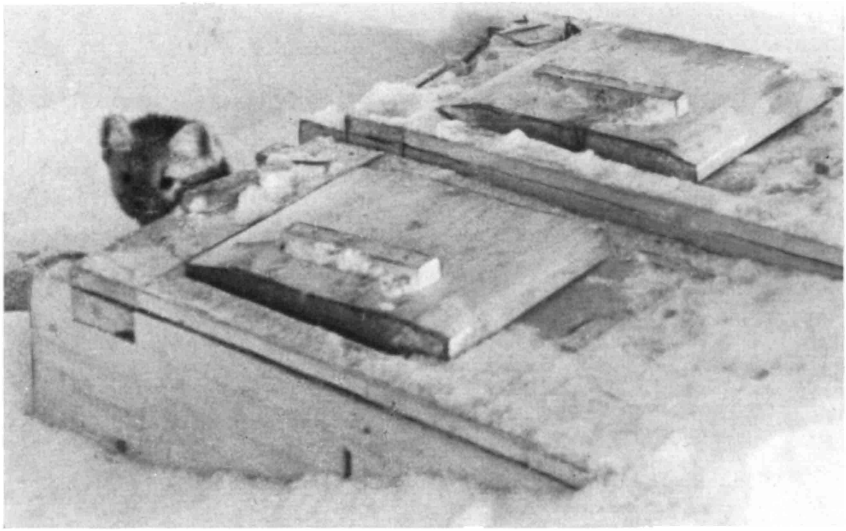

Abb. 45. Soll man wirklich hinausgehen? Hier ist alles so fremd.
Aufn. G. I. Monachow.

Abb. 46. Futterplatz für die ausgesetzten Zobel auf einem Holzstapel.
Aufn. W. N. Pawlinin.

18 m. Er findet Zirbelnüsse unter einer 50 cm dicken Schneedecke. In ein neues Gebiet gebrachte Zobel beginnen sofort, die Nüsse aus dem Schnee zu holen. Nadejew und Timofejew (Nadeev und Timofeev 1955) teilen einen interessanten Fall mit. In den Sajanen wurde in einer Falle ein Zobelrüde gefangen, der beide Augen verloren hatte. Das blinde Tier folgte der Spur der Fähe und ernährte sich von den Resten ihrer Beute.

Wieviel Nahrung nimmt nun ein Zobel in 24 Stunden auf? Hierzu gibt es folgende Angaben. In einem Magen befanden sich bis zu 6 Nordische Rötelmäuse, deren Gewicht 120—140 g betrug. Bei einem am 30. Juli erbeuteten jungen Zobel wurden die Reste von 12 jungen Mäusen derselben Art festgestellt. Ein Zobel kann ein ganzes Eichhörnchen (mit einem Gewicht von 160—170 g) auffressen, zurück bleiben nur Wollbüschel und der Schwanz. Im Magen jeweils eines Tieres fand man bis zu 180 Wespen *(Vespidae)* und Hummeln *(Bombus)*, bis zu 80 g Zirbelnüsse oder bis zu 175 g Beeren. Es wurde ein männlicher Zobel erlegt, dessen gefüllter Magen 98 g wog (der Magen selbst wiegt 10—11 g); er enthielt Reste von Eichhörnchen und Wühlmäusen. Nach Kiris (1953) beträgt die Tagesration eines Jenissei-Zobels im Winter 100—350 g. Die Futterration eines erwachsenen Zobels in der Gefangenschaft enthält 300—450 Kalorien.

Die Intensität des Stoffwechsels ist hoch. Die tägliche Wärmeproduktion pro Kilogramm Lebendgewicht beträgt im Frühjahr 113, im Sommer 127, im Herbst 119 und im Winter 109 Großkalorien (nach Il'ina 1963). Die Mikroflora des Darms ist im Artenbestand sehr vielfältig im Vergleich zur Darmflora kranker Zobel. Sie besteht bei gesunden Tieren hauptsächlich aus Vertretern der Darmbakterien; Morgan-Bakterien, Proteus u. a. dagegen kommen nur selten vor (Buzinov 1953).

Die Fettablagerungen sind in der Natur selbst bei gut genährten Zobeln gering, nur in sehr seltenen Ausnahmefällen trifft man äußerst fette Stücke.

Nadejew und Timofejew (1955) beschreiben einen Fall, wo ein solcher fetter Zobel gefangen wurde, der sich, wie sich dann herausstellte, vorher einen Monat lang von Schweinefleisch ernährt hatte, das im Vorratsraum aufbewahrt wurde. Das nicht einmal gründlich von der Haut und vom Kern abgenommene Fett wog 68 g.

Bei Nahrungsüberfluß legt der Zobel kleine Vorräte an, die er im Bau oder in dessen unmittelbarer Nähe unterbringt. In den Vorräten fand man Eichhörnchen, Reste von Hasen, großen Vögeln usw. Selbst von einem Haselhuhn bleibt etwas übrig, was der Zobel dann im Schnee vergräbt. Eine Beute, z. B. einen Hasen oder einen Auerhahn, zerlegt der Zobel und verscharrt die Teile einzeln im Schnee. Diese Stellen sucht er immer wieder auf, selbst dann, wenn nichts mehr von den Vorräten

vorhanden ist. Vorräte mit pflanzlicher Nahrung wurden noch nicht gefunden.

Die Nahrung der Geschlechter und der verschiedenen Altersstufen ist im Winter recht unterschiedlich. Fähen, besonders erwachsene, ernähren sich intensiver als Rüden und brauchen abwechslungsreiches Futter in größerer Menge. Verhältnismäßig abwechslungsreicher und reichlicher als die Alttiere ernähren sich auch junge Stücke beider Geschlechter. Aber Jungtiere erbeuten seltener Vögel und brauchen weniger pflanzliche Nahrung (Kiris 1953; nach Beobachtungen am Jenissei-Zobel). Es wurde festgestellt, daß die Zobel direkt oder schräg gegen den Wind gehen. Bei längere Zeit gleichbleibender Windrichtung konzentrieren sie sich in bestimmten Revieren (Veršinin 1961).

8. Fortpflanzung

Auf Grund von Feldbeobachtungen und langjähriger Gefangenschaftshaltung kann über die Fortpflanzung des Zobels folgendes ausgesagt werden. Die Ranz findet von Mitte Juni bis Mitte August statt. Die früheste Paarung wurde am 8. Juni beobachtet, die späteste am 23. August. Die meisten Paarungen erfolgen im Juli, im August werden dann die Fähen nur nochmal gedeckt. Junge Fähen paaren sich gewöhnlich später als die alten. Die Ranz der Zobel ist durch mehrere Hitzeperioden charakterisiert, die jeweils 1—2, seltener 3 Tage dauern. Manchmal zieht sich die Hitzeperiode in die Länge, in einem Falle wurde eine Fähe 15 Tage hintereinander gedeckt und warf normal. Die Hitze wiederholt sich nach 10—12 Tagen, manchmal auch früher oder, was häufiger vorkommt, später.

Der Eintritt der Hitze ist durch Veränderungen der äußeren Geschlechtsorgane gekennzeichnet, die Manteifel (Mantejfel' 1927) als erster feststellte. Sie bestehen in einer allmählichen Vergrößerung und Rötung der Organe. Sie beginnen, sich 5—7 Tage vor Eintritt der Hitze zu verändern. Wie zahlreiche Beobachtungen in Zobelfarmen gezeigt haben, ist eine Ranz ohne merkliche Veränderungen der äußeren Geschlechtsorgane bei alten Fähen äußerst selten und kommt dann nur bei einem Hitzezyklus vor. Junge Fähen dagegen paaren sich manchmal auch in einer Periode, in der die äußeren Geschlechtsorgane keine Veränderungen zeigen, aber da in der Gefangenschaft die zum erstenmal gedeckten Fähen meist keinen Wurf bringen, ist schwer zu beurteilen, wie oft bei ihnen eine Paarung bei unveränderten äußeren Geschlechtsorganen mit einer Ovulation zusammenfällt.

An sehr umfangreichem Material hat Saleker gezeigt (Zaleker 1952, 1953, 1956), daß in der Freiheit fast alle Zobelfähen im Alter von 15 Monaten in die Ranz eintreten und trächtig werden. Unter den von

ihm untersuchten 1069 Fähen (darunter 542 junge Stücke, die zum Zeitpunkt der Erlegung 8—10 Monate alt waren) betrug der Anteil der trächtigen 43,4 %. Unter 529 Fähen im Alter von 1 Jahr 7 Monaten und älter waren 460 oder 87 % der Gesamtzahl der Fähen in diesem Alter trächtig.

Auch andere Autoren (Raevskij 1947, Nadeev und Timofeev 1955 u. a.) kamen zu dem Schluß, daß die Zobel in der Freiheit nach dem ersten Lebensjahr geschlechtsreif werden und in die Ranz eintreten. Man glaubte früher, daß die Bargusinischen Zobel weniger fruchtbar seien als die aus anderen Gebieten. Aber Bajewski (Baevskij 1956), der sich speziell mit der Fruchtbarkeit der Bargusinischen Zobel beschäftigt hat, kam zu dem Ergebnis, daß die durchschnittliche Fruchtbarkeit bei diesen Zobeln keineswegs niedriger als bei anderen Rassen ist.

Die Vermehrungsfähigkeit der in Farmen gehaltenen Zobelfähen ist bedeutend niedriger als der unter natürlichen Bedingungen lebenden Tiere, hauptsächlich infolge des späten Eintritts der Geschlechtsreife und des hohen Prozentsatzes an Fähen, die sich zwar paaren, aber nicht werfen. Im Unterschied zu den Fähen erlangen die Rüden in Gefangenschaft die Geschlechtsreife im Alter von einem Jahr. Nach Angaben von Starkow (1947, 1948) besitzen einjährige Rüden die normale geschlechtliche Aktivität und zeugungsfähige Spermien.

Der Behang (Deckakt) dauert bei Zobeln 20—40 Minuten, manchmal auch 3—4 Stunden. Eine Fähe kann sich in einer Hitzeperiode 10- bis 12mal paaren. Die Fähen haben meist 2—3 Hitzeperioden, gelegentlich jedoch bis 7—8.

Die Untersuchungsergebnisse von Kler (1941), Starkow (1947, 1950) und Saleker (Zaleker 1950) zeigen, daß die Ovulation unter dem Einfluß der Paarungen erfolgt, doch ist bis jetzt nicht bekannt, in welcher Hitzeperiode die Befruchtung vor sich geht. In einer Ranzzeit wurde eine Fähe mit zwei verschiedenen Rüden gepaart. Ein Teil der Jungen zeigte Merkmale des ersten Rüden, die anderen dagegen wiesen solche des zweiten auf.

Nach der Ovulation und Befruchtung gelangt das Ei in den ersten Stadien der Teilung in ein Uterushorn. Nun beginnt eine Latenzperiode[1]. Zu Beginn bilden sich der Uterus und die Ovarien schnell zurück und sind dann äußerlich den Geschlechtsorganen während der Ruheperiode ähnlich. Die histologische Struktur des Uterus zeigt jedoch, daß er aktiv ist, denn zu dieser Zeit erfolgt ein Wachsen der Uterusdrüsen (bei nicht trächtigen Fähen findet ein Wachstum der Drüsen nicht statt). Durch ihr Sekret erfolgt die Ernährung der befruchteten Eier, die frei in einem Uterushorn liegen. Nach Feststellungen von Bajewski (1955) besteht der Keim nach 3,5—4 Monaten Tragzeit (im November) aus 20 Blasto-

[1] Nach Ansicht von Bajewski (1957, 1960) ist die Ontogenese mit einer Diapause phylogenetisch älter als die ohne.

meren, im Dezember aus 40, Ende Februar/Anfang März aus über 100 Zellen. Hieraus zieht der Autor den Schluß, daß die Embryonaldiapause des Zobels nur einen Zustand relativer Ruhe darstellt und man nur von einer verlangsamten Entwicklung der Blastozyten sprechen kann.

Die Gesamttragzeit bei einmal gedeckten Fähen schwankt zwischen 250 und 300 Tagen, bei wiederholtem Behang bei Berechnung der Trächtigkeit von der ersten und von der letzten Paarung jedoch 236—315 Tage.

Die Dauer der Latenzperiode und der Zeitpunkt der Implantation wird durch äußere Umstände bestimmt. Es ist ein Fall beschrieben worden (Mantejfel' 1948), wo beim Transport von Zobeln aus Irkutsk nach Moskau eine Fähe am 18. Januar zwei Junge warf. Spezielle Arbeiten haben gezeigt (Beljaev, Perel'dik und Portnova 1951), daß durch künstliches Licht die Tragzeit der Zobel verändert werden kann. Für eine Gruppe gedeckter Fähen wurde in der Tierfarm von Puschkin bei Moskau vom 5. August bis 2. September der Tag künstlich verkürzt, so daß er nur noch 7 Stunden dauerte, d. h. die minimale Länge für dieses Gebiet hatte. Diese Tageslänge wurde bis zum 4. Oktober beibehalten, danach wurde der Tag allmählich verlängert, bis er am 16. Oktober 15 Stunden erreichte, was der Tageslänge Ende April entspricht. Unter diesen Verhältnissen wurden die Tiere gehalten, bis alle Fähen geworfen hatten. Den Tieren wurde in dieser Zeit entsprechend ihrem Appetit vollwertiges Futter gegeben. Von den 20 gedeckten Fähen, die unter den Versuchsbedingungen lebten, warfen 16 erfolgreich, zwei fraßen ihre Jungen auf und zwei waren nicht trächtig. Zwölf Tiere warfen vor der normalen Zeit, nämlich 7 im Januar, 2 im Februar und 7 im März. Die Welpen waren normal entwickelt (die von der Mutter gefressenen wurden allerdings nicht untersucht) und wurden von den Fähen gut genährt.

Die Tatsache, daß nicht alle Tiere auf die Länge der Tageshelligkeit reagierten, beweist, daß dies nicht der einzige Faktor ist, der bestimmte Reaktionen des Organismus bedingt.

Die Latenzperiode während der Trächtigkeit dauert bis Ende Februar/Anfang März. Das Ende dieser Periode ist durch die Entwicklung der Gelbkörperchen und eine merkliche Vergrößerung der Uterushörner gekennzeichnet. Kler (1941) stellte zu dieser Zeit auch ein Anschwellen der äußeren Geschlechtsorgane der Fähen fest, das dem während der Ranz ähnlich ist. Zu dieser Zeit erfolgt die Implantation und beginnt die aktive Entwicklung der Embryonen.

Dieser Zustand fällt mit einem Zunehmen der Aktivität der Zobel in der Natur zusammen (in der Gefangenschaft konnte im Frühjahr nach Il'ina 1963 keine Erhöhung der Aktivität der Zobel festgestellt werden). Besteht nun aber ein direkter Zusammenhang zwischen diesen Erscheinungen? Kler (1948) erklärt die Erscheinung der sogenannten Scheinranz mit einer Aktivierung der sexuellen Tätigkeit des Organis-

mus. Nach seinen Angaben erfolgt ein schnelles Wachstum der Follikel nicht nur während der Ranz (Juni bis August), sondern auch im zeitigen Frühjahr während der Implantation oder unmittelbar davor. Nach Salekers Untersuchungen dagegen (Zaleker 1950) entwickeln sich die Follikel aktiv nur im Sommer während der Ranz. Am Ende der Latenzperiode ist vor der Implantation der Keime nur eine gewisse Vergrößerung der Follikel zu beobachten (bis zu 560 μ im Durchmesser), die jedoch weder in der Größe noch in der Struktur etwas mit dem zu tun haben, was in der Ranzzeit festzustellen ist. Reife Follikel haben dann nämlich bei normalen Fähen einen Durchmesser von 1000—1200 μ. Monachow und Timofejew (1963) glauben, daß die Erregung der Rüden im Frühjahr ein integrierender Bestandteil des gesamten Geschlechtszyklus ist. Sie weisen aber auch darauf hin, daß sich beim Zobel die Hoden im Februar entwickeln und nicht, wie man bisher annahm, im März.

Die meisten Forscher sind der Ansicht, daß die Erregung der Zobel im Frühjahr nicht sexueller Natur ist (Dul'kejt 1929, Petrjaev 1941, Toporkov 1941, Raevskij 1947 u. a.). Rajewski sagt bei der Behandlung der Frage der Scheinranz ganz klar, daß die Frühjahrserregung nichts mit der wirklichen Ranz gemein hat, sondern daß nur ein besonderes, nur für das Frühjahr charakteristisches Verhalten des Zobels zu beobachten ist.

Nach Gusew (Gusev 1961) ist die sogenannte Scheinranz nichts anderes als Nahrungswanderungen im Januar bis März.

Die Zeit zwischen der Implantation und der Geburt, also die tatsächliche Tragzeit, beträgt mindestens 25 Tage. Etwa die gleiche Zeitspanne (27 Tage) geben Jonkel und Weckwerth (1963) für den amerikanischen Fichtenmarder an.

Die Fähen werfen im wesentlichen im April. Die ersten Würfe kommen schon in den letzten Tagen des März vor, die letzten Anfang Mai. Die Trächtigkeit kann man bei den meisten Fähen äußerlich erst 14—17 Tage vor der Geburt feststellen, wenn sie nämlich ruhiger und vorsichtiger werden und sich selten springend fortbewegen, sondern lieber im Schritt gehen. Zu dieser Zeit entfernen sie sich nicht weit von ihrem Bau, in den sie jetzt Material für ein Nest eintragen. In ihrer Anlage unterscheidet sich eine Wurfhöhle wenig von einem Winterbau. Sie wird unbedingt an einem trockenen Ort angelegt. Wenn dafür eine Höhle in einem gestürzten Baum gewählt wurde, befindet sie sich niemals direkt über der Erde. Nicht selten wird das Nest in Höhlen noch stehender Bäume angelegt.

Auf Geröllfeldern befinden sich die Nester in Spalten zwischen den Steinen, in die keine Feuchtigkeit eindringt. In Wäldern mit wenigen Höhlenbäumen richten sich die Fähen unter Reisig, in Baumwurzeln und an anderen geschützten Stellen ein.

Der Boden des Wurfbaues wird mit Moos, Wolle von Nagern und anderen Kleinsäugern, Vogelfedern und trockenen Grashalmen ausgeklei-

det. In der Auspolsterung findet man auch Haare von größeren Tieren. In Baumhöhlen wird das von der Fähe eingetragene Material mit dem vorhandenen Mulm vermengt. Als äußerst seltener Fall muß der Fund eines Zobelbaues in einem Heuschober in einem Sumpf auf Kamtschatka gelten (Kazarinov 1954). Durch das Erscheinen von Menschen beunruhigt, trug die Fähe die Jungen in ein nahes Birkenwäldchen.

Die Fähen bringen 1—10 Junge zur Welt, meist 3—4. Bei jungen Tieren ist der Wurf gewöhnlich kleiner als bei mehrjährigen Fähen. Meist werfen die Zobel in jedem Jahr etwa zu der gleichen Zeit, unabhängig davon, wann sie gedeckt wurden. Eine bedeutende Verzögerung des Werfens deutet gewöhnlich auf einen schlechten Zustand der Fähe. Fehlgeburten werden kaum beobachtet. Die meisten Fähen werfen nachts oder in den frühen Morgenstunden. Die Geburt dauert durchschnittlich 2—3 Stunden. Vor und nach der Geburt frißt die Fähe gewöhnlich nicht.

Die Welpen werden normalerweise nackt geboren, nur die Haarspitzen sind schon zu sehen. Aber nach 2—3 Tagen sind sie schon kurz, aber verhältnismäßig dicht behaart, und die hellgraue Färbung geht in Dunkelbraun über. Die Welpen wiegen bei der Geburt 30—35 g, manchmal auch nur 25 g. Die Körperlänge einschließlich Kopf beträgt 11—12 cm, der Schwanz mißt 3 cm. Sie kommen blind, mit verschlossenem Gehörgang und ohne Zähne zur Welt.

Beim Zobel ist ein schnelles Wachstum, aber eine langsame Entwicklung der jungen Tiere zu beobachten. Nach einem Monat wiegen die Welpen schon 200—400 g je nach der Größe der Eltern und nach dem Geschlecht. So sind männliche Tiere 10—15 % schwerer als weibliche. Nach zwei Monaten wiegen die Jungen 600—1000 g, d. h., einzelne Jungrüden erreichen bereits das Gewicht ihrer Mutter. Nach drei Monaten sind dann die meisten Jungtiere in Gewicht und Größe ihren Eltern gleich. Das Gewicht schwankt zu dieser Zeit zwischen 700 und 1300 g.

Das Wachstum der Welpen hört nun fast auf, doch ist eine Gewichtszunahme bis zu einem Alter von 4—5 Monaten festzustellen.

Die Entwicklung der jungen Tiere geht jedoch langsam vor sich. Die Augen öffnen sich nach 30—35 Tagen. Etwa zu der gleichen Zeit beginnen sie, gereichtes Futter anzunehmen, obwohl die Reißzähne bereits am 20.—25. Tag durchstoßen. Die jungen Zobel werden allmählich an die Nahrung der Alttiere gewöhnt, und spielend lernen sie, eine von der Mutter gebrachte, nicht mehr voll bewegungsfähige Maus oder einen Vogel zu fangen.

Die Gehörgänge öffnen sich am 23.—27. Tag. Sich selbständig zu ernähren, beginnen die Welpen im Alter von 45—50 Tagen. Den Bau verlassen die Jungen etwa am 45. Tag, doch sind sie zu dieser Zeit noch sehr unbeholfen und können noch nicht auf die Bäume klettern. Im Juni wurde einmal ein junger Zobel gefunden, der sich in einer Zweiggabelung erhängt hatte.

Nach Ansicht der meisten Forscher bleiben die Jungen bis Mitte Juli oder etwas länger bei der Mutter. Im September verstreuen sich die Jungtiere und leben selbständig. In der zweiten Oktoberhälfte unterscheiden sie sich weder in der Größe noch im Fell von den Alttieren.

Ein Zobel lebt etwa 15 Jahre. In der Gefangenschaft sind über 12 Jahre alte Fähen noch fortpflanzungsfähig.

9. Haarwechsel

Folgendermaßen beschreibt Kusnezow (Kuznecov 1952) den Haarwechsel. Der Zobel wechselt zweimal im Jahr das ganze Haarkleid, einmal im Frühjahr und einmal im Herbst. Die ersten Anzeichen der beginnenden Frühjahrshärung zeigen sich schon Ende Februar/Anfang März. Das Winterhaar wird blasser, die Grannen etwas trocken, und die Unterwolle nimmt einen gelblichen Ton an. Bald beginnen die Grannen auszufallen, dann auch die Unterwolle an den Seiten, danach im Nacken, und allmählich breitet sich der Ausfall über den ganzen vorderen Teil des Fells aus. Vom vorderen Teil geht er dann auf den Rücken und schließlich auf den hinteren Teil über. Das Nachwachsen des Sommerfells beginnt zuerst an der Schnauzenspitze und an den vorderen Extremitäten, von dort breitet es sich über den Kopf, den Nacken und die Körperseiten aus und schließlich auf den Rücken und den Rumpf.

Das Sommerfell ist flach, grob und dünn. Die Unterwolle ist schwach entwickelt, worüber die Angaben in Tabelle 4 Auskunft geben.

Im Sommer ist der Zobel schlank, hochbeinig und großohrig. Nur schwer erkennt man dann in ihm den dichtbepelzten Prachtkerl vom Winter. Eine auffällige Besonderheit des Sommerfells ist, daß es bedeutend dunkler ist als der Winterpelz. Beim Zobel, für den im Winter eine große geographische und individuelle Variation der Fellfärbung typisch ist, setzt im Sommer die Gleichartigkeit bei allen Rassen und Farbkategorien in Erstaunen, selbst bei solchen Zobeln, die im Winter hellfarbig sind. Bei Mardern ist der Färbungsunterschied im Sommer und Winter wesent-

Tabelle 4. Veränderlichkeit der Behaarung bei Zobeln in verschiedenen Jahreszeiten (nach Pavlova 1951)

Jahreszeit	Länge der Haare in mm		Stärke der Haare in μ		Verhältnis der Grannen zur Unterwolle
	Grannen	Unterwolle	Grannen	Unterwolle	
Sommer	19—25	12—13	100—105	16—18	1 : 5— 6
Winter	35—43	24—28	85— 90	14	1 : 15—20

lich geringer als beim Zobel, außerdem sind sie im Sommer einander ähnlicher gefärbt als im Winter. Das dunklere Sommerfell ist nicht nur eine Besonderheit des Zobels, sondern vieler anderer Pelztiere, die in Gebieten mit sehr gegensätzlichen Jahreszeiten leben. Eine isolierte Stellung nehmen die im Wasser lebenden Pelztiere ein, doch ist auch bei ihnen in den einzelnen Jahreszeiten ein Unterschied in der Färbung festzustellen.

Das Sommerfell vieler Säugetiere unterscheidet sich nicht nur in der Färbung, sondern auch in seiner Struktur vom Winterfell. Die Struktur ist im Sommer einfacher, weniger differenziert und primitiver. Eine weitere Besonderheit des Sommerfells ist, daß es in einer Reihe von Merkmalen dem Primärfell der jungen Tiere ähnelt.

Auf Grund der Veränderlichkeit der Färbung und der Struktur des Fells (und der Haut) im Laufe des Jahres und in verschiedenen Gebieten der Erde sowie auf Grund der Besonderheiten des Haarwechsels und der Entwicklung der Behaarung im Embryonalstadium kann man Aussagen zu einigen Fragen der Phylogenie und der historischen Zoogeographie der Säugetiere machen (Pavlinin 1963, 1963a). Die sehr komplizierte Struktur des Winterfells ist die höchste Stufe der Evolution, sie ist historisch jünger als die des Sommerfells. Man kann wohl annehmen, daß der Zobel nicht unbedingt in Gebieten mit einem kalten Klima entstanden ist, sondern sein Winterfell hat sich — ebenso wie bei anderen Pelztieren — im Zusammenhang mit der Herausbildung eines kontinentalen Klimas erst später entwickelt.

Erstes Anzeichen für den Beginn der Herbsthärung ist der Ausfall des Sommerfells an den Schenkeln, den Körperseiten und am hinteren Teil des Rückens. Fast gleichzeitig stoßen am hinteren Teil des Rückens die Spitzen der Grannen des Winterfells durch die Haut. Vom hinteren Teil des Körpers breitet sich das Nachwachsen des Winterhaares auf den Unterrücken und die Schenkel, dann auf den Bauch und den vorderen Körper aus und erfaßt schließlich den Kopf und die Gliedmaßen. Zuerst erscheinen die Leit- und Grannenhaare, danach folgt die Unterwolle. Parallel zum Wachstum der Winterhaare geht der Ausfall des Sommerfells vor sich. Dieses fällt wesentlich früher aus als die Winterhaare ihre volle Länge erreicht haben. Deshalb bildet die letzten Stadien des herbstlichen Haarwechsels nur ein Auswachsen der Winterhaare. Diese beginnen Mitte bis Ende August zu wachsen, das Sommerfell ist in den meisten Gebieten der UdSSR Anfang Oktober ausgefallen. Die endgültige Fellreife erfolgt gewöhnlich in der ersten Novemberhälfte.

Die Fellbildung endet nach den Angaben von Pawlowa (1951) am Hals und am Schwanz. Weder im Charakter noch im Ablauf des Haarwechsels gibt es prinzipielle Unterschiede zwischen dem Zobel und dem Baummarder.

Das Haarkleid der jungen Zobel wird zweimal gewechselt. Im Alter

von zwei Monaten vertauschen die Welpen ihr Jugendkleid mit dem Sommerfell, das im September ausfällt. Im August beginnt das Winterfell zu wachsen, das im November voll entwickelt ist.

10. Beziehungen des Zobels zu anderen Tierarten

Nach Ansicht der meisten Zoologen und Jäger, die sich mit dem Leben des Zobels beschäftigt haben, sind die Beziehungen zwischen den Zobeln in der Natur, wie zu erwarten ist, friedlicher Art. Feindseliges Verhalten ist äußerst selten und wird gewöhnlich durch krasse Veränderungen der normalen Existenzbedingungen hervorgerufen. In Hungerjahren wurden 8 Fälle registriert, wo Zobel ihre in eine Falle geratenen Artgenossen aufgefressen haben, dabei wurde ein gefangener Zobel von zwei anderen lebendig gefressen (Abramov 1963). Derselbe Autor hat aber niemals die direkte Verfolgung eines Zobels durch einen anderen feststellen können. Auch die Fälle von Kannibalismus wurden zum erstenmal beobachtet. Bei Begegnungen zwischen zwei Zobeln verjagen sich die Tiere nur, greifen sich jedoch nicht an.

Awerin (Averin 1948) berichtet, daß in einem Jahr, als auf Kamtschatka sowohl Zirbelnüsse als auch Mäuse fehlten, in einer Siedlung ständig 15—20 Zobel in einer Abfallgrube neben einem Speiseraum Nahrung suchten. Als es im folgenden Winter im Wald genügend Futter gab, kamen nur ausnahmsweise Zobel in die Siedlung. In einer Siedlung im Bereich des Bargusinischen Schutzgebietes balgten sich am 2. Februar vor den Augen der Bewohner in der Müllgrube zwei Zobel wegen eines Stückes Fisch. Dabei biß einer dem anderen den Schwanz ab. Der Schwanzlose suchte auch später noch die Küchenabfälle auf (Gusev 1961).

Der Zobel hat in der Natur wenig Feinde, allerdings nicht, weil er der Stärkste ist. Vor Raubtieren, die größer sind als er, retten ihn sein sehr gut entwickeltes Gehör, sein hervorragender Geruchs- und Gesichtssinn, die außerordentliche Gewandtheit, sein schneller Lauf auf dem Boden und im Schnee, die Fähigkeit, bei Gefahr blitzschnell einen Baum zu erklettern, und seine geringe Größe, die es ihm gestattet, sich in einer engen Höhle, zwischen Wurzeln oder in Gesteinsspalten zu verkriechen.

Der Zobel kann mit Bär, Luchs, Vielfraß, Wolf, Buntmarder *(Martes [Lamprogale] flavigula* Boddaert), fernöstlicher Kleinohr-Tigerkatze *(Felis [Prionailurus] euptilura* Elliot), Tiger *(Panthera tigris)* und Fischotter *(Lutra lutra)* zusammentreffen. Von den Vögeln können ihm die Adler, Seeadler und die großen Eulen gefährlich werden. Aber die Zahl der meisten erwähnten Feinde ist gering, sie kommen außerdem nicht im gesamten Areal mit dem Zobel zusammen. Nur sehr selten findet man in der Taiga gerissene Zobel. Abramow (1959) berichtet von einem

Fall, wo im Süden des Fernen Ostens ein Zobel von einem Buntmarder getötet wurde, weist jedoch darauf hin, daß derartige Fälle selten sind. Es wird aber angenommen, daß der Zobelbestand in einigen Gebieten des Fernen Ostens nicht zunähme, weil die Art vom Buntmarder verfolgt würde (Kazarinov 1954).

In der Literatur werden nur sehr wenige Fälle der Jagd eines Raubtieres auf einen Zobel beschrieben. So hat Korjakow (Korjakov 1948) im Herbst 1934 im Gebiet der Flüsse Konda und Malaja Soswa beobachtet, wie ein Wolf gleich einem Hund einen Zobel auf seiner Spur verfolgte, auf einen Baum trieb, dann aber, nachdem er abwartend etwas hin und her gelaufen war, verschwand. Jäger versichern, daß Wölfe und Füchse bei strengem Frost Zobel erbeuten, wenn diese, auf einen Baum getrieben, steif werden und herabfallen und so in die Zähne des geduldig wartenden Raubtieres geraten. Man hat beobachtet, wie ein Fuchs erfolglos im Schnee grub, um einen Zobel zu fangen, der sich zwischen Steinen verkrochen hatte. Reste von Zobeln wurden auch in den Exkrementen von Füchsen festgestellt.

Rajewski (1947) erwähnt, daß der Vielfraß oft dem Zobel folgt, aber fast immer umsonst, es sei denn, er findet die Reste einer Zobelmahlzeit. Einmal stieß Rajewski auf die Spuren einer sehr aggressiven Tätigkeit des Vielfraß an einem Winterbau des Zobels. An mehreren Stellen hatte das Tier zu graben versucht, aber die gefrorene Erde und die Baumwurzeln hinderten ihn, so daß der Zobel unbehelligt blieb. In einer anderen Gegend sah man, wie ein Vielfraß im Frühjahr einen Zobelbau aufgrub, mit dessen Besitzer kurzen Prozeß machte und nicht das geringste von ihm übrigließ.

Afanasjew (Afanas'ev 1962) gibt an, daß im Altai im Dezember an einem Flußufer ein Zobel gefunden wurde, den ein Fischotter *(Lutra lutra* L.) angefressen hatte. Wiederholt wurden Angriffe des Habichts *(Accipiter gentilis* L.), von Adlern *(Aquila* spec.), des Seeadlers *(Haliaeetus albicilla* L.), des Uhus *(Bubo bubo* L.), der Schnee-Eule *(Nyctea scandiaca* L.) und von Käuzen *(Strix* spec.) auf Zobel beobachtet.

Am häufigsten werden die Zobel auf Mooren und in anderem offenen Gelände von Vögeln angegriffen. Hieraus erklärt sich wohl auch die Tatsache, daß es Zobel möglichst vermeiden, in offenes Gelände zu gehen, und wenn sie es tun, so bewegen sie sich sehr vorsichtig.

Wesentlicher ist wohl die Rolle, die die Tiere der Taigabiozönose im Leben des Zobels als Konkurrenten spielen. Die Raubtiere treten stark als Konkurrenten des Zobels in Erscheinung, denn sie brauchen im wesentlichen dasselbe Futter wie er, nämlich Mäuse und andere Kleinsäuger, Vögel u. a. Eine andere Tiergruppe, darunter auch eine Reihe von Raubtieren, konkurriert mit dem Zobel, indem sie die gleiche pflanzliche Nahrung zu sich nehmen, die für den Zobel unbedingt notwendig ist. Hier spielen eine besonders große Rolle die Zirbelnüsse. Vom Ertrag

der Zirbelnüsse hängt die Zahl der Eichhörnchen, Streifenhörnchen, Mäuse und anderer und letzten Endes auch des Zobels ab. Sind genügend Nüsse vorhanden, so sind die Tiere, die von ihnen leben, besser genährt, und ihr Organismus vermag besser ungünstigen Umwelteinflüssen (Kälte, Krankheiten) zu widerstehen, wodurch die Sterblichkeit sinkt. Die Ernährung mit vollwertigem Futter begünstigt auch die Fortpflanzung.

Es ist deshalb nicht verwunderlich, daß sich Dutzende von Wirbeltier- und Vogelarten von den Zirbelnüssen ernähren. Ein guter Samenertrag zieht eine große Zahl von Samenfressern und von Feinden dieser Samenvertilger in die Zirbelkiefernwälder. In dem Falle verschwinden die Zirbelnüsse sehr schnell, indem sie von Eichhörnchen, Streifenhörnchen, Mäusen, Tannenhähern (*Nucifraga caryocatactes* L.) u. a. teils gefressen, teils in Höhlen oder im Waldboden versteckt werden. Nach Berechnungen von Zezewinski (Cecevinskij 1955) frißt ein Zobel im Laufe eines Jahres 8—10 kg Zirbelnüsse, ein Braunbär dagegen 10- bis 15mal so viel.

Ein eingefallener Tannenhähertrupp vermag buchstäblich vor den Augen die gesamte Zirbelnußernte zu vertilgen. Nadejew und Timofejew (1955) berichten einen interessanten Fall. Starker Hagel hatte an einem Abend sämtliche Zapfen von den Zirbelkiefern abgeschlagen. Unmittelbar nach dem Hagel konnte man innerhalb von zwei Stunden 10 Säcke Zapfen sammeln. Als man jedoch am frühen Morgen zum Sammeln loszog, stellte sich heraus, daß keine Zapfen mehr da waren. Innerhalb von rund 12 Stunden hatten die zahlreichen kleinen Bewohner der Taiga die Hauptmasse der Zapfen bereits versteckt.

Auch hinsichtlich eines für den Zobel so wichtigen Futters wie die Beeren ist die Zahl der Konkurrenten nicht gering (Rauhfußhühner, kleine Sperlingsvögel, der Braunbär u. a.). Aber es ist nichts darüber bekannt, daß die beerenfressenden Tiere der Taiga die gesamte Beerenernte vertilgt hätten. Viele Beeren schneien ein, und dann ist der Zobel wohl der einzige, der sie trotz der dicken Schneedecke findet.

Manchmal hat der Zobel auch einen Nutzen von seinen Feinden. So fängt nach Kasarinow (Kazarinov 1954) der Bär auf Kamtschatka mehr Fische als er benötigt. Von den Resten seiner Mahlzeiten ernähren sich viele kleine Säugetiere, darunter auch der Zobel, der selbst keine Fische im Wasser fängt. In nahrungsarmen Hungerjahren verstärkt sich diese Abhängigkeit noch. So berichtet Abramow (1963), daß in einem solchen Jahr im Sichote-Alin die Zobel bei der Nahrungssuche oft den Fährten des Buntmarders, Luchses oder Wolfs folgten. Manchmal sammelten sie sich an den Resten der Mahlzeit eines solchen Räubers in großer Zahl.

Es wird von einem Fall berichtet, wo Jäger innerhalb weniger Tage an den Resten eines vom Wolf gerissenen Hirsches (*Cervus elaphus sibiricus* Severzov) 7 Zobel fingen. An einem anderen Ort konzentrierten

sich bei einem von Wölfen aufgebrochenen Fleischlager der Jäger etwa ein Dutzend Zobel.

Strittig ist noch die Frage, ob der Zobel die Eichhörnchenpopulationen beeinflußt, obgleich natürlich niemand die unbestrittene Tatsache leugnet, daß das Eichhörnchen vom Zobel gejagt wird. Die einen meinen, daß der Zobel den Eichhörnchenbestand stark reduziert und dadurch ein Anwachsen des Bestandes verhindert, andere dagegen glauben, daß der Einfluß des Zobels nicht so groß ist und die Bestandsdynamik des Eichhörnchens im wesentlichen durch andere Faktoren hervorgerufen wird. Es ist jedoch sehr gut denkbar, daß in Gegenden mit niedrigem Eichhörnchenbesatz und sehr vielen Zobeln eine schnelle Bestandsaufnahme des Nagers verhindert wird.

Pawljutschenko (Pavljučenko 1958) glaubt, daß in Revieren mit zwei und mehr Zobeln pro 10 km^2 eine merkliche Bestandserhöhung des Eichhörnchens durch Vermehrung der ortsansässigen Tiere ausgeschlossen und nur durch Zuwanderung fremder Stücke bei Massenbewegungen des Eichhörnchens möglich ist. Nach Berechnungen von Numerow (1963) vernichten die Zobel im Bezirk Krasnojarsk alljährlich 2,2—3,2 Millionen Eichhörnchen. Dies steht nach Meinung des Autors einer Bestandsvermehrung im Wege.

Das Vorhandensein des Zobels in den Revieren des Eichhörnchens wirkt sich auch auf dessen Lebensweise aus. So weisen Laptew (1958) und Anfilow (1959) darauf hin, daß das Eichhörnchen in den vom Zobel besiedelten Gebieten in Westsibirien selten auf den Boden kommt, wodurch die Bejagung des Eichhörnchens erschwert ist. Muß sich der Zobel mit seinen großen Nahrungskonkurrenten abfinden, so rechnet er mit den kleinen desto grausamer ab.

Dulkeit (Dul'kejt 1929) führt zwei Fälle an, wo ein Zobel ein Hermelin verfolgt hat (eins hat er gefangen, das andere nicht). Im Bargusinischen Schutzgebiet wurde beobachtet, daß der Zobel ein Hermelin verfolgte und ein Mauswiesel fraß (Timofeev 1948). In acht von 227 Mägen Jakutischer Zobel fanden Tawrowski und Schitarew (Tavrovskij u. Šitarev 1957) Reste des Hermelins, in einem vom Mauswiesel. Nach Bannikow (1954) verfolgt der Zobel aktiv das Feuerwiesel und vertreibt es aus der Zirbelkiefertaiga. Wo der Zobel auftritt, geht der Bestand an Feuerwieseln stark zurück.

Entsprechende Angaben macht auch Schaposchnikow (Šapošnikov 1956). Auch er fand, daß das Feuerwiesel aus den Zobelrevieren verschwindet. Das Verschwinden des Feuerwiesels hängt damit zusammen, daß es direkt durch den Zobel vernichtet und in waldlose Gegenden abgedrängt wird. Die Konkurrenz zwischen dem Zobel und dem Feuerwiesel spitzt sich besonders in Jahren zu, in denen das pflanzliche Futter ausfällt. Beide Arten müssen sich dann hauptsächlich von Mäuse-

artigen ernähren. Außerdem frißt das Feuerwiesel auch Zirbelnüsse (Folitarek 1948).

Über die Beziehungen des Zobels zum Mink *(Mustela [Lutreola] vison* Brisson), der in jüngster Zeit in einigen Gegenden des Verbreitungsgebiets des Zobels ausgesetzt worden ist, gibt es bisher kaum Beobachtungen. Berger (1959) schreibt, daß der Zobel selten in der Uferzone der Gewässer vorkommt, den Mink jedoch verfolgt, wenn beide Arten nebeneinander leben.

Komplizierter sind die Wechselbeziehungen zwischen dem Zobel und dem Baummarder, nicht nur, weil beide Arten im wesentlichen die gleiche Nahrung bevorzugen. Übrigens frißt der Baummarder genau wie der Zobel auch Zirbelnüsse (Teplov u. Teplova 1947). Im Ural und in den angrenzenden Gebieten Westsibiriens überlappen sich bekanntlich die Verbreitungsgebiete der beiden naheverwandten Arten. Dies war der Grund für die Vermutung, daß sich beide Arten in den Überlappungsgebieten kreuzten und in der Natur Bastarde vorkämen.

Vor etwa 200 Jahren erzählten Jäger aus dem Ural Pallas (1780), daß sie Tiere mit Merkmalen getroffen hätten, die sie sowohl von den meisten einheimischen Zobeln als auch von der Mehrzahl der ortsansässigen Baummarder unterschieden. Sie hielten diese für Bastarde. Man nimmt an, daß die Bastardierung eine negative Rolle spielt. Diese negative Rolle wird in folgendem gesehen:

1. Durch die Bastardierung verringert sich die Gesamtzahl der Zobel und dadurch das Aufkommen wertvoller Zobelfelle, denn die Bastarde weisen eine schlechte Fellqualität auf.
2. Durch die Paarung mit Bastarden vermindert sich im Laufe von Generationen die Fellqualität der Zobel.
3. In der Population nimmt die Zahl unfruchtbarer Bastardmännchen zu, wodurch die Vermehrungsmöglichkeiten der Population vermindert werden.
4. Die Anwesenheit von Bastarden wirkt sich auch wegen deren Bösartigkeit und Unverträglichkeit negativ auf die Population aus.
5. Die Bastardierung verhindert eine Ausweitung des Areals durch den Zobel und den Baummarder durch die biologische Absorption (die zahlenmäßig überwiegende Art assimiliert die andere).

Der zuletzt erwähnte Prozeß soll auch das Verschwinden des Zobels aus den westlichen Gebieten der UdSSR begünstigt haben. Es besteht sogar die Ansicht, daß durch Kreuzung von Zobel und Baummarder im Ural eine besondere kurzschwänzige Marderrasse entstanden sei.

Die von uns durchgeführte Analyse der Bastarde betreffenden Literaturangaben und des Faktenmaterials zur Morphologie, Verbreitung und Bestandsdynamik hat gezeigt, daß die Frage der Bastardierung überprüft werden muß (Pavlinin 1963). Natürlich wären Bastarde nur aus Gebieten zu erwarten, in denen Zobel und Baummarder nebeneinander

vorkommen oder aus den unmittelbar angrenzenden Räumen. Tatsächlich ergibt sich jedoch ein anderes Bild. Es sind eine Reihe von Fällen bekannt, daß sogenannte Bastarde aus Gegenden kommen, in denen eine der beiden Arten fehlt. Eine genauere Untersuchung der intraspezifischen Variation zeigte, daß man, wenn man will, „Hybriden" unter den Zobeln, Baum- und sogar Fichtenmardern in einem beliebigen Teil des jeweiligen Verbreitungsgebietes finden kann.

Die Überschneidung der Areale des Zobels und des Baummarders ging vor vielen Tausend Jahren vor sich; in dieser Zeit hätte die natürliche Auswahl alle die Gruppen von Individuen eliminiert, die zur interspezifischen Bastardierung neigten, denn dieser Prozeß ist unerwünscht, stört er doch die Einheitlichkeit der Art. Wenn in der Natur eine Kreuzung zwischen Zobel und Baummarder stattgefunden hätte, so müßte der Zobel im Vorland des Urals längst vom Baummarder absorbiert worden sein, jenseits des Urals dagegen der Baummarder vom Zobel. Dies hätte begünstigt werden müssen durch den niedrigen Bestand beider Arten, der in historischer Zeit wiederholt festzustellen war, und die außerordentlich lange Dauer des Zusammenlebens der beiden Arten. In dem Falle gäbe es auch keine Überlappung der Verbreitungsgebiete, sondern die Gebiete wären scharf getrennt.

Das Faktenmaterial und die theoretischen Überlegungen sprechen eher dafür, daß in der Natur keine Bastardierung von Zobel und Baummarder vorkommt. Selbst wenn man annimmt, daß es diese Erscheinung gibt, so tritt sie doch weder gesetzmäßig auf noch trägt sie Massencharakter. Sie ist nur beim Zusammentreffen vieler zufälliger Umstände möglich. So setzt die Bastardierung voraus: von der Population isolierte Einzeltiere, gemeinsames Vorkommen von Zobel und Baummarder während der Ranz in ein und demselben Revier, die Tiere, die zufällig zusammentreffen, müssen erwachsen, verschiedenen Geschlechts, fortpflanzungsfähig, verträglich, physiologisch zueinander passend, die Weibchen nicht trächtig sein. Bastarde können offenbar in Gebieten entstehen, wo Zobel und Baummarder übermäßig stark bejagt werden, wodurch die Populationsstruktur von Grund auf gestört wird. In Populationen mit ausreichender Anzahl von Individuen und normaler Struktur ist Bastardierung praktisch ausgeschlossen, denn jedes Tier sucht sich einen entsprechenden Partner, was innerhalb der Population der Art am ehesten möglich ist. Die Bewahrung der arteigenen Spezifik in allen ihren Äußerungsformen ist ein notwendiger und gesetzmäßiger Prozeß der Evolution.

Der Kreuzung von Zobel und Baummarder steht in der Natur auch ihr gegenseitiges Verhältnis zueinander im Wege, denn nach Ansicht der meisten Forscher sind die Beziehungen zwischen den beiden Arten feindlicher Natur.

Die Existenz von Mikropopulationen des Zobels im Verbreitungs-

gebiet des Baummarders und umgekehrt über lange Zeiträume hinweg sowie die starke Zunahme beider Arten in den alten Verbreitungszentren zeigen, daß eine Absorption des Zobels durch den Baummarder und umgekehrt infolge von Bastardierung nicht erfolgt. Deshalb fußen alle Hypothesen und Theorien, die die Struktur der heutigen Verbreitungsgebiete des Zobels und des Baummarders sowie die morphologischen Besonderheiten der Grenzpopulationen durch Bastardierung erklären wollen, auf unsicherem Grund.

11. Krankheiten und Parasiten

Die Untersuchungen von Zobeln haben gezeigt, daß die Tiere in der freien Wildbahn wenig unter Krankheiten zu leiden haben, jedenfalls gibt es keine Fakten, die auf das Gegenteil hindeuten. Man hat eine Reihe von Krankheiten nachgewiesen, die jedoch keine Massenerkrankungen darstellen. Die Krankheiten, die man bei Zobeln in der Gefangenschaft festgestellt hat, werden unter natürlichen Bedingungen oft nicht beobachtet oder wurden nicht nachgewiesen.

Tjulpanowa und Grabowski (Tjul'panova u. Grabovskij 1964) haben gezeigt, daß die Zobel für das Virus der Aujeszky-Krankheit (Pseudotollwut) empfänglich sind. Sorina (1954) studierte das plötzliche Auftreten einer enzootischen Erkrankung des Zobels, die eine pestartige Ätiologie hatte. Die Autorin machte erstmalig den Versuch, Zobel gegen Pest zu impfen, und erreichte positive Ergebnisse bei Verwendung lebender polyvalenter Vakzine. Siebzig Zobel wurden geimpft, sie vertrugen die Impfung gut, wurden markiert und in einem pestanfälligen Gebiet Sibiriens freigelassen. Die anschließende Beobachtung zeigte keinen Seuchenfall unter diesen Zobeln.

Die serologische Untersuchung von im Winter am Baikalsee gefangenen Zobeln auf Leptospirose zeigt, daß Zobel an Leptospirose erkranken können (Butuzov, Kosilov u. Semenčenko 1963).

An Protozoenerkrankungen ist beim Zobel bisher nur die Kokzidiose bekannt, die ziemlich weit verbreitet ist. Bei wildlebenden Zobeln treten als Erreger der Kokzidiose drei Kokzidienarten auf: *Eimeria sibirica* Jakimoff et Terwinsky 1931, *Eimeria martes zibellinae* Pinewistsch 1948 und *Isospora jakimovi* Matschoulsky 1941. Ljubaschenko und Petrow (Ljubašenko u. Petrov 1962) fügen noch *Isospora bigeminum* Stiles 1892 und *Isospora bigeminum* var. *canivelocis* Weidman 1915 hinzu.

Besonders stark mit Kokzidiose befallen sind Wildfänge, die in Farmen gebracht Ausgangspunkt für eine Epidemie unter den Tieren der Farm werden können.

Unter natürlichen Bedingungen wurde beim nahe verwandten Baum-

marder Tollwut festgestellt. Bei in Gefangenschaft gehaltenen Zobeln wurden folgende Infektionskrankheiten beobachtet (nach Ljubašenko u. Petrov 1962): Paratyphus, Kolibazillose, Pasteurellose (hämorrhagische Septikämie), Pest, enzootische Enzephalomyelitis und Selbstverstümmelung.

Dank der Arbeiten eines großen, von Akademiemitglied K. I. Skrjabin geleiteten Kollektivs sowjetischer Helminthologen haben wir eine Übersicht über die mehr als 20 Arten umfassende Helminthofauna des Zobels (Petrov 1941, Mačul'skij 1948, 1949, Mačul'skij u. Toščev 1953, Spasskij, Ryžikov u. Sudarikov 1952, Spasskij u. Romanov 1952, Romanov 1952, 1959, Skrjabin, Sichobalova u. a. 1954, Bajanov u. Toščev 1960 u. a.).

Übersicht über die Helminthen des Zobels

1. *Taenia tenicollis* Rudolphi, 1819.
2. *Mesocestoides lineatus* Gosze, 1789.
3. *Capillaria mucronata* (Molin, 1858) Travossos, 1915.
4. *Capillaria putorii* (Rudolphi, 1819) Travossos, 1915.
5. *Molineus pateus* (Dujardin, 1845).
6. *Ascaris columnarius* Leidy, 1859.
7. *Soboliphyme sahalinensis* Shimakura et Odajima, 1934.
8. *Soboliphyme baturini* Petrow, 1930.
9. *Soboliphyme* sp. Shimakura, 1934.
10. *Crenosoma petrowi* Morozow, 1939.
11. *Crenosoma taiga* Scrjabin et Petrow, 1928.
12. *Filaroides martis* (Werner, 1782).
13. *Scrjabingylus petrowi* Bageanow, 1936.
14. *Scrjabingylus nasicola* Leuckart, 1842.
15. *Sobolevingylus petrowi* Romanov, 1952.
16. *Agamospirura* sp. Petrow, 1940.
17. *Thominx aerophilus* (Creplin, 1839).
18. *Uncinaria scrjabini* Matschoulsky, 1949.
19. *Physaloptera sibirica* Petrow et Garbinow, 1931.
20. *Macrocanthorinchus catulineus* Kostylew, 1927.
21. *Onisthorchis felineus* Rivolta, 1884.
22. *Eupryphium melis* Schrank, 1788.
23. *Masophorgus mirus* Gmelin, 1790.
24. *Toxocara canis* Werner, 1782.

Bajanow und Tostschew (Bajanov u. Toščev 1957) stellten bei einem toten Zobel Muskeltrichinellose fest. Die Mehrzahl der parasitischen Würmer befinden sich im Verdauungstrakt der Zobel, doch gibt es auch Arten, die die Lungen, Bronchien und Tracheen, Muskeln, Stirnhöhlen und die Harnblase befallen. Nach dem Material von Romanow (1959), der die Helminthofauna der Zobel des Jenisseibeckens untersucht hat, hängt die Extensität und Intensität des Befalls der Zobel vom Alter der Tiere, von der Dichte der Population und dem Ernährungszustand der Tiere ab. Zobel in schlechtem Ernährungszustand sind stärker von Helminthen befallen, Zobel, die sich regelmäßig von Zirbelnüssen ernähren, dagegen weniger. Männchen zeigen einen stärkeren Befall als Weib-

chen, im Süden des Bezirkes Krasnojarsk ist er stärker als im Norden. Kiseljow (Kiselev 1963) gibt an, daß ein Grund für das fast völlige Fehlen der Eingeweidewürmer im Magen-Darm-Trakt der Tungusischen Zobel die Tatsache ist, daß die Tiere Rauschbeeren (*Vaccinium uliginosum* L.) fressen.

Die Liste der Flöhe (*Aphaniptera*), die Rajewski (1947) auf Zobeln und in deren Bauen gesammelt hat und die von Joffe und Skalon bestimmt wurden, umfaßt 21 Arten:

1. *Ceratophyllus paradoxus* Scalon.
2. *Ceratophyllus penicilliger* Grube.
3. *Ceratophyllus sciurotum* Schr.
4. *Ceratophyllus linatus* J. et R.
5. *Ceratophyllus baicalensis* Joff.
6. *Ceratophyllus tamias* W.
7. *Ceratophyllus* sp.
8. *Ceratophyllus rectangulatus* Wal.
9. *Ceratophyllus calcarifer* W.
10. *Ceratophyllus gallinae* Schrank.
11. *Chaetopsylla* sp. „a".
12. *Chaetopsylla* sp. „b".
13. *Tarsopsylla octodecimdentata* K.
14. *Catallagia ioffi* Scalon.
15. *Catallagia dacenkoi* Joff.
16. *Amphipsylla sibirica* W.
17. *Ctenopsullus bidentatus* K.
18. *Ctenophthalmus uncinatus* W.
19. *Rhadinopsylla integella* J. et R.
20. *Rhadinopsylla* sp.
21. *Hystrichopsylla talpae* Curt.

Auf Grund der Artenzusammensetzung der am Zobel parasitierenden Flöhe ergibt sich, daß der Zobel besonders oft mit der Waldmaus, dem Eichhörnchen und dem Hermelin Kontakt hat.

Am Zobel parasitieren auch Milben der Familie *Haemogamasidae*, allerdings in unbedeutender Zahl. A. B. Lange bestimmte die von Rajewski (1947) in Zobelbauen gesammelten Milben und fand folgende Arten:

1. *Haemogamasus* sp.
2. *Haemogamasus hirsutus* Berlese.
3. *Haemogamasus michoeli* Oudms.
4. *Parasitidae* gen. sp.
5. *Parasitus* sp.
6. *Parasitus fucorum* Berlese.
7. *Loclaptidae* gen. sp.
8. *Macrocheles* sp.
9. *Eulaelaps* sp.

Bregetowa (1956) erwähnt noch als Zobelparasiten und Bewohner der Zobelbaue *Haemogamasus nidi* Mich. und *Haemogamasus ambulans* (Thorell).

Wie auch die anderen Waldtiere haben die Zobel unter blutsaugenden Dipteren zu leiden. Wenn im Juni/Juli die Insektenplage am größten ist, trägt der Zobel sein Sommerfell, das ihn nur in geringem Maße gegen Mücken usw. zu schützen vermag. Besonders an den Hinterpfoten und im Nacken, wo die Unterwolle fehlt, sind dann Stiche, Kratzstellen und Blutkrusten zu sehen.

12. Der Zobelfang

Der Zobelfang wird von alters her betrieben. In einigen Teilen des riesigen Gebiets von Sibirien hat der Zobelfang auch heute noch wirtschaftliche Bedeutung, doch ist sie infolge der stürmischen Entwicklung der Produktivkräfte und der Erschließung anderer Naturschätze unvergleichlich geringer als früher. Bei der staatlichen Pelztiererfassung nimmt der Zobel einen beachtlichen Platz ein. Einige Zahlen (aus Danilov 1963) mögen das veranschaulichen.

Der Anteil der Zobelfelle am Gesamtaufkommen von Pelztieren betrug in den Jahren 1956—1959:

Ferner Osten	— 33 %	(Kamtschatka — 70 %)
Ostsibirien	— 28 %	(Bezirk Irkutsk — 59 %)
Westsibirien	— 5 %	(Bezirk Kemerowo — 11 %)
Mittlerer Ural	— 4 %.	

Großen Gewinn vom Zobelfang haben die Jäger, denn die große Zahl der vorhandenen Zobel und die hohen Fellpreise sichern ihnen einen guten Verdienst. Es gibt nicht wenige Jäger, die in einer Saison 50, 100 und noch mehr Zobel erbeuten (Abb. 36). In den letzten Jahren hat sich die Arbeit der Jäger durch Verwendung von Motorbooten, Flugzeugen, Hubschraubern und anderen modernen Verkehrsmitteln, durch bessere Organisation des Fangwesens, neue Fangmethoden u. a. erleichtert. Sie wird auch dadurch vereinfacht, daß die Jagd in Brigaden erfolgt.

Die Fanggebiete liegen gewöhnlich weit entfernt von bewohnten Gebieten. Die Jäger gehen vor dem Zufrieren der Flüsse in die Taiga. Bevor die Fangzeit beginnt, haben sie viel zu tun, denn sie müssen sich auf die lange und schwere Arbeit in der Taiga, weitab von ihrer Wohnung, vorbereiten. Die Arbeit der Fänger ist anstrengend und lebensgefährlich, und es kann vorkommen, daß in der Taiga ein frischer Grabhügel geschaufelt wird und eine Familie ihren Ernährer verliert.

Einen weiten Weg legen die Zobelfelle zurück, bevor sie vom Jäger zu den Frauen gelangen, für die die Männer in die Taiga gehen (Abb. 37 und 38).

Der Zobelfang beginnt, wenn das Tier das Winterfell angelegt hat, d. h. normalerweise im November. Er dauert die ganze Zeit über an, in der das Fell seine wertvollen Eigenschaften aufweist, also bis zum Ende des Winters. Das ist die offizielle, gesetzlich festgelegte Jagdzeit. Tatsächlich endet sie jedoch gewöhnlich früher. Das hängt von der Erfüllung des Fangplanes ab, der entsprechend den Besonderheiten des Gebiets und dem Zustand der Population differenziert ist.

Die Jagdmethoden sind unterschiedlich, die Hauptformen sind jedoch die Jagd mit Gewehr und Hund und der Fallenfang.

Die Jagd mit dem Hund ist weit verbreitet. Unersetzliche Helfer bei

der Jagd sind die zähen Laikahunde (Abb. 39). Wenn der Hund auf der Fährte auf einen Zobel gestoßen ist, beginnt er, ihn zu verfolgen. Der Zobel versucht immer, sich auf dem Boden laufend zu retten und solche Stellen zu erreichen, wo er dem Hund entwischen kann. Ein alter Zobel ist so schlau, daß er selbst einen erfahrenen Laika täuschen kann. Die Verfolgung dauert unterschiedlich lange. Manchmal springt ein aufgestöberter Zobel sofort auf einen Baum, manchmal dauert die Verfolgung aber auch mehrere Stunden. Das eingeholte Tier klettert dann also auf einen Baum. Wenn der Hund zu bellen beginnt, bedeutet das, daß er den Zobel gestellt hat. Auf das Bellen des Hundes hin kommt der Jäger heran und schießt mit Schrot oder einer Kugel den Zobel herunter (Abb. 40).

Bei hohem Zobelbestand findet der Hund schnell die Tiere, und die Jagd ist dann sehr erfolgreich. So kann ein Jäger an einem Tag 3—5 oder sogar noch mehr Zobel erbeuten.

Es kommt vor, daß ein unter der Wurzel einer Zirbelkiefer oder Fichte oder in einer Baumhöhle schlafender Zobel seinen Unterschlupf nicht freiwillig verläßt. Dann muß man ihn heraustreiben. Manchmal wird der Zobel schon durch leichten Brandgeruch aufgescheucht, in anderen Fällen nützt selbst starker Rauch nichts. Hält sich der Zobel in einer Höhle eines abgestorbenen Baumes verborgen, so wird der Baum gefällt.

Bei der Jagd ereignen sich die unwahrscheinlichsten Geschichten. Einmal hatten die Hunde einen Zobel auf einen Baum gejagt, wo sich das Tier in einer Höhle verborgen hatte. Ein Jäger schlug mit dem Beilrücken an den Stamm, darauf steckte der Zobel für einen Augenblick den Kopf heraus. Ein anderer Jäger schoß in demselben Moment. Der Kopf verschwand. Die Jäger meinten, daß der Zobel tot sei, fällten den Baum und zerlegten den Stamm, um ihre Beute zu suchen. Aber der Zobel war verschwunden. Es dunkelte bereits, und die Jäger mußten ihre Nachsuche abbrechen. Am Morgen des folgenden Tages setzten sie die Suche fort, jedoch wieder vergebens. Sie wollten schon weiterziehen, als plötzlich die Hunde wild zu bellen begannen und an der Rinde des Stumpfes des gestern gefällten Baumes zerrten. Als man den Stubben auseinandergeschlagen hatte, fand man auf dem Grunde unter einer dicken Mulmschicht den toten Zobel. Der alte Baum war nämlich innen morsch und hohl, und der geschossene Zobel fiel bis unten durch, wo er von dem beim Umlegen des Baumes herabfallenden Mulm verschüttet wurde.

Manche Zobel fliehen sehr lange vor den Hunden, und oft suchen sie erst am Abend Rettung auf einem Baum, fern von der Jagdhütte. Was nun? Aufgeben wäre schade, denn das bedeutete einen verlorenen schweren Tag. So bleibt nur die Übernachtung im Schnee am Lagerfeuer in der Taiga. Die Hunde, das Feuer und die Menschen unten schrecken den Zobel oben auf dem Baum, und er wartet geduldig, bis alles verschwindet. Aber die Winternächte sind lang, die Müdigkeit überwältigt die

Männer, und die Hunde sind die einzige Hoffnung. Aber auch die haben sich am Tage müde gelaufen ... So kommt es dann, daß am Morgen der Zobel die Menschen und die Hunde überlistet hat, und die Verfolgung beginnt von neuem.

Im Gebirge ist die Jagd dadurch erschwert, daß der Zobel bei der Verfolgung manchmal Höhlen oder Spalten zwischen den Steinen aufsucht, aus denen er schwer wieder herauszutreiben ist. In dem Falle geben die Jäger für diesen Tag die Jagd auf den Zobel auf oder stellen am Eingang eine Falle auf.

Die Jagd mit dem Gewehr und mit Hunden dauert nur so lange, wie der Schnee nicht allzu tief ist. Ende November und im Dezember — der Zeitpunkt ist in den einzelnen Gebieten unterschiedlich — wird die Schneedecke so hoch, daß die Hunde dem Zobel nicht mehr folgen können. Die Jäger gehen nun zum Fallenfang über. Früher gab es zahlreiche Fallentypen für den Zobelfang, heute sind es nur noch einige. Eine bequeme, tragbare Metallfalle hat die vielen Typen abgelöst (Abb. 41). Die Fallen werden mit und ohne Köder aufgestellt. Ohne Köder werden sie an Stellen gebracht, an denen der Zobel wiederholt vorbeikommt. Das sind gewöhnlich Übergänge über Bäche, kleine Flüsse u. a., die der Zobel unbedingt benutzen muß. Die fängisch gestellte Falle wird sorgfältig getarnt. Fallen werden auch an Höhlen oder einfach bei zeitweiligen Unterschlupfen aufgestellt, die die Zobel bei Verfolgung aufsuchen. Erfolgreich ist die Jagd mit dem Köder, den der Zobel gut annimmt (Abb. 42). Legt man an bestimmten Stellen Futter aus, so sucht der Zobel oft diese Stellen auf und frißt davon. Die Jäger nutzen diese Eigenheit des Zobels aus, stellen an den Futterstellen des Zobels Fallen auf und tarnen sie. Als Köder verwendet man das Fleisch von Haselhuhn, Eichhörnchen, Auerhuhn und von anderen Tieren. Ein guter Fang ist gewährleistet, wenn sich bei irgendwelchen Futtervorräten die Zobel konzentrieren. So fing ein Jäger in einer Saison an einem Elchkadaver sechs Zobel und einen Vielfraß, an einem Skelett eines Braunbären wurden vier gefangen und bei den Resten eines geschossenen Elches sogar 16 (Abb. 43). Die auf Zobel gestellten Fallen müssen oft kontrolliert werden, denn die gefangenen Tiere beißen sich die Pfote ab und verschwinden.

Von den alten Fangwerkzeugen werden in einigen Gebieten noch Kloben, Käfigfallen und Netze verwendet. Erstere sind sehr einfach, werden vom Jäger selbst an der Fangstelle aus einem Baum hergestellt und können viele Jahre benutzt werden, worin ihr Vorzug besteht. Man verwendet sie mit Köder. Ihre Wirkungsweise ist sehr einfach: Das Tier versucht, den Köder zu erreichen, berührt das Holz, das den Stamm hält, und wird erschlagen.

Der Fang mit diesen Fallen ist zwar ganz brauchbar, aber er hat eine negative Seite, denn trotz häufiger Kontrollen geht Beute in den Fallen verloren oder wird beschädigt. Tannen- und Eichelhäher, Krähen, Wiesel

und besonders Mäuse und Spitzmäuse beschädigen nicht selten das Fell der in die Falle geratenen Zobel. Deshalb werden diese Fanggeräte durch rationellere verdrängt. Eine dieser Neuerungen ist ein Spezialkäfig aus Latten, in dem die Tiere zuerst angefüttert werden. Wenn sich die Zobel daran gewöhnt haben, in die Käfige zu gehen, werden Fallen aufgestellt. Bei dieser Methode wird verhindert, daß die Tiere beschädigt werden.

Unter den Jägern ist auch noch die alte Fangweise mit Netzen verbreitet. Eine beträchtliche Anzahl Zobel wird nicht nur wegen des Fells erbeutet, sondern man fängt sie auch lebend für Pelztierfarmen, zoologische Gärten und um sie in anderen Gegenden auszusetzen. Diese Methode besteht darin, daß die Jäger einen Hund auf die Zobelfährte setzen, der das Tier verfolgt und in einen Unterschlupf treibt, aus dem es schwer herauszuholen ist, also unter eine Baumwurzel oder in ein Geröllfeld. Der Ort wird dann sofort mit einem Netz umstellt. Der obere Rand des Netzes wird durch Stangen und Zweige niedriger Bäume und Sträucher gehalten, der untere Rand wird eingetreten und mit Schnee zugeschüttet, damit der Zobel nicht unter dem Netz hindurchschlüpfen kann. Man spannt es gewöhnlich nicht straff, damit der Zobel nicht gegen das straff gespannte Netz prallt, zurückspringt und sich wieder in seinem Versteck verbirgt. Wenn der Zobel in das locker gespannte Netz geraten ist, verwickelt er sich schnell darin. Die Jäger entfernen sich nach dem Aufstellen des Fanggerätes nur so weit, daß sie die am Netz befestigten Glöckchen hören können. Manchmal bleiben die Jäger auch innerhalb des Netzes. Wenn es still wird, versucht der Zobel zu entwischen und gerät dabei in das Netz.

Da die Tiere hierbei lebend in die Hände der Jäger gelangen, ist es möglich, eine künstliche Auswahl zu treffen und die Alters- und Geschlechterzusammensetzung der Population zu regulieren. Zu diesem Zweck hat man jetzt Fütterungsfallen entwickelt. In diese wird vom Herbst an Futter gelegt — der Deckel bleibt dabei immer geöffnet —, die Zobel gewöhnen sich daran, die Falle aufzusuchen, und dann wird das Gerät fängisch gestellt. Die Fangergebnisse mit diesem Gerät sind sehr gut, besonders in nahrungsarmen Jahren.

Außer dem Lebendfang und der Ausmerzung unerwünschter Einzeltiere aus der Population — die besten werden wieder freigelassen — kann man auch mit dem Gewehr selektiv jagen, denn die Färbung des auf dem Baum sitzenden Zobels ist gewöhnlich gut zu erkennen, während man das Geschlecht nach der Fährte bestimmen kann. Einen solchen Versuch hat Jankowski (Jankovskij 1958) in Ostsibirien in einer Population durchgeführt, die ständig bejagt wurde. Durch die Ausmerzung heller Exemplare allein durch die Bejagung gelang es Jankowski, ohne zusätzliche Maßnahmen eine deutlich sichtbare und ökonomisch spürbare Hebung des Färbungsindexes der betreffenden Population zu erreichen. Der Anteil der Tiere der Farbkategorie 5 (s. S. 10)

erhöhte sich in der Versuchspopulation um das 3,5fache, während die hellen Stücke um das 7,5fache abnahmen.

Es gibt also Möglichkeiten, aktiv in das Leben der Population einzugreifen und ihre qualitative und quantitative Zusammensetzung zu verändern.

13. Haltung und Zucht des Zobels

Man hat schon lange versucht, Zobel in der Gefangenschaft zu züchten, aber alle Versuche schlugen fehl. Im günstigsten Falle warfen gefangene trächtige Fähen in der Gefangenschaft, und man konnte den Nachwuchs aufziehen, aber es konnte keine Paarung im Käfig gehaltener Zobel festgestellt werden.

Kerzelli (Kercelli 1924) weist allerdings darauf hin, daß sich die sechs im Jahre 1913 erworbenen Zobel im Zuchtgehege des russischen Tierzüchters D. I. Podorogi fortpflanzten, doch gibt er nicht an, wann die Ranz erfolgte. Bei der Behandlung der Ranz des amerikanischen Fichtenmarders glaubt Kerzelli, daß sie im Januar oder Februar stattfindet.

Ohne Erfolg waren auch die in Deutschland, den USA, Kanada und in anderen Ländern unternommenen Versuche, die anderen Vertreter der Marder, nämlich Baum-, Stein- und Fichtenmarder, in der Gefangenschaft zu züchten.

Der Grund für die Mißerfolge bei der Marderzucht war die Tatsache, daß die Ranzzeit unbekannt war. Da bei vielen Raubtieren der nördlichen Halbkugel die Ranz am Ende des Winters erfolgt, schien es ganz natürlich, daß sich Zobel und Marder zu derselben Zeit paarten. Die Beobachtungen der Jäger, die am Ende des Winters ein Lebhafterwerden der Zobel und weite Streifzüge festgestellt hatten, schienen diese allgemein anerkannte These zu stützen. Andererseits zeigte sich, daß die in der Gefangenschaft in Paaren gehaltenen Tiere zu dieser Zeit entweder voneinander gar keine Notiz nahmen oder aufeinander losgingen und sich rauften.

An der Lösung des Zuchtproblems waren mehrere Institutionen beteiligt, so die Versuchszuchtanlage der Station Junger Naturforscher in Moskau, der Moskauer Zoo, die Pelztierzucht in Powenez und die Zuchtanlage der Universität in Irkutsk. Die gründlichsten Untersuchungen führte der Moskauer Zoo durch, wo unter Leitung von P. A. Manteifel eine Versuchsfarm eingerichtet wurde, in die 1927 eine beträchtliche Zahl Zobel eingesetzt wurde. Über den Stand der Arbeiten und die Versuchsergebnisse im Zoo erschienen regelmäßig Veröffentlichungen (Mantejfel' 1927, 1928, 1929). 1928 publizierte Generosow einen Aufsatz, in dem er auf Grund der Versuche im Moskauer Zoo, in der Station Junger Naturforscher und auch amerikanischer Pelztierzüchter

die Vermutung aussprach, daß die Ranz des Zobels wahrscheinlich wie beim Fichtenmarder im Sommer liegt. Über den Zeitpunkt der Ranz beim Zobel äußerte sich auch Dergunow (1928).

Im Sommer 1927 bemerkte Manteifel bei den Rüden eine Vergrößerung der Hoden und bei einigen Fähen ein Anschwellen der äußeren Geschlechtsorgane. Die zusammengelassenen Zobel zeigten geschlechtliche Aktivität, und eine Fähe wurde gedeckt.

In demselben Jahr wurde im Juli in der Station Junger Naturforscher bei einem Paar eine deutlich ausgeprägte Ranz beobachtet. Der Rüde versuchte wiederholt, die Fähe zu decken, aber der Deckakt konnte nicht festgestellt werden.

Wenn es auch 1928 im Moskauer Zoo bei den Zobeln noch keinen Nachwuchs gab, so konnte man doch schon mit ziemlicher Sicherheit sagen, daß die Ranz bei den Zobeln im Sommer vor sich geht. Die im Moskauer Zoo gewonnenen Ergebnisse wurden veröffentlicht, und 1928 wurden bereits in vielen sowjetischen und ausländischen Pelztierfarmen in den Sommermonaten Zobel und Marder verpaart.

Am 3. April 1929 warf im Zoo Moskau eine Fähe, die im Juni/Juli 1928 gedeckt worden war. Einige Tage nach der Geburt der ersten Zobel im Zoo warf auch eine Fähe in der Farm in Powenez. Erstmalig hatte man so Nachwuchs von einem in der Gefangenschaft gedeckten Zobelweibchen erhalten und hatte die Tragzeit bestimmen können.

Im gleichen Jahre wurde auch die Tragzeit der Marder ermittelt. Das Problem der Zobelzucht war somit gelöst, und umgehend wurde eine Großfarm im Zuchtbetrieb in Puschkin bei Moskau eingerichtet, in der seit 1932 regelmäßig gezüchtet wurde.

Zobelfarmen gibt es heute in vielen Pelztierzuchtbetrieben. Die sowjetischen Züchter konnten eine Linie sehr schöner schwarzer Zobel herauszüchten, die qualitativ besser sind als die freilebenden. Das Studium der Zobel in der Gefangenschaft erweiterte beträchtlich unsere Kenntnisse über die Biologie des Tieres. So leben Zobel bedeutend länger als andere gefangengehaltene Tiere, nämlich 12—15 Jahre, dabei pflanzen sie sich 10—12 Jahre lang fort. Kein anderes Pelztier hält in Gefangenschaft so lange aus.

Im Kapitel über die Fortpflanzung hatten wir bereits berichtet, daß Tierzüchter durch Veränderung der Tageslänge bei Versuchstieren die Latenzzeit während der Trächtigkeit verkürzen konnten. Andere Versuche mit Tieren in verdunkelten Käfigen zeigten, daß sich diese Tiere von den in offenen Käfigen gehaltenen Zobeln durch ein dunkleres Fell unterscheiden. Unter diesen Bedingungen verändern sich auch die Zeiten des Haarwechsels, denn die Fellreife tritt im Herbst früher ein.

Umfangreiche Untersuchungen wurden in Zusammenhang mit der Nahrungsration angestellt, doch bedürfen die zur Zeit üblichen Futternormen noch einer Präzisierung. Offenbar wird der Nahrungsbedarf beim

Zobel mehr als bei anderen Tieren von der Umwelt bestimmt. In den Zuchtbetrieben in Sibirien fressen die Zobel bedeutend mehr als in den Farmen im europäischen Teil der UdSSR. Die Zobel brauchen mehr vollwertiges Eiweißfutter, deshalb ist auch der Fleischanteil in ihrer Nahrungsration hoch. An pflanzlicher Nahrung benötigt der Zobel mehr Saftfutter (Beeren) als Körnerfutter. Die Zobel fressen nur ungern Fisch, deshalb werden ihnen als Eiweißfutter nur Fleisch von warmblütigen Tieren und Milchprodukte gegeben. Es wird darauf geachtet, daß das Futter ausreichend Innereien und Blut enthält. Ein notwendiger Bestandteil der Futterration des Zobels sind die Zirbelnüsse, die einen hohen Kaloriengehalt aufweisen und mit denen bis 50 % des Körnerfutters ersetzt werden können. Die Nahrungsration eines erwachsenen Zobels enthält 300—450 Kalorien. Die größte Futtermenge fressen die Zobel gewöhnlich am Ende der Tragzeit (Februar/März) und während der Ranz (Juli/August), die geringste Menge im Spätherbst und zu Beginn des Winters (Oktober/Dezember). Die Zobel sind sehr empfindlich gegenüber Vitaminmangel, deshalb bekommt jeder Zobel täglich mindestens 500 Einheiten Vitamin A, 100 Einheiten Vitamin D und 3—4 g vitaminangereicherte Trockenhefe. Die Vitamingabe wird regelmäßig durch Leber noch erhöht.

Trotz der anscheinend in jeder Hinsicht vollwertigen Nahrungsration vermehren sich die Zobel in der Gefangenschaft schlechter als in freier Wildbahn. Es ist gut möglich, daß dies nicht oder nicht nur an der Nahrungsration liegt. Es wird z. B. vermutet, daß einer der Gründe für die schlechte Anpassungsfähigkeit der Zobel an das Leben in der Gefangenschaft der Konservatismus der wichtigsten Prozesse der höheren Nerventätigkeit sei (Beljaev u. Utkin 1960). Unter natürlichen Bedingungen paaren sich die Zobel erstmalig im Alter von 1 Jahr 3—4 Monaten, und ein großer Teil hat nach zwei Jahren Nachwuchs. In der Gefangenschaft dagegen paaren sich im Alter von 1 Jahr 3—4 Monaten durchschnittlich nur 20—30 %, wobei ein großer Teil der Fähen nicht wirft. In den meisten Zuchtbetrieben pflanzen sich die Zobel im Alter von 3, in einigen sogar erst im Alter von 4—5 Jahren fort.

Was die Zobelrüden betrifft, so hat die Haltung in Tierzuchtbetrieben gezeigt, daß ihre Fortpflanzungsfähigkeit in keiner Weise die Möglichkeit einer erweiterten Zobelzucht beschränkt. Im Gegensatz zu den Weibchen werden die Rüden bereits nach einem Jahr fortpflanzungsfähig. Während der Ranz sind sie geschlechtlich sehr aktiv und können oft decken. Rüden, die während einer Ranz 22mal gedeckt hatten, zeigten keine Minderung der qualitativen und quantitativen Kennziffern der Spermien. Gute Rüden decken 7—8 Fähen und paaren sich mit ihnen mehrmals. Diese Besonderheit der Rüden machte die polygame Zobelzucht möglich.

Eine der Hauptaufgaben der sowjetischen Zobelzucht ist jetzt die Klä-

rung der Ursachen für die geringe Fortpflanzungsfähigkeit der Fähen in der Gefangenschaft. Wenn dieses Rätsel gelöst ist, ergeben sich Perspektiven für eine noch erfolgreichere Zucht des Zobels — einer Tierart, die in jeder Hinsicht interessant ist.

Auf den Abb. 44—46 werden Ausschnitte aus der Arbeit bei der Umsiedlung von Zobeln gezeigt, über deren Sinn, Ausmaß und Ergebnisse wir weiter oben bereits geschrieben haben.

Literaturverzeichnis

Abramov, K. G. (1959): O vzaimootnošenijach sobolja i kunicy-charzy na dal'nevostočnom areale (Über die Beziehungen des Zobels und des Buntmarders im fernöstlichen Verbreitungsgebiet). — Soobščenija Dal'nevost. filiala Sibirskogo otd. Akad. nauk SSSR, Bd. 2.

Abramov, V. K. (1963): Sostojanie samarginskoj populjacii sobolja v zimnij sezon 1960—1961 gg. (Der Bestand der Samarga-Zobelpopulation im Winter 1960/61). — Trudy Sichote-Alinskogo gosudarstvennogo zapovednika, Heft 2. Wladiwostok.

Afanas' ev, Ju. G. (1962): O sobole v Kazachstane. (Über den Zobel in Kasachstan). Sammelband „Materialy po faune i ėkologii nazemnych pozvonočnych Kazachstana (mlekopitajuščie)." Trudy instituta zoologii Akademii nauk Kazachskoj SSR, Bd. 17. Alma Ata.

Aleksanov, V. (1931): Poveneckij puschoz (Die Pelztierfarm von Powenez). — Ochotnik i rybak Sibiri, Heft 6/7.

Anfilov, I. (1959): U ochotnikov Zapoljar'ja (Bei den Jägern jenseits des Polarkreises). — Ochota i ochotnič'e chozjajstvo, Heft 12.

Averin, Ju. V. (1948): Nazemnye pozvonočnye vostočnoj Kamčatki (Landwirbeltiere Ostkamtschatkas). — Trudy Kronockogo gosudarstvennogo zapovednika, Heft 1.

Baer, K. (1845): Übersicht des Jagd-Erwerbes in Sibirien, besonders im Östlichen. Beiträge zur Kenntnis d. Russ. Reiches, Bd. 7, St. Petersburg.

Baevskij, Ju. B. (1955): Ob ėmbrional'noj diapauze sobolja (Über die embryonale Diapause des Zobels). — Dokl. Akad. nauk SSSR, 105, Heft 4.

— (1956): Izmenčivost' plodovitosti barguzinskich sobolej (Die Veränderlichkeit der Fruchtbarkeit beim Bargusinischen Zobel). — Bjulleten' Moskovskogo obščestva ispytatelej prirody, otd. biologii, Bd. 11, Heft 6.

— (1957): K voprosu o proischoždenii diapauzy u mlekopitajuščich (Zur Frage der Herkunft der Diapause bei Säugetieren). Tezisy dokladov. Vtoroe soveščanie sovetskich ėmbriologov.

— (1960): Nabljudenija nad nekotorymi stadijami vnutriutrobnogo razvitija sobolja (Beobachtungen an einigen Stadien der embryonalen Entwicklung des Zobels). — Trudy Barguzinskogo gosudarstvennogo zapovednika, Heft 2, Ulan-Ude.

Bajanov, M. G., Toščev, A. (1957): Trichinellez u sobolja (Trichinellose beim Zobel). — Ochota i ochotnič'e chozjajstvo, Heft 10.

— — (1960): Gel'minty organov dychanija sobolej Irkutskoj oblasti (Die Helminthen der Atmungsorgane bei Zobeln im Bezirk Irkutsk). — Izv. Irkutskogo sel'skochoz. instituta, Heft 18.

Bannikov, A. G. (1954): Mlekopitajuščie Mongol'skoj Narodnoj Respubliki (Die Säugetiere der Mongolischen Volksrepublik). — Trudy Mongol'skoj komissii, Bd. 53.

Beljaev, D. K., Perel'dik, N. S., Portnova, N. T. (1951): Ėksperimental'noe sokraščenie perioda ėmbrional'nogo razvitija u sobolej (*Martes zibellina* L.) (Experimentelle Verkürzung der Periode der Embryonalentwicklung bei Zobeln [*Martes zibellina* L.]). — Žurnal obščej biologii, Bd. 12, Heft 4.

—, Utkin, L. G. (1960): Nekotorye dannye po razmnoženiju sobolej, razvodimych v nevole (Einige Angaben über die Fortpflanzung bei Zobeln in der Gefangenschaft). — Trudy naučno-issledov. inst. pušnogo zverovodstva i krolikovodstva, Bd. 5, Moskau.

Ben'kovskij, L. M. (1963): Zametki o mlekopitajuščich ostrova Moneron

(Bemerkungen zu den Säugetieren der Insel Moneron). — Izv. Sibirskogo otdelenija Akad. nauk Nr. 12, Heft 3, Nowosibirsk.
Berger, N. M. (1959): O mežvidovych i vnutrividovych vzaimootnošenijach akklimatizirovannoj v Sibiri norki (Über die interspezifischen und intraspezifischen Wechselbeziehungen in Sibirien akklimatisierter Nerze). Doklady soveščanija po obščim voprosam biologii, posvjaščennogo stoletiju darvinizma. Tomsk.
Bobrinskij, N. A., Kuznecov, B. A., Kuzjakin, A. P. (1944): Opredelitel' mlekopitajuščich SSSR (Bestimmungsschlüssel der Säugetiere der UdSSR). Moskau.
Bogolepov, M. N., Sobolev, M. N. (1911): Očerki Russko-Mongol'skoj torgovli (Abriß des russisch-mongolischen Handels). Tomsk.
Brandt, I. F. (1855): Selbständige Mitteilungen über den äußeren Bau des Zobels. Beiträge zur Kenntnis der Säugethiere Rußlands. Memoire de l'Academie Imp. de Sciences, ser. 7, Sciences Naturelles, vol. 7.
Bregetova, N. G. (1956): Gamazovye klešči (Milben). Moskau/Leningrad.
Bujakovič, N. G., Kornilov, G. F. (1948): Sobol' v Jakutii (Der Zobel in Jakutien). Jakutsk.
Butuzov, G., Kosilov, I., Semenčenko, A. (1963): Leptospiroz u sobolej (Leptospirose bei Zobeln). Sel'skochoz. proizvodstvo Sibiri i Dal'nego Vostoka, Heft 5, Omsk.
Buzinov, I. A. (1953): Infekcionnyj gastroenterit sobolej (Infektiöse Gastroenteritis bei Zobeln). — Karakulevodstvo i zverovodstvo, Heft 1.
Cecevinskij, L. M. (1955): Pozvonočnye životnye Urala, imejuščie značenie v žizni kedra (Wirbeltiere des Urals, die eine Rolle im Leben der Zirbelkiefer spielen). — Trudy inst. biologii Ural'skogo filiala Akad. nauk SSSR, Bd. 6, Swerdlowsk.
Danilov, N. D. (1963): Ochotnič'e chozjajstvo SSSR (Das Jagdwesen in der UdSSR). Moskau.
Dergunov, N. I. (1928): Kogda sparivajutsja kunicy i sobolja? (Wann ist die Ranzzeit von Marder und Zobel?). — Ochotnik i pušnik Sibiri, Heft 4.
Dul'kejt, G. D. (1929): Materialy po izučeniju biologii sobolja i sobolinogo chozjajstva ostrova Bol'šogo Šantar (Materialien zum Studium der Biologie des Zobels und des Zobelfangwesens auf der Insel Gr. Schantar). — Izv. Tichookeanskoj naučno-promyslovoj stancii, Bd. 3.
— (1957): Voprosy ėkologii i količestvennogo učeta sobolja (Fragen der Ökologie und der quantitativen Erfassung des Zobels). Moskau.
Eregden-Dagva, D. (1963): Ochotnič'e chozjajstvo Mongolii (Das Jagdwesen in der Mongolei). — Ochota i ochotnič'e chozjajstvo, Heft 3.
Fedjušin, A. V. (1929): Dinamika i geografičeskoe rasprostranenie ochotnič'ej fauny v Belorussii (Dynamik und geographische Verbreitung der Jagdtiere in Belorußland). Minsk.
Folitarek, S. S. (1948): Materialy po pitaniju barguzinskogo sobolja (Materialien zur Ernährung des Bargusinischen Zobels). — Trudy Barguzinskogo gos. zapovednika, Bd. 1.
Gagina, T. N. Sobol' i ondatra (Zobel und Bisamratte). — Priroda, Heft 12.
Generozov, V. (1928): K probleme sobolevodstva (Zum Problem der Zobelhaltung). — Pušnoe delo, Heft 5.
Geptner, V. G. (1963): Ob arealov rasovych grupp i blizkich vidov nekotorych chiščnych mlekopitajuščich Palearktiki (Über die Verbreitungsgebiete von Rassengruppen und naheverwandten Arten einiger Raubsäuger der Paläarktis). In: Zoogeografija suši. Tezisy tret'ego Vsesojuznogo soveščanija po zoogeografii suši. Taschkent.
Gizenko, A. I. (1954): Ochotnič'e-promyslovye životnye poluostrova Šmidta

(Jagdtiere der Schmidt-Halbinsel). — Soobeščenie Sachalinskogo filiala Akad. nauk, Bd. 1.
Grjaznuchin, A. N. (1961): Materialy po vosproizvodstvu zapasov vitimskogo sobolja v rajone jugo-zapadnych otrogov Verchojanskogo chrebta (Materialien zur Hebung der Bestände des Witim-Zobels im Gebiet der südwestlichen Ausläufer des Werchojansker Gebirges). — Naučnye soobščenija Jakutskogo filiala Sibirskogo otd. Akad. nauk SSSR, ser. biol., Bd. 5, Jakutsk.
Gusev, O. K. (1961): Migracii barguzinskogo sobolja i ich vlijanie na ego promysel (Die Wanderungen des Bargusinischen Zobels und ihr Einfluß auf die Fangergebnisse). — Trudy Vostočno-sibirskogo filiala Sibirskogo otd. Akad. nauk SSSR, ser. biol., Bd. 36.
Hagmeier, E. M. (1955): The genus *Martes (Mustelidae)* in North America. Unpubl. ph. D. Thesis, Univ. B. C.
— (1961): Variation and relationships in North American Marten. — The Canadian Field-Naturalist, vol. 75, Heft 3.
Harper, F. (1945): Extinct and Vanishing Mammals of the Old World. New York.
Il'ina, E. D, (1935): Osnovy genetiki i selekcii pušnych zverej (Grundlagen der Genetik und Selektion bei Pelztieren). Moskau.
— (1963): Zverovodstvo (Tierhaltung). 2. Aufl. Moskau.
Inukai, T. (1932): A preliminary note on changes of mammalian fauna since the settlement of Hokkaido. — Proc. Imper. Acad. (Tokyo), vol. 8, Heft 10.
— (1957): Geschichte der Fauna von Hokkaido. 2. Sidsen Bd. 12, Heft 1 (Japanisch).
Jankovskij, K. (1958): Selekcija v prirode (Opyt ulučšenija mechovych kačestv mestnogo sobolja) (Selektion in der Natur [Versuch der Verbesserung der Fellqualität des einheimischen Zobels]). — Ochota i ochotnič'e chozjajstvo, Heft 1.
Jonkel, Ch. I., Weckwerth, R. P. (1963): Sexual maturity and implanation of blostocysts in the wild pine marten. — J. Wildlife Manag. Bd. 27, Heft 1.
Jurgenson, P. B. (1947): Kidas — gibrid sobolja i kunicy (Kidas — ein Bastard zwischen Zobel und Baummarder). — Tr. Pečoro-Ilyčskogo gos. zapovednika, Bd. 5.
— (1956): Očerki po sravnitel'nomu izučeniju sobolja i kunic (Mitteilungen über das vergleichende Studium des Zobels und der Marder). Sbornik materialov po rezul'tatam izučenija mlekopitajuščich v gosudarstvennych zapovednikach. Moskau.
— (1953): Podkormka cennych pušnych zverej iz otrjada chiščnych (Fütterung wertvoller Pelztiere aus der Ordnung der Raubsäuger). — In: Preobrazovanie fauny pozvonočnych našej strany (biotechničeskie meroprijatija). Moskau.
Kaplin, A. A. (1960): Pušnina SSSR (Pelzwerk in der UdSSR). Moskau.
— (1962): Sovetskie mecha — prekrasnyj tovar (Sowjetische Felle sind eine hervorragende Handelsware). — Ochota i ochotnič'e chozjajstvo, Heft 1.
Karamzin, N. P. (1842—43): Istorija Gosudarstva Rossijskogo (Geschichte des Russischen Reiches). 5. Aufl.
Kazarinov, A. P. (1954): Sobol' Dal'nego Vostoka (Der Zobel des Fernen Ostens). Chabarowsk.
Kercelli, S. (1924): Promyšlennoe razvedenie sobolej (Industrielle Zobelhaltung). — Ural'skij ochotnik, Heft 5.
Kirikov, S. V. (1952): Istoričeskie izmenenija životnogo mira našej strany v XVIII—XIX vekach (Historische Veränderungen in der Tierwelt unseres

Landes im 18.—19. Jahrhundert). — Izv. Akad. nauk SSSR, ser. geografičeskaja, Heft 6.
— (1960): Izmenenija životnogo mira v prirodnych zonach SSSR (XIII—XIX vv.) (Veränderungen in der Tierwelt in den natürlichen Zonen der UdSSR [13.—19. Jh.]). 2. Lesnaja zona i lesotundra (2. Waldzone und Waldtundra). Moskau.
Kiris, I. D. (1953): Novye dannye po zimnemu pitaniju enisejskogo sobolja (Neue Angaben über die Winternahrung des Jenissei-Zobels). Trudy Vsesojuznogo naučno-issledov. inst. ochotnič'ego promysla, Bd. 12, Moskau.
Kiselev, V. A. (1963): Rastitel'nye korma sobolja na enisejskom severe (Pflanzliche Nahrung des Zobels im Norden des Jenissei-Flußgebietes). — Sbornik naučno-techničeskoj informacii Vsesojuznogo naučno-issledov. inst. životnogo syr'ja i pušniny, Bd. 5, Kirow.
Kler, R. V. (1941): Tečka i beremennost' u nekotorych *Mustelidae* (Ranz und Trächtigkeit bei einigen *Mustelidae*). — Tr. Mosk. zootechn. inst., Bd. 1.
— (1948): Ložnyj gon i placentacija u sobolej (Scheinranz und Implantation [Eibefruchtung] beim Zobel).
— Karakulevodstvo i zverovodstvo, Heft 1.
Kolosov, A. M., Lavrov, N. P., Naumov, S. P. (1961): Biologija promyslovych zverej SSSR (Biologie der Jagdtiere der UdSSR). Moskau.
Kondratov, A. V. (1954): Pitanie ural'skich sobolej (Die Ernährung der Ural-Zobel). — Trudy Moskovskogo pušno-mechovogo inst., Bd. 5.
Korjakov, B. F. (1948): Rasprostranenie i promyslovoe ispol'zovanie sobolja na Urale (Die Verbreitung und jagdliche Nutzung des Zobels im Ural). — Trudy Vsesojuznogo naučnoissledov. inst. ochotnič'ego promysla, Bd. 8, Moskau.
Kowalski, K. (1959): Katalog ssakow plejstocenu Polski (Katalog der Säugetiere aus dem Pleistozän in Polen). Warschau-Wrocław.
Kuzakov, K. G. u. Veršinin, A. A. (1960): Ochotnič'e chozjajstvo (Die Jagd). In: Problemy razvitija proizvoditel'nych sil Kamčatskoj oblasti. Moskau.
Kuznecov, B. A. (1941): Geografičeskaja izmenčivost' sobolej i kunic fauny SSSR (Die geographische Veränderlichkeit der Zobel und Marder der UdSSR). — Trudy Moskovskogo zootechničeskogo inst., Bd. 1, Moskau.
— (1950): Očerk zoogeografičeskogo rajonirovanija SSSR (Abriß der zoogeographischen Gliederung der UdSSR). Moskau.
— (1952): Osnovy tovarovedenija pušno-mechovogo syr'ja (Grundlagen der Warenkunde für Pelze und Felle). Moskau.
Laptev, I. P. (1958): Mlekopitajuščie taežnoj zony Zapadnoj Sibiri (Die Säugetiere der Taigazone in Westsibirien). Tomsk.
Ljubašenko, S. Ja., Petrov, A. M. (1962): Bolezni pušnych zverej (Pelztierkrankheiten). Moskau.
Lübstorff, F. (1958): Der Pelzhandel mit Rußland zur Hansezeit. — Das Pelzgewerbe, Heft 3.
Mačul'skij, S. N. (1948): Gel'mintofauny sobolej Zabajkal'ja i Vostočnoj Sibiri (Die Helminthenfauna der Zobel Transbaikaliens und Ostsibiriens). — Tr. Burjat-Mongol'skogo zooveterinarnogo inst., Bd. 4, Ulan-Ude.
— (1949): Gel'minty sobolej Burjat-Mongolii (Die Helminthen der Zobel der Burjat-Mongolei). — Doklady Akad. nauk SSSR, Bd. 29, Heft 4.
—, Toščev, A. P. (1953): Gel'mintovye zabolevanija sobolej v Irkutskoj oblasti i Burjat-Mongol'skoj ASSR (Helminthöse Erkrankungen der Zobel im Bezirk Irkutsk und in der Burjat-Mongolischen ASSR). — Trudy Vsesojuznogo naučno-issledov. inst. ochotnič'ego promysla, Bd. 12, Moskau.
Mantejfel', P. A. (1927—29): Razmnoženie sobolej i kunic v Moskovskom

zooparke (Die Fortpflanzung der Zobel im Moskauer Zoo). — Pušnoe delo, Heft 7/1927, Heft 10/1928, Heft 7/1929.
— (1944): Sobol' (Der Zobel). Moskau.
— (1948): Interesnyj slučaj (Ein interessanter Fall). — Karakulevodstvo i zverovodstvo, Heft 1.
Mel'nikov, G. V. (1958): Vymirajuščie i redkie životnye Japonii (Vom Aussterben bedrohte und seltene Tierarten Japans). — Priroda, H. 8.
Middendorf, A. F. (1869): Putešestvie na Sever i Vostok Sibiri (Reise in den Norden und Osten Sibiriens). Teil 2, Abt. 5, St. Petersburg.
Monachov, G. I. (1962): Migracii sobolej Vostočnoj Sibiri osen'ju i zimoj 1961/62 gg. (Die Wanderungen der Zobel Ostsibiriens im Herbst und Winter 1961/62). In: Problemy zoologičeskich issledovanij v Sibiri (Materialy 2-go soveščanija zoologov Sibiri). Gorno-Altaisk.
—, Timofeev, V. V. (1963): K voprosu o ložnom gone sobolej (Zur Frage der Scheinranz beim Zobel). — Sbornik naučno-techničeskoj informacii Vsesojuznogo naučno-issledov. inst. životnogo syr'ja i pušniny, Bd. 5 (8), Kirow.
Nadeev, V. N., Timofeev, V. V. (1955): Sobol' (Der Zobel). Moskau.
Novikov, G. A. (1956): Chiščnye mlekopitajusčie fauny SSSR (Die Raubsäuger der Fauna der UdSSR). Moskau-Leningrad.
Numerov, K. (1963): Vlijaet li sobol' na čislennost' belki? (Beeinflußt der Zobel den Eichhörnchenbestand?). — Ochota i ochotnič'e chozjajstvo, Heft 12.
Ognev, S. I. (1931): Zveri Vostočnoj Evropy i Severnoj Azii (Die wildlebenden Säugetiere Osteuropas und Nordsibiriens). Bd. 2, Moskau.
Pallas, P. (1811): Zoographia Rosso-Asiatica. Petropoli.
Pavlinin, V. N. (1959): Charakteristika volosjanogo pokrova tobol'skich sobolej v svjazi s ocenkoj rezul'tatov vypuskov vostočnych sobolej v Sverdlovskoj oblasti (Charakteristik der Behaarung von Tobol-Zobeln in Zusammenhang mit den Ergebnissen, die bei Aussetzungen östlicher Zobel im Bezirk Swerdlowsk erzielt wurden). — Trudy inst. biologii Ural'skogo filiala Akad. nauk SSSR, Bd. 18, Swerdlowsk.
— (1959 a): Materialy po morfologii volosjanogo pokrova sobolej Tjumenskoj oblasti (Materialien zur Morphologie der Behaarung der Zobel aus dem Bezirk Tjumen). — Trudy Salechardskogo stacionara Ural'skogo filiala Akad. nauk SSSR, Bd. 1, Tjumen.
— (1959 b): Zametki po morfologii ural'skich lesnych kunic (Bemerkungen zur Morphologie des Baummarders des Urals). — Trudy Ural'skogo otd. Moskovskogo obščestva ispytatelej prirody, Heft 2, Swerdlowsk.
— (1962): O morfologičeskoj opredelennosti populjacij chiščnych mlekopitajuščich (Über die morphologische Bestimmtheit von Raubsäugerpopulationen). — Trudy inst. biologii Ural'skogo filiala Akad. nauk SSSR, Bd. 29, Swerdlowsk.
— (1962 a): Materialy po izmenčivosti amerikanskoj kunicy (Materialien zur Veränderlichkeit des Amerikanischen Fichtenmarders). — Trudy inst. biologii Ural'skogo filiala Akad. nauk SSSR, Bd. 29, Swerdlowsk.
— (1962 b): Očerk sravnitel'noj kraniologii charzy i fišera (Abriß einer vergleichenden Kraniologie des Bunt- und des Fischermarders). — Trudy inst. biologii Ural'skogo filiala Akad. nauk SSSR, Bd. 29, Swerdlowsk.
— (1963): Tobol'skij sobol' (Areal, očerk morfologii, problema mežvidovoj gibridizacii) (Der Tobol-Zobel [Verbreitung, Abriß der Morphologie, das Problem interspezifischer Hybridisation]). — Trudy inst. biologii Ural'skogo filiala Akad. nauk SSSR, Bd. 34, Swerdlowsk.
— (1963 a): Sezonnyj dimorfizm i nekotorye voprosy zoogeografii (Jahreszeitlich bedingter Dimorphismus und Fragen der Zoogeographie). In: Zoogeo-

grafija suši. Tezisy tret'ego Vsesojuznogo soveščanija po zoogeografii suši. Taschkent.
—, Švarc, S. S. (1961): Perspektivnoe planirovanie akklimatizacionnych meroprijatij (na primere Urala) (Perspektivplanung der Akklimatisationsmaßnahmen [am Beispiel des Urals]). — Trudy inst. biologii Ural'skogo filiala Akad. nauk SSSR, Bd. 24, Swerdlowsk.
Pavljučenko, V. M. (1958): Sobol' i belka v Vostočno-Sibirskoj tajge (Zobel und Eichhörnchen in der Ostsibirischen Taiga). — Priroda, Heft 8.
Pavlova, E. A. (1951): Sezonnaja izmenčivost' mecha sobolej i kunic (Jahreszeitliche Veränderlichkeit des Pelzes bei Zobeln und Mardern). — Trudy Vsesojuznogo naučnoissledov. inst. ochotnič'ego promysla, Bd. 10, Moskau.
Petrjaev, P. A. (1941): Biologičeskie osnovy razvedenija sobolej (Biologische Grundlagen der Zobelhaltung). — Krolikovodstvo i zverovodstvo, Heft 6.
Petrov, A. M. (1941): Glistnye bolezni pušnych zverej (Helminthöse Erkrankungen bei Pelztieren). Moskau.
Ponomarev, A. L. (1938): Ob izmenčivosti i nasledovanii okraski i razcvetki u sobolja (Über die Veränderlichkeit und Vererbung der Färbung beim Zobel). — Zoologičeskij žurnal, Bd. 17, Heft 3.
Portenko, L. A., Kiščinskij, A. A., Černjavskij, F. B. (1963): Mlekopitajuščie Korjackogo nagor'ja. Materialy po rasprostraneniju, čislennosti, biologii i ėkonomičeskomu značeniju (Die Säugetiere des Korjakenhochlandes. Materialien zur Verbreitung, zum Bestand, zur Biologie und wirtschaftlichen Bedeutung). Moskau-Leningrad.
Raevskij, V. V. (1947): Žizn' kondo-sos'vinskogo sobolja (Das Leben des Konda-Soswa-Zobels). Moskau.
Romanov, I. V. (1952): Novye vidy gel'mintov ot dikich sobolej (Neue Helminthenarten von wildlebenden Zobeln). — Trudy gel'mintologičeskoj laboratorii Akad. nauk SSSR, Bd. 6.
— (1959): Zavisimost' gel'mintofauny sobolej Krasnojarskogo kraja ot okružajuščej ee sredy (Die Abhängigkeit der Helminthenfauna der Zobel im Gebiet Krasnojarsk von der Umwelt). — Zool. žurnal, Bd. 38, Heft 9.
Rukovskij, N. N. (1963): Vlijanie periodičnosti urožaja kedra na mlekopitajuščich vostočnogo Sichote-Alinja (Der Einfluß des sich periodisch ändernden Samenertrags der Zirbelkiefer auf die Säugetiere des östlichen Sichote-Alin-Gebirges). — Zool. žurnal, Bd. 43, Heft 11.
Sabaneev, L. P. (1875): Sobol' i sobolinyj promysel (Der Zobel und der Zobelfang). Moskau.
Šapošnikov, F. D. (1956): K ėkologii sobolja severo-vostočnogo Altaja (Zur Ökologie des Zobels im Nordost-Altai). In: Sbornik materialov po rezul'tatam izučenija mlekopitajuščich v gosudarstvennych zapovednikach, Moskau.
Sementovskij, A. (1863): Ochota i zverinye promysly v Vitebskoj gubernii (Jagd und Fangwesen im Gouvernement Witebsk). — Trudy Vol'nogo ėkonomičeskogo obščestva, Bd. 8.
Sergeev, M. A. (1932): Sovetskaja Kamčatka (Sowjet-Kamtschatka). Moskau.
Severgin, S. M. (1803): Zapiski putešestvija po zapadnym provincijam Rossijskogo gosudarstva (Aufzeichnungen einer Reise durch die westlichen Provinzen des russischen Reiches). St. Petersburg.
Simaško, Ju. (1851): Russkaja fauna (Die russische Fauna), Teil 2. St. Petersburg.
Skalon, V. N. (1938): Neskol'ko zamečanij o rasprostranenii sobolja v Sibiri

(Einige Bemerkungen zur Verbreitung des Zobels in Sibirien). — Priroda, Heft 11/12.
— (1949): K faune mlekopitajuščich Kentejskogo ajmaka Mongol'skoj Narodnoj Respubliki (Zur Säugetierfauna des Aimaks Kentei in der Mongolischen Volksrepublik). — Bjulleten' Moskovskogo obščestva ispytatelej prirody, otd. biol., Bd. 1—4.
Skrjabin, K. I., Sichobalova, N. P., Sobolev, A. A., Paramonov, A. A., Sudarikov, V. E. (1954): Opredelitel' parazitičeskich nematod (Bestimmungsschlüssel parasitischer Nematoden). Unter der Red. von K. I. Skrjabin, Bd. 4. Moskau.
Šmal'gauzen, I. I. (1946): Faktory ėvoljucii (teorija stabilizirujuščego otbora) (Faktoren der Evolution [Die Theorie der stabilisierenden Auswahl]). Moskau-Leningrad.
Šmeleva, G. V. (1963): O pitanii sobolej i lisic v nekotorych rajonach Sachalinskoj oblasti (Über die Nahrung der Zobel und Füchse in einigen Gebieten Sachalins). — Trudy Sachalinskogo kompleksnogo naučno-issledovatel' — skogo inst., Bd. 4.
Sokolov, E. A. (1941): Emkost' piščevaritel'nogo trakta i pokazateli perevarimosti u pušnych zverej (Das Volumen des Verdauungstraktes und Verdauungsindices bei Pelztieren). — Trudy Moskovskogo zootechn. inst., Bd. 1.
Solov'ev, D. K. (1920): Zapovedniki, ich vydelenie, značenie, organizacija (Naturschutzgebiete, ihre Einrichtung, Bedeutung und die Organisation). — Trudy ėkspedicii po izučeniju sobolja i issledovaniju sobolinogo promysla, serija 2, »Sajanskaja ėkspedicija«. Petrograd.
Sorina, S. E. (1954): Čuma sobolej (Zobelpest). In: Tret'ja ėkologičeskaja konferencija, tezisy dokladov, Teil 4, Kiew.
Spasskij, A. A., Ryžikov, K. M. u. Sudarikov, V. E. (1952): Gel'mintofauna dikich mlekopitajuščich zony ozera Bajkal (Die Helminthenfauna wildlebender Säugetiere des Baikalgebietes). — Trudy gel'mintologičeskoj laboratorii Akad. nauk SSSR, Bd. 6.
—, Romanova, N. P. (1952): K charakteristike soboleflmid *(Dioctophymota: Soboliphymidae)* (Zur Charakteristik der Soboliphymiden). — Trudy gel'mintologičeskoj laboratorii Akad. nauk SSSR, Bd. 6.
Starkov, I. D. (1947): Biologija i razvedenie sobolej i kunic (Biologie und Haltung von Zobeln und Mardern). Moskau.
— (1948): O polovoj zrelosti sobolej (Über die Geschlechtsreife der Zobel). — Karakulevodstvo i zverovodstvo, Heft 6.
— (1950): Pričiny besplodija sobolej i mery bor'by s nimi (Die Ursachen der Unfruchtbarkeit der Zobel und deren Bekämpfung). — Karakulevodstvo i zverovodstvo, Heft 3.
Stroganov, S. U. (1962): Zveri Sibiri. Chiščnye (Die wildlebenden Säugetiere Sibiriens: Die Raubsäuger). Moskau.
Svečnikov, A. (1912): Russkaja torgovlja v severo-zapadnoj Mongolii po ličnym nabljudenijam (Der russische Handel in der Nordwestmongolei nach persönlichen Beobachtungen). — Vestnik Azii, Heft 11/12, Charbin.
Sysoev, V. P. (1950): V dal'nevostočnoj tajge (In der Taiga des Fernen Ostens). Moskau.
Tavrovskij, V. A. (1958): Sobol' severo-zapadnoj Jakutii i puti vosstanovlenija ego promysla (Der Zobel Nordwestjakutiens und die Wege zur Wiederherstellung seiner wirtschaftlichen Nutzung). — Trudy inst. biologii Jakutskogo filiala Sibirskogo otd. Akad. nauk SSSR, Bd. 4.
— (1959): Nekotorye voprosy geografičeskoj izmenčivosti i sistematičeskoe položenie sobolej Jakutii (Einige Fragen der geographischen Veränderlichkeit

und die systematische Stellung der Zobel Jakutiens). — Trudy inst. biologii Jakutskogo filiala Sibirskogo otd. Akad. nauk SSSR, Bd. 6.
—, Šitarev, I. S. (1957): Materialy po pitaniju sobolja severo-zapadnoj Jakutii (Materialien über die Ernährung des Zobels Nordwestjakutiens). — Zool. žurnal, Bd. 36, Heft 4.
Teplov, V. P., Teplova, E. N. (1947): Mlekopitajuščie Pečoro-Ilyčskogo zapovednika (Die Säugetiere des Naturschutzgebietes von Petschoro-Ilytsch). — Trudy Pečoro-Ilyčskogo gosudarstvennogo zapovednika, Bd. 5.
Terent'ev, P. V. (1947): O primenenii pravil Bergmana k životnym s postojannoj temperaturoj tela (Über die Anwendung der Bergmannschen Regel auf warmblütige Tiere). — Vestnik Leningradskogo univ., Heft 12.
— (1964): Metodičeskie soobraženija po izučeniju vnutrividovoj geografičeskoj izmenčivosti (Methodische Überlegungen zum Studium der intraspezifischen geographischen Veränderlichkeit). — In: Voprosy vnutrividovoj izmenčivosti pozvonočnych životnych i mikroèvoljucija. Tesisy dokladov soveščanija po vnutrividovoj izmenčivosti i mikroèvoljucii. Swerdlowsk.
Ternovskij, D. V. (1956): Pitanie kun'ich (Die Ernährung der Marderartigen). — Priroda, Heft 9.
Timofeev, V. K. (1948): Èkologija barguzinskogo sobolja (Die Ökologie des Bargusinischen Zobels). — Trudy Barguzinskogo gosudarstvennogo zapovednika, Bd. 1.
Timofeev, V. V. (1951): Sobol' vostočnoj Sibiri (Der Zobel Ostsibiriens). Irkutsk.
— (1953): O sobole Vostočnoj Sibiri (Über den Zobel Ostsibiriens). — Trudy Vsesojuznogo naučno-issledov. inst. ochotnič'ego promysla, Bd. 12.
— (1964): Èkologičeskie obosnovanija racional'noj èkspluatacii sobolej v Vostočnoj Sibiri (Ökologische Grundlagen einer rationellen Nutzung der Zobelbestände Ostsibiriens). In: Materialy naučnoj konferencii Vsesojuznogo naučno-issledov. inst. životnogo syr'ja i pušniny.
Titova, M. I. (1948): Rol' kormlenija v bor'be s maloplodiem sobolej (Die Rolle der Fütterung im Kampf mit der geringen Fruchtbarkeit der Zobel). — Karakulevodstvo i zverovodstvo, Heft 4.
Tjul'panova, A. F., Grabovskij, A. V. (1964): Vospriimčivost' sobolej k virusu bolezni Aueski (Die Empfänglichkeit der Zobel für das Virus der Aujeszky-Krankheit). — Krolikovodstvo i zverovodstvo, Heft 5.
Toporkov, N. N. (1941): Principy i metody reakklimatizacii sobolja. Metodika prognoza izmenenij čislennosti pušnych zverej i vosproizvodstva ich zapasov (Prinzipien und Methoden der Wiedereinbürgerung des Zobels. Die Methodik der Voraussage der Bestandveränderungen bei Pelztieren und der erneuten Hebung der Bestände). — Trudy central'noj laboratorii biologii i ochotnič'ego promysla, Bd. 5, Moskau.
Uchida, S. (1935): The present condition of the protection of birds and mammals in Japan. Rev. ed. Dept. Anim. Industry, Ministry Agric. and Forestry. Tokyo.
Veršinin, A. A. (1961): Maršrutnyj količestvennyj učet sobolej na bol'šich ploščadjach (Bestandsaufnahmen von Zobeln auf großen Flächen mit Hilfe der Linientaxierung). In: Sbornik naučno-techn. informacii Vsesojuznogo naučno-issledov, inst. životnogo syr'ja i pušniny, Bd. 3 (6), Kirow.
—, Dolgorukov, E. M. (1947): Materialy po biologii i sobolinomu promyslu Kamčatskoj oblasti (Materialien zur Biologie und zum Zobelfang auf Kamtschatka). — Trudy Vsesojuznogo naučno-issledov. inst. ochotnič'ego promysla, Bd. 7, Moskau.
Voronov, W. G. (1963): Nazemnye promyslovye životnye i ich rasprostranenie na Kuril'skich ostrovach (Jagdlich nutzbare Landtiere und ihre Ver-

breitung auf den Kurilen). — Trudy Sachalinskogo kompleksnogo naučno-issledov. inst. Sibirskogo otd. Akad. nauk SSSR. Bd. 14.
Zaleker, V. L. (1950): Materialy po polovomu ciklu sobolja (Materialien zum Geschlechtszyklus des Zobels). — Trudy Vsesojuznogo naučno-issledov. inst. ochotnič'ego promysla. Bd. 9, Moskau.
— (1952): Plodovitost' sobolej v prirode (Die Fruchtbarkeit des Zobels in der Natur). — Karakulevodstvo i zverovodstvo, Heft 3.
— (1953): K voprosu o plodovitosti sobolej v prirode (Zur Frage der Fruchtbarkeit des Zobels in der Natur). — Karakulevodstvo i zverovodstvo, Heft 2.
— (1956): Materialy po razmnoženiju i vozrastu sobolej v prirode (Materialien über die Fortpflanzung und das Alter der Zobel in der Natur). — Trudy Vsesojuznogo naučno-issledov. inst. ochotnič'ego promysla, Bd. 16.
—, Poluzadov, N. B. (1959): Kormovoj režim i plodovitost' sobolej Zaural'ja (Die Nahrungsverhältnisse und Fruchtbarkeit der Zobel im Transuralgebiet). — Trudy Vsesojuznogo naučno-issledov. inst. životnogo syr'ja i pušniny, Bd. 18.
Ždanov, A. (1963): Sobol' na severe Novosibirskoj oblasti (Der Zobel im Norden des Bezirks Nowosibirsk). — Sel'skochozjajstvennoe proizvodstvo Sibiri i Dal'nego Vostoka, Heft 11, Omsk.
Zeuner, F. E. (1959): The Pleistocene Period. Its Climate, Chronology and Faunae Successions. London.
Žitkov, B. M. (1937): O prežnem rasprostranenii sobolja v Evrope (Über die ehemalige Verbreitung des Zobels in Europa). — Trudy biologičeskogo inst. Tomskogo universiteta, Bd. 4.

DIE NEUE BREHM-BÜCHEREI

Schutztrachten im Tierreich

von Dr. Herbert Bruns, Hamburg

107 Seiten mit 41 Abbildungen · Heft 207 · 5,20 MDN

„Der Verfasser diskutiert hier eines der reizvollsten biologischen Themen, die wir kennen, und das den Laien wie auch den Fachmann immer wieder fesselt ..."

Die Natur, Stuttgart

Symbiose im Tierreich

von Dr. Horst Füller, Jena

227 Seiten mit 119 Abbildungen · Heft 227 · Halbleinen 9,80 MDN

„Es ist merkwürdig, daß ein Buch wie das vorliegende nicht längst geschrieben wurde. Gehören doch die symbiontischen Beziehungen der Tiere zu anderen Organismen zu den reizvollsten Kapiteln der Ökologie, insbesondere für den Fernerstehenden, bei dem das soziale Gefühl des Menschen so besonders angesprochen wird ..."

Biologisches Zentralblatt, Leipzig

Tierstimmen

Eine Einführung in die Bioakustik

von Prof. Dr. Günter Tembrock, Berlin

286 Seiten mit 56 Abbildungen und 28 Textfiguren · Heft 250
Halbleinen 14,80 MDN

"An extensive citation of the international literature on bioacustics, the 'newest division of biological research', with a comprehensive discussion of the problem including the physical, physiological und behavioral aspects ..."

Biological abstracts, Philadelphia

Virus und Viruskrankheiten

von Prof. Dr. Gottfried Schuster, Leipzig

2., erweiterte Auflage · 180 Seiten mit 93 Abbildungen · Heft 198 · 9,80 MDN

„Angesichts der überaus raschen Ausweitung der Virusforschung und der kaum übersehbaren Zahl von Einzeldarstellungen aus diesem Fachgebiet ist es erfreulich, daß mit dem vorliegenden Bändchen ein gut gegliederter Überblick über den gegenwärtigen Stand der Virologie geboten wird ..."

Natur und Museum, Frankfurt am Main

Spurenelemente

Ihre Bedeutung für Pflanze und Tier

von Dipl.-Biol. Günter Zahn, Aschersleben

63 Seiten mit 20 Abbildungen, 4 Formeln und 12 Tabellen · Heft 272 · 3,75 MDN

„... Wer sich einen Überblick über dieses heute so wichtige Gebiet verschaffen will, ist mit dem vorliegenden Bändchen gut bedient."

Die Natur, Stuttgart

In Ihrer Buchhandlung zu haben!

DIE NEUE BREHM-BÜCHEREI

Bau und Funktion tierischer Zellen

von Dr. Herbert Klug, Berlin

3. Auflage · 240 Seiten mit 95 Abbildungen · Heft 275 · 12,00 MDN

„In recht ausführlicher Weise, durch viele Skizzen und Bilder anschaulich ergänzt, bietet der Band dem Leser reiches Material zum Verständnis der Zellbiologie. Die modernen chemisch-physikalischen, biochemischen und elektronenmikroskopischen Ergebnisse der Zellforschung werden neben die bereits bekannten Grundtatsachen gestellt ..." Deutsches Medizinisches Journal, Berlin

Rückbildungserscheinungen im Tierreich

von Dr. Dr. Ingo Krumbiegel, Hameln

84 Seiten mit 39 Abbildungen und 1 Tafel · Heft 283 · 3,75 MDN

„... Die Lektüre dieses allgemeinverständlichen Heftes kann allen an stammesgeschichtlichen Problemen interessierten Lesern empfohlen werden." Wissenschaft und Fortschritt, Berlin

Der Temperatursinn der Tiere

von Prof. Dr. Konrad Herter, Berlin

80 Seiten mit 19 Abbildungen und 16 Tabellen · Heft 295 · 5,20 MDN

„Professor Konrad Herter hat ein Lebenswerk eingesetzt, den Temperatursinn der Tiere zu erforschen. Wenn er hier auf engem Raume die Thermorezeption und die Thermotaxis bei wechselwarmen und gleichwarmen Tieren zusammenfassend zur Darstellung bringt, so steht hinter jeder Aussage das Schwergewicht dieser Arbeit ..." Waldhygiene, Würzburg

Ruhe und Schlaf bei Säugetieren

Ein Beitrag zur Verhaltensforschung

von Dr. Liselore Haßenberg, Berlin

160 Seiten mit 450 Skizzen · Heft 338 · 7,00 MDN

„Dem Heftchen sieht man es von außen kaum an, was für eine vorzügliche, weit umfassende und sinnvoll gegliederte Behandlung des bisher arg vernachlässigten Themas es enthält. Die Verfasserin bereichert ihre verhaltensphysiologisch ausgerichtete Darstellung zudem durch Hunderte von Zeichnungen und eine sehr umfangreiche, einmalige Übersichtstabelle aller beobachteten Arten ..." Kosmos, Stuttgart

Gifte im Tierreich

von Dr. Wilfried Bassus, Tharandt

100 Seiten mit 39 Abbildungen · Heft 354 · 5,20 MDN

„Die berühmt gewordene Brehm-Bücherei bietet in ihrem 354. Band eine wundervolle Synthese der Gifttiere, Tiergifte, der chemischen Natur der Gifte, des Nachweises einschließlich der Elektrophorese und Chromatographie, und der biologischen Probleme des Tiergifts ..." Die Gesundheit, Krefeld

Fordern Sie unser ausführliches Verzeichnis an!