



Entomofauna

ZEITSCHRIFT FÜR ENTOMOLOGIE

Supplement 15: 357 Seiten

ISSN 0250-4413

Ansfelden, 30. Juni 2009

**Artbestand, Ökologie und Habitatwahl von Bienen
ausgewählter Offenlebensräume im Lazovski Zapovednik
(Ferner Osten Russland)
(Hymenoptera, Apiformes)**

Michael QUEST

Abstract

In 2001, 2002 and 2003 the bee communities of naturally treeless habitats within a forest-dominated region in the Russian Far East were investigated for the first time. The study was carried out in the Lazovski Nature Reserve and adjacent areas in the south of the Sikhote-Alin mountain range in the Russian Far East east of Vladivostok. The region is characterised by species-rich broad-leaved and largely undisturbed mixed forest showing natural habitat dynamics. In this area the bee communities of naturally open habitats like floodplains, coastlines, sites above the timberline and isolated mountain tops within the broad-leaved forest were investigated. The present study shows the importance of natural dynamics in woodlands for the bee fauna. It is demonstrated that in contradiction to previous assumptions natural woodlands possess a rich and specialized bee fauna.

A total of 204 bee species in 4453 specimens were found during the investigation including a number of remarkable records. Five undescribed species were discovered: *Colletes arsenjevi* KUHLMANN, 2006, *Lasioglossum caliginosum* MURAO, EBMER & TADAUCHI, 2006, *Lasioglossum eomontanum* EBMER, 2006, *Lasioglossum miyabei* MURAO, EBMER & TADAUCHI, 2006 and *Lasioglossum nemorale* EBMER, 2006.

Three species are recorded for the first time in the eastern Palaearctic: *Nomada obscura* ZETTERSTEDT, 1838, *Nomada opaca* ALFKEN, 1913 and *Nomada striata* FABRICIUS, 1793.

Four species hitherto known only from Japan or Russian islands are found for the first time on Eurasian mainland: *Nomada issikii* YASUMATSU, 1939, *Nomada koikensis* TSUNEKI, 1973, *Nomada okamotonis* MATSUMURA, 1912 and *Nomada silvicola* TSUNEKI, 1973.

Eleven species are recorded for the first time in Russia: *Hylaeus montivagus* DATHE, 1986, *Hylaeus sibiricus* (STRAND, 1909), *Andrena nudigastroides* YASUMATSU, 1935, *Lasioglossum eos* EBMER, 1978, *Lasioglossum epiphron* EBMER, 1982, *Lasioglossum sakagami* EBMER, 1978, *Lasioglossum virideglaucum* EBMER & SAKAGAMI, 1994, *Sphecodes scabricollis* WESMAEL, 1885, *Nomada flavoguttata japonica* TSUNEKI, 1973, *Nomada ginran* TSUNEKI, 1973 and *Nomada pacifica* TSUNEKI, 1973.

Thirteen species are new to the Russian Far East: *Hylaeus sericathus* (WARNCKE, 1972), *Sphecodes pellucidus* SMITH, 1845, *Sphecodes ferruginatus* HAGENS, 1882, *Osmia inermis* (ZETTERSTEDT, 1838), *Eucera sociabilis* SMITH, 1873, *Nomada flavoguttata japonica* TSUNEKI, 1973, *Nomada fulvicornis* FABRICIUS, 1793, *Nomada fusca* SCHWARZ, 1986, *Nomada guttulata* SCHENCK, 1861, *Nomada japonica* SMITH, 1873, *Nomada okamotonis* MATSUMURA, 1912, *Nomada planifrons* LOZINSKI, 1922 and *Nomada posthuma* BLÜTHGEN, 1949.

New to Primorskii krai are nine species: *Hylaeus variegatus* (FABRICIUS, 1789), *Lasioglossum nupricola* SAKAGAMI, 1988, *Sphecodes crassus* THOMSON, 1870, *Hoplitis tuberculata* (NYLANDER, 1848), *Osmia parietina* CURTIS, 1828, *Coelioxys lanceolata* NYLANDER, 1852, *Nomada issikii* YASUMATSU, 1939, *Nomada panzeri* LEPELETIER, 1841 and *Epeolus coreanus* YASUMATSU, 1933.

The knowledge about distribution, habitat requirements and flower visiting behaviour of bees is considerably increased for many species. A zoogeographic analysis showed the almost complete absence of steppe elements while the fauna is generally dominated by boreal, subboreal and eurosiberian elements.

The bee fauna varies considerably between sites depending on availability of nesting sites and pollen resources. Natural floodplains accommodate about 70% of all species. They have the highest species diversity and possess the highest number of cuckoo and oligolectic bees due to the unusual high habitat diversity and the lack of barriers for dispersal. Thus floodplains are refuge areas and sources for bee dispersal for other habitats at the same time. Depending on climatic conditions habitat types are dominated by species with special habitat requirements. Coastal dunes with their open sandy soil are favoured by large soil nesting and robust bees that can best cope with the constant windy conditions. Isolated rocky mountain tops exhibit a depauperate bee fauna due to their small size, lack of nesting sites for ground-nesting bees and the small number of flowers. They have the least diverse fauna mainly dominated by widespread species. The bee fauna of subalpine tundra due to the colder climate is composed of species that are usually found in higher latitudes or in higher altitude and is characterized by bumblebees (*Bombus*) that are most abundant here.

Zusammenfassung

In den Jahren 2001, 2002 und 2003 wurden im Fernen Osten Russlands erstmalig die Bienenzönosen von natürlichen Offenflächen in Waldregionen untersucht. Die Untersuchung wurde im Lazovski Zapovednik und in angrenzenden Gebieten im Sikhote-Alin-Gebirge durchgeführt. Die Vegetation der Region wird von artenreichen Breitlaub-Mischwäldern charakterisiert, die einer nahezu ungestörten natürlichen Dynamik unterliegen. Im Untersuchungsgebiet wurden die Bienenzönosen von offenen Habitaten in den Auenbereichen, den Küsten, isolierten Felsgipfeln innerhalb der Breitlaubmischwälder und den subalpinen Tundren untersucht. Zudem sind auch Daten aus Beifängen von landwirtschaftlichen Nutzflächen und Brachen in die Arbeit eingeflossen. Die Studie zeigt die hohe Bedeutung von natürlicher Dynamik für eine artenreiche und spezialisierte Bienenfauna.

Insgesamt konnten 204 Arten in 4453 Individuen in der Untersuchung nachgewiesen werden, darunter eine Vielzahl faunistisch interessanter Arten. Fünf bisher unbeschriebene Arten konnten im Rahmen der Untersuchung entdeckt werden: *Colletes arsenjevi* KUHLMANN, 2006, *Lasioglossum caliginosum* MURAO, EBMER & TADAUCHI, 2006, *Lasioglossum eomontanum* EBMER, 2006, *Lasioglossum miyabei* MURAO, EBMER & TADAUCHI, 2006 und *Lasioglossum nemorale* EBMER, 2006.

Drei Arten wurden erstmalig für die Ostpaläarktis nachgewiesen: *Nomada obscura* ZETTERSTEDT, 1838, *Nomada opaca* ALFKEN, 1913 und *Nomada striata* FABRICIUS, 1793.

Vier Arten sind neu für das Eurasische Festland und waren bisher nur für Japan oder die vorgelagerten russischen Inseln bekannt: *Nomada issikii* YASUMATSU, 1939, *Nomada koikensis* TSUNEKI, 1973, *Nomada okamotonis* MATSUMURA, 1912 und *Nomada silvicola* TSUNEKI, 1973.

Elf Arten konnten erstmals für Russland nachgewiesen werden: *Hylaeus montivagus* DATHE, 1986, *Hylaeus sibiricus* (STRAND, 1909), *Andrena nudigastroides* YASUMATSU, 1935, *Lasioglossum eos* EBMER, 1978, *Lasioglossum epiphron* EBMER, 1982, *Lasioglossum sakagami* EBMER, 1978, *Lasioglossum virideglaucum* EBMER & SAKAGAMI, 1994, *Sphecodes scabricollis* WESMAEL, 1885, *Nomada flavoguttata japonica* TSUNEKI, 1973, *Nomada ginran* TSUNEKI, 1973 und *Nomada pacifica* TSUNEKI, 1973.

13 Arten sind neu für den Russischen Fernen Osten: *Hylaeus sericathus* (WARNCKE, 1972), *Sphecodes pellucidus* SMITH, 1845, *Sphecodes ferruginatus* HAGENS, 1882, *Osmia inermis* (ZETTERSTEDT, 1838), *Eucera sociabilis* SMITH, 1873, *Nomada flavoguttata japonica* TSUNEKI, 1973, *Nomada fulvicornis* FABRICIUS, 1793, *Nomada fusca* SCHWARZ, 1986, *Nomada guttulata* SCHENCK, 1861, *Nomada japonica* SMITH, 1873, *Nomada okamotonis* MATSUMURA, 1912, *Nomada planifrons* LOZINSKI, 1922 und *Nomada posthuma* BLÜTHGEN, 1949.

Neun Arten konnten erstmalig für den Primorskii krai festgestellt werden: *Hylaeus variegatus* (FABRICIUS, 1789), *Lasioglossum nupricola* SAKAGAMI, 1988, *Sphecodes crassus* THOMSON, 1870, *Hoplitis tuberculata* (NYLANDER, 1848), *Osmia parietina* CURTIS, 1828, *Coelioxys lanceolata* NYLANDER, 1852, *Nomada issikii* YASUMATSU, 1939, *Nomada panzeri* LEPELETIER, 1841 und *Epeolus coreanus* YASUMATSU, 1933.

Für viele Arten der Untersuchung konnte durch die Untersuchung das Wissen über die Verbreitung, Habitatbindung, Blütenbesuche und Wirt-Parasitoid-Beziehungen deutlich erweitert werden. Die zoogeographische Analyse der Bienenfauna zeigt, dass das Untersuchungsgebiet hauptsächlich von borealen, subborealen und eurosibirischen Arten geprägt wird. Wüsten- und Steppenelement fehlen fast komplett.

Wegen der unterschiedlichen Ausstattung mit bienenrelevanten Strukturen unterscheiden sich die Bienenzönosen der Untersuchungsgebiete deutlich. Natürliche Auen verfügen im Untersuchungsgebiet nicht nur über die höchste Artenzahl sondern auch über die meisten oligolektischen und parasitoiden Bienenarten. Natürliche Auen stellen ein hochdiverses Habitatmosaik dar und besitzen nur wenige Habitatbarrieren für Arten offener Lebensräume.

Sie fungieren nicht nur als Refugialräume sondern auch als Ausbreitungszentren für umliegende Habitate. Andere Lebensräume im Untersuchungsgebiet verfügen über Bienenzönosen, die je nach Ausstattung und klimatischen Bedingungen von einzelnen ökologischen Gilden charakterisiert werden. Küstendünen werden von großen und robusten erdnistenden Bienen dominiert, während auf isolierten Felsgipfeln kleine hypergäisch nistende Arten vorkommen, weil offenen Bodenstellen sehr selten sind. Die subalpinen Tundren im Untersuchungsgebiet werden hauptsächlich von Arten bestimmt, die nördlich verbreitet sind oder überwiegend in höheren Lagen angetroffen werden.

Danksagung

Die Erstellung dieser Arbeit wäre ohne die Hilfe vieler Personen nicht möglich gewesen. Ihnen sei an dieser Stelle mein ganz herzlicher Dank ausgesprochen.

Für die Übernahme des Themas und der Betreuung der Dissertation danke ich Prof. Dr. Hermann Mattes. Er ermöglichte mir nicht nur den Aufenthalt im Lazovski Zapovednik sondern begleitete meine Arbeit von den ersten Überlegungen bis zum Ende mit Diskussionen und vielen Anregungen. Eine unschätzbare Hilfe war mir ebenso Priv.-Doz. Dr. Michael Kuhlmann, der nicht nur das Co-Referat, sondern auch die Determination der Gattung *Colletes* übernahm, viele Kontakte zu weiteren Kollegen herstellte, den Lauf der Dissertation immer kritisch begleitete und viele sehr hilfreiche Anregungen gab.

Herr Pfarrer Andreas Werner Ebmer determinierte die Tiere der Familie Halictidae, besorgte diverse Literatur und war jederzeit von der Planung bis zur Auswertung als Ratgeber und Diskussionspartner zur Seite.

Für weitere Determination und Angaben zur Taxonomie und Systematik in den einzelnen Artengruppen sowie diversen kritischen Anregungen bin ich folgenden Personen dankbar:

Prof. Dr. Hans-Holger Dathe, Erwin Scheuchl, Dr. Paul Williams, Dr. Denis Michez, Stefan Risch, Dr. Andreas Müller, Dr. Michael Terzo, Maximilian Schwarz.

Für die notwendigen Genehmigungen und die uneingeschränkte Unterstützung bei der Feldarbeit im Lazovski Zapovednik bin ich allen MitarbeiterInnen des Lazovski Zapovednik dankbar, insbesondere Direktor Aleksander Laptev, Sergej Khokhrjakov und Dr. Valera Shokhrin. Wertvolle Tipps, Diskussionen, Besorgung von Literatur, Hinweise auf Fundorte und -daten und Hilfe aller Art erhielt ich von Dr. Arkady Lelej und Dr. Maxim Proshchalykin.

1. Einleitung

Bienen sind – neben dem Wind – die wichtigsten Bestäuber für höhere Pflanzen. Sie übernehmen eine Schlüsselposition im Naturhaushalt, weil nahezu alle Lebensräume der terrestrischen Welt durch die Bestäubungsleistungen der Bienen geprägt bzw. überhaupt erhalten werden (u.a. MICHENER 2007, KRATOCHWIL 2003, WESTRICH 1989). Der zurzeit beobachtete Arten- und Individuenverlust bei dieser wichtigen Organismengruppe und dessen Konsequenzen auf die Blüten-Bestäuber-Interaktionen stehen deswegen im Fokus der Forschung (z.B. THOMSON 2001, KEVAN & PHILLIPS 2001, TAKI & KEVAN 2007, MURREN 2002, KLEIN et al. 2007).

Vorraussetzungen für den Schutz von Bienen sind Kenntnisse der lokalen Faunen sowie der Lebensräume und Lebensweise der Arten. Außerhalb Mitteleuropas sind bisher jedoch nur in sehr geringem Umfang derartige Grundlagendaten erhoben worden.

Gemeinhin gelten Bienen als Bewohner des Offenlandes, Waldgebiete werden als eher artenarm angesehen (WESTRICH 1989) und sind wenig untersucht worden. Neuere Erkenntnisse aus Untersuchungen in Europa zeigen jedoch, dass auch waldgeprägte Landschaften für wärmebedürftige Insekten auf offenen Sonderstandorten artenreich sein können (MADER & CHALWATZIS 2000, KUHLMANN 1999b, 2001 & 2002a, KUHLMANN &

QUEST 2003, QUEST & KUHLMANN 2005, FUHRMANN 2004, 2007a & 2007b, DOROW 2001 & 2002). Sonderstandorte innerhalb natürlicher Waldhabitats stellen Windwürfe, Rutschungen, Feuerereignisse, edaphisch bedingte waldfreie Bereiche, offene Habitats entlang der Flusssysteme sowie Bereiche oberhalb der Waldgrenze dar (u.a. ELLENBERG 1996). Zusätzlich können herbivore Säuger durch ihr Fressverhalten die Sukzession auf Offenflächen unterbinden oder verlangsamen (HOLTMEIER 2002).

In mitteleuropäischen Wäldern ist diese natürliche Dynamik durch die intensive menschliche Nutzung überlagert worden (ELLENBERG 1996, BEIERKUHNLIN 2007). Die Darstellung der Apidozönose von Sonderstandorten in Wäldern unter natürlichen Bedingungen ist deshalb in Mitteleuropa kaum möglich. Um die Struktur dieser Apidozönosen zu untersuchen, wurde der Lazovski Zapovednik im Russischen Fernen Osten gewählt, weil er als Totalschutzgebiet kaum anthropogenen Einflüssen unterliegt. Zudem gehören die laubabwerfenden Wälder des südlichen Fernen Ostens Russlands ebenso wie die mitteleuropäischen Wälder zur Ökozönose der feuchten Mittelbreiten und ähneln sich daher strukturell (SCHULTZ 2000, RICHTER 2001).

Der Lazovski Zapovednik liegt im südlichen Teil des Primorskii krai (Primorye) im Russischen Fernen Osten. Dieser Teil des Primorskii krai ist größtenteils durch gemäßigte, sommergrüne Wälder geprägt (KRESTOV 2003, NAKAMURA & KRESTOV 2005, PETROPAVLOVSKY 2004). Aufgrund der Unzugänglichkeit und der geringen Besiedlung der Region sind viele Waldbereiche wenig oder nicht wirtschaftlich genutzt worden. Die Struktur der Wälder unterliegt überwiegend einer natürlichen Dynamik, obwohl der menschliche Einfluss auch in den Zapovedniks des Fernen Ostens Russlands klar zu erkennen ist. Dennoch ergibt sich hier die Möglichkeit, die Ökologie einzelner Arten, die faunistische Zusammensetzung einzelner Lebensräume sowie die Bedeutung dieser Flächen für die Besiedlung durch Bienen in einem walddominierten Raum unter nahezu natürlicher Dynamik zu untersuchen.

Für die Bienenfauna des Russischen Fernen Osten existieren jedoch bei vielen Bienengattungen erhebliche systematisch-taxonomische, aber auch biologische und ökologische Kenntnislücken. Erste Ansätze zu allgemeinen Überblicken über die gesamte Bienenfauna des Russischen Fernen Osten machen LEHR (1995), PROSHCHALYKIN (2003a & b, 2004, 2005, 2006c) sowie PROSHCHALYKIN & KUPIANSKAYA (2005). DAVYDOVA & PESENKO (2002a) und PESENKO & DAVYDOVA (2004) geben einen Überblick über die Bienenfauna Jakutiens. Im Katalog der Wildbienenfauna des Fernen Ostens Russlands werden 350 Wildbienenarten, für den Primorskii krai 271 genannt (PROSHCHALYKIN 2004 & 2005). Nach PROSHCHALYKIN (2007a) sind es im Primorskii krai derzeit 284 Arten. LELEJ et al. (2007) geben einen Bestimmungsschlüssel für fast alle Gattungen des Fernen Ostens Russlands, in dem PESENKO (2007c) erstmals einen Schlüssel für die gesamten Halictidae (excl. *Sphcodes*) liefert. Darüber hinaus gibt PESENKO (2006a & b, 2007a, b & c) systematische, taxonomische und faunistische Bearbeitungen für fast alle Halictidae des Russischen Fernen Osten mit Angaben zur Biologie, Ökologie und Verbreitung der Arten. Unbearbeitet bleiben die artenreichen parasitoiden Gattungen *Sphcodes* und *Nomada*. PROSHCHALYKIN (2004, 2006c) nimmt eine erste Einordnung der Wildbienenfauna des

Fernen Ostens in verschiedene Verbreitungstypen vor. PROSHCHALYKIN (2005) gibt darüber hinaus eine kurze apidologische Erforschungsgeschichte des Fernen Ostens Russlands.

Ebenfalls wenig untersucht sind die südlichen Nachbarn Russlands: China, Nord- und Südkorea sowie die Mongolei. Hier sind meist schon der Artbestand und die taxonomischen Status der Faunen unbekannt (siehe z.B. China: LI et al. 2007). Auch aus den artenreichen zentralasiatischen Gebieten ist über die Bienenfauna bisher sehr wenig bekannt geworden. Für viele paläarktische Bienenarten liegen in Asien große Nachweislücken vor oder es existieren kaum einzuordnende Fundangaben wie „Sibirien“ oder „Zentralasien“.

Entomologisch relativ gut bearbeitet ist hingegen Japan. Hier hat es eine Vielzahl systematisch-taxonomischer, aber auch biologisch-ökologischer Arbeiten gegeben. Derzeit sind aus Japan ca. 430 Arten bekannt, die im Internet abrufbar sind (TADAUCHI & INOUE 1999, TERAYAMA 2004).

Faunistisch-ökologische Arbeiten bauen auf solider taxonomisch-systematischer Arbeit auf und erfordern ein hohes Maß an zeitlichem Aufwand, um eine Datengrundlage zu schaffen, die Aussagen über die Lebensweise der Tiere ermöglicht. Derartige Untersuchungen sind bisher im Russischen Fernen Osten praktisch nicht unternommen oder zumindest nicht dementsprechend publiziert worden (EBMER 2006, PESENKO 1995). Der unzureichende Kenntnistand bei einzelnen Taxa im Fernen Osten Russlands wird bei einem Vergleich der Artenzahlen einzelner Gattungen mit dem benachbarten Japan deutlich. Für Japan sind 49 *Nomada*- und 51 *Sphcodes*-Arten bekannt (TERAYAMA 2004, MITAI & TADAUCHI 2007), während die Artenzahlen mit zwölf (*Nomada*) bzw. vier (*Sphcodes*) für den Russischen Fernen Osten deutlich darunter liegen (PROSHCHALYKIN 2006a). Für die meisten Arten können – wenn überhaupt – bisher nur Vermutungen über Biotopansprüche, Blütenpräferenz, Phänologie, Wirt/Parasitenbeziehung, Höhenverteilung sowie Vergesellschaftung der Arten angestellt werden. Hier zeigt sich noch erheblicher Forschungsbedarf.

Diese Arbeit soll die Bienenfauna des Lazovski Zapovednik bezüglich

- faunistischer und ökologischer Parameter
- der biogeographischen Einordnung der Arten sowie
- der Bedeutung von offenen Sonderstandorten in zusammenhängenden Waldgebieten für die Wildbienenfauna

darstellen und analysieren. Weiterhin soll sie eine grundlegende Datenbasis für zukünftige faunistische, ökologische und biogeographische Arbeiten in der Region des Fernen Osten sein.

1.1 Allgemeiner Überblick über die Region Primorye

Der Primorskii krai ist Teil des Russischen Fernen Osten, der im mitteleuropäischen Raum wenig bekannt ist. Deswegen werden in dieser Arbeit der Russische Ferne Osten, der Primorskii krai und vor allem der Lazovski Zapovednik ausführlich dargestellt, weil bis auf wenige Arbeiten fast nur russischsprachige Literatur existiert. Englischsprachige, zusammenfassende und übersichtsartige Darstellungen zur Vegetation von Nordostasien liefern KOLBEK et al. (2003), zur Ökologie und Ökonomie des Fernen Ostens Russlands NEWELL (2004).

1.1.1 Lage

Der Primorskii krai liegt im äußersten Südosten des Russischen Fernen Ostens (siehe Tafel 1: Karte 4 und Tafel 2: Karte 5). Im Osten bildet das Japanische Meer die Grenze und stellt somit das östliche Ende der großen Eurasischen Landmasse dar. Nur durch ca. 400 km Meer davon getrennt ist der östliche Nachbar Japan. Im Westen grenzt der Primorskii krai an China und im Süden teilt es einen schmalen Grenzstreifen mit der Volksrepublik Korea. Im Norden schließt sich der Khabarovskii krai an. Insgesamt umfasst der Primorskii krai eine Fläche von ca. 166.000 km² (NEWELL 2004).

Die großen Städte des Primorskii krai liegen entweder an der Küste oder entlang der Transsibirischen Eisenbahnlinie, die durch die Ussuri-Ebene verläuft. Wesentlich geringer besiedelt sind die südlich von Vladivostok gelegenen Bereiche zur Grenze nach Nordkorea sowie weite Teile des Sikhote-Alin-Gebirges.

1.1.2 Klima

Das submaritime Klima des Primorskii krai wird von zwei Wetterlagen bestimmt. Im Winter gerät das Gebiet in den Einfluss kalter Luftströmungen des sibirischen Kältetiefs. Es gelangen kalte und trockene Winde aus dem Norden in das Gebiet, die wenig Niederschlag, aber – gemessen an der geographischen Breite – erhebliche Kälte in die Region bringen. Im Mittel liegen die Wintertemperaturen im Süden des Primorskii krai bei -10 °C und im Norden bei -30 °C. In den Hochlagen der Gebirge können die Temperaturen auf -45 °C absinken. Die Schneeschmelze beginnt im Süden Mitte März, im Norden und auf den Bergen Mitte April (NEWELL 2004, BOX & CHOI 2003, NAKAMURA et al. 2007).

Im Sommer bestimmt der Südwest-Monsun die Wetterlage der Region. Winde von Südwest bringen viel Feuchtigkeit mit sich, sodass der Sommer warm und niederschlagsreich ist. Im Landesinneren steigen die Durchschnittstemperaturen im Juli auf 22 °C, an der Küste werden im August 20 °C erreicht. Regelmäßig kommt es durch Taifune zu starken Überschwemmungsereignissen (NEWELL 2004, BOX & CHOI 2003).

Eine zusammenfassende Übersicht über das Klima des gesamten Fernen Osten liefern BOX & CHOI (2003).

1.1.3 Ökologie

Der Primorskii krai lässt sich nach KARAKIN & LEBEDEV (2004) in drei terrestrische Ökoregionen aufteilen.

1.1.3.1 Sikhote-Alin-Gebirgsmassiv

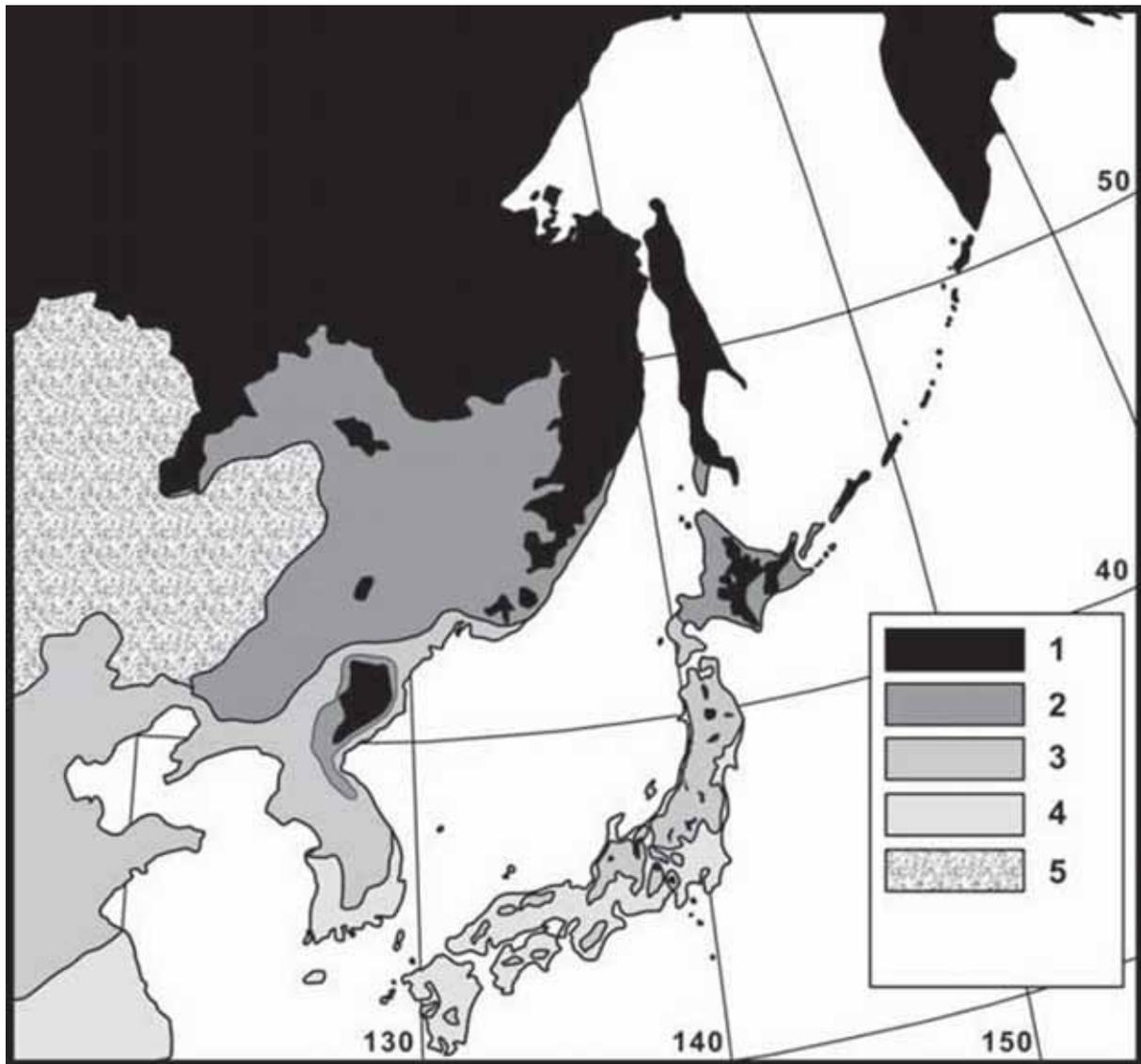
Das Sikhote-Alin-Gebirge nimmt ca. 75 % des Primorskii krai ein. Die höchste Erhebung im südlichen Sikhote-Alin-Gebirge ist der Oblachnaya mit 1855 m über NN. Das Gebirge zieht sich küstenparallel von Süd nach Nord bis weit in den nördlich angrenzenden Khabarovskii krai. Das Sikhote-Alin-Gebirge fungiert als Wasserscheide. Die östlich verlaufenden Bäche und Flüsse sind normalerweise kurz, mit hoher Reliefenergie und entwässern in das Japanische Meer. Die westlich der Wasserscheide gelegenen Flüsse entwässern in den Ussuri, der schließlich in den Amur mündet (QIAN et al. 2003).

Das Gebiet ist dünn besiedelt, kaum infrastrukturell erschlossen und wird nur wenig landwirtschaftlich genutzt. Lediglich die Küste ist dichter besiedelt. Die Städte dienen vor allem der Fischerei und als lokale Handelszentren (NEWELL 2004).

Vegetation

Das Sikhote-Alin-Gebirge ist größtenteils bewaldet. Die Waldbedeckung beträgt in weiten Bereichen, vor allem im Zentrum und nach Norden, weit über 90 % (z.B. Sikhote-Alin Zapovednik 99 %).

Durch die Nord-Süd-Erstreckung weist der Primorskii krai unterschiedliche klimatische Bedingungen und daraus resultierend verschiedenen Vegetationszonen auf. Weite Teile des Primorskii krai gehören zur kalt-temperierten Zone. Die südlichsten Bereiche gehören zur kühl-temperierten Zone, charakterisiert durch *Abies holophylla*. Hochmontane und nördliche Bereiche gehören zur boreal und oroborealen Zone (Karte 1). Auf den höchsten Erhebungen sind zudem subalpine *Pinus pumila*-Gebüsche, Gebüsche aus *Betula ermanii* (Steinbirke), Zwergstrauchheiden oder subalpine Wiesen- und Tundravegetation ausgebildet (NAKAMURA & KRESTOV 2005).



Karte 1: Verbreitung der Hauptvegetationszonen im temperierten Asien im Russischen Fernen Osten (aus NAKAMURA & KRESTOV 2005).

1: boreale und oroboreale Zone, 2: kalt-temperierte Zone und montane Stufe, 3: kühl-temperierte Zone und montane Stufe, 4: warm-temperierte Zone und montane Stufe, 5: Steppen und Wüsten im kontinentalen Teil der kalt- und kühl-temperierten Zone.

Höhenzonierung der Vegetation

In Abhängigkeit von der Höhe und den sich damit ändernden klimatischen Bedingungen bilden sich im südlichen Primorskii krai verschiedene Höhenstufen der Vegetation aus. Sie repräsentieren die longitudinale Änderung des Klimas im Russischen Fernen Osten in der Höhe (NAKAMURA & KRESTOV 2005, KRESTOV 2003).

Die zonale Vegetation wird von arten- und strukturreichen Breitlaubwäldern eingenommen, die jedoch durch anthropogene Einflüsse (vor allem Feuer und Holzentnahme) stark abgeändert bzw. komplett zerstört sein können (NAKAMURA &

KRESTOV 2005). Ab ca. 800-900 m werden die Breitlaubmischwälder von Dunkelnadelwäldern (Tannen-Fichtenwälder aus *Abies nephrolepis* und *Picea ajanensis*) abgelöst (KRESTOV 2003). Mitunter ist eine Übergangsstufe ausgebildet, die Arten beider Vegetationsstufen vereint. Mit zunehmender Höhe wird *Abies nephrolepis* (Weißtanne) durch *Betula ermanii* (Steinbirke) ersetzt, die auf südexponierten Hängen die Waldgrenze bildet. Über 1400-1600 m herrscht subalpine Gebüsch- (*Pinus pumila* und *Betula ermanii*) sowie Tundravegetation. Über 1900 m liegt die alpine Zone (KRESTOV 2003). Die Höhenverbreitung der Vegetation wird durch das Mesoklima beeinflusst, sodass beispielsweise auf Südhängen die Vegetationsstufen bis zu 200 m höher reichen können.

Vegetationstypen

Kiefer-Breitlaubwälder

Die zonalen Kiefer-Breitlaubmischwälder vom mandshurischen Typ (Manchurian broadleaved-Korean pine forests (NAKAMURA & KRESTOV 2005)) sind die artenreichsten Waldlebensräume in Russland überhaupt. In diesem Waldtyp können insgesamt bis zu 20 verschiedene Baumarten pro ha existieren. Altersstruktur und Schichtaufbau sind sehr heterogen. In gut entwickelten und vom Menschen nicht beeinflussten Waldbereichen können drei bis vier Baumschichten, zwei Strauchschichten und mehrere Krautschichten ausgebildet sein (KRESTOV 2003). Einen typischen Aufbau eines Breitlaub-Kiefernwaldes zeigt Abb. 1.

Charakteristisch für diesen Waldtyp ist *Pinus koreaiensis* (Korea-Kiefer), die unter guten Bedingungen bis zu 50 m hoch und bis zu 500 Jahre alt werden kann, jedoch nie in großen Dichten vorkommt. Hinzu kommen eine Vielzahl Baumarten, die je nach Feuchte, Exposition und Bodenbeschaffenheit in ihrer Zusammensetzung differieren. Häufige Laubbäume in den oberen Baumschichten sind *Betula costata*, *Tilia amurensis*, *T. mandshurica*, *Fraxinus mandshurica*, *F. rhynchophylla*, *Juglans mandshurica*, *Quercus mongolica*, *Ulmus japonica*, *Kalopanax septemlobus*, *Abies holophylla* und der endemische *Phellodendron amurense*. In den mittleren und unteren Baumschichten dominieren *Acer mono*, *A. mandshuricum*, *Ulmus laciniata*, *Padus maximowiczii*, *Maackia amurensis*, *Sorbus amurensis* sowie *Micromeles alnifolia*, *Carpinus cordata*, *Acer ukurunduense*, *A. pseudosieboldianum*, *Ligustrina amurensis* und *Padus avium* (KRESTOV 2003).

Ein weiteres Charakteristikum dieses Waldtyps ist der Lianenreichtum mit *Vitis amurensis*, *Actinidia arguta*, *A. kolomikta*, *A. polygama*, *Schisandra chinensis*, *Celastrus flagellaris*, *Celastrus orbiculata*, *Pueraria lobata* und *Parthenocissus tricuspidata*. Ausführliche Darstellungen des Kiefer-Breitlaubwaldes gibt KRESTOV (2003).

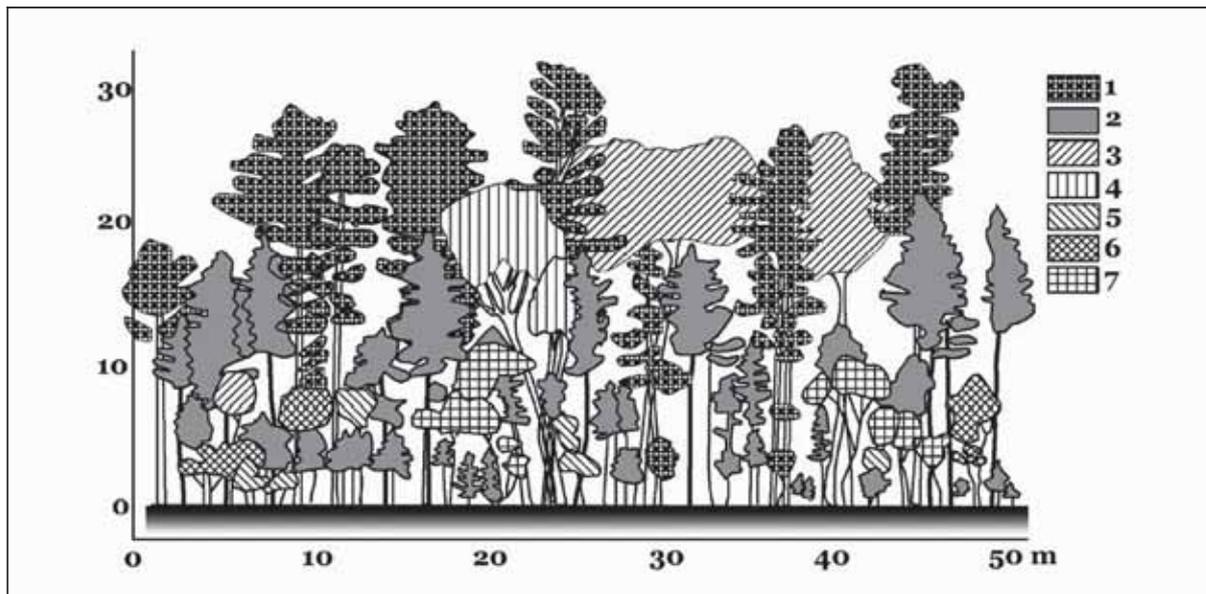


Abb. 1: Typischer Aufbau eines Kiefer-Breitlaubwaldes im Sikhote-Alin (Tiefe 10 m) (1: *Pinus koreaiensis*, 2: *Abies nephrolepis*, 3: *Betula costata*, 4: *Tilia amurensis*, 5: *Acer mono*, 6: *Acer ukurunduense*, 7: *Acer tegmentosum*) (aus KRESTOV 2003)

Breitlaubwälder

Da der Kiefer-Breitlaubmischwald den produktivsten Waldtyp des Fernen Osten darstellt, ist er wirtschaftlich interessant und hat deswegen diverse anthropogene Veränderungen erfahren. Holzeinschlag sowie anthropogen erzeugte Feuer haben im Laufe der Zeit zu deutlichen Modifikationen in der Vegetation geführt. Heute werden weite Bereiche des ursprünglichen Kiefer-Breitlaubwaldes von verschiedenen Breitlaubwäldern eingenommen, denen in vielen Bereichen die konkurrenzschwachen Nadelgehölze fehlen. Auf küstennahen Standorten haben sich z.B. durch die lang andauernde anthropogene Einflussnahme einfach strukturierte Eichenwälder aus *Quercus mongolica* entwickelt (KRESTOV 2003, NAKAMURA & KRESTOV 2005).

Als azonale Waldtypen kommen im südlichen Sikhote-Alin in alten Auenbereichen der Flüsse durch *Ulmus japonica* und *Fraxinus mandshurica* dominierte Auenwälder vor. Junge Auenwaldstadien werden durch *Salix* sp., *Chosenia arbutifolia* und *Populus maximowiczii* charakterisiert (KRESTOV 2003).

Tannen-Fichtenwald

An die Stufe der Kiefer-Breitlaubmischwälder und Breitlaubmischwälder schließt sich in ca. 800-1000 m der Tannen-Fichtenwald (Dunkelnadelwald) an. Dieser Waldtyp wird in hochmontanen Lagen des südlichen Primorskii kra durch *Picea ajanensis* und *Abies nephrolepis* aufgebaut. Mit zunehmender Höhe wird *Abies nephrolepis* durch *Betula ermanii* ersetzt, die vor allem auf südexponierten Hängen an der Waldgrenze Reinbestände aus krüppelwüchsigen ca. 50 cm hohen windgeschorenen Bäumen aufbauen kann. GRISHIN et al. (1996) unterscheidet sieben verschiedene *Picea-Abies*-

Betula-Waldtypen, die durch unterschiedliche Bodenfeuchte und -trophik charakterisiert sind.

Oberhalb der Waldgrenze (auf ca. 1350 m) existiert ein kleinflächiges Mosaik aus *Pinus pumila*-Gebüsch (Krummholz), Zwergsträuchern (*Vaccinium*, *Cassiope*) oder *Rhododendron aureum* und blütenreichen (sub-)alpinen Wiesengesellschaften. Die Struktur der Vegetation an und oberhalb der Waldgrenze im südlichen Sikhote-Alin wird exemplarisch u.a. von GRISHIN et al. (1996) und KISELEV (2001) diskutiert. Die räumliche Verteilung der Vegetation ist dabei maßgeblich von den Bodenbedingungen sowie von den meso- und mikroklimatischen Bedingungen abhängig, die ein kleinräumiges Mosaik verschiedener Vegetationskomplexe bilden. Auf den nördlich exponierten Hängen, unter meso- bis oligotrophen Verhältnissen, existieren dichte *Rhododendron aureum*-Gesellschaften mit einem starken Unterwuchs von *Beringia pacifica* sowie zwergstrauchreiche Gesellschaften, die durch verschiedene *Vaccinium*-Arten und *Cassiope* charakterisiert werden (GRISHIN et al. 1996). Auf südexponierten Flächen an und oberhalb der Waldgrenze existiert auf frischen oder trockenen Böden eine blütenreiche Wiesenvegetation, die sich vor allem aus Arten der borealen Wälder und Elementen der subalpinen Wiesenökosysteme zusammensetzt (*Aconitum fischeri*, *Veratrum alpestre*, *Cacali hastata*, *Sanguisorba sitchensis*, *Angelica saxatilis*, *Saussurea triangulata*, *Ligularia fischeri*, *Heracleum dissectum* und *Filipendula purpurea*). Auf trockenen Bereichen kommen noch *Hieracium coreanum*, *Saussurea porcellanea*, *Solidago spiraeifolium* sowie die Taigaarten *Trientalis europaea* und *Pyrola minor* hinzu. Die Vegetationsdecke ist dicht geschlossen und kann eine Höhe von einem Meter erreichen (GRISHIN et al. 1996).

1.1.3.2 Khanka-Ussuri Ebene

Diese Ökoregion umfasst etwa 20 % des Primorskii krai und beinhaltet den Khanka-See, der als Nahrungshabitat für Zugvögel und als Brutgebiet zahlreicher bedrohter Vogelarten eine bedeutende Rolle spielt. Die Khanka-Ussuri Ebene stellt ein Mosaik aus Feuchtgrünland, Grünland sowie Wäldern dar. Der Waldanteil ist mit ca. 25 % deutlich niedriger als im Sikhote-Alin-Gebirge (KARAKIN & LEBEDEV 2004). Insgesamt ist die Khanka-Ussuri Ebene die am dichtesten besiedelte Region des gesamten Russischen Fernen Ostens. Sie besitzt ein dichtes infrastrukturelles Netz, ist die landwirtschaftlich produktivste Region und verfügt über die bedeutendsten Handels- und Industriestandorte (NEWELL 2004).

1.1.3.3 Der Südwesten

Der Südwesten nimmt nur ca. fünf Prozent des Primorskii krai ein. In ihm liegt das Tumen-Delta, das – wie der Khanka-See – eine große Rolle für viele bedrohte Vogelarten spielt. Auch im Südwesten des Primorskii krai ist der Waldanteil mit ca.

25 % weitaus niedriger als im Sikhote-Alin-Gebirgsmassiv. Hier erstrecken sich die östlichen Ausläufer des ostmandschurischen Hochlandes. Bedeutend ist vor allem die außergewöhnlich artenreiche Unterwasserflora und -fauna. Über ein Drittel des südwestlichen Teils des Primorskii krai (38 %) gehört einer Gebietsschutzkategorie an (KARAKIN & LEBEDEV 2004).

1.1.4 Biogeographie und Biodiversität

Insgesamt ist Primorye das Gebiet mit der höchsten Biodiversität und den meisten seltenen und gefährdeten Pflanzen und Tieren in Russland. Charakteristisch ist zudem der hohe Anteil endemischer und reliktsicher Arten (STOROZHENKO et al. 2002). Hierfür verantwortlich sind im Wesentlichen die folgenden Punkte:

1. Die Region war während der Eiszeiten nicht von Gletschern bedeckt, sodass Primorye für viele Arten als Refugialraum während der Kälteperiode fungierte. Die Ussuri-Region war eines der bedeutendsten postglazialen Ausbreitungszentren vieler eurosibirischer und borealer Faunenelemente (DE LATTIN 1967). Zudem sorgte die fehlende glaziale Überformung des Russischen Fernen Osten für eine lange Biotopkontinuität, die ebenfalls das Überdauern vieler Arten begünstigte. Beide Faktoren sorgen für einen hohen Anteil an Endemiten und Relikten in Flora und Fauna (KRESTOV 2003, NAKAMURA & KRESTOV 2005).

2. Im Sikhote-Alin-Gebirge repräsentieren die Höhenstufen die horizontale Abfolge der Vegetationsgürtel des Fernen Ostens Russlands. Somit können in einem räumlich begrenzten Bereich fast die gesamten Vegetationseinheiten des Fernen Ostens Russlands (Breitlaub-Mischwälder, Tannen-Fichtenwälder, subalpine Gebüschvegetationen und alpine Tundravegetation) und die damit vergesellschaftete Fauna vorhanden sein (KRESTOV 2003).

3. Die klimatischen Bedingungen des Fernen Osten bewirken einen starken Gradienten zwischen ozeanisch geprägten Küstengebieten und stark kontinental beeinflussten Bereichen (NAKAMURA et al. 2007).

4. Im Russischen Fernen Osten überlagern sich mehrere biogeographische Regionen, sodass im Primorskii krai Tiere und Pflanzen verschiedener biogeographischer Herkunft aufeinander treffen (BERG 1959, DE LATTIN 1967, EMEL'YANOV 1974):

- okhotskische, nemorale und boreale Faunenelemente,
- Steppenelemente der mandschurischen Subregion,
- subtropische Elemente.

Insgesamt überwiegen im Primorskii krai Elemente nördlicher Herkunft. MARTYNYENKO (2007b) zeigt am Beispiel von Schmetterlingen, dass eine Steppen- oder

Waldsteppenfauna im südlichen Fernen Osten nicht existiert. Vielmehr handelt es sich bei den Biozönosen an den südlichen Grenzgebieten zu China um verarmte Waldzönosen, die mit Steppenelementen angereichert sind. Die Steppenelemente sind stark unterrepräsentiert, können auf Gunstlagen in Auenbereichen und südexponierten Hängen jedoch weit bis in Gebirgsmassiv des Sikhote-Alin-Gebirges ragen.

Traditionell stehen im Russischen Fernen Osten vor allem die großen Landwirbeltiere und Vögel im Fokus des wissenschaftlichen Interesses. Vor allem die für den Fernen Osten endemischen und weltweit bedrohten Arten oder Unterarten Sibirischer Tiger (*Panthera tigris altaica*), Amurleopard (*Panthera pardus orientalis*), Sikahirsch (*Cervus nippon*) und Goral (*Naemorhedus goral*) werden intensiv untersucht. Insekten sind hingegen bisher schlecht und meist nur in wenigen Taxa wissenschaftlich bearbeitet worden. Ein Indiz für den schlechten entomologischen Wissensstand liefert die „Rote Liste“ Primoryes (LAPTEV & CHISTYAKOV 2000), in der von den geschätzten 22600 Insektenarten in 602 Familien (STOROZHENKO et al. 2002) nur 18 Arten aufgelistet sind. Zum Vergleich sind in der gleichen Roten Liste immerhin 83 Vogel- und Säugetierarten aufgeführt. Mit ca. 9000 Arten stellen die Hautflügler (Hymenoptera), zu denen auch die Bienen gehören, die artenreichste Insektengruppe im Fernen Osten Russlands dar (STOROZHENKO et al. 2002).

2. Der Lazovski Zapovednik

2.1 Lage

Der Lazovski Zapovednik liegt im südöstlichen Teil des Primorskii krai, ca. 300 km östlich von Vladivostok und ist Teil des Sikhote-Alin-Gebirges (siehe Tafel 2 und 3). Das Gebiet des Zapovednik liegt ausnahmslos im Lazovski Rajon, einer untergeordneten Verwaltungseinheit des Primorskii krai. Die Hauptstadt des Rajon und gleichzeitig Sitz der Nationalparksverwaltung ist Lazo, das an der nördlichen Grenze des Zapovednik liegt. Weitere kleinere Dörfer befinden sich in Abständen von mehreren Kilometern jeweils in der Nähe zu den Grenzen des Zapovednik.

Der Zapovednik liegt eingebettet zwischen den größeren Flüssen Kievka und Chornaya, die in das Japanische Meer münden. Die Hafenstadt Preobrazhenie, die durch eine Straße durch den Zapovednik erschlossen wird, ist aus der Gebietskulisse des Zapovednik ausgenommen (Tafel 3: Karte 6).

2.2 Geschichte des Lazovski Zapovednik

1928 wurde auf dem Gebiet des heutigen Zapovednik der Sudsuchinski Zakaznik mit einer Gesamtfläche von 70.000 ha gegründet. Den Schutzstatus Zapovednik erlangte das Gebiet 1935 als Filiale des Sikhote-Alinski-Zapovednik, ehe es 1940 als eigenständiger Zapovednik eingerichtet wurde. Zu diesem Zeitpunkt umfasste das Schutzgebiet eine Fläche von 150.000 ha. Die Grenzen und der Schutzstatus änderten sich in den Folgejahren immer wieder. Gründungszweck war der Erhalt und die Wiederherstellung sowie die wissenschaftliche Untersuchung der Kiefer-Breitlaubwälder als Lebensraum der weltweit bedrohten Säugetierarten Amurtiger, Goral, Sikahirsch und Zobel. Im Januar 1946 wurde das Schutzgebiet auf 339.000 ha erweitert und erreichte damit die größte Ausdehnung. 1951 wurde der Zapovednik zum Zakaznik zurückgestuft, bevor er 1957 mit einer Gesamtausdehnung von 172.500 ha wieder eingerichtet wurde. Im Jahr 1970 erhielt der Zapovednik seinen heutigen Namen: Lazovski Zapovednik, benannt nach L. G. Kaplanov¹. Heute umfasst der Zapovednik eine Fläche von 121.000 ha, umgeben von einer Pufferzone von nochmals 15.000 ha (CHOCHRJAKOW & SCHOCHRIN 2002).

Obwohl das Gebiet des Lazovski Zapovednik bereits früh unter Totalschutz gestellt wurde, sind Anzeichen menschlicher Einflussnahme im Schutzgebiet auch heute noch deutlich zu erkennen. Den größten Einfluss auf die Vegetation des Zapovednik stellen anthropogen erzeugte Feuer dar, die die Vegetation nachhaltig veränderten und vor allem Eichenwälder aus *Quercus mongolica* gefördert haben (siehe Kap. 1). In der Zeit zwischen 1951 und 1957 wurden Holzeinschläge auf dem Territorium des jetzigen Zapovednik durchgeführt sowie eine Stromleitung zur Stadt Preobrazhenie errichtet (ASBUKINA et al. 2002). Zudem befinden sich im Zapovednik kaum noch erkennbare Reste von ehemaligen Häusern. An der Küste existieren in regelmäßigen Abständen alte, inzwischen nicht mehr genutzte Bunker.

2.3 Relief

Das Gebiet des Zapovednik wird von einem Bergrücken durchzogen. Die durchschnittlichen Höhen des Bergrückens liegen bei 500 - 700 m, die höchste Erhebung des Zapovedniks (Chornaya) liegt bei 1375 m. Die Berghänge sind meist steil (20 bis 25° Neigung) und häufig stark zerklüftet (siehe Tafel 3: Karte 6). Ebene Flächen sind auf dem Gebiet des Zapovednik auf die schmalen Taleinschnitte der entwässernden Flüsse beschränkt. Nur an den Grenzen des Zapovednik, die zu den landwirtschaftlich

¹ Lev Georgevitch Kaplanov war Zoologe und der erste Reservatsdirektor. Er wurde 1943 von Wilderern erschossen. Ihm zu Ehren wurde der Zapovednik nach seinem Namen benannt.

Nutzflächen der umliegenden Dörfer überleiten, existieren größere, ebene Flächen. Große Teile des Zapovednik sind daher nur schwer zugänglich und deswegen landwirtschaftlich uninteressant. Innerhalb der Waldfläche sind Blockschutthalden und unbewaldete Felsgipfel charakteristisch, die durch Hangrutschungen, geringe Bodenbildung und generelle Steilheit keinen geschlossenen Wald zulassen. Die Grate des Bergrückens nehmen zum Meer hin ab und bilden regelmäßig wiederkehrende Steilküsten, die teilweise bis zu 100 m hoch sein können. Zwischen den Steilküsten existieren schmale, sandige Küstensäume (CHOCHRJAKOW & SCHOCHRIN 2002).

2.4 Klima

Neben den bereits genannten makroklimatischen Bedingungen im Primorskii krai wird der Lazovski Zapovednik mesoskalig durch den küstenparallelen Bergrücken in einen maritimen und einen kontinentalen Bereich geteilt (siehe Tab. 1).

Tab. 1: Mittlere Klimadaten aus Lazo und Preobrazhenie aus den Jahren 1966 - 1988 (Quelle: Handbuch der Klimatologie der UdSSR 1966 - 1988)

	Lazo (kontinental)	Preobrazhenie (maritim)
Jahresdurchschnittstemperatur (°C)	3,9	5,2
Kältester Monatsdurchschnitt (°C)	-13,3	-8,7
Wärmster Monatsdurchschnitt (°C)	18,8	16,6
Wärmster Tag (°C)	34	34
Kältester Tag (°C)	-26,1	-26
Niederschlagsmenge (mm)	690	737
Schneehöhe (cm)	20	19
Nebeltage	48	69

Das Frühjahr beginnt im kontinentalen Bereich Mitte März und ist durch unbeständiges Wetter und Kälterückschläge gekennzeichnet. An der Küste bleiben die Temperaturen hinter denen im kontinentalen Bereich zurück. Kennzeichen dafür ist, dass die Phänologie der Pflanzenarten an der Küste ca. zwei bis drei Wochen hinter der im kontinentalen Bereich zurück liegt. Nebeltage sind vor allem an der Küste häufig. Der Sommer ist kurz und bringt mit den östlichen Winden feuchte Meeresluft, die sich an den Berghängen abregnet. Besonders in den Monaten August und September treten regelmäßig Taifune auf, die zu starken Überschwemmungen führen können. Sonst ist der Herbst meist warm und klar und es fallen kaum Niederschläge. Schon ab Oktober können erste Fröste vorkommen. Der je nach Lage ca. 3,5 Monate dauernde Winter ist kalt und trocken, wobei die Temperaturen an der Küste jedoch deutlich moderater sind als im kontinentalen Bereich. Insgesamt fallen im Jahresdurchschnitt in kontinentalen Bereichen ca. 690 mm, in maritimen Bereichen ca. 737 mm Niederschlag (CHOCHRJAKOW & SCHOCHRIN 2002).

2.5 Hydrogeographie

Die Flussnetzichte im Lazovski Zapovednik beträgt $1,1 \text{ km/km}^2$ und liegt damit deutlich über dem Mittelwert von Primorye ($0,73 \text{ km/km}^2$). Es sind im Regelfall Bäche oder kleine Flüsse, die entweder direkt oder aber über die Flüsse Kievka und Chornaya in das Japanische Meer entwässern. Die meisten Flussabschnitte auf dem Territorium des Zapovednik haben Mittelgebirgscharakter mit relativ hohem Gefälle und starker Strömung. Im Flussbett werden daher Grobkiese abgelagert. Die Aue ist vom Taleinschnitt vorgegeben und im Regelfall schmal. Nur die beiden größeren Flüsse Kievka und Chornaya besitzen auch ruhige Flussabschnitte, sodass auch auf größeren Bereichen feinere Substrate sedimentiert werden. Die Auen sind hier wesentlich breiter und der Fluss bildet in den Unterläufen mehrere Flussarme aus. Im Jahresverlauf schwankt die Wasserführung der Flüsse stark. Im Frühjahr, nach der Schneeschmelze (März und April), führt fast das gesamte Flussbett Wasser. Im Laufe der nächsten Monate nimmt der Wasserabfluss ab, sodass große Bereiche gänzlich trocken fallen. In den Monaten August bis Oktober kommt die Region in den Einfluss südlicher Monsunwetterlagen, die zu starken Regenfällen führen können (CHOCHRJAKOW & SCHOCHRIN 2002).

In küstennahen Bereichen existieren kleinere Seen mit verschiedenen Verlandungsbereichen und anschließenden Niedermooren.

2.6 Böden

Im Reservat sind braune Waldböden (Braunerden, Parabraunerden) weit verbreitet. Unter den Zirbelkiefer-Breitlaubwäldern und Breitlaubwäldern sind die braunen Waldböden durch Podsolierungstendenzen abgewandelt. In den Flussauen herrschen junge Sand-Kieselstein-Ablagerungen vor. In den Hartholzauenbereichen werden diese Böden durch Auelehmböden abgelöst. An der Küste findet man eine typische Küstenzonierung mit Sandstrand, Weiß-, Grau- und Braundüne, wobei in schmalen Küstensäumen die Braun- aber auch die Graudüne fehlen kann (CHOCHRJAKOW & SCHOCHRIN 2002).

2.7 Vegetation

Der Lazovski Zapovednik gehört innerhalb der mandschurischen Provinz zum ussurischen, südlichen Unterbezirk. Charakteristisch für den Lazovski Zapovednik ist – wie für den gesamten südlichen Primorskii krai – der hohe Anteil steppen-dahurisch-mongolischer Elemente in der Flora. Der Anteil nördlicher, okhotskischer Elemente, die den Dunkelnadelwäldern zuzuordnen sind, ist gering und auf die hochmontanen und subalpinen Bereiche beschränkt. Das führt dazu, dass auf dem Gebiet des Lazovski Zapovednik 70 % der gesamten Flora des Primorskii krai vorkommen (JUDOVA 1967 zitiert in ASBUKINA et al. 2002).

Auf dem Gebiet des Lazovski Zapovednik sind 1284 Pflanzenarten, die zu 569 Gattungen in 130 Familien gehören, nachgewiesen. Die artenreichsten Pflanzenfamilien (mehr als 30 Arten) sind nach ASBUKINA et al. (2002):

- Asteraceae:	152 Arten
- Poaceae:	94 Arten
- Cyperaceae:	85 Arten
- Rosaceae:	66 Arten
- Ranunculaceae:	56 Arten
- Fabaceae:	52 Arten
- Caryophyllaceae:	40 Arten
- Lamiaceae:	38 Arten
- Brassicaceae:	36 Arten
- Apiaceae:	32 Arten
- Polygonaceae:	31 Arten

Der Lazovski Zapovednik ist durch Wald geprägt. Über 96 % des Schutzgebietes sind mit Wald bedeckt. Die übrigen Flächen gehören zu den Küstendünen sowie zu den hoch diversen Habitaten der Auensysteme. Weitere waldfreie Lebensräume innerhalb der Waldgebiete des Sikhote-Alin-Gebirges sind subalpine Tundren über der Waldgrenze, die auf dem Gebiet des Lazovski Zapovednik jedoch nur fragmentarisch ausgeprägt sind. Kleinere offene Bereiche entstehen durch katastrophale Ereignisse wie z.B. Brände und Rutschungen oder sind edaphisch bedingt.

Große offene Flächen außerhalb des Schutzgebietes liegen in der Nähe der wenigen Ortschaften und sind anthropogen, im Wesentlichen durch die landwirtschaftliche Nutzung, entstanden. Nach dem Zusammenbruch der Sowjetunion sind auch in dieser Region viele ehemals genutzte Flächen brach gefallen und befinden sich zurzeit in verschiedensten Sukzessionsstadien, von blütenreichen Ruderalflächen bis hin zu Vorwaldstadien. Die folgenden Darstellungen der Vegetation basieren auf ASBUKINA et al. (2002) und CHOCHRJAKOW & SCHOCHRIN (2002).

ASBUKINA et al. (2002) unterscheiden auf dem Gebiet des Lazovski Zapovednik vier verschiedene Vegetationszonen:

1. Meeresvegetation (entlang der Meeresküste bis zu einer Höhe von 50 - 70 m)

Dieser Gürtel wird aufgebaut aus der meeresnahen Strand- und Dünenvegetation sowie der Vegetation der Schotterflächen, der Hochstauden- und Gebüschformationen der Küstenklippen und der Fels- und Gerölllager.

2. Eichen-, Kiefer-Breitlaub- und Breitlaubwälder (bis zu einer Höhe 800 - 1000 m)

Dieser Gürtel ist im Zapovednik auf den meisten Flächen ausgeprägt. Am häufigsten sind auf dem Territorium des Zapovednik eichendominierte Wälder (*Quercus*

mongolica) anzutreffen. Wesentlich seltener sind die ursprünglichen Kiefer-Breitlaubwälder und andere Breitlaub(misch)wälder.

3. Tannen-Fichtenwälder (von 700 - 1300 m)

Dieser Gürtel wird nochmals in zwei Formen unterteilt. Der Kiefern-Fichten-Breitlaubwald vermittelt zwischen den Nadel-Breitlaubmischwäldern der unteren und mittleren Lagen und den ab 800-900 bis 1200-1300 m existierenden Dunkelnadelwäldern (Tannen-Fichtenwälder).

4. Steinbirkenwälder und Hochgebirgsgebüsche (über 1100 m)

Diese Zone ist auf dem Territorium des Zapovednik kaum ausgebildet, weil nur wenige Berge im Zapovednik diese Höhen erreichen. In den nördlich von Lazo gelegenen Bergbereichen ist diese Zone jedoch gut ausgeprägt. Charakterisiert wird die Zone zum einen durch *Betula ermanii* und zum anderen durch *Pinus pumila*, *Rhododendron* sowie *Mikrobiota*, einer für den Fernen Osten endemischen Gebüschgattung. Daneben existieren weite subalpine Tundrenbereiche, die je nach Inklination und Exposition sehr verschieden aufgebaut sind.

2.7.1 Zonale Waldhabitate

Eichenwälder

Eichenwälder sind gegenwärtig die am weitesten verbreiteten Vegetationsformationen im Lazovski Zapovednik. Sie bedecken ca. 2/3 der Gesamtfläche des Zapovednik. Ursprünglich haben sie nur kleine Bereiche auf den Flussterrassen größerer Täler sowie auf trockenen Gebirgskämmen eingenommen. Heute stellen sie in weiten Bereichen die Ersatzgesellschaft der ursprünglichen Kiefer-Breitlaubmischwälder dar. Die weite Verbreitung resultiert aus anthropogenen Einflüssen, vor allem Feuer und Baumeinschlag, die die Eiche gegenüber anderen Baumarten bevorzugen. Die Wälder sind im Regelfall einfach strukturiert, licht und fast ausschließlich aus mongolischer Eiche (*Quercus mongolica*) aufgebaut. Nach dem Unterwuchs werden vier Eichenwaldtypen unterschieden:

Der **Rhododendron-Eichenwald** wird durch verschiedene Arten der Gattung *Rhododendron* charakterisiert. Zur Blütezeit im Frühjahr wird der Waldtyp durch die Massenblüte der Rhododendren geprägt und stellt ein wichtiges Nahrungshabitat für frühfliegende Bienen z.B. der Gattungen *Andrena* und *Anthophora* dar. Dieser sehr lichte Waldtyp kommt vor allem auf den meerwärts gerichteten Hängen bis auf 400 m vor.

Der **Buschkiefer-Eichenwald** wird neben der mongolischen Eiche aus Buschkiefer (*Lespedeza*) aufgebaut. Dieser Eichenwaldtyp existiert vor allem an den Gebietsgrenzen des Zapovednik auf trockenen, armen und leicht geneigten Flächen.

Der **Haselnuss-Eichenwald** ist der am weitesten verbreitete Typ im Naturschutzgebiet. Er entwickelt sich im kontinentalen Teil auf genügend mächtigen und feuchten Böden der zweiten Flussterrassen und auf sanft geneigten Flächen.

Der Gräserdominierte-Eichenwald stockt auf niedrigen und trockenen Gebirgskämmen und einigen niedrigen meeresnahen Küstenklippen.

Zirbelkiefer-Breitlaubwälder

Die ursprünglich auf dem Territorium des Lazovski Zapovednik dominierenden Kiefer-Breitlaubwälder sind sehr artenreich und komplex aufgebaut, jedoch in weiten Teilen durch menschlichen Einfluss gestört oder verdrängt. Primäre Kiefer-Breitlaubwälder existieren nur noch in schwer zugänglichen Bereichen an den Oberläufen der Flüsse und auf der vorgelagerten Insel Petrov. Nach der Wasserversorgung werden auf dem Gebiet des Lazovski Zapovednik drei Typen des Kiefer-Breitlaubwaldes unterschieden.

Trockene Kiefer-Breitlaubwälder existieren hauptsächlich auf Bergkämmen sowie auf trockenen, steilen, südexponierten Hängen. Die Strauchschicht wird vornehmlich von *Rhododendron* eingenommen. Es handelt sich um relativ lichte Wälder, die einen Kronenschluss von 50-60 % zeigen.

Frischere Kiefer-Breitlaubwälder unterscheiden sich vor allem durch einen dichteren Kronenschluss. Er beträgt 70-80 % und wird von vielen verschiedenen Baumarten erreicht. Dieser Typ nimmt im Zapovednik den größten Anteil der noch verbliebenen Kiefer-Breitlaubwälder ein. Er kommt vor allem auf nördlich exponierten Hängen bis auf ca. 500 m vor.

Feuchte Kiefer-Breitlaubwälder kommen hauptsächlich auf schwach geneigten, verschieden exponierten Flächen in den Randzonen der Aue der größeren Flüsse des Zapovedniks (Kievka, Perekatnaya, Chornaya) vor. Meist sind sie dreischichtig mit mächtigen und alten Kiefer- oder Pappelüberhältern und einer arten- und lianenreichen Baumschicht.

Birkenwald

Birkenwälder sind Ersatzgesellschaften der ursprünglichen Kiefer-Breitlaubwälder. Sie nehmen im Zapovednik fast zehn Prozent der Gesamtfläche ein. Birkenwälder aus *Betula ermanii* existieren in hochmontanen Bereichen und bilden vor allem auf den südexponierten Hängen die Waldgrenze.

Espenwald

Espenwälder sind anthropogen entstandene Ersatzgesellschaften der ursprünglichen Kieferbreitlaubwälder, die sich vor allem auf feuchten Böden der Flussauen entwickelt haben.

Tannen-Fichtenwälder

In höheren Lagen, an den Oberläufen der Flüsse und Quellen sowie bis zur Waldgrenze ist ein dunkler Tannen-Fichtenwald entwickelt. Mit zunehmender Höhe nimmt der Anteil von *Abies nephrolepis* im Wald ab und wird durch *Betula ermanii* ersetzt. Auch die durchschnittliche Höhe des Waldes sinkt von 25 m auf ca. 15 m.

2.7.2 Offene Habitattypen

Gebüsche und Hochstaudenflure

Gebüsche und Hochstaudenflure nehmen auf dem Gebiet des Lazovski Zapovednik nur ca. ein Prozent der Fläche ein. Außerhalb des Zapovednik liegt ihr Anteil jedoch – anthropogen bedingt – deutlich höher. Natürliche Gebüsch- und Hochstaudenflure kommen an den Küsten, in den Auen und oberhalb der Waldgrenze vor. In den unteren Lagen bestehen sie in Meeresnähe meist aus Wacholder (*Juniperus* sp.), *Rosa rugosa* oder *Artemisia*-Gemeinschaften. Oberhalb der Waldgrenze werden die Gebüsche aus *Mikrobiota*, *Pinus pumila* oder *Rhododendron* gebildet.

Sekundäre Gebüschformationen sind meist Ersatzgesellschaften des Kiefer-Breitlaubwaldes und werden durch Hasel (*Corylus*), Buschkie (*Lespedeza*) oder *Rhododendron* aufgebaut.

Wiesen/Grünland

Innerhalb des Zapovednik spielt Grünland flächenmäßig nur eine unbedeutende Rolle. Grünland existiert lediglich an den Grenzen des Zapovednik und in den Küstendünen, hat aber für die Bienenfauna als Nahrungs- und auch als Nisthabitat eine große Bedeutung. Außerhalb des Zapovednik sind in den ortsnahen Talauen arten- und strukturreiche landwirtschaftliche Grünländer und Äcker, aber auch umfangreiche Brachen verschiedener Sukzessionsstadien entwickelt.

2.8 Forschung

Im Lazovski Zapovednik sind derzeit ca. 3000 Insekten-, mehr als 350 Vogel- (140 Brutvögel), 58 Säugetierarten, acht Amphibien-, zwei Eidechsen- und sechs Schlangenarten sowie 18 Fischarten nachgewiesen (CHOCHRJAKOW & SCHOCHRIN 2002). Die Liste der Gefäßpflanzen umfasst 1284 Arten (ASBUKINA et al. 2002).

Die Erforschung der (Groß)wirbeltiere (Sibirischer Tiger, Goral und Sika) sowie der Vögel genießt im Zapovednik Priorität. Einen kurzen Überblick über die wissenschaftliche Erforschungsgeschichte machen CHOCHRJAKOW & SCHOCHRIN (2002). Darüber hinaus sind jedoch auch einige apidologische Untersuchungen durchgeführt worden. OSYTSHNJUK et al. (1980) liefern eine erste Liste der Bienenarten des Lazovski Zapovednik mit 27 Arten, wobei einige Determinationen fragwürdig sind und in LEHR (1995) nicht mehr auftauchen. Die Determinationen von OSYTSHNJUK et al. (1980) werden von PESENKO & ASTAFUROVA (2003), PROSHCHALYKIN (2005) und EBMER (2006) interpretiert. ROMANKOVA (1981, 1985b & 1986) untersuchte die Megachiliden-Fauna des Lazovski Zapovednik. Im Rahmen der bisherigen Untersuchungen sind folgende Arten bekannt geworden:

Hylaeus signatus: In OSYTSHNJUK et al. (1980) als *Prosopis pratensis* publiziert. PROSHCHALYKIN (2005) nimmt die Art nicht in der Fauna des südlichen Primorskii krai auf, weil die Art nur westpaläarktisch verbreitet ist.

Hylaeus communis: In OSYTSHNJUK et al. (1980) als *Prosopis communis* publiziert. PROSHCHALYKIN (2005) nimmt die Art nicht in der Fauna des südlichen Primorskii krai auf, weil die Art nur westpaläarktisch verbreitet ist. Er vermutet eine Verwechslung mit *Hylaeus annulatus*.

Hylaeus brevicornis: In OSYTSHNJUK et al. (1980) als *Prosopis breviceps* publiziert. PROSHCHALYKIN (2005) nimmt die Art nicht in der Fauna des südlichen Primorskii krai auf, weil die Art nur bis Zentralasien verbreitet ist.

Hylaeus anmelata: unklar

Lasioglossum calceatum

Lasioglossum smorbillosum: Nach PESENKO & ASTAFUROVA (2003) eher *Lasioglossum satschauense*. EBMER (2006) vermutet eine Verwechslung mit *Lasioglossum denticolle*.

Lasioglossum sexnotatum: Nach PESENKO & ASTAFUROVA (2003) eher *Lasioglossum exilipes*. EBMER (2006) vermutet eine Verwechslung mit *Lasioglossum leviventre*.

Halictus rubicundus

Melitta tricincta

Dasypoda hirtipes

Chelostoma signatus: unklar

Anthophora furcata: Nach DAVYDOVA & PESENKO (2002a & b) ist *A. furcata* nicht im Fernen Osten nachgewiesen. Es handelt sich eher um *Anthophora terminalis*.

Anthophora quadrimaculata: unklar

Tetralonia velutina: PROSHCHALYKIN (2005) vermutet eine Verwechslung mit *Eucera chinensis*.

Melecta duodecimmaculata: In OSYTSHNJUK et al. (1980) als *Melecta pluinotata* publiziert. PROSHCHALYKIN (2005) nimmt die Art nicht in der Fauna des südlichen Primorskii krai auf. Er vermutet eine Verwechslung mit *Melecta luctosa*.

Bombus pratorum

Bombus sporadicus

Bombus sichelii

Bombus hypnorum

Bombus patagiatus

Bombus consobrinus

Bombus subbaicalensis

Bombus schrencki

Bombus vestalis: In OSYTSHNJUK et al. (1980) als *Psithyrus vestalis* publiziert.

PROSHCHALYKIN (2005) nimmt die Art nicht in der Fauna des südlichen Primorskii krai auf. Er vermutet eine Verwechslung mit *Bombus bohemicus*.

Anthidiellum strigatum

Anthidium punctatum

Bathanthidium sibiricum

Coelioxys conoidea

Coelioxys emarginata

Coelioxys pieliana

Coelioxys obtusispina

Coelioxys rufescens

Triepeolus tridentata

Hoplitis leucomelana

Hoplitis robusta

Megachile alpicola

Megachile leachella

Megachile circumcincta

Megachile fulvimana

Megachile lagopoda

Megachile ligniseca

Megachile manipula

Megachile nipponica

Megachile rotundata

Megachile willughbiella

Osmia maritima

Osmia orientalis

Osmia parietina

Osmia uncinata

Stelis melanura

Anthidium comatum

Anthidium septemspinosum

Coelioxys alata

Coelioxys elongata

Coelioxys inermis

Coelioxys mandibularis

Coelioxys quadridentata

Coelioxys rufocincta

Heriades truncorum

Hoplitis maritima

Hoplitis scita

Megachile analis

Megachile centuncularis

Megachile dacica: unklar

Megachile genalis

Megachile lapponica

Megachile maackii

Megachile maritima

Megachile remota

Megachile versicolor

Osmia cornifrons

Osmia nigriventris

Osmia opima

Osmia taurus

Osmia rufa

Stelis ornatula

2.9 Untersuchungsgebiet

Innerhalb des Untersuchungsgebiets wurden folgende Lebensräume als Untersuchungsflächen ausgewählt:

- Auenhabitats entlang der Flüsse Prjamushka und Perekatnaya,
- Küstendünen und Hochstaudenflure an den Küstenklippen,
- Isolierte offene Felsgipfel im (Kiefer)-Breitlaubmischwald und
- Flächen oberhalb der Waldgrenze nördlich von Lazo (außerhalb des Schutzgebietes).

Die Dynamik dieser Habitats ist überwiegend natürlich. Alle Lebensräume wurden intensiv mit Handfängen beprobt. Die Malaisfallen wurden an charakteristischen Stellen für den untersuchten Lebensraum aufgestellt.

Auenhabitats

Falle 1: Kiessandschüttung	(N: 43°15'52''; E: 134°07'45''; Höhe: 174 m)
Falle 2: Kiessandschüttung	(N: 43°15'47''; E: 134°07'44''; Höhe: 175 m)
Falle 5: Abbruchkante	(N: 43°16'21''; E: 134°07'49''; Höhe: 181 m)

Isolierte Felsgipfel im Breitlaubmischwald

Falle 3: Felsgipfel	(N: 43°17'16''; E: 134°07'09''; Höhe: 506 m)
Falle 4: Felsgipfel	(N: 43°17'15''; E: 134°07'10''; Höhe: 526 m)

Küstendünen

Falle 6: Kleine Geländekante an einer sandigen Küstendüne	(N: 43°00'42''; E: 134°07'34''; Höhe: 0 m)
Falle 7: Magerrasen	(N: 43°01'07''; E: 134°07'46''; Höhe: 0 m)

Subalpine Tundra

Falle 8: Blütenreiche subalpine Tundra	(N: 43°30'30''; E: 134°06'58''; Höhe: 1353 m)
Falle 9: Windgeschützte, blütenreiche subalpine Tundra	(N: 43°30'33''; E: 134°07'00''; Höhe: 1375 m)
Falle 10: <i>Vaccinium</i> -reicher Gipfel des Brat	(N: 43°31'16''; E: 134°03'52''; Höhe: 1547 m)

Darüber hinaus wurden auch Brachen und extensiv genutzte Flächen in der Nähe der Dörfer beprobt. Diese Fänge haben aber nur ergänzenden Charakter, weil sie nicht mit der gleichen Intensität (es kamen z.B. keine Malaisfallen zum Einsatz) durchgeführt wurden.

2.9.1 Flussauen

Natürliche Auenlebensräume werden vor allem durch das Abflussregime des Flusses geprägt. Zu der Aue werden alle Bereiche gezählt, die vom Wasser des Flusses überschwemmt werden. Die Ausdehnung der Aue eines Flusses ist daher stark vom Gefälle, dem Relief und der Wasserführung des Flusses abhängig. Die morphodynamischen Prozesse des Wassers sorgen für ständige Veränderungen in der gesamten Aue. Vor allem Starkregenereignisse mit den resultierenden Hochwässern haben einen landschaftsprägenden Einfluss auf die Aue des Flusses. Durch die Kraft des Wassers entstehen Abbruchkanten oder es werden Bäume mitgerissen und an strömungsärmeren Bereichen wieder abgelagert. Temporäre Abflüsse nach Starkregenereignissen können Rutschungen erzeugen, die größere Waldbereiche öffnen. Insgesamt haben diese nicht häufigen, aber dennoch regelmäßig auftretenden katastrophalen Ereignisse den Effekt, dass sich die Lebensbedingungen in der Aue für die Arten schlagartig ändern (WARD et al. 2002):

- Die Vegetationsdecke wird teilweise entfernt; Rohboden liegt frei,
- das Sonnenlicht dringt bis zum Boden,
- besonnte Abbruchkanten können entstehen und
- die Menge an Totholz nimmt zu.

Im Einflussbereich natürlicher Flusssysteme existiert ein Mosaik verschiedenster Habitattypen und Sukzessionsstadien (WARD et al. 2002). Die Schotterflächen und Kiessandschüttungen sind der Ausgangspunkt einer auencharakteristischen Sukzessionsreihe. In den Auenbereichen des Untersuchungsgebiets entwickeln sich zunächst blüten- und artenreiche Vegetationskomplexe, deren Pflanzen aus verschiedenen Biotoptypen stammen. Neben Arten aus feuchten Biotoptypen und Arten der umliegenden Wälder kommen auch Vertreter der Segetal-, Ruderal- und Kulturflora auf den neu entstandenen Flächen vor (ASBUKINA et al. 2002). In älteren Bereichen der Auen nimmt der Anteil an Pioniergehölzen (*Populus*, *Chosenia*, *Salix*) zu, die zu den Weichholzauenwäldern und schließlich zur Hartholzaue überleiten. Die Auenwälder auf dem Gebiet des Zapovednik werden je nach Feuchte, Überschwemmungsdauer, Sukzessionsstadium und Ausgangssubstrat von verschiedenen Typen aufgebaut (ASBUKINA et al. 2002):

***Chosenia arbutifolia*-Wald:** Hierbei handelt es sich um einen dichten, manchmal nur aus *Chosenia arbutifolia* aufgebauten Wald der Weichholzaue auf Schotterschüttungen. Die Pionierart *Chosenia arbutifolia* ist eine der ersten Baumarten in der Auensukzession.

Pappelwälder: Dem *Chosenia*-Wald folgt in der Sukzession der Pappelwald, charakterisiert durch mächtige Pappelbäume (*Populus maximowiczii*).

Weidengebüsche: Im Gegensatz zu den *Chosenia*-Wäldern und den Pappelwäldern bilden sich die Weidengebüsche auf sandigen Ausgangssubstraten und nehmen daher im Unterlauf der Flüsse, in denen sich mehr Feinsubstrat akkumuliert, zu.

Charakteristisch für die Auen im Lazovski Zapovednik ist die enge räumliche Verzahnung verschiedenster Sukzessionsstadien und auentypischer Strukturen wie z.B. Abbruchkanten, Flutrinnen, Kiessandschüttungen und lagerndes Totholz.

Ein Auenabschnitt des Prjamushka in der Nähe des Kordon Korpad wurde während der Untersuchung intensiv befangen. Tafel 4: Abb. 66 und Tafel 5: Abb. 67 zeigen den Aufbau des Abschnittes. Die Aue verfügt in diesem Abschnitt über ein Mosaik verschiedenster auentypischer Habitate.

(Kies-)Sandschüttungen: Regelmäßig überspülte Bereiche mit hohem Sandanteil stellen für viele bodennistende Arten und deren Parasitoide ein wichtiges Nisthabitat dar (Tafel 5: Abb. 67).

Blütenreiche Sukzessionsstadien: Frühe Sukzessionsstadien, die erst über einen geringen Gehölzaufwuchs verfügen, fungieren als Nahrungs- und Nisthabitat (Tafel 6: Abb. 68).

Weichholzaue: Die Weichholzaue wird im Lazovski Zapovednik hauptsächlich von *Populus maximowiczii*, *Chosenia* und verschiedenen *Salix*-Arten gebildet. Vor allem die *Salix*-Arten sind für früh fliegende Bienen eine wichtige Nahrungsquelle.

Totholzflächen: Darunter sind Bereiche zu verstehen, in denen sich das Totholz nach katastrophalen Starkregenereignissen abgelagert hat (Tafel 6: Abb. 69). Der Gehölzaufwuchs ist erschwert, sodass sich zudem eine blütenreiche Schlagflur (vor allem *Rubus* und *Epilobium*) entwickelt hat. Diese Flächen dienen gleichzeitig als Nisthabitat für hypergäisch nistende Arten und ihrer spezifischen Parasitoide sowie auch als Nahrungshabitat.

Abbruchkanten und Uferböschungen: Abbruchkanten fungieren generell als eines der wichtigsten Nisthabitate, nicht nur für Wildbienen, sondern auch für eine Vielzahl anderer Insektenarten (Tafel 7: Abb. 70).

Hartholzaue: Als Lebensraum für Bienen spielt die Hartholzaue eher eine untergeordnete Rolle.

Standorte der Malaisefallen in den Auehabitaten

Innerhalb dieses Auenabschnitts kamen drei Malaisefallen zum Einsatz.

Malaisefalle 1: Kiessandschüttung

Die Falle stand auf einer Flussinsel der Prjamushka auf einer ca. 150 m² großen Kiessandfläche, die von Jungwuchs von *Populus maximowiczii* und *Salix* sp. umgeben war (Tafel 7: Abb. 71). Auf der Kiessandfläche wuchsen vor allem *Pulsatilla dahurica*, *Viola* sp. und *Potentilla* sp.

Malaisefalle 2: Schotterbank

Auf einer Schotterbank an der Einmündung eines temporären Abflusses wurde diese Falle errichtet. Der Untergrund wurde fast ausschließlich von Grobkiesen gebildet. Links und rechts der Falle schlossen sich im Abstand von einigen Metern die Waldränder an (Tafel 8: Abb. 72). Das Angebot an Blütenpflanzen im unmittelbaren Umfeld der Falle war das ganze Jahr über schlecht.

Malaisefalle 5: Abbruchkante

Die Falle wurde direkt am oberen Ende einer großen, ca. 150 m langen und zehn Meter hohen südexponierten Abbruchkante aufgestellt. Der Abbruch bestand aus bindigem Material und diente vielen Bienen als Nisthabitat. Am Fuß der Abbruchkante lag eine Schotterfläche. Direkt oberhalb des Abbruches schloss sich ein Eichenwald (*Quercus mongolica*) mit Esche (*Fraxinus rhynchophylla*) und mongolischer Birke (*Betula mongolica*) an (Tafel 8: Abb. 73). Die Falle wurde nur bis zum 14.05.2001 betrieben; anschließend ist sie entwendet worden.

2.9.2 Meeresküste

Entlang der Küste ziehen sich in regelmäßigen Abständen Buchten, die von steilen, bis zu 50 m hohen Felsklippen voneinander getrennt sind. Die sandigen Küstenabschnitte variieren zwischen den Felsklippen in ihrer Länge und Breite. Generell ist ihr Aufbau sehr ähnlich. Auf den Spülsaum mit halophytischen Pflanzen (z.B. *Salsola komarovii*, *Sagina maxima*, *Honkenya oblogifolia*, *Senecio pseudoarnica*, *Scutellaria strigillosa*, *Ligusticum scoticum*, *Linaria japonica*, *Mertensia maritima*) folgt die schütter bewachsene Primär- bzw. Weißdüne, die durch *Carex macrocephala*, *Carex pumila*, *Linaria japonica* und *Lathyrus japonicus* sowie durch *Chorisis repens* charakterisiert wird. In der anschließenden Graudüne steigen der Feinerdeanteil und der Artenreichtum an. Häufige Arten im Bereich der Graudüne sind *Dianthus chinensis*, *Aster maackii*, *Aster tataricus* und *Rosa rugosa*. Die abschließende Braundüne wird durch *Corynephorus canescens*, *Trifolium lupinaster*, *Fragaria orientalis* sowie *Hierochloe glabra* gekennzeichnet. Besonders Grau- und Braundüne sind im Hochsommer arten- und blütenreich. Neben den bereits genannten Arten sind verschiedene Asteraceen (*Centaurea*, *Crepis* usw.) sowie *Allium* und *Campanula* charakteristisch (ASBUKINA et al. 2002). Im Regelfall folgt dann der geschlossene Wald, der je nach den standörtlichen Verhältnissen unterschiedlich ausgeprägt ist. Am Fuß der Küstenklippen und entlang der Bäche, die aus dem Gebirge ins Japanische Meer entwässern, haben sich blüten- und artenreiche Hochstaudenflure entwickelt. Innerhalb der Küstenbereiche befinden sich z.T. Süßwasserseen und Niedermoore, die das Pflanzenspektrum um feuchteliebende Arten (z.B. *Lysimachia*) erweitern.

Im Untersuchungsgebiet wurden zwei Buchten in der Nähe des Kordons Ta-Chingousa intensiv untersucht (Tafel 9: Abb. 74). In der Bucht, die direkt an den Kordon anschließt, kamen zwei Malaisefallen zum Einsatz. In der benachbarten Bucht wurden vor allem im Herbst viele Handfänge durchgeführt, weil hier die Anzahl an Blütenpflanzen (hauptsächlich Asteraceen und *Allium*) wesentlich höher war und ein Süßwassersee die Biotop- und floristische Artenvielfalt deutlich erhöhte.

Beide Buchten zeichnen sich durch sandige und magere Böden aus, die vor allem für sandliebende bodennistende Bienen hervorragende Nistbedingungen darstellen. Darüber hinaus bieten die bach- und küstenklippenbegleitenden Hochstaudenflure den Sammelbienen eine gute Versorgung mit Pollenspenderpflanzen. Zudem ist die langfristige Offenheit des Gebietes durch die Lage am Meer und damit eine Kontinuität in den Lebensbedingungen der Arten gewährleistet. Nachteilig wirken sich für die Besiedlung durch Bienen die ungünstigen lokalklimatischen Bedingungen, vor allem im Frühjahr, aus. Die kalte Meeresströmung vor der Küste bewirkt, dass die Küstenregion geringere Temperaturen aufweist und über mehr Nebeltage verfügt als die landeinwärts gerichteten Bereiche des Lazovski Zapovednik. Die Wassertemperatur des Japanischen Meeres lag Anfang Mai 2001 nach eigenen Messungen bei ca. 6 °C.

Standorte der Malaisefallen in den Küstendünen

In den Küstendünen kamen zwei Malaisefallen zum Einsatz.

Malaisefalle 6

Die Falle wurde an einer leicht geneigten sandigen Geländekante aufgestellt. Direkt hinter der Falle schloss sich der küstennahe lichte Eichenwald an, der von mongolischer Eiche (*Quercus mongolica*) dominiert wird. Der Waldrand wurde von stark verbissenen Birken (*Betula* sp.) und Haselnuss (*Corylus heterophylla*) gebildet. Das Umfeld der Falle wurde von sandigen Magerrasen geprägt, in dem schütter bewachsene flechten- und moosreiche Bodenstellen mit stärker bewachsenen Bereichen mosaikartig abwechselten (Tafel 9: Abb. 75).

Malaisefalle 7

Die Falle wurde inmitten des Magerrasens platziert. Die Fläche war insgesamt stärker bewachsen als die Bereiche um die Malaisefalle 6 (Tafel 10: Abb. 76). Zudem war die Umgebung der Falle wesentlich homogener als bei der Falle 6. Es fehlten Leitstrukturen und Geländekanten.

2.9.3 Isolierte Felsgipfel

Immer wiederkehrende Elemente im Breitlaubmischwald stellen isolierte Felsgipfel sowie kleinere Gerölllager dar. Aufgrund der Bewegung des Gerölls bzw. der Flachgründigkeit der Böden können die Bäume nur an Gunststellen wachsen, sodass das Kronendach nicht geschlossen ist. Es entstehen offene Habitate, die im Frühjahr von *Rhododendron* sp. geprägt werden. Im Laufe des Jahres, nach der Blüte der Rhododendren, nimmt der Blütenreichtum jedoch stark ab.

Die Felsvegetation unterscheidet sich deutlich von der umliegenden Waldvegetation. Charakteristisch sind seltene und endemische Pflanzen. Geröllflächen kommen in allen Höhenstufen vor, ihre Artenzusammensetzung variiert jedoch mit der Höhe. Auf Geröllflächen an den Küstenklippen wachsen u.a. häufig *Carex gmelinii*, *Artemisia littoricola*, *Saxifraga cherlerioides*, *Allium condensatum*, seltener *Erysimum amurense*, *Dendranthema koriensis*, *Tephrosieris kawakamii*, *Orostachys malacophylla* und *Sedum kamtschaticum*. Auf höher gelegenen Geröllflächen und isolierten Felsgipfeln dominieren Dickblattgewächse und *Rhododendron* (ASBUKINA et al. 2002).

Für endogäisch nistende Bienenarten sind in diesen Bereichen nur wenige potenzielle Nistbereiche vorhanden, weil auf dem Großteil der Fläche der Fels direkt zutage tritt bzw. die Oberfläche aus Geröll gebildet wird. Bereiche mit Feinerde sind selten. Hypergäisch nistende Arten finden eine Vielzahl möglicher Nisthabitate.

Standorte der Malaisefallen auf dem isolierten Felsgipfel

Auf einem isolierten Felsgipfel waren zwei Malaisefallen aufgestellt.

Malaisefallen 3 und 4

Beide Malaisefallen wurden auf einem kleinen isolierten Felsgipfel inmitten des Kiefer-Breitlaubmischwaldes aufgestellt (Tafel 10: Abb. 77 und Tafel 11: Abb. 78). Die offene Fläche des Gipfels betrug etwa 500 m². Der Wald auf der Westseite des Gipfels hatte vor nicht allzu langer Zeit gebrannt. In der näheren Umgebung des Gipfels befanden sich einige weitere offene Flächen, die durch die Bodenbewegung des angewitterten Materials einen Baumaufwuchs verhindern. Vor allem im Mai war die Fläche durch *Rhododendron* sp. sehr blütenreich. Der Blütenreichtum nahm im Anschluss an die Rhododendronblüte jedoch stark ab. Die Böden waren flachgründig oder das Ausgangsgestein trat direkt zutage. Es existierten jedoch auch Bereiche, in denen sich Feinerde akkumuliert hatte, die als Nistplätze für bodennistende Arten fungieren können. Totholz als Nistplatz für hypergäisch nistende Arten stand reichlich zur Verfügung. Es fehlten jedoch Sträucher mit markhaltigen Stängeln, die für einige Arten als Nisthabitat dienen.

2.9.4 Subalpine Tundra

Der Bereich der subalpinen Tundra wird auf dem Gebiet des Lazovski Zapovednik nur auf dem Gipfel des schwer zugänglichen Chornaya mit 1375 m erreicht. Deswegen wurden für diesen Lebensraum Untersuchungsflächen außerhalb des Zapovednik auf den Bergen Gorelaya Sopka und Brat gewählt, weil sie viel großflächiger als im Schutzgebiet ausgeprägt sind und der Gipfel des Brat mit 1550 m deutlich höher liegt (Tafel 11: Abb. 79).

Die Waldgrenze in den umgebenden Bergen von Lazo liegt bei ca. 1250 - 1350 m. Die Höhe der Grenze variiert dabei abhängig von Exposition und Inklination. Insgesamt liegt sie aber deutlich niedriger als in vergleichbaren europäischen Gebirgen. Über die Gründe können an dieser Stelle keine Aussagen getroffen werden, weil entsprechende Untersuchungen fehlen. Vermutlich sind jedoch die winterlichen Verhältnisse mit den kalten nördlichen Winden für die niedrige Waldgrenze verantwortlich. GRISHIN et al. (1996) vermuten, dass die heutige Situation durch die Vernichtung der Wälder durch Feuer induziert wurde und wegen der veränderten mikro- und mesoklimatischen Verhältnisse eine Wiederbewaldung verhindert wird.

Die Vegetation in den Bereichen oberhalb der Waldgrenze wird in den noch kalten Monaten Juni und Juli vor allem durch Rhododendren bestimmt (Tafel 12: Abb. 80). Erst in den folgenden Monaten nimmt der Anteil anderer Blütenpflanzen deutlich zu. In den warmen Monaten August und September wird die Vegetation durch ein abwechslungsreiches Mosaik aus diversen krautigen Pflanzen und Gräsern auf südexponierten und sonnigen Flächen sowie Kleinsträuchern (verschiedene *Vaccinien*, *Cassiope*) auf nordexponierten und schattigen Bereichen bestimmt.

Auch innerhalb des Waldes in der Nähe der Waldgrenze finden sich unterschiedlich große, offene Flächen (Tafel 12: Abb. 81). Zumeist südexponiert sind auch sie in den Monaten August und September äußerst blüten- und struktureich. Grundsätzlich sind die Flächen waldfähig. Die Böden sind tiefgründig und der umgebende Wald spricht ebenso für die Waldfähigkeit der Flächen. Auch hier kann über die Gründe für die Existenz der Flächen keine abschließende Aussage getroffen werden. Sicherlich sind Brände – ob anthropogen oder natürlich – in diesen Bereichen keine Seltenheit und spielen eine landschaftsprägende Rolle. Ebenso können andere katastrophale Ereignisse wie Windwürfe für diese offenen Flächen sorgen. Die längerfristige Offenheit der Flächen ist sicherlich auf mehrere Faktoren zurückzuführen. Für Großsäuger sind solche Habitats als Äsungsflächen attraktiv und haben durch den Verbiss einen hemmenden Einfluss auf den Gehölzaufwuchs. Aber auch das späte Ausapern der Fläche kann das Aufkommen von Bäumen behindern (HOLTMEIER 2002).

Weitere großflächig waldfreie Bereiche stellen Blockschutthalden dar. Sie werden überwiegend von Flechten und Moosen besiedelt. Für Bienen sind die Blockschutthalden (außer für einige Arten, die Mörtelnester an Steinen anlegen) größtenteils uninteressant und wurden in der Untersuchung kaum berücksichtigt.

Für die Besiedlung durch Bienen im Bereich an und oberhalb der Waldgrenze lässt sich Folgendes festhalten:

- Die Periode mit guten klimatischen Bedingungen ist im Vergleich zu tiefer liegenden Lebensräumen wesentlich kürzer.
- Das Blütenangebot ist vor allem im Spätsommer/Herbst außerordentlich gut.
- Die Nistbedingungen für hypergäisch nistende Arten sind gut; für endogäisch nistende, vor allem sandliebende Arten, eher schlecht.

Standorte der Malaisefallen in der subalpinen Tundra

Drei Malaisefallen waren auf den Flächen der subalpinen Tundren aufgestellt.

Malaisefalle 8

Die Falle wurde auf einem südostexponierten Hang des Gorelaya Sopka oberhalb der Waldgrenze auf 1350 m aufgestellt. In den Monaten Juni und Juli waren Rhododendren aspektbildend (Tafel 13: Abb. 82). Hinzu kam als häufigere Pflanzen noch *Bergenia pacifica* und *Adonis amurensis*.

Malaisefalle 9

Malaisefalle 9 wurde ebenfalls auf dem Gorelaya Sopka aufgestellt. Anders als Malaisefalle 8 stand sie nicht exponiert sondern in einer geschützten Muldenlage (Tafel 13: Abb. 83). Auch hier war im Frühjahr *Rhododendron* aspektbildend.

Malaisefalle 10

Diese Falle wurde knapp unterhalb des Gipfels des Brat auf 1550 m aufgestellt. Auch hier ist *Rhododendron* sp. aspektbildend. Die Falle stand relativ exponiert und war den extremen Witterungsbedingungen des Gipfels ausgesetzt (Tafel 14: Abb. 84).

2.9.5 Ergänzende Aufsammlungen

Ergänzende Aufsammlungen wurden zum einen in den ruderal- bzw. wiesenähnlichen Flächen um die Kordons durchgeführt. Diese Flächen werden z.T. Anfang des Jahres abgebrannt und später in unregelmäßigen Abständen mit einer Sense gemäht. Die Vegetationsdecke ist nahezu komplett geschlossen und relativ arten- und blütenreich. Sonderstrukturen in den Flächen sind die Fahrspuren der unbefestigten Wege zu den Kordons, die durch die immer wiederkehrende Störung durch die Jeeps offen gehalten werden. Die Verfestigung nimmt zu den Rändern der Spuren ab, sodass sich eine schütterere Vegetation bilden kann.

Zum anderen wurden Aufsammlungen in den landwirtschaftlichen Nutzflächen und Brachen (im Weiteren: LNF/Brache) nördlich von Lazo sowie in direkt an den Zapovednik angrenzenden landwirtschaftlichen Bereichen durchgeführt. Die Flächen liegen in den Flusstälern und stellen ein abwechslungsreiches Mosaik aus strukturreichen Auenbereichen, extensiv genutzten Wiesen- und Weideflächen sowie einer Vielzahl Brachen in unterschiedlichsten Sukzessionsstadien dar. Sie sind struktur- und artenreich und verfügen über günstige Habitatbedingungen sowohl für endogäisch als auch hypergäisch nistende Arten.

3. Material und Methoden

Die Feldarbeit der Untersuchung erstreckte sich über drei Zeiträume. Der Großteil des Materials wurde in der Zeit vom 30.04.2001 - 11.10.2001 gesammelt. Ergänzende Aufsammlungen, vor allem in den Auenhabitaten, erfolgten im Frühjahr in der Zeit vom 04.04. - 22.04.2002 sowie im Herbst 2003 vom 01.09. - 21.09.2003.

3.1 Erfassungsmethoden

Die Erfassung der Bienen erfolgte mittels zweier Methoden.

3.1.1 Handfänge

Die Tiere wurden mit einem handelsüblichen Dipterenkescher gefangen und direkt mit Essigäther abgetötet. Beprobt wurden dabei Strukturen, die Bienen für die erfolgreiche Reproduktion aufsuchen müssen. Das sind vor allem Blütenhorizonte und Nisthabitate sowie Leitstrukturen, an denen Männchen patrouillieren. Für jedes Tier wurde die Tätigkeit (pollensammeln, patrouillieren usw.), Blütenbesuch, Habitattyp, Fangdatum und Geokoordinaten protokolliert. Die toten Tiere wurden zunächst in Küchenpapier gelagert, bevor sie in Deutschland präpariert wurden.

Darüber hinaus sind einige Bienen von Herrn Dr. V. Shokhrin mit einem Schmetterlingskescher gefangen worden.

3.1.2 Malaisefallen

Die Bienenfauna wurde zusätzlich mithilfe von zehn Malaisefallen nach TOWNES (1972) der Firma Marris House Nets, Bournemouth, England, erfasst. Das Modell ist maximal 160 cm hoch und 200 cm lang (beiderseits ca. 1,5 m² Öffnungsweite) und ist aus sehr

feinem Gewebe gefertigt, mit dem auch kleinste Insekten erfasst werden. Als Fang- und Konservierungsflüssigkeit wurde 94 %-iger unvergällter Alkohol eingesetzt. Die Tiere wurden während des Aufenthalts in Russland im Alkohol belassen und in Deutschland präpariert.

Zu allen Fundorten wurden mit einem GPS-Gerät der Firma Garmin die Geokoordinaten und die Höhe über NN ermittelt. Eine Liste aller Funddaten in tabellarischer Form befindet sich in Anhang.

3.2 Präparation

Alle gefangenen Tiere wurden in Deutschland genadelt und mit einem Fundortetikett versehen, das alle relevanten Angaben (Datum, Fundort mit Koordinaten, Habitattyp, Blütenbesuch, Tätigkeit, Höhe und Sammler) enthält.

3.3 Bewertung der Lebensräume

Die Lebensräume wurden nach den vorhandenen bienenrelevanten Strukturen bewertet und drei Kategorien zugeordnet. Dabei wurden die Strukturen nicht über ein numerisches Verfahren sondern nach Erfahrungswerten und dem Eindruck im Gelände kategorisiert.

- x: Requisite in geringem Umfang vorhanden
- xx: Requisite in mäßigem Umfang vorhanden
- xxx: Requisite in großem Umfang vorhanden

3.4 Determination, Nomenklatur und Taxonomie

In vielen Bienengattungen sind die systematisch-taxonomischen Arbeiten noch nicht abgeschlossen, sodass eine gesicherte Determination der Arten mithilfe von Bestimmungsliteratur kaum möglich ist. Die Determination wurde deshalb zum Großteil von Spezialisten durchgeführt.

<i>Halictus</i> , <i>Lasioglossum</i> , <i>Dufourea</i> , <i>Macropis</i>	Herr Pfarrer A. W. Ebmer, Puchenau, Österreich
<i>Colletes</i>	Herr Priv.-Doz. Dr. M. Kuhlmann, London, England
<i>Osmia</i> , <i>Hoplitis</i> , <i>Anthidium</i>	Herr Dr. A. Müller, ETH Zürich, Schweiz
<i>Hylaeus</i>	Herr Prof. Dr. H.H. Dathe, Eberswalde, Deutschland
<i>Andrena</i>	Herr E. Scheuchl, Velden, Deutschland

<i>Sphecodes, Coelioxys, Nomada, Epeolus, Stelis, Panurginus</i>	Herr M. Schwarz, Ansfelden, Österreich
<i>Nomada, Sphecodes</i>	Herr Dr. K. Mitai, Fukuoka, Japan
<i>Bombus</i>	Herr Dr. P.W. Williams, London, England
<i>Tetralonia</i>	Herr S. Risch, Leverkusen, Deutschland
<i>Melitta</i>	Herr Dr. D. Michez, Mons, Belgien
<i>Ceratina</i>	Herr Dr. M. Terzo, Mons, Belgien

Die übrigen Bienenarten wurden mit einem Binokular (16-64-fache Vergrößerung) und folgenden Bestimmungswerken determiniert:

Megachile: SCHEUCHL (2006), ROMANKOVA (1995b), BANASZAK & ROMASENKO (1998), AMIET et al. (1999), THEUNERT (2002)

Anthophora: SCHEUCHL (1995), BROOKS (1988), DAVYDOVA & PESENKO (2002a & b), PROSHCHALYKIN (2007j)

Lipotriches: ASTAFUROVA & PESENKO (2005), PESENKO (2007c)

Aus der artenreichen Gattung *Andrena* konnten bislang einige Individuen nicht determiniert werden. Dementsprechend liegt die Gesamtartenzahl höher als in der Arbeit präsentiert. Deswegen differieren auch die statistischen Parameter in geringen Ausmaßen. Insbesondere liegen die tatsächlichen Parasitoidenanteile geringfügig niedriger als hier berechnet.

Die Nomenklatur richtet sich nach Angabe der Spezialisten. Auf die Aufnahme von Synonymen in der kommentierten Artenliste wird verzichtet, es sei denn, es handelt sich um neue Fälle von Synonymie oder weit verbreitete Synonyme.

Die Klassifikation und Abfolge der Gattungen in der kommentierten Artenliste folgt MICHENER (2007). Die Abfolge in den Gattungen ist alphabetisch.

3.5 Transkription

Um das Auffinden von Orten und die Suche der Literatur mit den gängigen Internetprodukten auch international zu ermöglichen, werden die Autoren sowie Städte, Verwaltungseinheiten und Regionen englisch transkribiert.

A a: A a	Б б: B b	В в: V v	Г г: G g	Д д: D d
E e: E e	Ë ë: E e	Ж ж: Zh zh	З з: Z z	И и: I i

Й й: I i (j)	К к: K k	Л л: L l	М м: M m	Н н: N n
О о: O o	П п: P p	Р р: R r	С с: S s	Т т: T t
У у: U u	Ф ф: F f	Х х: Kh kh	Ц ц: Ts ts	Ч ч: Ch ch
Ш ш: Sh sh	Щ щ: Shch shch	Ъ ъ: -	Ы ы: Y y	Ь ь: -
Э э: E e	Ю ю: Yu yu	Я я: Ya ya (Ja ja)		

Falls es deutsche Übersetzungen für Fachvokabular oder geographische Angaben gibt, werden die deutschen Begriffe benutzt.

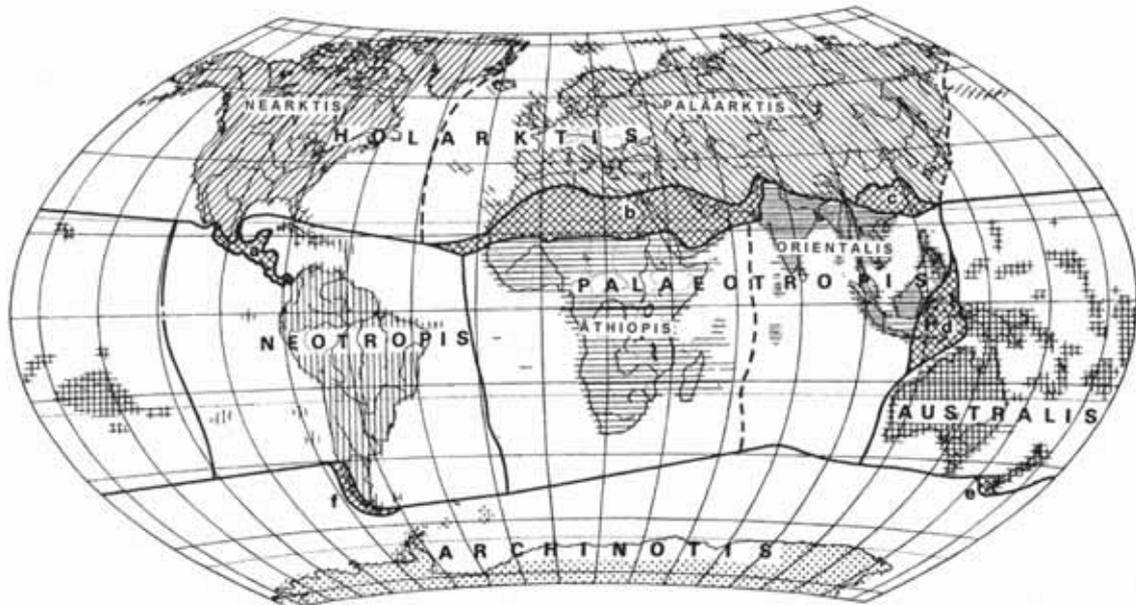
3.6 Begriffsdefinitionen

3.6.1 Zoogeographie

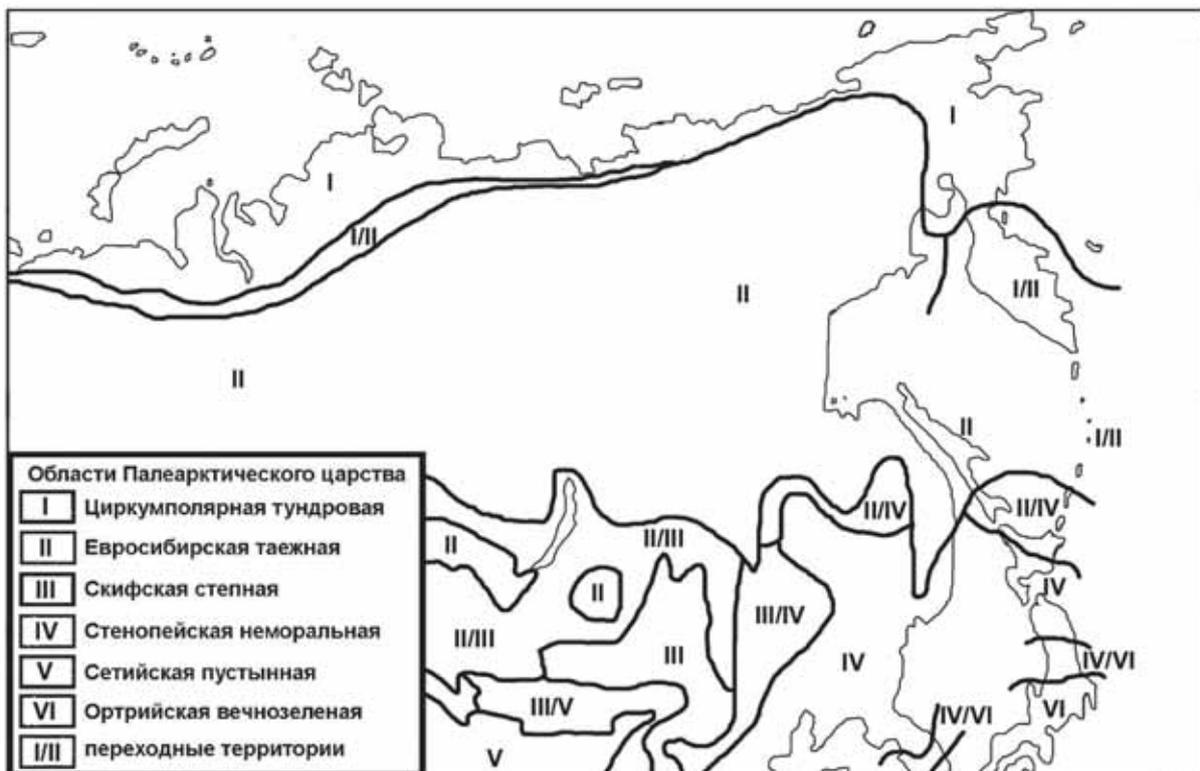
Die Biogeographie befasst sich mit der erdgeschichtlichen und rezenten Verteilung von Arten und Artengruppen, aber auch Lebensgemeinschaften und Ökosystemen auf der Erde. Je nach Arbeitsfeld haben sich verschiedene Terminologien und Grenzen für die verschiedenen biogeographischen Regionen etabliert. Eine Übersicht über die Arbeitsfelder der Biogeographie macht z.B. BEIERKUHNLEIN (2007). Als Teilgebiet der Biogeographie beschäftigt sich die Tier- oder Zoogeographie mit der Struktur, Funktion und Geschichte von Tierarealen (MÜLLER 1977).

In dieser Arbeit werden folgende Termini verwandt, um die Verbreitungstypen der einzelnen Arten und Artengruppen zu charakterisieren.

Die Paläarktis ist die größte terrestrische biogeographische Region. Sie umfasst Europa, Nordafrika und Asien bis auf die südlichsten Teile wie z.B. Indien und die Indomalayische Inselwelt (siehe Karte 2). Zusammen mit der Nearktis (Nordamerika und Teile Mittelamerikas) bildet sie die Holarktis. Die Paläarktis wird nochmals unterteilt in nur westlich verbreitete Artengruppen (Westpaläarktis) sowie östlich verbreitete Artengruppen der Ostpaläarktis. Meist wird der Jenissej (Johansen-Linie) bzw. den Übergang vom westsibirischen Tiefland in das ostsibirische Hochland als Grenze zwischen West- und Ostpaläarktis angesehen (DE LATTIN 1967). Die zoogeographischen Verbreitungstypen im Russischen Fernen Osten werden z.B. von EMELYANOV (1974) dargestellt (Karte 3).



Karte 2: Faunenreiche und Faunenregionen der Erde (verändert nach MÜLLER 1977).
a - f: Übergangsgebiete.



Karte 3: Faunenregionen des Fernen Ostens Russlands nach EMELYANOV (1974), verändert von Martynenko (2007a):

I: Zirkumpolar-tundrisch; II: eurosibirisch (in SERGEEV (1986) als euroasiatisch-boreal); III skythisch (Steppenfauna); IV: stenop-nemoral (Arten der nemoralen Wälder und Steppenelemente); V: Wüstenarten, VI: „Mediterrane Arten“; I/II Übergangsbereich. EMELYANOV (1974) ordnet die Regionen III, IV und V der subborealen Zone zu.

In Anlehnung an PROSHCHALYKIN (2005) werden die Bienenarten des Lazovski Zapovednik folgenden Verbreitungstypen zugeordnet.

Kosmopolisch

Weltweit verbreitet, einzelne Faunenregionen können jedoch ausgenommen sein.

Holarktisch

Gesamte Holarktis (Paläarktis und Nearktis); zum Teil bis in die nördliche Orientalis reichend.

- Holarktisch: Arten, die sowohl in der West- und Ostpaläarktis sowie in der Nearktis nachgewiesen werden können.
- Ostpaläarktisch-nearktisch (NEMKOV 1998): PROSHCHALYKIN (2005) nimmt diesen Verbreitungstyp nicht auf. REPSH (2004) bezeichnet diesen Verbreitungstyp als amfipazifisch.

Paläarktisch

Über Eurasien verbreitet (transpaläarktisch), teilweise auch disjunkt (amfipaläarktisch). Auf eine Unterteilung in disjunkt und nicht disjunkt wird hier verzichtet, weil die zentralasiatische Verbreitung vieler Arten derzeit unbekannt ist. Sicherlich sind viele Arten, die von PROSHCHALYKIN (2005) diesem Verbreitungstyp (amfipaläarktisch) zugeordnet sind, tatsächlich transpaläarktisch verbreitet (vgl. auch PROSHCHALYKIN 2007b), weil eine trophische Bindung von Bienen an die disjunkt verbreiteten laubabwerfenden Mischwälder Europas und Ostasiens im Regelfall nicht vorliegt. Bei anderen Taxa (z.B. Lepidopteren) ist dieser Verbreitungstyp jedoch durchaus begründet (DUBATOLOV & KOSTERIN 1998). In manchen Abhandlungen wird der amfipaläarktische Verbreitungstyp auch als eurosibirisch disjunkt bezeichnet.

- Boreal (auch als euboreal bezeichnet (z.B. EMELYANOV 1974)): Arten des nördlichen (borealen) Eurasischen Gürtels. Im Süden kommen sie allenfalls im Gebirge vor.
- Eurosibirisch: Arten des nemoralen Eurasischen Gürtels. Sie kommen im Norden allenfalls auf klimatischen Gunstlagen vor.
- Südlich-eurosibirisch (in EMELYANOV (1974) z.T. als subtropisch geführt): Arten des südlichen Eurasischen Gürtels. Arten dieses Verbreitungstyps sind in Europa vornehmlich im Süden (mediterranen) Gebieten und Nordafrika anzutreffen. Nördlich der Alpen kommen sie allenfalls auf Gunstlagen vor. Sie reichen über die zentralasiatischen Steppen und Waldsteppen in die südlichen nemoralen bis subtropischen Bereiche Ostasiens. Die Arten können Nachweislücken in Zentralasien aufweisen.
- Paläarktisch: Arten dieses Verbreitungstyps kommen über die gesamte Paläarktis vor.

Ostpaläarktisch

Arten, die nicht in der Westpaläarktis (westlich des Jenissej) nachgewiesen sind oder nur in ganz geringem Umfang in die Westpaläarktis einstrahlen.

- Ostpaläarktisch-boreale Faunenelemente: Das Verbreitungsgebiet zieht sich entlang der gesamten nördlichen Ostpaläarktis (Ferner Osten Russlands und Ostsibirien). Die Arten sind im Süden eher in kühlen Habitaten anzutreffen und finden im südlichen Primorye ihre südliche Verbreitungsgrenze. Sie sind hier zumeist in kühlen Habitaten zu beobachten.
- Ostpaläarktisch-kontinental-boreale Faunenelemente sind im Fernen Osten Russlands, Nordostchina, der Mongolei und Transbaikalien verbreitet.
- Mandschurisch-priamurisch-mongolische (auch als skythisch bezeichnete) Faunenelemente sind in den zentralasiatischen Steppen- und Wüstengebieten verbreitet. Sie reichen auf Gunststandorten bis in den südlichen Primorskii krai.
- Sino-japanische Faunenelemente sind Arten, deren Verbreitungsgebiet sich in etwa mit dem Verbreitungsgebiet der Breitlaubmischwälder des Fernen Ostens Russlands, der koreanischen Halbinsel, Nordostchinas und Japans deckt. Sie reichen jedoch nicht so weit nach Süden wie die süd-panpazifischen Arten.
- Süd-panpazifisch Faunenelemente erreichen im südlichen Fernen Osten Russland ihre nördliche Verbreitungsgrenze. Südlich reichen die Arten bis in die subtropischen Regionen Süd- und Südostchinas sowie den südlichen Inseln Japans (Ryukyus) und werden von NEMKOV (1998) zu den (ost)paläarktisch-indomalayischen Arten, von MARTYNENKO (2000) zu den subtropischen Faunenelementen gestellt.

Endemisch

Als endemisch werden Arten bezeichnet, die bisher nur aus dem südlichen Russischen Fernen Osten bzw. aus den nahe angrenzenden Gebieten Nordkoreas und Nordostchinas bekannt sind. Der Endemismus muss jedoch für die meisten Arten erst durch weitere Aufsammlungen aus der Ostpaläarktis bestätigt werden (vgl. hierzu auch PROSHCHALYKIN 2007b).

3.6.2 Blütenbesuch und Blütenspezialisierung

Alle nicht-parasitoiden Bienenarten (auch als Sammelbienen bezeichnet) sammeln Blütenprodukte (meist ein Gemisch aus Pollen und Nektar), um die Brutzellen für ihre Larven zu verproviantieren. Auf diesen Larvalproviant wird ein Ei gelegt, aus dem sich die Larve entwickelt. Sie ernährt sich von dem angelegten Vorrat und verpuppt sich anschließend in der Zelle. Grundsätzlich gibt es bei der Pollenversorgung der Larven zwei Tendenzen.

Polylektische Arten (Pollengeneralisten) sammeln den Pollen bei einer Vielzahl verschiedener Pollenspenderpflanzen aus verschiedenen Familien. In Mitteleuropa beträgt der Anteil polylektischer Arten an der Gesamtartenzahl ca. 70 % (PEKKARINEN 1998).

Oligolektische Arten (Pollenspezialisten) sammeln Pollen nur bei einer geringen Anzahl von mehr oder weniger nah verwandten Pflanzenarten. Oligolektische Arten können dabei auf eine Familie (weit oligolektisch) oder eine Gattung bzw. sehr nah verwandte Artengruppen (eng oligolektisch) angewiesen sein (MICHENER 2007). Die Ausprägung der Spezialisierung unterscheidet MÜLLER (1996). Arten sind oligolektisch, wenn mindestens 95 % der Pollenfracht der Art von dem entsprechenden Pflanzentaxon stammen. Arten, deren Pollenfracht zu 70 - 95 % von dem entsprechenden Pflanzentaxon stammen, werden als polylektisch mit starker Präferenz bezeichnet. Unter 70 % werden die Arten als polylektisch betrachtet. Die Präsenz einer oligolektischen Art in einer Region hängt deswegen (neben weiteren Faktoren wie allgemeines Klima, Vorhandensein geeigneter Nisthabitate) von der Präsenz der Pollenspenderpflanzen ab.

3.6.3 Parasitoide Arten

Parasitoide Bienenarten nutzen die Brutfürsorgeleistungen der Sammelbienen aus, indem sie in die Nester ihrer Wirtsbienen ihre eigenen Eier legen, die sich dann von dem Larvalproviand der Wirtsbiene ernähren. Der Parasitismus hat sich vor allem bei nah verwandten Taxa und mehrfach unabhängig voneinander entwickelt. Dementsprechend unterschiedlich sind die Strategien in den einzelnen Gattungen. Die Wirt-Parasitoid-Beziehung kann dabei friedlich bis aggressiv, die Wirt-Parasitoiden-Bindung weit oder sehr eng sein. BOGUSCH et al. (2006) zeigen, dass bei Arten der Gattung *Sphecodes* die Wirtsspezifität nicht auf Ebene der Art, sondern - wie beim Europäischen Kuckuck - auf Ebene des Individuums existiert. Auch die Eiablagestrategien der Parasitoiden variieren je nach Gattung. Weibchen der Gattung *Sphecodes* z. B. zerstören das Wirtsei und ersetzen es durch ihr eigenes, während viele andere Taxa ihr Ei bzw. ihre Eier zusätzlich zum Wirtsei in die noch offene oder bereits geschlossene Wirtszelle legen. Die parasitoiden Larven töten schließlich die Wirtseier oder Larven ab und ernähren sich von dem Proviand der Wirtsart, mitunter auch von der Wirtsart selbst. Einen Überblick über die parasitoiden Bienengattungen und ihre Lebensweisen geben u.a. MICHENER (2007) und WESTRICH (1989).

3.6.4 Lebensraumtypische Arten

Zur Kenntnis und zum Schutz von Bienen wird der Versuch unternommen, typische Arten für einzelne Lebensräume zu benennen. Die Zuordnung von Bienenarten zu bestimmten Lebensräumen benötigt eine hohe Anzahl von Feldbeobachtungen und detaillierten Angaben zur Lebensweise der Bienenarten. WESTRICH (1989) gibt eine

Übersicht zu den Lebensräumen Deutschlands und ihrer Bedeutung für die Bienenfauna. Zudem liefert er für die Lebensräume jeweils eine Liste mit Arten, die als typisch für den Lebensraum angesehen werden. In vielen weiteren Untersuchungen werden Einschätzungen für typische Arten und Zönosen für unterschiedliche Lebensräume bzw. Lokalfaunen administrativer Einheiten gegeben (z.B. KUHLMANN (2000a) für Kalkmagerrasen, SCHMID-EGGER (1995) für Weinbergbrachen, LANDESANSTALT FÜR ÖKOLOGIE, BODENORDNUNG UND FORSTEN (2004) für die Stechimmen Nordrhein-Westfalens, FUHRMANN (2007a) für mitteleuropäische Wälder). Die Datenlage im Fernen Osten Russlands ist wesentlich geringer, sodass bei der Einschätzung nur auf wenige Daten zurückgegriffen werden kann. Die Benennung von typischen Arten für einen Lebensraum ist deswegen schwierig und wird in manchen Fällen durch weitere Untersuchungen revidiert werden müssen. Die Einteilung in dieser Arbeit basiert auf den Daten dieser Untersuchung. Dabei werden Tiere als lebensraumtypisch angesehen, wenn sie exklusiv nur in einem Lebensraum angetroffen wurden oder in einem Lebensraum einen deutlichen Individuenschwerpunkt haben. Als Grenze wird in dieser Untersuchung ein Individuenanteil von mehr als 2/3 gezogen.

Besonders problematisch ist die Zuordnung von Einzelfunden, da es sich hierbei auch um verdriftete, nicht indigene und deswegen nicht lebensraumtypische Arten handeln kann (SCHMID-EGGER 1995, KUHLMANN 2000a, TISCHENDORF & FROMMER 2004). Als exklusive Arten werden sie jedoch trotzdem in der Liste der lebensraumtypischen Arten aufgenommen. Die Einteilung in lebensraumtypische Arten soll die Verteilungsschwerpunkte der Bienenarten in dieser Untersuchung deutlich machen und als Basis für weitere Untersuchungen und Einschätzungen für die Bienenarten des Fernen Ostens Russlands dienen.

3.7 Darstellung der Daten

3.7.1 Phänologie

Die Phänologie einer Art bezeichnet das Auftreten der Imagines der Art im Jahresverlauf (Flugzeiten). Arten können univoltin, das heißt mit nur einer Generation im Jahr, oder bivoltin, mit zwei Generationen im Jahr, auftreten. In südlichen Bereichen (nicht mehr Betrachtungsraum) mit langer Vegetationsperiode und in den Tropen ohne Jahreszeiten können noch mehr Generationen pro Jahr auftreten (MICHENER 2007).

Die Darstellung der Phänologie erfolgt mithilfe von Phänologiediagrammen. Dabei wird die Individuenanzahl der nachgewiesenen Bienenart gegen das entsprechende Zeitintervall aufgetragen. In dieser Untersuchung werden Arten für die Erstellung von Phänologiediagrammen herangezogen, von denen mehr als 25 Individuen gefangen wurden (in der Gattung *Nomada* auch mit geringfügig weniger Individuen), weil eine

graphische Darstellung der Daten sonst nicht mehr sinnvoll ist. Die Fangdaten werden für Männchen und Weibchen getrennt in jeweils drei Zeiträume pro Monat aufgeteilt:

Anfang [Monat]: 01.-10. Tag
Mitte [Monat]: 11.-20. Tag
Ende [Monat]: 21.-30. (31.) Tag

Da die Malaisefallenfänge keinem konkreten Fangdatum zugeordnet werden können, wird für die Darstellung der Phänologie die zeitliche Mitte zwischen den Leerungsterminen als Bezugszeitpunkt gewählt. Die Daten aus den Jahren 2002 werden nur dann zur Phänologie hinzugezählt, wenn sie vor dem 01.05.2002 liegen, damit auch diese frühen Flugphasen mit in die Phänologiediagramme einbezogen werden können. Ansonsten werden die Daten aus den Jahren 2002 und 2003 nicht mit in die Phänologiediagramme integriert, weil einzelne Zeiträume sonst doppelt in die Auswertung einfließen würden.

3.7.2 Höhenverbreitung

Die Höhenverbreitung vieler Arten im Fernen Osten ist noch ungeklärt, weil an und über der Waldgrenze bisher kaum Untersuchungen zur Bienenfauna gemacht worden sind (EBMER 2006). Für die Einschätzung der Habitatansprüche einer Art ist die Höhenverbreitung aber ebenso wichtig wie das Wissen über Blütenbindung oder Wirt-Parasitoiden-Beziehungen. Deswegen wird für Arten, von denen mehr als 25 Nachweise vorliegen (in der Gattung *Nomada* auch mit geringfügig weniger Individuen), die Höhenverbreitung mithilfe eines Diagramms dargestellt. Dabei werden die Tiere gegen die Höhe über NN in Hundert-Meter-Schritten aufgetragen. Aus ihr lassen sich eventuelle Präferenzen für bestimmte Höhenlagen oder - daraus resultierend - für bestimmte klimatische Voraussetzungen des Lebensraumes erkennen. Auf die Aufnahme der Daten von Dr. V. Shokhrin wird verzichtet, weil die Funddaten keiner konkreten Höhe zugeordnet werden können.

3.8 Statistische Parameter

3.8.1 Sørensenen-Quotient

Mithilfe des Sørensen-Quotienten (S_I) lassen sich Ähnlichkeiten zwischen Artgemeinschaften verschiedener Untersuchungsflächen oder auch -jahre ermitteln. Er errechnet sich aus folgender Formel (MÜHLENBERG 1989):

$$S_I (\%) = \frac{2 G}{(S_A + S_B) \times 100}$$

wobei G die gemeinsamen Arten der Untersuchungsflächen, S_A die Artenzahl der Untersuchungsfläche A und S_B die Artenzahl der Untersuchungsfläche B darstellen.

Der Sørensen-Quotient kann zwischen 0 und 100 liegen. Hohe Werte stehen dabei für hohe Ähnlichkeiten in der Faunenzusammensetzung.

3.8.2 Morisita-Index

Der Morisita-Index (I_M) ist ein weiterer Index, um Ähnlichkeiten zwischen Zönosen darzustellen. Im Gegensatz zum Sørensen-Quotienten, der nur auf gleichen Arten basiert, werden im Morisita-Index auch die Abundanzen der Arten einbezogen. Dadurch werden Einzelfunde nicht indigener, lebensraumuntypischer Arten relativiert. Er berechnet sich nach folgender Formel (z.B. dargestellt und erläutert in HISAMATSU & YAMANE 2006):

$$I_M = \frac{2 \sum n_{i1} n_{i2}}{\lambda_1 + \lambda_2 (N_1 N_2)}$$

wobei n_{i1} und n_{i2} für die Individuenanzahl der Art i in den Lebensräumen 1 und 2 stehen. N_1 und N_2 sind die Gesamtindividuenzahlen der Lebensräume 1 und 2 und λ stellt den Simpson's Index dar. λ berechnet sich aus folgender Formel:

$$\lambda = \frac{\sum [n_{i1}(n_{i1}-1)]}{N_1(N_1-1)}$$

Der Morisita-Index nimmt Werte zwischen 0 und 1 an, wobei 0 gar keine Übereinstimmung und 1 identische Artgemeinschaften anzeigt.

3.8.3 Jackknife-Index

Eine einfache Formel zur Ermittlung von Erfassungsgraden stellt der Jackknife-Index (J_1) dar (z.B. in HELLMANN & FOWLER 1999). Er berechnet sich nach der Formel:

$$J_1 = \frac{n-1}{n} u$$

wobei n die Anzahl an Probeflächen und u die Anzahl der Arten ist, die nur auf einer Probefläche nachgewiesen wurden.

Der berechnete Wert stellt eine ungefähre Zahl nicht nachgewiesener Arten dar, die sich in der Praxis bewährt hat und dabei eher zu niedrige Werte ergibt (TISCHENDORF & VON DER HEIDE 2001).

3.8.4 Dominanzen

Dominanz bezeichnet die relative Häufigkeit einer Art im Vergleich zu den restlichen Arten eines Gebietes (MÜHLENBERG 1989). So können auch Untersuchungsgebiete mit stark unterschiedlichen Individuenzahlen miteinander verglichen werden. In dieser Untersuchung folgt die Einteilung in die Dominanzklassen dem System von SCHMID-EGGER (1995). Dabei gelten folgende Zuordnungen (Tab. 2):

Tab. 2: Einteilung der Individuen in Dominanzklassen (nach SCHMID-EGGER 1995)

Kategorie	Dominanzklasse	Individuenzahl bzw. -anteil
I	Einzelfund	1 Individuum
A	Subrezedent	2 - 3 Individuen
A/B*	Subrezedent/Rezedent	2 - 3 Individuen
B	Rezedent	> 3 Individuen
C*	Subdominant	> 1 % aller Individuen (4 Individuen für den Lebensraum „isolierter Felsgipfel“)
D	Dominant	> 5 % aller Individuen
E	Eudominant	> 15 % aller Individuen

* Für den Lebensraum „isolierter Felsgipfel“ wurde die Kategorie A/B gewählt, da wegen der geringen Individuenzahlen die Kategorie B in der Kategorie C aufgehen würde. Die Kategorie C (Subdominant) beginnt bei dem Lebensraum „isolierter Felsgipfel“ erst bei 4 Individuen.

3.8.5 Singularitätsindex

Die Seltenheit einer Artengemeinschaft im Vergleich zu anderen Untersuchungsflächen wird mit dem Singularitätsindex (S) bestimmt (PLACHTER 1991). Er berechnet sich aus den Singularitätspunkten (SP) der Arten der Untersuchung.

$SP = (\text{Anzahl der Untersuchungsflächen}) - (\text{Anzahl der Untersuchungsflächen mit Nachweis der jeweiligen Art}).$

Den Singularitätsindex erhält man, wenn man die Summe der Singularitätspunkte der Arten der Untersuchungsfläche durch die Artenzahl der Untersuchungsfläche teilt.

$$S = \frac{\text{Summe SP aller Arten der Untersuchungsfläche}}{\text{Artenzahl der Untersuchungsfläche}}$$

Je höher der Singularitätsindex, desto seltener ist die Artgemeinschaft.

4. Faunistisch bemerkenswerte Funde

Im Rahmen der Untersuchung konnten einige faunistisch interessante Funde gemacht werden.

Fünf Arten sind im Rahmen dieser Arbeit neu entdeckt und inzwischen wissenschaftlich beschrieben worden.

Colletes arsenjevi KUHLMANN, 2006 (KUHLMANN & QUEST 2006): Weiterhin aus der Mongolei nachgewiesen.

Lasioglossum caliginosum MURAO, EBMER & TADAUCHI, 2006 (MURAO et al. 2006): Weiterhin bekannt aus Japan.

Lasioglossum eomontanum EBMER, 2006 (EBMER 2006): Nur aus dem Lazovski Zapovednik als montanes/subalpines Element bekannt. Von PESENKO (2007b) als Unterart zu *Lasioglossum briseis* gestellt.

Lasioglossum miyabei MURAO, EBMER & TADAUCHI, 2006 (MURAO et al. 2006): Darüber hinaus aus Japan bekannt.

Lasioglossum nemorale EBMER, 2006 (EBMER 2006): Weiterhin aus der Mongolei und China bekannt. Von PESENKO (2007b) mit *Lasioglossum caliginosum* MURAO, EBMER & TADAUCHI, 2006 synonymisiert.

Darüber hinaus hat sich das bekannte Verbreitungsgebiet folgender Arten zum Teil erheblich vergrößert.

Erstmals für die Ostpaläarktis konnten nachgewiesen werden:

Nomada obscura ZETTERSTEDT, 1838

Nomada opaca ALFKEN, 1913

Nomada striata FABRICIUS, 1793

Erstmals für den Eurasischen Kontinent konnten nachgewiesen werden (bisher nur von Japan bekannt):

Nomada issikii YASUMATSU, 1939

Nomada koikensis TSUNEKI, 1973

? *Nomada okamotonis* MATSUMURA, 1912

Nomada silvicola TSUNEKI, 1973

Erstmals für Russland konnten nachgewiesen werden:

Hylaeus montivagus DATHE, 1986

Hylaeus sibiricus (STRAND, 1909)

Andrena nudigastroides YASUMATSU, 1935

Lasioglossum eos EBMER, 1978

Lasioglossum epiphron EBMER, 1982

Lasioglossum sakagami EBMER, 1978

Lasioglossum virideglaucum EBMER & SAKAGAMI, 1994

Sphecodes scabricollis WESMAEL, 1885

Nomada flavoguttata japonica TSUNEKI, 1973

Nomada ginran TSUNEKI, 1973

Nomada pacifica TSUNEKI, 1973

Erstmals für den Russischen Fernen Osten konnten nachgewiesen werden:

Hylaeus sericathus (WARNCKE, 1972)

Sphecodes pellucidus SMITH, 1845

Sphecodes ferruginatus HAGENS, 1882

Osmia inermis (ZETTERSTEDT, 1838)

Eucera sociabilis SMITH, 1873. Jedoch vermutlich unter *Eucera longicornis* (LINNAEUS, 1758) aus dem Fernen Osten bekannt.

Nomada flavoguttata japonica TSUNEKI, 1973

Nomada fulvicornis FABRICIUS, 1793

Nomada fusca SCHWARZ, 1986

Nomada guttulata SCHENCK, 1861

Nomada japonica SMITH, 1873

Nomada okamotonis MATSUMURA, 1912

Nomada planifrons LOZINSKI, 1922

Nomada posthuma BLÜTHGEN, 1949

Erstmals für den Primorskii krai wurden folgende Arten festgestellt.

Hylaeus variegatus (FABRICIUS, 1789)

Lasioglossum nupricola SAKAGAMI, 1988. Von PESENKO (2007b) mit *Lasioglossum fratellum betulae* EBMER, 1978 synonymisiert.

Sphecodes crassus THOMSON, 1870

Hoplitis tuberculata (NYLANDER, 1848)

Osmia parietina CURTIS, 1828

Coelioxys lanceolata NYLANDER, 1852

Nomada issikii YASUMATSU, 1939

Nomada panzeri LEPELETIER, 1841

Epeolus coreanus YASUMATSU, 1933

5. Zoogeographische Analyse der Bienenfauna des Untersuchungsgebiets

Die meisten zoogeographischen Einschätzungen und Bewertungen für den Russischen Fernen Osten gehen auf KURENTZOV (1965 & 1974), EMEL'YANOV (1974), SERGEEV (1986) und MEKAEV (1987) zurück. Mehrheitlich wird die Region der ostasiatischen Subregion innerhalb der Ostpaläarktis zugeordnet (SERGEEV 1986, MEKAEV 1987, VORONOV et al. 1999). Basierend auf Tagschmetterlingen macht MARTYNENKO (2000) eine zoogeographische Einteilung, wonach sich der Primorskii krai in zwei Regionen und sieben Bezirke aufteilt. Demnach liegt das Untersuchungsgebiet in der primorski-amurisch-mandschurischen Region im südprimorski-ussurisch-mandschurischen Bezirk.

MARTYNENKO (2007a) gibt einen kurzen Überblick über die bisherige zoogeographische Forschung im Fernen Osten Russlands und Sibiriens und schlägt eine sehr detaillierte zoogeographische Einteilung des Fernen Ostens Russlands mit über einhundert Einheiten vor, die sich über 32 Öko-Landschaftsregionen verteilen. Das Untersuchungsgebiet liegt nach dieser Einteilung in der Öko-Landschaftsregion des Sikhote-Alin-Bergmassivs mit subnemoralen Eichenwäldern und Fragmenten von Bergwäldern und Bergtaiga, die in das japanische Meer entwässern.

Zoogeographische Untersuchungen an Insekten des Fernen Osten und Sibiriens werden z.B. für Tagschmetterlinge von MARTYNENKO (2000, 2006 & 2007a), für Grabwespen (Hymenoptera, Spheciformes) von NEMKOV (1996) und für Anthomyiidae (Diptera) von REPSH (2004) gemacht. In allen Untersuchungen dominieren nördliche (boreale, subboreale oder eurosibirische) Faunenelemente, wobei eine deutliche Zunahme an wärmeliebenden Arten (subtropisch oder Steppenarten) im südlichen Primorye zu verzeichnen ist. Dennoch nehmen auch im südlichen Primorye die borealen Elemente noch den größten Anteil an den lokalen Faunen ein (MARTYNENKO 2000). MARTYNENKO (2006) teilt die Faunenelemente nach verschiedenen Landschaftstypen ein (von Hochgebirge über die gemäßigten Wälder bis zu den Waldsteppen und Steppengebieten) und dokumentiert so einen deutlichen Wandel in der zoogeographischen Herkunft der Arten des Fernen Osten von arktisch dominierten Lebensräumen im Norden und den

Gebirgen bis zu den durch subtropisch bzw. Steppenarten charakterisierten Lebensräumen im Süden. Eine derartig detaillierte biogeographische Einordnung auf Basis von Bienenarten ist wegen der wenigen Daten vor allem aus den mittel-, zentral- und ostasiatischen Gebieten derzeit kaum möglich. Diverse Fehldeterminationen und taxonomische Unklarheiten erschweren zudem die Interpretation. Auch KUHLMANN (2005) erkennt für eine zoogeographische Einordnung der Gattung *Colletes* in Mittelasien ähnliche Probleme.

PROSHCHALYKIN (2005) unternimmt eine erste zoogeographische Einteilung der Bienenfauna des Primorskii krai, ohne die Ergebnisse weiter zu regionalisieren. Es überwiegen in der Bienenfauna des Primorskii krai nördlich verbreitete boreale oder eurosibirische Elemente.

Für die transpaläarktischen Arten ergibt sich ein ganz anderes Problem. Viele Publikationen aus Mitteleuropa ignorieren die Verbreitung der Arten in der Ostpaläarktis. Meist endet die Abgrenzung des Areals im europäischen Teil Russlands. Für viele Arten dieser Untersuchung ist die ostpaläarktische Verbreitung der Arten in Mitteleuropa bisher nur unzureichend bekannt. Die Gründe dafür sind vielfältig. Für viele Publikationen ist die Gesamtverbreitung der jeweiligen Art unerheblich und es wird deswegen nur der Bearbeitungsraum bzw. die westpaläarktische Verbreitung angegeben. Probleme bei der Beschaffung der entsprechenden Literatur sowie bei der Übersetzung der russischen, chinesischen, koreanischen und japanischen Schrift werden genauso zu der geringen Präsenz ostpaläarktischer Funde geführt haben wie administrative Probleme in der Vergangenheit, die eine Tradition des Wissenstransfers unterbunden haben. Zudem haben die Veränderungen der politischen Verhältnisse im Fernen Osten häufig zu Umbenennungen für Landstriche, Städte und Dörfer geführt, die die Zuordnung alter Funde erheblich erschweren.

Tab. 3 zeigt die zoogeographische Herkunft der Faunenelemente dieser Untersuchung. Den größten Anteil mit jeweils ca. 20 % an der Gesamtbienenfauna des Lazovski Zapovednik haben Arten, die sino-japanisch verbreitet sind, knapp gefolgt von Elementen, die dem paläarktisch-borealen Verbreitungstyp zugeordnet werden können. Deutlich seltener mit je etwa zehn Prozent werden Arten des ostpaläarktisch-kontinental-borealen und des südpanpazifischen Verbreitungstyps im Untersuchungsgebiet angetroffen. Es folgen paläarktisch bzw. ostpaläarktisch-boreal verbreitete Arten mit ca. acht Prozent. Eurosibirisch verbreitete Arten stellen noch 5,2 % der Arten, die anderen Verbreitungstypen spielen anteilmäßig nur eine untergeordnete Rolle. Die meisten Arten des Untersuchungsgebiets sind demnach kühlen oder gemäßigten Lebensräumen zuzuordnen, während Arten, die eher südlich verbreitet sind, im waldgeprägten Untersuchungsgebiet kaum vorkommen. Dieses deutlich zugunsten nördlicher Faunenelemente verschobene Artenspektrum erklärt auch den mit 40 % relativ hohen Anteil paläarktischer und holarktischer Arten im Untersuchungsgebiet (Abb. 2). Für die nördlich verbreiteten borealen und gemäßigten Faunenelemente bestehen auf dem Eurasischen Kontinent praktisch keine Ausbreitungsbarrieren. Steppenelemente fehlen im Lazovski Zapovednik fast komplett. Der Anteil an Arten, die bisher nur im südlichen Fernen Osten Russlands und angrenzenden Gebieten (Endemiten) gefunden wurden,

liegt mit etwa vier Prozent deutlich unter dem von PROSHCHALYKIN (2005) ermittelten Wert (neun Prozent). Der Grund ist, dass eine ganze Reihe von Arten, die von PROSHCHALYKIN (2005) als endemisch angesehen wurden, inzwischen auch aus anderen Regionen des Fernen Osten bekannt geworden ist (z.B. *Hylaeus aborigensis*: PROSHCHALYKIN 2007b). Insgesamt zeigt sich im Untersuchungsgebiet eine Fauna, die eher an kühlere Habitate des borealen und gemäßigten transpaläarktischen Gürtels angepasst ist.

Tab. 3: Zoogeographische Zuordnung der Bienenarten des Untersuchungsgebiets

Faunenregion	klimatischer Anspruch	Faunenelement	Artenzahl	Prozentualer Anteil an der Gesamtartenzahl
Kosmopolit	gemäßigt	Kosmopolit	2	1,1
Holarktisch	gemäßigt	Holarktisch	3	1,6
	kühl	Holarktisch-boreal	3	1,6
	gemäßigt	Ostpaläarktisch-nearktisch	2	1,1
	kühl	Ostpaläarktisch-nearktisch-boreal	1	0,5
Paläarktisch	gemäßigt	Paläarktisch	14	7,4
	kühl	Paläarktisch-boreal	38	20,1
	gemäßigt	Eurosibirisch	10	5,3
	warm	Südlich-eurosibirisch	4	2,1
Ostpaläarktisch	gemäßigt	Ostpaläarktisch	5	2,6
	kühl	Ostpaläarktisch-boreal	16	8,5
	gemäßigt	Ostpaläarktisch-kontinental-boreal	20	10,1
	warm	Mandschurisch-priamurisch-mongolisch?	1	0,5
	gemäßigt	Sino-japanisch	43	22,2
	warm	Süd-panpazifisch	22	11,6
	-	Endemisch	7	3,7

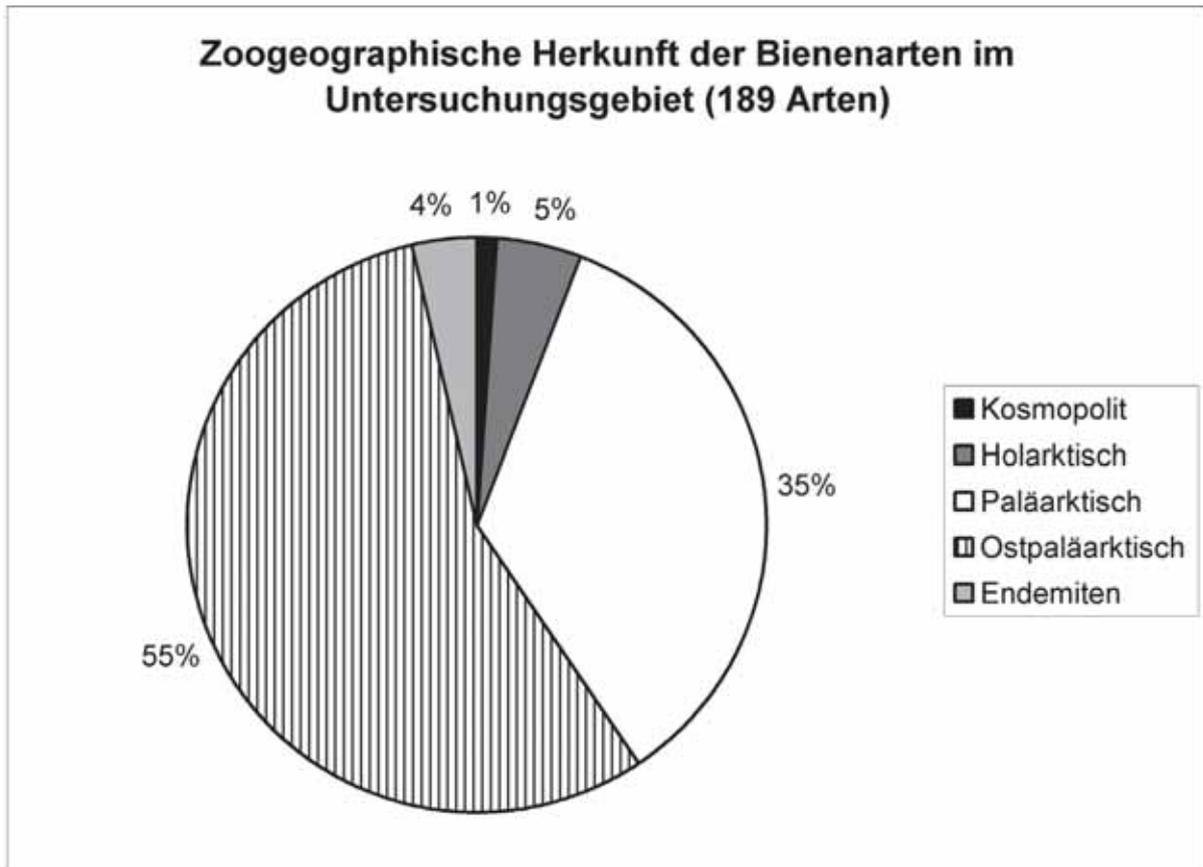


Abb. 2: Zoogeographische Herkunft der Bienenarten im Untersuchungsgebiet

6. Struktur der Bienenzönosen auf den Untersuchungsflächen

Bienen benötigen für die erfolgreiche Reproduktion einen Komplex aus biotischen und abiotischen Faktoren, der innerhalb des artspezifischen Aktionsradius der Art vorhanden sein muss. Der Gesamtlebensraum muss den klimatischen Ansprüchen genügen und über eine ausreichende Anzahl an Blütenpflanzen und Nistmöglichkeiten, bei einigen Arten auch noch über Nistmaterial (Harz, Blätter usw.), verfügen. Dabei setzt sich der Gesamtlebensraum einer Art häufig aus mehreren unterschiedlichen Teillebensräumen zusammen, die unterschiedlichen Biotoptypen angehören können (u.a. WESTRICH 1989, WESTRICH 1996). Bereits der Wegfall einer Requisite führt zum Verschwinden der entsprechenden Art (WESTRICH 1996). Der Gesamtlebensraum einer Bienenart lässt sich deswegen nur in wenigen Fällen mit pflanzensoziologischen Einheiten in Deckung bringen. Die Präsenz einer Bienenart ist vielmehr auf das Vorhandensein bestimmter Strukturen zurückzuführen, die in der folgenden Tabelle für die einzelnen Untersuchungsflächen dargestellt sind (Tab. 4).

Tab. 4: Übersicht über die bienenrelevanten Requisiten in den untersuchten Lebensräumen (x: Requisite wenig vorhanden, xx: Requisite mäßig vorhanden, xxx: Requisite in großem Ausmaß vorhanden; LNF: landwirtschaftliche Nutzfläche)

	Aue	Isolierte Felsgipfel	LNF/Brachen	Küsten	subalpine Tundra
klimatische Voraussetzungen	xxx	xx	xxx	xx	x
Größe des Lebensraumes	xxx	x	xxx	xx	xxx
Nistbedingungen für endogäische Arten	xxx	x	xxx	xxx	x
Nistbedingungen für hypergäische Arten	xxx	xxx	xx	x	xx
Nahrungsbedingungen	xx	x	xxx	xxx	xx
Lebensbedingungen für parasitoide Arten	xxx	x	xxx	xx	xx

Bedingt durch die enormen Unterschiede in der Größe und Ausstattung mit bienenrelevanten Strukturelementen ist auch die Zusammensetzung der Apidozönose der untersuchten Lebensräume sehr unterschiedlich (Tab. 5). In den folgenden Kapiteln werden ihre Strukturparameter und schließlich die Bienenfauna der einzelnen Lebensräume im Untersuchungsgebiet dargestellt. Da für einzelne Arten die Lebensweise noch nicht geklärt ist, können die Bezugsartenzahlen für den betrachteten Parameter unterschiedlich sein. Der Lebensraum landwirtschaftliche Nutzfläche/Brache (LNF/Brache) wird bei einzelnen Strukturmerkmalen nicht berücksichtigt, weil er mit wesentlich geringerer Erfassungsintensität untersucht wurde.

Tab. 5: Ausgewählte Strukturparameter der Bienengemeinschaften der untersuchten Lebensräume

Lebensraum	Artenzahl	Individuen	Artenzahl <i>Bombus</i>	Anteil <i>Bombus</i> (%)	Individuenanteil <i>Bombus</i> (%)	Artenzahl Parasitoide	Anteil Parasitoide (%)	Oligolektische Arten	Anteil oligolektischer an nestbauenden Arten (%)	Seltenheit (Durchschnitt der SP ¹)
Gesamtuntersuchung	204	4453	13	6,4	6,5	43	21,1	17	10,6	2,49
Aue	144	1697	7	4,9	1,4	33	22,9	13	11,7	2,04
Küste	120	1179	10	8,3	5,7	20	16,7	11	11,0	1,90
LNF/Brachen	136	890	11	8,1	2,1	27	20	11	10,2	1,99
isolierter Felsgipfel	53	250	4	7,5	6,0	6	11,3	2	4,3	1,32
Subalpine Tundra	57	431	10	17,5	49,9	8	14,0	2	3,5	1,50

¹) SP: Singularitätspunkte (siehe Kap. 3)

6.1 Artenzahl und Erfassungsgrad

Im Rahmen der Untersuchung konnten insgesamt 204 Bienenarten (excl. *Apis mellifera*) mit 4453 Individuen (2673 ♀♀, 1489 ♂♂ sowie 291 *Bombus*-Arbeiterinnen) für den Untersuchungsraum festgestellt werden. Einzelne Individuen konnten dabei keinem der untersuchten Lebensräume zugeordnet werden. Sie wurden trotzdem in der kommentierten Artenliste aufgenommen, sodass die Gesamtindividuenzahl der Untersuchung geringfügig höher liegt als die Summe der Individuen aus den Untersuchungsflächen. 16 Arten konnten dabei nicht bekannten Taxa zugeordnet werden bzw. sind noch nicht wissenschaftlich beschrieben worden. Hinzu kommen zwölf Arten, die von ROMANKOVA (1981, 1985b & 1986) durch ihre Arbeit im Lazovski Zapovednik nachgewiesen wurden, jedoch durch diese Arbeit nicht bestätigt werden konnten. Somit sind für die Region um die Stadt Lazo mittlerweile 216 Bienenarten nachgewiesen. PROSHCHALYKIN (2006c) nennt 283 Bienenarten für den Primorskii krai. Durch diese Untersuchung erhöht sich die Artenzahl um 40 Arten auf 323 Arten. Die Artenzahl im Untersuchungsgebiete entspricht somit einem Anteil von 66,9 % an der für den gesamten Primorskii krai nachgewiesenen Bienenfauna. Auch bezogen auf den gesamten Fernen Osten ergibt sich ein erstaunlich hoher Anteil. PROSHCHALYKIN (2007e) gibt für den gesamten Fernen Osten ca. 360 Bienenarten an, wobei er aber deutlich macht, dass die tatsächliche Artenzahl höher liegt. 31 Arten kommen durch diese Arbeit neu hinzu, sodass für den Fernen Osten Russlands nun 391 Arten nachgewiesen sind. Somit konnten allein in dieser Untersuchung 55,2 % der gesamten Bienenfauna des Fernen Ostens Russlands nachgewiesen werden. Die Region gehört damit zu den am besten untersuchten Regionen des südlichen Primorye. Zu berücksichtigen ist darüber hinaus,

dass in der Gattung *Andrena* noch nicht determiniertes Material aus dieser Untersuchung vorliegt.

Die exakte Bestimmung des Artbestandes des Untersuchungsgebiets ist mit dem gewählten Untersuchungsumfang jedoch nicht möglich. Dabei ist unklar, wie der Erfassungsgrad der Stechimmenfauna nach einer einjährigen Untersuchung überhaupt ist. SCHMID-EGGER (1995) konnte in einer dreijährigen Untersuchung mit Netzfängen und Malaisefallen nach einem Jahr Artensättigungen von 40 - 50 % erzielen. HAESELER (1988) und VON DER HEIDE (1991) befassen sich mit Erfassungsgenauigkeiten bei Netzfängen und ermitteln nach zwölf Erfassungstagen 70 % der Gesamtartenzahl (VON DER HEIDE 1991) bzw. 80 % der Arten nach 16 Erfassungstagen (HAESELER 1990). SCHMID-EGGER (1995) vermutet, dass auch nach drei Untersuchungsjahren das Gesamtartenspektrum noch nicht vollständig erfasst worden ist. Selbst auf kleinen isolierten Flächen konnten QUEST & KUHLMANN (i. Vorb.) nach vier Jahren noch keine Artensättigung erkennen. Auch in dieser Untersuchung konnten im Frühjahr 2002 und im Herbst 2003 (in jeweils nur drei Wochen) vier bzw. fünf neue Arten gefunden werden, die in den Aufsammlungen des Jahres 2001 fehlen (Tab. 6). Das zeigt, dass die tatsächliche Gesamtartenzahl für das Untersuchungsgebiet höher liegt als die vorliegende Zahl von 204 Arten. Mithilfe des Jackknife-Indizes lässt sich die ungefähre Anzahl nicht nachgewiesener Arten ermitteln (siehe Kap. 3). Der Anteil „übersehener Arten“ beträgt nach dieser Formel für das Untersuchungsgebiet ca. 49 Arten, sodass insgesamt 255 Arten im Untersuchungsgebiet zu erwarten sind. Die vorliegende Untersuchung hat nach dieser Berechnung einen Erfassungsgrad von ca. 80 %. Aufgrund der vielen Geländetage und dem Einsatz von zehn Malaisefallen ist dieser relativ hohe Erfassungsgrad nicht unwahrscheinlich.

Auch für die Gesamtregion des Primorskii krai liegt die bisher nachgewiesene Artenzahl mit derzeit 283 Arten sicherlich weit unter der tatsächlichen Gesamtartenzahl. Insgesamt 40 neu nachgewiesene Arten in dieser Untersuchung belegen, dass das faunistische Potenzial des Primorskii krai noch lange nicht bekannt ist. Durch weitere Untersuchungen vor allem in den offeneren Bereichen der Ussuri-Ebene oder den südlich von Vladivostok gelegenen Gebieten an der Grenze zu Nordkorea ist aufgrund der naturräumlichen Ausstattung noch mit einer Vielzahl neuer Nachweise zu rechnen.

Tab. 6: Artenzahlen und -zuwachs in den drei Untersuchungsjahren. Beachte: In den Jahren 2002 und 2003 betrug die Untersuchungsperiode jeweils nur drei Wochen (2002 im Frühjahr, 2003 im Herbst)

Jahr	Artenzahl	Anzahl neuer Arten	Anteil neuer Arten an Gesamtartenzahl des Untersuchungsjahres (%)
2001	195	-	-
2002	38	4	10,5
2003	48	5	10,4

Allgemein nimmt auf der Nordhalbkugel die Artenzahl mit zunehmender latitudinaler Breite ab (WILLIG et al. 2003). Dieser generelle Süd-Nord-Gradient wird aber bei der Diversität von Bienen von weiteren Faktoren überlagert und erhält dadurch deutliche Modifikationen. Die meisten Bienenarten kommen in trockenen, warmen und offenen Lebensräumen vor. Die höchste Diversität erreichen Bienen deswegen auf der Nordhalbkugel im mediterranen Raum, den zentralasiatischen Steppengebieten sowie in der Nearktis in den zentralamerikanischen Wüstenregionen (MICHENER 1979 & 2007). PESENKO (1991) schätzt die Zahl der Arten für Kalifornien auf 1985, für das Mittelmeergebiet auf über 1700, für Mittelasien auf über 1500 und für die ehemalige UdSSR auf mehr als 2000. Das Untersuchungsgebiet liegt auf der ähnlichen nördlichen Breite wie z.B. Neapel. In Europa würde man auf dieser geographischen Breite eine artenreiche mediterrane, mit einer Vielzahl wärmeliebender Arten versehene Bienenfauna erwarten. Das ist offensichtlich nicht der Fall. PROSHCHALYKIN (2007b) hingegen sieht den Fernen Osten Russlands als die artenreichste Region der Waldzone der Paläarktis und hält sie mit der Steppenzone vergleichbar. Jedoch liegen die Artenzahlen deutlich unter denen, die im mediterranen Raum in Europa oder in Steppenbereiche erreicht werden. Nach MICHENER (2007) liegen lokale Faunen im gemäßigten Europa meist unter 300 Arten, sodass die Artenzahl vielmehr der entspricht, die in gut strukturierten Lebensräumen des gemäßigten Europa erreicht wird. Auch die biogeographische Einordnung der Funde spricht für eine Zuordnung zu den gemäßigten Lebensräumen (siehe Kap. 5). Die südliche Lage des Untersuchungsgebiets lässt aber auch eine ganze Reihe von Arten zu, die eher südlich, z.T. bis in die Orientalis verbreitet sind und hier vermutlich ihre nördliche Verbreitungsgrenze erreichen. Auch die Bienenfauna scheint, wie die Flora der Region, die Grenze zwischen kühl-gemäßigt und kalt-gemäßigt zu repräsentieren (siehe Kap. 2).

Die Artenzahl ist, verglichen mit Untersuchungen in Mitteleuropa, als hoch einzuschätzen. FUHRMANN (2007a) gibt eine Übersicht über Untersuchungen zu Stechimmenfaunen von unterschiedlich strukturierten und genutzten Wäldern und konnte in keiner Untersuchung ähnlich hohe Artenzahlen ermitteln. Selbst in wärmebegünstigten und reich strukturierten Lebensräumen in Mitteleuropa sind kaum ähnlich hohe Artenzahlen bekannt (siehe Tab. 7). Jedoch muss hinzugefügt werden, dass die Erfassungsmethoden, Anzahl der Sammeltage, Flächengrößen und Untersuchungsziele in den Untersuchungen differieren, was einen großen Einfluss auf die Artenzahl hat (vgl. auch WILLIAMS et al. 2001). Vergleichbar ist die Gesamtartenzahl der Untersuchung am ehesten mit offenen, strukturreichen und wärmebegünstigten Lebensräumen im südlichen Mitteleuropa. Die Gründe für den Artenreichtum, wie auch bei anderen Tiergruppen, sind z.T. bereits in der Einleitung genannt. Entscheidend sind:

1. Die Lage an der Grenze zwischen kühl- und kalt-gemäßigter Zone sowie die Existenz aller Höhenstufen von den Küstendünen bis zur subalpinen Tundra im Untersuchungsgebiet,
2. der generelle Strukturreichtum in den Untersuchungsflächen,
3. die fehlende glaziale Überformung,
4. der geringe menschliche Einfluss, vor allem in den Auelebensräumen.

Tab. 7: Bienenartenzahlen verschiedener Regionen bzw. unterschiedlicher Lebensräume in Europa

Region	Artenzahl	Referenz
Westfalen	279	KUHLMANN (1999c)
Ems- und Werseae	99	QUEST (2000)
Kalkmagerrasen Diemeltal	133	KUHLMANN (2000a)
Döbritzer Heide	170	ERTELD (1998)
Mager- und Trockenrasen Mittlere Elbe	132	KARL (1994)
Weinberglandschaft Baden-Württemberg	236	SCHMID-EGGER (1995)
Sandgebiete bei Mannheim	126	WESSERLING (1996)
Trockenstandorte Ems	126	VON DER HEIDE & METSCHER (2003)
Niedersachsen und Bremen	ca. 300 aktuell	THEUNERT (2003)
xerotherme Hanglagen Hessen	172	TISCHENDORF & FROMMER (2004)
Oberes Mittelrheintal	226	TISCHENDORF & FROMMER (2004)
Kalksteinbrüche	123	ALFERT et al. (2001)
Mittlere Oberpfalz	224	WICKL (1994)
Grünländereien zwischen 1150 und 1550 (Alpen)	247	OERTLI et al. (2005)
Walddominierte Landschaften		
Hochrhön	139	TISCHENDORF & VON DER HEIDE (2001)
Auenwaldgebiet Kühkopf-Knoblochsau Hessen	35	TISCHENDORF (2001)
Historischer Hauberg Fellinghausen (Westfalen)	57	FUHRMANN (2007b)
Naturwaldzelle Neuhof	70	DOROW (2001)
Naturwaldzelle Schotten	61	DOROW (2001)
Odenwald	143	MADER & CHALWATZIS (2000)
Bayerischer Wald	66	KUHLMANN (1999b), KUHLMANN (2001), KUHLMANN (2002b), KUHLMANN & QUEST (2003), QUEST & KUHLMANN (2005)

Region	Artenzahl	Referenz
Bundesländerfaunen Deutschland		
Schleswig-Holstein	287	DATHE et al. (2001)
Mecklenburg-Vorpommern	313	DATHE et al. (2001)
Niedersachsen	329	DATHE et al. (2001)
Sachsen-Anhalt	391	DATHE et al. (2001)
Brandenburg	383	DATHE et al. (2001)
Nordrhein-Westfalen	322	DATHE et al. (2001)
Hessen	383	DATHE et al. (2001)
Thüringen	395	DATHE et al. (2001)
Sachsen	392	DATHE et al. (2001)
Rheinland-Pfalz	432	DATHE et al. (2001)
Baden-Württemberg	462	DATHE et al. (2001)
Bayern	490	DATHE et al. (2001)
Länderfaunen		
Island	1	KRATOCHWIL (2003)
Irland	80	KRATOCHWIL (2003)
Dänemark	217	KRATOCHWIL (2003)
Finnland	230	KRATOCHWIL (2003)
Großbritannien	240	KRATOCHWIL (2003)
Schweden	278	KRATOCHWIL (2003)
Niederlande	338	PEETERS et al. (1999)
Polen	474	BOGDANOWICZ et al. (2004)
Deutschland	547	KRATOCHWIL (2003)
Österreich	676	SCHWARZ et al. (2005)
Schweiz	580	SCHWARZ et al. (1996)
Tschechien	584	STRAKA et al. (2007)
Slowakei	643	STRAKA et al. (2007)
Frankreich	864	KRATOCHWIL (2003)
Spanien	1043	KRATOCHWIL (2003)

Die Artenzahlen in den beprobten Untersuchungsflächen differieren deutlich (Tab. 5). Erwartungsgemäß wurden in den strukturreichen Auenlebensräumen die meisten bienenrelevanten Requisiten und daher die meisten Arten und Individuen nachgewiesen. Es folgen die sandigen Küstenhabitats und die anthropogen entstandenen LNF/Brachen, die jedoch nur sporadisch und ohne den Einsatz von Malaisfallen befangen wurden. Am requisiten-, arten- und individuenärmsten sind die isolierten Felsgipfel sowie die Bereiche an und oberhalb der Waldgrenze. Deutlich werden die Bedeutung der Größe

der Untersuchungsfläche, die Diversität der Strukturen sowie die klimatischen Voraussetzungen für eine artenreiche Bienenfauna.

6.2 Dominanzen

Die Arten verteilen sich in den Untersuchungsflächen nicht gleichmäßig, sondern einzelne Arten sind häufig, andere wurden nur selten nachgewiesen. In der Gesamtuntersuchung überwiegt der Anteil an rezedenten Arten, also Arten, die mit mehr als drei Individuen aber weniger als einem Prozent Individuenanteil nachgewiesen wurden. Nur knapp über zehn Prozent der Arten erreichen einen Individuenanteil von mehr als einem Prozent an der Gesamtindividuenzahl. Bei keiner Art liegt der Individuenanteil über fünf Prozent (Abb. 3).

Betrachtet man die verschiedenen Untersuchungsflächen, fällt auf, dass auf den subalpinen Tundren und den isolierten Felsgipfeln der Anteil von Einzelfunden deutlich über denen an der Küste und in der Aue liegt. Auch auf den LNF/Brachen liegt der Anteil von Einzelfunden deutlich höher als an der Küste, jedoch wurden auf den LNF/Brachen erheblich weniger Sammeltage durchgeführt und es kamen keine stationären Fallen zum Einsatz. Interessanterweise liegen auf der subalpinen Tundra und auf den isolierten Felsgipfeln aber auch die höchsten Werte bei den hohen Dominanzklassen vor. In den subalpinen Tundrenbereichen liegen knapp zehn Prozent der Arten im Bereich der Dominanzklassen D und E also im Bereich von über fünf Prozent aller gefangenen Individuen. Auf den isolierten Felsgipfeln besitzen noch knapp über fünf Prozent der Arten des Lebensraumes einen Individuenanteil von über fünf Prozent der Gesamtindividuenzahl (Abb. 3).

In den großen und reich strukturierten Lebensräumen der Küste und der Aue hingegen können die meisten Arten den Dominanzklassen subrezedent und rezedent zugeordnet werden. Einzelfunde sowie hohe Dominanzklassen wurden hier deutlich weniger ermittelt.

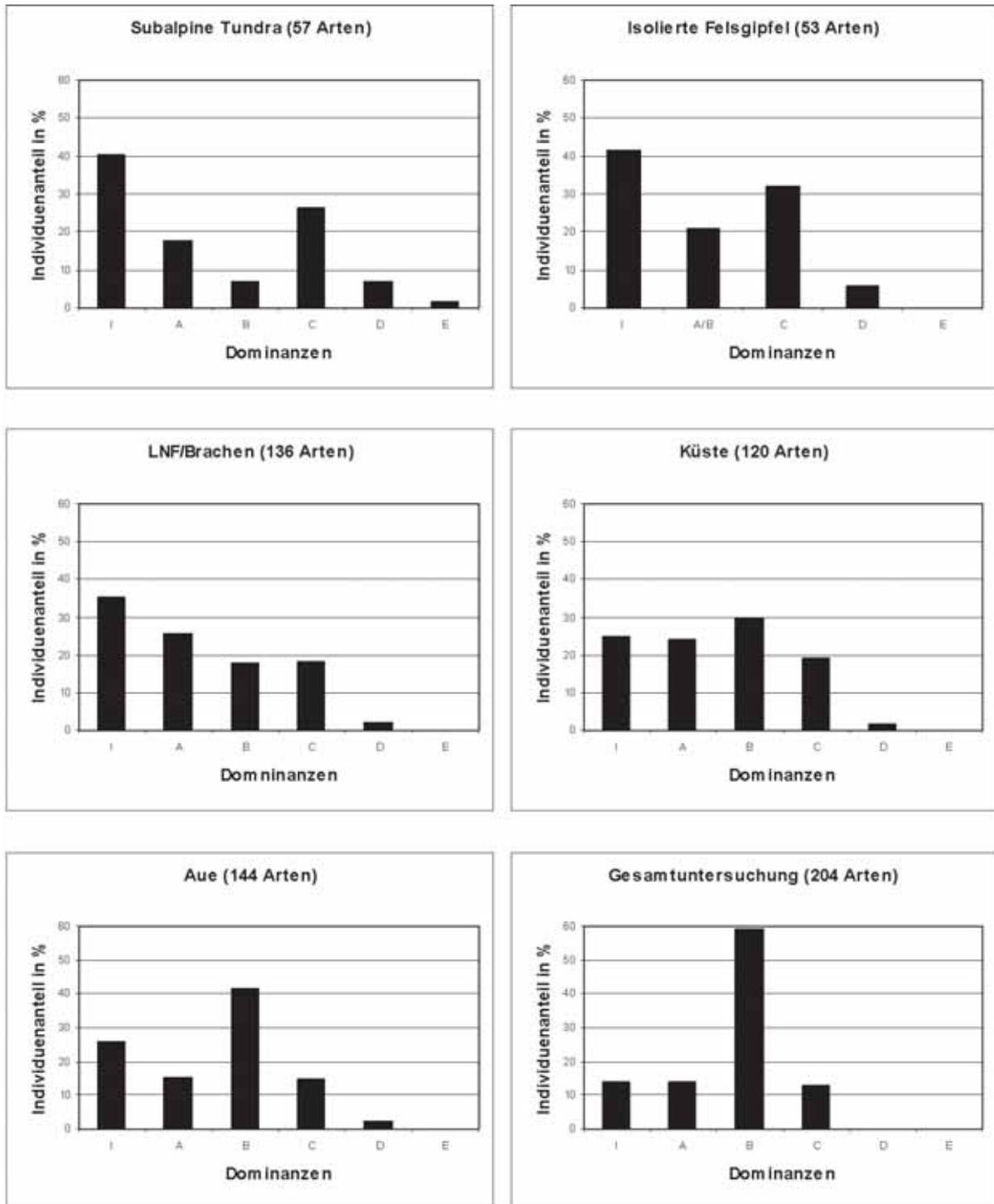


Abb. 3: Dominanzstruktur in den untersuchten Lebensräumen und in der Gesamtuntersuchung

(I: Einzelfund; A: Subrezedent; B: Rezedent; A/B: Subrezedent/Rezedent; C: Subdominant; Dominant; E: Eudominant. Einteilung siehe Kap. 3)

6.3 Seltenheit

Die Singularitätspunkte einer Art geben an, in wie vielen Lebensräumen die Art nachgewiesen werden konnte. Die Summe aller Singularitätspunkte ist somit ein Maß für die Seltenheit der Fauna einer Untersuchungsfläche im Vergleich mit anderen Flächen. Insgesamt liegt die Seltenheit der großen und strukturreichen Untersuchungsflächen in den unteren Lagen mit 1,90 bis 2,04 deutlich über den Werten für die subalpine Tundra (1,50) und dem isolierten Felsgipfel (1,32) (siehe Tab. 5).

Die Nachweishäufigkeiten auf den Untersuchungsflächen in der subalpinen Tundra und dem isolierten Felsgipfel sind zugunsten von Arten verschoben, die auch häufig in anderen Lebensräumen nachgewiesen wurden (niedrige Singularitätspunkte). Anteilsmäßig verfügt die subalpine Tundra sogar über den höchsten Wert von Arten, die auch in allen anderen Lebensräumen nachgewiesen werden konnten (SP 0). In den großen Untersuchungsflächen der unteren Lagen (Küste, Aue, LNF/Brache) hingegen treten die meisten Arten mit einem Singularitätspunkt von zwei auf, d.h. sie sind neben dem Nachweis in dem Lebensraum noch in zwei weiteren Untersuchungsräumen gefunden worden.

Auf den subalpinen Tundren existiert jedoch auch ein gegenläufiger Trend. Zwar zählen über 60 % der Arten des Lebensraumes zu den Arten, die in mindestens drei weiteren Untersuchungsräumen nachgewiesen wurden. 15 % der Arten hingegen wurden nur auf den subalpinen Tundren nachgewiesen. Bei allen anderen Lebensräumen liegt dieser Anteil meist deutlich unter zehn Prozent.

Die niedrigsten Werte für Arten, die nur in einem Lebensraum bzw. nur einem weiteren Lebensraum angetroffen wurden, hat der isolierte Felsgipfel, wo die Singularitätspunkte 3 und 4 nur etwa 14 % ausmachen. Bei allen anderen Lebensräumen liegen die Werte meist deutlich höher (Abb. 4).

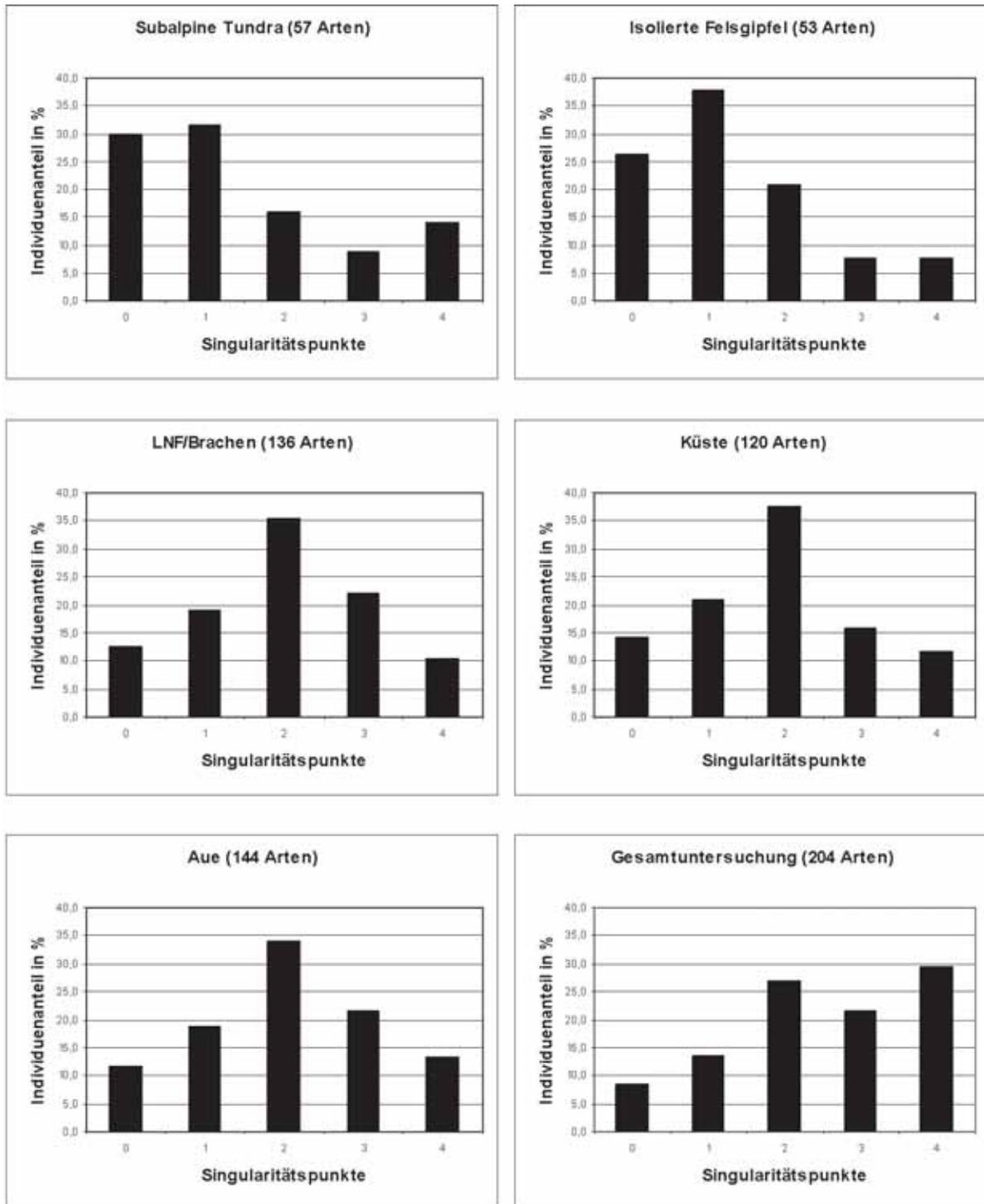


Abb. 4: Prozentuale Verteilung der Bienenfauna auf die einzelnen Singularitätspunkte in den untersuchten Lebensräumen und in der Gesamtuntersuchung

(0: Art kommt in allen untersuchten Lebensräumen vor; 1; Art kommt in vier untersuchten Lebensräumen vor; 2: Art kommt in drei untersuchten Lebensräumen vor; 3: Art kommt in zwei untersuchten Lebensräumen vor; 4: Art kommt in nur einem untersuchten Lebensraum vor)

6.4 Blütenbesuch

Alle Sammelbienen benötigen zur Verproviantierung ihrer Brutzellen geeignete Pollenspenderpflanzen, die in ihrem Aktionsradius vorhanden sein müssen. Bienen können dabei als Nahrungsgeneralisten (polylektisch) oder Nahrungsspezialisten (oligolektisch) auftreten (siehe Kap. 3). Zur Eigenversorgung nutzen alle Bienen Nektar, den sie mit ihrer Zunge aufnehmen.

6.4.1 Genutzte Nahrungspflanzen

Tab. 8 zeigt alle Pflanzenfamilien, an denen im Rahmen der Untersuchung Blütenbesuche registriert wurden. Insgesamt konnten an 23 Pflanzenfamilien Blütenbesuche registriert werden. Bei der Häufigkeit der Blütenbesuche gibt es deutliche Unterschiede. Die meisten Blütenbesuche wurden mit 949 Individuen aus 117 Arten für die Asteraceen registriert. Es folgen die Rosaceen mit 476 beobachteten Bienenindividuen aus 104 Arten und Fabaceen mit 225 Tieren aus 60 Arten.

Die artenreiche Pflanzenfamilie der Asteraceen ist als Pollen- sowie als Nektarspender eine der wichtigsten Pflanzentaxa überhaupt (WESTRICH 1989, KRATOCHWIL 2003) und daher auch im Rahmen dieser Untersuchung erwartungsgemäß die wichtigste Nahrungspflanze.

Mit 39 Arten konnten relativ viele Arten an Vertretern der Ericaceen beobachtet werden. Zurückzuführen ist das auf die hohe Präsenz von Pflanzen der Gattung *Rhododendron* im Untersuchungsgebiet, die vor der Belaubung des Waldes je nach Waldtyp aspektbildend sind und häufig befliegen wurden. Tab. 9 zeigt, dass im Untersuchungszeitraum 34 Bienenarten allein an *Rhododendron* registriert wurden. Die Pflanzengattung stellt im Untersuchungsgebiet zu Beginn des Jahres somit eine wichtige Nahrungsquelle, vor allem außerhalb der Auenbereiche, dar. Die Gattung *Salix*, im zeitigen Frühjahr eine ebenso wichtige Nahrungspflanze für Bienen, wurde im Untersuchungsgebiet deutlich seltener befliegen. Nur 20 Arten konnten in den Jahren 2001 und 2002 an *Salix* beobachtet werden (Tab. 9). WESTRICH (1989) nennt für Mitteleuropa hingegen über 30 Arten, die Pollen an *Salix* sammeln, während er für die Gattung *Rhododendron* nur eine Art nennt. Zurückzuführen ist die geringe Artenzahl sicherlich auf den Mittelgebirgscharakter der Flüsse und damit auf die in vielen Bereichen des Untersuchungsgebiets fehlende oder nur schwach ausgeprägte Weichholzaue mit Bäumen der Gattung *Salix*. In anschließenden Waldhabitaten, auf den isolierten Felsgipfeln und auch oberhalb der Waldgrenze fehlt *Salix*, sodass *Rhododendron* zu Jahresbeginn im Untersuchungsgebiet eine bedeutendere Rolle als Nahrungsquelle für die Apidozönose übernimmt. Vor allem an und oberhalb der Waldgrenze ist *Rhododendron* zu Beginn des Jahres aspektbildend und wird von vielen Bienenarten genutzt (2/3 aller Blütenbesuche an *Rhododendron* wurden über 1200 m registriert). Besuche an *Salix* hingegen konnten nur in den unteren Tallagen bis 300 m erbracht werden.

Tab. 8: Besuchte Pflanzenfamilien im gesamten Untersuchungsgebiet

	Alle Arten			Sammelbienen		
	Artenzahl	♀♀	♂♂	Artenzahl	♀♀	♂♂
Asteraceae	117	615	334	99	555	276
Rosaceae	104	372	170	87	352	147
Fabaceae	60	165	84	49	158	45
Ericaceae	39	100	19	34	94	14
Caryophyllaceae	39	85	17	32	35	13
Onagraceae	28	36	26	24	33	20
Salicaceae	20	19	31	16	15	24
Ranunculaceae	18	42	2	18	42	2
Scrophulariaceae	19	30	11	17	30	9
Campanulaceae	17	24	3	16	24	2
Apiaceae	16	15	7	15	6	15
Brassicaceae	16	21	6	11	18	2
Solanaceae	14	13	12	11	12	8
Alliaceae	9	31	13	9	31	13
Lamiaceae	9	22	10	9	22	10
Valerianaceae	6	14	7	5	12	7
Liliaceae	6	6	1	6	6	1
Papaveraceae	6	5	2	6	5	2
Primulaceae	5	22	1	5	22	1
Polygonaceae	4	4	3	4	4	3
Convolvulaceae	3	2	1	3	2	1
Dipsacaceae	2	2	0	2	2	0
Fumariaceae	1	1	0	1	1	0

Tab. 9: Registrierte Blütenbesuche im Untersuchungsgebiet an *Rhododendron* sp. (links) und *Salix* sp. (rechts)

Art	♀♀	Arbeiterinnen	♂♂
<i>Andrena brevihirtiscopa</i>	3	-	-
<i>Andrena dentata</i>	-	-	1
<i>Andrena fulvida</i>	6	-	-
<i>Andrena haemorrhoa</i>	-	-	2
<i>Andrena kerriae</i>	1	-	-
<i>Andrena lapponica shirozui</i>	7	-	5
<i>Andrena nawai</i>	2	-	-
<i>Anthophora retusa</i>	-	-	2
<i>Bombus hypnorum</i>	-	2	-
<i>Bombus modestus</i>	-	2	-
<i>Bombus patagiatus</i>	-	2	-
<i>Bombus sichelii</i>	-	2	-
<i>Bombus sporadicus</i>	-	1	-
<i>Coelioxys</i> morph. spec. 1 aff. <i>hirobe</i>	2	-	3
<i>Halictus hedini</i>	2	-	-
<i>Lasioglossum allodalum</i>	4	-	-
<i>Lasioglossum caliginosum</i>	2	-	-
<i>Lasioglossum dybowskii</i>	2	-	-
<i>Lasioglossum eomontanum</i>	1	-	-
<i>Lasioglossum exiliceps</i>	11	-	-
<i>Lasioglossum leviventre</i>	1	-	-
<i>Lasioglossum nupricola</i>	3	-	-
<i>Lasioglossum rufitarse</i>	1	-	-
<i>Lasioglossum viridellum</i>	1	-	-
<i>Lasioglossum vulsum</i>	1	-	-
<i>Megachile nipponica</i>	1	-	-
<i>Nomada pacifica</i>		-	1
<i>Nomada panzeri</i>	3	-	-
<i>Nomada silvicola</i>	-	-	1
<i>Osmia</i> spec. 1	1	-	-
<i>Osmia cornifrons</i>		-	1
<i>Osmia inermis</i>	1	-	-
<i>Osmia orientalis</i>	3	-	-
<i>Sphecodes</i> morph. spec. 2 aff. <i>ephippius</i>	1	-	-

Art	♀♀	Arbeiterinnen	♂♂
<i>Andrena aino</i>	1	-	-
<i>Andrena benefica</i>	1	-	-
<i>Andrena brevihirtiscopa</i>	-	-	1
<i>Andrena fukuokensis</i>	1	-	1
<i>Andrena hondoica</i>	-	-	8
<i>Andrena thoracica</i>	1	-	-
<i>Andrena transbaicalica</i>	-	-	9
<i>Bombus tricornis</i>	-	1	-
<i>Halictus confusus pelagius</i>	1	-	-
<i>Lasioglossum allodalum</i>	5	-	-
<i>Lasioglossum amurense</i>	1	-	-
<i>Lasioglossum baleicum</i>	1	-	-
<i>Lasioglossum brachycephalum</i>	1	-	-
<i>Lasioglossum leviventre</i>	1	-	-
<i>Nomada fusca</i>	-	-	1
<i>Nomada obscura</i>	2	-	4
<i>Nomada opaca</i>	1	-	1
<i>Nomada panzeri</i>	1	-	1
<i>Osmia cornifrons</i>	-	-	3
<i>Osmia orientalis</i>	-	-	1

6.4.2 Oligolektische Arten

Der Nachweis der Oligolektie ist meist schwerer zu erbringen, als es die Beobachtungen im Feld vermuten lassen. Einige Arten sammeln bevorzugt auf einzelnen Pflanzengattungen oder Familien, sodass eine starke Präferenz, aber keine Oligolektie existiert. Auch werden von einzelnen Arten Massentrachten einzelner Pflanzen genutzt, die ebenfalls den Verdacht einer Oligolektie aufkommen lassen können. Zudem liefert der Blütenbesuch an sich noch keinen konkreten Hinweis auf das Pollensammelverhalten. Neben der Pollenversorgung für die Larven nutzen die Weibchen Nektar zur eigenen Zuckerversorgung, der auch von anderen Pflanzen als den Pollenspenderpflanzen stammen kann (CANE & SIPES 2006). Blütenbeobachtungen von Männchen zur Beurteilung von Blütenpräferenzen scheiden aus, weil sie die Blüten nur zur eigenen Energieversorgung nutzen und zur Larvalernährung keinen Beitrag leisten. Letztlich lassen nur lange Untersuchungsreihen des Pollensammelverhaltens, unterstützt durch Pollenuntersuchungen mit einem genügend großen Stichprobenumfang sichere Aussagen zur Nahrungsspezialisierungen einzelner Arten zu (siehe dazu WESTRICH & SCHMIDT 1986 & 1987, WESTRICH 2005, CANE & SIPES 2006). Dementsprechend kritisch sind einige Angaben zu Blütenspezialisierungen einzelner Arten in der Ostpaläarktis zu beurteilen, die sich nicht mit den Daten aus der gut untersuchten Westpaläarktis decken.

In dieser Untersuchung sind weder Pollenanalysen noch intensive Beobachtungen zum Pollensammelverhalten einzelner Arten durchgeführt worden. Deswegen kann auch kein Beweis für oder gegen die Oligolektie einzelner Arten erbracht werden. Einzig die Datenmenge über den Blütenbesuch vieler wenig bekannter ostpaläarktischer Arten kann durch die Untersuchung erhöht werden. Immerhin unterstützen die Untersuchungsbeobachtungen die bekannten bzw. vermuteten Nahrungsspezialisierungen einzelner Arten.

Colletes collaris: Nach AMIET et al. (1999) und KUHLMANN (pers. Mitt.) oligolektisch an Asteraceae. Weibchen der Art konnten regelmäßig an Asteraceen (auch pollensammelnd) beobachtet werden. Für PESENKO (1995) und PROSHCHALYKIN (2006c) zählt *C. collaris* hingegen nicht zu den oligolektischen Arten.

Colletes perforator: KUHLMANN (pers. Mitt.) vermutet, dass die Art oligolektisch an Asteraceae ist. Im Rahmen der Untersuchungen wurde *C. perforator* ausnahmslos an Asteraceae beobachtet.

Andrena seneciorum: Weibchen der Art konnten überwiegend an Asteraceae festgestellt werden.

Andrena lathyri: Zwei Weibchen wurden an *Vicia* (Fabaceae) nachgewiesen. Die Spezialisierung der paläarktischen Art auf Fabaceen ist auch aus Mitteleuropa bekannt und namensgebend.

Macropis dimidiata amurensis: Alle Tiere wurden an *Lysimachia* nachgewiesen. Die Spezialisierung ist durch die besondere Larvalkost bei allen Arten der Gattung *Macropis* bekannt. Weibchen sammeln mithilfe spezieller langer Haare neben Pollen Pflanzenöle, die von den Pflanzen aus den Eliaphoren abgegeben werden (MICHEZ & PATINY 2005).

Dasypoda hirtipes: Die Spezialisierung auf Asteraceae ist aus Europa bekannt. Im Rahmen der Untersuchung konnten nur Männchen beobachtet werden, die jedoch fast ausschließlich an Asteraceen gefangen wurden.

Melitta japonica: Blütenbesuch von Weibchen konnte ausnahmslos an *Vicia* beobachtet werden.

Hoplitis maritima: Der einzige Nachweis der Art gelang an *Potentilla*.

Megachile maackii: Ein Blütennachweis von *Vicia*.

Anthidium punctatum: Nach PROSHCHALYKIN (2006c) und ROMANKOVA (1995b) oligolektisch an Fabaceae. In Europa wird die Art hingegen als polylektisch mit unterschiedlich starker Präferenz für Fabaceae, mitunter auch anderer Pflanzenfamilien gesehen (WESTRICH 1989, AMIET et al. 2004, BANASZAK & ROMASENKO 1998, SCHEUCHL 2006).

Eucera sociabilis: Vermutlich oligolektisch an Fabaceae (RISCH schriftl. Mitt.). Zwölf von 13 Blütennachweisen stammen von Fabaceae und unterstützen damit die Vermutung.

Von den Arten *Dufourea inermis* (oligolektisch an *Campanula*) und *Megachile lapponica* (oligolektisch an *Epilobium*) liegen keine Beobachtung von Blütenbesuchen vor, jedoch sind ihre Blütenspezialisierungen in Mitteleuropa gut dokumentiert.

Bei einigen Arten, von denen eine Oligolektie angenommen wird, wurden Blütenbesuche registriert, die nicht von den vermuteten Pollenspenderpflanzen stammen.

Andrena sibirica: Nach OSYTSHNJUK (1995) und PROSHCHALYKIN (2006c) oligolektisch an Asteraceen. PESENKO (1995) zählt *A. sibirica* hingegen nicht zu den Arten, die auf Asteraceen spezialisiert sind. Weibchen der Art konnten auch an *Patrinia scabiosifolia* (3 x), *Scabiosa* (1 x), Asteraceae (1 x), *Dianthus* (1 x) sowie *Campanula* (1 x) beobachtet werden.

Andrena valeriana: Es konnten nur wenige Blütenbesuche registriert werden. Nach OSYTSHNJUK (1995) und PROSHCHALYKIN (2006c) oligolektisch an Fabaceae. PESENKO (1995) sieht die Art hingegen als polylektisch. In dieser Untersuchung besuchte die Art neben Fabaceen auch *Agrimonia*, Lamiaceae, *Vicia*.

In der vorliegenden Untersuchung sind mit 17 Arten (ca. elf Prozent aller nicht-parasitoider Arten) nur wenige oligolektische Arten (siehe Tab. 11) gefunden worden, wobei einzelne Spezialisierungen noch unklar sind. Davon sind sechs auf Asteraceen und sieben Arten auf Fabaceen spezialisiert. Je eine Art sammelt an Rosaceen, an Campanulaceen, an *Epilobium* und *Lysimachia*. Dieser Anteil liegt weit hinter denen in Mitteleuropa (ca. 30 % oligolektische Arten) zurück (WESTRICH 1989, PEKKARINEN 1998). PESENKO (1995) nennt für die russische Bienenfauna 195 oligolektische Arten, wobei er herausstellt, dass für 75 % der 1640 nicht-parasitoiden Bienen die Pollenspezialisierung noch unbekannt ist, vor allem gilt dies für den asiatischen Teil Russlands. PROSHCHALYKIN (2006c) benennt für den Russischen Fernen Osten 38 (ca. 14 % aller nicht-parasitoider Arten) oligolektische Arten (siehe auch Tab. 10). Drei Aspekte scheinen dafür verantwortlich zu sein:

Tab. 10: Von oligolektischen Bienenarten im Fernen Osten Russlands genutzte Pflanzenfamilien

Pflanzenfamilie	Ferner Osten Russlands (nach PROSHCHALYKIN (2006c))	Untersuchungsgebiet
Apiaceae	1	-
Asteraceae	10 (9) siehe Hinweis bei Onagraceae	6
Campanulaceae	5	1
Caprifoliaceae	1	-
Cucurbitaceae	1	-
Dipsacaceae	1	-
Fabaceae	14	7
Lamiaceae	1	-
Onagraceae	0 (1) <i>Megachile lapponica</i> wird von PROSHCHALYKIN (2006c) als oligolektisch an Asteraceae geführt	1
Primulaceae	2	1
Rosaceae	2	1
Gesamt	38	16

Tab. 11: Oligolektische Bienenarten im Untersuchungsgebiet mit ihren bekannten Spezialisierungen (fett), weiteren Literaturangaben zur Blütenspezialisierung sowie Blütennachweisen in dieser Untersuchung

Art	Spezialisierung	Untersuchungs- beobachtungen
<i>Colletes collaris</i>	Asteraceae Asteraceae: OSYTSHNJUK & ROMANKOVA (1995), IGNATENKO (2004), AMIET et al. (1999). Blütennachweise: <i>Aster</i> sp. <i>Aster trinervius</i> , <i>Lactua denticulata</i> , <i>Siegesbeckia</i> (MIYAMOTO 1960a). Gentianaceae: <i>Ophelia chinensis</i> (PROSHCHALYKIN 2005). Asteraceae, Labiaceae (MIYAMOTO 1960a), polylektisch (PROSHCHALYKIN 2006c)	Asteraceae
<i>Colletes perforator</i>	vermutlich Asteraceae (KUHLMANN pers. Mitt.)	-
<i>Andrena lathyri</i>	Fabaceae	<i>Vicia</i> sp.
<i>Andrena seneciorum</i>	Asteraceae Bevorzugung von Asteraceae (MATSUMURA 1970)	überwiegend Asteraceae
<i>Andrena sibirica</i>	Asteraceae (OSYTSHNJUK 1995, PROSHCHALYKIN 2006c)	♀♀: <i>Patrinia scabiosifolia</i> , Asteraceae (<i>Centaurea</i> sp.) <i>Scabiosa</i> sp. Caryophyllaceae (<i>Dianthus</i> sp.), Campanulaceae (<i>Campanula</i> sp.).
<i>Andrena valeriana</i>	Fabaceae (OSYTSHNJUK 1995, PROSHCHALYKIN 2006c)	<i>Agrimonia</i> sp., Lamiaceae, <i>Vicia</i> sp., Fabaceae
<i>Dufourea inermis</i>	Campanulaceae (AMIET et al. 1999, WESTRICH 1989, PESENKO 1998, PROSHCHALYKIN (2006c)	-
<i>Melitta ezoana</i>	Fabaceae PROSHCHALYKIN (2006c)	Asteraceae und Fabaceae
<i>Melitta japonica</i>	Fabaceae PROSHCHALYKIN (2006c)	♀♀ ausschließlich an <i>Vicia</i>
<i>Dasyпода hirtipes</i>	Asteraceae	Asteraceae, 1 ♂ an <i>Campanula</i>
<i>Macropis dimidiata amurensis</i>	Lysimachia	ausschließlich <i>Lysimachia</i>

Art	Spezialisierung	Untersuchungs- beobachtungen
<i>Anthidiellum strigatum</i>	Fabaceae Fabaceae: PROSHCHALYKIN (2006c) Vorliebe für Fabaceae (AMIET et al. 2004)	1 ♀ auf Asteraceae
<i>Anthidium comatum</i>	Asteraceae Asteraceae PROSHCHALYKIN (2006c), polylektisch (ROMANKOVA 1995)	1 ♀ an <i>Vicia</i>
<i>Anthidium punctatum</i>	Polylektisch mit Präferenz für Fabaceae Fabaceae (ROMANKOVA 1995, PROSHCHALYKIN (2006c) Polylektisch (WESTRICH 1989, SCHEUHL 2006, PESENKO 1995)	-
<i>Hoplitis maritima</i>	Rosaceae PROSHCHALYKIN (2006c)	Nachweis gelang an <i>Potentilla</i>
<i>Megachile circumcincta</i>	Fabaceae Polylektisch (AMIET et al. 2004) Fabaceae (BANASZAK & ROMASENKO 1998, PESENKO 1995, PROSHCHALYKIN 2006c),	es wurden nur ♂♂ nachgewiesen
<i>Megachile lapponica</i>	Epilobium (AMIET et al. 2004, SCHEUHL 2006), Asteraceae: PROSHCHALYKIN (2006c)	-
<i>Megachile leachella</i>	Polylektisch (BANASZAK & ROMASENKO 1998, AMIET et al. 2004), Asteraceae (ROMANKOVA 1999)	es wurden nur ♂♂ nachgewiesen
<i>Megachile maackii</i>	unklar: Fabaceae: PROSHCHALYKIN (2006c)	1 ♀ wurde an <i>Vicia</i> nachgewiesen.
<i>Eucera sociabilis</i>	vermutlich Fabaceae (RISCH schriftl. Mitt.)	♀♀ fast ausschließlich an Fabaceae

1. Die Datenmenge über die Blütenbesuche für viele Arten des Fernen Osten ist äußerst gering. Untersuchungen zu Blütenbindungen sind bisher im Fernen Osten hauptsächlich in Japan und dann auch nur für einzelne Artengruppen durchgeführt worden (z.B. MATSUURA et al. 1974, MIYAMOTO 1960a, b & c, 1961a & b, 1962, KATO 1992, FUKUDA et al. 1973, IKUDOME 1979 & 2005, IWATA 1997). Blütenbesuche für die japanischen Arten der Andrenidae sind im Internet verfügbar (TADAUCHI & INOUE 2001). Untersuchungen zum Blütenbesuch für die Megachilidae im Fernen Osten Russlands unternahmen ROMANKOVA & ROMANKOV (1993).

LI et al. (2007) bemängeln für China, dass für die meisten Bienen Chinas die Blütenbindungen unbekannt sind. Nahrungsspezialisierungen sind deswegen für einen Großteil der ostpaläarktischen Arten kaum nachzuweisen. Für die transpaläarktischen Arten ist die Datenmenge ungleich größer, sodass ihr Anteil in der Gruppe der oligolektischen Arten relativ hoch ist.

2. Tendenziell nimmt der Anteil oligolektischer Arten von kühl-feuchten nach heiß-trockenen Habitaten zu (KRATOCHWIL 2003). MICHENER (2007) ist der Auffassung, dass der höchste Anteil oligolektischer Arten in heißen und trockenen Regionen erreicht wird, in der nördlichen Hemisphäre also von Nord nach Süd zunimmt. Der Anteil oligolektischer Bienenarten in weiten Bereichen Zentral- und Nordeuropas beträgt nach PEKKARINEN (1998) ca. 30 %, während er in den nördlichen, borealen Gebieten Finnlands und Schwedens auf 15 % sinkt. Zeitlich sind oligolektische Arten mit den Blühzeiten der jeweiligen Trachtpflanze synchronisiert. Im Regelfall existiert für oligolektische Arten deswegen nur ein kleines Zeitfenster für die Flugzeit der Imagines der Art. Soziale Arten, die über das ganze Jahr hinweg aktiv sind, zeigen deswegen kaum Tendenzen zu Blütenspezialisierungen, können mitunter aber starke Vorlieben für einzelne Pflanzentaxa besitzen. Die Verringerung des Anteils oligolektischer Arten im Norden ist darum u.a. durch den weitaus höheren Anteil sozialer, unspezialisierter Arten der Gattungen *Bombus*, *Lasioglossum* und *Halictus* zu erklären. In dieser Untersuchung stammen 63 Arten (30,6 %) aus den Gattungen *Lasioglossum*, *Halictus* und *Bombus*, die verschiedene Stufen einer sozialen Lebensweise zeigen und für die in den gemäßigten Breiten keine Blütenspezialisierungen bekannt sind (WESTRICH 1989). Der geringe Anteil oligolektischer Arten im Untersuchungsgebiet könnte somit, neben der generellen Unkenntnis über die Ernährungsweise der Arten, auch mit der biogeographischen Herkunft der Arten erklärbar sein.

3. Die potenziellen Nahrungshabitate in großen Bereichen des Untersuchungsraumes sind räumlich stark begrenzt, weil sie isolierte Sonderstandorte innerhalb des Waldes darstellen. Die offenen Auenhabitate ziehen sich entlang des Flusssysteme, stellen aber immer nur kleinflächig größere blütenreiche Habitats, die zudem regelmäßig gestört werden. Auch die isolierten Felsgipfel im Breitlaubmischwald sind räumlich sehr begrenzt und verfügen deswegen nur über wenige Pollenspenderpflanzen. Oberhalb der Waldgrenze wird die Ausdehnung blütenreicher Bereiche weitaus größer, das Lokalklima ändert sich jedoch stark zugunsten polylektischer *Bombus*-Arten. Auch aus mitteleuropäischen Waldhabitats ist eine deutliche Reduzierung oligolektischer Arten bekannt. QUEST & KUHLMANN (2005) konnten bei einer einjährigen Untersuchung von Borkenkäferlücken nur 14 % spezialisierte Bienenarten feststellen, eine mehrjährige Untersuchung einer isolierten ehemaligen Waldweide lieferte zehn Prozent spezialisierte Bienen (QUEST & KUHLMANN i. Vorb.). Auch FUHRMANN (2007a) sieht diesen Trend und betont zudem, dass die Anteile oligolektischer Arten auch mit zunehmender Höhe abnehmen. Da durch das kühlere Waldinnenklima geschlossene Waldflächen als Nahrungshabitats für viele Arten ausfallen, scheinen auf kleinen Sonderstandorten nur oligolektische Arten existieren zu können, die auch im Wald Pollen sammeln können. Für die anderen Arten stellen Sonderstandorte in Waldgegenden mehr oder weniger isolierte Flächen dar. Diese fragmentierten Habitats verfügen gerade für spezialisierte Bienen jedoch über ein größeres Aussterberisiko (z.B. STEFFAN-DEWENTER et al. 2006). MÜLLER et al. (2006) vermuten, dass der enorme Blütenbedarf das Aussterberisiko für große und oligolektische Arten im Gegensatz zu kleinen und polylektischen Arten fördert. GREENLEAF et al. (2007) und GATHMANN & TSCHARNTKE (2002) untersuchten die Nahrungsräume von Sammelbienen und fanden heraus, dass die Größe der Nahrungsräume positiv mit der Körpergröße korreliert ist. Kleine, isolierte Flächen

sollten deswegen nur schwer für große oligolektische Arten besiedelbar sein. FRANZÉN et al. (2007) zeigen am Beispiel der großen auf *Knautia* spezialisierten Sandbiene *Andrena hattorfiana*, dass einzelne spezialisierte Bienen in extrem niedrigen Dichten auftreten können (in ihrer Untersuchung bestanden 60 % der lokalen Populationen aus weniger als zehn Weibchen) und zudem eine strenge Ortstreue aufweisen. Selbst kleine Barrieren von weniger als zehn Meter wurden kaum überflogen. Viele spezialisierte und zugleich wärmebedürftige Arten dürften auf den kleinen isoliert liegenden Flächen im Wald daher ausfallen bzw. nur in geringen Dichten auftreten. Es scheint somit eine Tendenz zu geben, dass sich in größtenteils walddominierten Gebieten weniger oligolektische Arten finden als in vergleichbaren Offenlandhabitaten.

6.5 Nistweise

Die Nistweisen der Arten ähneln sich in allen Lebensräumen (Abb. 5). Es gibt jedoch feine Verschiebungen in den Lebensräumen „isolierte Felsgipfel“ und „subalpine Tundra“ zugunsten der hypergäisch nistenden Arten auf Kosten von parasitoid lebenden Arten.

In allen Fällen liegen die Anteile endogäisch nistender Arten bei knapp über 50 bis knapp unter 60 % und damit ähnlich hoch wie für Zentraleuropa (WESTRICH 1996). Nur auf dem isolierten Felsgipfel erreichen die endogäisch nistenden Arten etwas mehr als 60 %. Der Anteil an hypergäisch nistenden Arten liegt bei den großen Lebensräumen der unteren Lagen bei jeweils knapp über 20 %. In den Lebensräumen isolierter Felsgipfel und subalpine Tundra nisten jeweils knapp 30 % der Arten oberhalb der Erde. Nur wenige Bienenarten vermögen sowohl hypergäisch als auch endogäisch zu nisten. Dementsprechend liegt der Anteil dieser Arten überall sehr niedrig. Parasitoide Bienenarten erreichen in den großen und strukturreichen Lebensräumen der unteren Lagen (Aue, Küste, LNF/Brache) mit ca. 20 % deutlich höhere Werte als die der beiden anderen Lebensräume. Konnten auf der subalpinen Tundra noch 15 % parasitoide Bienenarten gefunden werden, waren es auf dem isolierten Felsgipfel nur noch knapp über zehn Prozent. Der hohe Anteil an endogäisch nistenden Arten auf dem isolierten Felsgipfel überrascht, da die Nistvoraussetzungen für endogäisch nistende Arten als eher ungünstig eingeschätzt wurden. Jedoch sind auf der Untersuchungsfläche insgesamt nur wenige Arten nachgewiesen worden, sodass Zufallsfunde die Anteilswerte stark beeinflussen. Betrachtet man hingegen die lebensraumtypischen Arten (siehe Kap. 6.9) wird deutlich, dass der Anteil an endogäisch nistenden Arten gering ist.

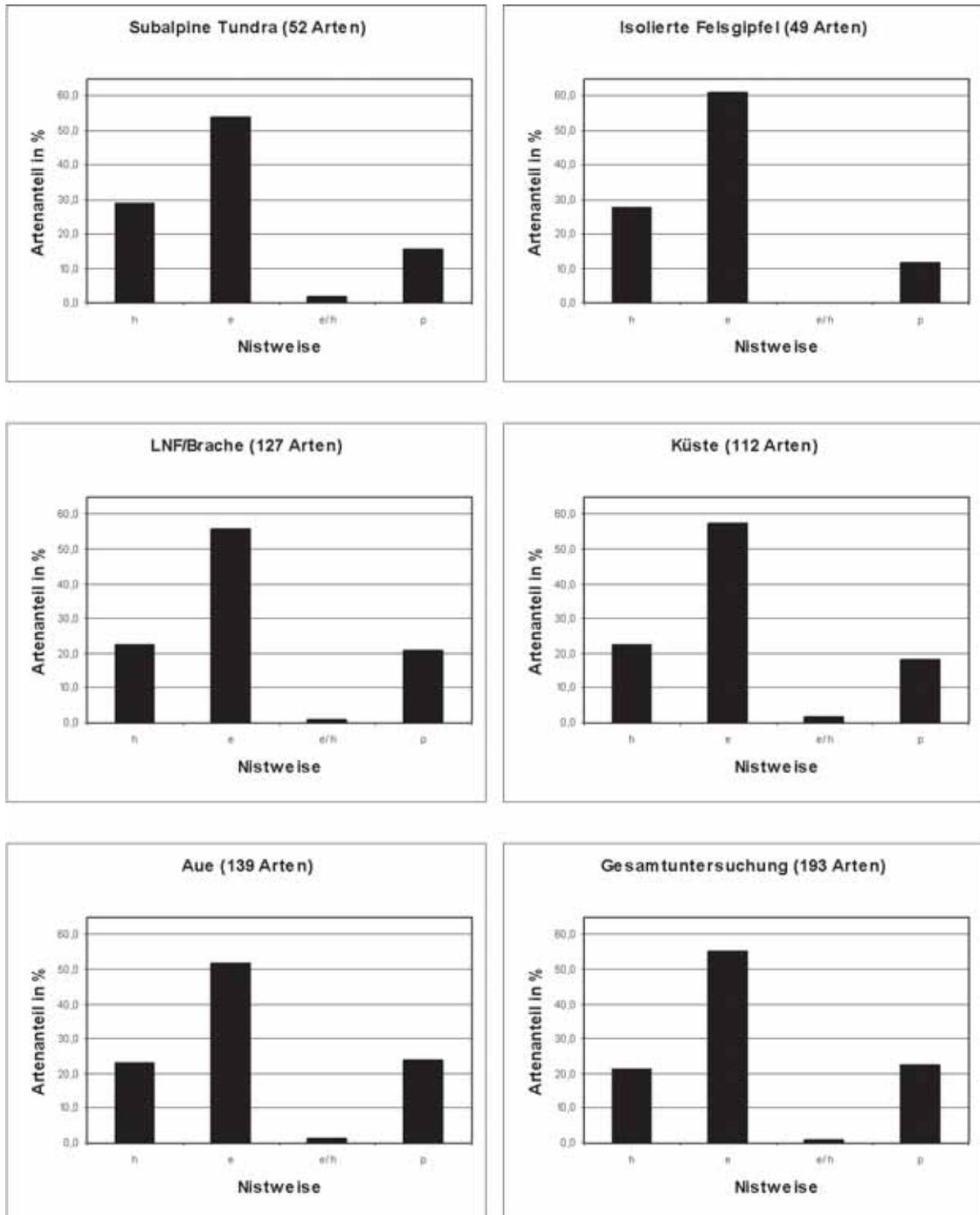


Abb. 5: Prozentuale Anteile der verschiedenen Nistweisen in den untersuchten Lebensräumen und in der Gesamtuntersuchung (h: Hypergäisch; e: Endogäisch; e/h: Endogäisch/Hypergäisch; p: Parasitoid)

6.6 Parasitoide

Parasitoide Bienenindividuen einer Art können stark in Größe und Färbung variieren (MICHENER 2007). Das erschwert eine zuverlässige systematisch-taxonomische Bearbeitung großer parasitoider Bienengattungen in wenig besammelten Räumen. Einzelne Tiere wenig untersuchter Gruppen können aufgrund der fehlenden Kenntnis der regionalen Variationsbreiten in manchen Fällen nur schwer bekannten Taxa zugeordnet werden. Nur eine große Anzahl an Vergleichstieren und Serien einer Art ermöglicht auch über die Variationsbreite einer Art hinweg die Abgrenzung zu verwandten Arten. Aufgrund dieser systematisch-taxonomischen Schwierigkeiten sind in der Ostpaläarktis bisher nur wenige Untersuchungen zu parasitoiden Bienenarten gemacht worden. TSUNEKI (1973, 1975 & 1976a) gibt einen Katalog der *Nomada*-Arten Japans mit insgesamt 53 Arten, wobei die Beziehungen zu den Wirten größtenteils ungeklärt bleiben. Die Gattung *Nomada* ist neuerdings in Japan in Teilgruppen revidiert worden (MITAI et al. 2003, MITAI & TADAUCHI 2004, 2005, 2006 & 2007), wobei für Japan 49 Arten nachgewiesen werden. Die Gattung *Sphecodes* als weitere große, parasitoide Gattung wird von TSUNEKI (1983) für Japan bearbeitet. Dabei werden für Japan 47 Arten, darunter 40 neue Arten, angegeben. Auch für die Gattung *Sphecodes* sind in der Ostpaläarktis die Wirtsbindungen größtenteils unbekannt. MAETA et al. (1996) gibt einen Überblick über die bisher bekannten Wirt-Parasitoid-Bindungen in Japan, in dem 33 parasitoide Arten (in sechs Fällen lediglich vermutet) Wirtsbienen zugeordnet werden. Insgesamt sind in Japan derzeit ca. 150 parasitoide Bienenarten nachgewiesen, was einem Parasitoidenanteil von ungefähr 35 % entspricht (MAETA et al. 1996). Nach PESENKO (1995) werden für das Gebiet der ehemaligen UdSSR ca. 380 parasitoide Arten vermutet. PROSHCHALYKIN (2006a und 2007e) gibt erstmals einen Überblick über Artenzahlen kleptoparasitischer Arten des Fernen Ostens Russlands. Er vermutet, dass insgesamt mehr als 120 Arten vertreten sind, wobei zurzeit 64 Arten bekannt sind. Für den Primorskii krai gibt PROSHCHALYKIN (2007e) insgesamt 44 bekannte kleptoparasitische Bienenarten an. In Tab. 14 sind die Artenzahlen für die einzelnen kleptoparasitischen Gattungen im Vergleich mit der vorliegenden Untersuchung aufgeführt. Für den Fernen Osten errechnet sich somit ein Parasitoidenanteil von nur ca. 18 % (für die bekannten Arten), was jedoch auf fehlende Daten in den artenreichen Gattungen *Nomada* und *Sphecodes* zurückzuführen ist. Nimmt man die geschätzte Anzahl von 100 kleptoparasitischen Arten, erreicht man einen Parasitoidenanteil von 28,6 %, der in etwa auch dem Anteil in Mitteleuropa von etwa 30 % (Deutschland, Österreich und Schweiz) entspricht (SCHWARZ et al. 1996). Für den Primorskii krai liegt der Parasitoidenanteil derzeit bei ca. 18 %.

Aufgrund der beschriebenen Defizite bleibt auch für einen großen Teil der im Rahmen dieser Untersuchung festgestellten Arten die Zuordnung zu potenziellen Wirten offen (Tab. 12). Für 18 in der Untersuchung festgestellte Arten fehlt bisher jegliche Zuordnung zu spezifischen Wirten. Für sechs Arten sind Wirte bekannt, jedoch für den Fernen Osten Russlands noch nicht nachgewiesen, sodass auch mit anderen, bisher unbekanntem Wirten zu rechnen ist. Für zwei weitere Arten sind potenzielle Wirte zumindest aus anderen Teilen des Fernen Ostens bekannt. Nur für 18 Arten (41 %) dieser Untersuchung ist bisher eine Wirtsbindung zu Arten bekannt, die ebenfalls im Fernen Osten Russlands

nachgewiesen sind. Für die Gattung *Coelioxys* konnten immerhin in fünf Fällen die entsprechenden Wirte festgestellt werden. Der Grund ist, dass in der Hauptwirtsgattung *Megachile* wie auch in der Gattung *Coelioxys* selbst ein hoher Anteil transpaläarktischer Arten vorkommt, sodass Wirtsbindungen aus der gut untersuchten Westpaläarktis bekannt sind. Zudem sind sowohl die japanischen *Coelioxys*-Arten (NAGASE 2006) als auch die *Coelioxys*-Arten aus dem Russischen Fernen Osten (PROSHCHALYKIN 2006b) erst vor kurzer Zeit revidiert worden. Nur für *Coelioxys lanceolata* fehlt bisher ein Nachweis eines entsprechenden Wirtes aus dem Fernen Osten Russlands. Jedoch ist eine Bindung zu *Eucera sociabilis* denkbar, die eng mit dem bekannten Wirt *Eucera longicornis* verwandt ist. Für die Vertreter der Gattung *Epeolus* sind die Wirtsbindungen bisher unbekannt.

Trotz fehlender oder weniger Feldbeobachtungen werden im Folgenden aufgrund von zeitlicher und räumlicher Koinzidenz Vermutungen über Wirt-Parasitoid-Beziehungen dargestellt.

Epeolus sibiricus: Da die Gattung *Epeolus* bei der Gattung *Colletes* parasitiert, ist durch zeitliche und räumliche Koinzidenz vor allem in den Küstenhabitaten wahrscheinlich, dass die Wirte der Art aus der Gruppe *C. collaris*, *C. jankowskyi* und *C. perforator* stammen. Auch für *Epeolus coreanus* dürften die potenziellen Wirte aus dieser Gruppe stammen.

Coelioxys morph. spec. aff. *hirobe*: Diese Art ist die häufigste Kegelbiene im Untersuchungsgebiet. Wahrscheinlich ist daher, dass auch ihre potenziellen Wirte häufig in vergleichbaren Lebensräumen nachgewiesen wurden. Die häufigsten *Megachile*-Arten in diesen Habitaten waren: *M. ligniseca*, *M. manipula*, *M. remota* und *M. nipponica*.

Nomada comparata: Weibchen der Art konnten an Nistaggregationen von *Lasioglossum upinense* und *Lasioglossum transpositum* gefangen werden.

Nomada japonica: Ein Weibchen konnte an einer Nistaggregation von *Andrena valeriana* beobachtet werden. MASUDA (1940) betrachtet *Eucera longicornis* als einen Wirt von *Nomada japonica*. Demnach kommt auch *E. sociabilis* in Frage (zum Vorkommen von *E. longicornis* und *E. sociabilis* siehe bei *E. sociabilis* in der kommentierten Artenliste), die in den unteren Lagen des Untersuchungsgebiets ebenso wie *N. japonica* häufig ist.

Nomada pazifica: Über 80 % der Funde der Art gelangen auf dem isolierten Felsgipfel (jedoch nur Männchen). Vermutlich ist deswegen auch ihr Wirt hier nachgewiesen worden. Von den Individuenhäufigkeiten her kommen *Andrena fukuokensis*, *Andrena tsukubana* in Frage.

Sphecodes gibbus: Die Wirtsbindung zu *Halictus rubicundus* ist aus der Westpaläarktis bekannt. Möglich ist auch ein Wirtsverhältnis zu dem im Untersuchungsgebiet

weit verbreiteten und zudem nah verwandten *Halictus hedini*, der häufig in den gleichen Lebensräumen nachgewiesen wurde.

Sphecodes morph. spec. 2 aff. *ephippius*: Weibchen konnten an Nestern von *Lasioglossum allodalum* und *Lasioglossum calceatum* beobachtet werden.

Tab. 12: Parasitoide Bienenarten im Untersuchungsgebiet. Fett gedruckt sind die aus dem Primorskii krai bekannten Wirtsbienenarten

Art	♀♀	♂♂	Domi- nanz	Bekannte Wirtsarten	Nach- weis des Wirts im UG	Nach- weise an Nestern im UG
<i>Bombus sylvestris</i>	3	1	B	<i>Bombus pratorum</i> (AMIET 1996, WILLIAMS 2008), <i>B. jonellus</i> (AMIET 1996, KUPIANSKAYA 1995, WILLIAMS 2008)	-	-
<i>Coelioxys quadridentata</i>	-	1	I	<i>Megachile circumcincta</i> , <i>M. willughbiella</i> , <i>M. leachella</i> , <i>Anthophora plagiata</i> , <i>A. bimaculata</i> , <i>Trachusa byssina</i> (OSYTSJNJUK et al. 1978, ROMANKOVA 1995b), <i>Anthophora furcata</i> , <i>A. parietina</i> (BANASZAK & ROMASENKO 1998).	x	-
<i>Coelioxys alata</i>	2	6	B	<i>Megachile ligniseca</i> , <i>Anthophora furcata</i> (PROSHCHALYKIN 2006b)	x	-
<i>Coelioxys conoidea</i>	2	-	A	<i>Megachile maritima</i> , <i>M. lagopoda</i> , <i>M. ericetorum</i> , <i>Anthophora plagiata</i> (PROSHCHALYKIN 2006b)	x	-
<i>Coelioxys inermis</i>	7	8	B	<i>Megachile ligniseca</i> , <i>Megachile lapponica</i> , <i>Megachile centuncularis</i> , <i>Hoplitis papveris</i> (PROSHCHALYKIN 2006b). <i>Megachile ainu</i> , eventuell auch <i>Megachile nipponica</i> und <i>Megachile tsurugensis</i> (MAETA et al. 1996), <i>Megachile alpicola</i> , <i>Megachile versicolor</i> (BANASZAK & ROMASENKO 1998)	x	-
<i>Coelioxys lanceolata</i>	2	-	A	<i>Megachile nigriventris</i> (AMIET et al. 2004), nachgewiesen nur im Amurskaja oblast	-	-
<i>Coelioxys mandibularis</i>	1	6	B	<i>Megachile centuncularis</i> , <i>M. leachella</i> , <i>M. versicolor</i> , <i>Hoplitis papaveris</i> (PROSHCHALYKIN 2006b), <i>Megachile circumcincta</i> , <i>M. brevicornis</i> , <i>M. pyrenaea</i> (BANASZAK & ROMASENKO 1998), <i>Osmia villosa</i> (VOITH 1997)	x	-
<i>Coelioxys</i> morph. spec. 1 aff. <i>hirobe</i>	26	44	C	-	-	-
<i>Coelioxys rufescens</i>	4	-	B	<i>Anthophora borealis</i> (bekannt aus Amurskaja oblast und Khabarovski Krai), <i>A. plagiata</i> , <i>A. bimaculata</i> , <i>A. furcata</i> (OSYTSJNJUK et al. 1978, ROMANKOVA 1995b), <i>Anthophora quadrimaculata</i> , <i>A. fulvitaris</i> (BANASZAK & ROMASENKO 1998)	-	-

Art	♀♀	♂♂	Domi- nanz	Bekannte Wirtsarten	Nach- weis des Wirts im UG	Nachweise an Nestern im UG
<i>Doeringiella ventralis</i>	2	3	B	<i>Tetralonia mitsukurii</i> (MAETA et al. 1996). <i>Tetralonia mitsukurii</i> wurde im Rahmen der Untersuchung festgestellt.	-	-
<i>Epeolus coreanus</i>	4	4	B	-	-	-
<i>Epeolus sibiricus</i>	4	19	B	-	-	-
<i>Nomada amurensis</i>	2	6	B	-	-	-
<i>Nomada comparata</i>	12	11	B	Eventuell <i>Andrena mikado</i> , <i>A. richardsi</i> (MAETA et al. 1996).	-	<i>Lasioglossum upinense</i> und <i>L. transpositum</i>
<i>Nomada flavoguttata</i>	1	6	B	Wirte der europäischen Nominatform: <i>Andrena minutula</i> , <i>A. falsifica</i> , <i>A. saundersella</i> , <i>A. subopaca</i> , <i>A. minutuloides</i> (SCHEUCHL 1995).	-	-
<i>Nomada fulvicornis</i>	4	9	B	<i>Andrena tibialis</i> , <i>A. agilissima</i> , <i>A. carbonaria</i> , <i>A. bimaculata</i> , <i>A. thoracica</i> (SCHEUCHL 1995). <i>A. thoracica</i> konnte im Rahmen der Untersuchung festgestellt werden.	x	-
<i>Nomada fusca</i>	1	2	A	-	-	-
<i>Nomada ginran</i>	8	6	B	-	-	-
<i>Nomada guttulata</i>	1	-	I	<i>Andrena labiata</i> , eventuell <i>Andrena potentillae</i>	-	-
<i>Nomada issikii</i>	3	1	B	-	-	-
<i>Nomada japonica</i>	4	6	B	<i>Tetralonia nipponensis</i> (MAETA et al. 1996), möglicherweise auch <i>Eucera spurcatipes</i> (MAETA et al. 1987), <i>Tetralonia okinawana</i> <i>Eucera longicornis</i> (MASUDA 1940)	-	<i>Andrena valeriana</i>
<i>Nomada koikensis</i>	-	2	A	-	-	-
<i>Nomada</i> morph. spec. 1 aff. <i>momoglonis</i>	1	-	I	-	-	-

Art	♀♀	♂♂	Dominanz	Bekannte Wirtsarten	Nachweis des Wirts im UG	Nachweise an Nestern im UG
<i>Nomada obscura</i>	14	13	B	<i>Andrena ruficrus</i>	-	-
<i>Nomada okamotonis</i>	4	3	B	<i>Andrena valeriana</i> (MAETA et al. 1996)	x	nicht an den großen Agg. von <i>Andrena valeriana</i> nachgewiesen
<i>Nomada opaca</i>	17	6	B	<i>Andrena fulvida</i> (SCHEUCHL 1995)	x	-
<i>Nomada pacifica</i>	1	12	B		-	ev. <i>Andrena coitana</i> oder <i>A. tsukubana</i>
<i>Nomada panzeri</i>	8	6	B	<i>Andrena varians</i> , <i>Andrena helvola</i> , <i>Andrena synaldelta</i> , <i>Andrena fucata</i> , <i>Andrena lapponica</i> (SCHEUCHL 1995).	x	-
<i>Nomada planifrons</i>	5	-	B		-	-
<i>Nomada posthuma</i>	3	1	B	Möglicherweise <i>Lasioglossum glabriusculum</i> (SCHEUCHL 1995).	-	-
<i>Nomada spec. 2</i>	1	-	I		-	-
<i>Nomada sexfasciata</i>	1	1	A	<i>Eucera longicornis</i> und <i>Eucera tuberculata</i> (SCHEUCHL 1995).	-	-
<i>Nomada silvicola</i>	2	1	A		-	-
<i>Nomada striata</i>	-	1	A	<i>Andrena wilkella</i> , <i>A. ratisbonensis</i> , <i>A. similis</i> , <i>A. gelriae</i> , <i>A. intermedia</i> (?), <i>A. pandellei</i> (?) (SCHEUCHL 1995).	-	-
<i>Sphecodes crassus</i>	6	1	B	<i>Lasioglossum pauxillum</i> , <i>L. punctatissimum</i> , ev. <i>L. nitidiusculum</i> , ev. <i>L. quadrinotatum</i> (AMIET et al. 1999)	-	-
<i>Sphecodes ferruginatus</i>	-	1	I	<i>Lasioglossum fulvicorne</i> , <i>L. pauxillum</i> , <i>L. laticeps</i> . Ev. auch andere Arten aus der <i>L. calceatum</i> -Gruppe (AMIET et al. 1999)	-	-

Art	♀♀	♂♂	Dominanz	Bekannte Wirtsarten	Nachweis des Wirts im UG	Nachweise an Nestern im UG
<i>Sphcodes gibbus</i>	8	7	B	<i>Halictus rubicundus</i> , <i>H. quadricinctus</i> , <i>H. sexcinctus</i> , <i>H. maculatus</i> , Ev. <i>Andrena vaga</i> , <i>Colletes cunicularius</i> (AMIET et al. 1999)	x	-
<i>Sphcodes hyalinatus</i>	1	-	I	<i>Lasioglossum fulvicorne</i> , ev. <i>L. fratellum</i> (AMIET et al. 1999)	x	-
<i>Sphcodes</i> morph. spec. 1 aff. <i>ephippius</i>	13	-	B		-	-
<i>Sphcodes</i> morph. spec. 2 aff. <i>ephippius</i>	51	-	C		-	<i>Lasioglossum allodalum</i> und <i>L. calceatum</i>
<i>Sphcodes</i> morph. spec. 3	1	-	I		-	-
<i>Sphcodes pellucidus</i>	9	-	B	<i>Aandrena barbilabris</i> . Vermutlich auch andere <i>Andrena</i> -Arten.	-	-
<i>Sphcodes scabricollis</i>	1	-	I		-	-
<i>Stelis</i> aff. <i>ornatula</i>	1	-	I		-	-

In dieser Untersuchung wurden insgesamt 44 parasitoiden Bienenarten aus sieben Gattungen mit 431 Individuen nachgewiesen (Tab. 12 und 14). Insgesamt 21 parasitoiden Arten sind neu für den Fernen Russland. Für den Primorskii krai kommen nochmals drei Arten hinzu, sodass 24 Arten erstmals für den Primorskii krai nachgewiesen wurden. Nur zwei parasitoiden Art erreichen etwas mehr als ein Prozent der Gesamtindividuenzahl (Dominanzklasse C). Auch der Parasitoidenanteil liegt mit 21 % zwar über dem Anteil für den gesamten Fernen Osten Russlands, im Vergleich mit Japan und Mitteleuropa aber deutlich niedriger.

Tab. 13: Parasitoide Gattungen im Untersuchungsgebiet und in verschiedenen Regionen des Fernen Osten sowie Anzahl von Neunachweisen für den Russischen Fernen Osten und den Primorskii krai

Gattung	Artenzahl	♀♀	♂♂	Russischer Ferner Osten (nach PROSHCHALYKIN 2006a & c, 2007e-j)	Primorskii krai	Neu für den Fernen Osten Russlands	Neu für den Primorskii krai
<i>Ammoba-</i> <i>toides</i>	-	-	-	1	1	-	-
<i>Biastes</i>	-	-	-	2	1	-	-
<i>Bombus</i> (<i>Psithyrus</i>)	1	3	1	10	7	-	-
<i>Coelioxys</i>	8	44	65	14	12 ¹	-	1
<i>Dioxoides</i>	-	-	-	1	1 ¹	-	-
<i>Doeringiella</i>	1	2	3	2	2	-	-
<i>Epeolus</i>	2	8	23	4	2	-	1
<i>Melecta</i>	-	-	-	1	-	-	-
<i>Nomada</i>	22	97	87	12 (geschätzt 60)	7	18	2 (20)
<i>Pasites</i>	-	-	-	2	1	-	-
<i>Sphecodes</i>	9	90	9	4 (geschätzt 20)	k.A.	3	1 (4)
<i>Stelis</i>	1	1		2	2	-	-
<i>Thyreus</i>	-	-	-	5	4	-	-
Summe	44	245	186	60 (geschätzt > 120)	40	21	24

Singularitätspunkte der parasitoiden Bienenarten

Bei den Singularitäten der parasitoiden Bienenarten fällt auf, dass hier im Gegensatz zu der Gesamtbienenfauna der Untersuchungsflächen die Singularitätspunkte jeweils in Richtung höherer Werte verschoben sind (Abb. 6). So fällt z.B. auf, dass keine parasitoide Bienenart in jedem Lebensraum nachgewiesen wurde (SP 0), dafür aber vor allem die Anteile selten nachgewiesener Parasitoider (SP 3 und 4) in den Lebensräumen subalpine Tundra und isolierter Felsgipfel deutlich über den Werten für die Gesamtfaua der jeweiligen Lebensräume liegt (subalpine Tundra: Gesamtfaua SP 4: ca. 16 %, Parasitoide SP 4: 37 %; isolierter Felsgipfel: Gesamtfaua SP 3 und 4: ca. 14 %, Parasitoide: etwa 50 %).

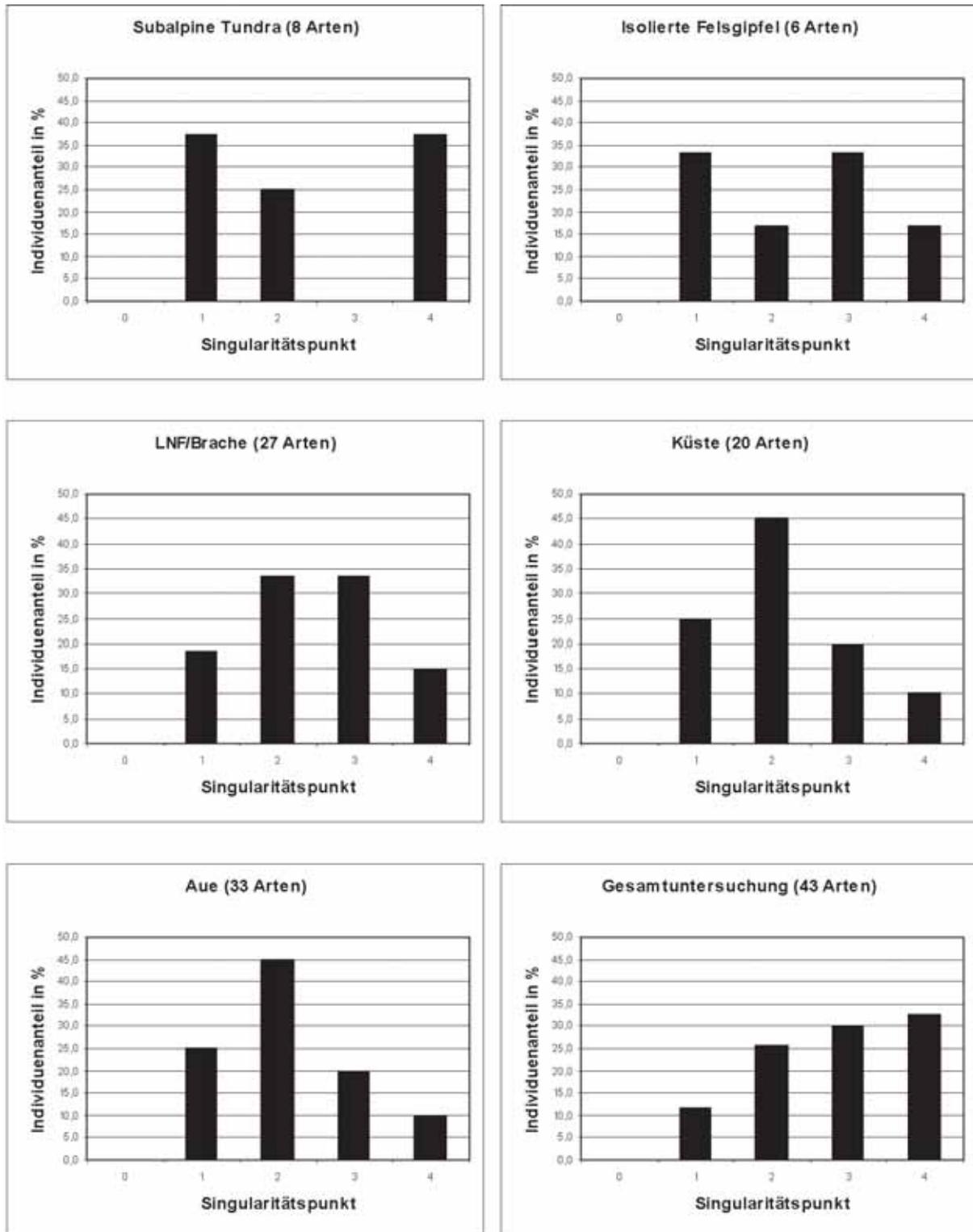


Abb. 6: Prozentuale Verteilung der parasitoiden Bienenfauna auf die einzelnen Singularitätspunkte in den untersuchten Lebensräumen und in der Gesamtuntersuchung (0: Art kommt in allen untersuchten Lebensräumen vor; 1; Art kommt in vier untersuchten Lebensräumen vor; 2: Art kommt in drei untersuchten Lebensräumen vor; 3: Art kommt in zwei untersuchten Lebensräumen vor; 4: Art kommt in nur einem untersuchten Lebensraum vor)

Dominanzklassen der parasitoiden Arten

Vergleicht man die Dominanzklassen der parasitoiden Bienenarten in den Lebensräumen, fällt auf, dass vor allem in der subalpine Tundra und auf dem isolierten Felsgipfel viele Arten nur als Einzeltiere (jeweils um 70 %) nachgewiesen wurden. In den größeren und struktureicheren Lebensräumen der unteren Lagen lag der Anteil an Einzelfunden zwischen 40 und 50 % (LNF/Brache resp. Aue) oder bei lediglich ca. 25 % im Lebensraum Küste (Abb. 7).

Wie auch bei den oligolektischen Arten zeigt die Untersuchung eine deutliche Artenverarmung bei den parasitoiden Bienenarten. In dieser Untersuchung ist, verglichen mit den allgemeinen Anteilen an den Gesamtfauen vergleichbarer Regionen, vor allem die Anzahl der bei endogäisch nistenden parasitoiden Arten *Sphecodes* und *Nomada* deutlich verringert (siehe Tab. 14). Die Gattung *Coelioxys* mit meist hypergäisch nistenden Wirten der Gattung *Megachile* ist hingegen relativ gut vertreten. Auch bei Untersuchungen in walddominierten Mittelgebirgen Deutschlands ist der Parasitoidenanteil deutlich vermindert. In einer Untersuchung zur Stechimmenfauna von Borkenkäferlücken betrug der Anteil parasitoider Bienen 12,5 % (QUEST & KUHLMANN 2005), bei einer vierjährigen Untersuchung einer ehemaligen Ziegenweide in einem zusammenhängenden Waldgebiet lag ihr Anteil bei 17,5 % (QUEST & KUHLMANN i. Vorb.). Der Nachweis der Parasitoiden gelang in den meisten Fällen ebenfalls nur mit Einzelfunden bzw. sehr wenigen Nachweisen. Dadurch wird der Nachweis der Parasitoiden generell erschwert, weil seltene Tiere in einjährigen Untersuchungen seltener nachgewiesen werden (vgl. OERTLI et al. 2005). Insgesamt jedoch scheint in Waldgebieten mit nur kleinflächig vorhandenen, für größere Wirtpopulationen eher ungeeigneten Habitaten der Parasitoidenanteil geringer zu sein. Speziell gilt dies für Parasitoide endogäisch nistender Arten, die in Waldgebieten nur räumlich und zudem auch zeitlich begrenzte Lebensräume finden und so kaum größere Populationen aufbauen können. FAHRIG (2003) vermutet, dass in fragmentierten Lebensräumen (z.B. Lichtungen im Wald) „Beutetiere“ einen Vorteil haben, weil „Räuber“ den Habitatwechsellern der Beuteorganismen nicht in gleichem Maße folgen können. Biotopkonstanz auf großen Flächen hingegen fördert die Anzahl und Dichte von Räuberpopulationen. Dynamische Lebensräume sollten daher eher weniger parasitoide Bienen beherbergen als Lebensräume mit hoher Biotopkonstanz und großen Nistaggregationen. Auch LOEFFEL et al. (1999) fanden in dynamischen Auenhabitaten mit 14 % einen eher geringen Anteil parasitoider Bienenarten. ALFERT et al. (2001) zeigen in einer Untersuchung von Kalksteinbrüchen, dass brutparasitische Bienen, ebenso wie oligolektische Bienen, positiv mit der Flächengröße korreliert sind.

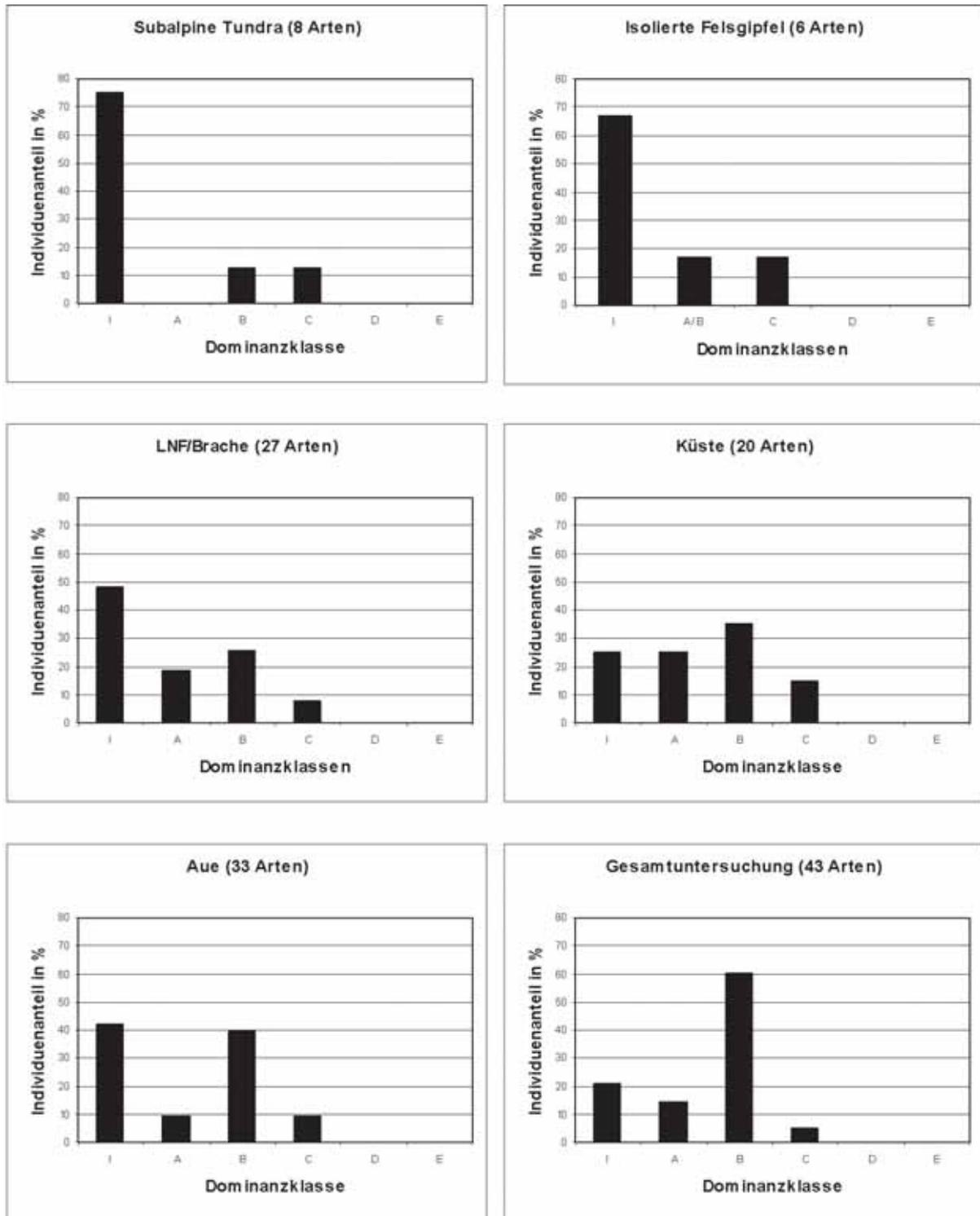


Abb. 7: Prozentualer Anteil parasitoider Bienenarten an den verschiedenen Dominanzklassen in den untersuchten Lebensräumen und in der Gesamtuntersuchung (I: Einzelfund; A: Subrezedent; B: Rezedent; A/B: Subrezedent/Rezedent; C: Subdominant; Dominant; E: Eudominant. Einteilung siehe Kap. 3)

6.7 Gattung *Bombus*

Singularitätspunkte der Gattung *Bombus*

Hummeln zeigen hinsichtlich der Nachweishäufigkeiten in den Lebensräumen ein deutlich anderes Bild als die parasitoiden Bienen. Auffällig ist, dass keine nicht-parasitoide Hummelart exklusiv in einem Lebensraum nachgewiesen wurde (Abb. 8). Jedoch haben einzelne Hummelarten deutliche Verbreitungsschwerpunkte in verschiedenen Höhenlagen des Untersuchungsgebiets (Tab. 14).

Tab. 14: Nachweishäufigkeiten der Hummeln in verschiedenen Höhenlagen des Untersuchungsgebiets

(dunkelgrau unterlegt: Hummeln, von denen mehr als 66 % aller Nachweise über 1000 m liegen; grau unterlegt: Arten, die sowohl in den hohen Lagen als auch in den unteren Lagen nachgewiesen wurden; weiß unterlegt: Arten, die fast ausschließlich in den unteren Lagen nachgewiesen wurden)

Art	Nachweishäufigkeit (Individuenzahl) untere Lagen (bis 500 m)	Nachweishäufigkeit (Individuenzahl) mittlere Lagen (ab 500 - 1000 m)	Nachweishäufigkeit (Individuenzahl) hohe Lagen (ab 1000 m)
<i>Bombus consobrinus</i>	3	1	6
<i>Bombus modestus</i>	1	-	16
<i>Bombus pascuorum</i>	2	-	5
<i>Bombus patagiatus</i>	11	2	50
<i>Bombus hypocrita</i>	9	-	16
<i>Bombus sporadicus</i>	2	-	81
<i>Bombus sichelii</i>	1	-	11
<i>Bombus sylvestris</i>	-	-	4
<i>Bombus hypnorum</i>	9	11	13
<i>Bombus schrencki</i>	12	-	14
<i>Bombus pseudobaicalensis</i>	20	-	-
<i>Bombus tricornis</i>	28	-	-
<i>Bobus humilis</i>	4	-	-
<i>Bombus ussuriensis</i>	7	1	1

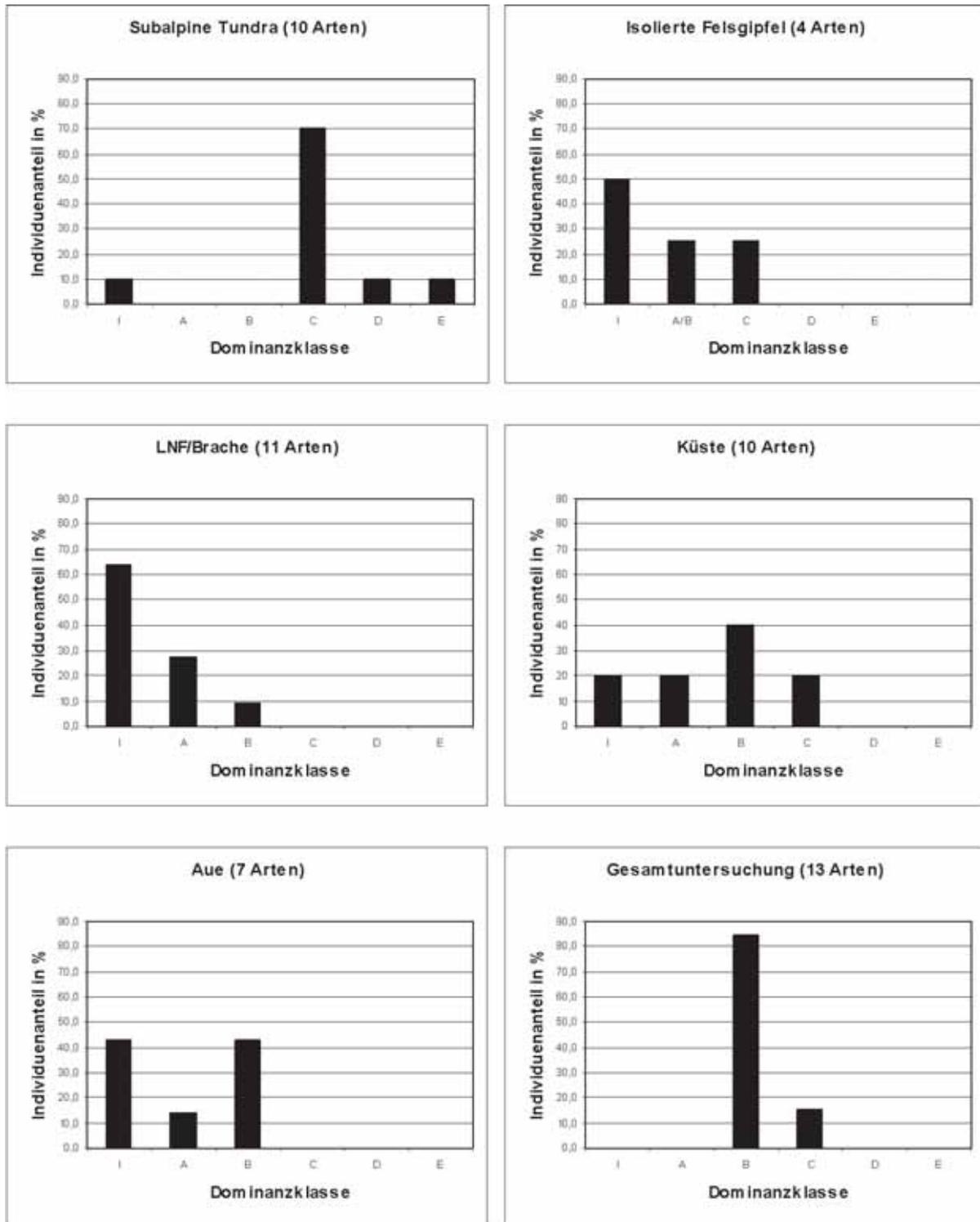


Abb. 8: Prozentualer Anteil von Arten der Gattung *Bombus* an den Singularitätspunkten in den untersuchten Lebensräumen und in der Gesamtuntersuchung der Untersuchungsflächen

(0: Art kommt in allen untersuchten Lebensräumen vor; 1; Art kommt in vier untersuchten Lebensräumen vor; 2: Art kommt in drei untersuchten Lebensräumen vor; 3: Art kommt in zwei untersuchten Lebensräumen vor; 4: Art kommt in nur einem untersuchten Lebensraum vor)

Dominanzen der Gattung *Bombus*

Die Dominanzen der Hummelarten in den verschiedenen Lebensräumen zeigen erhebliche Unterschiede (Abb. 9). Fast alle Hummelarten treten in der subalpinen Tundra in sehr hohen Dominanzklassen auf. Das korrespondiert mit den ebenfalls sehr hohen Anteilen von Hummelindividuen an der Gesamtindividuenzahl dieses Lebensraumes (siehe Tab. 5 und auch Tab. 14). In den Lebensräumen LNF/Brache und isolierte Felsgipfel dominieren bei den Hummeln die Einzelfunde, die hier 50 % bzw. über 60 % ausmachen. In den Lebensräumen Aue und LNF/Brache sind Hummeln nur in den Klassen I, A und B vertreten. In den Lebensräumen Küste und isolierte Felsgipfel liegen 20 % der Arten in der Dominanzklasse C.

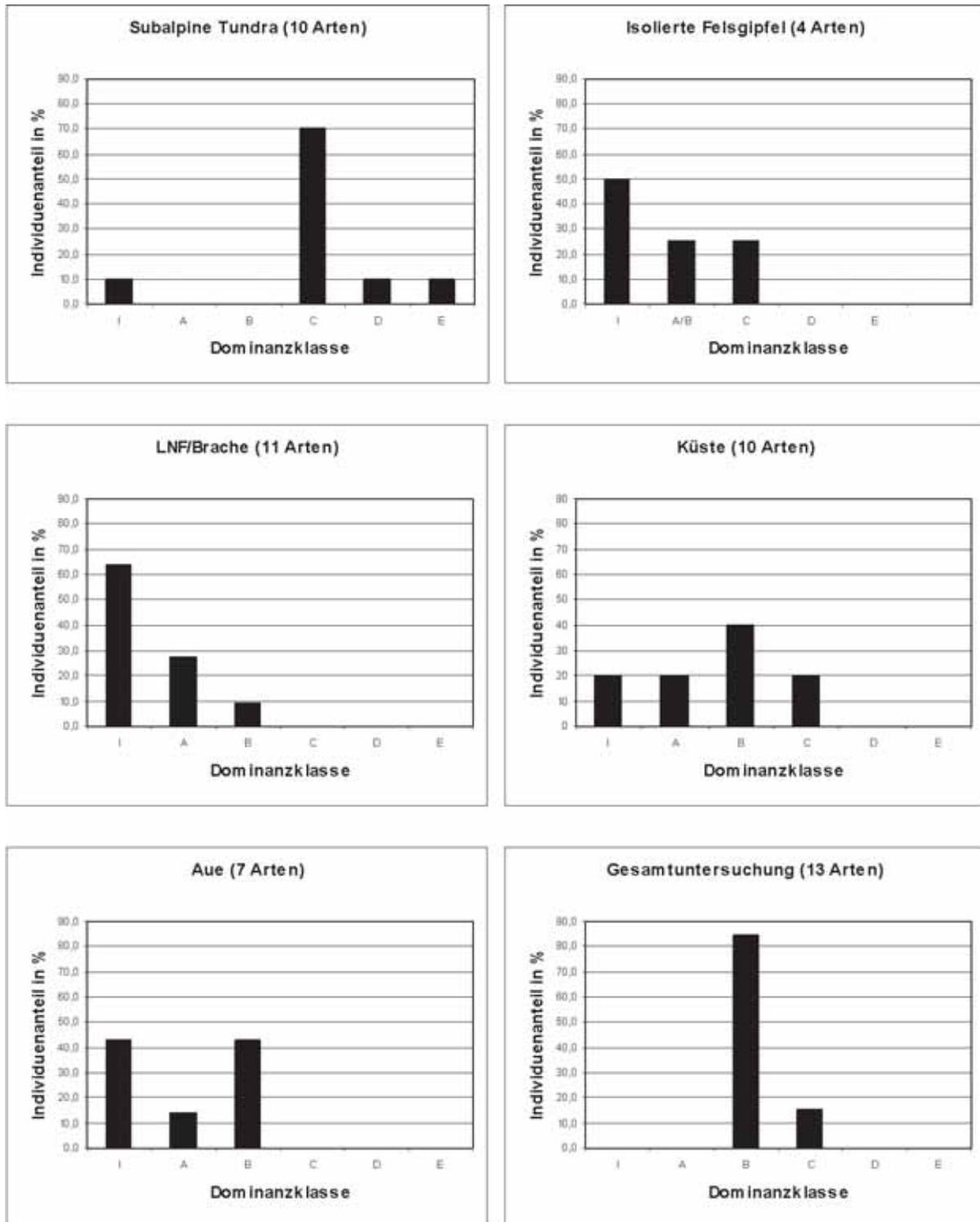


Abb. 9: Prozentualer Anteil von Arten der Gattung *Bombus* an den Dominanzklassen in den untersuchten Lebensräumen und in der Gesamtuntersuchung (I: Einzelfund; A: Subrezedent; B: Rezedent; A/B: Subrezedent/Rezedent; C: Subdominant; Dominant; E: Eudominant. Einteilung siehe Kap. 3)

6.8 Verbreitungstypen

Mithilfe der zoogeographischen Einordnung der Arten (siehe Kap. 5) werden die Bienenarten der Untersuchungsflächen bezüglich ihrer klimatischen Ansprüche eingeordnet (Abb. 10). Arten mit eher nördlicher oder montaner Verbreitung bevorzugen kühlere Lagen, Arten mit einer großen Nord-Süd-Verbreitung oder einer Verbreitung in den gemäßigten Breiten gelten als gemäßigt. Arten, deren Verbreitungsgebiet eher südlich liegt, werden mit klimatischer Bevorzugung warmer Habitats angesehen. Zudem haben einige Arten ein sehr kleines Verbreitungsgebiet, das sich auf den südöstlichen Fernen Osten (Primorskii krai und angrenzende Regionen) beschränkt (endemische Arten).

In fast allen untersuchten Lebensräumen unterscheidet sich die Zusammensetzung der Zönose hinsichtlich der klimatischen Ansprüche kaum. Arten mit gemäßigter Verbreitung dominieren in allen Lebensräumen (ca. 50 %), gefolgt von Arten, die eher an kühlere klimatische Bedingungen angepasst sind (ca. 30 %). Arten, die eher in wärmeren Regionen verbreitet sind, machen in den Lebensräumen zwischen zehn und 18 % aus. Auch der Anteil von Endemiten liegt recht einheitlich bei drei bis fünf Prozent. Die Ausnahme bildet die subalpine Tundra. Hier ist der Anteil der wärmeliebenden Arten mit acht Prozent gering und deutlich zugunsten von Arten mit kühleren Ansprüchen (43 %) verschoben.

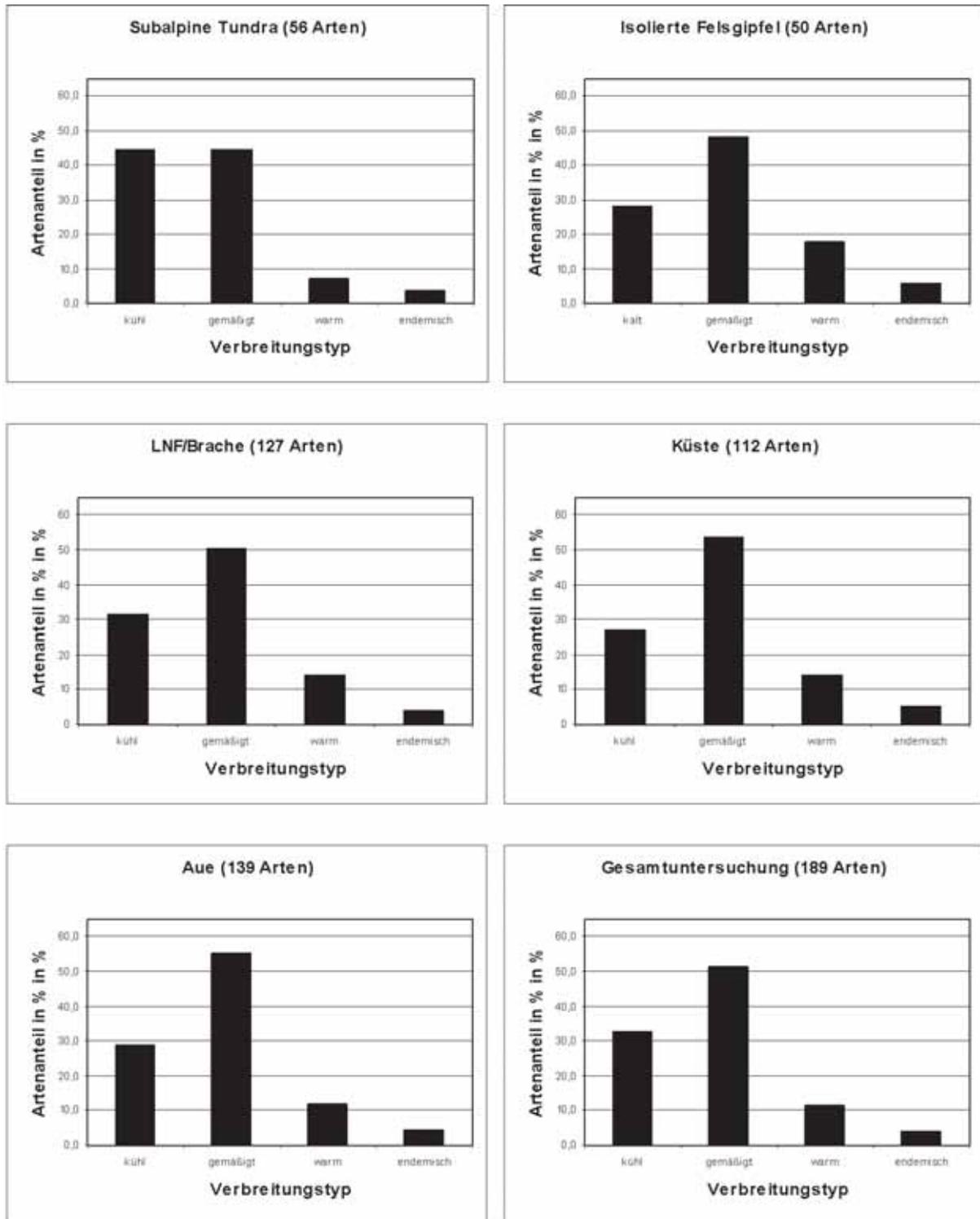


Abb. 10: Prozentualer Anteil der Bienenzönosen in den untersuchten Lebensräumen und in der Gesamtuntersuchung an verschiedenen klimatischen Anspruchsklassen (Zuordnung siehe Kap. 3 und 5)

6.9 Lebensraumtypische Arten

Einzelne Bienenarten konnten exklusiv oder mit einem deutlichen Schwerpunkt in einem Lebensraum (min. 2/3 der Gesamtindividuenzahl) gefunden werden. Sie werden als typisch für diesen Lebensraum angesehen. Wegen der geringen Erfassungsintensität werden für die landwirtschaftlichen Nutzflächen keine typischen Arten angegeben.

Auenhabitats

37 Arten (ca. 26 %), die in den Auen nachgewiesen wurden, werden als typisch eingestuft (Tab. 15). Bei der Betrachtung der typischen oder exklusiven Arten zeigt sich die Heterogenität der Zönose, die auf die Strukturvielfalt der Lebensräume zurückzuführen ist. Dominieren in anderen Lebensräumen einzelne ökologische Gilden bei den typischen Arten, so ist hier kein Trend zu erkennen.

Tab. 15: Typische und exklusive Arten der Auensysteme im Lazovski Zapovednik (e: Endogäisch, h: Hypergäisch, P: Parasitoid)

Art	Nistweise	Individuenzahl	Individuenanteil an Gesamtindividuenzahl der Art in der Untersuchung (in %)
<i>Nomada obscura</i>	P	53	100
<i>Lasioglossum vulsum</i>	e	48	86
<i>Lasioglossum leviventre</i>	e	37	82
<i>Anthidium comatum</i>	e	12	100
<i>Halictus confusus pelagius</i>	e	64	72
<i>Osmia orientalis</i>	h	87	69
<i>Hylaeus paulus</i>	h	48	72
<i>Lasioglossum amurense</i>	e	30	75
<i>Lasioglossum sutshanicum</i>	e	16	84
<i>Nomada ginran</i>	P	7	100
<i>Coelioxys alata</i>	P	7	100
<i>Andrena transbaicalica</i>	e	47	68
<i>Osmia uncinata</i>	h	10	91
<i>Osmia inermis</i>	h	14	82
<i>Lasioglossum sulcatulum</i>	e	5	100
<i>Hylaeus gracilicornis</i>	h	23	72
<i>Lasioglossum cf. epiphron</i>	e	16	76
<i>Bathanthidium sibiricum</i>	h	20	71

Art	Nistweise	Individuenzahl	Individuenanteil an Gesamtindividuenzahl der Art in der Untersuchung (in %)
<i>Osmia cornifrons</i>	h	16	70
<i>Sphecodes crassus</i>	P	6	86
<i>Nomada</i> aff. <i>esana</i>	P	8	80
<i>Lasioglossum eriphyle</i>	e	3	100
<i>Anthidium septemspinosum</i>	h	3	100
<i>Nomada flavoguttata japonica</i>	P	10	71
<i>Lasioglossum matianense pluto</i>	e	2	100
<i>Andrena lathyri</i>	e	2	100
<i>Anthidium strigatum</i>	h	5	71
<i>Andrena aino</i>	e	5	71
<i>Lasioglossum sakagamii</i>	e	3	75
<i>Hylaeus confusus</i>	e	4	67
<i>Andrena nawai</i>	e	4	67
<i>Osmia parietina</i>	h	1	100
<i>Megachile lagopoda</i>	e	1	100
<i>Megachile lapponica</i>	h	1	100
<i>Megachile rotundata</i>	h	1	100
<i>Lasioglossum fratellum betulae</i>	e	1	100
<i>Hylaeus sibiricus</i>	h	1	100

Küstenhabitats

In den Küstenhabitats erreichen vor allem Arten, die endogäisch nisten, sowie ihre entsprechenden parasitoiden Arten hohe Individuenanteile (Tab. 16). Unter den 33 Arten (ca. 28 % aller Individuen der Küstenhabitats) mit hohen Anteilen bzw. exklusiven Arten für den Lebensraum Küste finden sich nur zwei Arten (*Hylaeus annulatus* und *Hoplitis maritima*), die Totholzstrukturen (Käferfraßgänge, Pflanzenstängel) zur Nistanlage nutzen. Dieses Ergebnis spiegelt die Ausstattung des Lebensraumes mit den entsprechenden Strukturen wieder (siehe Tab. 4). Auffällig ist zudem, dass unter den typischen Arten fast nur große und robuste Arten vertreten sind.

Tab. 16: Typische und exklusive Arten in den Küstenhabitaten im Lazovski Zapovednik (e: Endogäisch, h: Hypergäisch, e/h: Endo- oder Hypergäisch, P: Parasitoid)

Art	Nist- weise	Individuen- zahl	Anteil an Gesamtindividuenzahl der Art in der Untersuchung
<i>Colletes jankowskyi</i>	e	167	87
<i>Colletes collaris</i>	e	111	83
<i>Nomada aff. momoglonis</i>	P	18	100
<i>Nomada opaca</i>	P	36	82
<i>Epeolus coreanus</i>	P	10	100
<i>Lasioglossum nipponense</i>	e	29	81
<i>Andrena media</i>	e	18	86
<i>Nomada issikii</i>	P	8	100
<i>Macropis dimidiata amurensis</i>	e	15	83
<i>Bombus pseudobaicalensis</i>	h	16	80
<i>Lasioglossum virideglaucum</i>	e	16	76
<i>Andrena sibirica</i>	e	11	79
<i>Colletes perforator</i>	e	12	75
<i>Bombus tricornis</i>		19	68
<i>Colletes floralis</i>	e	3	100
<i>Sphecodes scabricollis</i>	P	3	100
<i>Megachile circumcincta</i>	e/h	7	78
<i>Colletes arsenjevi</i>	e	2	100
<i>Melitta cf leporina</i>	e	2	100
<i>Andrena nudigastroides</i>	e	7	70
<i>Andrena seneciorum</i>	e	7	70
<i>Bombus ussuriensis</i>	e	6	67
<i>Hylaeus annulatus</i>	h	3	75
<i>Tetralonia mitsukurii</i>	e	3	75
<i>Lasioglossum kankauchare</i>	e	4	67
<i>Lasioglossum nemorale</i>	e	4	67
<i>Andrena miyamotoi</i>	e	1	100
<i>Anthidium punctatum</i>	e	1	100
<i>Anthophora spec. 1</i>	e	1	100
<i>Hoplitis maritima</i>	h	1	100
<i>Lasioglossum eos</i>	e	1	100
<i>Lasioglossum villosum trichopse</i>	e	1	100

Isolierter Felsgipfel

Die exklusiven Arten für den Lebensraum „isolierter Felsgipfel“ konnten mit Ausnahme von *Lasioglossum viridellum* nur in Einzelindividuen nachgewiesen werden. Darüber hinaus sind nur *Anthophora retusa* und *Nomada pacifica* noch mit etwa 2/3 der Gesamtindividuen der Art in diesem Lebensraum vertreten und werden als lebensraumtypisch angesehen (Tab. 17). *Anthophora retusa* nutzt als sehr früh im Jahr fliegende Art den noch unbelaubten Eichenwald als Lebensraum (eigene Beobachtungen). Sie ist sicherlich innerhalb des Waldes weit verbreitet, sofern die Wärmebedürfnisse der Art erfüllt sind. Höhere Individuenzahlen erreichen noch *Andrena haemorrhoea* und *Hylaeus aborigensis*. Individuen von *Andrena haemorrhoea* konnten jedoch nur an einem Tag nachgewiesen werden, und es handelte sich ausnahmslos um Männchen, die an *Pinus koreaiensis* patrouillierten, sodass die Indigenität von *Andrena haemorrhoea* bezweifelt werden kann (auch HAESELER 1988 & 1974 konnte auf Inseln und auf Feuerschiffen Einflüge von ♂♂ von *Andrena haemorrhoea* registrieren). Typisch für die isolierten Felsgipfel sind in dieser Untersuchung nur die drei Sammelbienen *Anthophora retusa*, *Lasioglossum viridellum* und *Hylaeus aborigensis*, die regelmäßig hier festgestellt wurden, sowie die parasitoide Wespenbiene *Nomada pacifica*. Aufgrund der Kleinflächigkeit treten die Arten wahrscheinlich auf lichten Standorten im Wald auf, sodass die Arten als „Waldarten“ eingestuft werden können. Nistnachweise auf den Felsgipfeln liegen von *Andrena tsukubana* vor, die aber auch auf anderen Untersuchungsflächen festgestellt wurde und deswegen nicht als typisch für die Felsgipfel betrachtet werden kann. Insgesamt konnten auf dem isolierten Felsgipfel neun Arten (ca. 17 % aller Arten dieses Lebensraumes) als typisch angesehen werden.

Tab. 17: Typische und exklusive Arten des isolierten Felsgipfels im Lazovski Zapovednik (e: Endogäisch, h: Hypergäisch, P: Parasitoid)

Art	Nistweise	Individuenzahl	Anteil an Gesamtindividuenzahl der Art in der Untersuchung	Bemerkung
<i>Lasioglossum viridellum</i>	e	8	100	
<i>Nomada pacifica</i>	P	17	81	
<i>Hylaeus aborigensis</i>	h	20	63	
<i>Anthophora retusa</i>	e	10	71	
<i>Nomada striata</i>	P	2	100	
<i>Andrena fukuokensis</i>	e	8	62	
<i>Andrena tsukubana</i>	e	14	50	nicht lebensraumtypisch
<i>Hylaeus montivagus</i>	h	1	100	
<i>Melitta morph. spec. 1</i>	e	1	100	
<i>Sphcodes ferruginatus</i>	P	1	100	

Subalpine Tundra

Trotz der deutlich verringerten Artenzahl fallen einzelne Arten bzw. Artengruppen auf, die in der subalpinen Tundra einen deutlichen Verbreitungsschwerpunkt haben. Typische bzw. exklusive Arten für die hochmontanen Waldlücken und subalpinen Tundren im Untersuchungsgebiet sind in Tab. 18 aufgelistet. Insgesamt werden in dieser Untersuchung 14 Arten (ca. 24 %) als typisch angesehen. Der Anteil exklusiver und typischer Arten liegt damit in den hohen Lagen des Untersuchungsgebietes deutlich höher als im Lebensraum „isolierter Felsgipfel“.

Tab. 18: Typische und exklusive Bienen der subalpinen Tundra und Waldlücken nahe der Waldgrenze im Untersuchungsgebiet
(e: Endogäisch, h: Hypergäisch, e/h: Endo- oder Hypergäisch, P: Parasitoid)

Art	Nistweise	Individuenzahl	Anteil an Gesamtindividuenzahl der Art in der Untersuchung
<i>Bombus sporadicus</i>		82	98
<i>Lasioglossum nupricola</i>	e	34	92
<i>Bombus patagiatus</i>		50	79
<i>Bombus modestus</i>		16	94
<i>Andrena coitana</i>	e	9	100
<i>Bombus sichelii</i>	e	11	92
<i>Andrena lapponica shirozui</i>	e	12	100
<i>Lasioglossum rufitarse</i>	e	5	100
<i>Bombus sylvestris</i>	P	4	100
<i>Megachile maackii</i>	h	4	100
<i>Lasioglossum eomontanum</i>	e	27	66
<i>Bombus pascuorum</i>	h/e	5	71
<i>Hoplitis tuberculata</i>	h	1	100
<i>Sphecodes hyalinatus</i>	P	1	100

Besonders arten- und individuenreich sind Hummeln vertreten (Tab. 14), die generell in kühleren Lebensräumen durch ihren Körperbau (robust und stark behaart), ihr Verhalten (bedingte Möglichkeit der Thermoregulation durch Muskelaktivität) und ihre Lebensweise (Nahrungsoportunisten) einen Vorteil gegenüber solitär lebenden Arten haben. Aber auch bei den solitär lebenden Bienenarten gibt es eine Reihe von Arten, deren Verbreitungsschwerpunkt auf den subalpinen Tundrenflächen bzw. auf den Offenflächen nahe der Waldgrenze liegt. Bei den transpaläarktisch verbreiteten Arten handelt es sich um Arten, die auch in der Westpaläarktis eher in Wäldern oder in höher

gelegenen Habitaten gefunden werden und als „Waldarten“ bzw. „boreo-montan“ gelten (z.B. *Andrena coitana*, *Lasioglossum rufitarse*, *Hoplitis tuberculata*). Auch bei den ostpaläarktisch verbreiteten Tieren gibt es Arten, die bisher eher in kühleren Klimaten bzw. höher gelegenen Flächen gefunden wurden. *Lasioglossum nupricola* gilt als Glazialreliktart (SAKAGAMI 1988), *Lasioglossum eomontanum* hat in dieser Untersuchung einen deutlichen Verbreitungsschwerpunkt in den höheren Lagen.

6.10 Phänologie

Die Phänologie beschreibt das zeitliche Auftreten der Arten innerhalb des Jahresverlaufs. Bei der Betrachtung aller Arten im Untersuchungsraum können drei arten- und individuenreiche Zeiträume ermittelt werden (Abb. 11 bis 13). Der erste artenreiche Abschnitt befindet sich in den unteren Lagen im Mai, die artenreichste Phase liegt Ende Juni/Anfang Juli, während eine letzte artenreiche Phase im September zu beobachten ist. Wegen der geringen und unregelmäßigen Fangtage in den Untersuchungsräumen „subalpine Tundra“ und „LNF/Brache“ wird auf eine Darstellung der Phänologie dieser Lebensräume verzichtet.

Es gibt deutliche Unterschiede in den verschiedenen Untersuchungslebensräumen. In der Aue beginnt die Flugzeit der Imagines wesentlich früher als in den anderen betrachteten Untersuchungsräumen. Bereits ab Anfang April sind eine Vielzahl von Individuen und Arten aktiv. Mit knapp über 90 aktiven Bienenarten wird Mitte Mai ein erster Nachweishöhepunkt erreicht. Danach nimmt die Arten- und auch Individuenzahl zunächst wieder etwas ab, bevor Ende Juni mit ca. 135 Arten und fast 290 nachgewiesenen Individuen die jeweils höchsten Werte für den Lebensraum Aue erreicht werden. Auch danach nimmt die Arten- und Individuenzahl nochmals ab. Im September steigt die Arten- und Individuenzahl abermals und erreicht ca. 90 Arten mit 120 Individuen (Abb. 11).

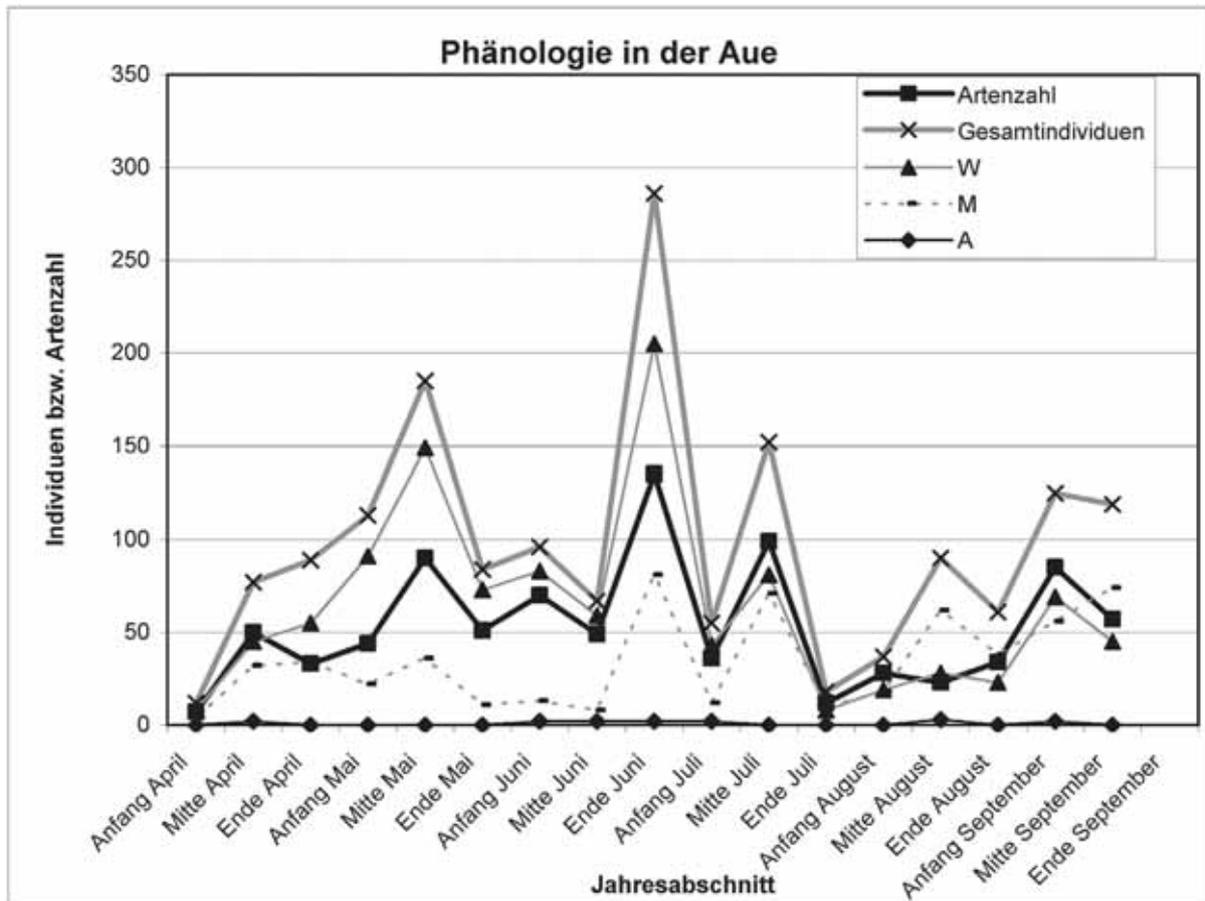


Abb. 11: Phänologie der Bienenfauna in den Auehabitaten
(W: Weibchen; M: Männchen; A: Arbeiterinnen aus der Gattung *Bombus*)

Das zeitliche Auftreten im Lebensraum Küste verläuft deutlich anders. Das Frühjahr ist sehr arten- und individuenarm. Erst Mitte Juli können ca. 100 Arten mit 150 Individuen nachgewiesen werden. Die deutlich höchsten Werte für Arten- und Individuenzahl werden an der Küste erst Mitte September erreicht. Zu diesem Zeitpunkt konnten über 100 Arten und über 300 Individuen nachgewiesen werden (Abb. 12).

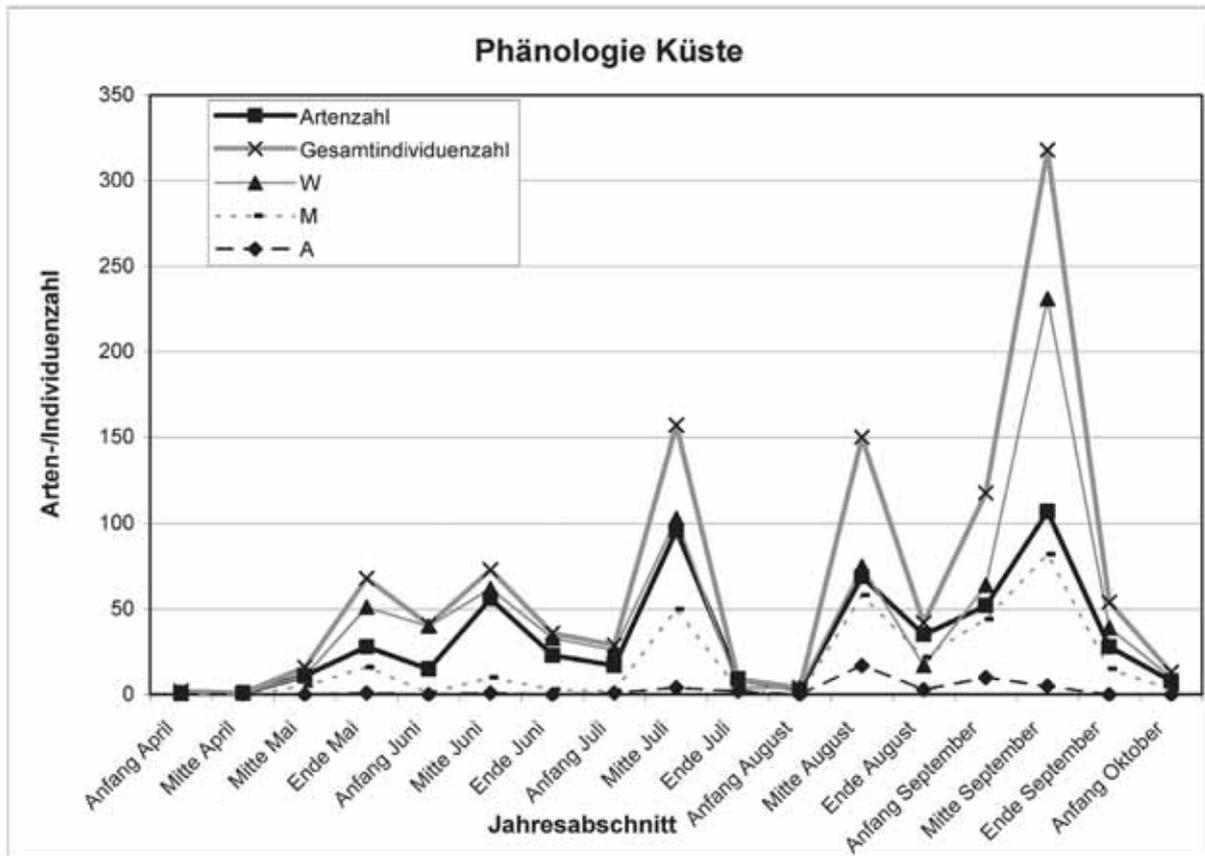


Abb. 12: Phänologie der Bienenfauna an der Küste (W: Weibchen; M: Männchen; A: Arbeiterinnen aus der Gattung *Bombus*)

Auf dem isolierten Felsgipfel sind vor allem im Mai viele Individuen aktiv. Im weiteren Jahresverlauf nimmt die Individuendichte ab, die Artenzahl pendelt jedoch während des gesamten Jahres eher konstant um einen Wert von zehn Arten pro Jahresabschnitt (Abb. 13).

Der Arten- und Individuenzuwachs zeigt die schon genannten Ergebnisse nochmals in anderer Form (Abb. 14 und 15). In der Aue sind bereits ab Anfang April erste Bienenarten aktiv. Danach steigt die Artenzahl kontinuierlich über den gesamten Jahresverlauf. Auf dem isolierten Felsgipfel nimmt die Artenzahl ab Anfang Mai stark zu, bevor sich der Artenzuwachs dem der Aue angleicht. Der Artenzuwachs auf der subalpinen Tundra ist von Ende Mai bis Anfang Juni sehr stark. Da die Aufsammlung auf den Bergen erst im Juni begann, wurde vermutlich der Beginn der Flugphase einzelner Arten verpasst. Die Artzuwächse an der Küste nehmen erst ab Anfang Mai nennenswert zu. Die Arten- und Individuenzuwachskurven zeigen aber auch, dass in den Lebensräumen „Küste“ und „Aue“ eine Sättigung am Ende des Jahres noch nicht erreicht ist. Im Gegensatz zu den Lebensräumen „isolierter Felsgipfel“ und „subalpine Tundra“ ist das Ende der Flugzeit Ende September noch nicht erreicht.

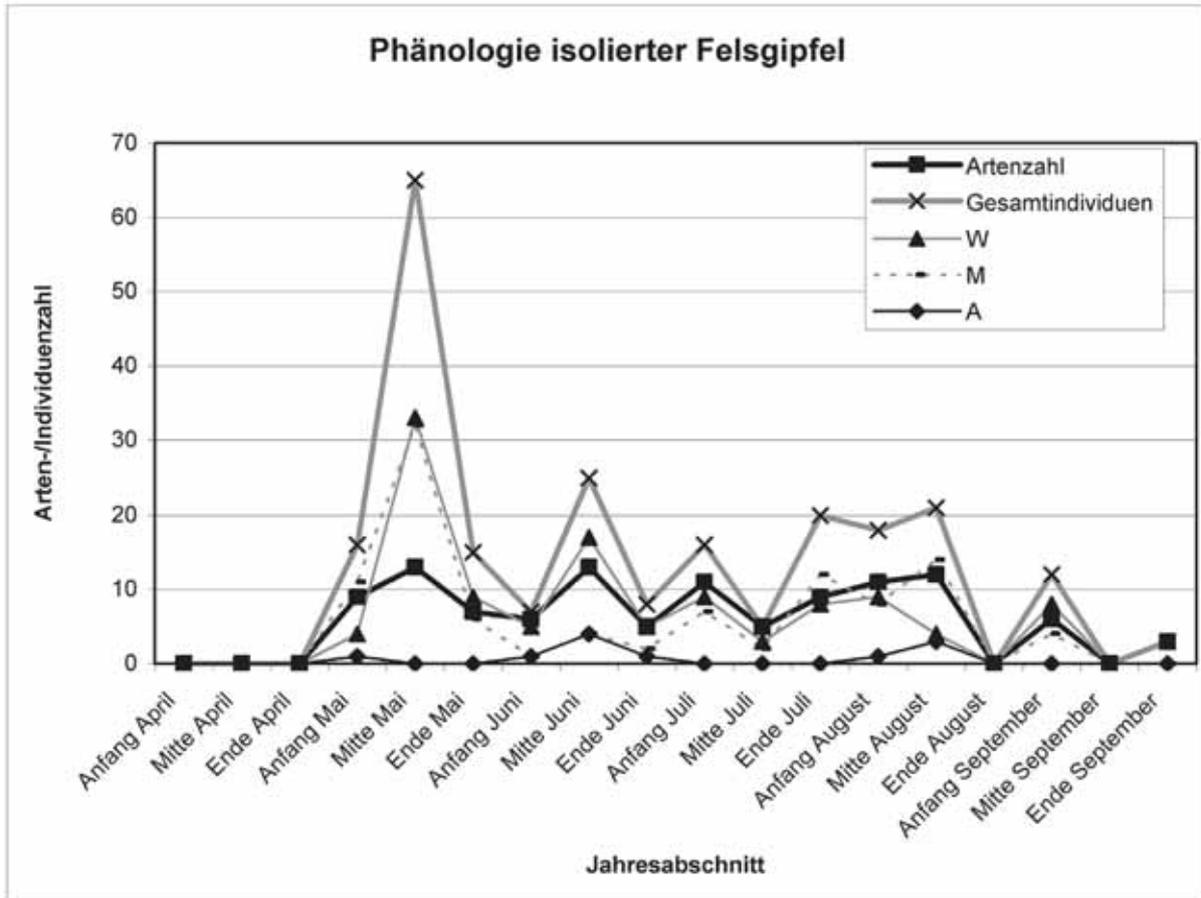


Abb. 13: Phänologie der Bienenfauna auf dem isolierten Felsgipfel (W: Weibchen; M: Männchen; A: Arbeiterinnen aus der Gattung *Bombus*)

PROSHCHALYKIN (2006c) unterscheidet im südlichen Fernen Osten sechs verschiedene Phänologietypen:

- Frühjahrsarten (Ab Ende März - Mai): 9 Arten
- Frühjahr-Frühsummerarten (Mai - Juni): 22 Arten
- Fröhsummerarten (Juni - Juli): 6 Arten
- Sommerarten (Juli - August): 146 Arten
- Spätsommerarten (August - September): 7 Arten
- lange Flugzeit während des Sommers: 166 Arten

In dieser Aufteilung wirken das Frühjahr und der Fröhsummer extrem artenarm, weil PROSHCHALYKIN (2006c) alle bivoltinen Arten, die semisozialen und sozialen Arten, die bereits im Frühjahr bzw. Fröhsummer aktiv sind, in die letzte Gruppe aufnimmt. Tatsächlich ist das Frühjahr jedoch nicht artenarm, sondern es zeigt sich eine phänologische Aufteilung der Bienenarten in Frühjahrs-, Sommer- und Herbstarten, die auch in den gemäßigten Breiten in Europa zu beobachten ist (WESTRICH 1989). Einen deutlichen Unterschied gibt es jedoch bei dem Beginn der Flugzeit. In Mitteleuropa sind die ersten solitären Bienenarten bereits an warmen Tagen Anfang März aktiv, mitunter auch schon Ende Februar, während die Flugzeit der ersten Bienen im

Untersuchungsgebiet später beginnt, besonders in den klimatischen Ungunstlagen der windbeeinflussten kalten Küstenhabitate oder der Habitate höherer Lagen. Bei den frühfliegenden solitären Bienenarten überwintert die vollentwickelte Imago und verlässt die Brutzelle im Frühjahr, nachdem artspezifische Wärmesummen erreicht worden sind. Deswegen ist das zeitlich nach hinten verschobene Auftreten der Art mit fehlenden Wärmesummen, d.h. mit dem länger andauernden Winter in der Region, zu erklären (EBMER 2006). Auch das zeitlich unterschiedliche Auftreten der Arten auf den Untersuchungsflächen ist mit den lokalen Witterungsbedingungen auf den Untersuchungsflächen gut zu erklären. PROSHCHALYKIN (2006c) weist zudem darauf hin, dass der enorme klimatische Gradient zwischen küstennahen und kontinentalen Bereichen im südlichen Fernen Osten zu Flugzeitverschiebungen von bis zu drei Wochen führen kann.

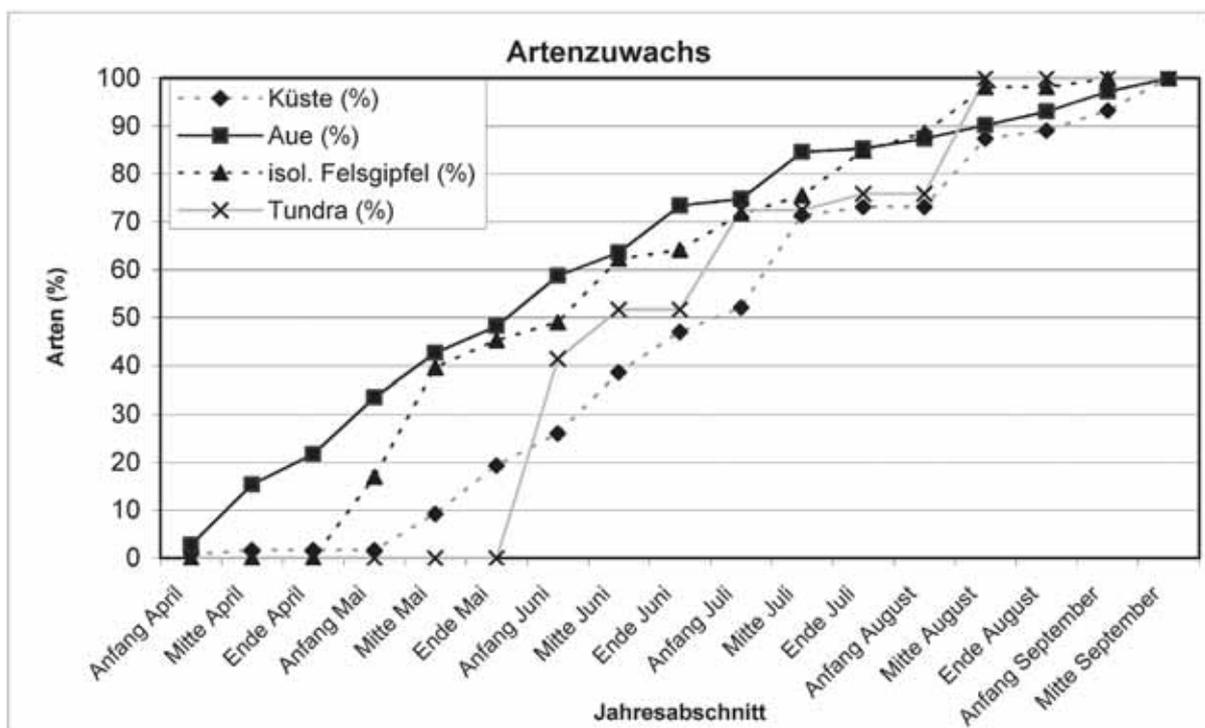


Abb. 14: Prozentualer Artenzuwachs in den untersuchten Lebensräumen

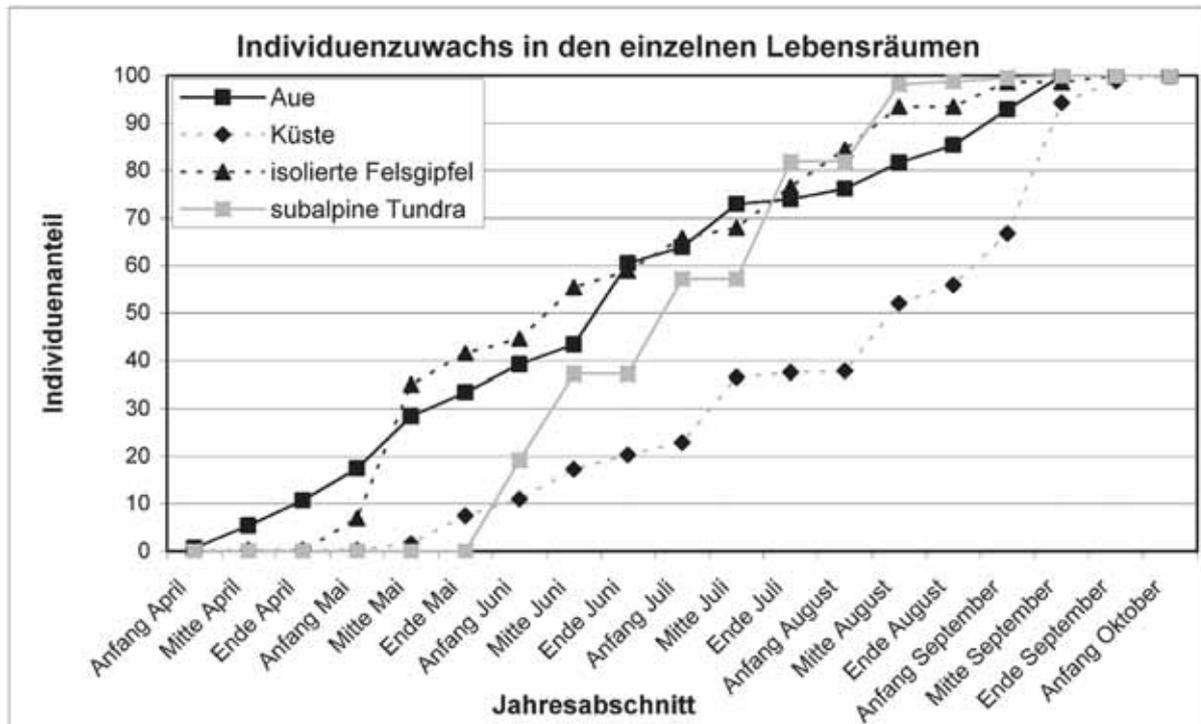


Abb. 15: Prozentualer Individuenzuwachs in den untersuchten Lebensräumen

6.11 Faunenvergleich

Der Vergleich der Lebensräume mit den bekannten Indizes (Sörensen-Quotient und Morisita-Index) zeigt, dass sich die größten Ähnlichkeiten in der Artzusammensetzung zwischen den Lebensräumen Aue und LNF/Brache bzw. Aue und Küste ergeben (Tab. 19). Die Ähnlichkeiten zwischen der Küste und den LNF/Brache liegen bei beiden Berechnungsvarianten an dritter Stelle. Die Artzusammensetzungen im Untersuchungsraum zwischen den großen Lebensräumen der unteren Lagen (Aue, Küste, LNF/Brache) ähneln sich wesentlich stärker als die jeweiligen Lebensräume mit dem isolierten Felsgipfel oder der subalpinen Tundra. Deutlich tritt auch ein Unterschied in den Ähnlichkeiten zwischen den beiden Berechnungsvarianten zutage. So liegen die Ähnlichkeiten zwischen Aue und LNF/Brache sowie Aue/Küste bei der Berechnung mithilfe des Morisita-Index fast gleich hoch (0,87 resp. 0,88), während die Ähnlichkeiten bei dem Sörensen-Quotienten erstens deutlich niedriger liegen und zweitens deutlich differieren.

Tab. 19: Faunenvergleich der Untersuchungsflächen mithilfe des Morisita-Index (grau unterlegt) und des Sörensen-Quotienten (weiß unterlegt)

	Aue	Küste	LNF/Brache	Isolierte Felsgipfel	Subalpine Tundra
Aue		0,87	0,88	0,58	0,47
Küste	68,2		0,79	0,40	0,36
LNF/Brache	73,8	64,3		0,27	0,36
Isolierte Felsgipfel	41,6	42,8	42,6		0,49
Subalpine Tundra	38,6	42,7	38,3	45,0	

Betrachtet man hingegen nur den prozentualen Anteil der Arten des jeweils artenärmeren Lebensraumes, der auch im artenreicheren Lebensraum auftritt, gibt es kaum noch Unterschiede (Tab. 20). Vergleicht man beispielsweise die Aue mit den anderen Lebensräumen, so treten 75 % der Arten, die in Küstenhabitaten nachgewiesen wurden, auch in der Aue auf. Im Lebensraum LNF/Brache sind es 76,3 %. Den höchsten Wert erreicht jedoch der Lebensraum isolierter Felsgipfel, in dem 77,4 % der Arten auch in den Auenhabitaten nachgewiesen wurden. Nur auf der subalpinen Tundra liegt der Wert unter 70 %, jedoch konnten immerhin noch 2/3 der Arten der subalpinen Tundra auch in der Aue nachgewiesen werden. Bei fast allen Vergleichen sind die Arten der jeweils artenärmeren Lebensräume zu 2/3 in den artenreicheren Lebensräumen enthalten. Ein Wert hingegen liegt deutlich unter allen anderen. Nur 47,2 % der Arten der isolierten Felsgipfel traten auch auf den Bereichen der subalpinen Tundra auf.

Tab. 20: Prozentualer Anteil gemeinsamer Arten im Vergleich der jeweiligen Untersuchungsräume.

(Grau unterlegt: Anteil Arten des jeweils artenärmeren Lebensraums, der auch im artenreicheren Lebensraum vorhanden ist.

Weiß unterlegt: Anteil Arten des jeweils artenreicheren Lebensraums, der auch im artenärmeren Lebensraum vorhanden ist.

Schwarz unterlegt ist die Artenzahl in den Untersuchungsräumen.)

	Aue	Küste	LNF/Brache	Isolierte Felsgipfel	Subalpine Tundra
Aue	144	75,0	76,3	77,4	67,2
Küste	43,5	120	68,3	69,8	65,5
LNF/Brache	49,8	60,7	136	75,5	63,8
Isolierte Felsgipfel	19,8	30,8	27,4	53	47,2
Subalpine Tundra	18,8	31,7	29,6	43,1	58

Die Ergebnisse zeigen eine deutliche Tendenz. Die Ähnlichkeit bzw. Unterschiedlichkeit in den Artzusammensetzungen der Lebensräume wird vor allem von der Artenanzahl und nicht durch grundsätzlich verschiedene Arten ausgemacht. Lebensräume mit ähnlich hohen Artenzahlen verfügen auch über ähnlich hohe Sörensen-Quotienten. Durch die Einbeziehung der Abundanzen im Morisita-Index werden die Unterschiede in der

Ähnlichkeit der Lebensräume deutlicher. Erreichen die Morisita-Indizes zwischen Aue, Küste und LNF/Brache generell sehr hohe Werte, liegen diese bei dem Vergleich der Lebensräume mit dem isolierten Felsgipfel und der subalpinen Tundra sehr niedrig. Die Unterschiede in den Faunenzusammensetzungen zwischen den Lebensräumen der unteren Lagen sowie der mittleren und hoher Lagen sind nur zu einem kleinen Teil auf die Präsenz spezieller Arten zurückzuführen, sondern hauptsächlich auf das Fehlen von Arten und die niedrigeren Abundanzen. Deutlich wird diese Tatsache, wenn man darüber hinaus die Singularitätsindizes der subalpinen Tundra und des isolierten Felsgipfels betrachtet. Beide Werte liegen unter den Singularitätsindizes der Aue, der Küste und der LNF/Brache.

6.12 Apidozönose der Flussauen

In den Auenhabitaten konnten mit 144 Arten die meisten Spezies im Untersuchungsraum festgestellt werden. Auch der Anteil an oligolektischen und parasitoiden Arten war hier am höchsten. Verantwortlich hierfür sind die generell gute Ausstattung der Aue mit bienenrelevanten Strukturen sowie die enge räumliche Verzahnung verschiedenster Lebensräume, die diese Strukturen besitzen. Nur in der Aue gibt es einen räumlichen Verbund, in dem große Abbruchkanten, offene sandige Bodenstellen, Uferböschungen, Hochstaudenflure, angeschwemmtes Totholz und große Weidenbestände bestehen. Damit sind über das ganze Jahr für eine Vielzahl von Arten alle relevanten Lebensraumbedingungen erfüllt. Die Biotopkontinuität und der linear durchgängige Biotopkomplex ermöglichen auch spezialisierten Arten (oligolektische Arten, parasitoide Arten) den Aufbau von überlebensfähigen Populationen. Die geschützte Lage führt zudem dazu, dass im Frühjahr die Temperaturen höher liegen als an der Küste und so vor allem die frühfliegenden Arten einen Vorteil in den Auen haben. Deswegen sind in den Auenbereichen bereits Ende März/Anfang April Bienen aktiv, während in den anderen Untersuchungsflächen der unteren Lagen die Aktivität deutlich später (Ende April) beginnt (Abb. 11, 14 und 15).

Die Benennung einer typischen Auenzönose ist kaum möglich, weil in der Aue Arten mit unterschiedlichsten Ansprüchen syntop existieren können. Auen sind hochdivers und können auf kleinem Raum unterschiedlichste Lebensräume von trocken-warm bis kühl-feucht beherbergen (WARD et al. 2002), die somit die Wärme- und Habitatansprüche verschiedenster Arten erfüllen. Vertikale Abbruchkanten sind z.B. ein wichtiger Nistlebensraum für eine Vielzahl von endogäisch nistenden Arten, liegendes und stehendes Totholz für hypergäisch nistende Arten (WESTRICH 1996). Beide Strukturen sind typisch für naturnahe dynamische Auen, sodass auch ihre jeweilige Fauna typisch für die Aue ist. Innerhalb der Aue scheinen potenzielle hypergäische sowie endogäische Nistplätze kaum einen limitierenden Faktor darzustellen. Bevorzugungen bestimmter Nistweisen in der Apidozönose der Auen sind deswegen nicht zu erkennen. Vielmehr scheint genau diese Diversität das Charakteristikum einer typischen Auenzönose zu sein. Die Diversität in der Bienenfauna folgt der Diversität der Landschaftsbestandteile.

Die Lebensräume in der Aue sind einem ständigen Wandel unterworfen. Nach WARD et al. (2002) existieren in natürlichen Auen für Habitate turn-over-Raten von 15 bis 80 %. Dabei können sich Habitatstrukturen in kleinen Bereichen komplett ändern, der relative Anteil der verschiedenen Habitattypen des gesamten Auensystems bleibt hingegen über einen langen Zeitraum konstant. Die Fauna von natürlichen Auensystemen muss diesem ständigen Wechsel der Biotopstruktur folgen, weil die Anordnung der Lebensräume der jeweiligen Arten sich ständig räumlich ändert. LOEFFEL et al. (1999) zeigen, dass auf neu entstandenen Sandflächen nach Hochwasserereignissen die Nistaktivität höher war als in umliegenden Habitattypen. MADER & VÖLKL (2002) konnten in renaturierten Probeflächen eines Auensystems im Schnitt fünf bis sechs Mal so viele Bienennester nachweisen wie auf begradigten Flussabschnitten. FELLENDORF et al. (2004) hingegen stellen am Beispiel der auentypischen Bienenart *Andrena vaga* dar, wie ein katastrophales Hochwasserereignis am Rhein komplette Nistaggregationen zerstört. Sie vermuten, dass durch den Luftabschluss die Larven bzw. Puppen in den überstauten Bereichen abgestorben sind. Generell ist jedoch über die Möglichkeit von Bienen, Wasserüberstauungen zu überstehen, wenig bekannt und dürfte zudem artspezifisch unterschiedlich sein. WESTRICH (2008) konnte nachweisen, dass Schilfgallen bewohnende Bienenarten ein viertägiges Überstauen mit Wasser problemlos überstehen. Er weist zudem darauf hin, dass viele Bienenarten ihre Brutzellen mit körpereigenen Sekreten auskleiden, die z.T. wasserabweisend sind und so möglichen Verpilzungen vorbeugen können. FRANZÉN & LARSSON (2007) untersuchten die Reproduktionsraten von *Andrena humilis* und verglichen sie mit weiteren Literaturquellen. Dabei zeigte sich, dass die Reproduktionsraten je nach Art und Autor zwischen drei und elf Nachkommen liegen. Wegen der hohen turn-over-Raten der Habitate scheint die nötige Biotopkonstanz zu fehlen, die den Aufbau großer Aggregationen ermöglicht, wie sie z.B. in agrarisch genutzten Lebensräumen existieren. Vermutlich ist es daher charakteristisch für natürliche und intakte Auen, dass große Aggregationen (hohe Dominanzwerte) von solitären Bienenarten fehlen. Die Bienenarten der Aue müssen wegen der räumlichen und zeitlichen Dynamik mobil sein und ständig neue Lebensräume besiedeln. BISCHOFF (2003) zeigt am Beispiel der auentypischen Sandbiene *Andrena vaga*, dass ca. 50 % der Weibchen am Anfang der Flugzeit die Nistaggregation verlassen. Sie postuliert, dass Aussterben und Wiederbesiedlung zwischen den Nisthabitaten ihre Ergebnisse am besten erklären. *Andrena vaga* besiedelt dabei vermehrt Habitate, die mindestens 200 m von der Ausgangsaggregation entfernt sind. Das zeigt außerdem, dass die Bienenfauna eine lange Laufstrecke mit natürlicher Dynamik benötigt, damit die verloren gegangenen Habitate durch neu entstandene an anderer Stelle ersetzt und besiedelt werden können.

Die Distanz zwischen Nest und Nahrungspflanze kann stark schwanken, je nachdem in welcher Entfernung die Nahrungsquelle liegt. Ab einer gewissen Entfernung wird der Aufwand bzw. die Gefahr durch Prädatoren oder Verdriftung jedoch so groß, dass bestimmte arttypische Nahrungsdistanzen nicht mehr überschritten werden. GATHMANN & TSCHARNTKE (2002) untersuchten die Nahrungsräume von verschiedenen Bienenarten. Dabei zeigte sich, dass die Distanzen zwischen Nestern und Nahrungspflanzen zwischen 150 m und 600 m liegen und dabei positiv mit der Größe der Tiere korreliert sind. Jedoch werden in der Literatur auch andere Werte genannt. ESSER (2005) z.B. stellt für die Seidenbiene *Colletes daviesanus* wesentlich weitere Nahrungsflüge fest (bis 2,2 km). In

diesem Radius muss die Art alle Ressourcen finden, die für eine erfolgreiche Reproduktion vorhanden sein müssen. Bienen benötigen deswegen viel Zeit, um ihre Brutzellen zu verproviantieren. Das gilt im hohen Maße für nahrungsspezialisierte Bienenarten (FRANZÉN & LARSSON 2007, FRANZÉN et al. 2007, LARSSON & FRANZÉN 2007). Der Anteil oligolektischer Arten ist in den Auenhabitaten am größten. Verantwortlich dafür sind ebenso die Größe der Gesamtfläche und die Diversität an Strukturelementen. Während auf den anderen Untersuchungsflächen meist limitierende Faktoren für die Besiedlung von Spezialisten auftreten (fehlen einzelner Pflanzenfamilien oder -gattungen, geringe Ausdehnung möglicher Nistsubstrate oder auch klimatische Voraussetzungen) existieren in der Aue auch für die Präsenz spezialisierter Bienen kaum limitierende Faktoren.

Die gute Ausstattung der Aue mit Strukturelementen sowie die Ausdehnung der Aue fördert auch die Anzahl an Parasitoiden im Vergleich mit den anderen beprobten Untersuchungsflächen (so auch MADER & VÖLKL 2002). In dieser Untersuchung ist der Anteil an Parasitoiden im Vergleich mit anderen Flächen hoch, insgesamt liegt er mit ca. 20 % jedoch deutlich unter dem vermuteten Durchschnitt an der parasitoiden Gesamtf fauna des Primorskii krai oder vergleichbaren gut untersuchten Gesamtf aunen von Offenlandbiotopen der temperierten Zone. Die Funde von Parasitoiden endogäisch nistender Arten gelingen meist an großen Aggregationen, weil sich hier die Aktivität der Parasitoiden konzentriert (z.B. BISCHOFF 2003). Da sich große Aggregationen in der Aue aufgrund der hohen Dynamik kaum aufbauen, ist die geringe Anzahl an langfristig besiedelbaren offenen Bodenflächen ein Faktor, der für den relativ geringen Anteil an Parasitoiden in dieser Untersuchung verantwortlich ist. Vor allem Arten, die vorwiegend bei den artenreichen endogäisch nistenden Arten (*Andrena* und *Lasioglossum*) parasitieren, wurden vergleichsweise selten nachgewiesen. Andere Untersuchungen in Auensystemen nach Hochwasserereignissen zeigen ebenso einen geringen Anteil an parasitoiden Bienenarten. LOEFFEL et al. (1999) stellten z.B. ca. 13 % parasitoide Bienenarten in einer Überschwemmungsfläche fest.

Deutlich wird, dass natürliche Flussauen in Waldlandschaften ein hohes Potenzial für die Besiedelung durch Bienen haben und zu Recht als wichtiger Primärlebensraum in Urlandschaften der temperierten Waldzone gelten (KLEMM 1996, STEVEN 2004, WESTRICH 1989). LOEFFEL et al. (1999) untersuchten die Wildbienenfauna nach katastrophalen Hochwasserereignissen und konnten bereits nach zwei Jahren eine erstaunliche Artenfülle auf den neu geschaffenen Flächen feststellen. MADER & VÖLKL (2002) verglichen renaturierte mit begradigten Flussabschnitten und konnten auf den renaturierten dynamischen Flussabschnitten signifikant höhere Artenzahlen, vor allem parasitoider Bienenarten, nachweisen. Von entscheidender Bedeutung war das mosaikartige Nebeneinander verschiedener Sukzessionsstadien, die alle nötigen Teillebensraumfunktionen für die Bienenarten erfüllten. Auch in dieser Untersuchung wird dieses Ergebnis bestätigt. Bedingt durch die Biotopkonstanz über Zeit und Raum (WARD et al. 2002), die vergleichsweise große Fläche und die Strukturvielfalt im Vergleich zu kleinen offenen Strukturen im Wald, ist zunächst einmal die Artendiversität, aber auch der Anteil an spezialisierten Arten (Nahrungsspezialisten, Parasitoide) höher als in anderen offenen Habitaten in Waldgebieten. Auensysteme sind

deswegen in Urlandschaften einer der wichtigsten Primärlebensräume für die Apidofauna (siehe auch KLEMM 1996). Sie spielen aber nicht nur eine entscheidende Rolle bei der Konservierung der Bienenfauna, sondern sie stellen auch ein bedeutendes Ausbreitungszentrum für viele Arten dar. Viele offene Habitats in Waldgebieten können nur für eine begrenzte Zeit von Bienen besiedelt werden. Im Laufe der Sukzession wird es auf den Flächen zum lokalen Aussterben von Arten kommen. In den Auen hingegen bewirken die morphodynamischen Prozesse des Flusses, dass die Lebensräume über einen langen Zeitraum - wenn auch räumlich wechselnd - vorhanden bleiben. Von den Auen aus kann dann die Besiedlung neuer Lebensräume ausgehen. Zudem stellen Auen einen zusammenhängenden Komplex aus offenen, strukturreichen Habitats dar, die durch ihre lineare Durchlässigkeit als Aus- und Verbreitungskorridor für Bienen in eher ungünstigen Waldhabitats fungieren.

6.13 Apidozönose der Küste

Bienenzönosen von Küstenbereichen sind in Mitteleuropa besonders von HAESLER (u.a. 1974, 1976, 1978, 1981, 1982, 1985, 1988, 1990, 1997) über einen langen Zeitraum untersucht worden. Auf Grundlage der Untersuchungen sind einige Arten bekannt geworden, die typischerweise nur an westeuropäischen Küsten vorzukommen scheinen (z.B. *Colletes halophilus*, *Osmia maritima*). Aufgrund des Fehlens entsprechender Langzeituntersuchungen ist eine Benennung charakteristischer (halophiler) Arten für den Fernen Osten schwierig.

Der vegetationslose Küstensaum ist als Nistbereich für die meisten Arten ungeeignet, weil der Sand ständig in Bewegung ist und in regelmäßigen Abständen durch das Meerwasser überspült wird (HAESLER 1990). Gute Nistbedingungen ergeben sich in den anschließenden mageren und schütter bewachsenen Küstendünenbereichen (so auch HAESLER 1990, WESTRICH 1989). Der Sand ist durch die Vegetation festgelegter und der Feinerdeanteil steigt. Positiv auf die Besiedlung mit Bienen wirken sich auch der steigende Anteil an Blütenpflanzen mit zunehmendem Abstand von der Küstenlinie und der Blütenreichtum in den Hochstaudenfluren entlang der Küstenklippen und Bäche aus. Diese Strukturen sind jedoch räumlich stark begrenzt, beherbergen aber dennoch eine hohe Artenzahl.

Vor allem das Frühjahr ist klimatisch für die Besiedlung der Küstenhabitats durch Bienen ungünstig. Kühle Temperaturen durch den kalten Meeresstrom, beständiger Wind vom kühlen Meer und häufige Nebelbildung führen dazu, dass das Frühjahr in den Küstenhabitats im Vergleich zu den geschützten Auenhabitats deutlich artenärmer ist. LARSSON & FRANZÉN (2007) vermuten, dass kalte und regnerische Abschnitte fatale Folgen auf die Reproduktion von Bienen haben können. In den Küstenhabitats des Untersuchungsgebiets sind deswegen nur Einzelfunde in den kühlen Frühjahrsmonaten gemacht worden. Erst ab Mitte/Ende Mai treten an der Küste vermehrt Bienenarten auf. In den Auen können jedoch bereits Mitte April über 30 % aller in den Auen nachgewiesenen Bienenarten beobachtet werden. Es ist also vor allem das Fehlen der

Frühjahrsarten, das die Küstenbereiche von den Auenhabitaten unterscheidet (siehe Abb. 12, 14 und 15). KRATOCHWIL (2003) weist darauf hin, dass die Küstenfauna durch den beständigen Wind beeinträchtigt wird. Der Wind sollte vor allem große und robuste Arten wie z.B. Arten der Gattung *Bombus* fördern bzw. kleine Arten benachteiligen, weil die Gefahr der Verdriftung mit zunehmender Windgeschwindigkeit steigt. Zumindest tendenziell ist ein höherer Anteil an Individuen und Arten der Gattung *Bombus* in den Küstenhabitaten des Untersuchungsgebiets im Vergleich zu den anderen Lebensräumen der unteren Lagen zu erkennen (siehe Abb. 9). Auch innerhalb der lebensraumtypischen Arten (Tab. 16) überwiegen eher große und robuste Arten.

Eine Reihe von Arten konnten vorwiegend oder ausschließlich in Küstenlebensräumen nachgewiesen werden (Tab. 16). Auch hier kann man aus den Ergebnissen allerdings keine allgemeinen Aussagen zur Biotopspezifität der Arten ableiten, obwohl einige Arten durch die Präsenz entsprechender Requisiten gut an die Lebensbedingungen der Küste angepasst sind. Dies gilt vor allem für Arten, die ihre Flugzeit spät im Jahr haben, Pflanzen der Familie der Asteraceen zur Pollenversorgung nutzen und in sandigen Substraten nisten. Typischerweise treten deswegen hohe Individuenzahlen der Seidenbienen *Colletes jankowskyi* und *Colletes collaris* auf, von denen jeweils über 80 % aller Individuen an der Küste, vor allem beim Besuch von Asteraceen, beobachtet wurden. Auch die seltener nachgewiesenen *Colletes perforator* und *Colletes floralis* wurden hauptsächlich an der Küste erfasst. Dementsprechend müssen auch die parasitoiden Bienenarten *Epeolus coreanus* und *Epeolus sibiricus* als typisch für diesen Lebensraum angesehen werden, obwohl ein hoher Anteil von *E. sibiricus* auch auf landwirtschaftlichen Nutzflächen nachgewiesen wurde.

6.14 Apidozönose der landwirtschaftlichen Nutzfläche und Brachen

Die untersuchten extensiv genutzten landwirtschaftlichen Nutzflächen verfügen über viele verschiedene Sonderstrukturen (unbefestigte Feldwege, Hecken, blütenreiche Feldraine) und Brachen in verschiedensten Sukzessionsstadien. Extensiv genutzte landwirtschaftliche Flächen zählen zu den artenreichsten Bienenlebensräumen überhaupt (WESTRICH 1989, KRATOCHWIL 2003). Die menschliche Nutzung sorgt für ein hohes Angebot bienenrelevanter Strukturen in einem engen räumlichen Mosaik auf großer Fläche (WESTRICH 1996). Im Untersuchungsraum sind die Nutzflächen zudem eng mit den struktur- und artenreichen Auenhabitaten verzahnt, sodass fehlende Requisiten in den landwirtschaftlichen Nutzflächen durch die Auenhabitats ersetzt werden können. Die hohen Werte beim Vergleich der Auenarten mit den Arten der LNF/Brachen zeigen, dass die Faunen beider Lebensräume eng miteinander verbunden sind. Darüber hinaus ist die Biotopkontinuität der Einzelflächen mitunter wesentlich länger als in den Auensystemen, weil die Strukturen über einen langen Zeitraum in der gleichen Nutzung bleiben und dadurch den Aufbau individuenreicher Aggregationen fördern. Beispielsweise konnten auf mehreren Feldwegen im Untersuchungsgebiet große Nistaggregationen der Sandbiene *Andrena valeriana* gefunden werden. Die landwirtschaftlich genutzten Flächen und Brachen sind daher trotz der geringen Erfassungsintensität sehr arten- und,

im Gegensatz zu anderen dynamischeren Habitaten, auch sehr individuenreich. Auffallend ist vor allem der relativ hohe Anteil spezialisierter (oligolektischer oder parasitoider) Bienenarten trotz geringer Erfassungsintensität.

Viele Arten der Aue sind auch außerhalb in verschiedensten Habitaten anzutreffen, weil hier die Strukturmerkmale denen der Aue ähneln (WESTRICH 1989, HAESELER 1972, QUEST & TUMBRINCK 2004). So sind beispielsweise viele Arten, die auf Pollen der Gattung *Salix* spezialisiert sind und gleichzeitig sandige Substrate zur Nestanlage nutzen, typisch für Auen (STEVEN 2004). Sie kommen aber auch in anthropogen geprägten Lebensräumen vor, da der Mensch durch die Umgestaltung der Landschaft zur Erfüllung der Lebensraumansprüche auch außerhalb der Aue gesorgt hat (z.B. WESTRICH 1985, 1989, KLEMM 1996). Gerade extensiv genutzte, anthropogen erzeugte Lebensräume haben gewisse strukturelle Ähnlichkeiten mit natürlichen Auen. Die Vegetation wird durch Mahd oder Beweidung auf einem frühen Sukzessionsstadium gehalten; Sand und Kiesentnahme für den Bau von Gebäuden sorgen für Abbruchkanten und offene Bodenstellen, ungepflasterte Wege ähneln Sandschüttungen oder Magerrasen in der Aue. Der Lebensraum vieler auentypischer Arten hat sich dadurch vergrößert (HAESELER 1972, KLEMM 1996) und die ursprüngliche Einnischung der Arten auf auentypische Habitate ist daher in manchen Fällen heute kaum noch zu erkennen.

6.15 Apidozönose der isolierten Felsgipfel

Isoliert liegende unbewaldete Felsgipfel sind im Lazovski Zapovednik immer wiederkehrende Elemente im Breitlaubmischwald. Sie liegen zumeist sehr isoliert und sind relativ kleinflächig. Die Isolationswirkung durch den umliegenden Wald kann als sehr hoch eingeschätzt werden (FRANZÉN et al. 2007).

Viele Nachweise in diesem Untersuchungsraum stammen aus dem Mai, zur Massenblüte von *Rhododendron* sp., wenn der Wald noch nicht belaubt ist. Deswegen gelangen bereits bis Ende Mai über 40 % aller Nachweise von Individuen des Untersuchungsraumes „isolierter Felsgipfel“. Zum Vergleich sind in diesem Zeitraum an der Küste nur ca. acht Prozent aller Individuen nachgewiesen (Abb. 15). Nach der Blüte von *Rhododendron* sp. nimmt die Anzahl an Blütenpflanzen stark ab. Auffällig ist, dass vor allem der Herbst, der in den Untersuchungsgebieten Küste und Aue nochmals sehr artenreich ist, auf den Felsgipfeln artenarm bleibt (Abb. 13 und 14).

Die Blütenarmut in Verbindung mit den ungünstigen Nistbedingungen für endogäisch nistende Arten sowie die geringe Größe der Felsgipfel lässt nur eine niedrige Artenzahl auf diesen Flächen zu. Nur wenige Arten haben ihren Nachweisschwerpunkt auf diesen kleinen isolierten Flächen und werden als typisch angesehen (siehe Tab. 17). WESTRICH (1989 & 1996) betrachtet den Lebensraum Felsen und Abwitterungshalden je nach Untergrund, Sonnenexposition, Größe und Umfeld als artenarm bis artenreich, vor allem kommen in diesem Habitattyp diverse (Lebensraum-)Spezialisten vor. TISCHENDORF & VON DER HEIDE (2001) machen deutlich, dass große Freiflächen im

Wald günstig für Bienen sein können. Totholz als Nisthabitat ist meist reichlich vorhanden und die Grenzlinie zwischen Wald und Offenfläche wirkt wie ein Waldrand, der aufgrund des Blüten- und Struktureichtums für eine artenreiche Bienenfauna bekannt ist (WOLF 1968 & 1992, WESTRICH 1989 u.a.). Der positive Grenzlinieneffekt des Ökoton's Waldrand tritt jedoch erst dann auf, wenn der offene Habitattyp an der Grenze zum Wald ausreichend groß ist, um eine artenreiche Fauna zu beherbergen, denn TISCHENDORF & VON DER HEIDE (2001) vermuten, dass auf kleinen Lichtungen im Wald die ungenügende Wärmezufuhr nur eine geringe Arten- und Individuenzahl zulässt.

Vor allem waren die Nachweise spezialisierter Bienen (oligolektische und parasitoide) geringer als in allen anderen untersuchten Lebensräumen, weil sie auf den isolierten Flächen Nachteile bei der Pollenversorgung gegenüber den Generalisten haben. Grundsätzlich ist die Anzahl an potenziellen Pollenspenderpflanzen für oligolektische Bienenarten gegenüber polylektischen Arten auf isolierten Fläche geringer. Deswegen benötigen die oligolektischen Arten vermutlich größere Nahrungsräume, es sei denn, es sind Massentrachten der spezifischen Pollenspenderpflanzen vorhanden (WESSERLING 1996). LARSSON & FRANZÉN (2007) untersuchten den Pollenbedarf der relativ großen auf Dipsacaceen (in Europa vor allem *Knautia arvensis*) spezialisierten Sandbiene *Andrena hattorfiana*. Nach ihren Berechnungen benötigen zehn Weibchen im Schnitt 156 Pflanzenindividuen, wobei die Individuenzahl pro Untersuchungsfläche je nach Anzahl der Blüten pro Pflanze zwischen 27 und 361 variierte. Der untersuchte Felsgipfel war hingegen nach der Massenblüte von *Rhododendron* sp. sehr blütenarm. Die geringe Flächengröße des isolierten Felsgipfels lässt demnach kaum oligolektische Bienenarten zu. Parasitoide sind wegen der geringen Dichte potenzieller Wirte auf den isolierten Felsgipfeln ebenfalls kaum zu erwarten.

Ein ganz anderer Aspekt, der zusätzlich zu der geringen Flächengröße ebenso zu einer geringen Artenzahl beitragen könnte, ist die Tatsache, dass der südexponierte Hang gebrannt hatte. Die Auswirkungen von Bränden auf Bienenarten sind kaum untersucht, jedoch vermuten NE'EMAN et al. (2000), dass die Arten- und Individuenzahl durch zwei Effekte von Bränden dezimiert werden könnte. Erstens können die Individuen (vor allem die nicht flugfähigen Stadien Larve, Puppe oder Imago während der Diapause) durch die direkte Feuereinwirkung abgetötet werden. Dieser Effekt sollte vor allem die hypergäisch nistenden Arten treffen, weil die Hitzewirkung auf die endogäisch nistenden Arten sicherlich nicht so hoch ist wie auf Arten, die in Stängeln oder Totholz nisten. Zweitens wird durch das Feuer auch die Pflanzendecke in Mitleidenschaft gezogen. NE'EMAN et al. (2000) konnten selbst fünf bis sieben Jahre nach dem Feuer kaum mittlere und kleine Bienen auf den Untersuchungsflächen feststellen. Sie führen das u.a. auf die Veränderung der Vegetationsdecke zurück, weil die Untersuchungsflächen nach dem Feuer über wenige Nektar- und Pollenspenderpflanzen verfügten.

6.16 Apidozönose der subalpinen Tundra und Offenflächen nahe der Waldgrenze

Für viele wärmeliebende Arten sind die Bereiche oberhalb der Waldgrenze klimatisch zu ungünstig. Daher unterscheidet sich das Artenspektrum der Untersuchungsflächen der Berge von denen der unteren Lagen.

Die Arten- und Individuenzahlen liegen deutlich unter den Werten der Lebensräume der unteren Lagen, obwohl die subalpinen Tundren großflächig und blütenreich sind und auch über eine lange Biotopkontinuität verfügen. Sie besitzen fast alle notwendigen Requisiten für eine artenreiche Bienenfauna, jedoch sorgen die ungünstigen klimatischen Voraussetzungen dafür, dass nur wenige Arten diese potenziell günstigen Habitate nutzen können. Der prägende Faktor auf den subalpinen Tundraflächen ist somit das Klima. Fast alle Bienenarten profitieren von warmen, windarmen und sonnenbegünstigten Lagen (MICHENER 2007). Daher werden an der klimatisch bedingten Waldgrenze eher weniger Arten gefangen als in den unteren Lagen vergleichbarer Regionen. Jedoch können wärmebegünstigte, durch extensive Nutzung geöffnete und dadurch reich strukturierte Höhenlagen auch sehr artenreich sein (OERTLI et al. 2005).

Insgesamt sind die Arten, die ihren Verbreitungsschwerpunkt in den hochmontanen bis subalpinen Habitaten des Untersuchungsgebiets haben, größtenteils endogäisch nistende Arten (siehe Tab. 18). Zwar tritt auch ein hoher Anteil an hypergäisch nistenden Arten auf (siehe Abb. 5), jedoch meist nur in geringen Dichten oder sie sind im Untersuchungsgebiet auch in den unteren Lagen weit verbreitet und werden daher nicht als lebensraumtypisch angesehen. Der Großteil der Individuen stammt aus der Gattung *Bombus*, die ihre Nester vermutlich in vorhandenen Hohlräumen im Erdboden anlegen, die in den offenen subalpinen Flächen reichlich vorhanden sind. Hypergäisch nisten nur *Hoplitis tuberculata* und *Megachile maackii*, die jedoch nur als Einzeltier bzw. mit zwei Individuen nachgewiesen wurden.

Der Anteil an Nahrungsspezialisten ist gering, denn das Artenspektrum ist zugunsten der sozialen *Bombus*-Arten verschoben, von denen bisher keine Nahrungsspezialisierung bekannt ist (vgl. aber auch KRATOCHWIL 2003). Weil die Tiere der jeweiligen Art das ganze Jahr aktiv sind, können sich in temperierten Bereichen mit einer ausgesprochenen Saisonalität der Blütezeiten der Pflanzenarten keine Spezialisierungen auf einzelne Pflanzen entwickeln.

Der Anteil parasitoider Arten ist ebenfalls gering. Insgesamt wurden nur sieben parasitoide Bienenarten nachgewiesen, wobei sechs der sieben Arten nur mit jeweils einem Individuum auftraten. Nur *Nomada panzeri* konnte mit vier Weibchen und einem Männchen festgestellt werden. Der Hauptgrund der geringen Artenzahl und Dichten der parasitoiden Arten liegt in der ebenfalls geringen Nachweisdichte der potenziellen Wirtsbienen. Auch sie wurden bis auf wenige Ausnahmen (*Andrena coitana*, *Lasioglossum nupricola*, *L. eomontanum* und *L. exiliceps*) nur in geringen Dichten nachgewiesen. Zudem ergab sich das Problem, dass keine Niststandorte potenzieller Wirtsbienen gefunden wurden. Parasitoide Bienen lassen sich aber vor allem gut an den

potenziellen Wirtsnestern nachweisen, weil sie sich einen Großteil der Zeit hier aufhalten (BISCHOFF 2003). Der geringe Nachweis parasitoider Bienen scheint eine Mischung aus beiden Faktoren zu sein. Die geringen Dichten der Wirtsbienen lassen nur noch geringere Dichten an Parasitoiden zu, die zudem noch durch fehlende Nestfunde schwerer nachzuweisen sind.

7. Natürliche Wälder als Lebensräume für Bienen

Die Struktur von Apidozöosen offener, zumeist klimatisch begünstigter Lebensräume, ist in Mitteleuropa gut bearbeitet und zum Teil sehr detailliert dargestellt worden (u.a. Weinberge: SCHMID-EGGER 1995, Kalkmagerrasen: KUHLMANN 2000 usw., siehe auch Literaturzitate in Kap. 5.1: Artenzahl und Erfassungsrad). Jedoch haben auch offene Sonderstandorte in großflächigen Waldhabitaten eine hohe Bedeutung für eine artenreiche Bienenfauna (MADER & CHALWATZIS 2000, KUHLMANN 1999b, KUHLMANN 2001, KUHLMANN 2002a, KUHLMANN & QUEST 2003, QUEST & KUHLMANN 2005, FUHRMANN 2004, FUHRMANN 2007a & b, DOROW 2001 & 2002). Offenen Habitats innerhalb des Waldes können nicht isoliert von den geschlossenen Waldbereichen betrachtet werden. Vielmehr sind die offenen Habitats ein natürlicher Bestandteil des Lebensraum Wald und mit den geschlossenen Waldbereichen eng verzahnt. Die Waldinnenränder dienen sowohl als Nisthabitat für hypergäisch nistende Arten als auch als Nahrungshabitat. Vor der Belaubung des Waldes wird die blütenreiche Kraut- und Strauchschicht als Nahrungshabitat genutzt. Zudem stellen die Grenzlinien zwischen Wald und offenen Habitats Leitbahnen und Rendezvousplätze für Bienen dar.

FUHRMANN (2007a) gibt eine kurze Literaturübersicht über Bienenuntersuchungen in verschiedenen Waldhabitats in Mitteleuropa und stellt einige allgemeine Tendenzen zur Struktur von Stechimmenzöosen von Waldstandorten dar. Kontrovers werden Ausdehnung und Dauer dieser offenen Bereiche in grundsätzlich waldfähigen Bereichen diskutiert. Mehrere Autoren vertreten die Ansicht, dass natürlicherweise nur kleinflächig offene Bereiche existieren, die durch abiotische Faktoren (Feuchte, Klima, Wind) und wiederkehrende katastrophale Ereignisse (Überflutungen, Rutschungen, Feuer) geprägt sind. Andere Autoren sprechen den herbivoren Großsäugern einen viel größeren Einfluss auf die Vegetation zu. Sie nehmen daher an, dass die Landschaft waldfähiger Bereiche in temperierten Klimaten vor dem Aussterben vieler Großsäuger wesentlich offener gewesen ist, weil nur so die hohe Artenzahl an Tieren des Offenlandes erklärt werden kann (vgl. Diskussion bei HOLTMEIER 2002). Untersuchungen zu Stechimmen von offenen Sonderstandorten im Wald zeigen jedoch, dass auf diesen kleinen und zum Teil sehr isolierten Flächen auch eine erstaunlich hohe Anzahl von eher thermophilen Arten existiert. In walddominierten Landschaften müssen vor allem natürliche Flussauen als Lebensraum für Tiere offener Habitats einen nicht zu unterschätzenden Stellenwert gehabt haben (KLEMM 1996). Sie waren nach der Öffnung der Waldgebiete eines der wichtigsten Ausbreitungszentren für Arten der Kulturlandschaft.

In einer mehrjährigen Untersuchung im Bayerischen Wald sind Artenzusammensetzung und -struktur von aculeaten Hymenopteren offener Sonderstandorte im Wald untersucht worden (KUHLMANN 1999b, 2001 & 2002a, KUHLMANN & QUEST 2003, QUEST & KUHLMANN 2005). Aufgrund von Windwürfen und mehreren Borkenkäferkalamitäten kam es zum weiträumigen Absterben des Bergfichtenwaldes. Untersucht wurden die Artenzusammensetzungen dieser Borkenkäferlücken sowie von Moorstandorten, Bruchwäldern und (ehemaligen) Weideflächen. Insbesondere wurde über vier Jahre eine kleine ehemalige Ziegenweide in einem Laubmischwald beprobt. Die Hauptergebnisse dieser Untersuchungen waren:

1. Der Bayerische Wald ist artenreich. In den vier Untersuchungsjahren konnten 66 verschiedene Bienenarten auf den unterschiedlichen Offenflächen festgestellt werden. Die Untersuchungen lassen vermuten, dass der komplette Artbestand des Gesamttraumes noch längst nicht erfasst ist.
2. Mit zunehmender Höhe verändert sich das Artenspektrum. In den Hochlagen ist der Anteil sozialer Arten an der Arten- wie auch an der Individuenzahl deutlich höher als in den unteren Lagen.
3. Der Anteil an oligolektischen und parasitoiden Bienenarten ist im Vergleich zur Gesamtbienenfauna Deutschlands deutlich verringert (siehe Tab. 21). Nur wenige spezialisierte Arten konnten in größeren Dichten nachgewiesen werden. Diese Arten sind meist auf Pflanzen spezialisiert, die in umliegenden Waldhabitaten häufig sind. Diese Arten gelten gemeinhin als „Waldarten“ und können auch klimatisch ungünstige Waldhabitate als Nahrungshabitat nutzen.
4. Bei vergleichbarer Ausstattung mit Requisiten steigt die Artenzahl in Abhängigkeit von der Flächengröße, jedoch können auch kleine gut strukturierte Flächen artenreich sein.

Tab. 21: Anteile verschiedener Artengruppen an der Gesamtbienenfauna im Bayerischen Wald

(basierend auf den Untersuchungen von KUHLMANN 1999, KUHLMANN 2001, KUHLMANN 2002a, KUHLMANN & QUEST 2003, QUEST & KUHLMANN 2005) und Deutschlands (Westrich 1989 und SCHWARZ et al. 1996, DATHE et al. 2001)

	Artenzahl (absolut)	Prozentualer Anteil an der Gesamtartenzahl	Prozentualer Anteil an der Gesamtfauna Deutschlands
Soziale Arten (<i>Lasioglossum</i> , <i>Halictus</i> und <i>Bombus</i>)	18	27,2 %	ca. 22 %
Parasitoide	12	18,2 %	ca. 30 %
Oligolektische Arten	11	20,4 % der Sammelbienen	ca. 30 % der Sammelbienen

Zu ähnlichen Ergebnissen kommt auch diese Untersuchung. Die Offenflächen im Lazovski Zapovednik sind zumeist kleinflächig (im Vergleich zu den umgebenden Waldflächen) und stellen für thermophile Insekten isolierte Lebensräume innerhalb des Waldes dar. Die Struktur der Apidozönose dieser Lebensräume wird daher im Wesentlichen von der Größe und der Erreichbarkeit anderer Offenflächen, die als Teillebensraum bzw. neu besiedelbare Lebensräume fungieren können, geprägt.

Besonders die schmalen, aber durchgängigen Auensysteme sind für den Artenreichtum von Waldgebieten mit Mittelgebirgscharakter verantwortlich. Sie stellen die Refugialräume sowie auch die Ausbreitungszentren für die Besiedlung neu geschaffener Flächen in den Wäldern dar. Die offenen Flächen beherbergen je nach Ausstattung mit bienenrelevanten Requisiten und je nach Erreichbarkeit einen Teil der Fauna der Auen.

Limitierende Faktoren für die Besiedlung offener Bereiche in Wäldern können sehr unterschiedlich sein. POTTS et al. (2003) stellten fest, dass die Artenzahl auf ihren Untersuchungsflächen generell positiv mit der Pflanzenartenzahl korreliert war, im Einzelfall aber auch andere Faktoren, wie Feuerereignisse, Nutzungsstruktur oder Nisthabitate für die Verteilung einzelner Arten verantwortlich waren. POTTS et al. (2005) stellen die Bedeutung von Neststrukturen für die Bienenfauna heraus. Was letztendlich der ausschlaggebende Faktor für die Existenz einzelner Arten ist, ist abhängig vom Betrachtungsraum und den vorhandenen Ressourcen und deswegen von Fall zu Fall sehr unterschiedlich. Einzelne Parameter sind zudem voneinander abhängig (z.B. Flächengröße und Pflanzenangebot) und verstärken sich gegenseitig. Eine Übersicht über den Einfluss einzelner Faktoren gibt Tab. 22.

Häufig wird bei der Abschätzung von Besiedlungsprozessen oder bei Analysen bestehender Artengemeinschaften der Zufall nicht berücksichtigt. Als nicht messbarer und nicht kalkulierbarer Bestandteil ist er numerisch und auch methodisch kaum zu erfassen, hat aber einen großen Einfluss auf die Zusammensetzung der Zönose neu geschaffener Flächen. Auch fehlen häufig Informationen zu vergangenen Ereignissen auf den Untersuchungsflächen, die z.T. große Einflüsse auf die Zönose haben können.

Tab. 22: Ausgewählte Strukturparameter von Bienenzönosen und deren Abhängigkeit von verschiedenen Habitatmerkmalen.

Strukturparameter	Auswirkung auf die Bienenzönose
Artenzahl	<ul style="list-style-type: none"> - je größer die Fläche ist, desto mehr Arten können auf ihr existieren - je strukturreicher die Fläche ist, desto mehr Arten - je länger die Biotopkontinuität andauert, desto größer die Artenzahl - je isolierter die Fläche liegt, desto geringer die Artenzahl - je klimatisch günstiger die Fläche ist, desto mehr Arten
Nahrungsspezialisten	<ul style="list-style-type: none"> - je größer die Fläche ist, desto mehr Nahrungsspezialisten - je strukturreicher die Fläche ist, desto mehr Nahrungsspezialisten - je länger die Biotopkontinuität andauert, desto größer die Anzahl von Nahrungsspezialisten - je isolierter die Fläche liegt, desto geringer die Anzahl von Nahrungsspezialisten
Parasitoide	<ul style="list-style-type: none"> - je größer die Fläche ist, desto mehr Parasitoide - je strukturreicher die Fläche ist, desto mehr Parasitoide - je länger die Biotopkontinuität andauert, desto größer die Anzahl an Parasitoiden - je isolierter die Fläche liegt, desto geringer die Anzahl an Parasitoiden
Soziale Arten (<i>Bombus</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - je höher die Fläche liegt, desto höher der Arten- und Individuenanteil
Wärmebedürfnis	<ul style="list-style-type: none"> - je höher die Fläche liegt, desto höher der Anteil an kältetoleranten bzw. kalt-stenothermen Arten

Flächengröße

Grundsätzlich ist die Artenzahl bei vergleichbarer Requisitenausstattung der Habitate von der Größe der Lebensräume abhängig. Mit zunehmender Fläche steigt die Artenzahl (z.B. STEFFAN-DEWENTER et al. 2006, WESSERLING 1996, ALFERT et al. 2001). Weiterhin ist die Artenzahl von der Strukturvielfalt und damit von der Ausstattung mit bienenrelevanten Requisiten abhängig. Die Artenzahl ähnlich großer Habitate ist höher, wenn sie über mehr vergleichbare bienenrelevante Requisiten verfügen (POTTS et al. 2005). Deswegen stellen große, offene und strukturreiche Habitate die artenreichsten Lebensräume für Wildbienen dar (TISCHENDORF & FROMMER 2004). Überlagert werden diese grundsätzlichen Tendenzen von weiteren Faktoren, die die Artenzahl und -zusammensetzung beeinflussen. Klimatisch günstige Lebensräume beherbergen z.B. mehr thermophile Insekten als kühlere Lebensräume. Auch die Entfernung zu anderen artenreichen Lebensräumen beeinflusst die Artenzahl der Zönosen untersuchter Habitate.

Pflanzenangebot

Generell nimmt die Artenzahl von Bienen mit steigender Artenzahl an Blütenpflanzen zu (BANASZAK 1996, BEIL & KRATOCHWIL 2003). Da die offenen Flächen im Wald isoliert sind, ist auch das Spektrum an potenziellen Nahrungspflanzen für die Arten meist reduziert und zudem häufig auf wenige Pflanzenindividuen begrenzt. Zwar haben Bienen zum Teil große Nahrungsräume, jedoch können bereits kleine Barrieren den potenziellen Aktionsradius stark eingrenzen (FRANZÉN & LARSSON 2007). Die Nahrungsräume orientieren sich dabei immer an der Landschaft, in der die Art existiert. Sind alle nötigen Ressourcen in einem kleinen Raum vertreten, sind auch die Aktionsräume klein. Sind die Ressourcen weiter verteilt, muss auch der Aktionsraum größer sein (WESTRICH 1996). Insgesamt nehmen die Nahrungsräume mit zunehmender Körpergröße zu (GREENLEAF et al. 2007). Auf isolierten Flächen kann es jedoch dazu kommen, dass die potenziell nutzbaren Aktionsradien durch die Isolationswirkung der umgebenden Fläche nicht mehr ausgenutzt werden können bzw. die potenziellen Nahrungspflanzen im angrenzenden Waldhabitat nicht wachsen. Damit fällt eine Ressource der Art weg und die Art kann auf diesen isolierten Flächen nicht existieren. MÜLLER et al. (2006) und LARSSON & FRANZÉN (2007) haben die Mindestanzahl von Pflanzenindividuen für einzelne Arten ermittelt und einen relativ hohen Bedarf an Blütenpflanzen festgestellt, der vor allem auf kleinen Flächen nicht mehr erfüllt werden kann. Da aus klimatischen Gründen für die meisten Arten die umgebenden Waldflächen nicht als Nahrungshabitat fungieren können, kann auf kleinen isolierten Flächen das geringe Blütenangebot auf viele Arten limitierend wirken. Dies gilt in hohem Maße für oligolektische Arten, weil für sie meist nur wenige Pflanzenindividuen als Pollenressource existieren (FUHRMANN 2007a). Oligolektische Arten, die trotzdem auf isolierten Flächen im Wald existieren, sind meist in der Lage, auch in den klimatisch ungünstigen Waldhabitaten Nahrung zu suchen, oder aber sie haben ihre reproduktive Phase vor der Belaubung der Bäume und umgehen so das nach der Belaubung ungünstige Waldinnenklima. Typischerweise setzen sich die Apidozöosen kleiner isolierter Waldlücken aus Arten zusammen, die generell an kühlere Lebensräume angepasst sind und als „Waldarten“ bzw. „boreo-alpin“ oder „boreo-montan“ gelten.

Nistplatzangebot

Auch das Nistplatzangebot auf isolierten Waldlücken kann limitierend wirken. In mitteleuropäischen Wirtschaftswäldern wird Totholz aus den Waldbeständen entfernt. So gehen für die hypergäisch nistenden Arten Nistmöglichkeiten in großem Maße verloren (WESTRICH 1989). In natürlichen Wäldern hingegen ist Totholz reichlich vorhanden, am Rand der Waldlücken ist es zudem besonnt und kann auch für klimatisch anspruchsvolle Arten als Nistplatz fungieren. Für endogäisch nistende Arten können die Nistmöglichkeiten in natürlichen Wäldern durchaus limitierend wirken (FUHRMANN 2007a). Viele Bienenarten benötigen offene, lockere und besonnte Bodenstellen, um ihre Nestanlagen zu graben. Je nach Waldtyp ist die Bodenschicht jedoch mit Moosen, Flechten, Gräsern und Kräutern bewachsen, was eine Nestanlage erschwert. Meist weichen die Bienenarten zur Anlage auf besondere Strukturen innerhalb der Waldlücke aus, die über offene Bodenstellen verfügen. Dies können z.B. Wurzelteller, Ränder von

Bauten grabender Tiere oder Bodenarisse sein (WESSERLING 1996, WESTRICH 1989). Auch hier nimmt bei steigender Flächengröße die Anzahl derartiger Strukturen im Allgemeinen zu.

Erreichbarkeit

Die Erreichbarkeit günstiger Habitate im Umfeld spielt eine große Rolle bei der Besiedlung von Sonderstrukturen im Wald. Nach der Entstehung von Waldlücken müssen die neu geschaffenen Lebensräume von anderen bereits vorhandenen Waldlücken aus besiedelt werden. Sehr isoliert liegende Habitate sollten demnach weniger Arten beherbergen als Habitate, die eng mit anderen offenen Strukturen verzahnt sind. Auch deswegen sind Auenbereiche in Waldlebensräumen so artenreich, weil sie neben der günstigen Ausstattung mit Requisiten über die gesamte Laufstrecke über günstige Bienenhabitate verfügen. Einige Untersuchungen zeigen, dass einzelne Bienenarten über eine ausgeprägte Brutplatztreue verfügen (FRANZÉN et al. 2007, LARSSON & FRANZEN 2007, MICHENER 2007), während andere Bienenarten scheinbar über eine relativ hohe Ausbreitungstendenz verfügen (BISCHOFF 2003). MICHENER (2007) vermutet, dass hypergäisch nistende Arten eine bessere Ausbreitungspotenz haben als endogäisch nistende Arten, weil ihre Nistsubstrate in Flussystemen mithilfe des Wassers schnell und weitreichend verfrachtet werden können. Insgesamt werden Bienen jedoch als ausbreitungsschwach angesehen (MICHENER 2007). Die hohen Artenzahlen in den hochdynamischen Auenbereichen des Untersuchungsgebiets zeigen aber offensichtlich, dass für diese Arten zumindest eine so hohe Ausbreitungstendenz vorhanden sein muss, dass für die regelmäßig verloren gehenden Habitate neue Habitate besiedelt werden. FUHRMANN (2007a) stellt an wenigen Beispielen dar, dass Stechimmen relativ schnell neue Habitate besiedeln können. Jedoch ist das Wissen über Populationsdynamik und Ausbreitungstendenzen bei Bienen noch sehr lückenhaft (u.a. STEFFAN-DEWENTER et al. 2006) und sicherlich auch artspezifisch verschieden. Häufig sind aus Versetzungsexperimenten und aus dem Heimfindervermögen von Bienen Rückschlüsse auf die Ausbreitungspotenz der Arten gemacht worden. Die Ergebnisse sind jedoch nur bedingt aussagekräftig, weil in solchen Experimenten nicht die Ausbreitungspotenz gemessen wird. WESSERLING (1996) unterscheidet deswegen die alltäglichen Bewegungen und die Ausbreitungsbewegungen, die unterschiedlich bewertet werden müssen. Die aktive Ausbreitung von Tieren ist keine konstante Größe, sondern hängt zum einen mit Strukturmerkmalen der Population (Dichte) und zum anderen mit Änderungen im Lebensraum der Art zusammen (Verlust von Brutplätzen und Nahrungspflanzen, Änderungen des Mikroklimas) (siehe auch FRANZÉN et al. 2007). Gerade diese Voraussetzungen werden bei Versetzungsversuchen und beim Heimfindervermögen nicht berücksichtigt. Einjährige und lokal stark begrenzte Untersuchungen dürften deswegen nur einen kleinen Ausschnitt der Ausbreitungspotenz der Art liefern. Zum anderen wirkt neben der aktiven auch die passive Ausbreitung, die bei vielen Arten wesentlich stärker (zumindest weiter) wirkt als die aktive Ausbreitung (SEDLAG 2000). Zumindest für hypergäisch nistende Arten ist die passive Ausbreitung durch Verlagerung des Nistsubstrats bei Hochwassern (MICHENER 2007), aber auch durch den Menschen gut vorstellbar. Inwieweit auch Brutzellen von endogäisch nistenden Arten passiv versetzt werden können, ist unbekannt. Der passive Versatz der

befruchteten Weibchen ist jedoch wesentlich wahrscheinlicher, weil beim passiven Versatz der Brutzellen in den meisten Fällen die Brutzellen zerstört werden. HAESELER (1988) untersucht den Kolonisationserfolg von aculeaten Hymenopteren und stellt heraus, dass Entfernungen von 1000 m relativ leicht überwunden werden können. Dass sich zumindest einzelne Bienen erfolgreich und sehr weitreichend ausbreiten können, zeigt das Beispiel der afrikanisierten Honigbiene, deren Ausbreitungsverlauf gut dokumentiert ist. Sie wurde 1957 im brasilianischen Staat Sao Paulo freigelassen und erreichte 1985 den US-amerikanischen Staat Texas (SEDLAG 2000). Aber auch bei solitären Bienen sind in Mitteleuropa eine ganz Reihe von Arten bekannt, die sich in den letzten Jahren stark ausgebreitet haben (z.B. *Halictus scabiosae*: FROMMER & FLÜGEL (2005); *Sphecodes albilabris*, das noch 1999 als in Westfalen nur punktuell bekannt war (KUHLMANN 1999c, SCHULZE 1999) und inzwischen regelmäßig in Sandgebieten anzutreffen ist. *Xylocopa violacea*: THOMAS & WITT (2005)). Hier besteht noch erheblicher Forschungsbedarf.

Neben Flussauen verfügen andere offene Flächen in Wäldern über eine lange Biotopkontinuität. Langfristig offen sind z.B. Felsgipfel und Geröllhalden. Sie verfügen aber nur über wenige Strukturen, die für bodennistende Arten von Bedeutung sind. Felsgipfel können jedoch für eine sehr spezialisierte Fauna von großer Bedeutung sein (WESTRICH 1989), vor allem, wenn im Aktionsraum genügend Pollenspenderpflanzen zur Verfügung stehen.

Zeitliche Dimension

Die zeitliche Dimension ist bei der Besiedlung von Waldlücken ebenso zu berücksichtigen. Nach der Entstehung der Waldlücke beginnt die Sukzession, die im Regelfall wieder in einem mehr oder weniger geschlossenen Waldbestand endet. In den ersten Jahren nach der Entfernung des Waldes entwickelt sich häufig eine offene und blütenreiche Vegetation, die für eine ganze Reihe von Bienenarten attraktiv ist. Die Zusammensetzung der Bienenfauna ist dabei von der floristischen Zusammensetzung und Ausstattung mit weiteren Sonderstrukturen (Wurzelteller, Bodenrissen, Totholz usw.) abhängig. Im Lauf der Sukzession siedeln sich vermehrt Sträucher an, die zu den Vorwaldstadien überleiten. Am Schluss steht der standorttypische Klimaxwald, der für die meisten Bienenarten als (Teil-)Lebensraum kaum geeignet ist (vgl. REMMERT 1992: „Mosaik-Zyklus-Theorie“). Nur in den frühen Sukzessionsphasen kann die Fläche als Lebensraum vieler Bienen dienen. Je länger die Biotopkontinuität auf dieser Fläche andauert, desto mehr Arten sind daher zu erwarten, weil die Bienenarten erst aus umgebenden Habitaten auf die neu geschaffene Fläche einwandern müssen. VÖLKL (1991) sieht bei Solitärbiene ein besonders niedriges Potenzial zur Besiedlung neuer Flächen, während er das Potenzial bei Hummeln hoch einschätzt. Gerade deswegen sind die Nähe zu weiteren potenziellen Lebensräumen und die Länge der Offenheit der neu geschaffenen Habitate für die Besiedlung wichtig. Im besonderen Maße gilt dies für parasitoide Bienen, da sie von einer genügend großen Wirtspopulation abhängig sind. Auch hier verfügen die Flussauen über gute Voraussetzungen, da in enger räumlicher Verzahnung verschiedenste Biotoptypen und bienenrelevante Strukturen über einen langen Zeitraum existieren. Deswegen sind auch die Einschätzungen der

Besiedlungspotenziale von Solitärbienen, die von LOEFFEL et al. (1999) und VÖLKL (1991) ermittelt worden sind, so unterschiedlich. Im Gegensatz zu Waldlichtungen konnten bereits nach zwei Jahren auf neu geschaffenen Auenhabitaten 101 Solitärbienearten nachgewiesen werden, während auf kurzlebigen Waldlichtungen vier bis sieben Jahre nach ihrer Entstehung nur vier Solitärbienearten gefunden wurden. Zu beachten ist weiterhin, dass durch einjährige Erhebungen auch auf sehr isolierten Standorten immer nur ein Teil der Bienenfauna nachgewiesen wird bzw. es in den verschiedenen Jahren aufgrund hoher turn-over-Raten immer wieder zu Verschiebungen in der Struktur der Apidofauna kommt (ROUBIK 2001). ROUBIK (2001) macht zudem deutlich, dass es vor allem bei den wenig abundanten Arten über die Jahre deutliche Verschiebungen geben kann. WILLIAMS et al. (2001) zeigen, dass Artenzusammensetzung und Abundanzen über die Jahre hinweg große Fluktuationen zeigen. Auch QUEST & KUHLMANN (i. Vorb.) konnten auf einer isolierten Fläche im Wald in vier Untersuchungsjahren ca. 1/3 der Art nur in einem Untersuchungsjahr bzw. 2/3 aller Arten nur in zwei Untersuchungsjahren nachweisen. OERTLI et al. (2005) konnten in einer zweijährigen Studie 1/4 der Arten nur in einem Jahr nachweisen. Besonders hoch war dieses Ergebnis bei den selten nachgewiesenen Arten. Erklärbar sind die Daten entweder durch hohe turn-over-Raten wie von ROUBIK (2001) vorgeschlagen oder aber sehr hohe Zufallsfunde bzw. Nachweislücken bei den sehr individuenarmen Arten. Hohe turn-over-Raten können u.a. durch Habitatveränderungen, Veränderungen des Mikro- oder Mesoklimas, Wegfall von spezifischen Ressourcen oder schlechten Witterungsverhältnissen induziert werden (OERTLI et al. 2005).

Auswirkungen der Höhe

Auch die Bereiche oberhalb der Waldgrenze sind langfristig offen. Hier fungieren jedoch die klimatischen Bedingungen für viele Arten als limitierender Faktor. Soziale Arten, vor allem Hummeln, haben daher in den Zönosen der Hochlagen meist deutlich höhere Arten- und Individuenanteile als in den unteren Lagen. Zudem steigt in der Höhe der Anteil von kältetoleranten bzw. kalt-stenothermen Arten. Aufgrund der klimatischen Bedingungen wird deswegen an der südlichen Verbreitungsgrenze häufig ein Ausweichen von nördlichen Arten in die Berge beobachtet. Jedoch können die klimatischen Gradienten in den Bergen z.B. durch günstige bzw. ungünstige Inklinasion sowie Höhen-, Luv- und Lee-Effekte sehr groß sein, sodass sich auf ähnlich hoch gelegenen Flächen deutlich unterschiedliche Lokalfaunen entwickeln können. Zumindest in Mitteleuropa hat sicherlich auch die kleinbäuerliche Nutzung einen positiven Effekt auf die Bienenfauna, sodass in mitteleuropäischen Gebirgen auch auf hoch gelegenen Gunstflächen hohe Artenzahlen erreicht werden (OERTLI et al. 2005).

Ein weiterer Effekt des kühleren Klimas in den Bergen ist die Verkürzung der potenziellen Flugzeit. Die Flugzeit beginnt später und endet früher. Einzelne Arten treten im Gebirge als univoltine Art auf, während sie im Flachland noch eine zweite Generation ausbilden können. Auch ist zu beobachten, dass Arten, die im Flachland sozial leben, im Gebirge wegen der kurzen nutzbaren Zeit zu einer solitären Lebensweise übergehen (KRATOCHWIL 2003, SAKAGAMI & MUNAKATA 1972, PESENKO 2007c).

Bedeutung von offenen Habitaten für die Bienenfauna eines waldgeprägten Landschaftsausschnittes

Offene Flächen in Wäldern stellen fragmentierte Lebensräume dar. Dabei stellt die Habitatfragmentierung nicht grundsätzlich einen negativen Faktor für eine artenreiche Bienenfauna dar. Die Fragmentierung kann durchaus einen positiven Effekt auf Populationen haben (FAHRIG 2003). CANE (2001) setzt sich kritisch mit der oft postulierten Gleichsetzung von Habitatfragmentierung und Artenverlust auseinander. Habitate können z.B. auf wenige große oder viele kleine Flächen verteilt sein, sie können weit verteilt sein oder nah aneinander liegen. Allein diese Faktoren haben aber bereits einen großen Einfluss auf die Besiedlung der Flächen (FAHRIG 2003). Zudem variieren die Dispersionsneigungen verschiedener Taxa und können dadurch sehr unterschiedlich auf Habitatfragmentierungen reagieren (THOMAS 2000). Auf Ebene der Landschaft bildet ein isolierter Lebensraum immer nur einen Teil der potenziell möglichen Zönose ab. Gerade auf kleinen Flächen scheint eine relativ hohe turn-over-Rate zu bestehen, weil prinzipiell kleine Populationsdichten eher zum Ausstreben neigen als große. Darüber hinaus ist auch der Zufall bei der Besiedlung der Flächen ein Faktor, der die Artenzahl eher verringert. Je größer die Flächen, desto eher wird in dem Landschaftsausschnitt die Gesamtfauuna der Landschaft abgebildet. Dies zeigt sich deutlich in den Ergebnissen der Untersuchung. Bei allen untersuchten Parametern stellt der arten- und individuenreichste Lebensraum „Aue“ immer die ähnlichste Variante der Gesamtuntersuchung dar. Die artenärmeren Lebensräume hingegen variieren in der Artenzusammensetzung am deutlichsten. MADER & CHALWATZIS (2000) sehen die Offenflächen als Trittsteine für viele, auch thermophile Bienenarten, um die sonst als Barriere fungierenden Waldflächen zu überbrücken. Kleine isolierte Flächen sind somit zwar artenarm, aber für die Besiedlung des Gesamttraumes sowie für die Ausbreitung von Arten wahrscheinlich von hoher Bedeutung. Dabei werden verschiedene Trittsteine offensichtlich von teilweise ganz unterschiedlichen Teilfaunen besiedelt. Bemerkenswert ist, dass in vielen Publikationen besonders auf die Funde wärmeliebender Arten hingewiesen wird. Auch für diese Arten scheinen Offenflächen im Wald Ausbreitungswege darzustellen, wobei hier nicht über die Bedeutung im Vergleich zu anderen Ausbreitungswegen spekuliert werden soll.

Je größer der Betrachtungsraum und die Betrachtungszeit werden, je mehr man sich also vom einzelnen Habitat entfernt und den Fokus auf die Ebene der Landschaft richtet, desto schwieriger wird es, einzelne Parameter für die Verteilung der Bienenfauna oder die Existenz bzw. Nichtexistenz einzelner Arten verantwortlich zu machen. CRONIN & REEVE (2005) verdeutlichen jedoch, dass gerade großräumige und langandauernde Untersuchungen nötig sind, um Populationsstrukturen und Zönosen überhaupt zu verstehen. WILLIAMS et al. (2001) zeigen, dass Bienenpopulationen und lokale Artspektren hochdynamisch und Aussagen zu Gründen von Artbestand bzw. Artenrückgang sehr anspruchsvoll sind. Selbst aneinander angrenzende Flächen können eine sehr unterschiedliche Fauna beherbergen. Der Vergleich einzelner Komponenten eines Bienenlebensraumes ist daher schwierig, weil berücksichtigt werden muss, dass andere Faktoren einen solch großen Einfluss auf die Zusammensetzung der Bienenfauna haben, dass sie den Effekt der untersuchten Ressource übertreffen. Beispielsweise kann

eine kleine Abbruchkante mit anschließender Hochstaudenflur weitaus mehr Arten beherbergen als ein großflächiges Moor, weil hier nicht die Flächengröße, sondern die Ausstattung mit bienenrelevanten Requisiten der limitierende Faktor ist. Auch kann eine kleine Fläche in der Nähe anderer großflächiger Lebensräume mehr Arten beherbergen als große sehr isoliert liegende Flächen. Für die Struktur großer Betrachtungsräume in natürlichen Waldlandschaften müssen die einzelnen Faktoren immer als Wirkungsgefüge gesehen werden, die sich gegenseitig beeinflussen und zudem einer hohen zeitlichen und räumlichen Dynamik unterliegen. Die Interpretation wird zudem erheblich dadurch erschwert, dass der Aufwand für Untersuchungen, die möglichst viele Faktoren von der Ebene des Einzelhabitats bis auf die Ebene der Landschaftseinheit berücksichtigen, vergleichsweise hoch ist (WILLIAMS et al. 2001).

Die Untersuchung zeigt, dass natürliche Habitate in walddominierten Gegenden eine hohe Anzahl an Bienenarten beherbergen können. Ausschlaggebend scheint die hohe Dynamik in den untersuchten Lebensräumen zu sein, die die natürliche Sukzession immer wieder unterbricht und für viele bienenrelevante Requisiten sorgt. Viele Arten in Waldgebieten kommen jedoch nur in geringen Dichten (so auch FUHRMANN 2007b) und auch nicht in allen potenziell besiedelbaren Habitaten vor (TISCHENDORF & FROMMER 2004). Einzelne, kleinflächige und isolierte Habitate beherbergen immer nur einen Bruchteil der potenziell möglichen Fauna. Bei geringem Untersuchungsaufwand führen diese Tatsachen eher zu geringen Erfassungsgraden, vor allem der seltenen Arten der Gesamtfaua (so auch WILLIAMS et al. 2001), die in der anschließenden Interpretation der Ergebnisse zu falschen Schlüssen bezüglich der Wertigkeit dieser Habitate für die Bienenfauna führen. Nur die Untersuchung vieler verschiedener Habitate (Flächengröße, Sukzessionsstadium, Geländeklima, Struktureichtum usw.) führt zu einem aussagekräftigen Abbild der Gesamtfaua von großflächigen Waldkomplexen.

8. Kommentierte Artenliste

Die Abfolge der Familien und Gattungen in der kommentierten Artenliste folgt MICHENER (2007). Die Abfolge der Arten in den Gattungen ist alphabetisch. Die genauen Fundangaben der einzelnen Individuen können anhand der Fundortnummer den entsprechenden Funddaten im Anhang entnommen werden.

C o l l e t i d a e

Colletes LATREILLE, 1802

5 Arten im Gebiet

Relativ einförmige Gattung, deren Flugzeit schwerpunktmäßig im Spätsommer/Herbst liegt. Weibchen sammeln Pollen mittels einer Sammelbehaarung an den Hinterbeinen. Weibchen leben solitär und legen Nester meist in sandigen Substraten an.

Die Gattung *Colletes* ist aus den temperierten und tropischen Regionen aller Kontinente außer Australien bekannt (MICHENER 2007). Die Gattung ist für die Paläarktis von KUHLMANN (1999a, 2000b, 2002b & c, 2003, 2005, 2006, 2007) und KUHLMANN & DORN (2002) systematisch-taxonomisch sowie zoogeographisch bearbeitet worden. KUHLMANN (2000) nennt 162 Arten und Unterarten für die Paläarktis. Nach PESENKO (1995) sind 75 *Colletes*-Arten für das Territorium der ehemaligen UdSSR bekannt. Im Fernen Osten Russlands sind bisher elf Arten nachgewiesen (PROSHCHALYKIN 2007f).

Die Tiere der Gattung *Colletes* zeigen im Untersuchungsgebiet eine deutliche Präferenz der unteren Lagen in mageren blütenreichen Küstendünenhabitaten.

Literatur: AMIET et al. (1999), DAVYDOVA & PESENKO (2002a), HIRASHIMA & TADAUCHI (1979), IGNATENKO (2004), IGNATENKO & PROSHCHALYKIN (2005), IKUDOME & NAKAMURA (1996), IKUDOME (1979, 1989 & 2005), KUHLMANN (1999a, 2000b, 2002b & c, 2003, 2005, 2006 & 2007), KUHLMANN & DORN (2002), KUHLMANN & QUEST (2006), MIYAMOTO (1960a), OSYTSHNJUK & ROMANKOVA (1995), PROSHCHALYKIN (2003a & b, 2004, 2005, 2007f & 2007k), PROSHCHALYKIN & KUPIANSKAYA (2005), PROSHCHALYKIN et al. (2004).

***Colletes arsenjevi* KUHLMANN, 2006**

Material: 2 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♂♂: 498 (1), 535 (1)

Verbreitung: Ostpaläarktisch-boreal-kontinental. Mongolei: Cojbalsan aimak; Russland: Primorskii krai: Lazovski Zapovednik (KUHLMANN & QUEST 2006), Sakhalin, Khabarovskii krai (PROSHCHALYKIN 2007f).

Nistweise: Endogäisch

Blütenbesuch: -

Parasitoid: -

Phänologie: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: *C. arsenjevi* wurde auf mageren Küstendünen gefangen. Ein Männchen wurde auf Asteraceae beobachtet.

***Colletes collaris* DOURS, 1872**

Material: 101 ♀♀, 32 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 329 (3), 373 (11), 374 (15), 378 (3), 384 (20), 388 (10), 392 (1), 397 (4), 498 (9), 529 (9), 531 (2), 533 (4), 535 (1), 538 (7), 539 (1), 541 (1)

♂♂: 373 (6), 374 (8), 389 (3), 384 (4), 388 (4), 397 (1), 486 (1), 531 (1), 533 (1), 534 (1), 538 (2)

Verbreitung: Südlich-eurosibirisch. Im Westen bis zum Atlantik, im Osten bis Japan. Im Norden bis auf eine Linie Süd-Sakhalin, südlicher Khabarovskii krai, Amur-Region, Mongolei. Südliche Grenze unklar. Europa: Südeuropa bis Kaiserstuhl, Spanien bis Mongolei (AMIET et al. 1999), Osteuropa (KUHLMANN 2005); Asien: Kasachstan (KUHLMANN 2005); Mongolei (KUHLMANN & DORN 2002); Russland: Jüdisch-Autonomer oblast (PROSHCHALYKIN 2007k), Mittlere und Untere Amur-Region (PROSHCHALYKIN 2003b), Amurskaya oblast (PROSHCHALYKIN 2004, IGNATENKO 2004), Khabarovskii krai, Primorskii krai, Süd-Sakhalin (PROSHCHALYKIN 2004, PROSHCHALYKIN 2007f, OSYTSHNJUK & ROMANKOVA 1995); China (KUHLMANN 2005); Japan: Hyogo Pref. (MIYAMOTO 1960a), Hokkaido, Kyushu, Shikoku, Honshu (IKUDOME 1989).

Nistweise: Endogäisch

Blütenbesuch: Oligolektisch an Asteraceae (OSYTSHNJUK & ROMANKOVA 1995, IGNATENKO 2004, AMIET et al. 1999). Blütenachweise: Asteraceae (*Aster* sp. *Aster trinervius*, *Lactuca denticulata*, *Siegesbeckia* sp.), Labiaceae (MIYAMOTO 1960a). Gentianaceae (*Ophelia chinensis*) (PROSHCHALYKIN 2005).

Parasitoid: -

Phänologie: Mitteleuropa: September (AMIET et al. 1999)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: *C. collaris* besiedelt magere, sandige Küstendünenbereiche, küstennahe Hochstaudenflure als Nahrungshabitat, (Kies-)Sandschüttungen entlang der Flussauen und blütenreiche Brachen. *C. collaris* scheint eine deutliche Präferenz für sandige Nistsubstrate der unteren Lagen zu besitzen.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: *C. collaris* konnte während der Feldarbeit nur auf Asteraceae beobachtet werden.

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Mitte August bis Ende September

♂♂: Anfang August bis Ende September

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: *C. collaris* besiedelt die untersten Lagen bis 200 m.

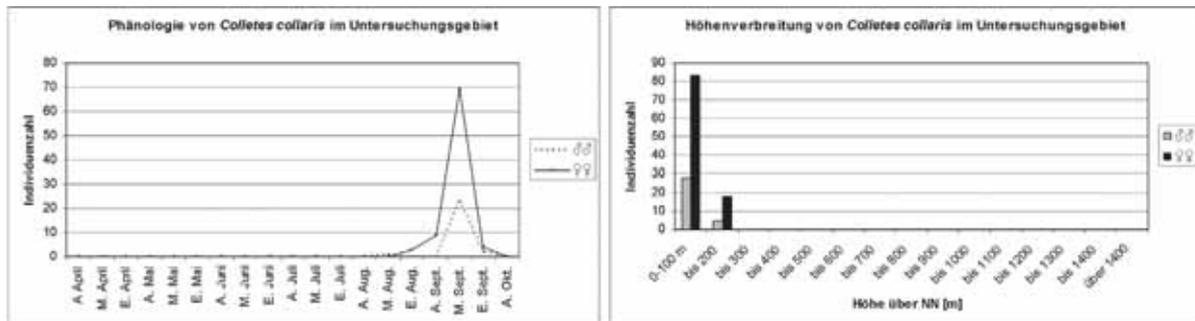


Abb. 16: Phänologie und Höhenverbreitung von *Colletes collaris* im Untersuchungsgebiet

Colletes floralis EVERSMANN, 1852

Material: 3 ♀♀

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 240 (2), 247 (1)

Verbreitung: Paläarktisch-boreal und boreo-montan. Deutlich nördlicher verbreitet als *C. collaris*. Im Norden bis Jakutien, Sibirien und Nordeuropa. Europa: Nordeuropa, Pyrenäen, Alpen, Warnemündung, Weißrussland (AMIET et al. 1999), Nord- und Mitteleuropa, Italien, Spanien (KUHLMANN 2005); Kaukasus (AMIET et al. 1999); Asien: Kasachstan, Kirgisien und Tadjikistan in der alpinen Zone (KUHLMANN 2005); Mongolei (KUHLMANN & DORN 2002, AMIET et al. 1999); Russland: Sibirien (KUHLMANN 1999), Transbaikalien (OSYTSCHNJUK & ROMANKOVA 1995), Jakutien (OSYTSCHNJUK & ROMANKOVA 1995), Jüdisch-Autonomer oblast (PROSHCHALYKIN 2007k), Mittlere und Untere Amur-Region (PROSHCHALYKIN 2003b), Amurskaya oblast (IGNATENKO 2004), Khabarovskii krai, Primorskii krai, Süd-Sachalin (PROSHCHALYKIN 2004), Kurilen (Kunashir) (PROSHCHALYKIN 2003a).

Nistweise: Endogäisch

Blütenbesuch: Nach Pollenuntersuchungen von MÜLLER & KUHLMANN (2008) polylektisch.

Parasitoid: -

Phänologie: Mitteleuropa: Ende Juni - Anfang September (AMIET et al. 1999)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: *C. floralis* wurde während der Untersuchung auf mageren, sandigen Küstendünenbereichen beim Besuch von Asteraceae und Rosaceae beobachtet.

***Colletes jankowskyi* RADOSZKOWSKI, 1891**

Material: 127 ♀♀, 65 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 298 (1), 310 (2), 313 (6), 318 (3), 331 (3), 334 (1), 362 (1), 368 (1), 370 (3), 373 (15), 374 (1), 376 (5), 378 (4), 380 (9), 384 (28), 385 (5), 397 (1), 489 (1), 495 (1), 498 (14), 531 (1), 533 (1), 535 (15), 538 (1), 541 (3), 494a (1)

♂♂: 223 (10), 224 (1), 232 (1), 240 (7), 245 (1), 247 (1), 267 (2), 310 (2), 313 (2), 327 (2), 331 (4), 368 (6), 373 (4), 374 (3), 376 (3), 379 (1), 380 (5), 384 (3), 385 (2), 489 (1), 498 (1), 533 (1), 535 (1), 541 (1)

Verbreitung: Ostpaläarktisch-boreal-kontinental. Im Westen bis zum Altai, nördlich bis in die Amur-Region und in die Baikal-Region, östlich bis zum Pazifik, im Süden bis Südussurien und in die Mongolei. Asien: Mongolei (OSYTSHNJUK & ROMANKOVA 1995, PROSHCHALYKIN 2007f); Russland: Altai, Sibirien, Irkutskaya oblast (OSYTSHNJUK & ROMANKOVA 1995, PROSHCHALYKIN 2007f), Amurskaya oblast, Primorskii krai (PROSHCHALYKIN 2004, IGNATENKO 2004), Nordchina (OSYTSHNJUK & ROMANKOVA 1995, PROSHCHALYKIN 2007f).

Nistweise: Endogäisch

Blütenbesuch: Polylektisch. Blütennachweise: Asteraceae (*Serratula manschurica*, *Taraxacum* sp.) (PROSHCHALYKIN 2005).

Parasitoid: -

Phänologie: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: *C. jankowskyi* hat eine klare Präferenz für magere, sandige Bereiche. Im Untersuchungsgebiet kommt es vor allem in den Küstendünen und auf Sandschüttungen der Flussauen vor. Ein Fundort liegt oberhalb der Waldgrenze. Ob das Tier tatsächlich dort gefangen wurde, oder ob es sich um einen Fehler bei der Etikettierung handelt, lässt sich nicht mehr feststellen. Vermutlich liegt aber ein Fehler vor.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: *C. jankowskyi* konnte beim Besuch verschiedener Pflanzengattungen und -familien beobachtet werden, wobei Asteraceae aber leicht bevorzugt wurden. Ansonsten konnte *C. jankowskyi* noch an Valerianaceae (*Patrinia scabiosifolia*), Campanulaceae (*Campanula* sp.), Caryophyllaceae (*Stellaria* sp.) und Rosaceae angetroffen werden.

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Mitte August - Ende September

♂♂: Mitte Juli - Mitte September

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: *C. jankowskyi* kommt in den unteren Lagen bis ca. 500 m vor.

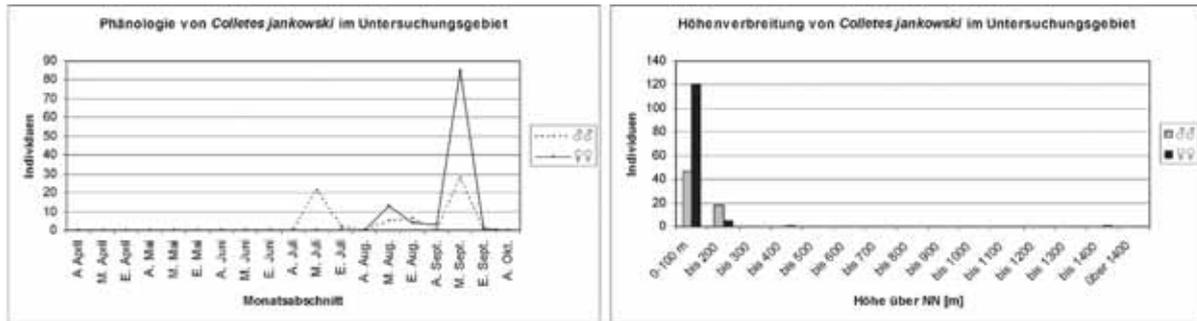


Abb. 17: Phänologie und Höhenverbreitung von *Colletes jankowskyi* im Untersuchungsgebiet

Colletes perforator SMITH, 1869

Material: 10 ♀♀, 6 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 329 (1), 529 (1), 538 (8)

♂♂: 291 (1), 329 (2), 538 (3)

Verbreitung: Ostpaläarktisch-boreal. Im Nordwesten bis Jakutien, im Süden bis zur japanischen Insel Shikoku, westliche Funde bis in die Region Chita. Russland: Chitinskaya oblast (OSYTSHNJUK & ROMANKOVA 1995), Amurskaya oblast (IGNATENKO & PROSHCHALYKIN 2005), Jakutien (DAVYDOVA & PESENKO 2002a), Primorskii krai (PROSHCHALYKIN 2004), Kurilen (Kunashir) (PROSHCHALYKIN 2003a), Japan: Essa Provinz: Mt. Awagatake (900 m NN., Mt. Echigo), (HIRASHIMA & TADAUCHI 1979), Honshu (IKUDOME & NAKAMURA 1996), Yakushima, Kagoshima Pref. (30° n.Br.) (IKUDOME 2005), Tosayama Muri (Kôchi Pref.) (N: 33°45', E: 133°40') (IKUDOME 1979), Hokkaido, Honshu, Shikoku, Kyushu, Tsushima (IKUDOME 1989). PROSHCHALYKIN (2007f) gibt die Art auch für Europa an, wobei es sich sicherlich um einen Fehlinterpretation handelt (KUHLMANN schriftl. Mitt.).

Nistweise: Endogäisch

Blütenbesuch: Höchstwahrscheinlich oligolektisch an Asteraceae (KUHLMANN schriftl. Mitt.) Umfangreiche Pflanzenliste in IKUDOME (1989): Amaranthaceae, Asteraceae, Brassicaceae, Gentianaceae, Geraniaceae, Fabaceae, Labiaceae, Polygonaceae, Rosaceae.

Parasitoid: -

Phänologie: ♀♀: Ende August - Ende Oktober (in SüdJapan bis Mitte November); ♂♂: Ende Juli - Mitte Oktober (in SüdJapan Ende August bis Ende November) (IKUDOME 1989)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: *C. perforator* kommt in verschiedenen Habitaten vor. Es scheint eine Präferenz für magere, sandige Bereiche zu bestehen. Tiere der Art nisten vor allem in sandigen Küstendünenbereichen, kommen aber auch in den Flussauen und Brachflächen vor.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Alle Tiere wurden an Asteraceae gefangen.

Phänologie im Untersuchungsgebiet: Erste Männchen erschienen am 09.08, letzte

Funde datieren vom 06.09.

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Die Funde von *C. perforator* gelangen ausnahmslos in den unteren Lagen bis 300 m.

Hylaeus FABRICIUS, 1793

16 Arten im Gebiet

Relativ einförmige Gruppe weltweit verbreiteter, überwiegend kleiner, meist schwarz gefärbter Arten (MICHENER 2007). Weibchen leben solitär und legen Nester in alten Käferfraßgängen, markhaltigen Stängeln (z.B. *Rubus*) sowie in selbstgenagten Gängen an (Ausnahme: *H. variegatus*, der in vorhandenen Gängen im Erdboden nistet). Transportieren Pollen nicht mittels Sammelbehaarung sondern im Kropf.

Vom Territorium der ehemaligen UdSSR sind 90 Arten bekannt (PESENKO 1995). Aus dem Fernen Osten Russland sind bisher 20 Arten nachgewiesen (PROSHCHALYKIN 2007f). Da die Gattung *Hylaeus* bisher nur wenig untersucht ist, ist mit einer höheren Artenzahl zu rechnen.

Literatur: AMIET et al. (1999), DATHE (1980, 1986a, 1986b & 1994), DATHE et al. (1996), DAVYDOVA & PESENKO (2002a), GUSSAKOVSKIJ (1932), HIRASHIMA (1977), IGNATENKO (2004), IGNATENKO & PROSHCHALYKIN (2005), IKUDOME (1989, 1989, 1991 & 2004), MORAWITZ (1890), OSYTSHNJUK & ROMANKOVA (1995), PROSHCHALYKIN (2003a & b, 2004 & 2007f), PROSHCHALYKIN & KUPIANSKAYA (2005), PROSHCHALYKIN et al. (2004), SCHWARZ et al. (1996), WESTRICH (1989), WNUKOWSKY (1936), YASUMATSU (1939b).

Hylaeus aff. *stentoriscapus* DATHE, 1986

Material: 1 ♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet: ♂: 290 (1)

Verbreitung: -

Nistweise: -

Blütenbesuch: -

Parasitoid: -

Phänologie: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Am 09.08.2001 konnte ein Männchen der Art auf einer Brachfläche nahe der Stadt Lazo an *Agrimonia* sp. nachgewiesen werden.

Hylaeus aboriginis DATHE, 1994

Syn.: *Prosopis chasanensis*, ROMANKOVA 1995

Material: 21 ♀♀, 11 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 258 (3), 259 (2), 166 (1), 270 (1), 344 (1), 186 (1), 475 (1), 461 (2), 467 (1), 471 (1), 488 (3), 494 (1), 499 (1), 150 (1), 394 (1)

♂♂: 282 (3), 79 (1), 270 (1), 483 (4), 488 (2)

Verbreitung: Ostpaläarktisch-boreal. Ostpaläarktisch sibirisch (DATHE 1980). Russland: Jakutien (PROSHCHALYKIN 2007f), Magadanskaya oblast (DATHE 1994, PROSHCHALYKIN & KUPIANSKAYA 2005), Jüdisch-Autonomer oblast, Amurskaya oblast, Khabarovskii krai, Primorskii krai, Süd-Sachalin, südliche Kurilen (PROSHCHALYKIN 2007f).

Nistweise: Hypergäisch

Blütenbesuch: Polylektisch

Parasitoid: -

Phänologie: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: *H. aboriginis* besiedelt im Untersuchungsgebiet verschiedene Lebensräume und ist weit verbreitet. Wenn Nisthabitate bzw. Pflanzenstängel als Nisthabitate vorhanden sind, konnte er in Hochstaudenfluren beim Blütenbesuch, auf offenen Felsformationen in den mittleren Lagen des Breitlaubwaldes, in den Flussauen, beim Blütenbesuch auf Extensivwiesen sowie auf subalpinen Tundren oberhalb der Waldgrenze beobachtet werden.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Die Maskenbiene wurde auf folgenden Pflanzengattungen und -familien festgestellt: Brassicaceae, Primulaceae (*Lysimachia* sp.) Polygonaceae (*Polygonum* sp.), Liliaceae (nektarsaugend), Rosaceae (*Potentilla* sp.) und Asteraceae.

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Anfang Juni - Ende September

♂♂: Anfang Juni - Anfang August

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: *H. aboriginis* kommt in allen Höhenstufen bis auf 1400 m vor.

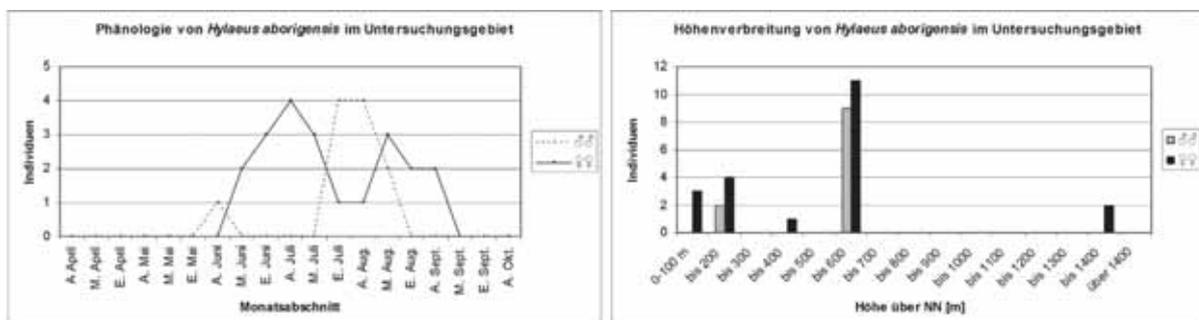


Abb. 18: Phänologie und Höhenverbreitung von *Hylaeus aboriginis* im Untersuchungsgebiet

Hylaeus annulatus (LINNAEUS, 1758)

Material: 4 ♀♀

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 477 (3), 396 (1)

Verbreitung: Holarktisch-boreal. Mongolei bis 2150 m (DATHE 1980), boreo-alpin (DATHE 1980, YASUMATSU 1939b). In der Schweiz bis 1500 m (AMIET et al. 1999). Europa: Finnland, Schweden, Österreich (DATHE 1980), Ganz Europa, Kaukasus (AMIET et al. 1999), Asien: Mongolei (DATHE 1980, YASUMATSU 1939b), Russland: Kamchatka (YASUMATSU 1939b), Magadanskaya oblast (PROSHCHALYKIN & KUPIANSKAYA 2005), Mittlerer und Untere Amur-Region (PROSHCHALYKIN 2003b), Amurskaya oblast, Khabarovskii krai (PROSHCHALYKIN 2003b), Primorskii krai, südliche Kurilen, Süd-Sakhalin, Nord-Sakhalin (PROSHCHALYKIN 2004), West Sibirien (Tomsk) (WNUKOWSKY 1936), China: Mandschurei (YASUMATSU 1939b), Nord Amerika (DATHE 1994).

Nistweise: Hypergäisch. In selbst genagten Hohlräume von Pflanzenstängeln oder Käferfraßgänge (AMIET et al. 1999).

Blütenbesuch: Polylektisch

Parasitoid: -

Phänologie: Mitteleuropa: Mitte Juni - Mitte September (AMIET et al. 1999)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: *H. annulatus* wurde mithilfe einer Malaisefalle in den Küstendünen nachgewiesen. Des Weiteren gelang ein Fund auf einer extensiven Mähwiese im Breitlaubwald auf einer Asteraceae.

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Anfang Juli - Ende September

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Die Nachweise gelangen unterhalb 200 m.

Hylaeus concinnus COCKERELL, 1924

PROSHCHALYKIN (2007f) sieht *H. concinnus* artgleich mit dem paläarktisch verbreiteten *Hylaeus sinuatus* (SCHENCK, 1853).

Material: 2 ♀♀, 3 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 345 (1), 480 (1),

♂♂: 345 (1), 349 (1), 489 (1)

Verbreitung: Sino-japanisch. Ostpaläarktisch. Russland: Amurskaya oblast (IGNATENKO 2004), Primorskii krai: Vladivostok (DATHE 1986a).

Nistweise: Hypergäisch

Blütenbesuch: Polylektisch

Parasitoid: -

Phänologie: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Tiere von *H. concinnus* konnten fliegend über Kiessandschüttungen und Uferböschungen sowie auf einer extensiven Mähwiese an einer Asteraceae gefangen werden.

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♂♂: Anfang August - Anfang September

♀♀: Mitte Juli - Anfang September

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Alle Nachweise gelangen unter 400 m.

Hylaeus confusus NYLANDER, 1852

Material: 3 ♀♀, 3 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 530 (1), 329 (1), 363 (1)

♂♂: 530 (1), 151 (1), 363 (1)

Verbreitung: Paläarktisch-boreal. Europa: ganz Europa bis 66° n.Br. (in den Alpen bis 2000 m), Kaukasus (DATHE 1980, OSYTSHNJUK & ROMANKOVA 1995, AMIET et al. 1999); Asien: Kleinasien (OSYTSHNJUK & ROMANKOVA 1995); Mongolei (DATHE 1986); Russland: Jakutien (DAVYDOVA & PESENKO 2002a), Jüdisch-Autonomer oblast (PROSHCHALYKIN 2007k), Amurskaya oblast (IGNATENKO & PROSHCHALYKIN 2005, PROSHCHALYKIN 2004, OSYTSHNJUK & ROMANKOVA 1995), Mittlerer und Untere Amur-Region (PROSHCHALYKIN 2003b), Khabarovskii krai, Primorskii krai (PROSHCHALYKIN 2004), Süd-Sakhalin, Nord-Sakhalin (PROSHCHALYKIN 2004, OSYTSHNJUK & ROMANKOVA 1995), Kurilen (Kunashir) (PROSHCHALYKIN 2003a); Nordostchina (OSYTSHNJUK & ROMANKOVA 1995); China (MORAWITZ 1890).

Nistweise: Hypergäisch. In dünnen Pflanzenstängeln und Käferfraßgängen in Holz (AMIET et al. 1999).

Blütenbesuch: Polylektisch. Blütennachweise: Ranunculaceae (*Caltha* sp.), Rosaceae (*Potentilla fragarioides*); Asteraceae (*Taraxacum* sp.) (IGNATENKO 2004).

Parasitoid: -

Phänologie: Mai - Juli (IGNATENKO 2004). Wobei sich die Angabe auch den Fangzeitraum in der Untersuchung bezieht. Die Flugzeit der Art liegt Mai - September. Mitteleuropa: Mitte April - Anfang September (AMIET et al. 1999)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: *H. confusus* wurde entlang der Flussauen fliegend bzw. auf Pflanzen über sandigen Kiessandschüttungen sowie auf sandigen Küstendünen beobachtet.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Die polylektische Art nutzt im Untersuchungsgebiet Asteraceae und Rosaceae.

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Ende August - Mitte September.

♂♂: Ende Juni - Mitte September

Aufgrund der niedrigen Fangzahlen entspricht die dargestellte Phänologie sicherlich nicht den realen Verhältnissen. Für Europa wird eine Flugzeit von Mitte April bis Anfang September angegeben (AMIET et al. 1999). Wegen der klimatischen Bedingungen im Untersuchungsgebiet ist die Flugzeit wahrscheinlich etwas nach hinten verschoben,

die Art dürfte jedoch bereits ab Mitte Mai aktiv sein.

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: *H. confusus* wurde bis zu einer Höhe von 350 m nachgewiesen. In Europa ist die Art in den Alpen bis zu 2000 m angetroffen worden (AMIET et al. 1999, DATHE 1980).

Hylaeus difformis (EVERSMANN, 1852)

Syn.: *Hylaeus paradifformis* IKUDOME, 1989

Material: 10 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♂♂: 209 (1), 247 (2), 531 (2), 396 (2), 151 (1), 363 (1), 392 (1)

Verbreitung: Paläarktisch (DATHE 1980). Europa: Ganz Europa (Alpen bis 1500 m) bis Lettland, Kaukasus, hpts. Steppen SO-Europas (DATHE 1980), Europa bis zum Kaukasus, im Norden bis Südschweden (AMIET et al. 1999) Asien: Russland: Kasan, Sibirien (DATHE 1980), Mittlere und Untere Amur-Region (PROSHCHALYKIN 2003b), Jüdisch-Autonomer oblast (PROSHCHALYKIN 2007k), Amurskaya oblast (IGNATENKO & PROSHCHALYKIN 2005, IGNATENKO 2004, OSYTSHNJUK & ROMANKOVA 1995), Khabarovskii krai, Primorskii krai, Süd-Sachalin, Nord-Sachalin (PROSHCHALYKIN 2004, OSYTSHNJUK & ROMANKOVA 1995); Japan: Hokkaido, Honshu, Kyushu (IKUDOME 1989).

Nistweise: Hypergäisch. Nistet in vorhandenen Hohlräumen von Pflanzenstängeln, Lehmwänden o. ä. (AMIET et al. 1999).

Blütenbesuch: Polylektisch. Pollennachweise von acht Pflanzenfamilien bei WESTRICH (1989). IKUDOME (1989) liefert eine umfangreiche Blütenbesuchsliste aus Japan mit 24 verschiedenen Pflanzenfamilien. Blütennachweise: Rosaceae (*Agrimonia* sp.), Asteraceae (*Taraxacum* sp.) (IGNATENKO 2004).

Parasitoid: -

Phänologie: Mitteleuropa: Ende Mai - Mitte August (AMIET et al. 1999)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: *H. difformis* ist im Untersuchungsgebiet verbreitet und nutzt verschiedene Habitattypen. Funde gelangen auf Brachen, Extensivwiesen, küstennahen Waldrändern, und Kiessandschüttungen entlang der Flüsse.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Die Männchen konnten an Plantaginaceae (*Veronica* sp.), Asteraceae und Rosaceae beobachtet werden. Über eine Pollenpräferenz der Art kann damit jedoch keine Aussage getroffen werden, da keine Weibchen an den Trachtpflanzen angetroffen wurden.

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♂♂: Ende Juni - Mitte September

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Funde gelangen bis ca. 450 m. Aus Europa jedoch ist ein Aufsteigen der Art in den Alpen bis 1550 m bekannt (AMIET et al. 1999).

***Hylaeus globulus* (VACHAL, 1909)**

Material: 5 ♀♀, 1 ♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 486 (1), 498 (1), 302 (1), 400 (1), 470 (1)

♂♂: 345 (1)

Verbreitung: Sino-japanisch. Russland: Primorskii krai (PROSHCHALYKIN 2007f); Weit verbreitet in Japan: Hokkaido, Honshu, Kyushu, Shikoku, Sadogashima, Tsushima (IKUDOME 1989).

Nistweise: Hypergäisch

Blütenbesuch: Polylektisch. IKUDOME (1989) listet Blütenbesuche aus 17 Pflanzenfamilien auf.

Parasitoid: -

Phänologie: ♀♀: Anfang Juli - Anfang Oktober (in SüdJapan: Ende Juni - Anfang Oktober) ♂♂: Anfang Juni - Anfang Oktober (IKUDOME 1989)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: *H. globulus* wurde in den unterschiedlichsten Habitaten, aber immer nur in Einzelexemplaren gefunden. Tiere konnten in mageren Küstendünenbereichen, auf Extensivwiesen, blütenreichen Hochstaudenfluren, offenen Felsbereichen im Breitlaubwald sowie oberhalb der Waldgrenze auf blütenreichen Tundrenbereichen festgestellt werden.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Nutzte im Untersuchungszeitraum Asteraceae und Apiaceae.

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Kommt in allen Höhenstufen bis auf 1300 m vor.

***Hylaeus gracilicornis* (MORAWITZ, 1867)**

Material: 19 ♀♀, 13 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 203 (1), 207 (1), 209 (1), 477 (1), 179 (3), 344 (2), 152 (1), 468 (1), 469 (2), 355 (3), 151 (1), 218 (1), 157 (1)

♂♂: 278 (2), 344 (1), 330 (1), 453 (1), 489 (1), 140 (2), 151 (1), 218 (1), 227 (1), 363 (2)

Verbreitung: Paläarktisch-boreal. Europa: ganz Europa (DATHE 1980), Mittel- und Osteuropa (AMIET et al. 1999). Im Norden bis Schweden und Finnland (WESTRICH 1989) Asien: Mongolei (DATHE 1986, AMIET et al. 1999); Russland: Sibirien (AMIET et al. 1999, OSYTSHNJUK & ROMANKOVA 1995), Jakutien (DAVYDOVA & PESENKO 2002a), Kamchatka (GUSSAKOVSKIJ 1932), Magadanskaya oblast (PROSHCHALYKIN & KUPIANSKAYA 2005, DATHE 1994), Mittlerer und Untere Amur-Region (PROSHCHALYKIN 2003b), Amurskaya oblast, Khabarovskii krai, Primorskii krai, Süd-Sakhalin, Nord-Sakhalin (PROSHCHALYKIN 2004), Kurilen (Kunashir) (PROSHCHALYKIN 2003).

Nistweise: Hypergäisch. Nistet in Pflanzenstängeln (WESTRICH 1989, AMIET et al. 1999), auch in Schilfgallen (WESTRICH 1989).

Blütenbesuch: Polylektisch

Parasitoid: -

Phänologie: Mitteleuropa: Anfang Juni - Mitte August (WESTRICH 1989)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Die häufige und weit verbreitete Art konnte im Untersuchungsgebiet vor allem auf offenen, blütenreichen Kiessandschüttungen der Flüsse gefunden werden. Darüber hinaus wurden Brachflächen und Extensivwiesen zumindest als Nahrungshabitat ermittelt.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: *H. gracilicornis* wurde an Asteraceae, Rosaceae, Apiaceae und Fabaceae (*Vicia* sp.) registriert.

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♂♂: Anfang Juni - Anfang September

♀♀: Mitte Juni - Anfang September

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: *H. gracilicornis* besiedelt die Zone des Breitlaubwaldes bis ca. 500 m.

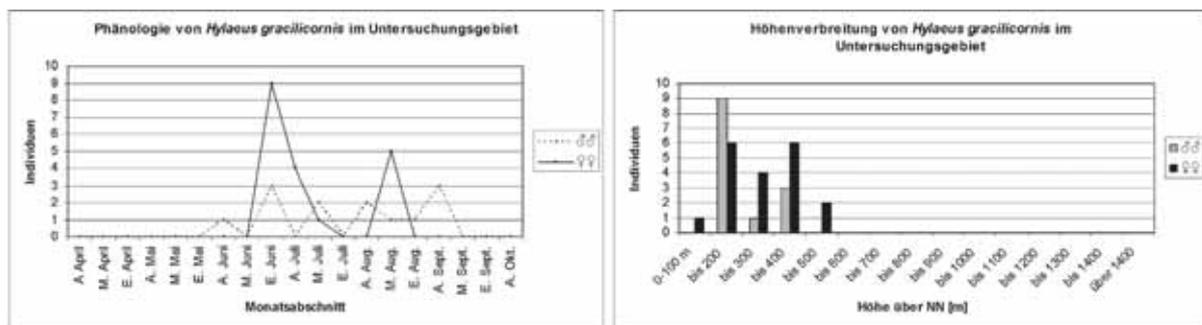


Abb. 19: Phänologie und Höhenverbreitung von *Hylaeus gracilicornis* im Untersuchungsgebiet

Hylaeus montivagus DATHE, 1986

Material: 1 ♀

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀: 235 (1)

Verbreitung: Mandschurisch-priamurisch-mongolisch? Mongolei: Steppengebiete auf ca. 1350 m (DATHE 1986). Neu für Russland.

Nistweise: Hypergäisch

Blütenbesuch: Polylektisch

Parasitoid: -

Phänologie:

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Am 13.07.2001 konnte ein Weibchen in einem offenen Felsbereich im Breitlaubwald auf 500 m nachgewiesen werden.

Hylaeus miyakei MATSUMURA, 1911

Syn: *Hylaeus cardioscapus* COCKERELL, 1924

Material: 15 ♀♀, 5 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 210 (1), 289 (1), 318 (1), 342 (1), 377 (2), 453 (1), 473 (1), 483 (2), 488 (1), 489 (3), 492 (1)

♂♂: 233 (1), 489 (1), 140 (1), 358 (1), 264 (1)

Verbreitung: Paläarktisch-boreal. Europa: Östl. Zentral- und Osteuropa bis 63° n.Br. (DATHE 1980); Asien: Mongolei (DATHE 1980), Russland: Chitinskaya oblast (OSYTSJNJUK & ROMANKOVA 1995), Kamchatka, Magadanskaya oblast (PROSHCHALYKIN 2007f), Mittlerer und Untere Amur-Region (PROSHCHALYKIN 2003b), Sakhalin (PROSHCHALYKIN et al. 2004), Amurskaya oblast, Khabarovskii krai (OSYTSJNJUK & ROMANKOVA 1995, IGNATENKO 2004), Primorskii krai (GUSSAKOVSKIJ 1932).

Nistweise: Hypergäisch

Blütenbesuch: Polylektisch. Blütennachweise: Caprifoliaceae (*Lonicera gibbiflora*), Asteraceae (*Taraxacum* sp.), Salicaceae: (*Salix* sp.) (IGNATENKO 2004).

Parasitoid: -

Phänologie: Mitte Mai - Mitte Juli (IGNATENKO 2004). Wobei sich die Angabe auch den Flugzeitraum in der Untersuchung bezieht. Die Flugzeit der Art liegt Mai - September.

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: *H. miyakei* ist im Untersuchungsgebiet weit verbreitet und kann in verschiedenen Habitaten angetroffen werden. Die Maskenbiene besiedelt Brachflächen, landwirtschaftliche Extensivflächen, verschiedene Auenhabitats, offene Felsbereiche der mittleren Lagen im Breitlaubwald, und küstennahe Habitats. Für die Art muss im Untersuchungsgebiet scheinbar nur ein geeignetes Maß an Totholz als Nisthabitat und genügend Futterpflanzen im räumlichen Mosaik vorhanden sein.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: *H. miyakei* wurde an Campanulaceae (*Campanula* sp.), Ranunculaceae (*Ranunculus* sp.), Apiaceae (*Vicia* sp.), Polygonaceae (*Polygonum* sp.) und verschiedenen Asteraceae festgestellt.

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♂♂: Mitte Juli - Anfang September

♀♀: Anfang Juni - Mitte September

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Nachweise der Art im Untersuchungsgebiet gelangen bis auf 500 m.

Hylaeus paulus BRIDWELL, 1919²

Material: 49 ♀♀, 16 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 173 (2), 290 (1), 291 (1), 203 (2), 204 (1), 206 (1), 207 (1), 349 (1), 233 (3), 492 (1), 391 (1), 179 (10), 219 (4), 348 (1), 125 (1), 165 (1), 128 (1), 304a (1), 272 (1), 326 (1), 330 (1), 472 (1), 489 (3), 140 (1), 218 (4), 361 (1), 392 (1), 492 (1)

♂♂: 90 (1), 252 (1), 270 (1), 278 (1), 191 (1), 272 (1), 328 (1), 489 (1), 140 (3), 85 (1), 151 (2), 264 (1), 273 (1)

Verbreitung: Paläarktisch-boreal. Europa: Mitteleuropa bis Russland (AMIET et al. 1999); Asien: Mongolei (AMIET et al. 1999), Russland: Sibirien (SCHWARZ et al. 1996), Jakutien (DAVYDOVA & PESENKO 2002a), Magadanskaya oblast (PROSHCHALYKIN & KUPIANSKAYA 2005), Jüdisch-Autonomer oblast (PROSHCHALYKIN 2007k), Mittlerer und Untere Amur-Region (PROSHCHALYKIN 2003b), Amurskaya oblast, Khabarovskii krai, Primorskii krai, (OSYTSHNJUK & ROMANKOVA 1995, PROSHCHALYKIN 2004), Süd-Sakhalin (PROSHCHALYKIN 2004), Kurilen (Kunashir) (PROSHCHALYKIN 2003a); Japan: Hokkaido, Honshu, Kyushu (IKUDOME 1989).

Nistweise: Hypergäisch

Blütenbesuch: Polylektisch. Blütennachweis: Asteraceae (*Taraxacum* sp.) (IGNATENKO 2004). IKUDOME (1989) listet Blütenbesuche aus 19 Pflanzenfamilien auf.

Parasitoid: -

Phänologie: Mitteleuropa: Anfang Mai - Ende August (AMIET et al. 1999)

Japan: ♀♀: Anfang Juni - Mitte Oktober, ♂♂; Ende Mai - Ende September (Auf Honshu ♀♀ ab Ende April) (IKUDOME 1989)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: *H. paulus* ist die häufigste Maskenbiene im Untersuchungsgebiet und kann in den verschiedensten Habitaten und Höhenstufen angetroffen werden. Während sie entlang der Flussauen an Uferböschungen, mageren (Kies-)Sandschüttungen, trockenen Altarmen und Abbruchkanten sowie landwirtschaftlichen Nutzflächen sehr häufig ist, existieren in den Küstenhabitaten nur wenige Fundpunkte. Darüber hinaus werden auch Habitate an der Waldgrenze besiedelt.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: *H. paulus* konnte an vielen verschiedenen Pflanzengattungen und -familien festgestellt werden: Asteraceae, Caryophyllaceae (*Dianthus* sp.), Onagraceae (*Epilobium* sp.), Rosaceae (*Agrimonia* sp. *Potentilla* sp.), Lamiaceae (*Prunella* sp.), Ericaceae (*Cassiope* sp.); Scrophulariaceae (*Veronica* sp.), Fabaceae, Apiaceae und Fabaceae (*Vicia* sp.).

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♂♂: Anfang Juni - Ende August

♀♀: Mitte Juni - Ende September

² Bis 1996 wurde die Art zu *H. gracillicornis* gerechnet (DATHE et al. 1996), OSYTSHNJUK & ROMANKOVA (1995) trennen *H. paulus* von *H. gracillicornis* bereits 1995.

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: *H. paulus* kommt bis zur Waldgrenze auf 1300 m vor.

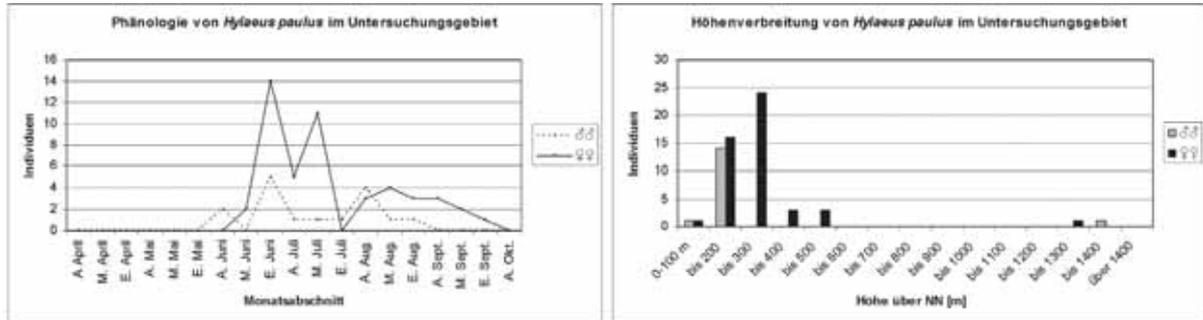


Abb. 20: Phänologie und Höhenverbreitung von *Hylaesus paulus* im Untersuchungsgebiet

Hylaesus pfankuchi (ALFKEN, 1919)

Material: 5 ♀♀, 1 ♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 200 (1), 79 (2), 124 (1), 452 (1)

♂: 270 (1)

Verbreitung: Eurosibirisch. Europa: Frankreich, Schweiz, Ungarn, Deutschland, Ukraine (DATHE 1980), Mittel- bis Osteuropa (AMIET et al. 1999), Asien: Russland: Mittlerer und Untere Amur-Region (PROSHCHALYKIN 2003b), Amurskaya oblast, Khabarovskii krai, Primorskii krai, südliche Kurilen, Süd-Sachalin (PROSHCHALYKIN 2004); Japan: Hokkaido, Honshu, Kyushu (PROSHCHALYKIN 2007f).

Nistweise: Hypergäisch. Vermutlich Schilfrohr (AMIET et al. 1999).

Blütenbesuch: Polylektisch. **Blütenbesuch:** Asteraceae (*Taraxacum* sp.) (IGNATENKO 2004)

Parasitoid: -

Phänologie: Mitteleuropa: Mitte Juni - Anfang September (AMIET et al. 1999)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Die wenigen Funde von *H. pfankuchi* im Rahmen der Untersuchung gelangen vor allem auf extensiv genutzten Wiesen und Weiden. Ein Nachweis gelang auf einer mageren Kiessandschüttung.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: *H. pfankuchi* wurde auf Liliaceae und Rosaceae nachgewiesen.

Phänologie im Untersuchungsgebiet: Das Männchen wurde am 02.08.2001 gefangen. Erste Weibchen wurden Anfang Juni entdeckt. Nachweise vom Ende der Flugzeit fehlen.

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Die Funde der Art liegen alle unter 400 m.

Hylaeus rinki (GORSKI, 1852)

Material: 2 ♀♀, 2 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 203 (1), 272 (1)

♂♂: 191 (1), 203 (1)

Verbreitung: Paläarktisch-boreal. Europa: Frankreich, Zentral- und Osteuropa, Finnland (DATHE 1980), Frankreich, Mittel- und südl. Nordeuropa, Asien: Mongolei (DATHE 1986); Russland: Sibirien (MORAWITZ 1890, OSYTSHNJUK & ROMANKOVA 1995), Jakutien (PROSHCHALYKIN 2007f), Jüdisch-Autonomer oblast (PROSHCHALYKIN 2007k), Amurskaya oblast (IGNATENKO & PROSHCHALYKIN 2005), Mittlerer und Untere Amur-Region (PROSHCHALYKIN 2003b), Amurskaya oblast, Khabarovskii krai, Primorskii krai, südliche Kurilen, Sakhalin, (PROSHCHALYKIN 2004).

Nistweise: Hypergäisch. In selbstgenagten Hohlräumen von markhaltigen Pflanzenstängeln (AMIET et al. 1999).

Blütenbesuch: Polylektisch

Parasitoid: -

Phänologie: Mitteleuropa: Anfang Mai - Ende August (AMIET et al. 1999)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Die nicht häufige Art konnte an drei verschiedenen Fundorten nachgewiesen werden. Sie scheint daher zwar verbreitet, aber nur in geringen Individuenzahlen vorzukommen. Die Beobachtungen gelangen auf einer Brachfläche nahe Lazo, auf einer Kiessandschüttung des Prjamushka im Breitlaubwald und an der Waldgrenze des Berges Gorelaya Sopka.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: *H. rinki* wurde an Caryophyllaceae, Ericaceae (*Cassiope* sp.) und Asteraceae beobachtet.

Phänologie im Untersuchungsgebiet: Die Funddaten von *H. rinki* liegen im Zeitraum zwischen 03.07 - 03.08.2001.

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: *H. rinki* kommt ebenfalls wie *H. pfankuchi* bis zur Waldgrenze im Untersuchungsgebiet vor.

Hylaeus sericathus (WARNCKE, 1972)

Material: 38 ♀♀, 6 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 151 (2), 198a (1), 203 (4), 207 (1), 227 (1), 292 (1), 346 (1), 349 (1), 359 (1), 363 (1), 390 (1), 396 (4), 398 (1), 399 (1), 465 (1), 477 (1), 480 (2), 483 (1), 486 (1), 492 (1), 493 (1), 494 (4), 500 (1) 532 (2), 533 (1), 534 (1)

♂♂: 330 (2), 364 (2), 371 (1), 468 (1)

Verbreitung: Ostpaläarktisch. Bisher nur wenige Nachweise. Neu für den Fernen Osten Russlands.

Nistweise: Hypergäisch

Blütenbesuch: Polylektisch

Parasitoid: -
Phänologie: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: *H. sericathus* ist die zweithäufigste Maskenbiene im Gebiet. Sie kommt auf mageren Küstendünen, extensiv genutzten landwirtschaftlichen Nutzflächen und Brachen, in den Auen und auf offenen Felsformationen im Breitlaubmischwald der mittleren Lagen vor. Sie fehlt jedoch in den höchsten Lagen an oder oberhalb der Waldgrenze.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Nachweise gelangen an Caryophyllaceae, Rosaceae, Asteraceae und Apiaceae.

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Mitte Juni - Ende September

♂♂: Ende Juni - Mitte September

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: *H. sericathus* besiedelt die unteren und mittleren Lagen bis 700 m.

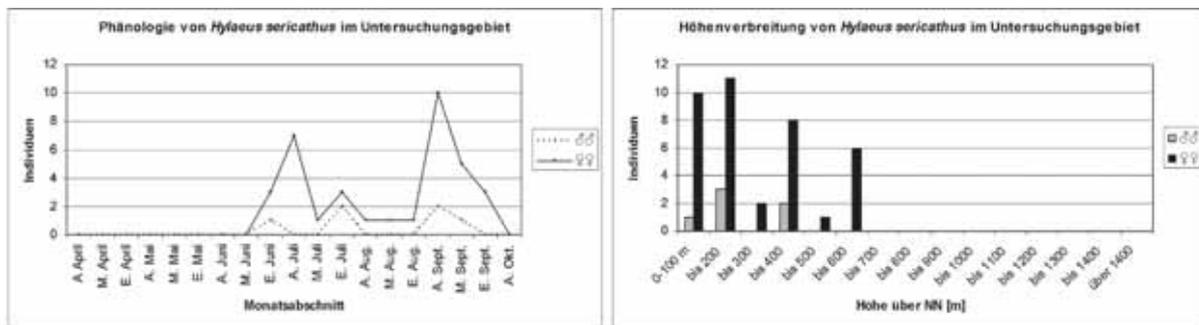


Abb. 21: Phänologie und Höhenverbreitung von *Hylaeus sericathus* im Untersuchungsgebiet

Hylaeus sibiricus (STRAND, 1909)

Material: 2 ♀♀

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 394 (1), 363 (1)

Verbreitung: Ostpaläarktisch-kontinental-boreal. Asien: Mongolei, Nordchina (DATHE 1986). Neu für Russland.

Nistweise: Hypergäisch

Blütenbesuch: Polylektisch

Parasitoid: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Beide Funde gelangen auf Kiessandschüttungen entlang der Flüsse im Untersuchungsgebiet Anfang bzw. Mitte September 2001. Ein Nachweis gelang an *Centaurea* sp.

Hylaeus variegatus (FABRICIUS, 1798)

Material: 1 ♀

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀: 537a (1)

Verbreitung: Südlich-eurosibirisch. Europa: Fehlt nur auf den Britischen Inseln und Skandinavien (DATHE 1980); Nordafrika (OSYTSHNJUK & ROMANKOVA 1995); Asien: Kleinasien (OSYTSHNJUK & ROMANKOVA 1995); Mongolei (DATHE 1986); Russland: Sibirien (PROSHCHALYKIN 2007f), Burjatien, (OSYTSHNJUK & ROMANKOVA 1995), Jüdisch-Autonomer oblast (PROSHCHALYKIN 2007k), Amurskaya oblast (IGNATENKO 2004), Khabarovskii krai (PROSHCHALYKIN 2003b), Primorskii krai, (OSYTSHNJUK & ROMANKOVA 1995).

Nistweise: Endogäisch. In verlassenen Erdgängen von Bienen, aber auch von Würmern (WESTRICH 1989, AMIET et al. 1999).

Blütenbesuch: Polylektisch. Blütennachweis: Rosaceae (*Potentilla* sp.) (IGNATENKO 2004), sowie umfangreiche Pflanzenliste bei WESTRICH (1989).

Phänologie: Mitteleuropa: Ende Juni - Anfang September (WESTRICH 1989), Ende August Anfang September (AMIET et al. 1999)

Parasitoid: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Ein Weibchen wurde am 04.09.2003 an *Chaerophyllum* sp. auf einer Küstendüne gefangen.

A n d r e n i d a e

A n d r e n a FABRICIUS, 1775

29 Arten im Gebiet³

Enorm artenreiche und taxonomisch-systematisch anspruchsvolle, vorwiegend holarktisch verbreitete Gattung (MICHENER 2007). MICHENER (2007) gibt als ungefähre Artenzahl innerhalb der Gattung 1300 in 94 Untergattungen an. Nach GUSENLEITNER & SCHWARZ (2002) sind es ca. 1450. Für die Paläarktis sind 949 Arten bekannt (GUSENLEITNER et al. 2005). Weibchen sammeln Pollen mittels Sammelbehaarung am hinteren Femur und dem Propodeum. Die Weibchen der Gattung leben überwiegend solitär und nisten in selbstgegrabenen Nestern im Erdboden, manche Arten bilden große Nistaggregationen. Viele Arten sind bereits im zeitigen Frühjahr als Imagines anzutreffen. Teilweise wird im Spätsommer noch eine zweite Generation aktiv.

³ Die tatsächliche Artenzahl ist höher. Es ist noch nicht das gesamte Material determiniert worden.

PESENKO (1995) schätzt, dass auf dem Gebiet der ehemaligen UdSSR über 400 *Andrena*-Arten vorkommen. PROSHCHALYKIN (2006c & 2007g) gibt für den Fernen Osten 74 Arten an. Für den Primorskii krai sind es 65 Arten. Die Arten Japans sind im Internet von TADAUCHI & INOUE (2001) dargestellt.

Literatur: DAVYDOVA & PESENKO (2002a), FUKUDA et al. (1973), GUSENLEITNER & SCHWARZ (2000 & 2002), GUSENLEITNER et al. (2005), HIRASHIMA (1962a & b, 1963), HIRASHIMA & TADAUCHI (1979), HIRASHIMA et al. (1979), IGNATENKO & PROSHCHALYKIN (2005), IKUDOME & NAKAMURA (1994, 1995, 1996 & 1997), KIM & KIM (1983 & 1989), LABERGE (1987), MATSUMURA (1970), MATSUMURA & MUNAKATA (1969), MIYAMOTO (1960b), OSYTSHNJUK (1977, 1985, 1993a & b, 1994 & 1995), OSYTSHNJUK et al. (1978), PROSHCHALYKIN (2003b, 2004, 2005, 2006c & 2007g), SAKAGAMI & MATSUMURA (1967), SCHMID-EGGER & SCHEUHL (1997), TADAUCHI (1975, 1983 & 2006), TADAUCHI & HIRASHIMA (1983, 1984a & b, 1987, 1988), TADAUCHI & INOUE (2001), TADAUCHI & LEE (1992), TADAUCHI & XU (1995, 1998, 1999, 2000, 2002, 2003 & 2004), TADAUCHI et al. (1987a & b, 1997 & 2005), TERAYAMA (2004), WESTRICH (1989), WITT (1992), , XU & TADAUCHI (1995, 1997, 1998, 1999, 2001, 2002, 2005 & 2006), XU et al. (2000), YASUMATSU (1940-41), ZHAO & JIANG (2007).

Andrena aino TADAUCHI, HIRASHIMA & MATSUMURA, 1987

Material: 5 ♀♀

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 433 (1), 435 (1), 437 (2), 439a (1)

Verbreitung: Ostpaläarktisch-boreal. Russland: Burjatien (PROSHCHALYKIN 2005), Chitinskaya oblast, (OSYTSHNJUK 1995), Jakutien (DAVYDOVA & PESENKO 2002a), Magadanskaya oblast (PROSHCHALYKIN 2005), Amurskaya oblast, Khabarovskii krai, Primorskii krai, Süd-Sachalin, südliche Kurilen (PROSHCHALYKIN 2004); Japan (OSYTSHNJUK 1995) Hokkaido (TADAUCHI & INOUE 2001).

Nistweise: Endogäisch

Blütenbesuch: Polylektisch (OSYTSHNJUK 1995). Blütennachweise: Salicaceae (*Salix* sp.) (IGNATENKO & PROSHCHALYKIN 2005, TADAUCHI & INOUE 2001).

Parasitoid: -

Phänologie: Ferner Osten Russland: April - Mai (OSYTSHNJUK 1995)

Japan: ♀♀: Mitte April - Mitte Mai; ♂♂: Mitte April (TADAUCHI & INOUE 2001)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: *A. aino* wurde in der Weichholzaue nachgewiesen. Der Verdacht liegt nahe, dass es sich - wie auch bei einigen frühfliegenden europäischen Arten - um eine typische Auenbiene handelt, die früh im Jahr in sandigen Substraten nistet und zur Pollenversorgung auf die Blütenpflanzen in der Aue (vor allem *Salix*) angewiesen ist.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Ein Weibchen konnte an *Salix* sp. nachgewiesen werden. Die Pollenladungen der anderen Weibchen stammen vermutlich

auch *Salix* sp. Zwar betrachtet OSYTSHNJUK (1995) die Art als polylektisch, jedoch ist auch eine Oligolektie der Art auf Pflanzen der Gattung *Salix* aus der Literatur und den Feldbeobachtungen nicht auszuschließen.

Phänologie im Untersuchungsgebiet: Eine der ersten Bienen im Untersuchungsgebiet. Die Funde stammen vom 20. und 21. April.

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Funde stammen von 200 - 400 m.

Andrena angarensis COCKERELL, 1929

Material: 2 ♀♀

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 288 (1), 289 (1)

Verbreitung: Ostpaläarktisch-kontinental-boreal. Kirgisien (OSYTSHNJUK 1995); Mongolei (Archangaj, Chentej, Suchebaator); Russland: Mittelsibirien, Irkutsk (TADAUCHI & XU 1999), Chitinskaya oblast, Burjatien (PROSHCHALYKIN 2007g) Amurskaya oblast, Primorskii krai (PROSHCHALYKIN 2004); China: Heilongjiang Provinz (TADAUCHI & XU 1999).

Nistweise: Endogäisch

Blütenbesuch: -

Parasitoid: -

Phänologie: Ferner Osten Russland: Juli - August (OSYTSHNJUK 1995)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Die Funde gelangen auf Brachflächen in der Nähe der Stadt Lazo am 09.08.2001 an Campanulaceae (*Campanula* sp.) und Rosaceae (*Potentilla* sp.) auf 270 m.

Andrena barbilabris (KIRBY, 1802)

Material: 1 ♀♀

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀: 437 (1)

Verbreitung: Holarktisch. Verbreitet in Europa (SCHMID-EGGER & SCHEUCHL 1997); Nordamerika (LABERGE 1987); Kasachstan (OSYTSHNJUK 1995); Russland: Nordsibirien (OSYTSHNJUK 1995), Südsibirien (PROSHCHALYKIN 2007g). Chitinskaya oblast (OSYTSHNJUK 1995), Jakutien (DAVYDOVA & PESENKO 2002a), Kamchatskaya oblast (OSYTSHNJUK 1995), Amurskaya oblast (IGNATENKO & PROSHCHALYKIN 2005), Primorskii krai (OSYTSHNJUK 1995).

Nistweise: Endogäisch. In selbstgegrabenen Hohlräumen meist in kleinen bis größeren Aggregationen (WESTRICH 1989). Fast ausschließlich in Sandgebieten (WESTRICH 1989). Angaben zu Bionomie macht WITT (1992).

Blütenbesuch: Polylektisch. WESTRICH (1989) nennt 13 Pflanzenfamilien.

Parasitoid: *Nomada alboguttata*, *Sphecodes pellucidus*, *Sphecodes reticulatus* (WESTRICH 1989).

Phänologie: Mitteleuropa: 1. Generation: April - Mai; 2. Generation: Juni - Juli (SCHMID-EGGER & SCHEUCHL 1997)

Ferner Osten Russland: April - August (2 Generationen) (OSYTSHNJUK 1995)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Der Fund gelang am 21.04.2002 auf einer Sandschüttung des Flusses Lazovka im Ort Lazo auf ca. 200 m.

Andrena benefica HIRASHIMA, 1962

Material: 10 ♀♀

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 36 (1), 40 (1), 51 (1), 54a (1), 55 (1), 56 (1), 56a (1) 58a (1), 424 (1), 440 (1)

Verbreitung: Sino-japanisch. Russland: Khabarovskii krai (OSYTSHNJUK 1995, PROSHCHALYKIN 2004), Primorskii krai (OSYTSHNJUK 1995a); Korea (KIM & KIM 1983), Cheju Is. (TADAUCHI et al. 1997); Japan: Hokkaido (SAKAGAMI & MATSUMURA 1967), Honshu: Hiroshima Pref., (IKUDOME & NAKAMURA 1994, 1996 & 1997), Kyushu (HIRASHIMA 1962b), Shikoku, Sado Is. (TADAUCHI & INOUE 2001).

Nistweise: Endogäisch

Blütenbesuch: Polylektisch. Blütennachweise: Salicaceae (*Salix* sp.), Sapindaceae (*Acer* sp.), Asteraceae (*Taraxacum* sp.) (OSYTSHNJUK 1995), Rosaceae (*Prunus* sp., *Spiraea* sp., *Pyrus* sp.), Brassicaceae (*Brassica* sp.) (HIRASHIMA 1962b), SAKAGAMI & MATSUMURA (1967) beobachteten die Art an 22 verschiedenen Pflanzenarten.

Parasitoid: -

Phänologie: Ende April - Mai (OSYTSHNJUK 1995). SAKAGAMI & MATSUMURA (1967) weist die Art auf Hokkaido bis Ende Juni nach.

♀♀: Mitte März - Ende Mai (Kyushu), Anfang April - Anfang Juni (Honshu); ♂♂: Mitte März - Ende April (Kyushu), Anfang April - Ende Mai (Honshu) (TADAUCHI & INOUE 2001).

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Verbreitet in den unteren Lagen des Untersuchungsgebiets. Die Funde stammen von LNF/Brachen, Kiessandflächen in den Auenbereichen des Prjamushka sowie den angrenzenden Eichenwäldern vor der Belayung, wahrscheinlich als Nahrungshabitat. Fehlt an der Küste.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Die Art wurde im Untersuchungsgebiet an Asteraceae (*Taraxacum* sp.), Rosaceae (*Prunus* sp.), Scrophulariaceae (*Scrophularia* sp.) und Salicaceae (*Salix* sp.) beobachtet.

Phänologie im Untersuchungsgebiet: Funde stammen von Mitte April bis Mitte Mai.

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Die Funde gelangen von ca. 200 - 400 m.

Andrena brevihirtiscopa HIRASHIMA, 1962

Material: 17 ♀♀, 8 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 41 (4), 52 (1), 56 (5), 77 (3), 444 (1), 450 (3)

♂♂: 22 (1), 41 (1), 106 (1), 422 (1), 430 (1), 437a (1) 446 (1), Kordon Amerika, 27.04.2002, Field path, leg. V. Shokhrin (1)

Verbreitung: Sino-japanisch. Russland: Amur-Region (PROSHCHALYKIN 2003b) Khabarovskii krai, Primorskii krai (PROSHCHALYKIN 2004); Südkorea (TADAUCHI & LEE 1992); Japan: Honshu (IKUDOME & NAKAMURA 1997), Hokkaido, Kyushu (HIRASHIMA 1962b, TADAUCHI et al. 1997), Sado Is. (TADAUCHI & LEE 1992).

Nistweise: Endogäisch

Blütenbesuch: Polylektisch. Rosaceae (*Prunus sargentii*, *Prunus yedoensis*, *Malus pumila*), Sapindaceae (*Acer* sp.), Brassicaceae (*Brassica campestris*), Asteraceae (*Petasites japonicus giganteus*), Salicaceae (*Salix* sp.) (TADAUCHI et al. 1987a).

Parasitoid: -

Phänologie: Ferner Osten Russland: April - Juni (OSYTSHNJUK 1995)

Japan: ♀♀: Ende April - Anfang Mai (Kyushu), Anfang Mai - Mitte Juni (Hokkaido);

♂♂: Ende April - Anfang Mai (Kyushu), Ende April - Mitte Mai (Hokkaido) (TADAUCHI & INOUE 2001)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Weit verbreitet im Untersuchungsgebiet ohne erkennbare Bevorzugung bestimmter Habitate. *A. brevihirtiscopa* konnte sowohl in offenen Brachbereichen beim Blütenbesuch (*Prunus*), in verschiedenen Auenbereichen und Küstendünen über Sandflächen als potenzielle Nisthabitate sowie an der Waldgrenze an *Rhododendron* sp. nachgewiesen werden.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Ericaceae (*Rhododendron* sp.), Rosaceae (*Prunus* sp.), Salicaceae (*Salix* sp.), Caryophyllaceae.

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Anfang Mai - Anfang Juni

♂♂: Mitte April - Mitte Juni

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Von den unteren Lagen bis auf 1300 m.

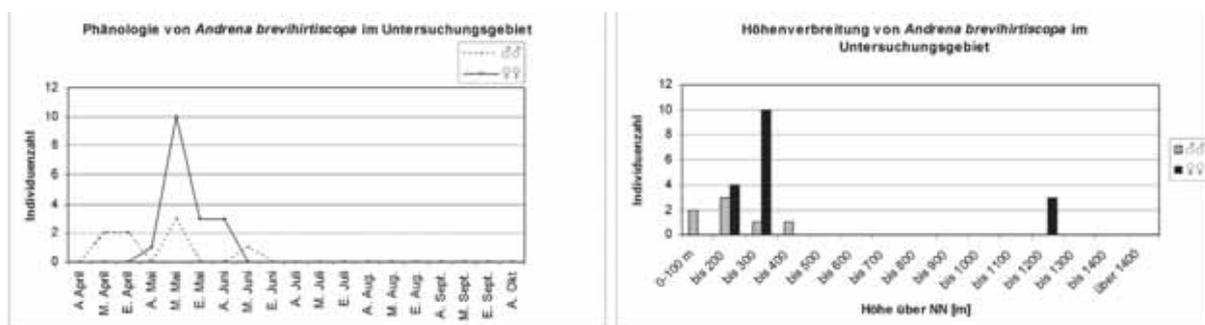


Abb. 22: Phänologie und Höhenverbreitung von *Andrena brevihirtiscopa* im Untersuchungsgebiet

Andrena coitana (KIRBY, 1802)

Material: 10 ♀♀

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 298 (1), 301 (1), 303 (2), 304 (3), 304a (1), 305 (2)

Verbreitung: Paläarktisch-boreal. Mittel- und Nordeuropa. Im Süden eher im Gebirge (SCHMID-EGGER & SCHEUCHL 1997) Zentral- und Nordeuropa, Europäischer Teil Russlands (TADAUCHI & XU 1999), Ukraine (OSYTSCHNJUK 1977), Kaukasus (OSYTSCHNJUK 1995); Asien: Mongolei; Kasachstan; Kirgisien (OSYTSCHNJUK 1995); Russland: Sibirien (TADAUCHI & XU 1999), Altai (PROSHCHALYKIN 2007g), Jakutien (DAVYDOVA & PESENKO 2002a), Irkutskaya oblast, Chitinskaya oblast, Kamchatskaya oblast, Magadanskaya oblast (PROSHCHALYKIN 2005), Jüdisch-Autonomer oblast (PROSHCHALYKIN 2007k), Amurskaya oblast, Primorskii krai, Süd- und Nord-Sakhalin, südliche und nördliche Kurilen (PROSHCHALYKIN 2004); China: Xingjiang (XU et al. 2000); Korea (PROSHCHALYKIN 2007g); Japan: Hokkaido (TADAUCHI & INOUE 2001).
Nistweise: Endogäisch. Nester in sandigem oder lehmigem Boden, eher im Halbschatten (WESTRICH 1989).

Blütenbesuch: Polylektisch. Blütennachweise: Asteraceae (*Leontodon hispidus*); Campanulaceae (*Campanula rapunculoides* (OSYTSCHNJUK 1977), *Adenophora* sp.), Geraniaceae (*Geranium* ssp.), Rosaceae (*Potentilla chinensis*) (IGNATENKO & PROSHCHALYKIN 2005), Europa: Polylektisch an sieben Pflanzenfamilien (WESTRICH 1989).

Parasitoid: Europa: *Nomada obtusifrons*, ev. *Nomada roberjeotiana* (WESTRICH 1989)

Phänologie: Mitteleuropa: Mitte Juli - Ende August (WESTRICH 1989)

Ferner Osten Russland: Ende Juli - Anfang September (OSYTSCHNJUK 1995).

Japan: ♀♀: Ende August - Mitte September; ♂♂: Mitte Juli - Ende August (TADAUCHI & INOUE 2001)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Im Untersuchungsgebiet konnte die Art nur auf südexponierten, blütenreichen Waldlichtungen nahe der Waldgrenze nachgewiesen werden. SCHMID-EGGER & SCHEUCHL (1997) berichten, dass die Art im Süden eher im Gebirge gefunden wird. Ähnliches lässt sich auch für das Untersuchungsgebiet vermuten, das für die Art nach den bisherigen Fundpunkten die südliche Verbreitungsgrenze darstellt.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Apiaceae, Asteraceae und Campanulaceae (*Campanula* sp.).

Phänologie im Untersuchungsgebiet: Alle Funde stammen vom 13.08.2001.

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Im Untersuchungsgebiet nur auf 1250 m gefunden.

Andrena dentata SMITH, 1879

Material: 6 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♂♂: 3 (1), 52 (1), 66b (1), 107 (1), 114 (1), 456 (1)

Verbreitung: Sino-japanisch. Russland: Khabarovskii krai (PROSHCHALYKIN 2003b), Amurskaya oblast (IGNATENKO & PROSHCHALYKIN 2005), südl. Primorskii krai, Kurilen (OSYTSHNJUK 1995); China: Shanghai, Jiangsu, Zhejiang, Shandong, Sichuan, Liaoning, Heilongjiang (XU & TADAUCHI 2005); Nord- und Südkorea (XU & TADAUCHI 2005), Cheju Is. (TADAUCHI et al. 1997); Japan: Hokkaido, Honshu, Shikoku, Kyushu (HIRASHIMA 1989), Sado Is., Tsushima Is. (XU & TADAUCHI 2005), Hiroshima Pref. (IKUDOME & NAKAMURA 1997).

Nistweise: Endogäisch

Blütenbesuch: Polylektisch. Blütennachweise: Asteraceae (*Taraxacum* sp.) (OSYTSHNJUK 1995, MATSUMURA & MUNAKATA 1969). *Rhododendron*, Aquifoliaceae (*Ilex latifolia*), Rosaceae (*Rosa multiflora*, *Kerria japonica*, *Potentilla fragarioides*), Brassicaceae (*Brassica campestris*), Ranunculaceae (*Ranunculus acris*), Alliaceae (*Allium fistulosum*) (MIYAMOTO 1960b), Fabaceae (*Trifolium repens*) (MATSUMURA & MUNAKATA 1969).

Parasitoid: -

Phänologie: Bivoltin: ♀♀: 1. Generation: März - Ende Juni, 2. Generation: Anfang - Ende August; ♂♂: März - Ende Mai, 2. Generation: Anfang August - Anfang September (XU & TADAUCHI 2005)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Verbreitet aber nicht häufig in den unteren Lagen des Untersuchungsgebiets. Die Funde der Art liegen auf Küstenhabitaten an Waldrändern, Hochstaudenfluren und Küstendünen, Kiessandschüttungen und im lichten Eichenwald vor der Belaubung.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Keine Blütenbesuche registriert.

Phänologie im Untersuchungsgebiet: Eine der am frühesten aktiven Arten im Gebiet. Das erste Männchen wurde am 30.04. registriert.

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Im Untersuchungsgebiet bis auf 330 m nachgewiesen.

Andrena fukuokensis HIRASHIMA, 1952

Syn.: *Andrena leleji* OSYTSHNJUK, 1981

Material: 16 ♀♀, 9 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 4 (5), 27 (2), 28 (6), 32 (1), 68 (1), 430 (1)

♂♂: 2 (2), 4 (4), 20 (2), 437a (1)

Verbreitung: Sino-japanisch. Russland: Primorskii krai (PROSHCHALYKIN 2004, TADAUCHI & XU 2000); China: Shanghai, Jiangsu, Zhenjiang Provinz, Heilongjiang

Provinz (TADAUCHI et al. 1997); Korea: Seoul, Mt. Wangbang (TADAUCHI & XU 2000) (Koreanische Halbinsel, Cheju Is.) (TADAUCHI et al. 1997); Japan: Honshu, Shikoku, Kyushu, Tsushima Is. (TADAUCHI et al. 1997).

Nistweise: Endogäisch

Blütenbesuch: Polylektisch. Nachweise: Brassicaceae (*Brassica campestris*), Asteraceae (*Taraxacum* sp.) (TADAUCHI & XU 2000), *Duchesner chrysantha*, *Brassica campestris* (TADAUCHI et al. 1997).

Parasitoid: -

Phänologie: ♀♀: Ende März - Ende April; ♂♂: Ende März - Ende April (TADAUCHI & INOUE 2001).

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: *Andrena fukuokensis* ist im Untersuchungsgebiet verbreitet und konnte auf isolierten Felsgipfeln, im lichten Eichenwald vor der Belaubung der Eichen und in den Auenbereichen der Flüsse des Zapovednik gefunden werden.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: *Potentilla* sp., *Taraxacum* sp., *Salix* sp.

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Mitte April - Ende Mai

♂♂: ab Ende April

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Funde bis 500 m.

Andrena fulvida SCHENCK, 1853

Material: 33 ♀♀

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 3 (1), 27 (1), 28 (3), 29a (5), 32 (1), 46 (1), 55 (1), 56a (2), 96 (1), 99a (1), 106 (1), 111 (1), 116 (1), 187 (1), 189 (1), 240 (6), 241 (1), 247 (2), 411 (1), 431 (1)

Verbreitung: Eurosibirisch. Mitteleuropa (SCHMID-EGGER & SCHEUCHL 1997), Zentraleuropa (TADAUCHI & XU 1999). Asien: Russland: Irkutsk (OSYTSHNJUK 1995), Sibirien (Baikal) (TADAUCHI & XU 1999), Jakutien (DAVYDOVA & PESENKO 2002a), Amurskaya oblast, Primorskii krai, Khabarovskii krai, Süd- und Nord-Sachalin (PROSHCHALYKIN 2004).

Nistweise: Endogäisch. Überwiegend in Waldgebieten angetroffen (WESTRICH 1989).

Blütenbesuch: Ausgesprochen polylektisch (WESTRICH 1989). Blüthenachweise: Fabaceae (*Vicia cracca*) (IGNATENKO & PROSHCHALYKIN 2005).

Parasitoid: Europa: *Nomada opaca* (SCHEUCHL 2005, AMIET et al. 2007))

Phänologie: Ferner Osten Russlands: Anfang Mai - Juli (OSYTSHNJUK 1995)

Mitteleuropa: Anfang Mai - Mitte Juni (WESTRICH 1989)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Weit verbreitet im Untersuchungsgebiet bis oberhalb der Waldgrenze. *A. fulvida* konnte an Abbruchkanten in Auenhabitaten des Untersuchungsgebiets als potenzielle Nistlebensräume, im lichten, noch nicht belaubten Eichenwald und auf isolierten Felsgipfeln im Eichenmischwald nachgewiesen werden. Jeweils ein Fund gelang auf einer südexponierten Waldlücke und auf dem Gipfel des

Gorelaya Sopka an bzw. oberhalb der Waldgrenze. Eine Bevorzugung bestimmter Lebensräume ist nicht zu erkennen. Auch im gut untersuchten mitteleuropäischen Raum sind keine Verbreitungsschwerpunkte bekannt (WESTRICH 1989).

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Ericaceae (*Rhododendron* sp., *Vaccinium* sp.)
Rosaceae: (*Potentilla* sp., *Prunus* sp.), Asteraceae (*Taraxacum* sp.) und Caryophyllaceae (*Stellaria* sp.).

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Mitte April - Mitte Juli

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Funde bis 1420 m.

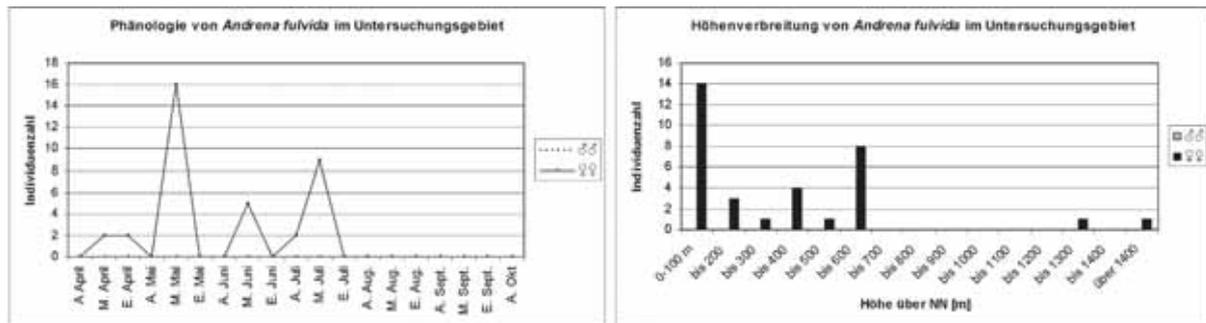


Abb. 23: Phänologie und Höhenverbreitung von *Andrena fulvida* im Untersuchungsgebiet

Andrena haemorrhoea (FABRICIUS, 1781)

Material: 2 ♀♀, 46 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 41 (1), 100 (1)

♂♂: 1 (1), 30 (32), 41 (1), 69 (3), 70 (2), 439a (7)

Verbreitung: Paläarktisch. In Europa eine der häufigsten *Andrena*-Arten überhaupt (SCHMID-EGGER & SCHEUCHL 1997); Nord-Afrika (WARNCKE 1966); Asien: Russland: Novosibirsk (QUEST unpubl.), Irkutskaya oblast, Chitinskaya oblast (OSYTSHNJUK 1995), Jakutien (DAVYDOVA & PESENKO 2002a), Kamchatskaya oblast (PROSHCHALYKIN 2005), Jüdisch-Autonomer oblast (PROSHCHALYKIN 2007k), Amur-Region (PROSHCHALYKIN (2003b), Amurskaya oblast, Khabarovskii krai, Primorskii krai (PROSHCHALYKIN 2004), Sakhalin (PROSHCHALYKIN 2007g); Japan: Hokkaido, Honshu, Shikoku, Kyushu, Tsushima Is (TADAUCHI & INOUE 2001).

Nistweise: Endogäisch

Blütenbesuch: Ausgesprochen polylektisch (WESTRICH 1989).

Parasitoid: *Nomada bifida* (WESTRICH 1989)

Phänologie: Ferner Osten Russland: Mai - Juli (OSYTSHNJUK 1995)

Mitteleuropa: Anfang April - Anfang Juni (WESTRICH 1989)

Japan: ♀♀: Anfang April - Ende Mai; ♂♂: Anfang April - Mitte Juni (TADAUCHI & INOUE 2001).

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: *A. haemorrhoea* kommt im Untersuchungsgebiet eher in mittleren bis höheren Lagen in offenen Waldbereichen vor. Viele Männchen konnten patrouillierend an *Pinus* sp. auf einem isolierten Felsgipfel beobachtet werden. Weitere Nachweise der in Europa ubiquitären Art gelangen nicht.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Rosaceae (*Prunus* sp., *Crataegus* sp.)

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Mitte Mai - Mitte Juni

♂♂: Ende April - Anfang Juni

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Besiedelt im Untersuchungsgebiet alle Höhenstufen von 0 - 1350 m.

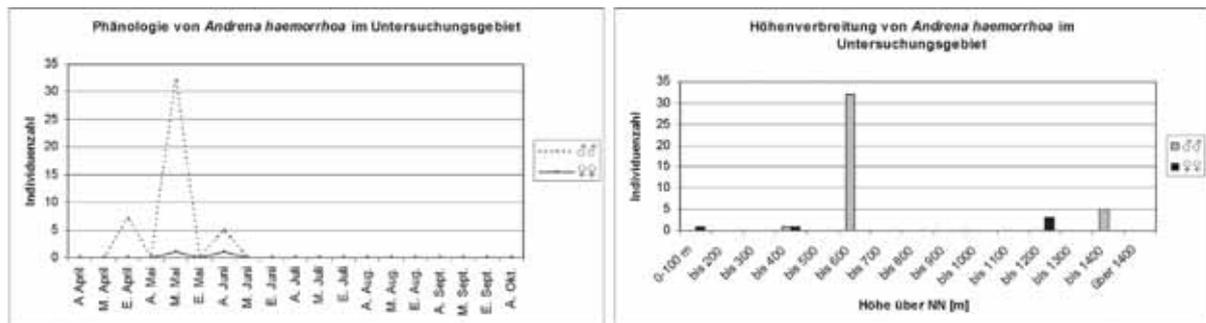


Abb. 24: Phänologie und Höhenverbreitung von *Andrena haemorrhoea* im Untersuchungsgebiet

Andrena hondoica HIRASHIMA, 1962

Material: 19 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♂♂: 409 (5), 410 (2), 412 (1), 423 (1), 424 (1), 427 (1), 428 (2), 431 (7)

Verbreitung: Sino-japanisch. Russland: Khabarovskii krai, Primorskii krai, Süd-Sakhalin (OSYTSHNJUK 1995); Koreanische Halbinsel (TADAUCHI & INOUE 2001); Japan: Hokkaido (HIRASHIMA 1962b), Honshu: Hiroshima Pref., (IKUDOME & NAKAMURA 1994 & 1997).

Nistweise: Endogäisch

Blütenbesuch: Polylektisch. Blüthenachweise: Plantaginaceae (*Veronica* sp.), Salicaceae *Salix* (HIRASHIMA 1962b), Plantaginaceae (*Veronica caninotesticulata*, *Veronica didyma* var. *lilacina*), Salicaceae (*Salix* sp., *Salix petsusu*, *Salix gracilistyla*, *Salix sakhalinensis*, *Salix gigana*, Asteraceae (*Petasites japonicus* subsp. *giganteus*) (TADAUCHI & INOUE 2001).

Parasitoid: -

Phänologie: Japan: ♀♀: Mitte März - Ende Mai (Honshu), Ende April - Ende Mai (Hokkaido); ♂♂: Mitte März - Anfang Mai (Honshu), Ende April - Mitte Mai (Hokkaido) (TADAUCHI & INOUE 2001).

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Es gelangen nur Funde von Männchen. Insofern ist eine Zuordnung der Art zu bestimmten Lebensräumen schwierig. Die

Männchen wurden jedoch vorwiegend in verschiedenen Auenhabitaten gefangen und nutzen vertikale Leitbahnen (Waldränder) zum Patrouillieren. *A. hondoica* gehört zu den am frühesten aktiven Bienen des Lebensraumes und nutzt sicherlich - wie andere frühfliegende Arten auch - die geschützte Lage der offenen Auenbereiche als Lebensraum. Sicherlich wird die Art aber auch in anderen, vom Menschen geschaffenen offenen Habitaten (landwirtschaftliche Nutzflächen) vorkommen.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Sieben Männchen wurden an *Salix* beobachtet.

Phänologie im Untersuchungsgebiet: Alle Männchen wurden im Zeitraum vom 10. - 20. April nachgewiesen.

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Die Funde reichen von 0 - 200 m. Die Art kommt aber sicherlich auch in höher gelegenen Auenbereichen des Untersuchungsgebiets vor.

Andrena kerriae HIRASHIMA, 1965

Material: 16 ♀♀, 6 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 5 (1), 11 (6), 15 (4), 28 (1), 53 (1), 65 (2), 461 (1)

♂♂: 2 (1), 53 (1), 58a (1), 61 (1), 285 (1), 442 (1)

Verbreitung: Ostpaläarktisch-kontinental-boreal. Russland. Burjatien, Amurskaya oblast, südl. Primorskii krai (OSYTSHNJUK 1995); China: Heilongjiang Prov., Beijing; Korea: (TADAUCHI & XU 1995); Südkorea (TADAUCHI & LEE 1992), Cheju Is. (TADAUCHI et al. 1997); Japan: Hokkaido, Honshu, Shikoku, Kyushu (TADAUCHI & HIRASHIMA 1983), Sado Is., Tsushima Is (TADAUCHI & LEE 1992).

Nistweise: Endogäisch

Blütenbesuch: Polylektisch. Blüthenachweise: Rosaceae: (*Potentilla* sp.), Geraniaceae (*Geranium* sp.), Asteraceae (*Taraxacum* sp.), Salicaceae (*Salix* sp.), Brassicaceae (*Brassica* sp.) (OSYTSHNJUK 1995), Brassicaceae (*Capsella* sp.), Rosaceae (*Rubus* sp., *Kerria* sp., *Duchesnea* sp.), Cornaceae (*Cornus* sp.), Fumariaceae (*Corydalis* sp.), *Weigera* (TADAUCHI & XU 1995), Caryophyllaceae (*Sagina* sp.), Ericaceae (*Rhododendron* sp.), (TADAUCHI et al. 1997), Rosaceae (*Kerria japonica*, *Prunus armeniaca*, *Potentilla kleiniana*), Brassicaceae (*Brassica campestris*, *Capsella bursa-pastoris*), Asteraceae (*Taraxacum officinale*) (TADAUCHI & INOUE 2001).

Parasitoid: -

Phänologie: Ferner Osten Russland: Mai - Anfang Juli (OSYTSHNJUK 1995)

Japan: ♀♀: Anfang April - Anfang Juni; ♂♂: Mitte April - Ende Mai (TADAUCHI & XU 1995)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Verbreitet bis in die mittleren Lagen des Untersuchungsgebiets. Vorwiegend wurde die Art auf sandigen Habitaten in den Auenbereichen nachgewiesen. Jedoch gelangen auch Funde an der Küste und auf isolierten Felsbereichen im Breitlaubmischwald. Sandige Substrate scheinen von der Art gern genutzt zu werden.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Weibchen nutzten vor allem *Potentilla* sp. als Nahrungspflanze. Darüber hinaus wurde ein Weibchen an *Rhododendron* sp., sowie ein

Männchen an einer Fabaceae nachgewiesen.

Phänologie im Untersuchungsgebiet: ♀♀: Ab Anfang Mai, ♂♂: Ab Ende April. Ein Fund eines Männchens datiert vom 4 August und liegt deutlich außerhalb der bekannten Flugzeit der Art. Ob es sich um eine eventuell auftretende zweite Generation handelt, kann nicht beantwortet werden.

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Funde gelangen von 0 - ca. 530 m. Wahrscheinlich steigt die Art aber noch höher.

Andrena lapponica shirozui HIRASHIMA, 1962

Syn.: *Andrena shirozui* HIRASHIMA, 1962

Material: 7 ♀♀, 5 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 77 (7)

♂♂: 73 (1), 77 (4)

Verbreitung: Unterart: Ostpaläarktisch-boreal. Nach PESENKO & DAVYDOVA (2002a) reicht *A. l. shirozui* westwärts bis zum östlichen Teil Jakutiens. Nominatform *A. lapponica lapponica* ist paläarktisch verbreitet. Russland: Kamchatskaya oblast, Magadanskaya oblast, Primorskii krai, Sakhalin, Kurilen (PROSHCHALYKIN 2004, OSYTSHNJUK 1995), Japan: Hokkaido, Honshu (HIRASHIMA 1989).

Nistweise: Endogäisch

Blütenbesuch: Oligolektisch. Blütennachweise: Ericaceae (*Vaccinium* sp., *Vaccinium vitis-idaea*) (OSYTSHNJUK 1995), Rosaceae (*Geum pentapetalum*), Ericaceae (*Leucothoe* sp.), Asteraceae (*Taraxacum officinale*) (TADAUCHI & INOUE 2001).

Parasitoid: -

Phänologie: Ferner Osten Russland: Juni - August (OSYTSHNJUK 1995)

Japan: ♀♀: Anfang Juli (Honshu), Mitte Juni - Ende Juli (Hokkaido); ♂♂: Mitte Juni - Anfang Juli (Hokkaido) (TADAUCHI & INOUE 2001).

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Analog zu der eher nördlichen Verbreitung gelangen die Funde der Art ausnahmslos in den hochmontanen und subalpinen Habitaten des Untersuchungsgebiets.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Vier Männchen und alle Weibchen wurden an *Rhododendron* beobachtet.

Phänologie im Untersuchungsgebiet: Die Funde gelangen auf ca. 1300 m.

Andrena lathyri ALFKEN, 1899

Material: 2 ♀♀

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 140 (1), 156 (1)

Verbreitung: Eurosibirisch. Süd- und Mitteleuropa (SCHMID-EGGER & SCHEUCHL

1997), Russland: Europäischer Teil Russlands, Asien: Russland: Irkutskaya oblast (OSYTSHNJUK 1995), Amur-Region (PROSHCHALYKIN 2003b), Khabarovskii krai, Primorskii krai (PROSHCHALYKIN 2004).

Nistweise: Endogäisch. Schütter bewachsene sandige oder lehmige Bereiche (WESTRICH 1989)

Blütenbesuch: Oligolektisch an Fabaceae (OSYTSHNJUK 1995). Oligolektisch an *Vicia* und *Lathyrus* (SCHMID-EGGER & SCHEUCHL 1997, PROSHCHALYKIN 2006c). Blütennachweise: Fabaceae: (*Vicia amoena*, *Vicia cracca*) (IGNATENKO & PROSHCHALYKIN 2005).

Parasitoid: *Nomada villosa* (WESTRICH 1989)

Phänologie: Ferner Osten Russland: Mai - Juli (OSYTSHNJUK 1995)

Mitteleuropa: Anfang Mai - Mitte Juni (WESTRICH 1989)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Am 22.06. und 24.06 konnten zwei Weibchen von *A. lathyri* auf Kiessandschüttungen des Prjamushka (ca. 180 m NN) gefangen werden. Beide Individuen wurden an *Vicia* sp. gefangen.

Andrena lazoiana OSYTSHNJUK, 1995

Material: 5 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♂♂: 20 (1), 54 (1), 409 (1), 444 (1), 485 (1)

Verbreitung: Endemisch für den südlichen Primorskii krai (PROSHCHALYKIN 2004): Südlicher Primorskii krai (OSYTSHNJUK 1995, PROSHCHALYKIN 2007g).

Nistweise: Endogäisch

Blütenbesuch: -

Parasitoid: -

Phänologie: Ferner Osten Russland: April - Juli (2 Generationen) (OSYTSHNJUK 1995)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Je ein Männchen konnte beim Besuch von *Potentilla* in der Hartholzau, an einer großen Abbruchkante, auf einer Küstendüne an einem Waldrand an der Küste sowie auf der Mähwiese am Kordon Korpád nachgewiesen werden.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Zwei Männchen konnten an *Potentilla* beobachtet werden.

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♂♂: 1. Generation: Ab Anfang/Mitte Mai

2. Generation: Ein Fund von Ende Juli

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Die Funde liegen zwischen 0 und 400 m.

***Andrena maukensis* MATSUMURA, 1911**

Material: 4 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♂♂: 66 (1), 95 (2), 102 (1)

Verbreitung: Ostpaläarktisch: Russland: Transbaikalien, Jakutien (OSYTSHNJUK 1995), Kamchatskaya oblast, Khabarovskii krai, Primorskii krai (OSYTSHNJUK 1995), Sakhalin (HIRASHIMA 1962b, PROSHCHALYKIN 2007g), Kurilen (OSYTSHNJUK 1995); Japan: Hokkaido, Honshu (HIRASHIMA 1962b), Kyushu (HIRASHIMA 1989).

Nistweise: Endogäisch

Blütenbesuch: Polylektisch. Blütennachweise: Ericaceae: (*Vaccinium vitis-idaea*), Rosaceae (*Rubus parvifolius*), Asteraceae (*Taraxacum officinale*, *Solidago virgaurea* subsp. *leiocarpa*), Salicaceae (*Salix taraikensis*), Fabaceae (*Lathyrus japonicus*), Aquifoliaceae (*Ilex sugerokii* var. *brevipedunculata*) (TADAUCHI & INOUE 2001).

Parasitoid: -

Phänologie: Ferner Osten Russland: Juni - August (OSYTSHNJUK 1995).

Japan: ♀♀: Mitte Juli (Kyushu), Anfang Juni - Ende August (Honshu), Mitte Juni - Mitte August (Hokkaido); ♂♂: Anfang Juni - Anfang Juli (Honshu), Ende Mai - Mitte Juli (Hokkaido) (TADAUCHI & INOUE 2001).

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Alle Männchen wurden in sandigen Küstendünenhabitaten an *Taraxacum* sp. an einer Rosaceae nachgewiesen.

Phänologie im Untersuchungsgebiet: ♂♂: Funde liegen von Ende Mai - Mitte Juni.

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Die Funde gelangen auf Meeressniveau.

***Andrena media* (RADOSZKOWSKI, 1891)**

Syn.: *Andrena amurensis* FRIESE, 1922

Andrena amurica ENGELMANN, 2005

Material: 15 ♀♀, 6 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 212 (1), 329 (1), 370 (1), 378 (2), 394 (1), 399 (2), 533 (2), 535 (5)

♂♂: 337 (1), 355 (1), 533 (3), 535 (1)

Verbreitung: Sino-japanisch. Russland: Amur-Region (PROSHCHALYKIN 2003b), Amurskaya oblast, Khabarovskii krai, Primorskii krai (PROSHCHALYKIN 2004); China: Jilin Provinz; Nordkorea: Mt. Kongo, Kogendo (XU et al. 2000), Koreanische Halbinsel (TADAUCHI et al. 1997).

Nistweise: Endogäisch

Blütenbesuch: -

Parasitoid: -

Phänologie: Ferner Osten Russland: Juli - Anfang September (OSYTSHNJUK 1995)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: *A. media* konnte vor allem in sandigen Biotoptypen angetroffen werden. Die meisten Nachweise gelangen in sandigen Küstenhabitaten und angrenzenden Hochstaudenfluren. Zudem gelangen Nachweise auf Kiessandschüttungen in den Auenbereichen des Prjamushka.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: ♀♀: Asteraceae (*Aster* sp., *Centaurea* sp.), ♂♂: Asteraceae, Rosaceae. Weibchen von *A. media* nutzten ausschließlich Asteraceae.

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Ende August - Ende September

♂♂: Ende August - Mitte September

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Funde gelangen bis 500 m.

Andrena miyamotoi HIRASHIMA, 1964

Material: 2 ♀♀

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 320 (2)

Verbreitung: Sino-japanisch. Russland: Ferner Osten (XU & TADAUCHI 2005), Primorskii krai, südliche Kurilen (Kunashir) (PROSHCHALYKIN 2003a); Korea (XU & TADAUCHI 2005), Koreanische Halbinsel (TADAUCHI et al. 1997); Japan: Honshu, Sado Is, Shikoku, Kyushu (XU & TADAUCHI 2005).

Nistweise: Endogäisch

Blütenbesuch: -

Parasitoid: -

Phänologie: Bivoltin: 1. Generation: ♀♀: Mitte Mai - Anfang Juli; ♂♂: Mitte Mai - Ende Mai; 2. Generation: ♀♀: -; ♂♂: Ende August (XU & TADAUCHI 2005)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Ein Weibchen von *A. miyamotoi* wurde am 18.08.2001 auf einer Küstendüne an *Patrinia scabiosifolia* nachgewiesen.

Andrena nawai COCKERELL, 1913

Material: 6 ♀♀

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 5 (1), 23 (1), 24 (1), 47 (1), 70 (1), 422 (1)

Verbreitung: Sino-japanisch. Russland: Amur-Region (PROSHCHALYKIN 2003b), Khabarovskii krai, Primorskii krai (PROSHCHALYKIN 2004); China: Shandong Provinz (XU & TADAUCHI 1998); Japan: Hokkaido, Honshu (HIRASHIMA 1962b, XU & TADAUCHI 1998), Shikoku, Kyushu (XU & TADAUCHI 1998).

Nistweise: Endogäisch

Blütenbesuch: Polylektisch. Blütennachweise: Asteraceae (*Taraxacum officinale*) (MATSUMURA & MUNAKATA 1969), Salicaceae (*Salix* sp.) (HIRASHIMA 1962), Ericaceae (*Pieris japonica*), Fabaceae (*Astragalus sinicius*, *Cytisus scoparius*), Rosaceae (*Prunus salicina*, *Fragaria chiloensis*), Brassicaceae (*Brassica campestris*, *Capsella bursa-*

pastoris), Caryophyllaceae (*Stellaria media*), Salicaceae (*Salix yoshinoi*) (MIYAMOTO 1960b). Asteraceae (*Taraxacum officinale*), Salicaceae (*Salix rorida*, *Salix koriyanagi*, *Salix* sp.), Rosaceae (*Prunus sargentii*, *Prunus jamasakura*, *Prunus* sp., *Chaenomeles japonica*, *Rubus* sp.) Brassicaceae (*Brassica pekinensis*) (TADAUCHI et al. 1987).

Parasitoid: -

Phänologie: ♀♀: Ende April - Mitte Juni (OSYTSHNJUK 1995, SAKAGAMI & MATSUMURA 1967)

Japan: ♀♀: Anfang April - Mitte Mai (Kyushu), Mitte April - Mitte Juni (Hokkaido); ♂♂: Ende März - Ende April (Kyushu), Anfang April - Mitte Mai (Hokkaido) (TADAUCHI & INOUE 2001)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: *A. nawai* wurde in verschiedenen Lebensräumen, aber nie zahlreich nachgewiesen. Nachweise gelangen im lichten Eichenwald vor der Belaubung, an sandigen Abbruchkanten in der Prjamushka-Aue (Nisthabitat), auf einer Kiessandschüttung sowie oberhalb der Waldgrenze. Bevorzugung von Sandhabitaten?

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: *Rhododendron* sp., *Potentilla* sp.

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Mitte April - Anfang Juni

Höhenverbreitung: Funde von 150 - 1350 m.

Andrena nudigastroides YASUMATSU, 1935

Der taxonomische Status von *A. nudigastroides* ist noch nicht abschließend geklärt. Siehe Diskussion bei GUSENLEITNER & SCHWARZ (2002), GUSENLEITNER et al. (2005) und XU & TADAUCHI (2005).

Material: 10 ♀♀

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 65 (2), 95, (1), 97 (1), 100 (1), 112 (1), 189 (1), 190 (1), 285 (1), 455 (1)

Verbreitung: Süd-panpazifisch. China: Peking, Hebei Provinz; Korea: Süd- und Zentralkorea; Japan: Honshu (XU & TADAUCHI 2005). Neu für Russland.

Nistweise: Endogäisch

Blütenbesuch: Polylektisch

Parasitoid: -

Phänologie: Bivoltin: 1. Generation: ♀♀: Ende Mai - Ende Juni; ♂♂: Mitte Mai - Mitte Juni; 2. Generation: ♀♀: Anfang August - Anfang September; ♂♂: Mitte Juli - Ende August (XU & TADAUCHI 2005)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: *A. nudigastroides* ist im Untersuchungsgebiet verbreitet, aber immer nur in Einzelexemplaren in verschiedenen Biotoptypen nachgewiesen. Individuen konnten in Küstenhabitaten (sandige Dünen; Hochstaudenflure), an der Waldgrenze sowie auf isolierten Felsgipfeln im Breitlaubmischwald gefunden werden.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Rosaceae: (*Potentilla*, *Crataegus* sp.)
Fabaceae, Brassicaceae: (*Stellaria* sp.), Ericaceae (*Vaccinium* sp.).

Phänologie im Untersuchungsgebiet: ♀♀: 1. Generation: Ende Mai - Anfang Juli; 2.
Generation: Ein Weibchen vom 04.08.2001

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Nachweise vom Meeresniveau bis auf
1420 m.

Andrena sakagami TADAUCHI, HIRASHIMA & MATSUMURA, 1987

Material: 9 ♀♀

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 41 (1), 439a (7), 58a (1)

Verbreitung: Sino-japanisch. Russland: Amurskaya oblast, Khabarovskii krai,
Primorskii krai (PROSHCHALYKIN 2004), Sakhalin (PROSHCHALYKIN 2007g); Südkorea;
Japan: Hokkaido, Okushiri Is., Nord-Honshu (TADAUCHI & LEE 1992, TADAUCHI et al.
1997).

Nistweise: Endogäisch

Blütenbesuch: Polylektisch. Blütennachweise: Asteraceae (*Taraxacum officinale*, *Bellis
perennis*, *Prunus sargentii*), Salicaceae (*Salix* sp.), Liliaceae (*Erythronium japonicum*),
Ericaceae (*Rhododendron* sp.), Diervillaceae (*Weigela hortensis*), Araliaceae (*Aralia
elata*), Staphyleaceae (*Staphylea bumalda*), Violaceae (*Viola verecunda*) (TADAUCHI et
al. 1987) (TADAUCHI & INOUE 2001).

Parasitoid: -

Phänologie: Ferner Osten Russland: April - Ende Juni (OSYTSHNJUK 1995)

Japan: ♀♀: Anfang April - Mitte Juni (Honshu), Ende April - Mitte Juni (Hokkaido);

♂♂: Anfang Mai (Hokkaido) (TADAUCHI & INOUE 2001)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: *Andrena sakagami* konnte im
Untersuchungsgebiet auf Mähwiesen und an Uferböschungen nachgewiesen werden.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Rosaceae (*Prunus* sp. und *Potentilla* sp.)

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Nachweise von Ende April - Ende Mai

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Nachweise liegen bis 400 m vor.

Andrena seneciorum HIRASHIMA, 1964

Syn.: *Andrena denticulata seneciorum* HIRASHIMA, 1964

GUSENLEITNER & SCHWARZ (2002) synonymisieren *A. seneciorum* mit *A. denticulata*.

OSYTSHNJUK (1995) betrachte *A. seneciorum* als Unterart *A. denticulata seneciorum*.

PROSHCHALYKIN (2007b) sieht *A. seneciorum* als Synonym von *Andrena denticulata*.

Material: 9 ♀♀, 2 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 312 (5), 333 (1), 355 (1), 357 (1), 313a (1)

♂♂: 303 (1), 312 (1)

Verbreitung: Sino-japanisch. Russland: südl. Primorskii krai, Süd-Sakhalin, südliche Kurilen (PROSHCHALYKIN 2007g); Japan: Hama-Koshimizu; Ost-Hokkaido (FUKUDA et al. 1973), in Nordjapan eher in Hügel- oder Bergregionen bis in die subalpine Zone (MATSUMURA 1970).

Nistweise: Endogäisch. Ebene Flächen, offen bis schütter mit Gras bewachsen (MATSUMURA 1970).

Blütenbesuch: Oligolektisch an Asteraceae. Blütennachweise: Asteraceae (*Senecio palmatus*. (TADAUCHI & INOUE 2001), *Picris* sp., *Solidago* sp., *Erigeron* sp., *Aster* sp., *Senecio* sp., *Anaphalis* sp.) (MATSUMURA 1970).

Parasitoid: -

Phänologie: Japan: ♀♀: Anfang - Mitte August; ♂♂: Anfang - Mitte August (TADAUCHI & INOUE 2001)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Verbreitet im Untersuchungsgebiet. Kommt vorwiegend in Sandhabitaten auf Küstendünen und Kiessandschüttungen der Auen vor. Ein Fund gelang auf einer südexponierten, blütenreichen Waldlücke in der Nähe der Waldgrenze. Eventuell bevorzugt *A. seneciorum* sandige Substrate zur Nestanlage.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Asteraceae, Rosaceae, Valerianaceae (*Patrinia scabiosifolia*)

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Mitte August - Anfang September

♂♂: ab Mitte August

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Von der Küste bis auf 1250 m.

Andrena sibirica MORAWITZ, 1888

Material: 9 ♀♀, 5 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 304 (1), 310 (1), 316 (1), 320 (2), 332 (1), 333 (1), 384 (1), 489 (1)

♂♂: 308 (1), 310 (1), 313 (2), 198a (1)

Verbreitung: Ostpaläarktisch-kontinental-boreal. Kasachstan: Mts. Karatau (670 - 700 m), südl. Provinzen Kasachstans (TADAUCHI 2006); Mongolei (OSYTSHNJUK 1995); Russland: Mittleres Sibirien, Chitinskaya oblast, Irkutsk (OSYTSHNJUK 1995), Russischer Ferner Osten (TADAUCHI 2006), Jüdisch-Autonomer oblast (PROSHCHALYKIN 2007k), Amurskaya oblast, Khabarovskii krai, Primorskii krai (PROSHCHALYKIN 2004).

Nistweise: Endogäisch

Blütenbesuch: Oligolektisch an Asteraceae (OSYTSHNJUK 1995, PROSHCHALYKIN 2006c). Blütennachweise: Asteraceae (*Crepis tectorum*), Fabaceae (*Vicia cracca*) (IGNATENKO & PROSHCHALYKIN 2005).

Parasitoid: -

Phänologie: Ferner Osten Russland: Juli - September (OSYTSHNJUK 1995)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Verbreitet. *A. sibirica* besiedelt im Untersuchungsgebiet verschiedene Habitattypen, wobei die meisten Nachweise auf sandigen Biotoptypen (Küstendünen, Kiessandschüttungen) gelangen. Ein Weibchen wurde auf einer blütenreichen, südexponierten Waldlichtung nahe der Waldgrenze gefangen.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: ♀♀: Valerianaceae (*Patrinia scabiosifolia*), Asteraceae (*Centaurea* sp.) Dipsacaceae (*Scabiosa lachnophylla*) Caryophyllaceae (*Dianthus* sp.), Campanulaceae (*Campanula* sp.). ♂♂: Asteraceae, *Patrinia scabiosifolia*. Die Daten aus dem Untersuchungsgebiet sprechen gegen eine Oligolektie der Art. Letztendlich können nur Pollenuntersuchungen oder eine große Anzahl von Pollensammelbeobachtungen als Beweis für eine Nahrungsspezialisierung fungieren.

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Mitte August - Mitte September

♂♂: Anfang Juli - Mitte August

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Funde von der Meeresküste bis auf 1250 m.

Andrena tatjanae OSYTSHNJUK, 1995

Material: 8 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♂♂: 39 (1), 41 (1), 56 (4), 442 (1), 444 (1)

Verbreitung: Endemisch für den Primorskii krai. Bisher erst sehr selten nachgewiesen. Funde stammen aus dem Primorskii krai (PROSHCHALYKIN 2007).

Nistweise: Endogäisch

Blütenbesuch: Polylektisch. Blütennachweise: Rosaceae (*Potentilla* sp. *Padus* sp., *Spiraea* sp.), Asteraceae (*Taraxacum* sp.) (OSYTSHNJUK 1995).

Parasitoid: -

Phänologie: Mai - Juni (OSYTSHNJUK 1995)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Es wurden nur Männchen gefangen. Nachweise gelangen auf Mähwiesen, isolierten Felsgipfeln und an Abbruchkanten in der Aue.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: ♂♂: *Prunus* sp.

Phänologie im Untersuchungsgebiet: ♂♂: Anfang Mai - Ende Mai

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Funde gelangen von 180 - 530 m.

***Andrena thoracica* (FABRICIUS, 1775)**

Material: 14 ♀♀, 14 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 8 (1), 41 (1), 56 (2), 58 (1), 198a (1), 209 (1), 210 (1), 240 (1), 288 (1), 449 (1), 437a (1), 56a (2)

♂♂: 2 (1), 10 (3), 22 (2), 24 (2), 40 (1), 56 (4), 450 (1)

Verbreitung: Paläarktisch. Europa (SCHMID-EGGER & SCHEUCHL 1997). Nordafrika: Marokko; Algerien; Tunesien; Asien: Iran (ASHER et al. 2007); Russland: Magadanskaya oblast, Kamchatskaya oblast (PROSHCHALYKIN 2005), Amurskaya oblast, Khabarovskii krai, Primorskii krai, Süd-Sakhalin (PROSHCHALYKIN 2004); China: Gansu (ZHAO & JIANG 2007); (Korea (PROSHCHALYKIN 2007g, TADAUCHI et al. 1997).

Nistweise: Endogäisch. Teilweise in großen Aggregationen (WESTRICH 1989).

Blütenbesuch: ausgesprochen polylektisch (WESTRICH 1989).

Parasitoid: *Nomada lineola* (WESTRICH 1989)

Phänologie: April - September (2 Generationen) (OSYTSHNJUK 1995)

Mitteleuropa: 1. Generation: Anfang April - Mitte Juni

2. Generation: Mitte Juli - Mitte September (WESTRICH 1989)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Häufig und weit verbreitet in den unteren Lagen des Untersuchungsgebiets. *A. thoracica* wurde vor allem auf landwirtschaftlichen Flächen/Brachen und in sandigen Auenhabitaten gefunden. Wird sicherlich von blütenreichen, extensiv genutzten landwirtschaftlichen Flächen gefördert.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: ♀♀: Rosaceae (*Prunus* sp., *Potentilla* sp.), Asteraceae (*Taraxacum* sp., *Veronica* sp.), Ranunculaceae (*Ranunculus* sp.), Salicaceae (*Salix* sp.)

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 1. Generation: Ende April - Ende Mai

2. Generation: Anfang Juli - Mitte August

♂♂: 1. Generation: ab Ende April

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Funde gelangen bis auf 500 m.

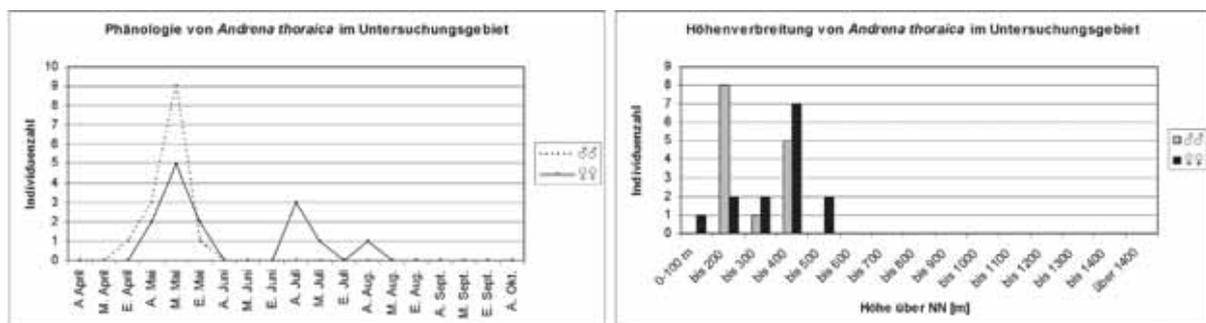


Abb. 25: Phänologie und Höhenverbreitung von *Andrena thoracica* im Untersuchungsgebiet

Andrena transbaicalica (POPOV, 1949)

Syn.: *Andrena astragalina* HIRASHIMA, 1957

Material: 3 ♀♀, 61 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 2 (2), 449 (1)

♂♂: 13 (7), 14 (1), 24 (4), 33 (2), 41 (3), 52 (7), 56 (7), 62 (1), 63 (4), 434 (5), 436 (6), 453 (1), 437a (9), 85a (4)

Verbreitung: Ostpaläarktisch-boreal. Russland: Chitinskaya oblast, Irkutsk (OSYTSHNJUK 1995), Jakutien (DAVYDOVA & PESENKO 2002a), Amurskaya oblast, Khabarovskii krai, Primorskii krai (PROSHCHALYKIN 2004); Koreanische Halbinsel; Japan: Hokkaido, Honshu, Kyushu (TADAUCHI & INOUE 2001).

Nistweise: Endogäisch

Blütenbesuch: Polylektisch (OSYTSHNJUK 1995). Blütennachweise: Brassicaceae (*Brassica campestris*), Fabaceae (*Astragalus sinicus*) (TADAUCHI & INOUE 2001)

Parasitoid: -

Phänologie: Ferner Osten Russland: Mai - Juli (OSYTSHNJUK 1995)

Japan: ♀♀: Mitte März - Ende Mai; ♂♂: Mitte März - Ende April (TADAUCHI & INOUE 2001)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Häufig und weit verbreitet in den unteren Lagen des Untersuchungsgebiets, jedoch kaum Nachweise von Weibchen. Nachweise von patrouillierenden Männchen gelangen vor allem an Abbruchkanten des Prjamushka, vermutlich daher ein Nisthabitat der Art. Eventuell Bevorzugung sandiger Nistsubstrate.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: ♂♂: *Prunus* sp., *Salix* sp.

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: ab Ende April

♂♂: Mitte April - Anfang Juni

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Nachweise vom Meeresniveau bis auf ca. 400 m.

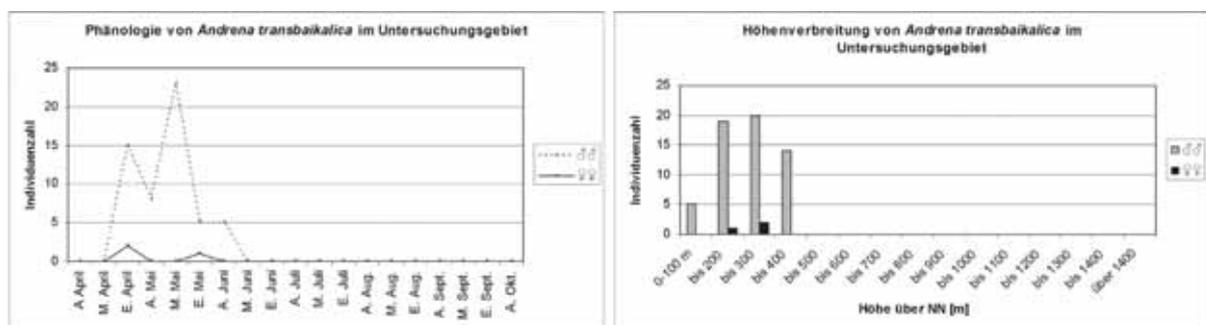


Abb. 26: Phänologie und Höhenverbreitung von *Andrena transbaicalica* im Untersuchungsgebiet

Andrena tsukubana HIRASHIMA, 1957

Material: 21 ♀♀, 12 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 120 (1), 121 (4), 122 (1), 124 (1), 133 (7), 150 (1), 161 (1), 185 (1), 189 (1), 192 (1), 195 (1), 467 (1)

♂♂: 121 (2), 122 (7), 124 (1), 157 (2)

Verbreitung: Sino-japanisch. Russland Amurskaya oblast, Khabarovskii krai, Primorskii krai (PROSHCHALYKIN 2004). Amur-Region (PROSHCHALYKIN 2003b); Korea: Gyeong-Gi-Do, Chung-Cheong-Bug-Do (KIM & KIM 1983); Japan: Kyushu, Honshu, Shikoku (TADAUCHI et al. 1997), Kibi (Wakayama Pref.) (MATSUURA et al. 1974) Hiroshima Pref. (IKUDOME & NAKAMURA 1994, 1997).

Nistweise: Endogäisch

Blütenbesuch: Polylektisch. Hauptsächlich an *Deutzia crenata* (XU & TADAUCHI 1995). Blütennachweise: Hydrangeaceae (*Deutzia crenata*), Caprifoliaceae (*Abelia serrata*), Asteraceae (*Erigeron philadelphicus*), Fagaceae (*Castanea crenata*) (TADAUCHI & INOUE 2001, XU & TADAUCHI 1995).

Parasitoid: -

Phänologie: Ferner Osten Russland: Ende Mai - Juli (OSYTSHNJUK 1995)

♀♀: Ende April - Ende Juni; ♂♂: Ende April - Anfang Juli (TADAUCHI & INOUE 2001, XU & TADAUCHI 1995)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Im Untersuchungsgebiet überwiegend in Waldbereichen der mittleren Lagen bis zur subalpinen Stufe verbreitet. Viele Nachweise gelangen auf isolierten Felsgipfeln im Breitlaubmischwald, wo auch Nistnachweise der Art gelangen. Die kleine Nistaggregation (ca. zehn Nester) lag in einem kleinen feinerdreichen, bindigen Bereich des Felsgipfels. Die Nester wurden nach Verlassen des Nestes verschlossen.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Ericaceae (*Vaccinium* sp.)

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Mitte Juni - Anfang Juli

♂♂: Nachweise vom 16.06.2001

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Funde gelangen von 200 bis auf 1450 m.

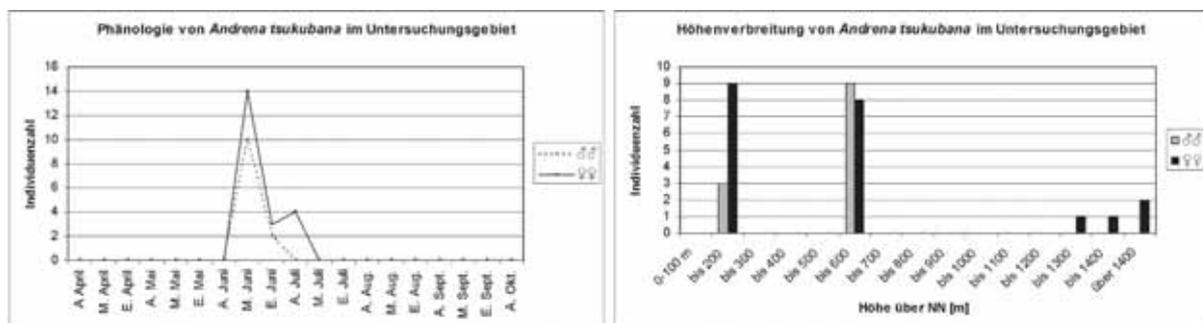


Abb. 27: Phänologie und Höhenverbreitung von *Andrena tsukubana* im Untersuchungsgebiet

Andrena valeriana HIRASHIMA, 1957

Material: 24 ♀♀, 30 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 280 (6), 292 (4), 308 (1), 311 (5), 317 (2), 322 (1), 356 (1), 358 (1), 361 (2), 292a (1)

♂♂: 270 (10), 280 (13), 308 (1), 311 (3), 318 (1), 322 (1), 489 (1)

Verbreitung: Ostpaläarktisch-kontinental-boreal. Mongolei (OSYTSHNJUK 1995); Russland: Jüdisch-Autonomer oblast (PROSHCHALYKIN 2007k), Amurskaya oblast, Khabarovskii krai, Primorskii krai (PROSHCHALYKIN 2004, OSYTSHNJUK 1995), Sakhalin (TADAUCHI & XU 1998); China: Peking, Heilongjiang, Jilin, Inner Mongolia Autonome Region, Hebei, Xinjiang Uyugur Autonome Region, Qinghai Provinz (TADAUCHI & XU 1998); Süd- und Nordkorea: Pyeung Nam Do, Pyeung Buk Do, Kan Weon Do, Kyon Sang Nam Do (TADAUCHI & XU 1998); Japan: Hokkaido, Honshu, Tsushima Is. (TADAUCHI et al. 1997), Kyushu (TADAUCHI & XU 1998).

Nistweise: Endogäisch

Blütenbesuch: Oligolektisch auf Fabaceae (OSYTSHNJUK 1995, PROSHCHALYKIN 2006c). Blütennachweise: Fabaceae (*Melilotus suaveolens*, *Lespedeza bicolor*, *Vicia unijuga*) (TADAUCHI & XU 1998), Plantaginaceae (*Veronica komarovii*) (IGNATENKO & PROSHCHALYKIN 2005), Fabaceae (*Medicago* sp.) (SAKAGAMI & MATSUMURA 1967).

Parasitoid: *Nomada okamotonis* (MAETA et al. 1996).

Phänologie: Ferner Osten Russland: Juli - August (OSYTSHNJUK 1995)

♀♀: Ende Juli - Ende August (Japan); Anfang Juli - Anfang September (China); ♂♂: Ende Juli - Anfang Oktober (Japan); Anfang Juli - Anfang September (China) (TADAUCHI & XU 1998)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Häufig und weit verbreitet in den unteren Lagen des Untersuchungsgebiets. Die Art konnte in Küstenhabitaten, landwirtschaftlichen Flächen und sandigen Auenbereichen nachgewiesen werden. Große Nistaggregationen wurden in bindigen Substraten in Fahrspuren zum Kordon Korpapad sowie in sandigen Fahrspuren in den Küstendünen entdeckt. Insoweit besteht keine Bevorzugung von bestimmten Nistsubstraten.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Rosaceae (*Potentilla* sp. (♂♂), *Agrimonia* sp.), Lamiaceae, Fabaceae (*Vicia* sp.).

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Anfang August - Anfang September

♂♂: Anfang August - Ende August

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Nachweise liegen von 0 - 400 m vor.

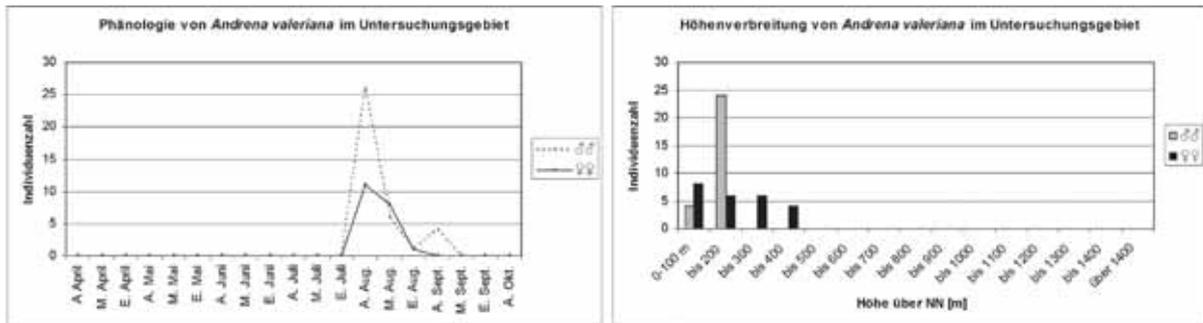


Abb. 28: Phänologie und Höhenverbreitung von *Andrena valeriana* im Untersuchungsgebiet

Andrena watasei COCKERELL, 1913

Material: 16 ♀♀

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 42 (2), 56 (1), 57 (3), 131 (1), 189 (1), 193 (1), 204 (4), 261 (1), 262 (2)

Verbreitung: Sino-japanisch. Russland: Primorskii krai, Süd-Sachalin (PROSHCHALYKIN 2004); Japan: Hokkaido, Honshu, Sado Is., Shikoku, Kyushu, Tsushima Is., Yakushima Is. (TADAUCHI & INOUE 2001). Kibi (Wakayama Pref.) (MATSUURA et al. 1974), Yakushima (IKUDOME 2005), Hiroshima Pref. (IKUDOME & NAKAMURA 1994 & 1997).

Nistweise: Endogäisch. Ebene Flächen, offen bis schütter mit Gras bewachsen, ev. Bevorzugung beschatteter Nisthabitate. Bildet Aggregationen. (MATSUMURA 1970). OSYTSHNJUK (1977) gibt eine Abbildung zum Nestaufbau.

Blütenbesuch: Polylektisch (OSYTSHNJUK 1995). Blütennachweise: Asteraceae (*Taraxacum officinale*) (MATSUMURA & MUNAKATA 1969), Brassicaceae (*Brassica campestris*), Ranunculaceae (*Ranunculus acris*) (TADAUCHI & INOUE 2001). Fabaceae (*Trifolium repens*), Apiaceae (*Heracleum lanatum*) (MATSUMURA & MUNAKATA 1969). 21 Gattungen aus zwölf Familien (SAKAGAMI & MATSUMURA 1967).

Parasitoid: -

Phänologie: Ferner Osten Russland: Mai - Juli (OSYTSHNJUK 1995)

Japan: ♀♀: Ende Mai; ♂♂: Ende April - Anfang Juni (TADAUCHI & INOUE 2001)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Verbreitet im Untersuchungsgebiet und in verschiedenen Habitaten nachgewiesen. Fehlt auffälligerweise auf sandigen Substraten. *A. watasei* konnte auf landwirtschaftlichen Flächen, Hochstaudenfluren sowie auf Waldlücken nahe der Waldgrenze nachgewiesen werden. Eventuell Bevorzugung bindigerer Nistsubstrate.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Rosaceae (*Prunus* sp., *Rosa rugosa*), Ericaceae (*Vaccinium* sp.), Apiaceae (*Chelidonium* sp., *Heracleum* sp.), Onagraceae (*Epilobium* sp.).

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Mitte Mai - Mitte/Ende Juli

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Nachweise von den Küstenbereichen bis auf 1400 m.

Panurginus NYLANDER, 1848

1 Art im Gebiet

Artenarme, holarktische Gattung kleiner schwarzer Arten (MICHENER 2007). Weibchen sammeln Pollen mittels Sammelbehaarung an den Hinterbeinen. Die Weibchen leben solitär. Im Fernen Osten Russlands sind drei Arten nachgewiesen (PROSHCHALYKIN 2007g).

Panurginus aff. *minutulus* (WARNCKE, 1987)

Material: 4 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♂♂: 229 (2), 270 (2)

Verbreitung: -

Nistweise: -

Blütenbesuch: -

Parasitoid: -

Phänologie: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Insgesamt 4 Männchen von *Panurginus* aff. *minutulus* wurden während der Untersuchung nachgewiesen. Zwei Männchen patrouillierten am 12.07.2001 auf einer extensiven Mähwiese im Auenbereich und wiederum auf der gleichen Mähwiese konnten zwei Männchen am 02.08.2001 an *Potentilla* sp. nachgewiesen werden.

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Die Funde lagen auf 189 m.

H a l i c t i d a e

Dufourea LEPELETIER, 1841

1 Art im Gebiet

Holarktische Gattung mit meist oligolektischen Arten (MICHENER 2007). Weibchen leben solitär und sammeln Pollen mithilfe einer Sammelbehaarung an den Hinterbeinen. Weltweit ca. 125 Arten, in der Paläarktis ungefähr 78 (PESENKO 2007c). Von zwölf ostpaläarktischen Arten (PESENKO 2007) kommen zwei im Fernen Osten Russlands vor (PROSHCHALYKIN 2007).

Literatur: AMIET et al. (1999), EBMER (1984 & 2006), NIU et al. (2005), PESENKO (1998 & 2007c), PROSHCHALYKIN (2006c), PROSHCHALYKIN & LELEJ (2004a), WESTRICH (1989).

***Dufourea (Halictoides) inermis* (NYLANDER, 1848)**

Material: 1 ♂

Fundpunkte im Untersuchungsraum:

♂: 1 (270)

Verbreitung: Paläarktisch-boreal. Europa: Spanien, Alpen, Mitteleuropa bis zum Ural, Skandinavien bis 62° n.Br., Bulgarien, Kaukasus (AMIET et al. 1999), Asien: Russland: Sverdlovskaya oblast (PESENKO 2007c), Perm Provinz, Orenburgh Provinz, Altai, Irkutsk, Jakutien, Amurskaya oblast, Khabarovskii krai, Primorskii krai (PESENKO 1998); China (NIU et al. 2005, PESENKO 1998).

Nistweise: Endogäisch

Blütenbesuch: Oligolektisch auf Campanulaceae (AMIET et al. 1999, WESTRICH 1989, PROSHCHALYKIN 2006c). Blütennachweise: Campanulaceae (*Campanula glomerata*) (PESENKO 1998), Lamiaceae (*Mentha* sp.) (EBMER 1984).

Parasitoid: *Biastes truncatus* (Europa) (AMIET et al. 1999) ist im Lazovski Rajon nachgewiesen (PROSHCHALYKIN & Lelej 2004a).

Phänologie: Europa: Mitte Juli - Mitte August (AMIET et al. 1999)

Mitte Juli - Anfang September (EBMER 1984)

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet: Das Tier wurde am 02.08.2001 an *Potentilla* sp. auf der Wiese am Kordon Korpád gefangen.

***Lipotriches* GERSTAECKER, 1858**

1 Art im Gebiet

PESENKO (2007c) gibt weltweit 278 Arten an. Weibchen nisten im Erdboden und sammeln Pollen mittels Sammelbehaarung an den Hinterbeinen. Nach PESENKO (2007c) 10 paläarktische und 3 ostpaläarktische Arten. Aus dem Fernen Osten Russlands ist bisher nur *Lipotriches fruhstorferi* bekannt (PESENKO 2007c).

Literatur: ASTAFUROVA & PESENKO (2005 & 2006), EBMER (1978a), HIRASHIMA (1961), IWATA (1997), PESENKO (2007c), PROSHCHALYKIN (2004 & 2007k).

***Lipotriches fruhstorferi* (PÉREZ, 1905)**

Material: 3 ♀♀

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 540 (3)

Verbreitung: Ostpaläarktisch-kontinental-boreal. Mongolei; Russland: Jüdisch-Autonomer oblast (PROSHCHALYKIN 2007k), Amurskaya oblast, Khabarovskii krai, Primorskii krai (2005 & 2006); Nordostchina (ASTAFUROVA & PESENKO 2005 & 2006); Japan: Tsushima, Honshu, Kyushu (HIRASHIMA 1961, EBMER 1978a, ASTAFUROVA &

PESENKO 2005 & 2006).

Nistweise: Endogäisch

Blütenbesuch: Polylektisch. Blütennachweise: Fabaceae (*Lespedeza* sp.), Asteraceae (*Lactuca indica*) (HIRASHIMA 1961)

Parasitoid: -

Phänologie: HUAN et al. (2007) weisen erste Männchen in China bereits ab Ende März nach, letzte Nachweise datieren von Mitte Oktober.

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Alle drei Weibchen wurden am 16.09.2003 auf einer Brache in der Nähe des Kordon Korpad (175 m) an *Aster* sp. gefangen.

Halictus & Lasioglossum

Die Arten nisten in selbstgegrabenen Nestern im Erdboden. Die Lebensweise ist bei den Vertretern der Gattung sehr unterschiedlich. Von solitär lebenden Arten bis zu primitiv sozialer Lebensweise sind bei *Halictus* und auch *Lasioglossum* sämtliche Übergangsformen verwirklicht. Der Pollen wird mittels einer Sammelbehaarung an den Hinterbeinen aufgenommen.

Literatur:

AMIET et al. (2001), DAWUT & TADAUCHI (2000, 2001, 2002 & 2003), EBMER (1978a, 1978b, 1980, 1982, 1983, 1987, 1988, 1995, 1996a, b & c, 1997, 1998, 2000, 2002, 2005 & 2006), EBMER & MAETA (1999), EBMER & SAKAGAMI (1985 & 1990), EBMER et al. (1994 & 2006), FAN & EBMER (1992a & b), GUSSAKOVSKIJ (1932), HIRASHIMA (1957 & 1989), Ikudome & Nakamura (1994, 1995, 1996 & 1997), MAETA (1966), MURAO & TADAUCHI (2007), MURAO et al. (2006), NIU et al. (2004), PESENKO (1971, 1972, 1974, 1978, 1984, 1995, 2005a & b, 2006a & b, 2007a, b & c), PESENKO & DAVYDOVA (2004), PESENKO & WU (1997), PESENKO et al. (2000), PROSHCHALYKIN (2003b, 2004, 2005 & 2007k), PROSHCHALYKIN & KUPIANSKAYA (2005), SAKAGAMI (1980 & 1988), SAKAGAMI & EBMER (1979), SAKAGAMI & Fukushima (1961), SAKAGAMI & MUNAKTA (1972), SAKAGAMI & TADAUCHI (1995a & b), SAKAGAMI et al. (1982 & 1985), TAKAHASHI & SAKAGAMI (1993), TOGASHI (2004). Umfangreiche Literaturliste in PESENKO (2007c).

Die Verbreitung der Arten der Gattungen *Halictus* und *Lasioglossum* dieser Untersuchung sind bereits publiziert (EBMER 2006), werden zur Vollständigkeit jedoch hier ebenfalls wiedergegeben bzw. durch weitere Angaben ergänzt.

Halictus LATREILLE, 1804

6 Arten im Gebiet

Vorwiegend paläarktisch verbreitete, artenreiche Gattung, die gemeinhin in drei Untergattungen aufgeteilt wird (MICHENER 2007). PESENKO (z.B. 2006b) fasst die Untergattungen als drei eigenständige Gattungen (*Seladonia*, *Halictus*, *Vestitohalictus*)

auf. In der russischen Literatur sind die Untergattungen weit verbreitet und werden deswegen in dieser Arbeit bei den Artkommentierungen mitaufgeführt. Nach PESENKO (1995) ist *Halictus* mit knapp über 100 Arten auf dem Territorium der ehemaligen UdSSR vertreten. PROSHCHALYKIN (2006c) gibt elf Arten für den Fernen Osten Russlands an.

Halictus (Seladonia) aerarius SMITH, 1873

Material: 3 ♀♀, 3 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 322 (3)

♂♂: 291 (1), 322 (2)

Verbreitung: Süd-panpazifisch. Südliche Ostpaläarktis bis in die Orientalis (PESENKO 2007c); häufig. Südlich bis Taiwan. Nördliche Grenze der Verbreitung vermutlich Khabarovsk. Japan, China und Korea. Im Westen bis ca. 104° E (EBMER 2006). Amur-Region, im Westen bis Tibet und Mongolei im Süden bis Taiwan (PESENKO 2006b) Russland: Sibirien (NIU et al. 2004, DAWUT & TADAUCHI 2000), Jüdisch-Autonomer oblast (PROSHCHALYKIN 2007k), Khabarovskii krai, Primorskii krai (PROSHCHALYKIN 2004); Japan: Honshu (IKUDOME & NAKAMURA 1994, 1995, 1996, 1997).

Nistweise: Endogäisch

Blütenbesuch: Polylektisch. Blütennachweise: Malvaceae (*Alcea rosea*), Lamiaceae (*Agastache rugosa*, *Vitex negundo*), Brassicaceae (*Brassica chinensis*, *Raphanus sativus*), Orchidaceae (*Cymbidium virescens*), Cucurbitaceae (*Cucurbita moschata*), Asteraceae (*Helianthus annuus*, *Ixeris sonchifolia*, *Lactuca chinensis*), Fabaceae (*Lespedeza bicolor*, *Trifolium repens*), Rosaceae (*Rosa xanthina*, *Rosa chinensis*), Rhamnaceae (*Ziziphus jujuba*) (NIU et al. 2004), Vitaceae (*Cayratia japonica*, *Ampelopsis brevipedunculata*), Fabaceae (*Indigofera pseudo-tinctoria*), Asteraceae (*Aster fastigiatus*, *Aster yomena*) Campanulaceae (*Adenophora triphylla*), Hydrangeaceae (*Deutzia sieboldiana*) (DAWUT & TADAUCHI 2000).

Parasitoid: -

Phänologie: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Selten im Untersuchungsgebiet. *H. aerarius* kommt im Untersuchungsgebiet in Siedlungen und auf landwirtschaftlichen Nutzflächen bis 300 m vor. Nektarsaugend wurde ein Männchen an einer Asteraceae beobachtet.

***Halictus (Seladonia) confusus pelagius* EBMER, 1997**

Material: 111 ♀♀⁴, 80 ♂♂,

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 10 (1), 22 (2), 23 (3), 32 (1), 34a (3), 38 (3), 46 (3), 52 (1), 54 (1), 56a (3), 64 (1), 68 (2), 80 (1), 85 (2), 87 (1), 88 (1), 142 (1), 151 (1), 212 (1), 218 (3), 223 (4), 227 (2), 238 (1), 240 (4), 249 (2), 272 (3), 301 (1), 329 (1), 357 (2), 363 (1), 430 (1), 434 (1), 439 (4), 449 (2), 450 (2), 451 (2), 453 (4), 463 (3), 465 (1), 469 (2), 472 (2), 473 (4), 477 (5), 480 (2), 481 (2), 486 (1), 489 (13), 530 (1), 531 (4)

♂♂: 140 (1), 150 (1), 204 (1), 218 (2), 219 (1), 226 (1), 227 (1), 233 (2), 264 (1), 273 (1), 306 (1), 327 (1), 329 (1), 347 (3), 348 (1), 354 (1), 355 (1), 362 (1), 363 (3), 379 (2), 392 (1), 395 (4), 396 (1), 472 (1), 473 (1), 481 (1), 486 (10), 489 (25), 500 (5), 531 (3)

Verbreitung: Unterart: Ostpaläarktisch-boreal. Südliche Verbreitung bis Nordchina, im Westen bis in die zentrale Mongolei, Irkutsk, Krasnoyarsk und Altai (PESENKO 2006). Nördlich bis Jakutien und Magadanskaya oblast (PROSHCHALYKIN 2003b). Im Osten bis zum Japanischen Meer und den Kurilen. Japan (PESENKO 2006b). Russland: Burjatien, Kurilen (Kunashir) (PESENKO 2007c), Jüdisch-Autonomer oblast (PROSHCHALYKIN 2007k), Amurskaya oblast, Khabarovskii krai, Primorskii krai (PROSHCHALYKIN 2004). **Nistweise:** Endogäisch. Primitiv-eusoziale Art. Nistet gewöhnlich in Sandböden (PESENKO 2007c).

Blütenbesuch: Polylektisch (PESENKO 2007c).

Parasitoid: -

Phänologie: Mai - August (PESENKO 2007c).

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: *H. confusus pelagius* ist im Untersuchungsgebiet eine der häufigsten Bienen der unteren Lagen in Sandhabitaten. Die meisten Funde gelangen in Küstendünenbereichen oder in sandigen Habitaten entlang der Flussauen auf (Kies-)Sandschüttungen oder an Abbruchkanten als potenzielle Nisthabitate. Wesentlich seltener wurde die Art auf landwirtschaftlichen Nutzflächen angetroffen. Funde von den isolierten Felsgipfeln im Mischwald fehlen gänzlich. Ein Fund gelang auf einer südexponierten, blütenreichen Waldlücke in der Nähe der Waldgrenze.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: *H. confusus pelagius* konnte im Untersuchungsverlauf an folgenden Pflanzen festgestellt werden: ♀♀: Rosaceae (*Potentilla* sp.), Asteraceae (*Taraxacum* sp.), Brassicaceae, Solanaceae, Fabaceae (*Trifolium album*), Salicaceae (*Salix* sp.). ♂♂: Asteraceae (*Aster* sp.), Fabaceae (*Vicia*

⁴ Hinzu kommen 85 ♀, die wegen abgeflogener Tergitbinden nicht zugeordnet werden konnten. „Die Unterschiede der ♀♀ von *H. tumulorum* und *H. confusus* in der Form der Schläfen und Gesichtsquotient, in Europa gut brauchbar, versagen in Ostasien. Einzig die Unterschiede in Form der Tergitbinden scheinen noch zur Unterscheidung brauchbar. Sind Tergitbinden zu sehr abgerieben, fehlt jede Unterscheidungshilfe“ (Ebmer pers. Mitt.)

sp.) Apiaceae, Onagraceae (*Epilobium* sp.), Plantaginaceae (*Veronica* sp.), Lamiaceae, Rosaceae.

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: ab Mitte/Ende April - Anfang September

♂♂: ab Mitte/Ende Juni - Mitte/Ende September

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Nahezu alle Funde von 0 - 500 m. Ein Fund auf 1375 m.

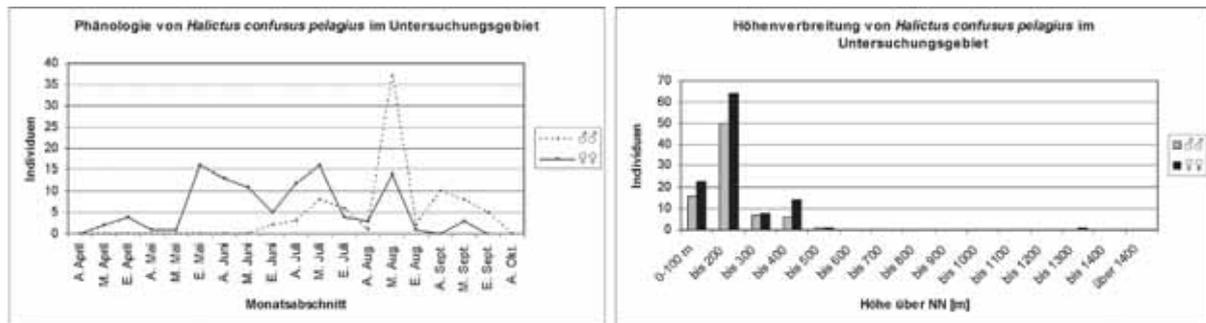


Abb. 29: Phänologie und Höhenverbreitung von *Halictus confusus pelagius* im Untersuchungsgebiet

***Halictus (Halictus) hedini* BLÜTHGEN, 1934**

PESENKO & WU (1997) und PESENKO (2005 & 2007c) unterteilen in den bis nach Nordchina verbreiteten *Halictus hedini hedini* und den subtropisch verbreiteten *Halictus hedini hebeiensis* (Südchina).

Material: 50 ♀♀, 5 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 22 (13), 24 (2), 43 (1), 50 (1), 46 (1), 53 (1), 55 (1), 56 (6), 58 (2), 69 (2), 77 (2), 75 (1), 187 (3), 206 (1), 235 (1), 289 (1), 300 (1), 304 (3), 365 (2), 361 (1), 354 (1), 458 (1), 475 (1), 530 (1)

♂♂: 291 (1), 326 (1), 344 (1), 388 (1), 396 (1)

Verbreitung: Ostpaläarktisch-kontinental-boreal. Unterart *H. hedini hedini* gemäßigt (PESENKO 2007c). Weit verbreitet. Im Westen bis Krasnojarsk. Im Norden bis zur Amur-Region (PROSHCHALYKIN 2005). Im Süden bis Nordost- und Nordwestchina. Im Osten bis Japan. Ost-Kasachstan (PESENKO 2005b); Mongolei (EBMER 2005); Russland: Krasnojarsk, Süd-Sibirien, Altai (PESENKO 2005b), Jüdisch-Autonomer oblast (PROSHCHALYKIN 2007k), Amurskaya oblast, Khabarovskii krai, Primorskii krai, Süd-Sakhalin, südliche Kurilen (PROSHCHALYKIN 2004).

Nistweise: Endogäisch. Eusoziale Art. Nistet in kleinen Aggregationen in offenen gut besonnten, warmen und bindigen Böden (PESENKO 2007c).

Blütenbesuch: Polylektisch (PESENKO 2007c)

Parasitoid: -

Phänologie: Juni - August (PESENKO 2007c)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Weit verbreitet im Untersuchungsgebiet. Besiedelt verschiedenste Habitate. In den Auen kommt die Art auf Kiessandschüttungen, an Abbruchkanten und auf Sandschüttungen vor. Darüber hinaus besiedelt sie lichte Mischwälder als Nahrungshabitat, Brachflächen und Extensivwiesen sowie blütenreiche subalpine Tundren oberhalb der Waldgrenze. Fehlt auffälligerweise in den Küstenhabitaten.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Besucht folgende Pflanzengattungen und -familien: Asteraceae (u.a. *Taraxacum* sp., *Aster* sp.), Rosaceae (*Potentilla* sp., *Prunus* sp.), Fabaceae (*Vicia* sp.), Campanulaceae (*Campanula* sp.), Ericaceae (*Rhododendron* sp.).

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Mitte Mai bis Ende September

♂♂: Anfang August bis Ende September

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Kommt in allen Höhenstufen bis oberhalb der Waldgrenze (bis 1400 m) vor.

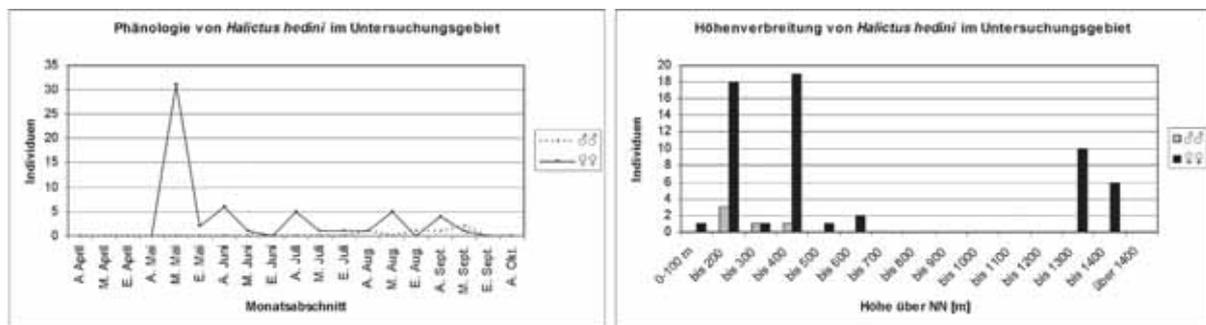


Abb. 30: Phänologie und Höhenverbreitung von *Halictus hedini* im Untersuchungsgebiet

Halictus (Halictus) rubicundus (CHRIST, 1791)

Material: 22 ♀♀, 4 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 22 (3), 36 (1), 201 (2), 214 (1), 206 (2), 207 (1), 209 (1), 211 (2), 291 (2), 363 (1), 532 (1), 535 (1), 529 (4)

♂♂: 288 (1), 291 (2), 363 (1)

Verbreitung: Holarktisch. Durchgängig häufig und weit verbreitet von der Taigazone über die Breitlaubwaldgebiete bis in die Steppen. Im Süden in den Bergen (PESENKO 2007c). Europa: Im Norden bis zum Polarkreis, in Südeuropa nur in den Gebirgen (AMIET et al. 2001, PESENKO et al. 2000). Nordamerika, Mittelamerika (ASHER et al. 2007); Asien: Kasachstan (PESENKO 2007c); Mongolei (EBMER 1978); Russland: Tuva, Krasnojarskaya krai, Irkutskaya oblast, Burjatien, Chitinskaya oblast, Jakutien (PESENKO 2005b), (PESENKO 2005b), Magadanskaya oblast, Kamchatskaya oblast, Khabarovskii krai, Primorskii krai, Sakhalin, Kurilen (Urup) (PROSHCHALYKIN 2004), (PESENKO 2005b); China: Gansu, Heilongjiang, Neimenggu, Ninxia, Jilin (PESENKO 2005b); Nordkorea (EBMER 1978); Japan: Hokkaido (HIRASHIMA 1989).

Nistweise: Endogäisch. Primitiv-eusozial. Z.T. auch solitär (PESENKO 2007c).

Blütenbesuch: Polylektisch (PESENKO 2007c)

Parasitoid: *Sphecodes gibbus*, *Sphecodes monilicornis*, ev. *S. rufithorax* (PESENKO et al. 2000)

Phänologie: Mitteleuropa: Ende März - Ende September (AMIET et al. 2001)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Weit verbreitet im Untersuchungsgebiet. Die meisten Funde gelangen auf Brachen bzw. Extensivgrünland. Weitere Nachweise stammen von mageren, sandigen Küstendünen und Kiessandschüttungen entlang der Flüsse.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: *H. rubicundus* konnte beim Besuch folgender Pflanzen beobachtet werden: Fabaceae (*Trifolium* sp.), Plantaginaceae (*Veronica* sp.), Rosaceae (*Potentilla* sp.) und verschiedene Asteraceae.

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Mitte Mai bis Mitte September

♂♂: Anfang/Mitte August bis Anfang September

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Im Gegensatz zum nah verwandten *Halictus hedini* scheint *H. rubicundus* im Untersuchungsgebiet auf die unteren Lagen bis 500 m beschränkt zu sein.

Halictus (Halictus) tsingtouensis STRAND, 1910

Material: 1 ♀

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀: 289 (1)

Verbreitung: Sino-japanisch. Im Westen bis Minusinsk District (N. 54°43'; E: 91°54') und Altai. Im Osten bis Japan. Nach Norden bis in die Amur-Region und auf den Kurilen (Iturup) (EBMER 2006). Russland: Altai, Krasnoyarsk, Irkutsk, Chitinskaya oblast, Amur-Region (PESENKO 2005b), Khabarovskii krai, Primorskii krai, Süd-Sakhalin, südliche Kurilen (PROSHCHALYKIN 2004); Ostchina: Heilongjiang, Beijing, Shandong, Jiangsu, Zhenjiang; Korea; Japan: Hokkaido, Honshu (PESENKO 2005b).

Nistweise: Endogäisch. Nistet in offenen, verfestigten Sandbereichen (SAKAGAMI 1980, PESENKO 2007c).

Blütenbesuch: Polylektisch. Pollenpflanzenliste in SAKAGAMI (1980).

Phänologie: Nordjapan: ♀♀: Mai - September; ♂♂: Ende Juli - September (SAKAGAMI 1980). Jedoch ist der Flugbeginn der Art in der Untersuchung nicht abgedeckt.

Ganze Saison (PESENKO 2007).

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Der Fund gelang auf einer Brachfläche an *Campanula* sp.

***Halictus (Seladonia) tumulorum higashi* SAKAGAMI & EBMER, 1979⁵**

Syn.: *Seladonia tumulorum ferripennis* (COCKERELL, 1929) (siehe PESENKO 2007)

Material: 12 ♀♀, 3 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 202 (1), 204 (1), 205 (1), 214 (1), 264 (1), 394 (1); 463 (1), 477 (2), 486 (1), 489 (2)
♂♂: 270 (2), 477 (1)

Verbreitung: Unterart: Ostpaläarktisch. Nördlich bis Jakutien, im Süden bis Südkorea. Im Westen bis in die zentrale Mongolei. Im Osten bis Japan: (EBMER 2006); Mongolei (EBMER 2005); Russland: Altai, Krasnojarskii krai, Chitinskaya oblast, Irkutskaya oblast, Magadanskaya oblast, Khabarovskii krai, Amurskaya oblast, Sakhalin, Kurilen (Kunashir), (PESENKO & DAVYDOVA 2004), Primorskii krai, Süd-Sakhalin, südliche Kurilen (PROSHCHALYKIN 2004); Nordostchina: Jilin, Heilongjiang, Inner Mongolia (NIU et al. 2004), Südostchina (DAWUT & TADAUCHI 2003). Japan: Hokkaido, Honshu (SAKAGAMI & EBMER 1979, HIRASHIMA 1989).

Nistweise: Endogäisch. Primitiv-eusoziale Art. Nistet in horizontalen Flächen (PESENKO 2007c).

Blütenbesuch: Polylektisch. Fabaceae (*Melilotus officinalis*, *Vicia unijuga*), Rosaceae (*Potentilla chinensis*), Asteraceae (*Solidago virgaurea*) (NIU et al. 2004). Umfangreiche Pflanzenliste in DAWUT & TADAUCHI (2002).

Parasitoid: -

Phänologie: Fliegt über die gesamte Saison (PESENKO 2007c).

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: *H. tumulorum higashi* hat im Untersuchungsgebiet ähnliche Habitatansprüche wie *H. confusus pelagius*, wurde insgesamt jedoch deutlich seltener nachgewiesen. Trotzdem ist die Art im Untersuchungsgebiet auf sandigen Substraten der unteren Lagen regelmäßig anzutreffen.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Nachweise gelangen auf Fabaceae (*Melilotus* sp.), Asteraceae (*Aster* sp., *Centaurea* sp.). Männchen konnten auf Rosaceae (*Potentilla* sp.) beobachtet werden.

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: erste Funde Anfang/Mitte Juli - Mitte/Ende September

♂♂: ab Anfang/Mitte Juli

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Funde gelangen bis 450 m.

⁵ Zur Problematik der Unterscheidung von *H. tumulorum* und *H. confusus* siehe dort.

Lasioglossum CURTIS, 1833

42 Arten im Gebiet

Sehr artenreiche, morphologisch eher einheitliche Gattung (MICHENER 2007). Taxonomisch-systematisch anspruchsvoll und schwer zu bestimmen. Pollen wird mittels Behaarung an den Hinterbeinen gesammelt. Weibchen legen Nester im Erdboden an. Ebenso wie bei den Arten der Gattungen *Halictus* werden die Untergattungen in der russischen Literatur zumeist als eigene Gattungen aufgefasst. Dementsprechend werden die Untergattungen mit aufgeführt. *Lasioglossum* ist auf dem Gebiet der UdSSR mit 214 Arten vertreten (PESENKO 1995). Da es seitdem zahlreiche Neubeschreibungen gab, ist die inzwischen bekannte Artenzahl jedoch höher. Nach PROSHCHALYKIN (2006c) sind im Fernen Osten Russland 53 Arten nachgewiesen.

Lasioglossum (Evylaeus) albipes villosum EBMER, 1995

Material: 29 ♀♀, 5 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 56 (1), 79 (3), 87 (1), 89 (1), 96 (1), 117 (2), 142 (1), 178 (2), 200 (1), 240 (4), 399 (1), 452 (1), 453 (2), 465 (3), 465 (2), 469 (1), 477 (1), 540 (1)

♂♂: 270 (2), 492 (1), 529 (2)

Verbreitung: Unterart: Sino-japanisch. Bisher nur aus dem Russischen Fernen Osten und China bekannt (EBMER 2006). Russland: Amurskaya oblast, Primorskii krai (PESENKO 2007b & c).

Nistweise: Endogäisch. Primitiv-eusozial. Z. T. auch solitär (PESENKO 2007c). Nistet in horizontalen Flächen (PESENKO 2007c).

Blütenbesuch: Polylektisch

Parasitoid: -

Phänologie: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: *L. albipes villosum* ist im Untersuchungsgebiet weit verbreitet und häufig. Die Art ist auf den Küstendünen, Sandschüttungen und Uferböschungen der Flussauen, Hochstaudenfluren, Brachen und landwirtschaftlichen Extensivflächen anzutreffen. Es scheint im Untersuchungsgebiet keine Bevorzugung bestimmter Habitats zu geben. Nur hochmontane und subalpine Bereiche werden nicht als Lebensraum genutzt.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Tiere der Art nutzen folgende Pflanzengattungen und -familien: Rosaceae (*Prunus* sp., *Potentilla* sp.), Asteraceae (*Centaurea* sp., *Taraxacum* sp.), Solanaceae und Ranunculaceae (*Ranunculus* sp.).

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Mitte Mai - Ende September

♂♂: Anfang August - Anfang September

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Aus dem Untersuchungsgebiet liegen nur Funde unterhalb 400 m vor.

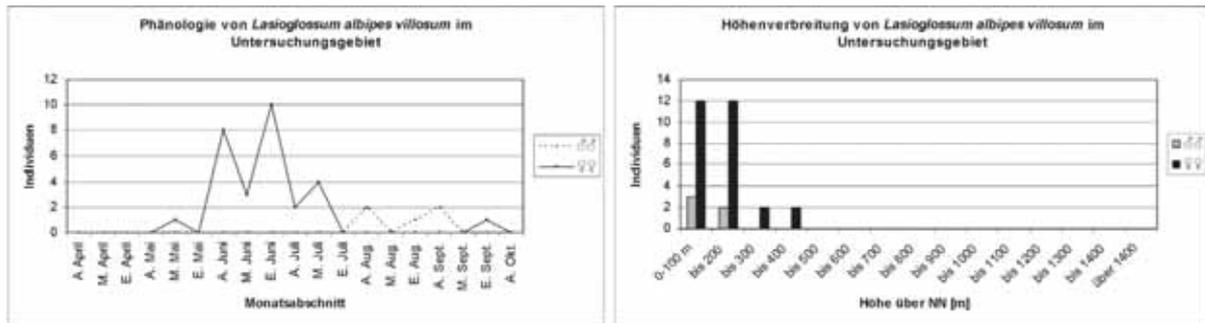


Abb. 31: Phänologie und Höhenverbreitung von *Lasioglossum albipes villosum* im Untersuchungsgebiet

Lasioglossum (Evylaeus) allodalum EBMER & SAKAGAMI, 1985

Material: 126 ♀♀, 14 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 22 (1), 24 (1), 29 (1), 33 (1), 45 (9), 60 (27), 61 (2), 64 (1), 66 (1), 77 (3), 106 (2), 111 (1), 112 (1), 118 (1), 188 (1), 285 (2), 411 (1), 430 (5), 431 (4), 437 (9), 439 (10), 444 (6), 445 (4), 450 (12), 453 (2), 456 (7), 97a (1), 98a (1), 531 (1), C. Amerika, 27.04.2002, Uferböschung, leg. Shokhrin (8)

♂♂: 273 (2), 301 (1), 487 (1), 488 (5), 477 (1), 480 (1), 482 (2), 470 (1)

Verbreitung: Süd-panpazifisch Weit verbreitet in Japan: Hokkaido, Honshu (PESENKO 2007b & c). Im Westen über China bis Nepal (EBMER 2006). Russland: Khabarovskii krai, Primorskii krai (PESENKO 2007b & c).

Nistweise: Endogäisch

Blütenbesuch: Polylektisch. Pollenpflanzen in SAKAGAMI et al. (1985).

Parasitoid: *Sphecodes etizenensis* TSUNEKI, *Nomada aswensis* TSUNEKI (MAETA et al. 1996)

Phänologie: ♀♀: Mitte April - Mitte Juni; ♂♂: Mitte Juli (SAKAGAMI et al. 1985)

Mai - Juni ♂♂ und ♀♀ Juli - Anfang August (PESENKO 2007c).

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: *L. allodalum* ist sehr häufig und im Untersuchungsgebiet weit verbreitet. Eine große Nistaggregation der Art konnte in einem sandigen Wurzelteller an einem Flussufer sowie in einer bindigen großen Abbruchkante am Fluss Prjamushka entdeckt werden. Darüber hinaus konnte die Art an sandigen Substraten entlang der Flusssysteme auf Sandschüttungen und in Küstendünenbereichen, aber auch auf verfestigteren Substraten mit geringeren Sandanteilen auf offenen Flächen im Breitlaubmischwald oder verfestigten Feldwegen bis hin zu subalpinen Tundrenbereichen oberhalb der Waldgrenze nachgewiesen werden. Eine Bevorzugung bestimmter Habitat- oder Bodentypen scheint nicht zu bestehen.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: *L. allodalum* konnte auf Ericaceae (*Rhododendron* sp.), Salicaceae (*Salix* sp.), Asteraceae (*Taraxacum* sp.) Rosaceae (*Crataegus* sp.) Onagraceae (*Epilobium* sp.), sowie Fabaceae (*Vicia* sp.) und Caryophyllaceae nachgewiesen werden.

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Ende April - Mitte September

♂♂: Anfang bis Mitte Juli - Ende August

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Im Untersuchungsgebiet bis oberhalb der Waldgrenze auf 1400 m anzutreffen.

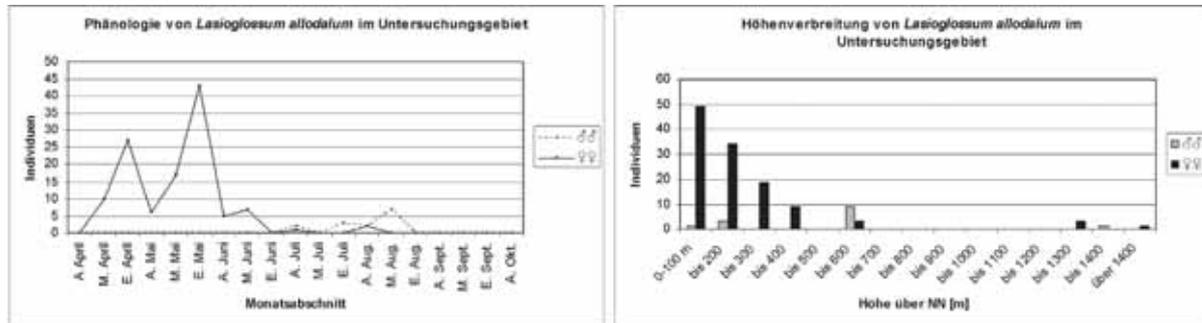


Abb. 32: Phänologie und Höhenverbreitung von *Lasioglossum allodalum* im Untersuchungsgebiet

***Lasioglossum (Evylaeus) amurense* (VACHAL, 1902)**

Material: 35 ♀♀, 4 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 32 (1), 79 (2), 85 (1), 125 (1), 303 (1), 304 (1), 348 (1), 430 (1), 439 (2), 443 (1), 444 (4), 445 (1), 447 (1), 449 (2), 450 (1), Kordon Amerika, 27.4.2002, leg. Shokhrin (14)

♂♂: 225 (3), 348 (1)

Verbreitung: Ostpaläarktisch-kontinental-boreal. Im Süden bis Nordostchina im Norden bis Khabarovsk. Im Westen bis in die Mandschurei. Fehlt in Japan (EBMER 2006). Russland: Khabarovskii krai, Primorskii krai (PESENKO 2007b & c).

Nistweise: Endogäisch

Blütenbesuch: Polylektisch

Parasitoid: -

Phänologie: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Weit verbreitet. Im Untersuchungsgebiet besiedelt *L. amurense* verschiedene Lebensräume. Es kommt in mageren Küstendünen, in verschiedenen Auenhabitaten, auf Extensivwiesen, auf offenen Felsbereichen im Breitlaubmischwald sowie auf offenen südexponierten und blütenreichen Flächen nahe der Waldgrenze vor. Ein Nistplatz der Art konnte auf einer Sandschüttung der Lazovka im Stadtgebiet von Lazo entdeckt werden. Eine Präferenz für bestimmte Habitate im Untersuchungsgebiet ist nicht zu erkennen.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: *L. amurense* wurde im Untersuchungszeitraum beim Besuch folgender Pflanzen festgestellt: Rosaceae (*Potentilla* sp.), Ranunculaceae (*Ranunculus* sp.), Campanulaceae (*Campanula* sp.), Salicaceae (*Salix* sp.) und Asteraceae

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Ende April - Anfang September

♂♂: Mitte Juli - Anfang September

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: *L. amurense* kommt in alle Höhenstufen des Untersuchungsgebiets bis 1300 m vor.

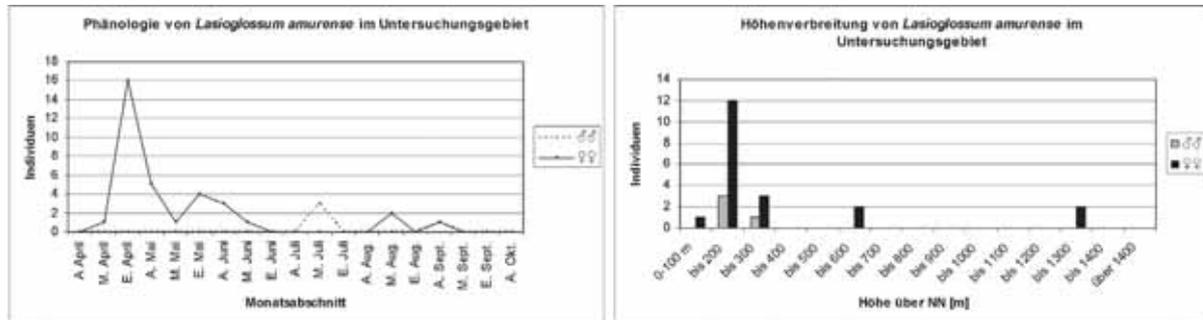


Abb. 33: Phänologie und Höhenverbreitung von *Lasioglossum amurense* im Untersuchungsgebiet

Lasioglossum (Evyllaeus) angaricum (COCKERELL, 1937)

Material: 20 ♀♀, 5 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 20 (1), 56 (1), 117 (9), 166 (3), 265 (2), 270 (2), 483 (2)

♂♂: 482 (2), 488 (1), 470 (2)

Verbreitung: Ostpaläarktisch-boreal. Westliche Mongolei, Russland: Jakutien bis Ussurien (EBMER 2006). Russland: Chitinskaya oblast, Amurskaya oblast, Primorskii krai (PESENKO 2007c).

Nistweise: Endogäisch

Blütenbesuch: Polylektisch

Parasitoid: -

Phänologie: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: *L. angaricum* wurde im Untersuchungsgebiet nur auf kleinen, offenen Felsgipfeln der mittleren Lagen des Breitlaubmischwaldes sowie auf extensiven Nutzflächen gefangen. Sie fehlt in den Aufsammlungen entlang der Aue sowie der Küstenhabitats und den Waldgrenzbereichen. Da das Pflanzenangebot für die polylektische Art sicherlich nicht für dieses Muster verantwortlich ist, könnte die Art auf eher bindige Nistsubstrate angewiesen sein, die an der Küste und in den Flussauen eher selten sind. Natürlich kann das Verteilungsmuster auch durch Nachweisdefizite zustande gekommen sein.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: *L. angaricum* wurde an Rosaceae (*Potentilla* sp.), Ranunculaceae (*Ranunculus* sp.) und einer Asteraceae beobachtet.

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Mitte Mai - Ende Juli

♂♂: ab Anfang Juli

Mit Sicherheit ist die Art auch noch später im Jahr aktiv.

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Untere und mittlere Lagen bis 500 m. Sehr wahrscheinlich auch noch in höheren Lagen, die aber im Untersuchungsgebiet nicht untersucht wurden.

Bemerkung: Zur Stellung von *L. angaricum* gegenüber *L. viridellum* siehe EBMER (2006).

***Lasioglossum (Evyllaesus) baleicum* (COCKERELL, 1937)**

(PESENKO 2007b) teilt die Art in *L. b. baleicum* auf dem Festland und *L. b. insulicola* auf den Inseln.

Material: 22 ♀♀, 2 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 31 (1), 56 (1), 108 (1), 204 (1), 240 (2), 268 (1), 406 (2), 412 (1), 430 (1), 431 (3), 434 (2), 439 (1), 440 (1), 445 (1), 450 (1), Kordon Amerika, 27.04.2002, leg. Shokhrin (2)

♂♂: 337 (1), 341 (1)

Verbreitung: Süd-panpazifisch. Russland: Ostsibirien, Irkutskaya oblast, Chitinskaya oblast, Primorskii krai, Sakhalin, südliche Kurilen, (PESENKO 2007b & c); China: Mandschurei; Nordkorea (EBMER 2006); Südkorea (MURAO & TADAUCHI 2007); Japan: Honshu (IKUDOME & NAKAMURA 1997), Hokkaido, Shikoku, Kyushu. Südlich bis zu Ryukyu Is. (MURAO & TADAUCHI 2007).

Nistweise: Endogäisch. Primitiv-eusozial (PESENKO 2007c)

Blütenbesuch: Polylektisch

Parasitoid: *Sphecodes maetai* (MAETA et al. 1996)

Phänologie: ♀♀: Ende März - Oktober; ♂♂: Ende Juni - Anfang Oktober (MURAO & TADAUCHI 2007).

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: *L. baleicum* ist eine der am frühesten aktiven Bienenarten der Region. Wie viele frühfliegende Arten besiedelt sie offene und eher sandige Bereiche der Küstendünen, der landwirtschaftlichen Nutzflächen und der Wald(innen)ränder sowie von verschiedenen Auenlebensräumen und Hochstaudenfluren als Nahrungshabitate.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: *L. baleicum* konnte beim Besuch von Salicaceae (*Salix* sp.) Caryophyllaceae (*Stellaria* sp.) Onagraceae (*Epilobium* sp.) und verschiedenen Rosaceae (z.B. *Prunus* sp.) sowie Asteraceae registriert werden.

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Anfang April - Anfang August

♂♂: Funde von Ende August

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: *L. baleicum* konnte bis zu einer Höhe von 500 m nachgewiesen werden.

***Lasioglossum (Evylaeus) brachycephalum* COCKERELL, 1925**

Material: 18 ♀♀, 2 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 19 (1), 55 (1), 272 (2), 388 (1), 437 (1), 486 (1), 447 (3), 450 (1), 472 (1), 473 (4), 453 (1) 456 (1)

♂♂: 273 (1), 473 (1)

Verbreitung: Eventuell endemisch. Bisher nur vom locus typicus Kongaus N 43.11; E: 132.41 (Primorskii krai) bekannt (EBMER 2006).

Nistweise: Endogäisch

Blütenbesuch: Polylektisch

Parasitoid: -

Phänologie: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Wie auch *L. baleicum* wurde *L. brachycephalum* als früh im Jahr aktive Art in offenen Habitaten und auf eher sandigen Substraten aufgefunden. Nur ein Exemplar wurde im Bereich des Breitlaubmischwaldes auf einem isolierten, im Frühjahr durch Rhododendren dominierten, Felsgipfel gefangen.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: *L. brachycephalum* konnte auf Rosaceae (*Prunus* sp.), Ranunculaceae (*Pulsatilla* sp.), Onagraceae (*Epilobium* sp.) an Salicaceae (*Salix* sp.) und Asteraceae registriert werden.

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Mitte April - Mitte August

Erstes Männchen: Ende Juni

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Kommt im Untersuchungsgebiet bis 500 m vor.

***Lasioglossum (Evylaeus) calceatum* (SCOPOLI, 1763)**

Material: 37 ♀♀, 8 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 25 (1), 37 (1), 40 (1), 41 (1), 55 (1), 58 (4), 61 (1), 65 (1), 105 (1), 108 (1), 255 (1), 260 (1), 272 (1), 349 (1), 440 (5), 444 (1), 451 (1), 453 (1), 469 (1), 472 (1), 477 (2), 481 (2), 486 (1), 529 (1), 533 (1), Mt. Oblachnaya, 04.07.2002 leg. Shokhrin (1) Kordon Amerika 27.04.2002, leg. Shokhrin (1), ohne Zuordnung (1)

♂♂: 271 (1), 352 (1), 357 (2), 367 (1), 369 (1), 404 (1), 540 (1)

Verbreitung: Paläarktisch-boreal. Weit verbreitet und häufig. Europa: bis 68° n.Br. Im Süden montan (AMIET et al. 2001). Asien: Usbekistan; Kasachstan; Kirgisien (MURAO & TADAUCHI 2007); Russland: Jakutien, Chita, Burjatien, Jüdisch-Autonomer oblast, Amurskaya oblast, Khabarovskii krai (PESENKO 2007c), Kamchatskaya oblast

(GUSSAKOVSKIJ 1932), Primorskii krai (PROSHCHALYKIN 2004), Sakhalin, Kurilen (PESENKO 2007c); China; Korea (PESENKO 2007c); Japan: Hokkaido (HIRASHIMA 1989, SAKAGAMI & MUNAKATA 1972). Die Verbreitung auf Honshu und Kyushu wird von MURAO & TADAUCHI (2007) bezweifelt.

Nistweise: Endogäisch. Primitiv-eusozial. Im Norden und in höheren Lagen z. T. solitär (SAKAGAMI & MUNAKATA 1972, PESENKO 2007c). Detaillierte Angaben zur Nestarchitektur, Nestentwicklung und Nisthabitate machen (SAKAGAMI & MUNAKATA 1972).

Blütenbesuch: Polylektisch. Blütennachweise: Asteraceae, Caryophyllaceae, Rosaceae, Fabaceae (SAKAGAMI & MUNAKATA 1972).

Parasitoid: Europa: *Sphecodes molinicornis* (AMIET et al. 2001)

Phänologie: Mitteleuropa: Anfang März - Mitte Oktober. Männchen ab Ende Juni (AMIET et al. 2001)

Japan : ♀♀ ab Mai (MURAO & TADAUCHI 2007)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Das auch in Europa als Ubiquist wohlbekannte *L. calceatum* ist im Untersuchungsgebiet häufig und weit verbreitet. Insgesamt scheint es im Untersuchungsgebiet untere und vor allem offene Lagen zu bevorzugen. Es fehlen Nachweise aus den mittleren Lagen. Ein Fund vom Mt. Oblachnaya, der die höchste Erhebung des gesamten südlichen Primorye darstellt, ist ohne Koordinaten und Höhenangaben.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Rosaceae (*Potentilla* sp., *Prunus* sp.), Asteraceae (*Taraxacum* sp., *Hieracium* sp.), Caryophyllaceae (*Stellaria* sp.), Alliaceae (*Allium* sp.) sowie weiteren Brassicaceae und Asteraceae.

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Ende April - Anfang/Mitte September

♂♂: Anfang August bis Mitte September

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Nachweise bis 400 m.

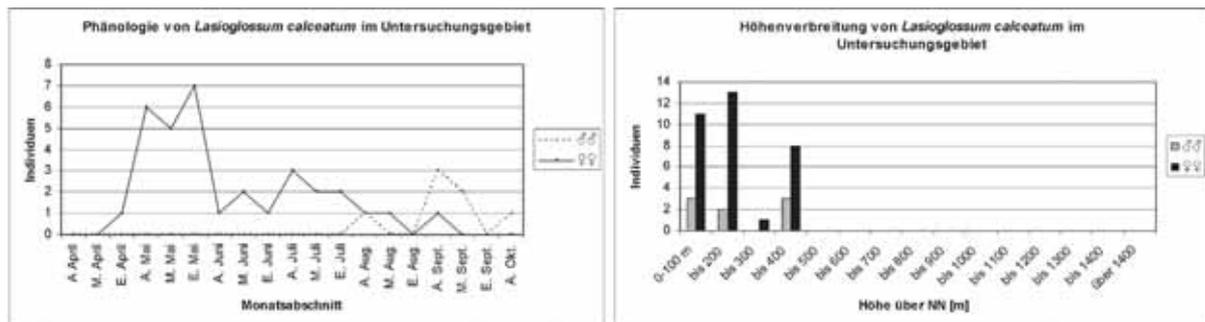


Abb. 34: Phänologie und Höhenverbreitung von *Lasioglossum calceatum* im Untersuchungsgebiet

***Lasioglossum (Evylaeus) caliginosum* MURAO, EBMER & TADAUCHI, 2006**

PESENKO (2007b) synonymisiert *Lasioglossum nemorale* EBMER, 2006 mit *L. caliginosum*.

Material: 12 ♀♀

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 23 (1), 29a (2), 27 (1), 262 (1), 291 (1), 301 (1), 343 (1), 426 (1), 486 (1), 453 (1), 529 (1)

Verbreitung: Sino-japanisch. Russland: Primorskii krai (MURAO et al. 2006); Japan: Hokkaido, Honshu, Shikoku, Kyushu (MURAO et al. 2006).

Irkutsk, Amurskaya oblast, Khabarovskii krai, Mongolei, Nordchina (PESENKO 2007b (wegen der Synonymisierung mit *L. nemorale*)).

Nistweise: Endogäisch

Blütenbesuch: Polylektisch. Pflanzenliste in MURAO et al. (2006).

Parasitoid: -

Phänologie: ♀♀: April - Oktober; ♂♂: August - Oktober (MURAO et al. 2006)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: *L. caliginosum* ist im Untersuchungsgebiet in den unteren und mittleren Lagen weit verbreitet, aber immer nur in Einzeltieren nachgewiesen. Funde von Männchen konnten nicht gemacht werden. *L. caliginosum* besiedelt Küstendünen, verschiedene Auenhabitats, Brachflächen, offene Felsbereiche im Breitlaubmischwald sowie offene, südexponierte Flächen in den hohen Lagen im Waldgrenzbereich.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: *L. caliginosum* wurde an Rosaceae (*Potentilla* sp.), Ericaceae (*Rhododendron* sp.), Apiaceae (*Heracleum* sp.), Fabaceae (*Vicia* sp.), Ranunculaceae (*Adonis* sp.) und Asteraceae nachgewiesen werden.

Phänologie im Untersuchungsgebiet: Mitte April - Mitte September

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Verbreitet bis zum Waldgrenzbereich auf 1400 m.

***Lasioglossum (Lasioglossum) denticolle* (MORAWITZ, 1891)**

Material: 44 ♀♀, 25 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 96 (1), 130 (1), 131 (1), 124 (1), 126 (3), 141 (1), 198 (1), 200 (1), 214 (1), 215 (1), 204 (6), 205 (1), 206 (1), 209 (3), 212 (2), 221 (2), 232 (1), 240 (5), 283 (1), 291 (5), 292 (1), 469 (1), 308a (1), 535 (1), 529 (1)

♂♂: 170 (3), 270 (2), 291 (4), 386 (3), 394 (2), 498 (3), 536 (1), 537 (1), 538 (5), 529 (1)

Verbreitung: Süd-panpazifisch. Nach EBMER (2006) kühl-gemäßigt. Im Westen bis Krasnojarsk, im Osten bis zum Pazifik (EBMER 2006). Südlich bis zu den südchinesischen Provinzen Yunnan, Hunan und Fujian (PESENKO 2006a) (PESENKO 2007c). Russland: Südl. Krasnojarskaya oblast (PESENKO 2007c). Amurskaya oblast, Khabarovskii krai, Primorskii krai (PROSHCHALYKIN 2004).

Nistweise: Endogäisch
Blütenbesuch: Polylektisch
Parasitoid: -
Phänologie: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Im Untersuchungsgebiet weit verbreitet und häufig. Überwiegend auf blütenreichen, extensiv genutzten landwirtschaftlichen Flächen und Brachen beim Blütenbesuch nachgewiesen. Darüber hinaus ist *L. denticolle* auch auf den Küstendünen und den Kiessandschüttungen der Flussauen präsent. Ein Fund gelang auf einer offenen Fläche im Breitlaubmischwald. Eine Präferenz bestimmter Habitats oder Nistsubstrate ist nicht zu erkennen.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Als Nahrungspflanzen im Untersuchungsgebiet fungieren: Fabaceae (*Vicia* sp.), Caryophyllaceae (*Dianthus* sp.), Plantaginaceae (*Veronica* sp.), Onagraceae (*Epilobium* sp.) Rosaceae (*Potentilla* sp.), und verschiedene Asteraceae.

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Mitte Juni - Mitte September

♂♂: Ende Juni - Ende September

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Höchste Funde der Art liegen bei ca. 530 m.

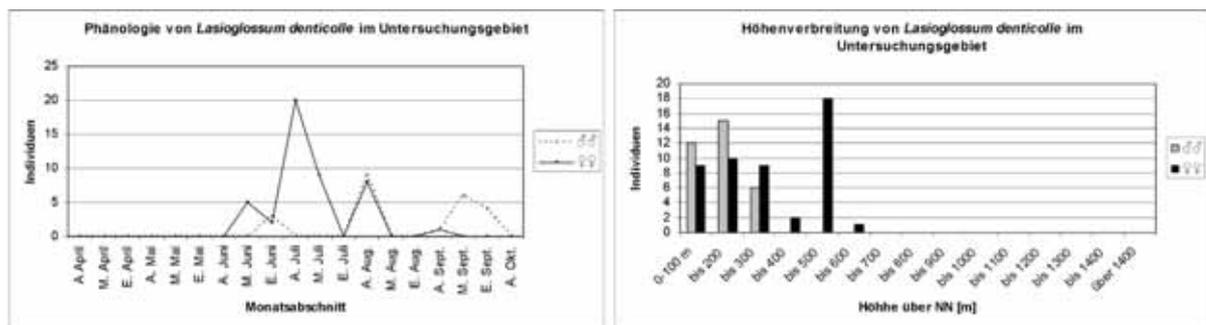


Abb. 35: Phänologie und Höhenverbreitung von *Lasioglossum denticolle* im Untersuchungsgebiet

***Lasioglossum (Evylaeus) dybowski* (RADOSZKOWSKI, 1876)**

Material: 39 ♀♀, 5 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 531 (4), 539 (1), 451 (2), 2 (2), 3 (1), 440 (3), 450 (2), 444 (2), 449 (1), 22 (3), 28 (1), 29 (1), 43 (1), 55 (2), 91 (1), 202 (1), 223 (1), 272 (1), 286 (1), 224 (1), 358 (3), 359 (2), 447 (1), 270a (1)

♂♂: 531 (5)

Verbreitung: Ostpaläarktisch-kontinental-boreal. Russland: Amur- und Ussuri-Region und Kurileninsel Kunashir. Im Süden bis in die Mandchurei (China) und Nordkorea. Fehlt in Japan (EBMER 2006). Russland: Jüdisch-Autonomer oblast (PROSHCHALYKIN 2007k), Khabarovskii krai (PESENKO 2007b & c), Amurskaya oblast, Primorskii krai,

Süd-Sachalin, südliche Kurilen (PROSHCHALYKIN 2004).

Nistweise: Endogäisch

Blütenbesuch: Polylektisch

Parasitoid: -

Phänologie: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Diese eigentümliche und unverwechselbare Furchenbiene ist im Untersuchungsgebiet von den mageren Küstendünen über die Auen und landwirtschaftlichen Nutzflächen bis zu den Felsgipfeln der mittleren Lagen im Breitlaubmischwald weit verbreitet. In den unteren und mittleren Lagen ist sie in den unterschiedlichsten Habitaten anzutreffen und scheint keine besonderen Präferenzen bezüglich der Habitatwahl zu besitzen.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: *L. dybowskii* konnte an Rosaceae (*Potentilla* sp., *Prunus* sp.), Ericaceae (*Rhododendron* sp.), Fabaceae (*Melilotus* sp.), Polygonaceae (*Polygonum* sp.) und verschiedenen Asteraceae angetroffen werden.

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Ende April - Mitte September

♂♂: einziger Nachweis am 15.09.2001

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Nachweise liegen bis 530 m vor.

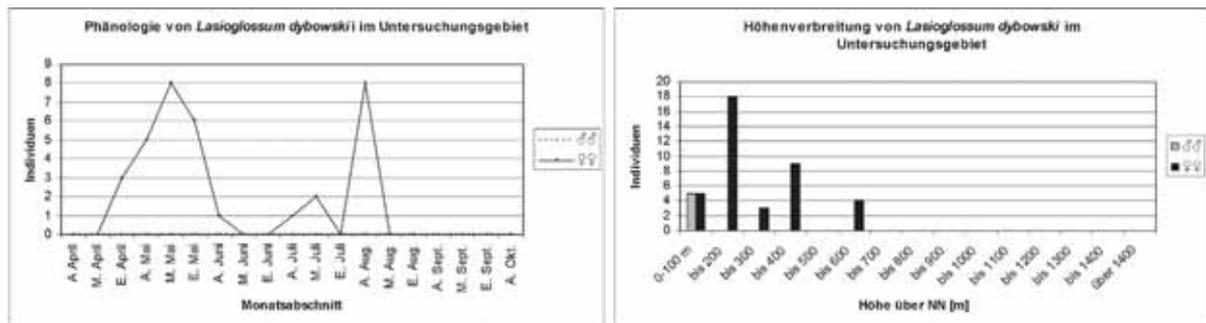


Abb. 36: Phänologie und Höhenverbreitung von *Lasioglossum dybowskii* im Untersuchungsgebiet

Lasioglossum (Evylaeus) ellipticeps (BLÜTHGEN, 1923)

Material: 19 ♀♀, 1 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 4 (1), 27 (1), 104 (1), 120 (1), 235 (1), 248 (1), 250 (2), 282 (1), 283 (1), 285 (1), 404 (3), 498 (1), 499 (1), 471 (1) 530 (1)

♂♂: 530 (1)

Verbreitung: Ostpaläarktisch-boreal. Nach EBMER (2006) sibirisch-ostpaläarktisch. Diskussion zur **Verbreitung:** siehe EBMER (2006). Mongolei (PESENKO 2007b & c); Russland: Jakutien, südl. Irkutskaya oblast, Permskaya oblast; Khabarovskii krai (PESENKO 2007b & c), Amurskaya oblast, Primorskii krai (PROSHCHALYKIN 2004); Nordkorea (PESENKO 2007b & c).

Nistweise: Endogäisch

Blütenbesuch: Polylektisch

Parasitoid: -

Phänologie: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Im Untersuchungsgebiet verbreitet, aber auffällig häufiger auf offenen Flächen der mittleren Lagen des Breitlaubmischwaldes gefangen, wo ein Nistnachweis der Art erbracht werden konnte. Trotz der vielen Funddaten aus den Auenbereichen des Untersuchungsgebiets liegen keine Nestfunde aus der Aue vor.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: *L. ellipticeps* konnte an Rosaceae (*Potentilla* sp.), Polygonaceae (*Polygonum* sp.), Caryophyllaceae (*Dianthus* sp.), Fabaceae und Asteraceae (*Hieracium* sp.) nachgewiesen werden.

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Ende April - Anfang Oktober

♂♂: Nachweise von Mitte September - Anfang Oktober (sicher Nachweislücken zu Flugbeginn)

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Von 0 bis 530 m mit vielen Funden um 500 m. Daher wahrscheinlich noch höher vorkommend.

Lasioglossum (Evylaeus) eomontanum EBMER, 2006

Von PESENKO (2007b) als ssp. *eomontanum* zu *Lasioglossum briseis* gestellt.

Material: 44 ♀♀, 14 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet⁶:

♀♀: 69 (2), 76 (4), 77 (1), 78 (3), 185 (2), 191 (7), 193, (1), 207 (1), 283 (1)

♂♂: 69 (1), 258 (1), 467 (1), 470 (4), 482 (2), 488 (1), 493 (1), 494 (2)

Verbreitung: Bisher nur vom Typusort bekannt (Lazovski Zapovednik).

Nistweise: Endogäisch

Blütenbesuch: Polylektisch

Parasitoid: -

Phänologie: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: *L. eomontanum* hat im Untersuchungsgebiet einen deutlichen Verbreitungsschwerpunkt in den hohen und höchsten Lagen. Regelmäßig kann die Art auf Freiflächen über oder an der Waldgrenze angetroffen werden. Des Weiteren konnten vor allem Männchen auf isolierten Felsgipfeln im Breitlaubmischwald festgestellt werden. Ein Fund eines Männchens gelang auf Meeresebene.

⁶ Hinzu kommen noch 22 ♀♀ vom Mt. Snezhnaya, leg. Shokhrin, die jedoch ohne Höhenangabe sind.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: ♀♀: Ericaceae (*Ledum* sp., *Cassiope* sp., *Rhododendron* sp., *Vaccinium* sp.), Caryophyllaceae (*Dianthus* sp.); ♂♂: auf Rosaceae.

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♂♂: Anfang Juni - Mitte August

♀♀: Anfang Juni - Anfang August

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Funde gelangen von 500 - 1400 m. Ein ♂ auf 0 m.

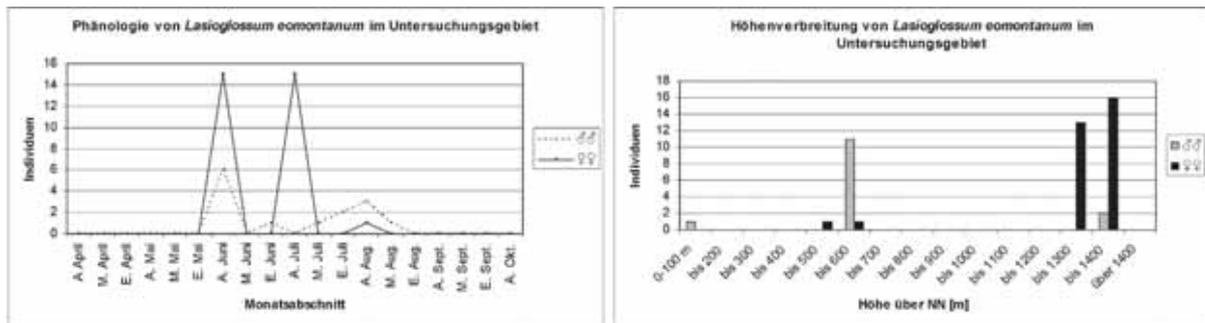


Abb. 37: Phänologie und Höhenverbreitung von *Lasioglossum eomontanum* im Untersuchungsgebiet

Lasioglossum (Lasioglossum) eos EBMER, 1978

Material: 1 ♀

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀: 535 (1)

Verbreitung: Erst sehr wenige Fundorte (EBMER 2006). Vermutlich Ostpaläarktisch-kontinental-boreal. Mongolei; Russland: Tuva, Irkutskaya oblast, Burjatien, Amurskaya oblast, Primorskii krai; Nordchina: (PESENKO 2006a & 2007c).

Nistweise: Endogäisch

Blütenbesuch: Polylektisch

Parasitoid: -

Phänologie: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Die bisher sehr selten nachgewiesene Furchenbiene konnte am 11.09.2003 auf einer Asteraceae im Bereich der Küstendüne nachgewiesen werden. Sie stellt den ersten präzisen Fundort der Art im Primorskii krai dar (EBMER 2006).

***Lasioglossum (Evylaeus) epiphron* EBMER, 1982**

Material: 13 ♀♀, 4 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 9 (1), 10 (1), 18 (1), 19 (1), 22 (1), 32 (5), 88 (1), 270 (1), 477 (1)

♂♂: 209 (1), 240 (1), 270 (1), 498 (1)

Verbreitung: Ostpaläarktisch-kontinental-boreal. Mongolei (PESENKO 2007b & c); Russland: Südl. Irkutskaya oblast, Burjatien, Khabarovskii krai, Amurskaya oblast, Primorskii krai; China (PESENKO 2007b & c).

Nistweise: Endogäisch

Blütenbesuch: Polylektisch

Parasitoid: -

Phänologie: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: *L. epiphron* konnte im Untersuchungszeitraum in den offenen Habitaten der unteren Lagen festgestellt werden. Eventuell besteht eine Präferenz für offene, warme und sandige Habitate, wie die offenen (Kies-)Sandschüttungen der Auen und die mageren Dünenbereiche der Küste.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: *L. epiphron* wurde auf Rosaceae (*Potentilla* sp.), Ranunculaceae (*Pulsatilla* sp.) Asteraceae (*Taraxacum* sp.) und Plantaginaceae (*Veronica* sp.) festgestellt.

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Anfang Mai - Ende August

♂♂: Anfang Juli - Ende September

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Alle Fundpunkte liegen unter 500 m.

***Lasioglossum (Evylaeus) eriphyle* EBMER, 1996**

Material: 3 ♀♀

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 46 (1), 225 (1), 226 (1)

Verbreitung: Sino-japanisch. Bisher selten gefunden. Bisherige Funde aus Russland: Ussurien (40 km östlich Ussurisk) (EBMER 2006), Khabarovskii krai, Jüdisch-Autonomer oblast, südl. Kurilen (PESENKO 2007b & c); China: Provinz Shaanxi (N 33.26, E 108.38, 1000-1300 m) (EBMER 2006).

Nistweise: Endogäisch

Blütenbesuch: Polylektisch

Parasitoid: -

Phänologie: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: *L. eriphyle* wurde während der Untersuchung drei Mal nachgewiesen. Alle Funde stammen von Kiessandschüttungen in den Auengebieten des Untersuchungsgebiets. Je einmal konnte ein Weibchen an *Epilobium*

und *Taraxacum* festgestellt werden.

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Die Funde stammen von 190 und 329 m.

***Lasioglossum (Lasioglossum) exiliceps* (VACHAL, 1903)**

Material: 85 ♀♀, 4 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 77 (10), 85 (1), 108 (1), 113 (1), 109 (1), 106 (8), 186 (1), 399 (1), 402 (1), 444 (1), 475 (4), 462 (1), 465 (2), 490 (1), 449 (1), 499 (1), 452 (1), 475 (1), 97a (1), 71 (1), 69 (1), 108 (1), 111 (1), 106 (1), 107 (1), 101 (1), 124 (1), 190 (2), 189 (1), 193 (1), 256 (3), 303 (1), 388 (1), 399 (3), 403 (2), 404 (5), 419 (1), 428 (1), 431 (1), 451 (2), 457 (1), 458 (5), 474 (3), 539 (1), Kordon Amerika 27.04.2002, leg. Shokhrin (4), Mt. Oblachnaya 04.07.2002, leg. Shokhrin (1), Mt. Snezhnaya, 02.07.2002, leg. Shokhrin (1)

♂♂: 399 (1), 488 (1), 482 (1), 483 (1)

Verbreitung: Süd-panpazifisch. Im Norden bis Khabarovsk, im Süden bis Südkorea (Jirisan Mountains) (EBMER 2006). Im Osten bis Japan: Hokkaido, Honshu, Kyushu, Okinawa. Russland: Khabarovskii krai, Primorskii krai; Nordkorea (PESENKO 2007c).

Nistweise: Endogäisch

Blütenbesuch: Polylektisch. Blütennachweis: Aceraceae (*Acer rufinerve*) (TOGASHI 2004).

Parasitoid: -

Phänologie: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: *L. exiliceps* konnte während der Untersuchung sehr häufig und in allen untersuchten Lebensräumen angetroffen werden. In Bereichen mit landwirtschaftlicher Nutzung wurde *L. exiliceps* nur einmal nachgewiesen. *L. exilipes* scheint im Untersuchungsgebiet keine Bevorzugung bestimmter Habitats zu besitzen.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: *L. exiliceps* konnte beim Blütenbesuch folgender Pflanzenfamilien und -gattungen beobachtet werden: Ericaceae (*Rhododendron* sp., *Vaccinium* sp.), Caryophyllaceae (*Stellaria* sp.), Asteraceae (*Centaurea* sp., *Cirsium* sp.), Apiaceae (*Anthriscus* sp., *Hieracium* sp.).

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Mitte April - Anfang Oktober

♂♂: Mitte Juli - Ende September

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: In allen Höhenstufen bis auf 1420 m nachgewiesen.

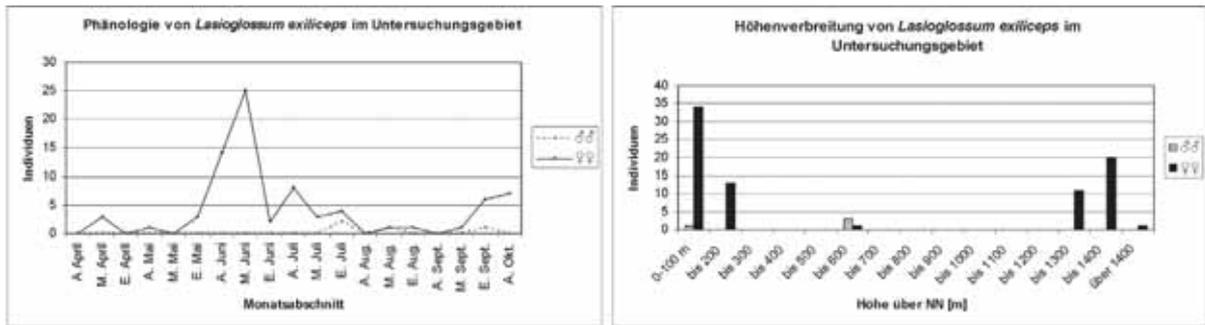


Abb. 38: Phänologie und Höhenverbreitung von *Lasioglossum exiliceps* im Untersuchungsgebiet

***Lasioglossum (Evylaeus) fratellum betulae* EBMER, 1978**

PESENKO (2007b) synonymisiert *Lasioglossum nupricola* SAKAGAMI, 1988 mit *L. fratellum betulae*.

Material: 1 ♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♂: 450

Verbreitung: Ostpaläarktisch-boreal. Unterart: Im Norden bis Jakutien. Im Süden bis Nordkorea. Russland: Jakutien, Primorskii krai (PROSHCHALYKIN 2004), Kamchatskaya oblast (PESENKO 2007b & c).

Kurilen, Sakhalin, Khabarovskii krai, Amurskaya oblast, Mongolei, Nordkorea, Japan: Honshu, Hokkaido (PESENKO 2007b (wegen der Synonymisierung mit *L. nupricola*)).

Nistweise: Endogäisch. Primitiv-eusozial. Angaben zur Lebensweise macht PESENKO (2007c).

Blütenbesuch: Polylektisch

Parasitoid: -

Phänologie: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Mithilfe einer Malaisefalle (13.08.2001 - 07.09.2001) konnte ein Männchen der Art auf der subalpinen Tundra des Gorelaya Sopka auf 1350 m nachgewiesen werden. Funde aus Jakutien und aus Nordkorea lassen vermuten, dass *L. fratellum betulae*, wie die westpaläarktische *L. fratellum* eher montan bzw. boreo-alpin verbreitet ist.

***Lasioglossum (Evyllaesus) hoffmanni* (STRAND, 1915)**

In Japan bisher fälschlich als *Lasioglossum vulsum* geführt (MURAO & TADAUCHI 2007)

Material: 33 ♀♀, 1 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 22 (1), 25 (1), 27 (1), 28 (1), 32 (1), 55 (1), 56 (2), 57 (1), 58 (1), 203 (4), 206 (2), 207 (2), 208 (6), 209 (2), 221 (2), 225 (1), 273 (1), 473 (3)

♂♂: 392 (1)

Verbreitung: Sino-japanisch. Bisher selten gefundene Art (EBMER 2006). Russland: Amurskaya oblast, Khabarovskii krai, Primorskii krai; Nördliches China (bis ca. 34° n.Br.); Nordkorea (PESENKO 2007b & c); Südkorea. Häufig in Japan: Hokkaido, Honshu, Shikoku, Kyushu (MURAO & TADAUCHI 2007).

Nistweise: Endogäisch. Eusozial (MURAO & TADAUCHI 2007). MAETA (1966) fand die Art in Kolonien auf unbewachsenen Flächen lehmiger Bewässerungsdämme (als *L. vulsum* publiziert).

Blütenbesuch: Polylektisch

Parasitoid: -

Phänologie: ♀♀: März - Anfang Oktober; ♂♂: Juli - September (MURAO & TADAUCHI 2007).

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: *L. hoffmanni* konnte im Untersuchungsgebiet hauptsächlich auf den flussbegleitenden Kiessandschüttungen und den landwirtschaftlichen Nutzflächen festgestellt werden. Darüber hinaus wurde die Art auch zwei Mal auf isolierten Felsgipfeln im Breitlaubmischwald der unteren bis mittleren Lagen vorgefunden. In den Küstenhabitaten sowie den hochmontanen bis subalpinen Habitaten fehlt die Art.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: *L. hoffmanni* konnte an folgenden Blüten beobachtet werden: Rosaceae (*Potentilla* sp., *Prunus* sp.), Asteraceae (*Aster* sp., *Taraxacum* sp. sowie weitere Asteraceae), Plantaginaceae (*Veronica* sp.) und Caryophyllaceae.

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Mitte Mai - Anfang August (letzter Nachweis. Art ist sicherlich noch später aktiv)

♂♂: Ein Fund vom 19.09.2001

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Nachweise liegen vom Meeresniveau bis auf knapp 1400 m vor.

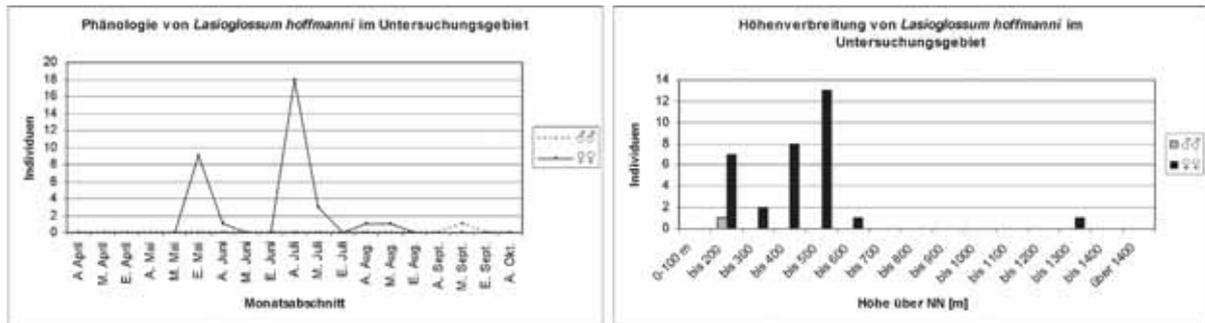


Abb. 39: Phänologie und Höhenverbreitung von *Lasioglossum hoffmanni* im Untersuchungsgebiet

***Lasioglossum (Evyllaesus) kankauchare* (STRAND, 1914)**

Material: 5 ♀♀

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 206 (1), 240 (1), 477 (2), 465 (1)

Verbreitung: Süd-panpazifisch. Bisher wenig gefunden. Typusfund von Taiwan (22° n.Br.) (EBMER 2006). Russland: Primorskii krai (PROSHCHALYKIN 2004); Nordkorea; China; Japan: Honshu (PESENKO 2007b & c).

Nistweise: Endogäisch

Blütenbesuch: Polyлектisch

Parasitoid: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Die wenigen Funde von *L. kankauchare* gelangen auf mageren Küstendünen und auf extensiv genutzten landwirtschaftlichen Flächen an Asteraceae und Rosaceae bis 500 m. Alle Funde lagen zwischen Juni und Juli.

***Lasioglossum (Lasioglossum) kansuense* (BLÜTHGEN, 1934)**

Material: 1 ♀, 1 ♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀: 1 (489)

♂: 1 (386)

Verbreitung: Süd-panpazifisch. Nach EBMER (2006) ozeanisch geprägte kühl-gemäßigte Ostpaläarktis. Südliche Ostpaläarktis und nördliche Orientalis (PESENKO 2007c). Im Westen bis Irkutsk. Südlich bis Südchina (Provinz: Yunnan) (PESENKO 2006b & c). Russland: Amurskaya oblast, Khabarovskii krai, Primorskii krai, südliche Kurilen (PROSHCHALYKIN 2004); Japan: Hokkaido, Honshu und Okinawa (PESENKO 2007c).

Nistweise: Endogäisch. Angaben zur Nestarchitektur macht PESENKO (2007c).

Blütenbesuch: Polyлектisch

Parasitoid: -

Phänologie: Mitte Juni - August (PESENKO 2007c).

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Ein Männchen und ein Weibchen der Art konnten während der Untersuchung festgestellt werden. Das Männchen wurde am 17.09.2001 an einer Asteraceae einer extensiven Mähwiese im Breitlaubmischwald gefangen. Das Weibchen wurde mit einer Malaisefalle (05.08. - 26.08.2001) auf einer Kiessandschüttung des Prjamushka nachgewiesen.

***Lasioglossum (Evyllaes) kiautschouense* (STRAND, 1910)**

Material: 36 ♀♀, 5 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 9 (1), 56 (1), 79 (1), 97a (3), 117 (4), 131 (2), 145 (1), 166 (1), 200 (2), 265 (2), 270 (2), 271 (1), 276 (1), 306 (2), 450 (1), 472 (1), 473 (3), 477 (1), 485 (1), 486 (4), 539 (1)
♂♂: 244 (1), 270 (3), 278 (1)

Verbreitung: Sino-japanisch. Russland: Chitinskaya oblast, im Norden bis Khabarovsk (EBMER 1996), Primorskii krai (PROSHCHALYKIN 2004); China: Heilongjiang, Shandong (EBMER 1996); Japan Honshu (PROSHCHALYKIN 2004); Nordkorea (EBMER 1996).

Nistweise: Endogäisch

Blütenbesuch: Polylektisch

Parasitoid: -

Phänologie: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: *L. kiautschouense* ist in den unteren Lagen des Untersuchungsgebiets häufig und in allen offenen Bereichen anzutreffen. Es fehlt in den mittleren Lagen auf isolierten offenen Bereichen innerhalb des Breitlaubmischwaldes sowie in den hochmontanen bis subalpinen Bereichen. Es kommt sowohl auf sandigen Substraten wie auch auf bindigeren Substraten vor.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Die Art konnte an verschiedenen Pflanzenfamilien und -gattungen festgestellt werden. Rosaceae (*Prunus* sp., *Potentilla* sp.), Ranunculaceae (*Ranunculus* sp.) Asteraceae (*Aster* sp.), Caryophyllaceae (*Stellaria* sp.), Primulaceae (*Lysimachia* sp.).

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Anfang Mai - Mitte September

♂♂: Funde von Mitte Juli und Anfang August

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Untere Lagen des Untersuchungsgebiets (Höchster Fund: 340 m).

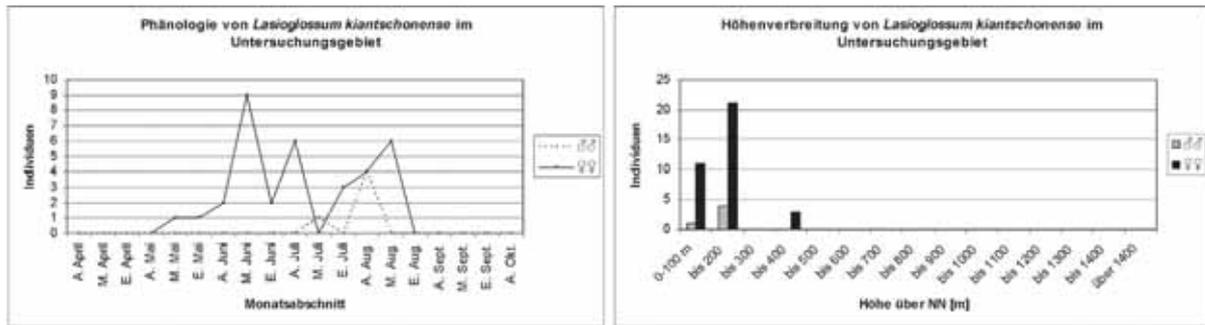


Abb. 40: Phänologie und Höhenverbreitung von *Lasioglossum kiautschouense* im Untersuchungsgebiet

***Lasioglossum (Lasioglossum) leucozonium mandshuricum* EBMER, 1978**

PESENKO (2006a) hält die Aufteilung in Unterarten für nicht gerechtfertigt.

Material: 25 ♀♀, 5 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 291 (25)

♂♂: 291 (5)

Verbreitung: Unterart: Ostpaläarktisch-boreal. Im Westen bis Krasnoyarsk und in die zentrale Mongolei. Im Osten bis zum Pazifik, im Süden bis Nordostchina. Nominatform: Gesamte Holarktis. Im Süden bis in die Orientalis (Indien) PESENKO (2006a).

Nistweise: Endogäisch

Blütenbesuch: Polylektisch

Parasitoid: -

Phänologie: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Erstaunlicherweise stammen alle Funde im Untersuchungszeitraum von einem einzigen Fundort. Alle Tiere wurden am 09.08.2001 auf extensiv genutzten landwirtschaftlichen Flächen nahe der Stadt Lazo auf 270 m an Asteraceae gefangen. Ob es sich um Nachweislücken oder tatsächliches Fehlen in den anderen Habitaten handelt, kann nicht beantwortet werden.

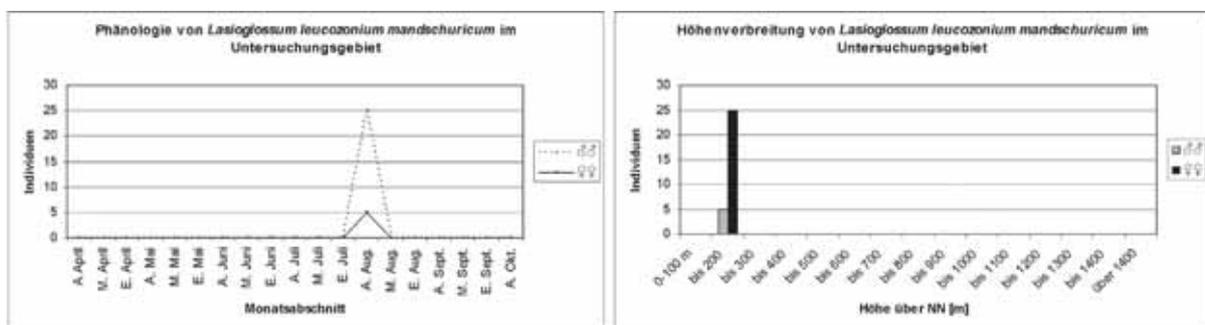


Abb. 41: Phänologie und Höhenverbreitung von *Lasioglossum leucozonium mandshuricum* im Untersuchungsgebiet

***Lasioglossum (Lasioglossum) leviventre* (PÉREZ, 1905)**

Material: 43 ♀♀, 2 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 29 (1), 46 (2), 53 (1), 58 (1), 158 (1), 263 (1), 415 (1), 429 (2), 430 (1), 434 (1), 439 (7), 451 (2), 434a (1), 10 (2), 22 (1), 46 (1), 55 (1), 58 (1), 97a (1), 130 (1), 418 (1), 429 (1), 431 (2), 440 (1), 463 (1), 465 (1), 449 (1), 452 (2), 453 (1), Mt. Snezhnaya, 02.02.2002, leg. Shokhrin (1), Mt. Oblachnaya, 04.07.2002, leg. Shokhrin (1)

♂♂: 272 (2). Männchen der Art konnten im Rahmen der Untersuchung erstmals gefunden werden (EBMER 2006).

Verbreitung: Süd-panpazifisch. Zweitnachweis vom Eurasischen Kontinent. Vom Kontinent bisher nur aus der Nähe Ussurisk bekannt (EBMER 2006, PESENKO 2006a) Russland: Kurilen (Kunashir, Iturup, Urup) (PESENKO 2007c); Japan: Hokkaido, Honshu, Shikoku, Kyushu. Im Süden bis zur japanischen Insel Okinawa (PESENKO 2007c).

Nistweise: Endogäisch.

Blütenbesuch: Polylektisch. Blütennachweis: Caryophyllaceae (*Stellaria* sp.) (PESENKO 2006a)

Parasitoid: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Weit verbreitet in den unteren Lagen des Untersuchungsgebiets. Die überwiegenden Funde stammen von Habitaten entlang der Flussauen, die über sandige Ausgangssubstrate verfügen. Hier konnte die Art auch an Nestern beobachtet werden. *L. leviventre* scheint somit eine Präferenz für sandige Substrate als Nisthabitat zu haben. Nur einmal konnte die Art auch auf offenen Felsgipfeln im Breitlaubmischwald festgestellt werden.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: *L. leviventre* wurde in der Untersuchung an folgenden Pflanzen festgestellt: Salicaceae (*Salix* sp.), Asteraceae (*Taraxacum* sp.), Rosaceae (*Potentilla* sp., *Prunus* sp.), Caryophyllaceae (*Dianthus* sp.), Fabaceae (*Trifolium album*).

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Mitte April - Ende Juli. Erstaunlicherweise konnten keine späteren Nachweise von Weibchen der Art erbracht werden.

♂♂: Gesammelt am 03.08.2001

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: *L. leviventre* konnte bis 500 m nachgewiesen werden.

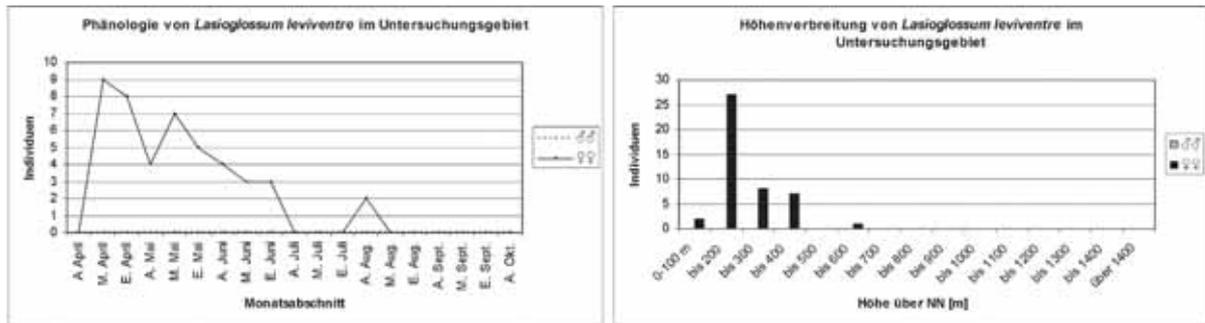


Abb. 42: Phänologie und Höhenverbreitung von *Lasioglossum leviventre* im Untersuchungsgebiet

Lasioglossum (Evylaeus) matianense pluto EBMER, 1980

Material: 2 ♀♀

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 451 (2)

Verbreitung: Ostpaläarktisch-boreo-montan. Die Stammform ist in der nepalischen Subregion verbreitet. Die Unterart *L. m. pluto* ist in den Gebirgen Zentralasiens weit verbreitet (EBMER 2006). Kirgisien; südliches Kasachstan; Usbekistan; Russland: Primorskii krai (PESENKO 2007b & c).

Nistweise: Endogäisch

Blütenbesuch: Polylektisch

Parasitoid: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Zwei Weibchen von *L. matianense pluto* konnten mithilfe einer Malaisefalle (14.05. - 28.05.2001) an einer langen Abbruchkante am Fluss Prjamushka auf ca. 180 m gefangen werden.

Lasioglossum (Evylaeus) miyabei MURAO, EBMER & TADAUCHI, 2006

Material: 5 ♀♀, 2 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 486 (1), 447 (1), 452 (1), 456 (1), Kordon Amerika, Ufer eines kleinen Baches, leg. Shokhrin 27.04.2002 (1)

♂♂: 403 (1), 494 (1)

Verbreitung: Sino-japanisch Arten. Russland: Primorskii krai (MURAO et al. 2006), südliche Kurilen (PESENKO 2007b & c); Japan: Hokkaido, Honshu, Kyushu, Shikoku, Yakushima Is. (MURAO et al. 2006).

Nistweise: Endogäisch

Blütenbesuch: Polylektisch. Pflanzenliste in MURAO et al. (2006).

Parasitoid: -

Phänologie: ♀♀: April - Oktober; ♂♂: Juli - Oktober (MURAO et al. 2006)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: *L. miyabei* konnte im Untersuchungsgebiet in verschiedensten Lebensräumen festgestellt werden. Nachweise der Art liegen von Küstendünen und Küstenklippen, Kiessandschüttungen und Uferböschungen der Flussauen und von Felsgipfeln im Breitlaubmischwald vor.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Ein Weibchen konnte an *Hieracium* sp. beobachtet werden.

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Erster Fund Ende April; letzter Fund Mitte August

♂♂: Erster Fund Anfang bis Mitte September - Anfang Oktober

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Im Untersuchungsgebiet konnte die Art bis 530 m festgestellt werden.

Lasioglossum (Evyllaesus) nemorale EBMER, 2006

PESENKO (2007b) synonymisiert *Lasioglossum nemorale* EBMER, 2006 mit *L. caliginosum*.

Material: 5 ♀♀, 1 ♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 240 (1), 456 (2), 486 (1), Kordon Amerika, Uferböschung eines Baches, 27.04.2002, leg. Shokhrin (1)

♂: 240 (1)

Verbreitung: Ostpaläarktisch-kontinental-boreal. Gemäßigte Ostpaläarktis. Mongolei; Russland: Primorskii krai; China: Mandschurei (EBMER 2006).

Nistweise: Endogäisch

Blütenbesuch: Polylektisch

Parasitoid: -

Phänologie: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: *L. nemorale* konnte im Untersuchungsgebiet auf den mageren und sandigen Küstendünen an einer Rosaceae, zu Beginn der Vegetationsperiode im lichten Eichenwald an *Potentilla* sp. und an einem Bachufer festgestellt werden. Eine Bindung an einzelne Lebensräume ist nicht erkennbar.

Phänologie im Untersuchungsgebiet: Erste ♀♀ ab Ende April. Das Männchen wurde am 16.07.2001 gefangen.

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Die Funde reichen bis ca. 300 m

***Lasioglossum (Evylaeus) nipponense* (HIRASHIMA, 1953)**

Material: 32 ♀♀, 4 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 105 (1), 106 (1), 118 (1), 133 (1), 173 (1), 226 (1), 238 (2), 240 (1), 249 (1), 250 (1), 251 (1), 254 (1), 255 (2), 258 (6), 259 (1), 304 (1), 445 (1), 451 (1), 456 (1), 465 (4), 477 (2)

♂♂: 337 (1), 379 (1), 399 (1), 488 (1)

Verbreitung: Süd-panpazifisch. Russland: Khabarovskii krai, Primorskii krai, Sakhalin, südl. Kurilen; Südkorea (PESENKO 2007b & c); Taiwan (MURAO & TADAUCHI 2007); Japan: Hokkaido, Honshu, Shikoku und Okinawa (PESENKO 2007b & c), Shikoku, Kyushu (MURAO & TADAUCHI 2007).

Nistweise: Endogäisch. Solitär und univoltin (MURAO & TADAUCHI 2007).

Blütenbesuch: Polylektisch

Parasitoid: -

Phänologie: ♀♀: Mai - September; ♂♂: Juni - Oktober (MURAO & TADAUCHI 2007)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Das im Untersuchungsgebiet häufige und weit verbreitete *L. nipponense* zeigt keine Bindung an bestimmte Habitattypen. Es kommt jedoch vorwiegend auf den mageren und sandigen Küstendünen vor, wo es die bachbegleitenden Hochstaudenflure als Nahrungshabitat nutzt. Darüber hinaus besiedelt es verschiedene Lebensräume entlang der Flüsse im Breitlaubmischwald (Abbruchkanten, trockene Nebenarme und sandige Habitate). Jeweils nur ein Mal konnte es auf den offenen felsigen Gipfel des Breitlaubmischwaldes sowie auf einer kleinen, offenen südexponierten Fläche nahe der Waldgrenze angetroffen werden.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: *L. nipponense* konnte an verschiedenen Pflanzen nachgewiesen werden: Rosaceae, Caryophyllaceae (*Lychnis fugens*), Apiaceae (*Heracleum* sp.), Scrophulariaceae, Asteraceae (*Cirsium* sp., *Centaurea* sp.), Fabaceae (*Trifolium album*), Onagraceae (*Epilobium* sp.), Campanulaceae (*Campanula* sp.), Primulaceae (*Lysimachia* sp.).

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Anfang Mai - Mitte August

♂♂: Anfang August - Ende September

Beide Flugzeiten sind mit Sicherheit nicht vollständig erfasst.

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Die Art konnte in allen Höhenstufen bis auf 1300 m nachgewiesen werden.

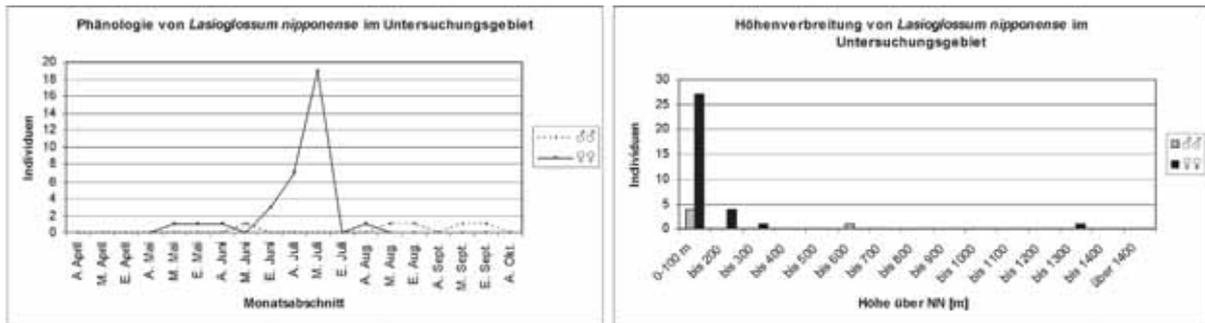


Abb. 43: Phänologie und Höhenverbreitung von *Lasioglossum nipponense* im Untersuchungsgebiet

Lasioglossum (Evyllaes) nupricola SAKAGAMI, 1988

PESENKO (2007b) synonymisiert *Lasioglossum nupricola* SAKAGAMI, 1988 mit *L. fratellum betulae*. MURAO & TADAUCHI (2007) hingegen halten die Synonymisierung - zumindest für die japanischen Tiere - für nicht gerechtfertigt.

Material: 30 ♀♀, 10 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 70 (3), 78 (4), 141 (1), 186 (1), 189 (1), 204 (1), 293 (1), 297 (3), 298 (4), 301 (1), 457 (1), 458 (3), 467 (1), 474 (1), 491 (1), 496 (1), Mt. Oblachnaya, 04.07.2002, leg. Shokhrin (1), Mt. Snezhnaya, 02.07.2002, leg. Shokhrin (1)

♂♂: 294 (6), 296 (2), 298 (1), 496 (1)

Verbreitung: Ostpaläarktisch-boreal. Ostpaläarktische, eiszeitliche Reliktart (SAKAGAMI 1988). Russland: Kamchatskaya oblast, Sakhalin, Kurilen (Urus) (PROSHCHALYKIN 2003b, SAKAGAMI 1988) Süd-Sakhalin, südliche Kurilen (PROSHCHALYKIN 2004); Japan: Hochgebirge auf Hokkaido und Honshu. (SAKAGAMI 1988, HIRASHIMA 1989). Neu für Primorskii krai.

Nistweise: Endogäisch. Nistet in unbewachsenen horizontalen Flächen (SAKAGAMI 1988). Die Nestarchitektur wird von SAKAGAMI (1988) beschrieben.

Blütenbesuch: Polylektisch. Blüthenachweis: Rosaceae, Asteraceae, Brassicaceae, Apiaceae, Ericaceae, Phylolaccaceae (SAKAGAMI 1988), Aceraceae (*Acer rufinerve*) (TOGASHI 2004)

Parasitoid: -

Phänologie: ♀♀: Mitte Juni - Ende September; ♂♂: Mittel Juli - Ende September (SAKAGAMI 1988).

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Deutlicher Verbreitungsschwerpunkt in der subalpiner Stufe. Fast alle Funde stammen von Bereichen nahe oder oberhalb der Waldgrenze. *L. nupricola* konnte hier auf kleinen, südexponierten und blütenreichen Waldlücken sowie auf den alpinen Tundrenbereichen der Berggipfel nachgewiesen werden. Drei Nachweise von Weibchen der schwer zu determinierenden Art gelangen auch in tiefer liegenden Habitaten. Ein Fund stammt von einem isolierten Felsgipfel im Breitlaubmischwald, ein Nachweis gelang auf einer Brachfläche nahe der Stadt Lazo und

einmal konnte die Art auf einer Kiessandschüttung in der Aue beobachtet werden.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: *L. nupricola* wurde im Untersuchungsgebiet auf folgenden Pflanzen beobachtet: Ericaceae (*Rhododendron* sp., *Vaccinium* sp.) und Asteraceae.

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀ Anfang Juni - Mitte September. Der späte Flugbeginn kann mit der montanen Verbreitung zusammenhängen.

♂♂: Mitte August - Mitte September

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Fast alle Funde stammen aus Höhen zwischen 1300 m und 1550 m. Vermutlich kann die Art noch Höher steigen. 1550 m war jedoch der höchste Ort der Untersuchung.

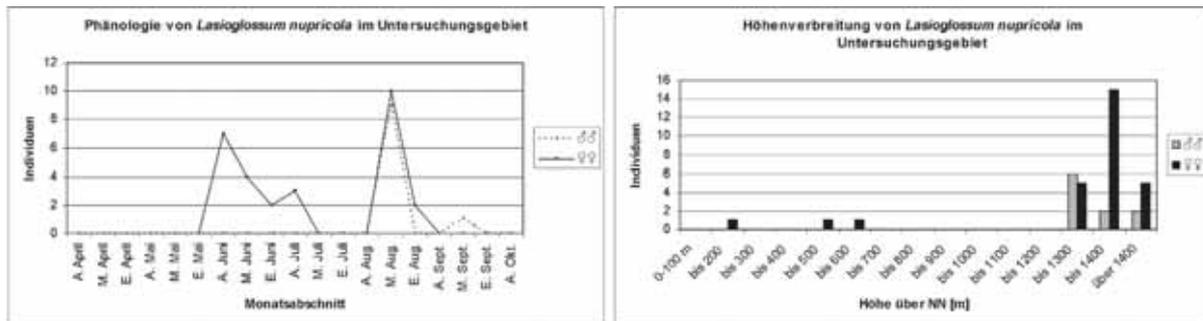


Abb. 44: Phänologie und Höhenverbreitung von *Lasioglossum nupricola* im Untersuchungsgebiet

Lasioglossum (Evylaeus) pallilomum (STRAND, 1914)

Material: 13 ♀♀, 4 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 96 (2), 240 (3), 270 (1), 477 (4), 462 (1), 463 (1), 469 (1)

♂♂: 265 (1), 270 (1), 489 (2)

Verbreitung: Süd-panpazifisch. Südlich bis Taiwan. Russland: Khabarovskii krai (PESENKO 2007b & c), Primorskii krai (PROSHCHALYKIN 2004); China: Provinzen Zhejiang und Mandschurei, Süd- und Nordkorea; Japan: Honshu (IKUDOME & NAKAMURA 1997) und Hokkaido (vgl. Diskussion bei EBMER 2006), Izu Inseln (TAKAHASHI & SAKAGAMI 1993).

Nistweise: Endogäisch

Blütenbesuch: Polylektisch

Parasitoid: -

Phänologie: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Im Untersuchungsgebiet lediglich an der Küste und im Auenbereich des Prjamushka auf sandigen Substraten gefunden. Eventuell ein Indiz für die Bevorzugung lockerer, sandiger Nistsubstrate.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: *L. pallilomum* wurde an Asteraceae (*Taraxacum* sp.) und Rosaceae (*Potentilla* sp.) beobachtet.

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Mitte Juni - Anfang August

Insgesamt liegen jedoch zu wenige Daten vor, um die Flugzeit zu bestimmen.

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Alle Funde liegen bis 200 m.

Lasioglossum (Lasioglossum) proximatum (SMITH, 1879)

Material: 107 ♀♀, 3 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 14 (1), 22 (1), 23 (1), 24 (3), 90 (1), 95 (1), 96 (2), 97a (7), 99 (2), 100 (2), 106 (6), 107 (1), 108 (4), 111 (1), 441 (3), 444 (24), 449 (3), 451 (1), 452 (3), 453 (4), 455 (2), 456 (16), 462 (1), 463 (4), 464 (1), 465 (4), 473 (1), 529 (5), 531 (1), 540 (1)

♂♂: 145 (1), 401 (1), 530 (1)

Verbreitung: Süd-panpazifisch. Russland: Primorskii krai, Kurilen (Kunashir); Nordkorea; Südkorea (PROSHCHALYKIN 2004); China: Zentral- Ost- und Südchina. Im Süden bis zur Provinz Fujian (PESENKO 2006a); Japan: Weit verbreitet auf Honshu und Hokkaido (HIRASHIMA 1989). Shikoku, Kyushu und Okinawa (PESENKO 2007c).

Nistweise: Endogäisch

Blütenbesuch: Polylektisch

Parasitoid: -

Phänologie: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Die Art wurde zahlreich, vor allem in den Auenhabitaten gefunden, wo sie häufig in Abbruchkanten, aber auch in Kiessandschüttungen der Flüsse des Gebietes nistet. Vermutlich wird sie auch in den mageren Küstendünen Nester anlegen, es fehlt aber ein konkreter Nistnachweis. Als Nahrungshabitate dienen die blütenreichen Hochstaudenflure in den Küstenbereichen sowie die blütenreichen Sukzessionsstadien entlang der Flüsse. *L. proximatum* fehlt auf den isolierten Felsgipfeln und Waldlücken sowie auch in den hochmontanen Lagen des Gebietes. Die Art scheint auf größere, offene, sandige und warme Habitate angewiesen zu sein.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: *L. proximatum* konnte an Rosaceae (*Potentilla* sp., *Crataegus* sp.), Asteraceae (*Aster* sp., *Taraxacum* sp.) und Caryophyllaceae (*Stellaria* sp.) beobachtet werden.

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Mitte Mai - Mitte September

♂♂: 23.06.2001 und 26.09.2001

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Funde lagen zwischen 0 und 200 m.

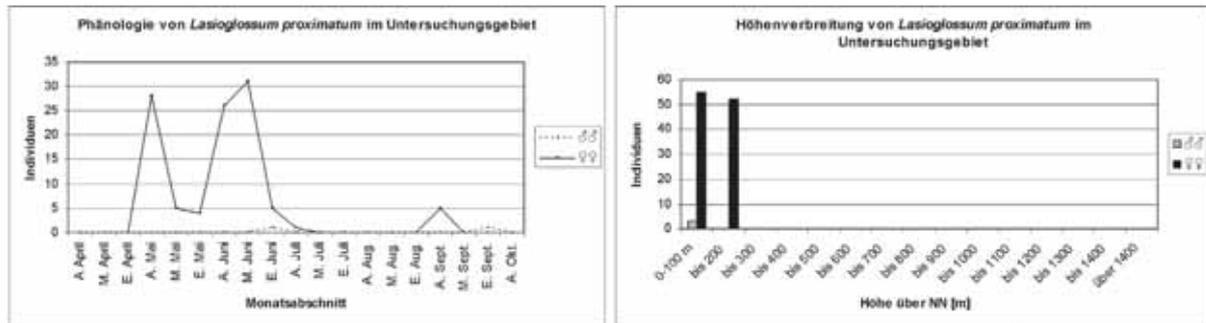


Abb. 45: Phänologie und Höhenverbreitung von *Lasioglossum proximum* im Untersuchungsgebiet

Lasioglossum (Evylaeus) rufitarse (ZETTERSTEDT, 1838)

Material: 4 ♀♀, 2 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 77 (1), 190 (1), 191 (1), Mt. Snezhnaya, 02.07.2004, V. Shokhrin (1)

♂♂: 298 (2)

Verbreitung: Holarktisch-boreal. In der Westpaläarktis häufig. In der Ostpaläarktis wenige Fundpunkte (EBMER 2006). In Europa bis Nordfinland (AMIET et al. 2001). Reicht im Norden bis zur Tundrenzzone (PESENKO 2007b & c). Im Süden bis China (Mandschurei, Kuantun) und Nordkorea. Fehlt in Japan (EBMER 2006). Kleinasien, südöstl. Kasachstan; Russland: Transbaikalien, Jakutien, Kamchatskaya oblast, Magadanskaya oblast, Primorskii krai, Kurilen, Sakhalin (PESENKO 2007b & c).

Nistweise: Endogäisch

Blütenbesuch: Polylektisch

Parasitoid: -

Phänologie: Europa: Anfang April - Anfang Oktober (AMIET et al. 2001)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Im Untersuchungsgebiet hochmontan bis subalpin verbreitet. Alle Funde von *L. rufitarse* stammen vom Waldgrenzbereich. Sie konnte auf den subalpinen Tundrenbereichen der Gipfel sowie auf kleinen blütenreichen Waldlücken gefunden werden. Nachweise aus niedrigen Lagen fehlen komplett. In Europa bevorzugt die Art Waldgebiete und Waldränder (AMIET et al. 2001).

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: ♀♀ von *L. rufitarse* konnte an Ericaceae (*Cassiope* sp. und *Rhododendron* sp.) beobachtet werden. Die ♂♂ wurden an Asteraceae gefangen.

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Erster Fund: 04.06.2001

♂♂: 13.08.2001

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Die Funde stammen von 1300 - 1350 m.

Lasioglossum (Evylaeus) sakagamii EBMER, 1978

Material: 4 ♀♀

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 90 (1), 200 (1), 234 (1), 272 (1)

Verbreitung: Sino-japanisch. Im Westen bis in die westliche Mongolei. Im Süden bis China. Russland: Khabarovskii krai, Primorskii krai (PESENKO 2007b & c); China: Provinz Xinjiang (SAKAGAMI et al. 1982), Heilongjiang (EBMER 1978), Fujian, Shaanxi (EBMER 2005); Nordkorea; Japan: Hokkaido und Honshu (PESENKO 2007b & c).

Nistweise: Endogäisch

Blütenbesuch: Polylektisch

Parasitoid: *Nomada sheppardana okubira* TSUNEKI (MAETA et al. 1996)

Phänologie: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Sofern nicht an Blüten wurden ♀♀ von *L. sakagamii* an einer Abbruchkante bzw. einer Sandschüttung in der Aue gefunden. Ob die Art sandige Substrate als Nisthabitat nutzt, kann wegen der wenigen Funde letztlich nicht bestätigt werden. Ähnlich argumentiert EBMER (2006).

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: *L. sakagamii* besucht im Untersuchungsgebiet Rosaceae und Asteraceae.

Phänologie im Untersuchungsgebiet: Die Funde stammen von Anfang Juni bis Anfang August.

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Nachweise von *L. sakagamii* stammen von 180 - 320 m.

Lasioglossum (Evylaeus) semilaeve (BLÜTHGEN, 1923)

Material: 4 ♀♀

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 26 (1), 32 (1), 58 (1), 79 (1)

Verbreitung: Ostpaläarktisch-kontinental-boreal. Mongolei (PESENKO 2007b & c); Russland: Altai, Chitinskaya oblast, südl. Irkutskaya oblast, Amurskaya oblast, Khabarovskii krai, Primorskii krai; Nordostchina (PESENKO 2007b & c).

Nistweise: Endogäisch

Blütenbesuch: Polylektisch

Parasitoid: -

Phänologie: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: *L. semilaeve* konnte im Eichenwald (noch vor der Belaubung), an einer Abbruchkante und einer Mähwiese am Kordon angetroffen werden. Typische Habitate können nicht ermittelt werden.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: *L. semilaeve* wurde an Rosaceae (*Potentilla* sp.), Asteraceae (*Taraxacum* sp.) und an einer Liliaceae beobachtet.

Phänologie im Untersuchungsgebiet: Alle Funde stammen von Mitte Mai bis Anfang Juni.

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Funde bis ca. 350 m

Lasioglossum (Evylaeus) sulcatulum (COCKERELL, 1925)

PESENKO (2007b) unterteilt in zwei Unterarten. *L. s. sulcatulum* auf dem Festland und *L. s. longifacies* für die Kurilen und Japan.

Material: 4 ♀♀

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 52 (1), 449 (1), 462 (1), 468 (1)

Verbreitung: Sino-japanisch. Russland: Amurskaya oblast, Khabarovskii krai, Primorskii krai, südl. Kurilen, Japan: Hokkaido und Honshu (PESENKO 2007b & c).

Nistweise: Endogäisch

Blütenbesuch: Polylektisch

Parasitoid: -

Phänologie: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Alle vier Funde von *L. sulcatulum* stammen von Kiessandschüttungen der Flussauen des Untersuchungsgebiets aus den Monaten Mai und Juni bis zu einer Höhe von ca. 350 m. Blütenbesuche wurden nicht registriert.

Lasioglossum (Lasioglossum) sutshanicum PESENKO, 1986

Material: 14 ♀♀, 2 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 9 (1), 22 (1), 55 (1), 226 (1), 440 (1), 463 (1), 469 (1), 473 (3), 452 (2), 453 (2)

♂♂: 273 (1), 487 (1)

Verbreitung: Süd-panpazifisch. Bisher wenig nachgewiesen. Bekannt von Russland: Primorskii krai; Taiwan; Nordkorea (EBMER 2006, PESENKO 2006a).

Nistweise: Endogäisch

Blütenbesuch: Polylektisch

Parasitoid: -

Phänologie: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: *L. sutshanicum* konnte fast ausschließlich auf (Kies-)Sandschüttungen entlang des Flusses Prjamushka gefunden werden. Je ein Fund gelang auf einer Brachfläche (♀) am Rand des Lazovski Zapovednik sowie auf einem Felsgipfel im Breitlaubmischwald (♂). Eventuell bevorzugt *L. sutshanicum* sandige Substrate für die Nestanlage. An der Küste sowie in hochmontanen/subalpinen Bereichen wurde die Art nicht angetroffen.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: *L. sutshanicum* wurde an *Epilobium* sp. und *Prunus* sp. beobachtet.

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: ab Anfang Mai

♂♂: Nachweise von Anfang August

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Besiedelt im Untersuchungsgebiet die unteren Lagen bis 500 m.

Lasioglossum (Evyllaesus) transpositum (COCKERELL, 1925)⁷

Material: 16 ♀♀, 6 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 31 (1), 55 (1), 133 (1), 139 (1), 179 (1), 270 (2), 453 (4), 463 (1), 464 (1), 465 (2), 474 (1)

♂♂: 270 (1), 345 (1), 394 (4)

Verbreitung: Sino-japanisch. Russland: Amurskaya oblast, Khabarovskii krai, Primorskii krai, Japan: Hokkaido, Kyushu (PESENKO 2007b & c), Honshu (IKUDOME & NAKAMURA 1995, 1997).

Nistweise: Endogäisch

Blütenbesuch: Polylektisch

Parasitoid: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Das im Untersuchungsgebiet nicht seltene *L. transpositum* wurde im Untersuchungsgebiet vorwiegend an der Küste und in den Flussauen an Lebensräumen mit sandigen Ausgangssubstraten gefangen. Angaben zu eventuellen Nistplatzpräferenzen lassen diese Daten jedoch nicht zu, weil diese Funde mithilfe von Malaisefallen erbracht wurden. Ein Nistplatz der Art wurde auf der Mähwiese um den Kordon Korpad gefunden. Dieser Nistplatz ist im Gegensatz zu den häufigen Fundorten in der Aue und an der Küste jedoch nicht ausschließlich sandig sondern mit einem viel höheren Feinerdeanteil und deutlich verfestigter.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: *L. transpositum* wurde an Rosaceae (*Prunus* sp. und *Potentilla* sp.) sowie an Asteraceae (*Centaurea* sp.) beobachtet.

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

Erste ♀♀ ab Mitte Mai - Anfang August

Erste ♂♂ ab Anfang August bis Mitte September

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet:

⁷ In EBMER (2006, S. 569) sind die 16 ♀♀ und 6 ♂♂ versehentlich als *L. huanghe* publiziert worden.

***Lasioglossum (Evyllaesus) trichorhinum* (COCKERELL, 1925)**

Material: 2 ♀♀

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 530 (1), 474 (1)

Verbreitung: Ostpaläarktisch-kontinental-boreal. Im Westen bis zur Mongolei (EBMER 2006). Russland: Primorskii krai (PROSHCHALYKIN 2004). China: Shaanxi, Shanxi (EBMER 2006).

Nistweise: Endogäisch

Blütenbesuch: Polylektisch

Parasitoid: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Diese bisher erst selten nachgewiesene Art konnte im Untersuchungsgebiet zwei Mal bestätigt werden. Ein ♀ wurde auf einer Küstendüne am 11.09.2003 auf einer Asteraceae und ein weiteres ♀ mithilfe einer Malaisefalle (03.07. - 13.08.2001) auf der subalpinen Tundra des Gorelaya Sopka (1353 m) gefangen. Die Datenlage reicht nicht aus, um weitere Angaben zu der Art zu machen.

***Lasioglossum (Lasioglossum) upinense* (MORAWITZ, 1889)**

Material: 73 ♀♀, 124 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 49 (1), 54 (1), 79 (1), 83 (1), 130 (1), 136 (2), 137 (1), 139 (18), 140 (2), 142 (3), 157 (1), 159 (1), 164 (1), 168 (1), 178 (2), 198 (1), 201 (1), 202 (1), 204 (6), 206 (2), 221 (1), 229 (2), 247 (1), 258 (1), 279 (1), 288 (1), 325 (1), 327 (1), 345 (1), 388 (1), 392 (1), 449 (1), 452 (1), 453 (2), 465 (1), 489 (5), 529 (1), 531 (1), 535 (1)

♂♂: 245 (2), 264 (1), 265 (3), 270 (11), 271 (13), 326 (2), 329 (1), 340 (1), 344 (4), 346 (3), 349 (1), 350 (3), 351 (3), 354 (1), 355 (3), 360 (1), 361 (1), 364 (3), 386 (3), 391 (1), 394 (21), 395 (1), 396 (2), 486 (12), 489 (24), 500 (1), 529 (2)

Verbreitung: Süd-panpazifisch. Im Norden bis Khabarovsk, im Süden bis Nordwestchina, Mandschurei und Nordkorea (EBMER 2006, PESENKO 2006a). Im Süden bis zur Orientalis (PESENKO 2007c). Russland: Amurskaya oblast, Khabarovskii krai, Primorskii krai (PROSHCHALYKIN 2004).

Nistweise: Endogäisch

Blütenbesuch: Polylektisch

Parasitoid: -

Phänologie: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Die Art ist in den unteren Lagen des Untersuchungsgebiets sehr häufig und konnte in verschiedenen Lebensräumen nachgewiesen werden. Sie konnte sowohl auf sandigen Substraten an der Küste und in sandigen Auenhabitaten als auch auf Brachen und Extensivwiesen nachgewiesen werden. Es scheint eine Präferenz für offene, warme Habitate zu bestehen, eventuell auch für sandige Nisthabitate. Funde über 500 m fehlen. Nistnachweise gelangen in

schluffig-sandigem Substrat am Kordon Korpad. Die Nester lagen in einem mit ca. 50 cm hohen Gräsern bewachsenen Bereich am Rande eines Fußweges. Parasitoide Bienen wurden nicht beobachtet.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: *L. upinense* konnte auf vielen verschiedenen Pflanzen beobachtet werden: ♀♀: Fabaceae (*Vicia* sp., *Trifolium* sp., *Melilotus* sp.) Rosaceae (*Potentilla* sp., *Rubus* sp.), Asteraceae (*Aster* sp.) Lamiaceae (*Mentha* sp.), Ranunculaceae (*Ranunculus* sp.), Solanaceae, Papaveraceae (*Chelidonium* sp.), Onagraceae (*Epilobium* sp.), ♂♂: Brassicaceae, Caryophyllaceae (*Stellaria* sp.), Asteraceae (*Aster* sp., *Centaurea* sp.), Fabaceae, Rosaceae (*Potentilla* sp.), Papaveraceae (*Chelidonium* sp.).

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: ab Mitte Mai

♂♂: ab Ende Juli

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Funde gelangen bis 500 m.

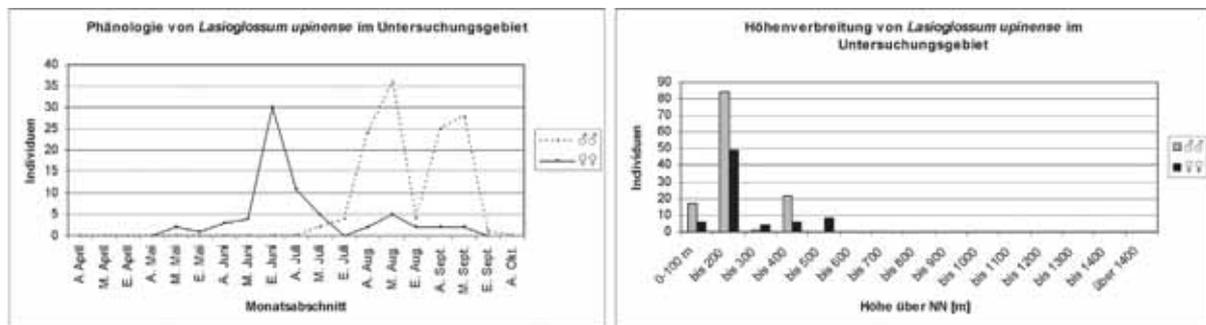


Abb. 46: Phänologie und Höhenverbreitung von *Lasioglossum upinense* im Untersuchungsgebiet

Lasioglossum (Evylaeus) villosum trichopse (STRAND, 1914)

GOUBARA & TAKASAKI (2004) diskutieren, ob *L. villosum trichopse* zur effizienten Bestäubung von *Lactuca sativa* eingesetzt werden kann.

Material: 1 ♀

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀: 96 (1)

Verbreitung: Unterart: Süd-panpazifisch. Die ostpaläarktische Unterart ist deutlich seltener als die westliche Stammform. Im Norden bis Russland: Primorye und Japan: Hokkaido. Im Süden über China bis Taiwan und Nepal bekannt (EBMER 2006). Russland: Primorskii krai (PROSHCHALYKIN 2004); Japan: Izu Inseln (TAKAHASHI & SAKAGAMI 1993).

Nistweise: Endogäisch. Bildet Aggregationen auf ebenen Flächen (PESENKO 2007b & c). Angaben zur Nestarchitektur macht PESENKO (2007b & c).

Blütenbesuch: Polylektisch. Blütennachweis: Asteraceae (*Sonchus asper*) (TAKAHASHI 1993).

Parasitoid: -
Phänologie: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Diese seltene Unterart der westpaläarktischen *L. villosum* konnte im Untersuchungsgebiet am 12.06.2001 auf einer gemähten Fläche direkt an der Küste auf *Taraxacum* sp. gefunden werden.

***Lasioglossum (Evyllaesus) virideglaucum* EBMER & SAKAGAMI, 1994**

Material: 19 ♀♀, 1 ♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 55 (1), 58 (1), 106 (1), 115 (1), 240 (1), 241 (2), 249 (1), 313 (1), 465 (4), 483 (2), 456 (2), 494a (1), Mt. Snezhnaya, 02.07.2004, leg. Shokhrin (1)

♂: 265 (1)

Verbreitung: Süd-panpazifisch. Russland: Khabarovskii krai, Primorskii krai (PESENKO 2007b & c); China (südl. bis 23° n.Br.); Japan (Honshu bis 2000 m) (EBMER 2002).

Nistweise: Endogäisch

Blütenbesuch: Polylektisch

Parasitoid: -

Phänologie: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: *L. virideglaucum* konnte innerhalb der Untersuchung das erste Mal im Primorskii krai nachgewiesen werden. *L. virideglaucum* ist in den unteren Lagen des Untersuchungsgebiets weit verbreitet und es kann anhand der Fundorte auf keine Präferenz für bestimmte Lebensräume geschlossen werden, obwohl die meisten Funde von der Küste stammen. Die Art konnte sowohl auf den Küstendünen und den Hochstaudenfluren am Fuß der Küstenklippen, wie auch auf kleinen Mähwiesen in Auennähe im Mischwald nachgewiesen werden. Auch auf dem isolierten Felsgipfel im Breitlaubmischwald konnte die Art gefunden werden.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: *L. virideglaucum* wurde auf Asteraceae (*Taraxacum* sp. u.a.) Rosaceae (*Prunus* sp. u.a.) und Caryophyllaceae (*Stellaria* sp.) beobachtet.

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Ende Mai - Mitte September

♂: 31.07.2001

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Nachweise bis 500 m.

***Lasioglossum (Evyllaesus) viridellum* (COCKERELL, 1931)**

Material: 8 ♀♀

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 5 (1), 27 (2), 81 (1), 121 (1), 467 (1), 471 (2)

Verbreitung: Sino-japanisch. Bisher sehr selten gefunden. Funde stammen von

Primorskii krai, der chinesischen Küstenregion und Nordkorea (EBMER 2006). Russland: Khabarovskii krai, Primorskii krai (PROSHCHALYKIN 2004).

Nistweise: Endogäisch

Blütenbesuch: Polylektisch

Parasitoid: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Vermutlich Waldart. Diese bisher sehr selten gefundene Furchenbiene ist im Untersuchungsgebiet auf die mittleren Lagen des Breitlaubmischwaldes auf isolierten Felsgipfeln und kleinen offenen Bereichen im Breitlaubmischwald beschränkt. Sie fehlt sowohl an der Küste wie auch auf den Wiesen, Weiden und Brachen der Umgebung. Es konnte auch kein Nachweis aus den Auen erbracht werden.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: *L. viridellum* wurde an Rosaceae (*Potentilla* sp.) und Ericaceae (*Rhododendron* sp.) beobachtet.

Phänologie im Untersuchungsgebiet: Erst ♀♀ ab Anfang Mai

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Alle Funde liegen um ca. 500 m.

Lasioglossum (Evyllaesus) vulsum (VACHAL, 1903)

Material: 52 ♀♀, 5 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 2 (1); 13 (1), 22 (18), 23 (1), 70 (1), 83 (1), 101 (1), 135 (1), 154 (1), 188 (1), 224 (1), 440 (9), 477 (1), 463 (1), 449 (3), 450 (1), 449 (2), 493 (1), 472 (1), 452 (3), 539 (1), Kordon Amerika, 24.4.02, leg. Shokhrin (1)

♂♂: 273 (2), 291 (1), 396 (1), 489 (1)

Verbreitung: Süd-panpazifisch. Mongolei; Russland: Krasnoyarskaya oblast, Amurskaya oblast, Primorskii krai, südliche Kurilen; südl. Nordkorea (PESENKO 2007b & c); China: Mandschurei (PROSHCHALYKIN 2004); Japan: Honshu, Hokkaido, Shikoku, Okinawa (PESENKO 2007b & c), Ryukyu Is. (MURAO & TADAUCHI 2007).

Nistweise: Endogäisch.

Blütenbesuch: Polylektisch. MAETA (1966) sieht die Art als guten Bestäuber von Raps (*Brassica napus*).

Parasitoid: *Sphecodes koikensis* (MAETA et al. 1996)

Phänologie: ♀♀ März - September; ♂♂: Mai - Anfang Oktober (MURAO & TADAUCHI 2007).

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: *L. vulsum* ist im Untersuchungsgebiet häufig. Der überwiegende Teil der Nachweise stammt aus den Auenbereichen von (Kies-) Sandschüttung, die sicherlich auch als Nisthabitat fungieren. Darüber hinaus konnten nur noch wenige Nachweise aus anderen Lebensräumen erbracht werden. Sie fehlt in den unmittelbaren Küstenhabitaten und ist auch nur ein Mal auf einer Brache gefunden worden. Zwei Nachweise liegen auf subalpinen Tundren an der Waldgrenze.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Die Art wurde auf Asteraceae (*Aster* sp. u.a.), Apiaceae (*Anthriscus* sp.); Rosaceae (*Potentilla* sp.), Ranunculaceae (*Ranunculus* sp.),

Onagraceae (*Epilobium* sp.) und Fabaceae (*Vicia* sp.).

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Ende April - Mitte September

♂♂: Anfang August - Mitte September

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: *L. vulsum* konnte bis auf 1400 m nachgewiesen werden.

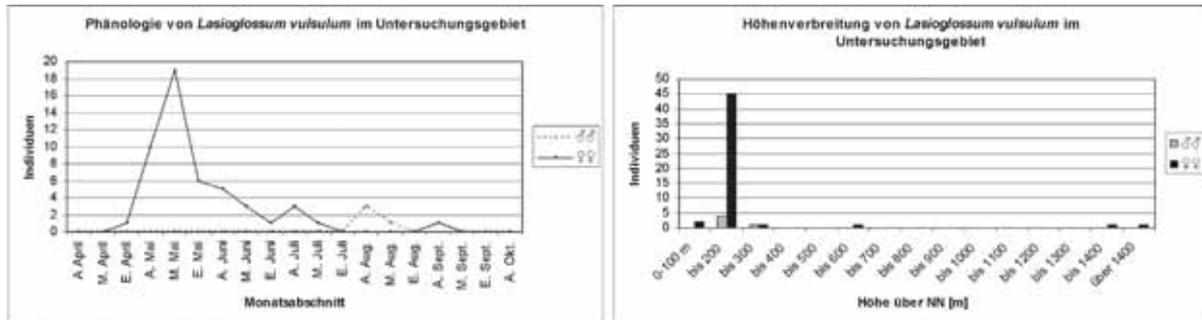


Abb. 47: Phänologie und Höhenverbreitung von *Lasioglossum vulsum* im Untersuchungsgebiet

***Sphecodes* LATREILLE, 1805**

9 Arten im Gebiet

Parasitoide Bienengattung. Die meisten Wirtsarten stammen aus den Gattungen *Halictus* und *Lasioglossum*.

Taxonomisch-systematisch anspruchsvolle Gattung, die im Fernen Osten Russlands bisher kaum untersucht ist. Insgesamt sind in der Paläarktis ca. 100 Arten beschrieben, wobei der taxonomische Status einzelner Taxa nicht klar ist (MICHENER 2007). Dementsprechend fehlen auch faunistische Bearbeitungen. In der Checkliste der Wildbienen des südlichen Fernen Ostens (PROSHCHALYKIN 2004) ist lediglich eine Art (*Sphecodes gibbus*) aufgeführt. Für den nördlichen Fernen Osten geben PROSHCHALYKIN & KUPIANSKAYA (2005) drei Arten an (*S. crassus*, *S. geofrellus*, *S. hyalinatus*). PROSHCHALYKIN (2006a) gibt für den gesamten Fernen Osten Russlands vier Arten an. Für das gesamte Territorium der UdSSR vermutet PESENKO (1995) ca. 70 Arten.

Im Untersuchungsgebiet konnten 9 Arten der Gattung *Sphecodes* nachgewiesen werden, wobei der taxonomische Status von drei Arten noch unbekannt ist. Drei der nachgewiesenen Arten sind bisher für den Fernen Osten bekannt.

TSUNEKI (1983) revidiert die japanischen Arten der Gattung *Sphecodes* und beschreibt eine Vielzahl neuer Arten. Dementsprechend hoch ist die Artenzahl in Japan (51 Arten). MAETA et al. (1996) vermuten darunter jedoch einige Synonyme. Für die überwiegende Zahl der Arten ist die Wirtsbindung unbekannt. Bei den determinierbaren Arten der

Untersuchung handelt es sich um ausnahmslos um paläarktische Arten, die für Japan bisher nicht bekannt sind.

Literatur: ALFKEN (1929), AMIET et al. (1999), MAETA et al. (1996), OSYTSHNJUK et al. (1978), PESENKO (2007c), PROSHCHALYKIN (2006a & 2007e), PROSHCHALYKIN & KUPIANSKAYA (2005), TSUNEKI (1983), WARNCKE (1992).

Sphecodes crassus THOMSON, 1870

Material: 6 ♀♀, 1 ♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 22 (1), 24 (1), 124 (1), 439 (1), 453 (1), 463 (1)

♂: 473 (1)

Verbreitung: Paläarktisch-boreal. Europa bis Ostasien (AMIET et al. 1999). In Europa bis 64° n.Br. (WARNCKE 1992). Russland: Europäischer Teil Russlands (OSYTSHNJUK et al. 1978), Kamchatskaya oblast (ALFKEN 1929). Neu für den Primorskii krai.

Nistweise: Parasitoid

Blütenbesuch: -

Wirt: *Lasioglossum pauxillum*, *L. punctatissimum*, vermutlich auch *L. nitidiusculum*, *L. quadrinotatum* (AMIET et al. 1999). Keine der Arten ist bisher im Fernen Osten Russlands nachgewiesen worden.

Phänologie: ♀♀: Anfang April - Mitte September, ♂♂: Mitte Juni - Anfang Oktober (AMIET et al. 1999).

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: *S. crassus* konnte vor allem in sandigen Auenhabitaten beobachtet werden. Ein Nachweis gelang an einem Nisthabitat von *Lasioglossum allodalum*. Für eine konkrete Zuordnung von *L. allodalum* als Wirt der Art reicht die Beobachtung allerdings nicht aus.

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Anfang/Mitte April - Ende Juni/Anfang Juli

♂: Nachweis aus Malaisefalle (Intervall 27.06.2001 - 13.07.2001)

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Funde gelangen bis zu einer Höhe von 200 m.

Sphecodes ferruginatus HAGENS, 1882

Material: 1 ♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♂: 471

Verbreitung: Paläarktisch-boreal. Europa bis 66° n.Br. (AMIET et al. 1999, WARNCKE 1992). Neu für den Russischen Fernen Osten.

Nistweise: Parasitoid

Blütenbesuch: -

Wirt: *Lasioglossum fulvicorne*, *Lasioglossum pauxillum*, *Lasioglossum laticeps* (AMIET et al. 1999). Alle genannten Arten sind aus dem Fernen Osten bisher nicht bekannt. AMIET et al. (1999) vermuten auch noch andere Arten der *L. calceatum*-Gruppe als Wirte der Art.

Phänologie: ♀♀: Anfang April - Ende Oktober; ♂♂: Mitte Juni - Ende Oktober (AMIET et al. 1999).

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Ein Männchen konnte mithilfe einer Malaisefalle (Fangintervall: 25.06. - 14.07.2001) auf einem isolierten Felsgipfel im Breitlaubmischwald auf ca. 500 m gefangen werden.

Sphecodes gibbus (LINNAEUS, 1758)

Material: 8 ♀♀; 7 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 50 (1), 90 (1), 148 (1), 167 (1), 270 (1), 291 (1), 463 (1), 473 (1)

♂♂: 270 (2), 291 (2), 363 (3)

Verbreitung: Paläarktisch-boreal. Europa bis 63 n.Br. (AMIET et al. 1999, WARNCKE 1992). Türkei (WARNCKE 1992, ASHER et al. 2007); Russland: Primorskii krai (PROSHCHALYKIN 2004); China (ASHER et al. 2007).

Nistweise: Parasitoid

Blütenbesuch: -

Wirt: *Halictus rubicundus*, *H. quadricinctus*, *H. sexcinctus*. AMIET et al. (1999) vermuten auch noch *H. maculatus*, *Andrena vaga* und *Colletes cunicularius* als mögliche Wirte.

Phänologie: ♀♀: Anfang April - Mitte Oktober; ♂♂: Anfang Juni - Anfang Oktober (AMIET et al. 1999).

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Im Untersuchungsgebiet verbreitet. Kommt in den unteren Lagen auf sandigen Auenhabitaten und auf landwirtschaftlichen Flächen vor. Ein Nachweis gelang auf einem isolierten Felsgipfel.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Asteraceae

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Mitte Mai - Anfang August;

♂♂: Anfang August - Anfang September

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Die Art konnte vom Meeresniveau bis auf 500 m angetroffen werden.

Sphecodes hyalinatus HAGENS, 1882

Material: 1 ♀

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀: 471 (1)

Verbreitung: Paläarktisch-boreal. In Europa eher nördlich verbreitet. Bis 68° n.Br. Fehlt

in Südeuropa und im Vorderen Orient (WARNCKE 1992). Asien: Russland: Kamchatskaya oblast (PROSHCHALYKIN & KUPIANSKAYA 2005). Neu für den Primorskii krai.

Nistweise: Parasitoid

Blütenbesuch: -

Wirt: *Lasioglossum fulvicorne*. Vermutlich auch *L. fratellum* (AMIET et al. 1999). Aus dem Fernen Osten ist bisher nur *Lasioglossum fratellum betulae* bekannt.

Phänologie: ♀♀: Mitte April - Ende September; ♂♂: Ende Juni - Mitte Oktober (AMIET et al. 1999).

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Ein Weibchen wurde am 13.08.2001 auf einer südexponierten, blütenreichen Waldlücke nahe der Waldgrenze auf 1244 m gefangen.

Sphecodes pellucidus SMITH, 1845

Material: 9 ♀♀

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 22 (1), 64 (1), 436 (1), 447 (1), 451 (1), 453 (1), 454 (2), 463 (1)

Verbreitung: Paläarktisch. Nordafrika, Europa bis 66° n.Br. bis Ostasien (AMIET et al. 1999, WARNCKE 1992); China (ASHER et al. 2007). Neu für den Russischen Fernen Osten.

Nistweise: Parasitoid

Blütenbesuch: -

Wirt: *Andrena barbilabris* (AMIET et al. 1999). Die Art ist im Russischen Fernen Osten nachgewiesen (PROSHCHALYKIN 2004). AMIET et al. (1999) vermutet aber auch andere *Andrena*-Arten als potenzielle Wirte der Art.

Phänologie: ♀♀: Anfang April - Mitte August; ♂♂: Ende Juni - Anfang September (AMIET et al. 1999).

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Die Art wurde vornehmlich in sandigen Habitaten an der Küste und in den Auen gefunden. Ein Nachweis gelang auf einem isolierten Felsgipfel.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: -

Phänologie im Untersuchungsgebiet: ♀♀: Mitte April - Ende August/Anfang September

WESTRICH (1989) vermutet 2 Generationen pro Jahr. Aus den wenigen Funden geht eine Nachweislücke nach der Frühjahrsflugzeit bis Anfang Juni hervor. Die Datenmenge kann die Vermutung letztendlich nicht bestätigen.

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Nachweise gelangen bis auf 530 m.

***Sphecodes scabricollis* WESMAEL, 1885**

Material: 1 ♀, 3 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀: 395 (1)

♂♂: 535 (2), 541 (1)

Verbreitung: Eurosibirisch. Europa von Spanien bis Südfinnland (WARNCKE 1992); Südkorea (ASHER et al. 2007). Neu für Russland.

Nistweise: Parasitoid

Blütenbesuch: -

Wirt: AMIET et al. (1999) vermutet *Lasioglossum zonulum*. *L. zonulum* ist aus dem Fernen Osten jedoch bisher nicht nachgewiesen.

Phänologie: ♀♀ und ♂♂: Anfang Mai - Mitte September (AMIET et al. 1999)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Wurde auf Sandhabitaten an der Küste und in der Aue gefunden.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Asteraceae

Phänologie im Untersuchungsgebiet: Nachweise gelangen Mitte September.

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Die vier Funde der Art lagen im Bereich 0 - 200 m.

***Sphecodes morph. spec. 1 aff. ephippius* (LINNAEUS, 1767)**

Material: 13 ♀♀

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 22 (1), 55 (1), 60 (5), 88 (1), 90 (1), 223 (1), 452 (1), 453 (1), 473 (1)

Verbreitung:

Nistweise: Parasitoid

Blütenbesuch: -

Wirt: -

Phänologie: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Nachweise gelangen vor allem in sandigen Auenhabitaten (Kiessandschüttungen, Abbruchkanten) und in sandigen Küstendünenbereichen.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Rosaceae (*Prunus* sp.) Asteraceae (*Taraxacum officinale*)

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Mitte Mai - Mitte Juli

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Nachweise der Art liegen bei 0 - 350 m.

***Sphecodes morph. spec. 2 aff. ehippius* (LINNAEUS, 1767)**

Material: 51 ♀♀

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 20 (1), 22 (2), 23 (1), 24 (1), 29a (1), 31 (1), 34 (1), 40 (1), 53 (1), 56a (1), 61 (1), 61a (2), 66a (3), 65 (1), 99 (1), 100 (1), 121 (1), 181 (2), 206 (1), 221 (1), 226 (1), 240 (1), 278 (1), 361 (1), 443 (1), 445 (2), 450 (2), 451 (1), 453 (2), 456 (2), 465 (3), 468 (2), 469 (4), 473 (3)

Verbreitung: -

Nistweise: Parasitoid

Blütenbesuch: -

Wirt: -

Phänologie: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Die häufigste *Sphecodes* Art im Untersuchungsgebiet konnte in den unterschiedlichsten Habitaten der unteren und mittleren Lagen beobachtet werden. Nachweise gelangen auch auf isolierten Felsgipfeln im Breitlaubmischwald. Zudem konnte die Art an Nistaggregationen von *Lasioglossum allodalum* und *Lasioglossum calceatum* nachgewiesen werden.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Rosaceae (*Potentilla* sp.), Ericaceae (*Rhododendron* sp.), Fabaceae (*Vicia* sp.), Asteraceae (*Taraxacum officinale*), Brassicaceae, Caryophyllaceae, Onagraceae (*Epilobium* sp.)

Phänologie im Untersuchungsgebiet: ♀♀: Mitte Mai - Anfang September

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Die häufige Art konnte bis in mittlere Lagen auf 530 m nachgewiesen werden.

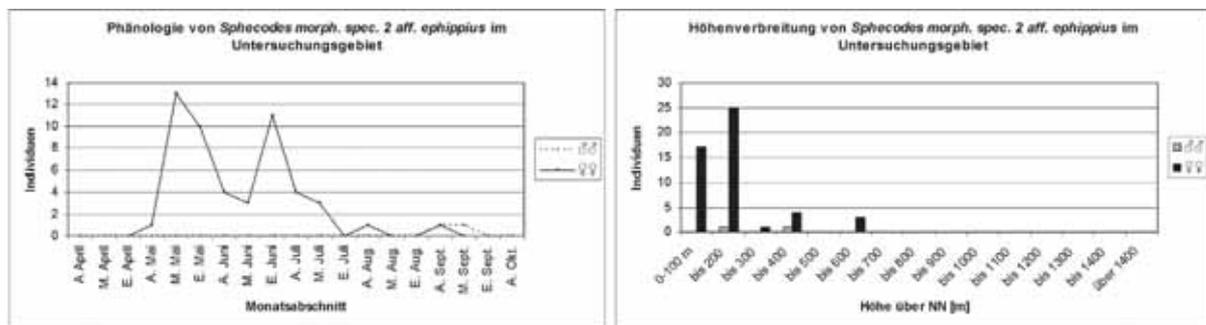


Abb. 48: Phänologie und Höhenverbreitung von *Sphecodes morph. spec. 2 aff. ehippius* im Untersuchungsgebiet

Sphecodes spec. 3

Material: 1 ♀

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀: 90 (1)

Verbreitung: -

Nistweise: Parasitoid

Blütenbesuch: -

Wirt: -

Phänologie: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Ein Weibchen von *Sphecodes* spec. 3 wurde am 07.06.2001 an der großen Abbruchkante des Prjamushka gefangen.

Melittidae

Dasypoda LATREILLE, 1802

Im Gebiet 1 Art

Große, solitär lebende Bienen mit einer charakteristischen, im Deutschen namensgebenden, langen Sammelbehaarung der Hinterbeine (Hosenbienen). Artenarme (ca. 35 Arten) paläarktische Gattung (MICHENER 2007). Legen einfache Nester im Erdboden an, mitunter in großen Aggregationen. Auf dem Gebiet der ehemaligen Sowjetunion sechs Arten (PESENKO 1995), im Fernen Osten Russlands zwei Arten (PROSHCHALYKIN 2007h).

Literatur: PROSHCHALYKIN (2004a, 2006c & 2007h), ROMANKOVA (1995a), WESTRICH (1989), WU (1978, 2000), YASUMATSU (1935).

Dasypoda hirtipes (FABRICIUS, 1793)

Syn.: *Dasypoda altercator* (HARRIS, 1776)

Dasypoda plumipes (PANZER, 1797)

Material: 1 ♀, 9 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀: 530 (1)

♂♂: 272 (1), 289 (1), 291 (7)

Verbreitung: Paläarktisch: Europa: Süd und Mitteleuropa bis 63° n.Br (WESTRICH 1989), Kaukasus (PROSHCHALYKIN 2004); Nordafrika (YASUMATSU 1935); Asien: Kleinasien, Zentralasien, Mongolei, Russland: Sibirien, Primorskii krai (PROSHCHALYKIN 2004), China (WU 1978 & 2000), Gansu (ZHAO & JIANG 2007).

Nistweise: Endogäisch. Bevorzugt sandige Substrate (WESTRICH 1989).

Blütenbesuch: Oligolektisch auf Asteraceae (PROSHCHALYKIN 2006c, WESTRICH 1989 u.a.).

Parasitoid: -

Phänologie: Mitteleuropa: Mitte Juli - Anfang September (WESTRICH 1989)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: *D. hirtipes* konnte im Untersuchungsgebiet auf Brachen und Extensivwiesen, sandigen, mageren Küstendünen und auf Sandschüttung von Flussauen nachgewiesen werden.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Im Untersuchungsgebiet konnten Männchen von *D. hirtipes* vorwiegend an Asteraceae nachgewiesen werden. Ein Männchen saugte Nektar an *Campanula* sp.

Phänologie im Untersuchungsgebiet: Anfang August bis Mitte September

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Beschränkt auf die unteren Lagen bis 500 m.

Macropis PANZER, 1809

1 Art im Gebiet

Artenarme, holarktische Gattung (16 Arten), deren Weibchen Pflanzenöle und Pollen der Gattung *Lysimachia* als Larvalproviand sammeln (MICHENER 2007). Weibchen bauen einfache Nester im Erdboden (MICHEZ & PATINY 2005). Auf dem Gebiet der ehemaligen Sowjetunion fünf Arten (PESENKO 1995). Für den Fernen Osten Russlands gibt PROSHCHALYKIN (2007h) zwei Arten an.

Literatur: EBMER (2006), MICHEZ & PATINY (2005), ROMANKOVA (1995a), PROSHCHALYKIN (2006c & 2007h), WU (2000), YASUMATSU & HIRASHIMA (1956).

Macropis dimidiata amurensis POPOV, 1985

Bemerkung: Zu den taxonomischen und systematischen Problemen bei *M. dimidiata amurensis* siehe die ausführliche Diskussion bei EBMER (2006).

Material: 11 ♀♀, 7 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 276 (2), 308 (1), 309 (5), 314 (3)

♂♂: 276 (1), 309 (3), 314 (3)

Verbreitung: Ostpaläarktisch-kontinental-boreal. Mongolei; Russland: Amurskaya oblast, Primorskii krai (Proshchalykin 2007h); China (WU 2000).

Nistweise: Endogäisch

Blütenbesuch: Oligolektisch an *Lysimachia* (PROSHCHALYKIN 2006c).

Parasitoid: -

Phänologie: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: *M. dimidiata amurensis* ist auf das Vorkommen von *Lysimachia* sp. angewiesen. Sie wurde deshalb vorwiegend an *Lysimachia*, die feuchtere Standorte besiedelt, gefangen. Daraus resultieren auch die Nachweise der Art an Habitatgrenzen zwischen feuchteren Lebensräumen (Niedermoor)

als Nahrungshabitat und trockeneren Lebensräumen (Küstendüne) als Nisthabitat.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Ausnahmslos *Lysimachia* sp.

Phänologie im Untersuchungsgebiet: ♀♀ und ♂♂ konnten im Zeitraum zwischen dem 03.08 - und 18.08.2001 gefunden werden.

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Besiedelt die unteren Lagen bis 200 m.

Melitta KIRBY, 1802

Im Gebiet 4 Arten

Artenarme, holarktisch und afrikanisch verbreitete, habituell der Gattung *Andrena* ähnelnde Bienengattung. MICHENER (2007) gibt für *Melitta* s. str. etwa 20 Arten für die Paläarktis an. Pollen wird mittels einer Sammelbeharrung an den äußeren Hintertibien und dem Basitarsus gesammelt. Weibchen legen ihre Brutzellen in selbstgegrabenen Nestern im Erdboden an. Nach PESENKO (1995) auf dem Territorium der ehemaligen UdSSR acht Arten. PROSHCHALYKIN (2006c) gibt für den Fernen Osten Russlands fünf Arten an. In PROSHCHALYKIN (2007h) werden vier Arten genannt.

Literatur: PROSHCHALYKIN (2006c & 2007h), YASUMATSU & HIRASHIMA (1956).

Melitta ezoana YASUMATSU & HIRASHIMA, 1956

Material: 6 ♀♀; 13 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 322 (1), 326 (1), 363 (1), 371 (1), 375 (1), 489 (1)

♂♂: 279 (1), 292 (1), 301 (2), 318 (1), 327 (1), 360 (1), 368 (1), 373 (1), 535 (1), 486 (1), 489 (2)

Verbreitung: Sino-japanisch. Russland: Primorskii krai; Japan: Hokkaido, Honshu (PROSHCHALYKIN 2007h).

Nistweise: Endogäisch

Blütenbesuch: Oligolektisch an Fabaceae (PROSHCHALYKIN 2006c). Blütennachweis: Fabaceae (*Lespedeza bicolor*) (YASUMATSU & HIRASHIMA 1956).

Parasitoid: -

Phänologie: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Verbreitet in den unteren Lagen des Untersuchungsgebiets, mit einer Häufung der Funde in sandigen Habitaten der Küste und der Kiessandschüttungen in der Aue. Zwei Männchen konnten auf einer blütenreichen südexponierten Waldlichtung nahe der Waldgrenze gefunden werden.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Asteraceae (*Crepis* sp.), *Chelidonium* sp., Fabaceae.

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Ende August - Mitte September

♂♂: Anfang August - Mitte September

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: 0 - 1375 m

***Melitta japonica* YASUMATSU & HIRASHIMA, 1956**

Material: 6 ♀♀; 15 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 318 (1), 358 (1), 361 (4)

♂♂: 269 (1), 292 (1), 323 (1), 339 (3), 354 (2), 361 (6), 477 (1)

Verbreitung: Sino-japanisch. Russland: Primorskii krai (PROSHCHALYKIN 2007h); Japan: Hokkaido und Honshu (YASUMATSU & HIRASHIMA 1956).

Nistweise: Endogäisch

Blütenbesuch: Oligolektisch an Fabaceae (PROSHCHALYKIN 2006c).

Parasitoid: -

Phänologie: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Verbreitet in den unteren Lagen des Untersuchungsgebiets. Die Funde stammen vor allem von sandigen Habitattypen der Küste und der Aue. Scheinbar werden sandige Substrate bevorzugt.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Weibchen wurden ausschließlich an Fabaceae (*Vicia* sp.) beobachtet.

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Mitte August - Anfang September

♂♂: Anfang/Mitte Juli - Anfang September

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Nachweise von 0 - 400 m.

***Melitta cf leporina* (PANZER, 1799)**

Material: 1 ♀; 1 ♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀: 313 (1)

♂: 333 (1)

Verbreitung: -

Nistweise: Endogäisch

Blütenbesuch: -

Parasitoid: -

Phänologie: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Die Funde stammen vom 18.08.2001 (♀) und 29.08.2001 (♂) von Küstendünen jeweils an Asteraceae.

Melitta spec. 1

Material: 1 ♂ (486)

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♂: 486 (1)

Verbreitung: -

Nistweise: -

Blütenbesuch: -

Parasitoid: -

Phänologie: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Das Männchen wurde mit einer Malaisefalle auf einem isolierten Felsgipfel im Breitlaubmischwald auf 506 m gefangen.

M e g a c h i l i d a e

Hoplitis & Osmia

3 Arten *Hoplitis* und 10 Arten *Osmia* im Gebiet

Artenreiche Gattungen, die von einigen Autoren als eine Gattung *Osmia* aufgefasst wird (z.B. SCHWARZ et al. 1996). Hier wird MICHENER (2007) gefolgt, der die *Osmia*-Gruppe innerhalb des Tribus Osminii in zehn Gattungen aufteilt. Weibchen legen auf sehr verschiedene Arten Nester oberhalb der Erde in Holz oder markhaltigen Stängeln an. PROSHCHALYKIN (2006c & 2007i) nennt fünf *Hoplitis*-Arten und neun *Osmia*-Arten für den südlichen Primorskii krai. ROMANKOVA (2003) weist eine weitere *Osmia*-Art (*O. confusa*) für den Fernen Osten nach, die von PROSHCHALYKIN (2007) als *Osmia leaiana* identifiziert wird. Pollen wird mittels Haarbürste am Hinterleib transportiert. Nach BANASZAK & ROMASENKO (1998) ungefähr 140 *Hoplitis*- und 160 *Osmia*-Arten in der Paläarktis. Für das Gebiet der ehemaligen UdSSR sind 50 *Hoplitis*-Arten und 65 *Osmia*-Arten bekannt (PESENKO 1995).

Intensive Aufsammlungen und biologisch-ökologische Beobachtungen aus dem Lazovski Zapovednik sind von ROMANKOVA (1981, 1985 & 1986) unternommen worden, die zum Teil in unpublizierten Projektberichten enthalten sind. Die Daten werden deswegen hier mitaufgeführt.

Literatur: AMIET et al. (2004), BANASZAK & ROMASENKO (1998), DAVYDOVA & PESENKO (2002a), GUSSAKOVSKIJ (1932), IKUDOME & NAKAMURA (1994, 1996 & 1997), KITAMURA & MAETA (1969), MAETA & KITAMURA (1965), OSYTSHNJUK et al. (1978), PROSHCHALYKIN (2004a, 2007c, d, i & k), ROMANKOVA (1981, 1984, 1985a & b, 1986, 1995b & 2003), ROMASENKO (1995), SCHEUCHL (2006), TADAUCHI et al. (1995), TKLACŮ (1995), WU (1987 & 2006), YASUMATSU & HIRASHIMA (1950).

Hoplitis Klug, 1807

Hoplitis leucomelana (KIRBY, 1802)

Material: 15 ♀♀, 13 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 85 (1), 130 (2), 140 (1), 141 (2), 151 (1), 152 (1), 174 (1), 179 (1), 201 (1), 218 (1), 219 (1), 247 (1), 272 (1)

♂♂: 129 (1), 130 (4), 149 (2), 152 (1), 164 (2), 165 (1), 171 (1), 249 (1)

Verbreitung: Paläarktisch-boreal. Europa (SCHEUHL 2006), Nordafrika; Asien: Kasachstan (BANASZAK & ROMASENKO 1998); Mongolei (SCHEUHL 2006), Russland: Altai, Transbaikalien, Irkutskaya oblast (ROMANKOVA 1995b), Chitinskaya oblast, Burjatien (PROSHCHALYKIN 2007c & i), Jakutien (DAVYDOVA & PESENKO 2002), Jüdisch-Autonomer oblast (PROSHCHALYKIN 2007k), Amurskaya oblast, Khabarovskii krai, Primorskii krai (PROSHCHALYKIN 2004); China WU (2006).

Nistweise: In selbstgenagten Nestern in markhaltigen Stängeln (BANASZAK & ROMASENKO 1998).

Blütenbesuch: Polylektisch (SCHEUHL 2006). Blütennachweise: Rosaceae (*Fragaria orientalis*) (ROMANKOVA 1985), Rutaceae (*Dictamnus dasycarpus*) (ROMANKOVA 1986).

Parasitoid: *Stelis minuta*, *Stelis ornatula*, *Stelis breviscula* (BANASZAK & ROMASENKO 1998)

Phänologie: Juni - August (BANASZAK & ROMASENKO 1998),

Anfang Juni - Anfang August (SCHEUHL 2006)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: *H. leucomelana* kommt vor allem in den Auenbereichen vor, in denen sich viel Totholz als potenzielles Nisthabitat angesammelt hat. Daneben trifft man die Art aber auch auf den Brachflächen und extensiv genutzten landwirtschaftlichen Nutzflächen in der Umgebung des Lazovski Zapovednik an.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Vor allem Rosaceae (vor allem *Rubus* sp.) und Fabaceae (vor allem *Trifolium album*, *Vicia* sp.). Darüber hinaus konnte *H. leucomelana* auch auf Convolvulaceae (*Calystegia* sp.), Lamiaceae (*Prunella* sp.) und Solanaceae nachgewiesen werden.

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Anfang Juni - Anfang August

♂♂: Mitte Juni - Mitte Juli

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Im Gebiet gelangen Nachweise bis auf ca. 320 m.

Hoplitis maritima (ROMANKOVA, 1985)

Material: 1 ♀

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀: 503 (1)

Verbreitung: Endemisch. Russland: Südlicher Primorskii krai (ROMANKOVA 1995b).

Nistweise: Hypergäisch

Blütenbesuch: Oligolektisch an Rosaceae (PROSHCHALYKIN 2006c). Blüthenachweise: Rosaceae (*Potentilla fragarioides*, *Fragaria orientalis*) (ROMANKOVA 1995b).

Parasitoid: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Auf einer sandigen mageren Küstendüne wurde ein Weibchen am 14.06.2001 an *Potentilla* sp. gefangen.

Hoplitis tuberculata (NYLANDER, 1848)

Material: 1 ♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♂: 458 (1)

Verbreitung: Paläarktisch-boreal. Europa: Finnland, Schweden, Alpenbogen (SCHEUCHL 2006), Mongolei (TKLACŮ 1995), Russland: Ostsibirien, Altai, Chitinskaya oblast, Burjatien (PROSHCHALYKIN 2007c), Jakutien (DAVYDOVA & PESENKO 2002a), Irkutskaya oblast, Magadanskaya oblast, Amurskaya oblast, (ROMANKOVA 1995b), Khabarovskii krai (PROSHCHALYKIN 2004), China (WU 2006). Neu für den Primorskii krai.

Nistweise: Hypergäisch in vorhandenen Gängen in Totholz (AMIET et al 2004).

Blütenbesuch: Polylektisch (BANASZAK & ROMASENKO 1998, AMIET et al 2004)

Parasitoid: Möglicherweise *Stelis phaeoptera* (AMIET et al. 2004)

Phänologie: Juni - Juli (BANASZAK & ROMASENKO 1998). Anfang Juni - Ende Juli (SCHEUCHL 2006)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Mithilfe einer Malaisefalle konnte ein Männchen von *H. tuberculata* in der Zeit vom 02.06.2001 - 03.07.2001 auf dem Gipfel des Gorelaya Sopka auf 1375 nachgewiesen werden. Die eher nördlich verbreitete Art stößt hier vermutlich an die südliche Verbreitungsgrenze und kommt daher im Untersuchungsgebiet vermutlich eher in höheren Lagen vor.

Osmia Panzer, 1806

Osmia cornifrons (RADOSZKOWSKI, 1887)

Die Art wird in Japan wirtschaftlich zur Bestäubung von Apfelbäumen genutzt (MICHENER 2007, KITAMURA & MAETA 1969, MAETA & KITAMURA 1965).

Material: 7 ♀♀, 16 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 106 (1), 125 (1), 152 (1), 444 (1), 445 (1), 452 (1), 462 (1)

♂♂: 3 (1), 55 (1), 407 (2), 424 (1), 429 (1), 445 (2), Kordon Amerika, Ufer des Perekatnaya, 27.04.2001, leg: Shokhrin (8)

Verbreitung: Ostpaläarktisch-nearktisch. US-amerikanische Ostküste (ASHER et al. 2007); Asien: Russland: Khabarovskii krai (PROSHCHALYKIN 2007i), Ussurien (GUSSAKOVSKIJ 1932, YASUMATSU & HIRASHIMA 1950); Lazovski Zapovednik, Zapovednik Kedrovaya Pad, Ussuriski Zapovednik, Sedanka (ROMANKOVA 1984); China WU (2006); Korea (YASUMATSU & HIRASHIMA 1950, TADAUCHI et al. 1995); Japan: Hokkaido (PROSHCHALYKIN 2007i), Honshu und Sadogashima, (YASUMATSU & HIRASHIMA 1950, TADAUCHI et al. 1995).

Nistweise: Hypergäisch. In hohlen Stängeln. Vielfach in Nisthilfen angesiedelt (KITAMURA & MAETA 1969, MAETA & KITAMURA 1965).

Blütenbesuch: Polylektisch. Blütennachweise: Paeoniaceae (*Paeonia* sp.), Rosaceae (*Pyrus ussuriensis*, *Potentilla fragarioides*, *Padus orientalis*, *Padus maackii*), Geraniaceae (*Geranium eriostemon*), Rutaceae (*Dictamnus dasycarpus*), Fabaceae (*Trifolium repens*), Asteraceae (*Taraxacum vulgare*), Aceraceae (*Acer mono*), Lamiaceae *Galeopsis speciosa* (ROMANKOVA 1984), Oleaceae (*Syringa reticulata*), Diervillaceae (*Weigela florida*), Caprifoliaceae (*Lonicera maackii*), Brassicaceae (*Brassica napus*), Papaveraceae (*Chelidonium majus*) (TADAUCHI et al. 1995), Berberidaceae (*Jeffersonia dubia*), Caprifoliaceae (*Lonicera ruprechtiana*) (ROMANKOVA 1986).

Parasitoid: -

Phänologie: Anfang April - Ende Juni (ROMANKOVA 1984)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: *O. cornifrons* wurde in den unteren Lagen des Untersuchungsgebiets regelmäßig, aber nicht häufig gefunden. *O. cornifrons* konnte an der Küste in den Malaisefallen auf den Dünen, den Hochstaudenfluren an den küstennahen Bächen beim Pollensammeln, auf den Kiessandschüttungen der flussbegleitenden Aue wie auch im lichten Eichen- und Auenmischwald angetroffen werden.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: *O. cornifrons* konnte an Ericaceae (*Rhododendron* sp.), Rosaceae (*Rubus* sp., *Prunus* sp.) und Salicaceae (*Salix* sp.) festgestellt werden.

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Ab Anfang Mai - Ende Juni

♂♂: Ab Anfang April - Ende Mai

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Nachweise liegen bis ca. 400 m vor.

***Osmia inermis* (ZETTERSTEDT, 1838)**

Material: 16 ♀♀, 2 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 8 (1), 22 (1), 77 (1), 130 (1), 140 (1), 141 (2), 152 (3), 160 (1), 179 (1), 449 (1), 450 (2), 453 (1)

♂♂: 4 (1), 43 (1)

Verbreitung: Holarktisch-boreal. In Europa boreo-alpin (SCHEUCHL 2006), bis 70° n.Br. (AMIET et al. 2004), in der Schweiz nur ausnahmsweise unter 1250 m (AMIET et al. 2004) Nordamerika (BANASZAK & ROMASENKO 1998). China WU (2006). Neu für den Russischen Fernen Osten.

Nistweise: Nistet unter Steinen (AMIET et al. 2004).

Blütenbesuch: Polylektisch. Bevorzugt Fabaceae (AMIET et al. 2004) aber auch Ericaceae (SCHEUCHL 2006). Fabaceae, Asteraceae, Rosaceae und Ericaceae (BANASZAK & ROMASENKO 1998).

Parasitoid: -

Phänologie: Mai - Juli (BANASZAK & ROMASENKO 1998)

Anfang Mai - Ende Juni (SCHEUCHL 2006)

Ende Mai bis Ende August (AMIET et al. 2004)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Bevorzugt im Untersuchungsgebiet vermutlich Wälder bzw. Waldränder. Fehlt in den offenen Dünenbereichen der Küste. Die meisten Nachweise stammen von Kiessandschüttungen der Auen des Prjamushka. Nachweise gelangen aber auch auf isolierten Felsgipfeln im Breitlaubmischwald und im Waldgrenzbereich in den Bergen nördlich von Lazo. Für Europa ist ein hohes Aufsteigen der Art bis zu 2800 m bekannt (SCHEUCHL 2006).

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: *O. inermis* wurde an verschiedenen Pflanzen beobachtet: Rosaceae (*Potentilla* sp., *Pulsatilla* sp., *Rubus* sp.), Ericaceae (*Rhododendron* sp.), Fabaceae (*Vicia* sp., *Trifolium album*) und Caryophyllaceae (*Dianthus* sp.)

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Anfang Mai - Ende Juni

♂♂: 30.04.2001 und 19.05.2001

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Fehlt auf Meeresniveau. Funde zwischen 180 und 1300 m.

Osmia orientalis BENOIST, 1929

Material: 110 ♀♀, 9 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 2 (2), 3 (2), 4 (1), 19 (1), 28 (1), 29a (1), 32 (1), 44 (1), 51 (8), 89a (1), 123 (1), 130 (4), 140 (2), 141 (1), 142 (1), 149 (2), 150 (1), 151 (6), 152 (19), 159 (1), 160 (2), 164 (14), 165 (8), 168 (2), 174 (1), 179 (11), 180 (1), 204 (1), 218 (1), 225 (1), 233 (1), 278 (1), 421 (1), 440 (1), 451 (2), 463 (1), 466 (1), 468 (1), 473 (1), Kordon Amerika, Ufer der Perekatnaya, 27.04.2002, leg: Shokhrin (1)

♂♂: 47 (1), 51 (3), 54 (1), 419 (1), 424 (1), 429 (1), Kordon Amerika, Feldweg, 27.04.2001, leg: Shokhrin (1)

Verbreitung: Sino-japanisch. Russland: Chitinskaya oblast (PROSHCHALYKIN 2007c), Jüdisch-Autonomer oblast (PROSHCHALYKIN 2007k), Amurskaya oblast, Khabarovskii krai, Primorskii krai (PROSHCHALYKIN 2004), Sakhalin (PROSHCHALYKIN 2007i); Japan (ROMANKOVA 1995b): Honshu (IKUDOME & NAKAMURA 1996 & 1997), Shikoku, Kyushu (YASUMATSU & HIRASHIMA 1950).

Nistweise: Hypergäisch. In Schneckenhäusern (Helicoidea) (ROMANKOVA 1984)

Blütenbesuch: polylektisch. Blüthenachweise: Onagraceae (*Epilobium angustifolium*), Asteraceae (*Crepis tectorum*), Papaveraceae *Chelidonium majus*, Rutaceae (*Dictamnus dasycarpus*), Boraginaceae (*Echium vulgare*), Geraniaceae (*Geranium eriostemon*), Berberidaceae (*Jeffersonia dubia*), Rosaceae (*Padus maackii*, *Potentilla fragarioides*, *Pyrus ussuriensis*), Asteraceae (*Sonchus arvensis*, *Taraxacum officinale*), Fabaceae (*Trifolium pratense*, *Trifolium repens*, *Vicia* sp.) (ROMANKOVA 1985 & 1986).

Parasitoid: -

Phänologie: Anfang April - Mitte August (ROMANKOVA 1984).

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: *O. orientalis* ist die am häufigsten im Untersuchungsgebiet gefundene Mauerbiene, jedoch im Untersuchungsgebiet eher auf Waldhabitats beschränkt. Sie fehlt in den offenen Küstenhabitats und kommt am häufigsten auf den Kiessandschüttungen und Abbruchkanten entlang des Prjamushka vor. Darüber hinaus konnte sie ebenfalls regelmäßig auf isolierten Felsgipfeln im Breitlaubmischwald angetroffen werden.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: *O. orientalis* wurde an folgenden Pflanzen vorgefunden: Fabaceae (*Trifolium album*, *Vicia* sp.), Lamiaceae (*Prunella* sp.) Rosaceae (*Anemona* sp., *Potentilla* sp., *Rubus* sp.), Ericaceae (*Rhododendron* sp.), Caryophyllaceae (*Dianthus* sp.), Scrophulariaceae, Convolvulaceae (*Calystegia* sp.), Onagraceae (*Epilobium* sp.), Salicaceae (*Salix* sp.), Ranunculaceae (*Ranunculus* sp., *Pulsatilla* sp.).

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Mitte April - Anfang August

♂♂: Mitte April - Ende Mai

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Fehlt auf Meeresniveau. Funde von 120 - 526 m.

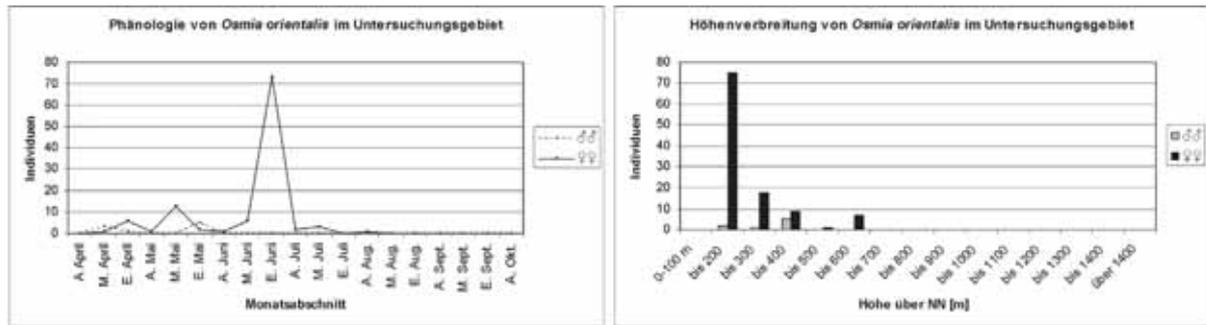


Abb. 49: Phänologie und Höhenverbreitung von *Osmia orientalis* im Untersuchungsgebiet

Osmia parietina CURTIS, 1828

Material: 1 ♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♂: 434 (1)

Verbreitung: Paläarktisch-boreal. Europa, Asien: Kasachstan (Almaty) (SCHEUCHL 2006). Russland: Europäischer Teil Russlands (OSYTSJNJUK et al. 1978), Magadanskaya oblast (PROSHCHALYKIN 2007i). Neu für den südlichen Fernen Osten Russlands.

Nistweise: Hypergäisch. In vorhandenen Hohlräumen in Totholz (BANASZAK & ROMASENKO 1998).

Blütenbesuch: Polylektisch. Bevorzugt Fabaceae (SCHEUCHL 2006). Fabaceae und Asteraceae (BANASZAK & ROMASENKO 1998).

Parasitoid: -

Phänologie: Mai - Juli (BANASZAK & ROMASENKO 1998, SCHEUCHL 2006)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Ein Männchen von *O. parietina* konnte am 20.04.2002 patrouillierend über einer Kiessandfläche des Flusses Lazovka im Stadtgebiet von Lazo gefunden werden.

Osmia pedicornis COCKERELL, 1920

Material: 2 ♀♀

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 96 (1), 452 (1)

Verbreitung: Süd-panpazifisch. Russland: Khabarovskii krai, Primorskii krai (PROSHCHALYKIN 2004); China (WU 2006), im Süden bis in die Provinz Yunnan (PROSHCHALYKIN 2007i); Südkorea (Kazan); Japan: Hokkaido, Honshu, Shikoku, Kyushu (YASUMATSU & HIRASHIMA 1950).

Nistweise: Hypergäisch

Blütenbesuch: Polylektisch. Rosaceae (*Potentilla fragarioides*, *Padus* sp.), Geraniaceae (*Geranium eriostemon*), Caprifoliaceae (*Lonicera ruprechtiana*), Fabaceae (*Trifolium*

sp.), Asteraceae (*Taraxacum* sp.) (ROMANKOVA 1995), Rosaceae (*Spiraea prunifolia*, *Rubus pungens*, *Potentilla* sp.), Elaeagnaceae (*Elaeagnus multiflora*) (TADAUCHI et al. 1995). Wird als Bestäuber für Apfelbäume in Japan eingesetzt (KITAMURA & MAETA 1969).

Parasitoid: -

Phänologie: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Zwei Weibchen von *O. pedicornis* wurden im Untersuchungsgebiet gesammelt. Ein ♀ am 12.06.2001 auf einer Mähwiese an der Küste an *Taraxacum*, ein ♀ mithilfe einer Malaisefalle (28.05. - 06.06.2001) auf einer Kiessandschüttung am Prjamushka.

Osmia taurus SMITH, 1873

Material: 10 ♀♀

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 96 (1), 100a (1), 148 (1), 442 (1), 444 (1), 445 (1), 447 (2), 456 (2)

Verbreitung: Ostpaläarktisch-nearktisch?. US-amerikanische Ostküste (ASHER et al. 2007). Asien: Russland: Khabarovskii krai, Primorskii krai (PROSHCHALYKIN 2004); Japan: Honshu (IKUDOME & NAKAMURA 1997), Hokkaido, Shikoku, Kyushu, Tsushima (YASUMATSU & HIRASHIMA 1950); China (WU 2006).

Nistweise: Hypergäisch

Blütenbesuch: Polylektisch. Rosaceae (*Potentilla fragarioides*, *Pyrus ussuriensis*), Caprifoliaceae (*Lonicera ruprechtiana*), Rutaceae (*Dictamnus dasycarpus*), Geraniaceae (*Geranium eriostemon*) (ROMANKOVA 1995), Rosaceae (*Padus orientalis*, *Padus maackii*), Fabaceae (*Trifolium repens*), Asteraceae (*Taraxacum officinale*), Aceraceae (*Acer mono*), Lamiaceae (*Galeopsis speciosa*) (ROMANKOVA 1984).

Parasitoid: -

Phänologie: Anfang Mai - Anfang Juli (ROMANKOVA 1984)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: *O. taurus* wurde im Gebiet nicht häufig gefunden, ist aber in den unteren Lagen weit verbreitet. Sie kommt ebenso in den Küstendünen wie auch in den Kiessandschüttungen, auf trockenen Altarmen und an Abbruchkanten der Flüsse vor. Darüber hinaus existieren auch Fundpunkte auf isolierten, felsigen Offenflächen im Breitlaubmischwald.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: *O. taurus* konnte auf Asteraceae und einer Brassicaceae gefangen werden.

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀ Anfang Mai - Ende Juni

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: *O. taurus* wurde von 0 - 500 m angetroffen.

Osmia uncinata GERSTAECKER, 1869

Material: 11 ♀♀, 1 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 32 (1), 88 (2), 148 (1), 179 (2), 444 (1), 462 (1), 463 (1), 469 (2)

♂♂: 422 (1)

Verbreitung: Paläarktisch-boreal. Nord- und Mitteleuropa bis zum Südrand der Alpen (SCHEUCHL 2006); Asien: Russland: Irkutskaya oblast (PROSHCHALYKIN 2007c), Chukota (Proshchalykin 2007d), Chitinskaya oblast (PROSHCHALYKIN 2007i), Jakutien (DAVYDOVA & PESENKO 2002a), Magadanskaya oblast, Primorskii krai (ROMANKOVA 1995b), Transbaikalien, Amurskaya oblast, Khabarovskii krai (PROSHCHALYKIN 2004).

Nistweise: Hypergäisch. Nistet in vorhandenen Hohlräumen in Totholz oder unter loser Baumrinde (AMIET et al. 2004).

Blütenbesuch: Polylektisch. Fabaceae, Asteraceae, und Lamiaceae (BANASZAK & ROMASENKO 1998). Blüthenachweise: Iridaceae (*Iris uniflora*), Caprifoliaceae (*Lonicera ruprechtiana*), Rutaceae (*Dictamnus dasycarpus*), Rosaceae (*Pyrus ussuriensis*), Fabaceae (*Vicia* sp., *Trifolium* sp.) (ROMANKOVA 1995b), Rosaceae (*Padus* sp.) (ROMANKOVA 1984), Berberidaceae (*Jeffersonia dubia*), Polemoniaceae (*Polemonium liniflorum*), Asteraceae (*Taraxacum officinale*) (ROMANKOVA 1985), *Anemone* sp. (ROMANKOVA 1986).

Parasitoid: -

Phänologie: Ferner Osten Russland: Mitte/Ende Mai - Ende Juli (ROMANKOVA 1984) Mitteleuropa: Juni - Juli (BANASZAK & ROMASENKO 1998); Ende April - Anfang Juli (SCHEUCHL 2006)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: *O. uncinata* wurde überwiegend in den Auenbereichen innerhalb des Breitlaubwaldes angetroffen. Bis auf einen Fund auf einer Brache an der Grenze zum Lazovski Zapovednik wurde *O. uncinata* im Untersuchungsgebiet nur in Auen auf Kiessandschüttungen oder an Abbruchkanten gefunden.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: *O. uncinata* konnte beim Besuch einer Asteraceae und *Potentilla* sp. beobachtet werden.

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Anfang Mai - Ende Juni

♂♂: 15.04.2002

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Die Art wurde im Untersuchungsgebiet bis 200 m nachgewiesen.

Osmia spec. 1

Material: 2 ♀♀

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 198 (1), 253 (1)

Verbreitung: -

Nistweise: -
Blütenbesuch: -
Parasitoid: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Ein Weibchen der Art wurde am 18.07.2001 auf einer Küstendüne, ein Weiteres am 06.07.2001 auf einer LNF/Brachfläche nahe der Stadt Lazo gefunden.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Je ein Fund gelang an einer Scrophulariaceae und einer Ranunculaceae (*Ranunculus* sp.).

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Die Funde lagen auf 2 und 319 m.

Osmia spec. 2

Material: 1 ♀, 2 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 214 (1)

♂♂: 223 (2)

Verbreitung: -

Nistweise: -

Blütenbesuch: -

Parasitoid: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Zwei Weibchen konnten am 12.07.2001 fliegend über einer Küstendüne nachgewiesen werden. Ein Männchen wurde am 07.07.2001 auf einer LNF/Brache nahe Lazo beobachtet.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: -.

Phänologie im Untersuchungsgebiet: -

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Die Funde lagen auf 187 und 423 m.

Osmia spec. 3

Material: 1 ♀, 2 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 71 (1)

♂♂: 446 (1), 451 (1)

Verbreitung: -

Nistweise: -

Blütenbesuch: -

Parasitoid: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Die im Untersuchungsgebiet selten nachgewiesene *O.* sp. 3 konnte mit einem Weibchen und zwei Männchen im Untersuchungsgebiet festgestellt werden. Die Funde stammen von einer südexponierten

Waldlücke knapp unterhalb der Waldgrenze, von einer Abbruchkante am Prjamushka und von einer mageren Küstendüne.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: *O. sp. 3* wurde an *Rhododendron sp.* beobachtet.

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀: 02.06.2001

♂♂: 06.05. - 31.05.2001 und 14.05. - 28.05.2001

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: *O. sp. 3* wurde von 0 - 1350 m gefunden.

Anthidium, *Anthidiellum* und *Bathanthidium*

Sommerarten; meist auffällig schwarz-gelb gefärbte, robuste Arten. *Anthidiellum*-Arten legen ihre Eier in selbstgebauten Nestern aus Harz an. *Anthidium*-Arten nutzen meist bereits existierende Gänge oder Hohlräume im Boden, Holz, Mauer o.ä., die von vielen Arten mit Pflanzenhaaren oder Harz oder Beidem ausgekleidet werden (MICHENER 2007). Weibchen sammeln Pollen mithilfe einer Sammelbehaarung auf der dorsalen Abdomenseite. Sechs *Anthidiellum*- circa 90 *Anthidium*- und eine *Lasanthidium*-Art(en) in der Paläarktis (BANASZAK & ROMASENKO 1998, MICHENER 2007). *Bathanthidium* ist eine kleine, bisher kaum untersuchte asiatische Gattung mit nur vier Arten, davon drei Arten in der Paläarktis (MICHENER 2007). PESENKO (1995) zählt 70 *Anthidium*- und zwei *Anthidiellum*-Arten zur Fauna der ehemaligen UdSSR. Im Fernen Osten Russlands sind bisher eine *Anthidiellum*-, drei *Anthidium* und zwei *Bathanthidium*-Arten nachgewiesen.

Literatur: AMIET et al. (2004), DAVYDOVA & PESENKO (2002a), BANASZAK & ROMASENKO (1998), GUSSAKOVSKIJ (1932), IGNATENKO & PROSHCHALYKIN (2005), PESENKO (1971), LEE & WOO (2001), PROSHCHALYKIN (2003b, 2004, 2007c, i & k), ROMANKOVA (1981, 1985b, 1986, 1988 & 1995b), ROMANKOVA & ROMANKOV (1994), WESTRICH (1989), WU (2006), YASUMATSU (1939a).

Anthidiellum COCKERELL, 1904

1 Art im Gebiet

Anthidiellum strigatum (PANZER, 1805)

Material: 2 ♀♀, 5 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 229 (1), 272 (1)

♂♂: 235 (1), 272 (4)

Verbreitung: Paläarktisch: Europa Kaukasus (AMIET et al. 2004, BANASZAK & ROMASENKO 1998); Palästina (ROMANKOVA 1995b); Nordafrika (BANASZAK & ROMASENKO 1998); Asien: Kasachstan, (BANASZAK & ROMASENKO 1998); Russland:

Burjatien, Chitinskaya oblast (PROSHCHALYKIN 2007c), Jüdisch-Autonomer oblast (PROSHCHALYKIN 2007k), Amurskaya oblast (IGNATENKO & PROSHCHALYKIN 2005), Khabarovskii krai, Primorskii krai (PROSHCHALYKIN 2004); Korea; China (LEE & WOO 2001).

Nistweise: In selbstgebauten Nester auf Steinen oder Fels aus Harz (AMIET et al. 2004).

Blütenbesuch: Oligolektisch an Fabaceae (BANASZAK & ROMASENKO 1998, PROSHCHALYKIN 2006c, 2007i). In Mitteleuropa wird die Art als polylektisch mit Vorliebe für Fabaceae (*Lotus* sp.) gesehen (z.B. WESTRICH 1989). Blütenachweise: Fabaceae (*Lespedeza bicolor*) und Asteraceae (ROMANKOVA 1995b). LEE & WOO (2001) wiesen die Art auf Rosaceae (*Potentilla fruticosa*) und Lamiaceae (*Leonurus sibiricus*) nach. Fabaceae (*Glycyrrhiza echinata*), Plumbaginaceae (*Limonium tataricum*), Asteraceae (*Cichorium intybus*), Lythraceae (*Lythrum salicariae*) (PESENKO 1971), Fabaceae (*Melilotus albus*), Asteraceae (*Calendula officinale*, *Senecio argunensis* (nur Männchen), *Sonchus arvensis* (nur Männchen) *Crepis tectorum*) (ROMANKOVA 1985), Fabaceae (*Lespedeza bicolor*, *Trifolium repens*, *Vicia* sp. (nur Männchen)) (ROMANKOVA 1986).

Parasitoid: *Stelis signata* (Europa) (BANASZAK & ROMASENKO 1998, AMIET et al. 2004)

Phänologie: Mitteleuropa: Ende Mai - Mitte September (AMIET et al. 2004.)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: *A. strigatum* konnte im Untersuchungsgebiet in verschiedenen Lebensräumen nachgewiesen werden. Sie besiedelt isolierte Felsgipfel, Sandschüttungen in den Auen sowie extensive Wiesen.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: *A. strigatum* wurde nur auf Asteraceae nachgewiesen.

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 12.07. und 03.08.2001

♂♂: 13.07. und 03.08.2001

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Alle Fundpunkte liegen unterhalb 300 m.

Anthidium FABRICIUS, 1804

3 Arten im Gebiet

Anthidium comatum F. MORAWITZ, 1896

Material: 4 ♀♀, 8 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 90 (1), 140 (1), 217 (1), 472 (1)

♂♂: 140 (4), 354 (1), 361 (1), 463 (1), 481 (1)

Verbreitung: Ostpaläarktisch-boreal. Russland: Krasnoyarskaya oblast (ROMANKOVA 1995b), Transbaikalien, Chitinskaya oblast, Irkutskaya oblast, Burjatien (PROSHCHALYKIN 2007c), Jakutien (10 km nördl. Yakutsk) (DAVYDOVA & PESENKO 2002a), Jüdisch-Autonomer oblast (PROSHCHALYKIN 2007k), Amurskaya oblast

(IGNATENKO & PROSHCHALYKIN 2005), Khabarovskii krai, Primorskii krai (PROSHCHALYKIN 2004).

Nistweise: Endogäisch

Blütenbesuch: Polylektisch. PROSHCHALYKIN (2006c) sieht die Art als oligolektisch an Asteraceae. Blütenachweise: Crassulaceae (*Sedum aizoon*) (nur Männchen) (ROMANKOVA 1985) Asteraceae (*Aster* sp.), Fabaceae (*Trifolium* sp. *Vicia* sp.) (ROMANKOVA 1995b).

Parasitoid: -

Phänologie: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Die Art wurde entlang der Flussauen auf Kiessandschüttungen und an sandigen Abbruchkanten, die gleichzeitig als Nistplätze fungieren, beobachtet.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: *A. comatum* wurde nur auf *Vicia* beobachtet.

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 07.06. - 11.07.2001

♂♂: 20.06. - 04.09.2001

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Alle Fundpunkte liegen unter 400 m.

Anthidium punctatum LATREILLE, 1809

Syn.: *Anthidium senile* EVERS-MANN, 1852

Material: 1 ♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♂: 486 (1)

Verbreitung: Paläarktisch-boreal. Europa: bis 63° n.Br., im Osten bis Zentral-Asien (AMIET et al. 2004), höhere Lagen Südeuropas, Mitteleuropa, südliche Teile Nordeuropas (SCHEUHL 2006), Ukraine (ROMASENKO 1995); Kaukasus (BANASZAK & ROMASENKO 1998), Nordafrika (ROMANKOVA 1995b, BANASZAK & ROMASENKO 1998); Asien: Nordkasachstan, Mongolei (BANASZAK & ROMASENKO 1998); Russland: Chitinskaya oblast, Burjatien, Irkutskaya oblast (PROSHCHALYKIN 2007c), Jakutien (ROMANKOVA 1995), Jüdisch-Autonomer oblast (PROSHCHALYKIN 2007k), Amur-Region (PROSHCHALYKIN 2003b), Amurskaya oblast, Khabarovskii krai, Primorskii krai (PROSHCHALYKIN 2004); China (WU 2006).

Nistweise: In vorhandenen Hohlräumen in Sandböden (BANASZAK & ROMASENKO 1998, AMIET et al. 2004).

Blütenbesuch: Oligolektisch bei Fabaceae (ROMANKOVA 1995b, PROSHCHALYKIN 2006c, PROSHCHALYKIN 2007i), polylektisch mit Vorliebe für Fabaceae (AMIET et al. 2004), polylektisch (SCHEUHL 2006, WESTRICH 1989), bevorzugt Fabaceae, Lamiaceae, Asteraceae (BANASZAK & ROMASENKO 1998). Blütenachweise: Fabaceae (*Lespedeza bicolor*, *Medicago sativa*, *Trifolium repens*, *Trifolium pratense*, *Vicia* sp.) (ROMANKOVA 1985), Rosaceae (*Sorbaria sorbifolia* (nur Männchen)) (ROMANKOVA 1981), Fabaceae (*Lotus corniculatus*) (ROMANKOVA 1986).

Parasitoid: -

Phänologie: Mitteleuropa: Anfang Juni - Anfang August (SCHEUCHL 2006); Mitte Mai - Anfang September (AMIET et al. 2004)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: *A. punctatum* wurde mithilfe einer Malaisefalle (04.08. - 21.08.2001) im Bereich der Küstendüne nachgewiesen.

Anthidium septemspinosum LEPELETIER, 1841

Detaillierte Angaben zu Nestbau, -struktur und Verhalten sowie zu Parasiten im Fernen Osten Russlands machen ROMANKOVA & ROMANKOV (1994).

Material: 2 ♀♀, 1 ♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 2 (232)

♂: 1 (232)

Verbreitung: Südlich-eurosibirisch. Südeuropa und südl. Mitteleuropa bis 49° n.Br. (Amiet et al. 2004); Asien: Nordkasachstan, Mongolei (BANASZAK & ROMASENKO 1998); Russland: Burjatien (PROSHCHALYKIN 2007c), Irkutskaya oblast, Chitinskaya oblast (PROSHCHALYKIN 2007d), Amur-Region (PROSHCHALYKIN 2003b), Amurskaya oblast (IGNATENKO & PROSHCHALYKIN 2005), Khabarovskii krai, Primorskii krai (PROSHCHALYKIN 2004); Nordostchina (WU 2006); Korea (LEE & WOO 2001); Japan (TADAUCHI 1989).

Nistweise: Hypergäisch in bereits existierenden Hohlräumen (ROMANKOVA & ROMANKOV 1994).

Blütenbesuch: Polylektisch. Blütennachweise: Asteraceae (*Crepis tectorum*, *Saussurea* sp., *Taraxacum* sp.) (IGNATENKO & PROSHCHALYKIN 2005), Lamiaceae (*Phlomis tuberosa*), Asteraceae (*Centaurea jacea*) Lythraceae (*Lythrum salicaria*) (BANASZAK & ROMASENKO 1998), Rosaceae (*Potentilla fruticosa*) (LEE & WOO 2001), Onagraceae (*Epilobium angustifolium*), Fabaceae (*Lespedeza bicolor*, *Medicago sativa*, *Vicia* sp.) (ROMANKOVA 1985).

Parasitoid: *Stelis melanura* (ROMANKOVA & ROMANKOV 1994)

Phänologie: Juni - August (BANASZAK & ROMASENKO 1998)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Alle drei Individuen wurden am 13.07.2001 an einer großen Abbruchkante am Prjamushka gefangen.

***Bathanthidium* MAVROMOUSTAKIS, 1953**

1 Art im Gebiet

***Bathanthidium sibiricum* (EVERSMANN, 1852)**

Von ROMANKOVA (1995b) und LEE & WOO (2001) als *Dianthidium sibiricum*, von ROMANKOVA (1988) als *Lasanthidium sibiricum* publiziert. Die Gattung *Dianthidium*, CKLL. ist jedoch nearktisch verbreitet (MICHENER 2007).

Material: 13 ♀♀, 16 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 121 (1), 142 (2), 179 (5), 218 (2), 226 (1), 227 (1), 249 (1)

♂♂: 179 (1), 217 (1), 218 (2), 235 (1), 236 (1), 285 (3), 354 (1), 396 (1), 468 (1), 472 (2), 473 (1), 531 (1)

Verbreitung: Ostpaläarktisch-kontinental-boreal. Russland: Burjatien, Chitinskaya oblast (PROSHCHALYKIN 2007d), Jüdisch-Autonomer oblast (PROSHCHALYKIN 2007k), Südost-Sibirien (ROMANKOVA 1995b, GUSSAKOVSKIJ 1932), Amur-Region (PROSHCHALYKIN 2003b), Amurskaya oblast, Khabarovskii krai, Primorskii krai (PROSHCHALYKIN 2004); China (WU 2006); Korea (LEE & WOO 2001).

Nistweise: Hypergäisch. In verlassenen Insektenfraßgängen in Totholz (ROMANKOVA 1995b).

Blütenbesuch: Polylektisch. Blüthenachweise: Fabaceae (*Lespedeza bicolor*, *Trifolium* sp.) und Asteraceae (ROMANKOVA 1995b), Crassulaceae (*Sedum aizoon*) (IGNATENKO & PROSHCHALYKIN 2005), Convolvulaceae (*Calystegia sepium*), Onagraceae (*Epilobium angustifolium*), Rosaceae (*Sorbaria sorbifolia*), Fabaceae (*Trifolium repens*) (ROMANKOVA 1985), Fabaceae (*Vicia* sp.) (ROMANKOVA 1986).

Parasitoid: -

Phänologie: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: *B. sibiricum* konnte vor allem auf Kiessandschüttungen entlang der Flussauen nachgewiesen werden. Einzelne Fundpunkte lagen auf offenen Felsbereichen im Breitlaubmischwald.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Tiere der Art konnten auf Fabaceae, Asteraceae, Solanaceae, Onagraceae (*Epilobium* sp.) und Primulaceae (*Lysimachia* sp.) nachgewiesen werden.

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: ab Mitte Juni

♂♂: Mitte/Ende Juni - Mitte September

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Alle Fundpunkte liegen bis 700 m.

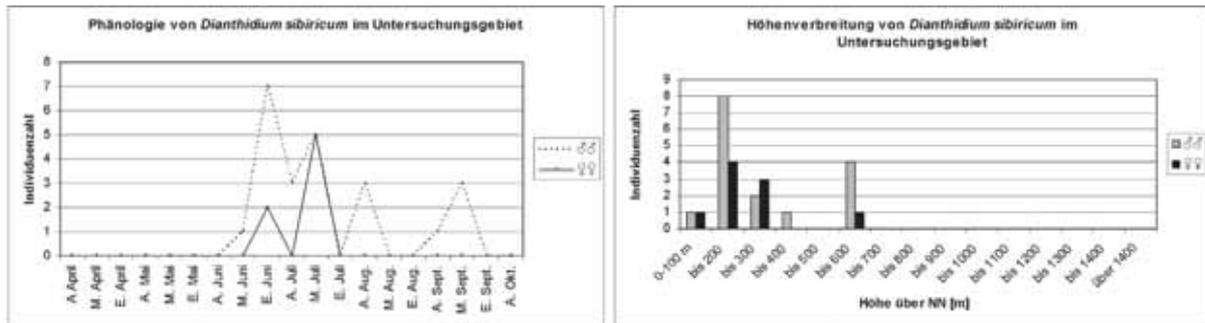


Abb. 50: Phänologie und Höhenverbreitung von *Bathanthidium sibiricum* im Untersuchungsgebiet

Stelis PANZER, 1806

1 Art im Gebiet

Artenarme, kleptoparasitische Gattung ziemlich kleiner bis großer Arten (4-14 mm), die bei Arten anderer Megachilinae parasitieren (MICHENER 2007). PROSHCHALYKIN (2006c) nennt zwei Arten (*S. ornatula* und *S. melanura*) für den Fernen Osten, PESENKO (1995) zwölf Arten für das Gebiet der ehemaligen Sowjetunion.

Literatur: ROMANKOVA (1981, 1985, 1986 & 1995b), WU (2006).

Stelis aff. *ornatula* (KLUG, 1807)

Material: 1 ♀

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀: 218 (1)

Verbreitung: -

Nistweise: Parasitoid

Blütenbesuch: -

Wirt: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Ein Weibchen dieser parasitoiden Dusterbiene wurde am 11.07.2001 auf einer Kiessandschüttung am Fluss Prjamushka auf ca. 200 m gefangen.

Coelioxys LATREILLE, 1809

8 Arten im Gebiet

Große, robuste Arten, die kleptoparasitisch bei Arten der Familie Megachilidae leben, einige auch bei Arten der Gattung *Anthophora*. Nach BANASZAK & ROMASENKO (1998) ca. 150 paläarktische Arten. PESENKO (1995) beziffert die Zahl der *Coelioxys*-Arten der ehemaligen Sowjetunion auf 35. PROSHCHALYKIN (2006b) und NAGASE (2006) haben die Gattung für den Fernen Osten Russlands resp. Japan bearbeitet und nennen für den Fernen Osten Russlands 14 Arten bzw. für Japan zehn Arten.

Literatur: AMIET et al. (2004), BANASZAK & ROMASENKO (1998), DAVYDOVA & PESENKO (2002a), MAETA et al. (1996), NAGASE (2006), OSYTSHNJUK et al. (1978), PESENKO (1971), PROSHCHALYKIN (2006b, 2007c, 2007i & k), PROSHCHALYKIN & Lelej (2004b), ROMANKOVA (1981, 1985b, 1986, 1995b & 2003), ROMASENKO (1995), SCHEUCHL (2006), VOITH (1997), WU (2006).

Coelioxys alata FÖRSTER, 1853

Material: 2 ♀♀, 5 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 363 (1), 489 (1)

♂♂: 141 (1), 142 (2), 178 (1), 217 (1)

Verbreitung: Paläarktisch-boreal. Extrem selten in Europa. Von Belgien nach Osteuropa zwischen 42° n.Br. und 62° n.Br. (SCHEUCHL 2006). Russland: Europäischer Teil Russlands (PROSHCHALYKIN 2007i), Sibirien (BANASZAK & ROMASENKO 1998), Transbaikalien (PROSHCHALYKIN 2007c), Irkutskaya oblast, Amurskaya oblast, Khabarovskii krai, Primorskii krai (PROSHCHALYKIN 2004, 2006b & 2007i); China (WU 2006); Japan: Hokkaido (NAGASE 2006).

Nistweise: Parasitoid

Blütenbesuch: Asteraceae (*Aster* sp., *Centaurea scabiosa*, *Saussurea* sp.) (ROMANKOVA 1985), Onagraceae (*Epilobium angustifolium*) (ROMANKOVA 1986).

Wirte: *Megachile ligniseca*, *Anthophora furcata* (BANASZAK & ROMASENKO 1998, PROSHCHALYKIN 2006b); SCHEUCHL (2006) und SCHWARZ (schriftl. Mitt.) vermuten auch *M. lapponica*.

Phänologie: Mitte Juli - Ende August. Ein Nachweis aus Japan von Mitte September (NAGASE 2006).

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Sämtliche Nachweise gelangen in Auenhabitaten des Prjamushka. Die Auen zeichnen sich durch einen hohen Anteil an liegendem und stehendem Totholz aus, das als Nisthabitat für die Wirtsgattung *Megachile* fungiert. Die Verbreitung von *C. alata* im Untersuchungsgebiet folgt daher der Verbreitung des Wirts *Megachile ligniseca*, der in den Auenhabitaten häufig nachgewiesen werden konnte.

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Ende August - Anfang September

♂♂: Mitte/Ende Juni - Mitte Juli

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet:

♂♂: Rosaceae, Solanaceae

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Funde gelangen von 150 - 350 m.

Coelioxys conoidea (ILLIGER, 1806)

Material: 2 ♀♀

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 291 (1), 363 (1)

Verbreitung: Eurosibirisch. Europa bis 62° n.Br. (AMIET et al. 2004); Russland: Europäischer Teil Russlands (PROSHCHALYKIN 2006b & 2007i), Burjatien (PROSHCHALYKIN 2007c), Jüdisch-Autonomer oblast (PROSHCHALYKIN 2007k), Transbaikalien, Khabarovskii krai, Amurskaya oblast, Primorskii krai (PROSHCHALYKIN 2006b & 2007i); China (WU 2006).

Nistweise: Parasitoid

Blütenbesuch: Boraginaceae *Echium* sp., Asteraceae (*Carduus* sp.) (PESENKO 1971), Campanulaceae (*Asyneuma japonica*), Asteraceae (*Centaurea scabiosa*, *Sonchus arvensis*), Onagraceae (*Epilobium angustifolium*), Lamiaceae (*Leonurus sibirica*), Fabaceae (*Lespedeza bicolor*), Polemoniaceae *Polemonium liniflorum* (ROMANKOVA 1985), Asteraceae (*Aster* sp.) (ROMANKOVA 1986).

Wirt: *Megachile maritima*, *Megachile lagopoda*, *Megachile ericetorum*, *Anthophora plagiata* (PROSHCHALYKIN 2006b).

Phänologie: Anfang/Mitte Juni - Mitte September (PROSHCHALYKIN 2006b)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Je ein Weibchen konnte auf einer Kiessandschüttung und auf einer Brachfläche (Asteraceae) nachgewiesen werden.

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Anfang/Mitte August - Anfang September

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Die Funde gelangen auf 270 m und 350 m.

Coelioxys inermis (KIRBY, 1802)

Material: 7 ♀♀, 8 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 226 (1), 368 (1), 363 (1), 382 (1), 399 (1), 480 (1), 99 a (1)

♂♂: 204 (2), 206 (1), 208 (2), 291 (1), 303 (1), 392 (1)

Verbreitung: Paläarktisch-boreal. Europa bis 66° n.Br. (AMIET et al. 2004). Im Süden im Gebirge (SCHEUHL 2006), Kaukasus (BANASZAK & ROMASENKO 1998); Nordafrika; Asien: Turkmenistan (BANASZAK & ROMASENKO 1998); Russland: Europäischer Teil

Russlands, Sibirien, Kurganskaya oblast (PROSHCHALYKIN 2006b), Burjatien, Chitinskaya oblast (PROSHCHALYKIN 2007c), Amurskaya oblast, Khabarovskii krai, Primorskii krai, Sakhalin (PROSHCHALYKIN 2006b); Japan: Hokkaido, Rishiri Is. (NAGASE 2006).

Nistweise: Parasitoid

Blütenbesuch: Asteraceae (*Picris hieracioides*), Lythraceae (*Lythrum salicariae*), Euphorbiaceae (*Euphorbia* sp.), Geraniaceae (*Geranium* sp.) (PESENKO 1971), Asteraceae (*Senecio argunensis*) (ROMANKOVA 1986).

Wirt: *Megachile ligniseca*, *Megachile lapponica*, *Megachile centuncularis*, *Hoplitis papaveris* (PROSHCHALYKIN 2006b). *Megachile aimu*, eventuell auch *Megachile nipponica* und *Megachile tsurugensis* (MAETA et al. 1996), *Megachile alpicola*, *Megachile versicolor* (BANASZAK & ROMASENKO 1998).

Phänologie: Anfang Juli - Ende September; Europa: Mai - September (BANASZAK & ROMASENKO 1998)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Verbreitet im Untersuchungsgebiet. Konnte vor allem auf Kiessandschüttungen in den Auen und auf extensiven landwirtschaftlichen Flächen/Brachen gefunden werden. Ein Nachweis gelang auf einer südexponierten Waldlücke in der Nähe der Waldgrenze.

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Mitte Juni - Ende September

♂♂: Anfang/Mitte Juli - Mitte September

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: *Epilobium* sp., Asteraceae, Brassicaceae (*Stellaria* sp.), *Vicia* sp.

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Funde gelangen von Meeresniveau bis auf 1250 m.

Coelioxys lanceolata NYLANDER, 1852

Material: 2 ♀♀

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 105 (1), 226 (1)

Verbreitung: Paläarktisch-boreal. Nord-, Zentral- und Osteuropa (BANASZAK & ROMASENKO 1998); Russland: Europäischer Teil Russlands (OSYTSHNJUK et al. 1978 & PROSHCHALYKIN 2007i), Baikalsee: Sama Auenwald Steppe 06.07.2002 (leg. N. ANTHES, det. M. SCHWARZ: unpubl.), Irkutskaya oblast (ROMANKOVA 2003), Transbaikalien (PROSHCHALYKIN 2007c); Jakutien (DAVYDOVA & PESENKO 2002a), Kamchatka (BANASZAK & ROMASENKO 1998), Amurskaya oblast (PROSHCHALYKIN 2006b, ROMANKOVA 2003). Neu für den Primorskii krai.

Nistweise: Parasitoid

Blütenbesuch: -

Wirt: *Megachile nigriventris* (AMIET et al. 2004), jedoch aus dem Primorskii krai noch nicht nachgewiesen. *M. nigriventris* ist bisher nur aus dem Amurskaya oblast bekannt (PROSHCHALYKIN 2004).

Phänologie: Mitteleuropa: Ende Mai - Ende August (AMIET et al. 2004)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Das Weibchen wurde in einer Hochstaudenflur an einem Bach in unmittelbarer Küstennähe am 14.06.2001 gefangen. Das Männchen wurde am 12.07.2001 auf einer Brache an *Epilobium* nachgewiesen.

Coelioxys mandibularis NYLANDER, 1848

Material: 1 ♀, 6 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀: 482 (1)

♂♂: 198a (1), 202 (1), 204 (2), 208 (2)

Verbreitung: Paläarktisch-boreal. Nord-, Ost- und Zentraleuropa (BANASZAK & ROMASENKO 1998); Russland: Europäischer Teil Russland (OSYTSHNJUK 1987, PROSHCHALYKIN 2007i), Burjatien, Chitinskaya oblast (PROSHCHALYKIN 2007c), Jakutien (DAVYDOVA & PESENKO 2002a, PROSHCHALYKIN 2007i), Jüdisch-Autonomer oblast (PROSHCHALYKIN 2007k), Amurskaya oblast, Khabarovskii krai, Primorskii krai (PROSHCHALYKIN 2006b), Sakhalin (PROSHCHALYKIN 2007c), südliche Kurilen (Kunashir) (PROSHCHALYKIN 2007i); China (WU 2006).

Nistweise: Parasitoid

Blütenbesuch: Campanulaceae (*Asyneuma japonica*) (ROMANKOVA 1985).

Wirt: *Megachile centuncularis*, *Megachile versicolor*, *Hoplitis papaveris* (PROSHCHALYKIN 2006b), *Megachile circumcincta*, *Megachile brevicornis*, *Megachile pyrenaica* (BANASZAK & ROMASENKO 1998), *Megachile leachella*, *Osmia villosa* (VOITH 1997).

Phänologie: Anfang/Mitte Juni - Mitte August (PROSHCHALYKIN 2006b)

Mitteleuropa: ♀♀: Anfang Juni - Anfang September; ♂♂ Anfang Juni - Anfang August (AMIET et al. 2004)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Männchen wurden auf extensiven Landwirtschaftsflächen und Brachen am 06.07. und 07.07.2001 auf *Melilotus* und *Epilobium*, das Weibchen mit einer Malaise Falle (14.07.2001 - 04.08.2001) auf einem isolierten Felsgipfel im Breitlaubmischwald nachgewiesen.

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Funde gelangen auf Höhen von 300 - 530 m.

Coelioxys quadridentata (LINNAEUS, 1758)

Material: 1 ♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♂: 126 (1)

Verbreitung: Paläarktisch-boreal. Europa bis 66 n.Br. (SCHEUCHL 2006); Iran (ASHER et al. 2007); Russland: Europäischer Teil Russlands (PROSHCHALYKIN 2007i), Sibirien, Burjatien, Jakutien (BANASZAK & ROMASENKO 1998), Kamchatskaya oblast, Magadanskaya oblast, Khabarovskii krai, Amurskaya oblast, Primorskii krai, Sakhalin

(PROSHCHALYKIN 2006b); China (WU 2006).

Nistweise: Parasitoid

Blütenbesuch: Asteraceae (*Crepis tectorum*), Fabaceae (*Lespedeza bicolor*) (ROMANKOVA 1985).

Wirt: *Megachile circumcincta*, *Megachile willughbiella*, *Megachile argentata*, *Anthophora plagiata*, *Anthophora bimaculata*, *Trachusa byssina* (OSYTSHNJUK et al. 1978, ROMANKOVA 1995b), *Anthophora furcata*, *Anthophora parietina* (BANASZAK & ROMASENKO 1998).

Phänologie: Fernen Osten: Ende Mai - Mitte/Ende Juli (PROSHCHALYKIN 2006b)

Europa: Mai - August (BANASZAK & ROMASENKO 1998)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Ein Männchen wurde am 17.06.2001 auf der Wiese am Kordon Korpad an einer Wicke (*Vicia* sp.) registriert.

Coelioxys rufescens LEPELETIER & SERVILLE, 1825

Material: 4 ♀♀, 6 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 168 (1), 368 (1), 382 (1), 396 (1)

♂♂: 142 (1), 152 (2), 247 (2), 395 (1)

Verbreitung: Eurosibirisch. Europa bis 66 n.Br. (SCHEUCHL 2006); Algerien; Kaukasus; Asien: Kleinasien (BANASZAK & ROMASENKO 1998); Tadjikistan; Usbekistan; Aserbaidjan; Armenien (ASHER et al. 2007); Kasachstan (BANASZAK & ROMASENKO 1998); Russland: Europäischer Teil Russlands (OSYTSHNJUK et al. 1978), Baikalsee (Wiese an blauer Fabaceae: 04.07.2002: leg. N. Anthes, det. M. Schwarz; unpubliziert), Sibirien, Pamir, Burjatien, (BANASZAK & ROMASENKO 1998), Chitinskaya oblast, (PROSHCHALYKIN 2007d), Jakutien (ROMANKOVA 1995b, PROSHCHALYKIN 2007i), Jüdisch-Autonomer oblast (PROSHCHALYKIN 2007k), Amurskaya oblast, Khabarovskii krai, Primorskii krai, südliche Kurilen (Kunashir) (PROSHCHALYKIN 2007i); Nordostchina, (PROSHCHALYKIN 2007i); Japan: Hokkaido, Honshu (NAGASE 2006).

Nistweise: Parasitoid

Blütenbesuch: Lythraceae (*Lythrum salicariae*), Lamiaceae (*Salvia tesquicola*) (PESENKO 1971), Fabaceae (*Lespedeza bicolor*), Asteraceae (*Sonchus arvensis*), Valerianaceae (*Patrinia scabiosifolia*) (ROMANKOVA 1985).

Wirt: *Anthophora borealis*, *Anthophora plagiata*, *Anthophora bimaculata*, *Anthophora furcata* (OSYTSHNJUK et al. 1978, ROMANKOVA 1995b), *Anthophora quadrimaculata*, *Anthophora fulvitaris* (BANASZAK & ROMASENKO 1998).

Phänologie: Mitteleuropa: Juni - September (SCHEUCHL 2006)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Die Nachweise gelangen in den unteren Lagen auf Küstendünen, Waldrändern und offenen Auenhabitaten.

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Ende Juni- Mitte/Ende September

♂♂: Mitte/Ende Juni - Mitte September

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Solanaceae, Rosaceae (*Rubus* sp.), *Vicia* sp., Asteraceae (*Aster* sp., *Centaurea* sp.)

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Funde liegen in den unteren Lagen bis 200 m.

***Coelioxys* morph. spec. 1 aff. *hirobe* NAGASE, 2003**

Material: 26 ♀♀; 44 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 5 (2), 214 (1), 222 (1), 363 (1), 367 (3), 382 (1), 395 (3), 399 (4), 400 (1), 467 (1), 472 (4), 473 (2), 486 (1), 498 (1)

♂♂: 5 (3), 140 (1), 164 (2), 173 (3), 208 (3), 247 (4), 249 (2), 256 (1), 258 (1), 313 (1), 318 (1), 327 (6), 328 (1), 339 (1), 342 (1), 379 (1), 382 (1), 386 (2), 392 (1), 394 (1), 395 (2), 399 (2), 401 (2), 486 (1)

Verbreitung: -

Nistweise: -

Blütenbesuch: -

Wirt: -

Phänologie: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Die mit Abstand häufigste Kegelbiene im Untersuchungsgebiet. Die Art konnte in den unteren Lagen häufig in den Küstenhabitaten, offenen Auenbereichen und landwirtschaftlichen Nutzflächen nachgewiesen werden. Einzelne Nachweise gelangen auch auf offenen Flächen im Breitlaubmischwald auf ca. 500 m. Die Art fehlt in den hochmontanen und subalpinen Bereichen.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Ericaceae (*Rhododendron* sp.) Fabaceae (*Vicia* sp.), Rosaceae (*Rubus* sp.), Asteraceae (*Centaurea* sp.), Scrophulariaceae

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Anfang Mai - Ende September

♂♂: Anfang Mai - Ende September

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Funde gelangen bis auf 500 m.

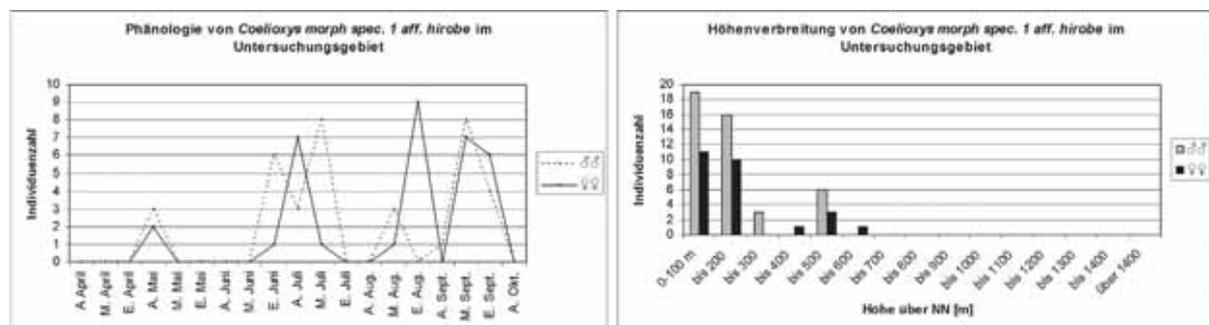


Abb. 51: Phänologie und Höhenverbreitung von *Coelioxys* morph. spec. 1 aff. *hirobe* im Untersuchungsgebiet

Megachile LATREILLE, 1802

14 Arten im Gebiet

Große, robuste und artenreiche Gattung, deren Arten sich in Morphologie und Verhalten äußerst divers gestalten (MICHENER 2007). MICHENER (2007) unterscheidet zwei große Gruppen mit einer Vielzahl von Untergattungen: *Megachile* sensu MICHENER und *Chalicodoma* sensu MICHENER sowie eine kleine dritte Gruppe *Creightonella*. Nisten solitär; meist in bereits vorhandenen Hohlräumen in unterschiedlichen Substraten. Weibchen sammeln Pollen mittels einer Haarbürste auf der ventralen Seite des Hinterleibs. Die meisten Arten kleiden die Brutzellen von innen mit Blattstücken aus. Die Gattung ist weltweit verbreitet. Nach BANASZAK & ROMASENKO (1998) ca. 300 Arten in der Paläarktis. Für das Territorium der UdSSR sind nach PESENKO (1995) über 90 Arten bekannt. Die Gattung ist im Fernen Osten Russlands gut untersucht. PROSHCHALYKIN (2006c) gibt 21 Arten für den Fernen Osten Russlands an. DAVYDOVA & PESENKO (2002a) weisen noch eine weitere Art in Jakutien nach.

Literatur: AMIET et al. (2004), BANASZAK & ROMASENKO (1998), HIRASHIMA (1974), HIRASHIMA & MAETA (1974), IKUDOME & NAKAMURA (1994, 1995, 1996 & 1997), KATAYAMA (1970), KITAMURA et al. (2001), MARIKOVSKAYA (1984), MIYAMOTO (1964), PESENKO (1971), PROSHCHALYKIN (2007c, i & k), ROMANKOV & ROMANKOVA (1996, 1997 & 1998), ROMANKOVA (1981, 1985b, 1986, 1993, 1995b & 2003), ROMANKOVA & ROMANKOV (1993) ROMASENKO (1995), ROMASENKO & BANASZAK (2002), SCHEUHL (2006), TADAUCHI & INOUE (2001), TERAYAMA (2004), WU (2005 & 2006), YASUMATSU (1938b & 1939a).

Megachile alpicola ALFKEN, 1924

Material: 14 ♀♀

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 148 (1), 184 (1), 331 (1), 338 (1), 339 (1), 363 (1), 373 (1), 382 (2), 399 (1), 464 (1), 480 (1), 495 (1), 530 (1)

Verbreitung: Paläarktisch-boreal. Boreo-montan (SCHEUHL 2006). Europa: Nordeuropa, in Mitteleuropa vereinzelt in Mittelgebirgen und den Alpen (SCHEUHL 2006), Europa bis 65° n.Br. bis Zentralasien (AMIET et al. 2004), Russland: Irkutskaya oblast, Burjatien, Chitinskaya oblast (PROSHCHALYKIN 2007i), Transbaikalien, Jakutien, Amurskaya oblast (ROMANKOVA 1995b), Kamchatskaya oblast, Khabarovskii krai, Primorskii krai (PROSHCHALYKIN 2007i), Sakhalin (ROMANKOVA 1995b); Japan (ROMANKOVA 1995b). In TERAYAMA (2004) und TADAUCHI & INOUE (2001) jedoch nicht für Japan genannt.

Nistweise: Hypergäisch. In vorhandenen Insektenfraßgängen und hohlen Pflanzenstängeln (AMIET et al. 2004).

Blütenbesuch: Polylektisch (SCHEUHL 2006, AMIET et al. 2004). Blütennachweise: Geraniaceae (*Geranium eriostemon*) und Asteraceae (ROMANKOVA 1995b), Onagraceae

(*Epilobium angustifolium*), Asteraceae (*Crepis tectorum*, *Matricaria perforata*), Rutaceae (*Dictamnus dasycarpus*), Fabaceae (*Lespedeza bicolor*, *Medicago sativa*, *Vicia* sp.), Caprifoliaceae (*Lonicera ruprechtiana*), Rosaceae (*Potentilla fragarioides*) (ROMANKOVA 1985), Asteraceae (*Inula britannica*) (ROMANKOVA 1986).

Phänologie: Mitteleuropa: ♂♂: Anfang Mai - Anfang September, ♀♀: Mitte Mai - Ende September (AMIET et al. 2004)

Ende Mai - Ende Juni, partiell August bis September (SCHEUCHL 2006)

Parasitoid: *Coelioxys inermis* (AMIET et al. 2004)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Die Art wurde vorwiegend in Hochstaudenfluren oder sandigen Habitaten an der Küste meistens beim Blütenbesuch registriert. Weitere Funde gelangen auf Kiessandschüttungen und jeweils ein Fund auf einer Brache und an der Waldgrenze.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Nachweise gelangen auf Asteraceae (*Centaurea* sp.), Fabaceae (*Vicia* sp.), Caryophyllaceae (*Dianthus* sp.), Valerianaceae (*Patrinia scabiosifolia*)

Phänologie im Untersuchungsgebiet: Mitte/Ende Juni - Ende September

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Nachweise liegen bis 1330 m vor.

Megachile analis NYLANDER, 1852

Material: 7 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♂♂: 126 (1), 168 (1), 229 (1), 234 (1), 281 (3)

Verbreitung: Paläarktisch-boreal. Europa: Nordeuropa bis 65° n.Br. in Mitteleuropa in den Mittelgebirgen und Alpen; im Süden im Gebirge (SCHEUCHL 2006); Asien: Turkmenistan (BANASZAK & ROMASENKO 1998); Russland: Sibirien (BANASZAK & ROMASENKO 1998), Irkutskaya oblast, Kamchatskaya oblast, Magadanskaya oblast, (PROSHCHALYKIN 2007i), Burjatien, Chitinskaya oblast (PROSHCHALYKIN 2007c), Jakutien (DAVYDOVA & PESENKO 2002a), Jüdisch-Autonomer oblast (PROSHCHALYKIN 2007k), Amurskaya oblast, Khabarovskii krai, Primorskii krai, Nord-Sakhalin (PROSHCHALYKIN 2004); Nordkorea (YASUMATSU 1939a); China (WU 2006).

Nistweise: Endogäisch. In selbstgegrabenen Nestern oder in vorhandenen Hohlräumen (BANASZAK & ROMASENKO 1998). Zellen werden mit Birken- oder Kiefernrinde/blättern ausgestattet.

Blütenbesuch: Polylektisch. Vorliebe für Fabaceae und Campanulaceae (AMIET et al. 2004). *Campanula*, *Vicia*, *Thymus* und Asteraceae (ROMANKOVA 1995b).

Blütennachweis: Asteraceae (*Aster* sp., *Calendula officinale*), Campanulaceae (*Asyneuma japonica*, *Campanula cephalotes*, *Campanula punctata*), Onagraceae (*Epilobium angustifolium*), Rutaceae (*Dictamnus dasycarpus*), Geraniaceae (*Geranium eriostemon*), Fabaceae (*Lespedeza bicolor*, *Vicia* sp.), Rosaceae (*Rosa rugosa*), Lamiaceae (*Thymus japonicus*) (ROMANKOVA 1985), Ranunculaceae (*Clematis brevicaudata*), Asteraceae (*Matricaria perforata*) (ROMANKOVA 1985).

Parasitoid: -

Phänologie: Mitteleuropa: ♂♂: Ende Mai - Anfang September, ♀♀: Mitte Juni - Mitte September

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Tiere von *M. analis* wurden auf einer Mähwiese um den Kordon Korpad gefangen. Ein Fund gelang an einer Abbruchkante am Fluss Prjamushka.

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♂♂: Mitte Juni - Anfang August

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Alle Funde liegen unter 200 m.

Megachile circumcincta (KIRBY, 1802)

Material: 9 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♂♂: 59 (1), 61 (4), 64 (2), 65 (1), 88 (1)

Verbreitung: Paläarktisch-boreal. Mittel- und Osteuropa (AMIET et al. 1999) In Europa bis zum Polarkreis (SCHEUCHL 2006), Albanien (ROMANKOVA 1995b); Asien: Mongolei (AMIET et al. 2004); Russland: Kamchatskaya oblast (PROSHCHALYKIN 2007b), Magadanskaya oblast (ROMANKOVA 1995b), Jüdisch-Autonomer oblast (PROSHCHALYKIN 2007k), Amurskaya oblast (PROSHCHALYKIN 2004), Primorskii krai, Sakhalin (ROMANKOVA 1995b), südliche Kurilen (PROSHCHALYKIN 2004).

Nistweise: Endogäisch/Hypergäisch. Nistet in selbstgegrabenen Gängen dicht unter der Erdoberfläche, aber auch in existierenden Hohlräumen über der Erde (AMIET et al. 2004).

Blütenbesuch: unklar: Polyлектisch (AMIET et al. 2004). Oligolektisch an Fabaceae (BANASZAK & ROMASENKO 1998, PROSHCHALYKIN 2006c). Blütennachweise: Plantaginaceae (*Plantago* sp.), Rosaceae (*Rosa* sp.), Caprifoliaceae (*Lonicera ruprechtiana*), Lamiaceae (*Thymus* sp.), Rutaceae (*Dictamnus dasycarpus*) (ROMANKOVA 1995b)

Parasitoid: *Coelioxys conica*, *Coelioxys mandibularis*, möglicherweise *Coelioxys elongata* (AMIET et al. 2004), *Coelioxys quadridentata* (BANASZAK & ROMASENKO 1998).

Phänologie: Anfang April - August (AMIET et al. 2004)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: *M. circumcincta* wurde vorwiegend in den mageren Küstendünen gefunden. Ein Nachweis stammt von einer Kiessandschüttung des Flusses Prjamushka.

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♂♂ ab Mitte Mai

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: *M. circumcincta* wurde bis 200 m nachgewiesen.

Megachile lagopoda (LINNAEUS, 1761)

Material: 1 ♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♂: 232 (1)

Verbreitung: Eurosibirisch. Europa bis 62° n.Br. im Osten bis Japan (AMIET et al. 2004), Kaukasus, Nordafrika (BANASZAK & ROMASENKO 1998); Asien: Sibirien (BANASZAK & ROMASENKO 1998); Kasachstan: Almaty, Tugaya krai (MARIKOVSKAYA 1984); Russland: Westsibirien, Zentralasien, Burjatien, Chitinskaya oblast, (PROSHCHALYKIN 2007c), Jüdisch-Autonomer oblast (PROSHCHALYKIN 2007k), Amurskaya oblast, Khabarovskii krai, Primorskii krai (PROSHCHALYKIN 2004); China (WU 2006)

Nistweise: Endogäisch. In selbst gegrabenen Gängen in der Erde (AMIET et al. 2004). In bereits existierenden Hohlräumen unter der Erde (BANASZAK & ROMASENKO 1998).

Blütenbesuch: Polylektisch mit Vorliebe für Asteraceae (AMIET et al. 2004, BANASZAK & ROMASENKO 1998). Lamiaceae, Fabaceae und Asteraceae (ROMANKOVA 1995b). Blütennachweise: Asteraceae (*Aster* sp., *Saussurea* sp.), Lamiaceae (*Leonurus sibirica*), Fabaceae (*Lespedeza bicolor*, *Medicago sativa*, *Vicia* sp.) (ROMANKOVA 1985), Asteraceae (*Helianthus* sp.) (ROMANKOVA 1986).

Parasitoid: *Coelioxys conoidea*

Phänologie: Juni - August

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Ein Männchen von *M. lagopoda* wurde am 13.07.2001 an einer Abbruchkante am Fluss Prjamushka gefangen.

Megachile lapponica THOMSON, 1872

Material: 1 ♀

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀: Mt Snezhnaya, 02.07.2002, leg: Shokhrin (1)

Verbreitung: Paläarktisch-boreal. Weit verbreitet. Waldart (AMIET et al. 2004). Mittel- und Nordeuropa (AMIET et al. 2004); Asien: Russland: Sibirien (BANASZAK & ROMASENKO 1998), Westsibirien, Nordural, Jakutien (PROSHCHALYKIN 2007i), Irkutskaya oblast, Burjatien, Chitinskaya oblast (PROSHCHALYKIN 2007d), Magadanskaya oblast, Kamchatskaya oblast, (PROSHCHALYKIN 2007i), Jüdisch-Autonomer oblast (PROSHCHALYKIN 2007k); Amurskaya oblast, Khabarovskii krai, Primorskii krai, Süd- und Nord-Sachalin, südliche Kurilen (PROSHCHALYKIN 2004); China (WU 2006); Korea (YASUMATSU 1938b); Japan (ROMANKOVA 1995b, AMIET et al. 2004).

Nistweise: Hypergäisch. Nistet in vorhandenen Hohlräumen in Totholz (BANASZAK & ROMASENKO 1998, AMIET et al. 2004). Die Nestarchitektur wird in ROMANKOV & ROMANKOVA (1997) dargestellt.

Blütenbesuch: Oligolektisch an *Epilobium* (AMIET et al. 2004). In PROSHCHALYKIN (2006c) als oligolektisch an Asteraceae aufgeführt. Wegen der gut bekannten Blütenbindung aus dem westpaläarktischen Verbreitungsgebiet liegt hier vermutlich eine Verwechslung vor. Blütennachweise: Onagraceae (*Epilobium angustifolium*),

Asteraceae (*Calendula officinale* (nur Männchen), *Matricaria perforata*, *Saussurea* sp. (nur Männchen), *Senecio argunensis*) (ROMANKOVA 1985), Aceraceae (*Acer* sp.), Geraniaceae (*Geranium eriostemon*), Asteraceae (*Picris* sp. (nur Männchen)), Polemoniaceae (*Polemonium liniflorum* (nur Männchen)) (ROMANKOVA 1986).

Parasitoid: *Coelioxys inermis* (BANASZAK & ROMASENKO 1998, AMIET et al. 1999).

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Ein Weibchen wurde von V. Shokhrin am Berg Snezhnaya gefangen. Die Art ist von ROMANKOV & ROMANKOVA (1997) im Untersuchungsgebiet nachgewiesen worden und umfangreich (Nestarchitektur, Blütenbesuch, Verhalten, Parasiten) untersucht worden.

Megachile leachella CURTIS, 1828

Material: 2 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♂♂: 152 (1), 240 (1)

Verbreitung: Holarktisch. Europa bis 63° n.Br., Nordafrika: (AMIET et al. 2004) Tunesien, Osttürkei, Kaukasus (BANASZAK & ROMASENKO 1998, AMIET et al. 2004); Nordamerika (eingeführt) (ROMANKOVA 1995b). Russland: Sibirien (BANASZAK & ROMASENKO 1998, AMIET et al. 2004), Burjatien, Chitinskaya oblast (PROSHCHALYKIN 2007c), Jüdisch-Autonomer oblast (PROSHCHALYKIN 2007k), Amurskaya oblast, Khabarovskii krai, Primorskii krai (PROSHCHALYKIN 2004); China (WU 2006).

Nistweise: In selbst gebauten Erdnestern (AMIET et al. 2004) oder in vorhandenen Hohlräumen oberhalb der Erdoberfläche (BANASZAK & ROMASENKO 1998, AMIET et al. 2004). Sandnister (SCHEUCHL 2006).

Blütenbesuch: Polylektisch. Bevorzugt Fabaceae (BANASZAK & ROMASENKO 1998, AMIET et al. 2004). Oligolektisch an Asteraceae (ROMANKOVA 1999); Blütennachweise: Fabaceae (*Lotus corniculatus*, *Medicago sativa*, *Genista tinctoria*, *Amorpha fruticosa*), Lamiaceae (*Stachys recta*), (ROMASENKO & BANASZAK 2002), Asteraceae (*Calendula officinale*), Fabaceae (*Lespedeza bicolor*) (ROMANKOVA 1985).

Parasitoid: *Coelioxys brevis*, *Coelioxys mandibularis* eventuell auch *Coelioxys afra* und *Coelioxys elongata* (AMIET et al. 2004).

Phänologie: Juni - August (BANASZAK & ROMASENKO 1998, AMIET et al. 2004).

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Zwei Männchen von *M. leachella* konnten im Untersuchungsgebiet festgestellt werden. Ein Fund datiert vom 24.06.2001 von einer Kiessandschüttung, der zweite vom 16.07.2001 von einer sandigen Küstendüne. Die Funde deuten ebenfalls auf eine Bevorzugung von Sandhabitaten hin.

Megachile ligniseca (KIRBY, 1802)

Material: 45 ♀♀, 34 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 30 (1), 126 (1), 172 (1), 173 (1), 224 (1), 229 (1), 232 (1), 234 (1), 249 (1), 327 (1), 328 (3), 344 (1), 350 (1), 352 (1), 363 (1), 368 (1), 370 (1), 373 (3), 382 (1), 383 (1), 387 (1), 388 (1), 399 (14), 462 (1), 472 (1), 474 (1), 480 (2)

♂♂: 43 (1), 134 (1), 141 (1), 148 (1), 152 (4), 164 (3), 178 (1), 179 (1), 184 (1), 206 (1), 226 (1), 229 (1), 232 (5), 234 (2), 238 (1), 249 (1), 267 (1), 272 (1), 274 (2), 281 (1), 327 (1) 399 (2),

Verbreitung: Paläarktisch-boreal. Mittel- und Nordeuropa (AMIET et al. 2004) Russland: Sibirien WU (2006), Westsibirien, Irkutskaya oblast, Kamchatskaya oblast, (PROSHCHALYKIN 2007i), Jakutien (DAVYDOVA & PESENKO 2002a), Jüdisch-Autonomer oblast (PROSHCHALYKIN 2007k), Amurskaya oblast, Khabarovskii krai, Primorskii krai, Süd- und Nord-Sakhalin, südliche Kurilen (PROSHCHALYKIN 2004); China (WU 2006), Nordostchina, (DAVYDOVA & PESENKO 2002a), Mandchurei (YASUMATSU 1939a); Japan: Hokkaido, Honshu (HIRASHIMA 1974).

Nistweise: Hypergäisch. In vorhandenen Gängen im Totholz oder in Pflanzenstängeln (AMIET et al. 2004). ROMANKOV & ROMANKOVA (1998) machen Angaben zur Nestarchitektur.

Blütenbesuch: Polylektisch. Bevorzugt Asteraceae (BANASZAK & ROMASENKO 1998), Fabaceae und Asteraceae (ROMANKOVA 1995b). Umfangreiche Pflanzenliste in ROMANKOV & ROMANKOVA (1998). Blütennachweise: Asteraceae (*Aster* sp., *Carduus crispus*, *Centaurea scabiosa*, *Cirsium pendulum*, *Crepis tectorum*, *Saussurea* sp., *Senecio argunensis*, *Sonchus arvensis*), Convolvulaceae (*Calystegia sepium*), Campanulaceae (*Asyneuma japonica*, *Campanula cephalotes*, *Campanula punctata*), Onagraceae (*Epilobium angustifolium*), Rutaceae (*Dictamnus dasycarpus*), Geraniaceae (*Geranium eriostemon*), Lamiaceae (*Leonurus sibirica*), Fabaceae (*Lespedeza bicolor*), Caprifoliaceae (*Lonicera ruprechtiana*), Caryophyllaceae (*Moehringia laterifolia*), Crassulaceae (*Sedum aizoon*), Rosaceae (*Sorbaria sorbifolia*), Fabaceae (*Trifolium pratense*, *Trifolium repens*, *Vicia* sp.) (ROMANKOVA 1985).

Parasitoid: Vermutlich *Coelioxys alata*, eventuell auch *Coelioxys elongata* (AMIET et al. 2004).

Phänologie: Anfang Juni - Anfang September (AMIET et al. 2004).

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: *M. ligniseca* ist im Untersuchungsgebiet häufig und weit verbreitet. Sie konnte im Bereich der Küstendünen, auf blütenreichen Hochstaudenfluren, auf Kiessandschüttungen und Brachen sowie auf isolierten Felsgipfeln im Breitlaubmischwald und auch auf subalpinen Tundren knapp oberhalb der Waldgrenze gefunden werden. Eine Präferenz bestimmter Lebensräume ist nicht zu erkennen.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: *M. ligniseca* wurde an folgenden Pflanzen festgestellt: Fabaceae (*Trifolium album*, *Vicia* sp.), Rosaceae (*Rubus* sp.) Asteraceae (*Aster* sp., *Centaurea* sp., *Crepis* sp. u.a.) Scrophulariaceae, Solanaceae, Campanulaceae (*Codonopsis ussuriensis*), Onagraceae (*Epilobium* sp.).

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Mitte Mai - Ende September

♂♂: Mitte Mai - Ende September

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: *M. ligniseca* kommt bis auf 1400 vor.

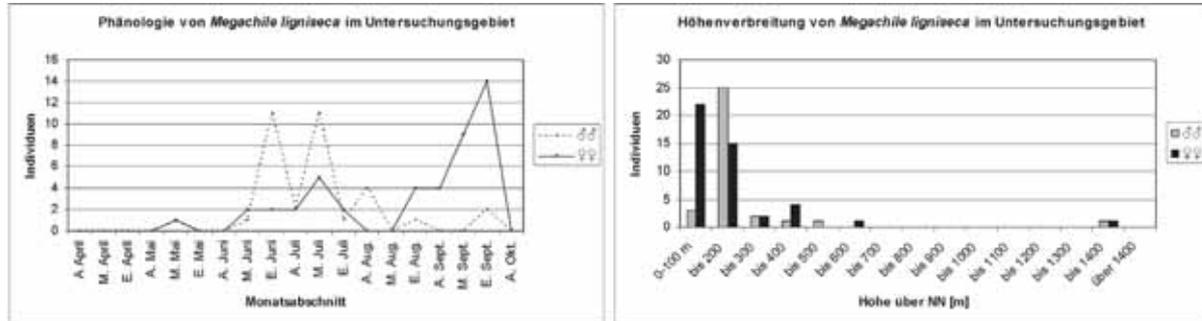


Abb. 52: Phänologie und Höhenverbreitung von *Megachile ligniseca* im Untersuchungsgebiet

***Megachile maackii* RADOSZKOWSKI, 1874**

Material: 2 ♀♀, 2 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 188 (1), 458 (1)

♂♂: 458 (2)

Verbreitung: Paläarktisch-boreal. Südost-, Ost- und Nordeuropa; Asien: Mongolei; Russland: Sibirien (BANASZAK & ROMASENKO 1998); Irkutskaya oblast (PROSHCHALYKIN 2007i), Burjatien (PROSHCHALYKIN 2007c), Jakutien (DAVYDOVA & PESENKO 2002a), Magadanskaya oblast (PROSHCHALYKIN 2005), Amurskaya oblast, Khabarovskii krai, Primorskii krai (PROSHCHALYKIN 2004). China (WU 2006).

Nistweise: Hypergäisch

Blütenbesuch: Oligolektisch? Fabaceae (BANASZAK & ROMASENKO 1998, PROSHCHALYKIN 2006c). Blütennachweise: Rutaceae (*Dictamnus dasycarpus*), Fabaceae (*Vicia* sp.) (ROMANKOVA 1985)

Parasitoid: -

Phänologie: Juni - August (SCHEUCHL 2006)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Die Nachweise im Untersuchungsgebiet stammen von subalpinen Tundren knapp oberhalb bzw. an der Waldgrenze auf ca. 1400 m. Ein Weibchen konnte an *Vicia* beobachtet werden.

***Megachile manipula* ROMANKOVA, 1983**

Material: 5 ♀♀, 49 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 458 (2), 480 (1), 481 (1), 486 (1)

♂♂: 140 (1), 142 (1), 143 (1), 152 (1), 164 (2), 171 (1), 179 (2), 204 (2), 208 (1), 217 (1), 229 (2), 232 (3), 234 (7), 238 (2), 247 (2), 249 (2), 258 (1), 339 (1), 355 (1), 382 (1), 386 (3), 392 (1), 395 (3), 399 (1), 468 (1), 473 (1), 486 (4)

Verbreitung: Endemisch. Selten gefunden (ROMANKOV & ROMANKOVA 1998).
 Russland: Jüdisch-Autonomer oblast (PROSHCHALYKIN 2007k), Khabarovskii krai, Primorskii krai (PROSHCHALYKIN 2004).

Nistweise: Hypergäisch. In vorhanden Hohlräumen in Totholz. Angaben zur Nestarchitektur machen ROMANKOV & ROMANKOVA (1998).

Blütenbesuch: Polylektisch. Onagraceae (*Epilobium angustifolium*), Fabaceae (*Vicia* sp.), Asteraceae (*Senecio* sp.) (ROMANKOV & ROMANKOVA 1998).

Parasitoid: -

Phänologie: Anfang Juli - Mitte September (ROMANKOV & ROMANKOVA 1998),

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: *M. manipula* ist im Untersuchungsgebiet weit verbreitet. Sie konnte in den Küstendünen, beim Blütenbesuch auf Hochstaudenfluren, in verschiedenen Auenhabitaten, auf extensiv genutzten Wiesen und Weiden und auf subalpinen Tundrenbereichen knapp oberhalb der Waldgrenze gefunden werden.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Es konnten keine Weibchen beim Blütenbesuch beobachtet werden. Männchen der Art wurden auf Asteraceae, Rosaceae, Fabaceae, Solanaceae und *Epilobium* registriert.

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Anfang Juni - Mitte August.

♂♂: Mitte Juni - Ende September

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: *M. manipula* kommt im Untersuchungsgebiet bis 1400 m vor.

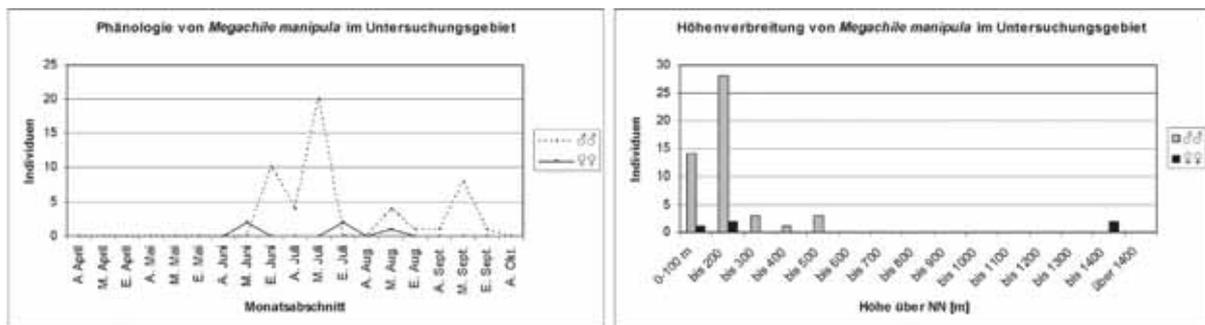


Abb. 53: Phänologie und Höhenverbreitung von *Megachile manipula* im Untersuchungsgebiet

Megachile maritima (KIRBY, 1802)

Material: 18 ♀♀, 3 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 199 (1), 234 (1), 289 (1), 292 (1), 329 (1), 355 (1), 360 (1), 362 (4), 480 (1), 481 (2), 486 (1), 489 (1), 530 (1), 534 (1)

♂♂: 229 (1), 234 (1), 277 (1)

Verbreitung: Paläarktisch-boreal. Europa bis 60° n.Br. (AMIET et al. 2004). Im Süden in den Gebirgen; selten (SCHEUHL 2006); Asien: Kasachstan: Almaty, Zentralasien (BANASZAK & ROMASENKO 1998); Russland: Tugaya krai (MARIKOVSKAYA 1984), Burjatien (PROSHCHALYKIN 2007d), Chitinskaya oblast, Jakutien (PROSHCHALYKIN 2004), Kamchatskaya oblast, Chukota AO (PROSHCHALYKIN 2007d); Jüdisch-Autonomer oblast (PROSHCHALYKIN 2007k), Amurskaya oblast, Khabarovskii krai, Primorskii krai (PROSHCHALYKIN 2004), Sakhalin (PROSHCHALYKIN 2007d); China (WU 2006); Korea (PROSHCHALYKIN 2007i).

Nistweise: Endogäisch. Nistet in vorhandenen Hohlräumen meist in sandigen Substraten (BANASZAK & ROMASENKO 1998). Nistet in selbst gegrabenen Gängen im Boden, bevorzugt zwischen Graswurzeln (AMIET et al. 2004).

Blütenbesuch: Polylektisch. Bevorzugt Asteraceae und Fabaceae (BANASZAK & ROMASENKO 1998). Blütennachweise: Lamiaceae (*Leonurus sibirica*), Fabaceae (*Lespedeza bicolor*, *Melilotus albus*, *Vicia* sp.), Asteraceae (*Sonchus arvensis*) (ROMANKOVA 1985), Asteraceae (*Taraxacum officinale*) (ROMANKOVA 1986).

Parasitoid: *Coelioxys conoidea* (BANASZAK & ROMASENKO 1998, AMIET et al. 2004)

Phänologie: Mitteleuropa: Juni - August. (BANASZAK & ROMASENKO 1998)

♂♂: Ende Mai - Ende August, ♀♀: Anfang Juni - Mitte September (AMIET et al. 2004)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: *M. maritima* ist im Untersuchungsgebiet weit verbreitet, jedoch auf die unteren Lagen beschränkt. Die große Blattschneiderbiene konnte in den Küstendünen, auf extensiv genutzten landwirtschaftlichen Flächen als Nahrungshabitat und in der Aue an Abbruchkanten und Kiessandschüttungen festgestellt werden.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: *M. maritima* wurde auf Asteraceae, Rosaceae, Papaveraceae (*Chelidonium* sp.) und *Campanula* sp. beobachtet.

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Anfang Juli - Mitte September

♂♂: 12.07., 13.07. und 03.08.2001

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: *M. maritima* wurde bis 400 m nachgewiesen.

Megachile nipponica COCKERELL, 1914

Material: 62 ♀♀, 81 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 5 (1), 124 (1), 139 (1), 164 (1), 223 (1), 231 (1), 232 (1), 237 (1), 238 (5), 249 (1), 251 (1), 253 (1), 258 (2), 267 (1), 270a (1), 272 (1), 279 (1), 288 (1), 196 (1), 323 (1), 333 (2), 339 (1), 344 (1), 346 (1), 347 (1), 349 (1), 355 (1), 357 (1), 358 (6), 361 (1), 367 (1), 370 (1), 373 (1), 376 (1), 379 (1), 380 (3), 381 (1), 382 (2), 394 (1), 395 (1), 399 (2), 462 (1), 471 (1), 473 (1), 486 (1), 495 (2)

♂♂: 130 (3), 142 (1), 148 (1), 150 (1), 152 (2), 164 (2), 204 (3), 221 (1), 238 (1), 247 (3), 249 (1), 256 (1), 268 (1), 270a (1), 308 (3), 325 (1), 326 (3), 327 (10), 329 (1), 333 (1), 339 (1), 343 (2), 346 (2), 347 (2), 349 (4), 354 (2), 361 (1), 362 (1), 363 (3), 364 (2), 367 (1), 368 (2), 380 (1), 388 (1), 392 (3), 393 (1), 394 (1), 395 (2), 399 (2), 401 (1), 465 (1), 486 (2), 489 (1), 531 (1)

Verbreitung: Süd-panpazifisch. Kirgisien, Kasachstan, Iran (ASHER et al. 2007); Russland: Amurskaya oblast, Khabarovskii krai, Primorskii krai (PROSHCHALYKIN 2004); China (WU 2006); Korea (YASUMATSU 1938b); Japan (MIYAMOTO 1964), Honshu (IKUDOME & NAKAMURA 1995, 1996, 1997), Hokkaido, Shikoku, Kyushu, Ryukyu (HIRASHIMA 1974).

Nistweise: Hypergäisch. In vorhanden Hohlräumen in Totholz. Nutzt Birkenblätter zum Auskleiden der Brutzellen. Angaben zur Nestarchitektur machen ROMANKOV & ROMANKOVA (1998). Nach KITAMURA et al. (2001) auch im Erdboden.

Blütenbesuch: Polylektisch. Blütennachweise: *Vicia* sp., *Lespedeza bicolor*, Asteraceae (ROMANKOVA 1995b). Umfangreiche Pflanzenliste in ROMANKOV & ROMANKOVA (1998). Asteraceae (*Aster* sp., *Calendula officinale*, *Cirsium pendulum*, *Leucanthemum vulgare*, *Saussurea* sp., *Senecio arguensis*, *Taraxacum officinale*), Convolvulaceae (*Calystegia sepium*), Onagraceae (*Epilobium angustifolium*), Rutaceae (*Dictamnus dasycarpus*), Fabaceae (*Lespedeza bicolor*, *Vicia* sp.), Caprifoliaceae (*Lonicera ruprechtiana*), Valerianaceae (*Patrinia scabiosifolia*), Polemoniaceae (*Polemonium liniflorum*), Rosaceae (*Potentilla fragarioides*), Crassulaceae (*Sedum aizoon*) (ROMANKOVA 1985).

Parasitoid: *Coelioxys pieliana* ROMANKOV & ROMANKOVA (1998)

Phänologie: Anfang Juni - Ende September (ROMANKOV & ROMANKOVA 1998). In Japan Funde von Mitte Mai bis Mitte Oktober (IKUDOME & NAKAMURA 1994 & 1995)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: *M. nipponica* ist im Untersuchungsgebiet häufig und konnte in allen untersuchten Habitattypen angetroffen werden. Über 500 m ist sie jedoch deutlich seltener als in den unteren Lagen.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: *M. nipponica* konnte an folgenden Pflanzen angetroffen: Asteraceae (*Aster* sp., *Centaurea* sp. u.a.), Alliaceae (*Allium* sp.), Rosaceae (*Rubus* sp., *Potentilla* sp.), Fabaceae (*Trifolium album*, *Vicia* sp.), Onagraceae (*Epilobium* sp.), Solanaceae, Apiaceae, Lamiaceae (*Mentha* sp.), Dipsacaceae (*Scabiosa lachnophylla*).

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Anfang Mai - Ende September

♂♂: Mitte Juni - Ende September

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Höchste Funde auf 1550 m. Jedoch insgesamt nur 2 Nachweise über 500 m.

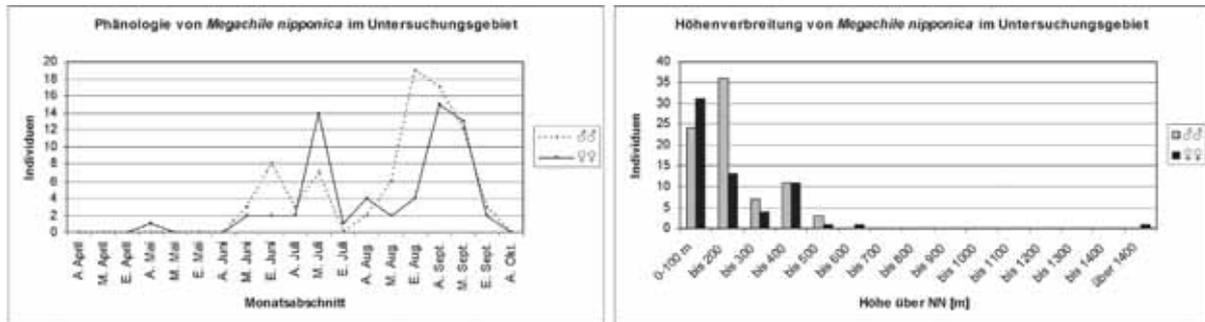


Abb. 54: Phänologie und Höhenverbreitung von *Megachile nipponica* im Untersuchungsgebiet

Megachile remota SMITH, 1879

Material: 11 ♀♀, 14 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 229 (1), 234 (1), 267 (1), 307 (1), 317 (1), 327 (1), 373 (1), 382 (1), 480 (1), 535 (1), 270a (1),

♂♂: 229 (2), 232 (2), 234 (3), 249 (1), 256 (1), 267 (1), 277 (1), 339 (1), 382 (1), 535 (1)

Verbreitung: Sino-japanisch. Russland: Burjatien (PROSHCHALYKIN 2007c), Khabarovskii krai, Primorskii krai (PROSHCHALYKIN 2004); China (WU 2006); Korea (YASUMATSU 1938b); Japan: Honshu (IKUDOME & NAKAMURA 1995, 1997), Kyushu (PROSHCHALYKIN 2007i).

Nistweise: Endogäisch

Blütenbesuch: Polylektisch. Blütennachweise: Asteraceae (*Aster* sp., *Senecio argunensis*), Lamiaceae (*Leonurus sibirica*), Fabaceae (*Lespedeza bicolor*) (ROMANKOVA 1985)

Parasitoid: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: *M. remota* war im Untersuchungsraum nur in den untersten Lagen bis 200 m anzutreffen, hier aber in verschiedenen Habitat- und Strukturtypen. Sie konnte an Abbruchkanten als potenziellen Nisthabitaten, auf Kiessandschüttungen, Hochstaudenfluren, in den Küstendünen und auf extensiven Mähwiesen als Nahrungshabitat angetroffen werden. Ein Nestfund gelang an einer sandigen Böschung direkt an einer Straße. Eventuell Bevorzugung von sandigen Substraten.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Eventuell Bevorzugung von Asteraceae? *M. remota* wurde vorwiegend auf Asteraceae angetroffen. Darüber hinaus gelang ein Fund an Fabaceae (*Vicia* sp.) sowie ein Fund an Valerianaceae (*Patrinia scabiosifolia*).

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Mitte Juli - Mitte September

♂♂: Mitte Juli - Mitte September

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Alle Funde gelangen in den untersten Lagen bis 200 m.

Megachile rotundata (FABRICIUS, 1787)

Material: 1 ♀

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀: 270a (1)

Verbreitung: Kosmopolit (vielfach eingeschleppt oder eingeführt). Nach der Honigbiene die wirtschaftlich zweitwichtigste Bienenart. Wird zur kommerziell Bestäubung von Luzerne (*Medicago sativa*) eingesetzt und daher in vielen Bereichen vom Menschen (Nordamerika, Neuseeland und Australien) eingeführt (SCHEUCHL 2006).
Nistweise: Hypergäisch. In vorhandenen Gängen in unterschiedlichsten Substraten (BANASZAK & ROMASENKO 1998).

Blütenbesuch: Polylektisch. Blüthenachweise: Asteraceae (*Aster* sp., *Crepis tectorum*) Campanulaceae (*Asyneuma japonica*), Onagraceae (*Epilobium angustifolium*), Fabaceae (*Lespedeza bicolor*, *Vicia* sp.) (ROMANKOVA 1985), Fabaceae (*Thymus* sp.) (ROMANKOVA 1981)

Parasitoid: *Stelis phaeoptera*, *Coelioxys elongata*, *Coelioxys rufocaudata*, *Coelioxys haemorrhoea*, *Coelioxys octodentata* (BANASZAK & ROMASENKO 1998). *Coelioxys echinata* (AMIET et al. 2004)

Phänologie: Mitteleuropa: Ende Juni - Mitte August (SCHEUCHL 2006)

♂♂: Anfang Juni - Anfang September; ♀♀: Mitte Juni - Anfang September (AMIET et al. 2004)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Ein Weibchen von *M. rotundata* wurde mithilfe einer Malaisefalle (13.07. - 31.07.2001) auf einer Kiessandschüttung am Prjamushka auf 174 m gefangen werden.

Megachile willughbiella (KIRBY, 1802)

Material: 2 ♀♀, 12 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 172 (1), 218 (1)

♂♂: 142 (2), 143 (2), 168 (1), 229 (4), 232 (1), 234 (1), 267 (1)

Verbreitung: Paläarktisch-boreal. Europa bis 66° n.Br. (AMIET et al. 2004); im Süden nur in höheren Lagen (SCHEUCHL 2006). Kaukasus; Asien: Russland: Sibirien (BANASZAK & ROMASENKO 1998), Irkutskaya oblast (PROSHCHALYKIN 2007i), Burjatien, Chitinskaya oblast (PROSHCHALYKIN 2007c), Jakutien (DAVYDOVA & PESENKO 2002a), Magadanskaya oblast (PROSHCHALYKIN 2007i), Jüdisch-Autonomer oblast (PROSHCHALYKIN 2007k); Amurskaya oblast, Khabarovskii krai, Primorskii krai, Süd- und Nord-Sakhalin, südliche Kurilen (PROSHCHALYKIN 2004); China (WU 2006), Japan: Hokkaido, Honshu (PROSHCHALYKIN 2007c).

Nistweise: Hypergäisch. Nistet in vorhandenen Hohlräumen, in selbstgenagten Gängen in morschem Holz oder auch in selbstgegrabenen Gängen im Erdboden (AMIET et al. 2004). Nistet im Fernen Osten zumindest zum Teil auch im Erdboden (ROMANKOV & ROMANKOVA 1998).

Blütenbesuch: Polylektisch (SCHEUCHL 2006). Bevorzugung von Asteraceae und Fabaceae (BANASZAK & ROMASENKO 1998). Pflanzenliste (10 Arten aus 7 Familien) in ROMANKOV & ROMANKOVA (1998), Campanulaceae (*Asyneuma japonica*), Onagraceae (*Epilobium angustifolium*), Rutaceae (*Dictamnus dasycarpus*), Fabaceae (*Lespedeza bicolor*, *Vicia* sp.) (ROMANKOVA 1985), Campanulaceae (*Campanula punctata*), Hemerocallidaceae (*Hemerocallis* sp.), Fabaceae (*Lotus corniculatus*), Plantaginaceae (*Veronica sibirica*) (ROMANKOVA 1986).

Parasitoid: Wahrscheinlich *Coelioxys conica* und *Coelioxys elongata* (AMIET et al. 2004). *Coelioxys quadridentata*, *Coelioxys elongata* (BANASZAK & ROMASENKO 1998).

Phänologie: Mitteleuropa: Ende Juni - Ende August, partiell 2. Generation ab Mitte August (SCHEUCHL 2006)

♂♂: Anfang April - Mitte September; ♀♀: Ende April Anfang Oktober (AMIET et al. 2004)

Primorskii krai: Mitte Juni - Anfang September (ROMANKOV & ROMANKOVA 1998)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Alle Funde der Art gelangen entweder an Abbruchkanten oder an einer Mähwiese in unmittelbarer Nähe zur Aue des Prjamushka. Aufgrund der wenigen Funde lassen sich jedoch keine Präferenzen der Art im Untersuchungsgebiet feststellen. Im gut untersuchten europäischen Verbreitungsgebiet zeigt die Art jedoch keine Bevorzugung bestimmter Habitats. Die Art fehlt im Untersuchungsgebiet in höheren Lagen, obwohl sie in den Alpen bis 2000 m nachgewiesen wurde (AMIET et al. 2004). Ob es hierbei um eine Nachweislücke handelt, kann nicht beantwortet werden.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Ein Weibchen von *M. willughbiella* konnte an Campanulaceae (*Codonopsis ussuriensis*) beobachtet werden. Männchen waren auch an einer Solanaceae und an *Vicia* sp. anzutreffen.

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 28.06.2001 und 11.07.2001

♂♂: 22.06.2001 - 31.07.2001

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: *M. willughbiella* konnte nur in den untersten Lagen bis 200 m gefunden werden.

A p i d a e

Ceratina LATREILLE, 1802

Im Gebiet 1 Art

Auf dem Gebiet der ehemaligen Sowjetunion ist die Gattung mit 20 Arten vertreten (PESENKO 1995). Im Untersuchungsgebiet ist nur eine Art aus der Untergattung *Ceratinidia* nachgewiesen. Diese häufigste Untergattung des Genus *Ceratina* ist vorwiegend orientalisch verbreitet (MICHENER 2007, SHIOKAWA & HIRASHIMA 1982). Der Pollen wird nicht mit einer Sammelbehaarung sondern im Kropf transportiert. Nistet überirdisch meist in selbstgenagten Gängen in markhaltigen Stängeln. PROSHCHALYKIN & LELEJ (2004a) weisen noch eine weitere *Ceratina*-Art (*Ceratina satoi*) für den Primorskii krai nach.

Literatur: IKUDOME & NAKAMURA (1995, 1996 & 1997), MIYAMOTO (1961b), PROSHCHALYKIN (2004, 2007j & k), SAKAGAMI & MAETA (1987 & 1989), YASUMATSU & HIRASHIMA (1969), SHIOKAWA (1966), SHIOKAWA & HIRASHIMA (1982).

Ceratina flavipes SMITH, 1879

Material: 130 ♀♀; 23 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 19 (1), 32 (3), 70 (1), 89a (1), 88 (2), 127 (1), 130 (24), 129 (4), 140 (1), 141 (2), 149 (3), 146 (2), 148 (4), 152 (25), 158 (3), 156 (1), 164 (16), 165 (6), 172 (1), 181 (1), 180 (1), 200 (2), 204 (3), 210 (2), 272 (1), 291 (1), 289 (2), 301 (1), 326 (2), 334 (1), 361 (1), 394 (3), 539 (1), 440 (1), 444 (2), 463 (1), 451 (1), 500 (1), 469 (1)

♂♂: 2 (1), 19 (2), 32 (1), 55 (2), 68 (2), 130 (6), 140 (1), 149 (3), 146 (2), 158 (1), 444 (2)

Verbreitung: Süd-panpazifisch. Russland: Jüdisch-Autonomer oblast (PROSHCHALYKIN 2007k), Khabarovskii krai, Primorskii krai, Süd-Sachalin (PROSHCHALYKIN 2004); China: Im Süden bis in die Provinz Yunnan (PROSHCHALYKIN 2007j); Japan: Honshu (IKUDOME & NAKAMURA 1995, 1996 & 1997), Hokkaido, Kyushu, Shikoku (PROSHCHALYKIN 2007j).

Nistweise: Hypergäisch. Nistet in hohlen Pflanzenstängeln. Bevorzugung von *Rubus*-Stängeln (SAKAGAMI & MAETA 1987). SHIOKAWA (1966) listet weitere Nistpflanzen auf. SAKAGAMI & MAETA (1987) beschreiben Nistverhalten sowie Übergänge zu sozialer Lebensweise der ursprünglich solitären Art.

Blütenbesuch: Polylektisch. Siehe ausführliche Pflanzenliste in MIYAMOTO (1961b). Hauptsächlich Asteraceae, Labiaceae, Rosaceae und Fabaceae.

Parasitoid: -

Phänologie: Anfang April - Mitte Juli (überwinternde Individuen), Anfang September - Ende Oktober (2. Generation) (MIYAMOTO 1961b)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Eine der häufigsten Bienen in offenen Bereichen des Untersuchungsgebiets der unteren Lagen. Fehlt weitestgehend auf kleinen Waldlichtungen und in den hochmontanen und subalpinen Bereichen. Nur ein Nachweis gelang auf subalpinen Tundrenflächen an der Waldgrenze. *C. flavipes* zeigt in den unteren Lagen keine Präferenz für bestimmte Habitate. Potenzielle Nisthabitate in Form von markhaltigen Stängeln sind in allen Habitaten reichlich vorhanden.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Rosaceae (*Potentilla* sp., *Prunus* sp., *Rubus* sp.), Ranunculaceae (*Ranunculus* sp., *Pulsatilla* sp.), Asteraceae (*Taraxacum* sp., *Aster* sp., *Centaurea* sp.), Fabaceae (*Trifolium album*, *Vicia* sp.), Liliaceae, Lamiaceae (*Prunella* sp.), Campanulaceae (*Codonopsis ussuriensis*, *Campanula* sp.), Onagraceae (*Epilobium* sp.).

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Mitte Mai - Mitte/Ende September

♂♂: Ende April - Ende Juni

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: 0 - 450 m (ein Nachweis auf ca. 1350 m).

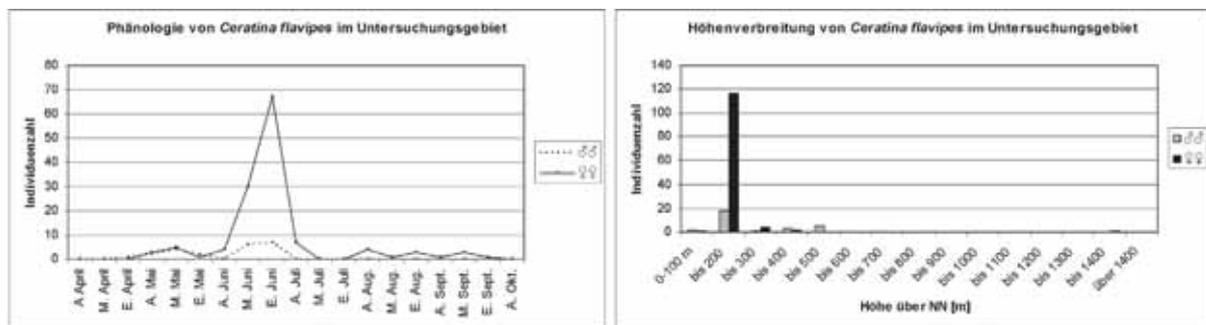


Abb. 55: Phänologie und Höhenverbreitung von *Ceratina flavipes* im Untersuchungsgebiet

N o m a d a S C O P O L I , 1 7 7 0

22 Arten im Gebiet

Große, morphologisch diverse, zumeist holarktisch verbreitete parasitoide Gattung mit oftmals auffällig gefärbten Arten. Wirte stammen zumeist aus der Gattung *Andrena*, z.T. aber auch aus anderen Gattungen (*Lasioglossum*, *Halictus*, *Panurgus* oder *Melitta*). Bei den meisten hier behandelten Arten ist die Lebensweise, speziell Wirt-Parasitoid-Beziehung unbekannt.

Für die Gattung *Nomada* fehlt bisher eine systematisch-taxonomische Bearbeitung der Arten des Fernen Ostens Russlands (PROSHCHALYKIN 2007b). Dementsprechend sind auch kaum faunistische und biologische Daten für die Gattung *Nomada* im Fernen Osten Russlands bekannt. PROSHCHALYKIN (2007i) vermutet ca. 35 Arten für den Fernen Osten Russlands, PROSHCHALYKIN (2006c) 40 Arten. Für das gesamte Territorium der ehemaligen UdSSR vermutet PESENKO (1995) ungefähr 150 Arten, wobei viele Arten noch unbekannt sind. Für den Fernen Osten Russlands sind zwölf Arten bekannt

(PROSHCHALYKIN 2006c & 2007i) DAVYDOVA & PESENKO (2002a) nennen für Jakutien weitere acht Arten, sodass zurzeit ca. 20 für den Fernen Osten und Jakutien Arten nachgewiesen sind. Die divergierenden Artenzahlen verdeutlichen den problematischen Bearbeitungsstand im Fernen Osten Russlands.

Erste umfassende taxonomisch-systematische Bearbeitung der Arten der Gattung *Nomada* Japans macht TSUNEKI (1973 & 1975). Jüngeren Datums sind einige Neubeschreibung und taxonomische Bearbeitungen vor allem aus Japan (TSUNEKI 1976a, b & c, HIRASHIMA & TADAUCHI 2002, MITAI et al. 2003, MITAI & TADAUCHI 2004, MITAI & TADAUCHI 2006, MITAI & TADAUCHI 2007). Angaben zu Flugzeiten und Blütenbesuch macht MIYAMOTO (1960c).

Die Gattung *Nomada* ist in Japan neuerdings in mehreren Arbeiten revidiert worden (MITAI et al. 2003, MITAI & TADAUCHI 2004, 2005, 2006 & 2007). Demnach sind zurzeit 49 Arten für Japan nachgewiesen.

Im Rahmen der Untersuchung konnten insgesamt 22 *Nomada*-Arten für das Untersuchungsgebiet festgestellt werden. 13 Arten sind dabei neu für den Russischen Fernen Osten.

Literatur: ALEXANDER & SCHWARZ (1994), CELARY (1995), CELARY & WISNIOWSKI (2007), DAVYDOVA & PESENKO (2002a), HIRASHIMA & TADAUCHI (2002), IKUDOME & NAKAMURA (1996 & 1997), MASUDA (1940), MAETA et al. (1987), MITAI & TADAUCHI (2004, 2005, 2006 & 2007), MIYAMOTO (1960c), PROSHCHALYKIN (2004a, 2007a & j), SCHEUHL (1995), TOGASHI (2004), TSUNEKI (1973, 1975, 1976a, c & b), YASUMATSU (1938a), YASUMATSU & HIRASHIMA (1951, 1952 & 1953).

Nomada amurensis RADOSZKOWSKI, 1876

Material: 2 ♀♀; 6 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 56 (1), 139 (1)

♂♂: 4 (1), 69 (1), 98 (1), 113 (1), 92a (2)

Verbreitung: Sino-japanisch. Russland: Ostsibirien (PROSHCHALYKIN 2007j), Primorskii krai (PROSHCHALYKIN 2004 & 2007j), weit verbreitet in Japan: Hokkaido, Honshu, Shikoku, Kyushu (MITAI & TADAUCHI 2007).

Nistweise: Parasitoid

Blütenbesuch: Salicaceae (*Salix hultenii*), Brassicaceae (*Capsella bursa-pastoris*), Apiaceae (*Angelica pubescens*, *Heracleum nipponicum*), Ericaceae (*Pieris japonica*), Valerianaceae (*Patrinia villosa*), Asteraceae (*Erigeron philadelphicus*, *Petasites japonicus*, *Stenactis annuus* (MITAI & TADAUCHI 2007).

Wirt: unbekannt (MITAI & TADAUCHI 2007)

Phänologie: Bivoltin. 1. Generation: Ende März - Juni; 2. Generation: Juli - Oktober (MITAI & TADAUCHI 2007)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Konnte in verschiedensten Lebensräumen angetroffen werden, jedoch nie häufig. Eine Bindung zu eventuellen Wirten oder Biototypen ist nicht zu erkennen. Konnte in Hochstaudenfluren an der Küste, auf landwirtschaftlichen Nutzflächen, lichten Eichenwäldern vor der Belaubung, Böschungen und auch oberhalb der Waldgrenze in subalpinen Tundren nachgewiesen werden. Konnte an einer Nistaggregation von *Lasioglossum upinense* beobachtet werden.
Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Rosaceae (*Potentilla* sp., *Prunus* sp.) und Caryophyllaceae (*Silene* sp.).

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Nachweise von Mitte Mai und Mitte/Ende Juni

♂♂: Ende April - Ende Mitte Juni

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Nachweise liegen von 0 - 1350 m vor.

Nomada comparata COCKERELL, 1911

Material: 12 ♀♀, 11 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 56 (2), 56a (4), 57 (1), 58 (1), 108 (1), 129 (1), 139 (1), 148 (1)

♂♂: 56 (9), 58 (1), 444 (1)

Verbreitung: Sino-japanisch. Russland: Primorskii krai (PROSHCHALYKIN 2004); Japan (TSUNEKI 1973, MITAI & TADAUCHI 2004), Honshu (IKUDOME & NAKAMURA 1997), Hokkaido, Shikoku, Kyushu (YASUMATSU & HIRASHIMA 1952), Nansai Is. (MITAI & TADAUCHI 2007).

Nistweise: Parasitoid

Blütenbesuch: -

Wirt: Eventuell *Andrena mikado*, *Andrena richardsi* (MAETA et al. 1996).

Phänologie: Japanische Funde stammen aus den Monaten April - Juni (TSUNEKI 1973, YASUMATSU & HIRASHIMA 1952)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: *N. comparata* wurde vor allem in landwirtschaftlich genutzten Bereichen aufgefunden. Ein Nachweis gelang an einer Nistaggregation von *Lasioglossum upinense* und *Lasioglossum transpositum*. Eine eindeutige Aussage zu Wirts-/Biotopbindungen lassen die Daten nicht zu.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Asteraceae (*Taraxacum* sp.), Brassicaceae (*Stellaria* sp.) Rosaceae (*Prunus* sp.) *Vicia* sp.

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Mitte Mai - Mitte/Ende Juni

♂♂: Anfang/Mitte Mai

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Funde gelangen bis 500 m.

Nomada flavoguttata japonica TSUNEKI, 1973

MITAI & TADAUCHI (2007) betrachten *Nomada flavoguttata japonica* als ein Synonym von *Nomada flavoguttata*.

Material: 1 ♀, 6 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀: 270 (1)

♂♂: 23 (1), 444 (3), 451 (1), 66a (1)

Verbreitung: Unterart: Sino-japanisch. Bisher bekannt aus Japan; dort weit verbreitet (TSUNEKI 1973): Honshu (IKUDOME & NAKAMURA 1997). Neu für den Fernen Osten Russlands.

Nistweise: Parasitoid

Blütenbesuch: -

Wirt: Wirte der europäischen Nominatform: *Andrena minutula*, *A. falsifica*, *A. saundersella*, *A. subopaca* und *A. minutuloides* (SCHEUCHL 1995). *A. subopaca* ist aus dem Fernen Osten bekannt (PROSHCHALYKIN 2004).

Phänologie: TSUNEKI (1973) unterscheidet zwei Formen der Unterart. Eine Frühjahrsform (*vernalis*) von Anfang April - Ende Juni sowie eine Sommerform (*aestiva*) von Ende Juli - Ende August.

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: *N. flavoguttata japonica* wurde vor allem an einer langen Abbruchkante am Prjamushka nachgewiesen, die auch Nisthabitat potenzieller Wirtsarten ist. Weitere Funde stammen von einer Mähwiese und einem Waldrand.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Rosaceae (*Potentilla* sp.)

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀: 02.08.2001

♂♂: Anfang Mai - Ende Mai

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Funde liegen bis zu einer Höhe von 200 m. vor.

Nomada fulvicornis FABRICIUS, 1793

MITAI & TADAUCHI (2007) ordnen die japanischen Tiere von *Nomada fulvicornis* der Untergattung *Nomada fulvicornis jezoensis* zu. Zum taxonomischen Status siehe auch SCHEUCHL (1995).

Material: 4 ♀♀; 9 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 31 (2), 56 (1), 80 (1);

♂♂: 24 (7), 56 (2)

Verbreitung: Paläarktisch. weite Teile Europas, im Norden bis Finnland (SCHEUCHL 1995), bis 63° n.Br. (CELARY 1995), Nordafrika: Marokko; Georgien; Asien:

Kasachstan; Turkmenistan (CELARY 1995); Russland; Pakistan; Japan (ASHER et al. 2007). Neu für den Fernen Osten Russlands.

Nistweise: Parasitoid

Blütenbesuch: Umfangreiche Pflanzenliste in CELARY (1995).

Wirt: *Andrena tibialis*, *A. agilissima*, *A. carbonaria*, *A. bimaculata*, *A. thoracica* (SCHEUCHL 1995, CELARY 1995). *A. thoracica* konnte im Rahmen der Untersuchung festgestellt werden.

Phänologie: Mitteleuropa: April - Mai und Juli - August (CELARY 1995)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: *N. fulvicornis* konnte im Untersuchungsraum auf landwirtschaftlichen Nutzflächen sowie in Auenhabitaten angetroffen werden. Viele Nachweise patrouillierender Männchen gelangen an einer Abbruchkante am Prjamushka, die als Nisthabitat für viele Bienenarten fungiert. Ihr Wirt *A. thoracica* konnte an der Abbruchkante jedoch nicht nachgewiesen werden.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Rosaceae (*Prunus* sp.), Brassicaceae

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Mitte Mai - Anfang Juni

♂♂: Mitte - Ende Mai

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Nachweis liegen zwischen 200 und 400 m. Sicherlich aber auch in den Lagen unter 200 m anzutreffen.

Nomada fusca SCHWARZ, 1986

Material: 1 ♀; 2 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 140 (1)

♂♂: 56 (1), 439a (1)

Verbreitung: Paläarktisch-boreal. Schweden, Finnland, Estland (ALEXANDER & SCHWARZ 1994); Russland: Westrussland (ALEXANDER & SCHWARZ 1994), Jakutien (DAVYDOVA & PESENKO 2002a). Neu für den Fernen Osten Russlands.

Nistweise: Parasitoid

Blütenbesuch: -

Wirt: -

Phänologie: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Funde stammen aus sandigen Auenbereichen und landwirtschaftlichen Nutzflächen.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Fabaceae (*Vicia* sp.), Rosaceae (*Prunus* sp.) und Salicaceae (*Salix* sp.).

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀: 22.06.2001

♂♂: 20.05.2001 und 21.04.2001

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Nachweise bis 350 m.

Nomada ginran TSUNEKI, 1973

Material: 8 ♀♀; 6 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 94 (1), 96 (1), 100 (1), 106 (1), 107 (1), 142 (1), 247 (1), 451 (1)

♂♂: 94 (1), 100 (1), 107 (1), 451 (3)

Verbreitung: Sino-japanisch. Südkorea (MITAI & TADAUCHI 2007); Japan: Hokkaido, Kyushu, Honshu. Weit verbreitet in Japan von den Niederungen bis in montane Regionen bis 1000 m (TSUNEKI 1973). Neu für Russland.

Nistweise: Parasitoid

Blütenbesuch: Aceraceae (*Acer rufinerve*) (TOGASHI 2004).

Wirt: -

Phänologie: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Die Funde gelangen vor allem in Bereichen mit sandigen Substraten. Die meisten Nachweise stammen von Hochstaudenfluren an einem Bach an der Küste. Weiterhin wurde die Art auch an Abbruchkanten (Nisthabitate potenzieller Wirte) nachgewiesen.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet:

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Anfang/Mitte Juni - Mitte Juli

♂♂: Funde stammen von Mitte Juni

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Funde aus den unteren Lagen bis 200 m.

Nomada guttulata SCHENCK, 1861

Material: 1 ♀

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀: 20 (1)

Verbreitung: Eurosibirisch. Europa (SCHEUCHL 1995), im Norden bis 58° n.Br. (CELARY 1995), Israel, Kirgisien (ASHER et al. 2007), Kasachstan, Russland: Europäischer Teil Russlands (CELARY 1995); Selten in Japan: Honshu, Kyushu (MITAI & TADAUCHI 2007). Neu für den Fernen Osten Russlands.

Nistweise: Parasitoid

Blütenbesuch: Ranunculaceae (*Ranunculus japonicus*), Rosaceae (*Potentilla fragarioides* var. *major*), Asteraceae (*Taraxacum albidum*) (MITAI & TADAUCHI 2007), Rosaceae (*Potentilla verna*), Fabaceae (*Trifolium* sp.), Plantaginaceae (*Veronica chamaedris*), Asteraceae (*Senecio vernalis*, *Taraxacum officinale*, *Hieracium pilosella*) (CELARY 1995).

Wirt: *Andrena labiata*, eventuell *Andrena potentillae* (SCHEUCHL 1995), *Andrena florivaga*, *Andrena pauxilla* (CELARY 1995)

Phänologie: Mitteleuropa: Ende April - Anfang Juni (SCHEUCHL 1995).

Japan: April - Mai. Ein ♂ von Ende August (MITAI & TADAUCHI 2007)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Das Weibchen wurde 12.05.2001 auf einer Mähwiese am Kordon Korpad gefangen.

Nomada issikii YASUMATSU, 1939

Material: 3 ♀♀, 1 ♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 533 (2), 535 (1)

♂♂: 530 (1)

Verbreitung: Sino-japanisch. Russland: Sakhalin (TSUNEKI 1973, PROSHCHALYKIN 2003b, MITAI & TADAUCHI 2003). südliche Kurilen (Shikotan, Kunashir, Iturup, Urup) (PROSHCHALYKIN 2007j); Japan: Hokkaido, weit verbreitet in montanen Regionen Honshus (TSUNEKI 1973), Shikoku, Kyushu (MITAI & TADAUCHI 2007). Neu für das Eurasische Festland.

Nistweise: Parasitoid

Blütenbesuch: Valerianaceae (*Patrinia* sp.) (TSUNEKI 1973), Fabaceae (*Lespedeza* sp.), Asteraceae (*Aster* sp. *Solidago* sp.) (MITAI & TADAUCHI 2003)

Wirt: -

Phänologie: Japanische Funde stammen aus den Monaten August und September (TSUNEKI 1973, MITAI & TADAUCHI 2003)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Alle Funde datieren von Anfang/Mitte September von Küstendünenhabitaten. In Japan ist ein Aufsteigen der Art bis 2000 m nachgewiesen (TSUNEKI 1973).

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Alle Nachweise gelangen auf Asteraceae.

Nomada japonica SMITH, 1873

MAETA et al. (1987) vermuten, dass sich *Nomada japonica* in Japan obligat parthenogenetisch fortpflanzt. Männchen sind bisher nur aus Japan nicht bekannt.

Material: 4 ♀♀; 6 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 149 (1), 204 (1), 221 (1), 280 (1)

♂♂: 124 (2), 204 (1), 221 (2), 253 (1)

Verbreitung: Süd-panpazifisch. Korea; China (ALEXANDER & SCHWARZ 1994); in Japan weit verbreitet von den Niederungen bis zu 1000 m (TSUNEKI 1973), Honshu (IKUDOME & NAKAMURA 1996 & 1997), im Süden bis Okinawa (MITAI & TADAUCHI 2007). Neu für den Russischen Fernen Osten.

Nistweise: Parasitoid

Blütenbesuch: -

Wirt: *Eucera spurcatipes*, *Tetralonia nipponensis* (MAETA et al. 1996), möglicherweise auch *Eucera longicornis* (MASUDA 1940)

Phänologie: Ende April - Mitte Juni (MIYAMOTO 1960c)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: In den unteren Lagen des Untersuchungsgebiets verbreitet und in unterschiedlichen Lebensräumen nachgewiesen. Küstendünen, landwirtschaftliche Nutzflächen und auf trockenen Flutrinnen des Prjamushka. Ein Nachweis gelang an einer Nistaggregation von *Andrena valeriana*.
Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Fabaceae (*Trifolium album*), Scrophulariaceae, Onagraceae (*Epilobium* sp.)

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Mitte/Ende Juni - Anfang August

♂♂: Mitte Juni - Mitte Juli

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Nachweise gelangen von 0 - 450 m.

Nomada koikensis TSUNEKI, 1973

Material: 2 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♂♂: 270 (1), 278 (1)

Verbreitung: Sino-japanisch? Bisher sehr wenige Nachweise: Japan: Hokkaido (MITAI & TADAUCHI 2007), Honshu (TSUNEKI 1973, ALEXANDER & SCHWARZ 1994, HIRASHIMA & TADAUCHI 2002). Neu für den Eurasischen Kontinent.

Nistweise: Parasitoid

Blütenbesuch: -

Wirt: -

Phänologie: Funde aus Japan stammen aus den Monaten August und September (HIRASHIMA & TADAUCHI 2002).

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Beide Männchen wurden auf der Mähwiese um den Kordon Korpad (189 m) am 02. bzw. 03.08.2001 auf *Potentilla* nachgewiesen.

Nomada obscura ZETTERSTEDT, 1838

Material: 14 ♀♀; 13 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 406 (3), 408 (3), 434 (5), 430a (1) 437a (2)

♂♂: 9 (3), 406 (1), 431 (3), 434 (1), 437 (1), 437a (3), 439a (1)

Verbreitung: Paläarktisch-boreal. Boreo-montan (CELARY & WISNIOWSKI 2007). Im Norden bis 68° n.Br. (CELARY 1995). Nord- und Zentraleuropa (ALEXANDER & SCHWARZ 1994). Nordeuropa und kalte bzw. montane Regionen Europas bis 68° n.Br. (CELARY & WISNIOWSKI 2007). Neu für die Ostpaläarktis.

Nistweise: Parasitoid

Blütenbesuch: Asteraceae (*Taraxacum officinale*, *Tussilago farfara*), Salicaceae (*Salix* sp.), Brassicaceae (*Thlaspi alpestre*) (CELARY 1995).

Wirt: *Andrena ruficrus* (WESTRICH 1989, CELARY 1995)

Phänologie: Mitteleuropa: Ende März - Ende April (SCHEUCHL 1995)
April - Mai (CELARY 1995)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Eine der frühfliegensten Wildbienen im Untersuchungsraum. Wie viele Frühjahrsarten eher auf sandigen Substraten, wo potenzielle Wirtsbienenester zu finden sind. Der spezifische Wirt *Andrena ruficrus* konnte zwar im Rahmen der Untersuchung nicht nachgewiesen werden, ist für den Primorskii krai allerdings bekannt (PROSHCHALYKIN 2007g). Alle Funde stammen aus sandigen Auenhabitaten; zumeist patrouillierend/suchend auf Kiessandschüttungen oder beim Blütenbesuch in der flussbegleitenden Weidenaue in der Stadt Lazo.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: *Salix* sp.

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Anfang April - Anfang Mai

♂♂: Anfang - Mitte/Ende April

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Funde stammen von ca. 200 m.

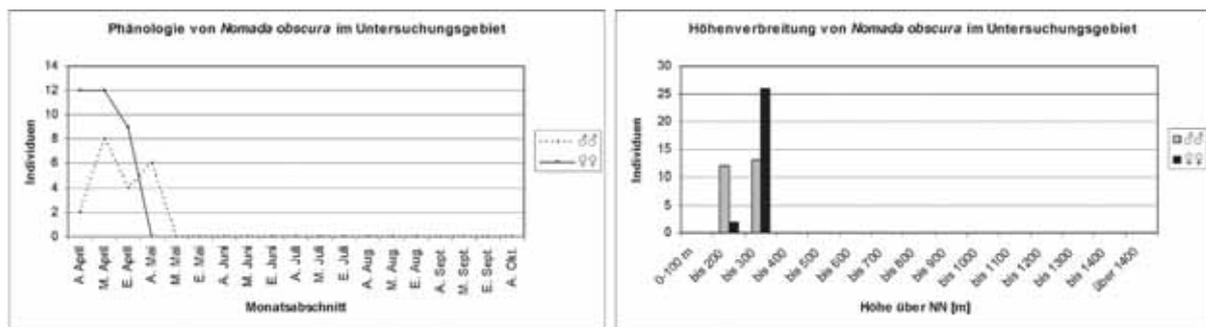


Abb. 56: Phänologie und Höhenverbreitung von *Nomada obscura* im Untersuchungsgebiet

Nomada okamotonis MATSUMURA, 1912

Material: 4 ♀♀; 3 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 291 (1), 322 (3)

♂♂: 291 (1), 322 (2)

Verbreitung: Sino-japanisch. Japan: Honshu, Hokkaido, Kyushu (MITAI & TADAUCHI 2007), Nordostasien (ALEXANDER & SCHWARZ 1994). Neu für den Russischen Fernen Osten.

Nistweise: Parasitoid

Blütenbesuch: Brassicaceae (*Rorippa nikkoensis*), Fabaceae (*Melilotus officinalis*), Asteraceae (*Erigeron annuus*, *Rudbeckia laciniata*) (MITAI & TADAUCHI 2003)

Wirt: *Andrena valeriana* (MAETA et al. 1996)

Phänologie: Japanische Funde datieren aus den Monaten Juli bis Anfang September (MITAI & TADAUCHI 2003).

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Trotz intensiver Fangmethoden wurde die Art nur auf einer Brache und einem Fußballfeld in Lazo gefunden. Untergrund waren in diesen Fällen bindigere Substrate. Erstaunlicherweise konnte die Art nicht an den großen Nistaggregationen der Wirtsart *A. valeriana* nachgewiesen werden.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Asteraceae

Phänologie im Untersuchungsgebiet: ♀♀ und ♂♂: jeweils am 09.08. und 23.08.2001

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Funde stammen von 270 m und 224 m.

Nomada opaca ALFKEN, 1913

Material: 17 ♀♀; 6 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 240 (2), 241 (2), 247 (8), 256 (3), 427 (1), 439a (1)

♂♂: 74 (1), 94 (1), 97 (1), 108 (1), 430 (1), 465 (1)

Verbreitung: Paläarktisch: Süd- und Zentraleuropa (ALEXANDER & SCHWARZ 1994) Dort überall selten (SCHEUCHL 1995). Nord- und Zentraleuropa bis 61° n.Br. (CELARY & WISNIOWSKI 2007). Neu für die Ostpaläarktis.

Nistweise: Parasitoid

Blütenbesuch: Ericaceae (*Vaccinium myrtillus*), Rubiaceae (*Galium* sp.) (CELARY 1995)

Wirt: *Andrena fulvida* (SCHEUCHL 1995, CELARY 1995).

Phänologie: Mitteleuropa: Mai - Juni (SCHEUCHL 1995, CELARY 1995)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: *N. opaca* wurde regelmäßig in sandigen Auenhabitaten und sandigen Küstendünenbereichen nachgewiesen. Sie nutzt bachbegleitende Hochstaudenfluren zum Blütenbesuch. Auch der bekannte Wirt, *Andrena fulvida*, ist im Rahmen der Untersuchung nachgewiesen worden.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Caryophyllaceae (*Stellaria* sp.). Asteraceae, Rosaceae, Salicaceae (*Salix* sp.)

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Mitte April - Mitte Juli

♂♂: Mitte April - Mitte Juni. Eventuell tritt die Art innerhalb einer Vegetationsperiode in zwei Generationen auf.

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Funde gelangen von 0 - 500 m.

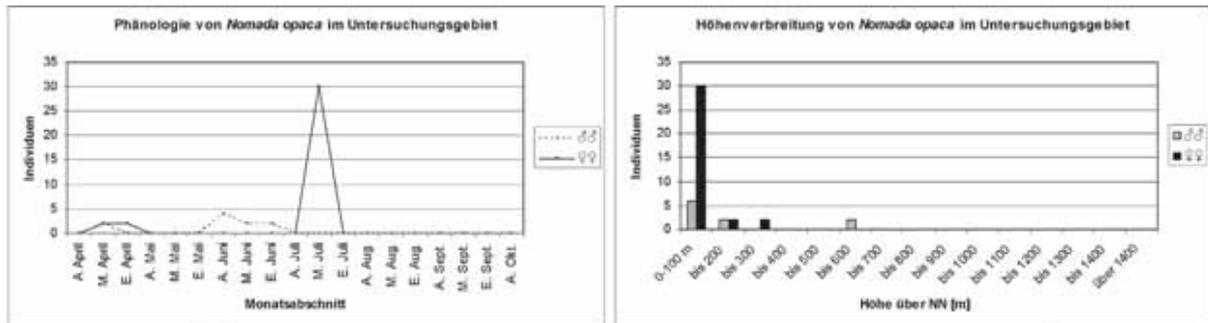


Abb. 57: Phänologie und Höhenverbreitung von *Nomada opaca* im Untersuchungsgebiet

Nomada pacifica TSUNEKI, 1973

Material: 1 ♀♀; 12 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Mt. Snezhnaya 2.7.2002., leg: Shokhrin (1)

♂♂: 3 (1), 75 (1), 69 (1), 442 (1), 443 (1), 447 (6), 451 (1)

Verbreitung: Sino-japanisch. Südkorea (MITAI & TADAUCHI 2007); Japan: Honshu (TSUNEKI 1973), Hokkaido, Shikoku, Kyushu (MITAI & TADAUCHI 2007). Neu für Russland.

Nistweise: Parasitoid

Blütenbesuch: Salicaceae (*Salix hultenii* var. *angustifolia*, *Salix petsusu*, *Salix sakhalinensis*), Rosaceae (*Potentilla fragarioides* var. *major*), Asteraceae (*Petasites japonicus*, *Taraxacum officinale*) (MITAI & TADAUCHI 2007)

Wirt: -

Phänologie: Japanische Funde stammen von Ende März bis Mitte Juni. Ein ♀ von Ende Juli (MITAI & TADAUCHI 2007).

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Waldart. Kommt im Untersuchungsgebiet vor allem auf Waldlichtungen der montanen bis zur subalpinen Stufe oberhalb der Waldgrenze vor. Funde liegen von isolierten Waldgipfeln im Breitlaubmischwald mit bindigen Bodensubstraten und von einer subalpinen Tundrafläche oberhalb der Waldgrenze, ebenfalls mit bindigen, feinerdereichen Böden vor. Ein potenzieller Wirt der Art mit ähnlichem Verbreitungsbild könnte *Andrena coitana* sein.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: *Rhododendron* sp.

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀: 02.07.2002

♂♂: Ende April - Mitte/Ende Mai

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Nachweise der Art gelangen von 200 - 1350 m.

Nomada panzeri LEPELETIER, 1841

Material: 8 ♀♀; 6 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 3 (1), 23 (1), 43 (1), 77 (2), 186 (2), 439a (1)

♂♂: 24 (1), 56 (1), 69 (1), 106 (1), 408 (1), 439a (1)

Verbreitung: Paläarktisch-boreal. Im Norden bis 68° n.Br. (CELARY 1995). Häufig in ganz Europa: Nord-, West-, und Mitteleuropa (SCHEUCHL 1995), Europäischer Teil Russlands, Nordafrika: Algerien, Asien: Kasachstan, Russland (CELARY 1995), Amurskaya oblast, Sakhalin, südliche Kurilen (PROSHCHALYKIN 2003b, PROSHCHALYKIN 2007j); Japan (TSUNEKI 1973). Neu für den Primorskii krai.

Nistweise: Parasitoid

Blütenbesuch: Umfangreiche Pflanzenliste in CELARY (1995).

Wirt: *Andrena varians*, *Andrena helvola*, *Andrena synaldelta*, *Andrena fucata*, *Andrena lapponica* (SCHEUCHL 1995). Nur *Andrena lapponica* ist von diesen Arten für den Fernen Osten Russlands bekannt (PROSHCHALYKIN 2004).

Phänologie: Mitteleuropa: Ende März - Anfang Juni (SCHEUCHL 1995)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Die Art kommt im Untersuchungsgebiet in verschiedenen Habitaten vor. Funde stammen von Abbruchkanten, extensiven landwirtschaftlichen Nutzflächen, lichten Eichenwäldern, Hochstaudenfluren, Kiessandschüttungen und subalpiner Tundra. Eine Präferenz bestimmter Habitats sowie eine Wirtsbindung sind aus den Daten nicht zu erkennen.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Ericaceae (*Rhododendron* sp.), Rosaceae (*Potentilla* sp., *Prunus* sp.), Caryophyllaceae

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Mitte/Ende April - Mitte Juni

♂♂: Anfang April - Mitte Juni.

Ein zeitlich isolierter Fund vom 2.7.2001 ist sicherlich auf die Höhe des Fundes zurückzuführen. Die Phänologie der Arten an und oberhalb der Waldgrenze ist nach hinten verschoben.

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Nachweise der reichen bis auf 1350 m.

Nomada planifrons LOZINSKI, 1922

Material: 5 ♀♀

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 358 (2), 386 (1), 363 (1), 390 (1)

Verbreitung: Ostpaläarktisch. Bisher selten nachgewiesen. Ostsibirien (Alexander & Schwarz 1994). Nach Lozinski 1922 ex coll. Radoszkowski „Siberia orient“ (SCHWARZ schriftl. Mitt.).

Nistweise: Parasitoid

Blütenbesuch: -

Wirt: -

Phänologie: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Weibchen wurden vor allem auf Kiessandschüttungen des Prjamushka nachgewiesen. Ein Fund gelang auf der Mähwiese am Kordon Korpad.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Asteraceae

Phänologie im Untersuchungsgebiet: ♀♀: Anfang - Mitte September

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Funde stammen von 200 - 400 m.

Nomada posthuma BLÜTHGEN, 1949

Material: 3 ♀♀; 1 ♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 148 (1), 270 (2)

♂♂: 453 (1)

Verbreitung: Eurosibirisch. Europa: Deutschland, Österreich, Ungarn, europäischer Teil Russlands (SCHEUCHL 1995); Osteuropa, Asien: Nepal (ALEXANDER & SCHWARZ 1994). Neu für den Fernen Osten Russlands.

Nistweise: Parasitoid

Blütenbesuch: -

Wirt: unbekannt. Möglicherweise *Lasioglossum glabriusculum* (SCHEUCHL 1995). Die Art ist im Fernen Osten jedoch nicht nachgewiesen.

Phänologie: Mitteleuropa: Ende April - Anfang Juni (SCHEUCHL 1995). Ungarisches Material bis Ende Juli (SCHWARZ schriftl. Mitt.).

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Die wenigen Funde stammen von einer Brachfläche, der Mähwiese um den Kordon Korpad sowie einer Kiessandschüttung.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Asteraceae und Rosaceae.

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Funde von Anfang und Ende April

♂♂: Ein Nachweis aus Malaisefalle (28.05. - 06.06.2001)

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Funde liegen bei ca. 180 m.

Nomada sexfasciata PANZER, 1799

Material: 1 ♀; 1 ♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀: 204 (1)

♂: 221 (1)

Verbreitung: Südlich-eurosibirisch. Im Norden bis 58° n.Br. (CELARY 1995); Süd- und Mitteleuropa (SCHEUCHL 1995); Nordafrika (ALEXANDER & SCHWARZ 1994): Algerien; Marokko (CELARY 1995); Asien: Israel (ASHER et al. 2007); Iran; Kasachstan (CELARY

1995); Russland: Irkutskaya oblast (PROSHCHALYKIN 2007j), Khabarovskii krai, Primorskii krai (PROSHCHALYKIN 2004).

Nistweise: Parasitoid

Blütenbesuch: Pflanzenliste in CELARY (1995)

Wirt: *Eucera longicornis* und *Eucera tuberculata* (SCHEUCHL 1995, CELARY 1995).

Phänologie: Mitteleuropa: Ende April - Mitte Juni (SCHEUCHL 1995)

Mai - Juni und Juli - August (CELARY 1995)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Die Funde stammen von einem Brache/Wiese/Weiden-Komplex in der Nähe von Lazo und einem trockenen Nebenfluss des Prjamushka.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Onagraceae (*Epilobium* sp.)

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀: 11.07.2001

♂: 04.06.2001

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Funde von ca. 200 - 450 m.

Nomada silvicola TSUNEKI, 1973

Material: 2 ♀♀; 1 ♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 3 (1), 58 (1)

♂: 440 (1)

Verbreitung: Sino-japanisch. Japan: Hokkaido, Honshu (TSUNEKI 1973, MITAI & TADAUCHI 2007). Wenige Nachweise (MITAI & TADAUCHI 2007). Neu für den Eurasischen Kontinent.

Nistweise: Parasitoid

Blütenbesuch: Asteraceae (*Taraxacum officinale*, *Youngia denticulata*) MITAI & TADAUCHI 2007).

Wirt: -

Phänologie: Bivoltin. Anfang Mai - Mitte Juni und Ende August - Mitte September (MITAI & TADAUCHI 2007)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Funde stammen aus einem lichten Eichenwald (♂) vor der Belaubung an *Rhododendron*, von der Mähwiese am Kordon Amerika und einer Kiessandschüttung des Prjamushka.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Ericaceae (*Rhododendron* sp.), Rosaceae (*Potentilla* sp.)

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Anfang - Ende Mai

♂: 30.04.2001

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Funde von 175 - 350 m.

Nomada striata FABRICIUS, 1793

Material: 1 ♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♂: 74 (1)

Verbreitung: Paläarktisch. Im Norden bis 66° n.Br. Weite Teile Europas (SCHEUCHL 1995). Bis zum Kaukasus (CELARY 1995). Neu für die Ostpaläarktis.

Nistweise: Parasitoid

Blütenbesuch:

Wirt: *Andrena wilkella*, *Andrena ratisbonensis*, *Andrena similis*, *Andrena gelriae*, *Andrena intermedia* (?), *Andrena pandellei* (?) (SCHEUCHL 1995), *Andrena abberans*, *Andrena fucata* (CELARY 1995). Einzig *Andrena gelriae* ist aus dem Russischen Fernen Osten bekannt (PROSHCHALYKIN 2004).

Phänologie: Mitteleuropa: Mitte April - Anfang Juli (SCHEUCHL 1995)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Der Fund gelang auf einer Waldlichtung am 04.06.2001 an einer Hochstaudenflur auf ca. 520 m.

Nomada morph. spec. 1 aff. *momoglonis*, TSUNEKI, 1975

Material: 1 ♀

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀: 313a (1)

Verbreitung: -

Nistweise: Parasitoid

Blütenbesuch: -

Wirt: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Das Weibchen wurde auf einer Küstendüne am 18.08.2001 an *Patrinia scabiosifolia* gefangen

Nomada spec. 2

Material: 1 ♀

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀: 361 (1)

Verbreitung: -

Nistweise: Parasitoid

Blütenbesuch: -

Wirt: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Das Weibchen wurde am 04.09.2001 auf einer Kiessandschüttung des Perekatnaya (ca. 400 m NN) auf *Vicia* sp. gefangen.

Epeolus LATREILLE, 1802

Im Gebiet 2 Arten

Kleptoparasitische Gattung bei Seidenbienen (*Colletes*). Zwei Untergattungen, wobei nur *Epeolus* s. str. paläarktisch verbreitet ist. In der Paläarktis sind ca. 35 Arten (MICHENER 2007), vom Gebiet der ehemaligen UdSSR zwölf Arten bekannt (PESENKO 1995). Bisher im Fernen Osten Russlands kaum untersucht. Systematisch-taxonomische Untersuchungen stammen von YASUMATSU (1933), HIRASHIMA (1955), ROMANKOVA (1995) und RIGHTMYER (2004). ROMANKOVA (1995) vermutet fünf *Epeolus*-Arten im Fernen Osten Russlands. PROSHCHALYKIN (2007a) gibt für den Fernen Osten Russlands fünf Arten an.

Literatur: HIRASHIMA (1955), PROSHCHALYKIN (2005), ROMANKOVA (1995c), RIGHTMYER (2004), TADAUCHI & SCHWARZ (1999), YASUMATSU (1933 & 1938c).

Epeolus coreanus YASUMATSU, 1933

Material: 5 ♀♀; 5 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 382 (1), 498 (2), 536 (1), 538 (1)

♂♂: 531 (1), 533 (1), 536 (2), 538 (1)

Verbreitung: Sino-japanisch. Russland: Süd-Sachalin; Korea; Japan (ROMANKOVA 1995c).

Nistweise: Parasitoid

Blütenbesuch: -

Wirt: -

Phänologie: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Vorwiegend in sandigen Küstenhabitaten, in denen auch potenzielle Wirte der Gattung *Colletes* ihren Schwerpunkt haben.

Phänologie im Untersuchungsgebiet: Herbststart

♀♀: Anfang September - Ende September

♂♂: Anfang September - Mitte September

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Männchen und Weibchen konnten beim Besuch von Asteraceae beobachtet werden.

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Nachweise gelangen bis 200 m.

***Epeolus sibiricus* RADOSZKOWSKI, 1887**

Material: 4 ♀♀; 19 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 498 (1), 531 (1), 532 (1), 533 (1)

♂♂: 291 (12), 333 (1), 533 (2), 536 (2), 538 (2)

Verbreitung: Endemisch für de südlichen Primorskii krai (PROSHCHALYKIN 2005).

Nistweise: Parasitoid

Blütenbesuch: -

Wirt: -

Phänologie: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: *E. sibiricus* ist im Untersuchungsgebiet überwiegend in Küstenhabitaten und in extensiv genutzten landwirtschaftlichen Bereichen der unteren Lagen, die auch von den potenziellen Wirten aus der Gattung *Colletes* genutzt werden, beobachtet worden.

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Anfang September - Mitte/Ende September

♂♂: Anfang August - Ende August

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Alliaceae (*Allium* sp.) und Asteraceae

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Nachweise gelangen bis 200 m.

***Doeringiella* HOLMBERG, 1886**

Im Gebiet 1 Art

Gattung, die mitunter zu *Epeolus* gestellt wird. *Doeringiella* ist nur mit zwei Arten in der Paläarktis vertreten, während ca. 120 Arten in der Nearktis bekannt sind (MICHENER 2007). Kleptoparasitische Gattung, die meist bei Eucerinii parasitiert. PROSHCHALYKIN (2006c) nennt zwei Arten für den Fernen Osten Russlands.

Literatur: IKUDOME & NAKAMURA (1997), MAETA et al. (1996), PROSHCHALYKIN (2007i & k), ROMANKOVA (1995c), YASUMATSU (1938c).

***Doeringiella ventralis* (MEADE-WALDO, 1913)**

Material: 2 ♀♀; 3 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 318 (1), 330 (1)

♂♂: 289 (1), 291 (1), 370 (1)

Verbreitung: Sino-japanisch. Russland: Jüdisch-Autonomer oblast, südlicher Primorskii

krai (PROSHCHALYKIN 2007k); Nordchina (ROMANKOVA 1995c), Mandschurei (YASUMATSU 1938c); Japan: Honshu (IKUDOME & NAKAMURA 1997).

Nistweise: Parasitoid

Blütenbesuch: -

Wirt: *Tetralonia mitsukurii* (MAETA et al. 1996).

Phänologie: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: *D. ventralis* wurde im Untersuchungsgebiet selten, jedoch in verschiedenen Lebensräumen angetroffen. Funde gelangen an der Küste auf Kiessandschüttungen und den landwirtschaftlichen Flächen der unteren Lagen. Auch der bekannte Wirt *Tetralonia mitsukurii* konnte im Rahmen der Untersuchung nachgewiesen werden.

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Nachweise vom 18.08.2001 und 26.08.2001

♂♂: Anfang/Mitte August - Mitte September

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Ein Weibchen wurde auf einer Apiaceae, zwei Männchen jeweils auf Asteraceae gefangen.

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Nachweise von 0 - 300 m.

Eucera SCOPOLI, 1770

2 Art im Gebiet

Im Fernen Osten wenig untersuchte Gattung. PROSHCHALYKIN (2007a) gibt für den Fernen Osten Russlands lediglich eine Art an (*Eucera longicornis*). Die hier unter *Eucera chinensis* behandelte Art stellt PROSHCHALYKIN (2007j) zu *Tetralonia*.

Literatur: IGNATENKO & PROSHCHALYKIN (2005), IKUDOME & NAKAMURA (1994), MASUDA (1940), PESENKO & SITDIKOV (1988), PROSHCHALYKIN (2004), SAKAGAMI & USUI (1976), WU (2000).

Eucera chinensis SMITH, 1845

Material: 3 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♂♂: 5 (1), 31 (1), 440 (1)

Verbreitung: Sino-japanisch. Russland: Primorskii krai (PROSHCHALYKIN 2004); China (WU 2000); Japan (TADAUCHI & INOUE 1999).

Nistweise: Endogäisch

Blütenbesuch: -

Parasitoid: -

Phänologie: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Nur Männchen der Art konnten während der Untersuchung festgestellt werden. Die Nachweise gelangen im lichten Eichenwald vor der Belaubung an *Rhododendron* sp., auf offenen Flächen der Prjamushka-Aue sowie auf der Mähwiese am Kordon. Präferenzen lassen sich aus den wenigen Funden nicht ableiten.

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♂♂: Nachweise vom 02.05 - 20.05.2001

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Die Funde gelangen bis zu Höhen von 200 m.

Eucera sociabilis SMITH, 1873

In PROSHCHALYKIN (2004) und IGNATENKO & PROSHCHALYKIN (2005) wird *Eucera longicornis* (L.) für den Primorskii krai und Amurskaya oblast genannt, *Eucera sociabilis* jedoch nicht. Der taxonomischen Status der beiden nah verwandten Arten ist jedoch noch nicht abschließend geklärt (RISCH schriftl. Mitt.).

Material: 16 ♀♀, 57 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 140 (1), 159 (1), 168 (2), 198a (1), 201 (2), 202 (2), 206 (1), 211 (2), 212 (1), 468 (1), 469 (1), 473 (1).

♂♂: 123 (2), 126 (1), 129 (1), 134 (1), 139 (1), 140 (3), 150 (1), 158 (1), 159 (1), 165 (1), 168 (6), 177 (1), 198a (1), 212 (1), 221 (1), 237 (1), 238 (2), 254 (1), 249 (13), 462 (1), 463 (2), 467 (2), 468 (2), 469 (2), 470 (1), 471 (1), 472 (3), 473 (2), 477 (1)

Verbreitung: Süd-panpazifisch. Japan: Honshu: Hiroshima Pref., (IKUDOME & NAKAMURA 1994, 1997), verbreitet in den Ebenen Hokkaidos (SAKAGAMI & USUI 1976), Kaukasus (?), Nordost-, Zentral- bis Südchina (ASHER et al. 2007); China (WU 2000).

Nistweise: Endogäisch in spärlich mit Gräsern und krautigen Pflanzen bewachsenen ebenen Bodenstellen. Zum Teil in größeren Aggregationen sowie auch kommunal (SAKAGAMI & USUI 1976).

Blütenbesuch: vermutlich oligolektisch an Fabaceae (Risch schriftl. Mitt.)
Blütennachweis: Fabaceae (*Trifolium*) (IKUDOME 2005).

Parasitoid: ev. *Nomada japonica*? Von MASUDA (1940) wird *Eucera longicornis* als potenzieller Wirt genannt.

Phänologie: Mitte Juni - Anfang August (SAKAGAMI & USUI 1976)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: *E. sociabilis* ist im Untersuchungsgebiet in den unteren Lagen häufig und weit verbreitet. Sie besiedelt unterschiedliche Lebensräume bis zu den isolierten Felsgipfeln der mittleren Lagen auf 500 m. Hier wurden jedoch nur Männchen nachgewiesen, sodass die Indigenität für die isolierten Felsgipfel nicht nachgewiesen ist. Eine Bevorzugung bestimmter Lebensräume ist aus den Daten nicht zu erkennen.

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Mitte/Ende Juni - Mitte Juli

♂♂: Mitte Juni - Mitte Juli

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Weibchen von *Eucera sociabilis* wurden fast ausschließlich an Fabaceae (*Vicia*, *Trifolium* und *Melilotus*) gefangen. Ein Nachweis gelang an einer Asteraceae. Die Funde unterstützen die Vermutung, dass die Art oligolektisch an Fabaceae ist. Männchen konnten neben Fabaceae auch häufig an Asteraceae beobachtet werden.

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Nachweise bis ca. 500 m.

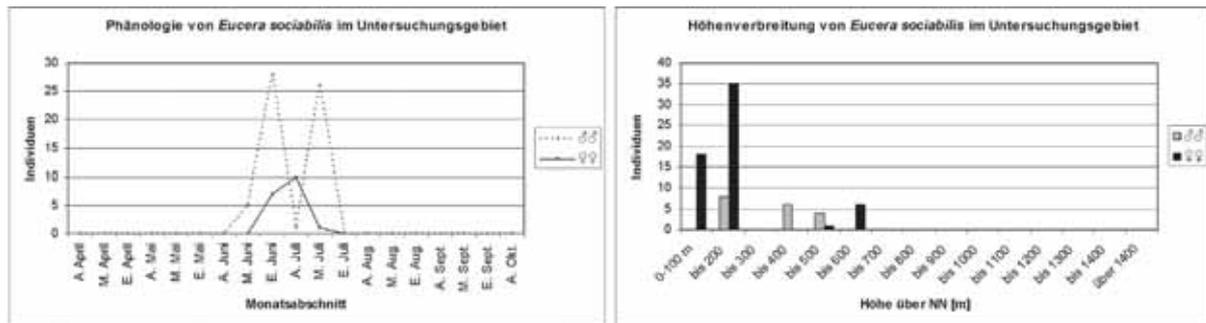


Abb. 58: Phänologie und Höhenverbreitung von *Eucera sociabilis* im Untersuchungsgebiet

***Tetralonia* SPINOLA, 1810**

1 Art im Gebiet

Artenarme Gattung, die von MICHENER (2007) in drei Untergattungen aufgeteilt wird. Nur der Subgenus *Tetralonia* s. str. ist in der Paläarktis mit wenigen Arten vertreten (MICHENER 2007). PROSHCHALYKIN (2007a) nennt für den Fernen Osten zwei Arten.

Literatur: HIRASHIMA (1989), IKUDOME (2005), IKUDOME & NAKAMURA (1994) IWATA (1997 & 2003), MATSUURA et al. (1974), PROSHCHALYKIN (2004a, 2007j), PROSHCHALYKIN & LELEJ (2004a), TADAUCHI & INOUE (1999), WU (2000).

***Tetralonia mitsukurii* COCKERELL, 1911**

Material: 2 ♀♀, 1 ♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 317 (1), 313 (1)

♂♂: 287 (1)

Verbreitung: Sino-japanisch. Russland: Transbaikalien (PROSHCHALYKIN 2007j) Jüdisch-Autonomer oblast (PROSHCHALYKIN 2007k), Amurskaya oblast, Khabarovskii krai, Primorskii krai (PROSHCHALYKIN 2004, PROSHCHALYKIN & LELEJ 2004a); China

(WU 2000); Korea (HIRASHIMA 1989); Japan: Honshu: Hiroshima Pref., (IKUDOME & NAKAMURA 1994 & 1997), Kyushu (IKUDOME 2005, IWATA 1997), Shikoku (TADAUCHI & INOUE 1999), Yakushima (IKUDOME 2005).

Nistweise:

Blütenbesuch: Oligolektisch an Fabaceae. Blütennachweis: Fabaceae (*Lespedeza bicolor*) (IWATA 2003)

Parasitoid: *Doeringiella ventralis* (MAETA et al. 1996).

Phänologie: Anfang August - Mitte Oktober (Süd-Japan: IWATA 1997)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Die Nachweise der Art gelangen in sandigen Küstenbereichen. Ein Männchen wurde in den landwirtschaftlichen Nutzflächen nahe Lazo gefangen. Aussagen zu Biotoppräferenzen lassen die Daten nicht zu.

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Mitte - Ende August; ♂♂: Nachweis vom 09.08.2001

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Je ein Weibchen wurde an einer Asteraceae und einer Fabaceae gefangen.

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Nachweise von 0 und 270 m.

Anthophora LATREILLE, 1803

4 Arten im Gebiet

Relativ artenarme, vorwiegend holarktisch und afrikanisch verbreitete Gattung mit zumeist großen und robusten Arten. Pollen wird mittels einer Sammelbehaarung an den Hinterbeinen gesammelt. Weibchen nisten solitär zumeist im Erdboden (MICHENER 2007). Einige Arten gehören zu den am frühesten aktiven Bienenarten im Jahresverlauf. PESENKO (1995) erwartet etwa 70 Arten für das Gebiet der ehemaligen Sowjetunion, ROMANKOVA (1995c) vermutet fünf Arten im Fernen Osten Russland, eine Bearbeitung der Gattung fehlt jedoch noch. PROSHCHALYKIN (2007a) nennt sieben Arten für den Russischen Fernen Osten, wobei die meisten Arten eher nördlich verbreitet sind. Für den Primorskii krai werden vier Arten aufgelistet PROSHCHALYKIN (2004a & 2007j).

Literatur: AMIET et al. (2007), BROOKS (1988), ROMANKOVA (2003), DAVYDOVA & PESENKO (2002a & b), PROSHCHALYKIN (2007j & k), RADSHENKO (1984), WU (2000).

Anthophora retusa (LINNAEUS, 1758)

Syn.: *Anthophora rudolphae* ROMANKOVA, 2003

Material: 3 ♀♀, 11 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 6 (1), 123 (1), 485 (1)

♂♂: 5 (2), 6 (1), 16 (1), 442 (3), 443 (2), 446 (1), 485 (1)

Verbreitung: Eurosibirisch. Europa (AMIET et al. 2007), Russland: Europäischer Teil Russland, Sibirien, Irkutskaya oblast, Burjatien, Amurskaya oblast, Primorskii krai; Nordchina (PROSHCHALYKIN 2007j).

Nistweise: Endogäisch. In sandigem oder lösshaltigem Boden (AMIET et al. 2007).

Blütenbesuch: Polylektisch (AMIET et al. 2007).

Parasitoid: *Melecta luctosa* (AMIET et al. 2007). Bekannt aus dem Fernen Osten, jedoch nicht aus dem Primorskii krai (PROSHCHALYKIN 2007b).

Phänologie: Mitteleuropa: Ende März - Ende Juli (AMIET et al. 2007)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: *A. retusa* gehört zu den am frühesten aktiven Wildbienen im Untersuchungsgebiet. Die Art besiedelt die Wälder und offene, vor allem im Frühjahr, blütenreiche Felsbereiche im Eichenmischwald von der Küste bis auf 600 m. Entlang der Flussauen wurde *A. retusa* nicht nachgewiesen.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Die Art wurde beim Blütenbesuch von den im Frühjahr aspektbildenden Rhododendren und von Caryophyllaceae (*Dianthus* sp.) beobachtet.

Phänologie im Untersuchungsgebiet: ♂♂ und ♀♀: Anfang Mai bis Ende Juli.

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Nachweise gelangen von der Küste bis 530 m.

Anthophora terminalis CRESSON, 1869

PROSHCHALYKIN (2007j) sieht *A. furcata* und *A. terminalis* als eine Art. DAVYDOVA & PESENKO (2002a & b) hingegen sehen *A. furcata* und *A. terminalis* als zwei verschiedene Arten an.

Material: 19 ♀♀, 31 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 105 (1), 141 (1), 160 (1), 165 (1), 193 (1), 197 (1), 327 (2), 356 (1), 364 (2), 369 (1), 375 (1), 376 (1) 387 (1), 462 (1), 470 (1), 486 (1), 494 (1)

♂♂: 90 (1), 106 (1), 123 (1), 135 (1), 139 (1), 141 (1), 142 (1), 152 (1), 155 (1), 160 (2), 164 (1), 165 (3), 217 (1), 221 (1), 284 (1), 289 (1), 298 (1), 324 (1), 463 (3), 467 (1), 469 (2), 472 (2), 473 (1), 475 (1)

Verbreitung: Ostpaläarktisch-nearktisch-boreal. Strahlt jedoch auch in die Westpaläarktis ein, wo sie sympatrisch mit der westlich verbreiteten *Anthophora furcata* vorkommt. Nordamerika: Kanada und USA bis Alaska (ASHER et al. 2007); Mongolei (DAVYDOVA & PESENKO 2002a & b); Russland: Cheljabinskaya oblast, Irkutskaya oblast, Burjatien, Keterovskaya oblast, Tuva, Chitinskaya oblast, (DAVYDOVA & PESENKO 2002b), Jüdisch-Autonomer oblast (PROSHCHALYKIN 2007k), Jakutien, Amurskaya oblast, Primorskii krai, (DAVYDOVA & PESENKO 2002a & b), Khabarovskii krai, Sakhalin (PROSHCHALYKIN 2007j); China (WU 2000).

Nistweise: Hypergäisch?

Blütenbesuch: Polylektisch?

Parasitoid: -

Phänologie: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: *A. terminalis* ist die mit Abstand häufigste Pelzbiene im Untersuchungsgebiet. Sie konnte auf den Magerrasen der Küstendünen, in verschiedenen Habitaten entlang der Auen, auf Wiesen, Weiden und Brachen, auf Felslücken im Breitlaubwald sowie oberhalb der Waldgrenze nachgewiesen werden. Eine Präferenz für bestimmte Habitate kann im Untersuchungsgebiet nicht erkannt werden.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: *A. terminalis* nutzt verschiedene Pflanzenfamilien. Sie konnte auf, Alliaceae (*Allium* sp.), verschiedenen Asteraceae, Campanulaceae (*Campanula* sp.), Rosaceae; Solanaceae, Lamiaceae (*Prunella* sp.) und Convolvulaceae (*Calystegia* sp.) beobachtet werden.

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Mitte Juni - Mitte September

♂♂: Anfang Juni - Ende August

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: *A. terminalis* kommt im Untersuchungsgebiet in allen Höhenstufen von 0 - 1400 m (oberhalb der Waldgrenze) vor.

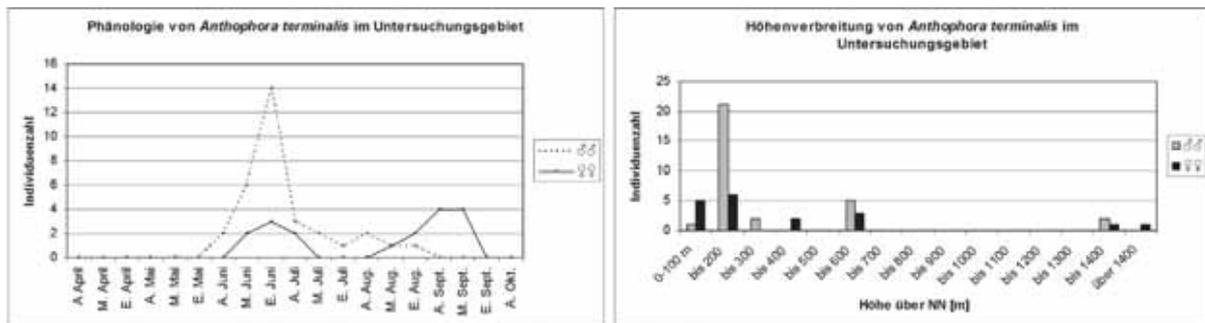


Abb. 59: Phänologie und Höhenverbreitung von *Anthophora terminalis* im Untersuchungsgebiet

Anthophora spec. 1

Material: 2 ♀♀

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 79a (1), 105 (1)

Verbreitung: -

Nistweise: -

Blütenbesuch: -

Parasitoid: -

Phänologie: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Die Nachweise der Art am 05. und 07.06.2001 gelangen an einer großen Abbruchkante entlang des Prjamushka als potenziellen Nistplatz und an der Mähwiese um das Kordon Korpad an *Ranunculus* sp.

Anthophora spec. 2

Material: 2 ♀♀

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀. 249 (1), Glaskovka, leg. V. Shokhrin (1)

Verbreitung: -

Nistweise: -

Blütenbesuch: -

Parasitoid: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Die Art konnte zwei Mal im Untersuchungsgebiet festgestellt werden. Ein Weibchen wurde von V. Shokhrin in der Stadt Glaskovka gefangen. Ein anderes Weibchen konnte auf einer Asteraceae an den küstenklippenbegleitenden Hochstaudenfluren beobachtet werden.

Bombus LATREILLE, 1802

14 Arten im Untersuchungsgebiet

Artenreiche, meist staatenbildende Gattung, mit großen, robusten Tieren, die in eine Vielzahl von Untergattungen aufgeteilt wird (MICHENER 2007). Individuen eines Volkes können auch innerhalb einer Kaste deutliche Unterschiede in Größe und Färbungsmuster zeigen. Einige Arten der Gattung leben sozialparasitisch bei anderen *Bombus*-Arten (früher als eigene Gattung *Psithyrus* angesehen). Völker in der Regel einjährig, im Süden zum Teil auch zwei Völker pro Jahr. WILLIAMS (2008) gibt für die Paläarktis 119 Arten an, wobei viele Arten eher nördlich bzw. montan bis alpin verbreitet sind. Einzelne Arten reichen im Norden bis an die Polargrenze und stellen somit die nördlichst verbreiteten Bienenarten überhaupt dar. Wegen der Größe, des Sozialverhaltens und der auffälligen Färbung der Arten sind einzelne Taxa z.T. sehr gut untersucht. Demgegenüber steht jedoch eine Vielzahl von Arten, über die bisher wenig publiziert worden ist.

Eine weltweite Checkliste für die Gattung *Bombus* macht WILLIAMS (2008). Nach PESENKO (1995) ca. 125 Arten auf dem Gebiet der ehemaligen UdSSR. PROSHCHALYKIN (2007a & j) gibt für den Fernen Osten 51 bzw. 52 Arten an.

Literatur: AMIET (1996), BOLOTOV & KOLOSOVA (2006), CHANG-WHAN & ITO (1987), HANNAN et al. (1997), IKUDOME & NAKAMURA (1994 & 1997), ITO (1985), ITO & SAKAGAMI (1980), KATAYAMA (1975 & 1988), KATAYAMA et al. (1990), KUPIANSKAYA (1995), LAGUNOV & GORBUNOV (2005), LELEJ & KUPIANSKAYA (2000),

PROSHCHALYKIN (2004a, 2007j & k), SAKAGAMI (1954), SHIMIZU & SUZUKI (1983), TOMONO & SOTA (1997), WILLIAMS (1998, 2003 & 2008).

***Bombus consobrinus* DAHLBOM, 1832**

Material: 1 Q, 8 ♀♀, 1 ♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

Q: 449 (1),

♀♀: 202 (1), 474 (4), 475 (1), 476 (1), 487 (1),

♂: 445 (1)

Verbreitung: Paläarktisch-boreal. Orientalis bis zur Polargrenze (WILLIAMS 2008): Europa: Nordeuropa (ITO 1984), Finnland. Kasachstan; Mongolei (LAGUNOV & GORBUNOV 2005); Russland: Taigazone des Westsibirisches Tiefland (BOLOTOV & KOLOSOVA 2006), Ural, Altai (ITO 1984), Kamchatskaya oblast (PROSHCHALYKIN 2007b), Jüdisch-Autonomer oblast (PROSHCHALYKIN 2007k), Amurskaya oblast, Khabarovskii krai, Primorskii krai (KUPIANSKAYA 1995), Süd- und Nord-Sakhalin (PROSHCHALYKIN 2004); Nordostchina; Korea; Japan (KUPIANSKAYA 1995). In Japan (Honshu) bis knapp 2000 m (TOMONO & SOTA 1997).

Nistweise: Endogäisch. Art der eurosibirischen Wälder und Hochstaudenflure der Mittelgebirgsauen. (BOLOTOV & KOLOSOVA 2006).

Blütenbesuch: Polylektisch

Parasitoid: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: *B. consobrinus* wurde im Untersuchungsgebiet regelmäßig, jedoch nicht häufig angetroffen. Funde stammen sowohl aus den Küstendünen, Auenhabitaten, isolierten Felsgipfeln als auch von subalpinen Tundrenbereichen oberhalb der Waldgrenze.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Ein Nachweis an Fabaceae (*Melilotus* sp.).

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

Q: Mitte/Ende Mai

♀♀: Anfang Juli

♂: Fangintervall: 06.05 - 31.05

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Nachweise von 0 - 1375 m.

***Bombus humilis* ILLIGER, 1806**

Material: 1 Q, 3 ♀♀

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

Q: 79a (1)

♀♀: 201 (1), 308 (1), 335 (1)

Verbreitung: Paläarktisch. Orientalis und Paläarktis (WILLIAMS 2008). Europa ohne Nordskandinavien und Spanien (AMIET 1996), Europäischer Teil Russlands (PROSHCHALYKIN 2007j); Nordmongolei (PROSHCHALYKIN 2007j); Russland:

Südsibirien, Amurskaya oblast, Khabarovskii krai, Primorskii krai (PROSHCHALYKIN 2004); Nordchina; Korea; (PROSHCHALYKIN 2007j).

Nistweise: Hypergäisch. Meist oberirdisch versteckt unter Grasbüscheln (AMIET 1996)

Blütenbesuch: Polylektisch

Parasitoid: Europa: *Bombus campestris* (AMIET 1996)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Konnte nur in wenigen Exemplaren in den unteren Lagen nachgewiesen werden. Funde gelangen auf einer Brachfläche, auf einer Küstendüne sowie an der Mähwiese am Kordon Korpad (Königin).

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Nachweise von Fabaceae (*Trifolium* sp., *Vicia* sp.) und Ranunculaceae (*Ranunculus* sp.)

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

Q: 05.06.2001

♀♀: Anfang Juli

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Nachweise bis 200 m.

Bombus hypocrita PÉREZ, 1905

Beobachtung zur Kolonieentwicklung machen HANNAN et al. (1997), KATAYAMA (1975) und SAKAGAMI & KATAYAMA (1977). Beobachtungen zum Nektarsammelverhalten machen SHIMIZU & SUZUKI (1983). Untersuchungen zu Lebenszyklus und Bestäubungsökologie in der alpinen Zone machen TOMONO & SOTA (1997).

Material: 1 Q, 19 ♀♀, 5 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

Q: 43 (1)

♀♀: 188 (1), 194 (1), 305 (1), 382 (1), 457 (1), 458 (3), 459 (1), 474 (2), 475 (6), 486 (1), 99a (1)

♂♂: 532 (1), 533 (1), 534 (1), 536 (1), 270a (1)

Verbreitung: Ostpaläarktisch. Paläarktis und Orientalis (WILLIAMS 2008): Russland: Südlicher Primorskii krai, Süd-Sakhalin, südliche Kurilen; Nordostchina; Korea (KUPIANSKAYA 1995, LELEJ & KUPIANSKAYA 2000); Korea (ITO 1984); Japan: Honshu (SHIMIZU & SUZUKI 1983, IKUDOME & NAKAMURA (1994 & 1997). In Zentralhonshu wurden Arbeiterinnen bis über 2500 m beobachtet (TOMONO & SOTA 1997).

Nistweise: Endogäisch (SAKAGAMI & KATAYAMA 1977)

Blütenbesuch: Polylektisch

Parasitoid: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: *B. hypocrita* konnte in den Küstendünen sowie auf subalpinen Tundren oberhalb der Waldgrenze nachgewiesen werden, wobei die Funde an oder oberhalb der Waldgrenze dominieren.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Nachweise gelangen an Fabaceae (*Vicia* sp.), und Asteraceae (*Centaurea* sp.) und Caryophyllaceae (*Stellaria* sp.).

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

Q: 18.05.2001

♀♀: Anfang Mitte Juni

♂♂: Anfang September

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Funde gelangen von Meeresniveau bis auf 1550 m.

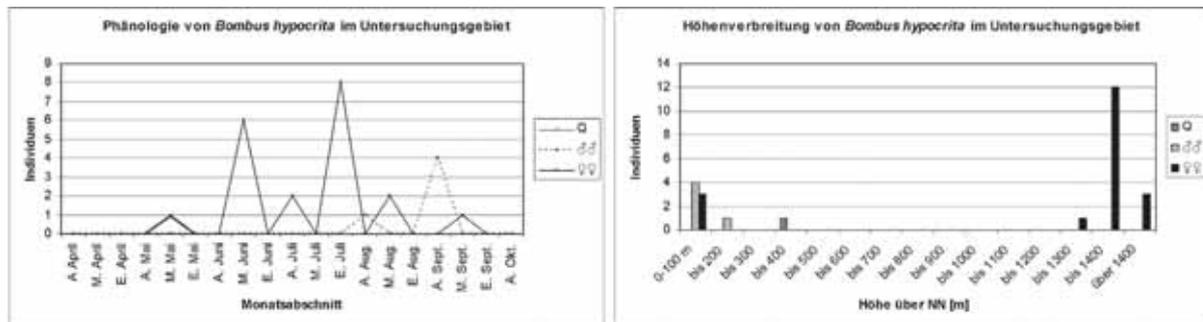


Abb. 60: Phänologie und Höhenverbreitung von *Bombus hypocrita* im Untersuchungsgebiet

***Bombus hypnorum* (LINNAEUS, 1758)**

Material: 30 ♀♀, 3 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 41 (1), 58 (1), 77 (2), 79 (1), 123 (3), 137 (1), 151 (1), 160 (1), 163 (1), 185 (1), 192 (1), 194 (2), 283 (1), 293 (1), 297 (2), 442 (1), 452 (1), 458 (1), 460 (1), 467 (1), 470 (3), 472 (1), 476 (1)

♂♂: 163 (1), 195 (1), 297 (1)

Verbreitung: Paläarktisch-boreal. Paläarktis und Orientalis (WILLIAMS 2008). Im Norden bis Kamchatka, im Süden bis Südchina, Taiwan, Himalaya (LAGUNOV & GORBUNOV 2005). Europa: Ganz Europa; im Süden nur im Gebirge, erreicht im Norden die Polargrenze (AMIET 1996, WILLIAMS 2008); Indien; Pakistan; Burma; Nepal; Bhutan (WILLIAMS 2003); Russland: Europäischer Teil Russland, Ural (PROSHCHALYKIN 2007j), Taigazone des Westsibirischen Tieflands (BOLOTOV & KOLOSOVA 2006), Cheljabinskaya oblast (LAGUNOV & GORBUNOV 2005), Ussurien (ITO 1985), Burjatien, Kamchatskaya oblast, Magadanskaya oblast (PROSHCHALYKIN 2007j), Amurskaya oblast, Khabarovskii krai, Primorskii krai, Süd- und Nord-Sachalin, südliche und nördliche Kurilen, (PROSHCHALYKIN 2004); Nordkorea (ITO 1985); Taiwan, China (WILLIAMS 2003); Japan: Hokkaido (YASUMATSU 1954).

Nistweise: Hypergäisch in Höhlen (AMIET 1996). Ubiquist.

Blütenbesuch: Polylektisch

Parasitoid: Europa: *Bombus norvegicus* (AMIET 1996)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: *B. hypnorum* ist im Untersuchungsgebiet häufig und kommt in allen untersuchten Habitaten vor.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Ericaceae (*Rhododendron* sp., *Vaccinium* sp.),

Liliaceae, Caryophyllaceae (*Dianthus* sp.), Rosaceae (*Rubus* sp.), Asteraceae

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀♀: Anfang/Mitte Mai

♂♂: Ende Juni

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Nachweise gelangen in allen Höhenstufen von 0 - 1550 m.

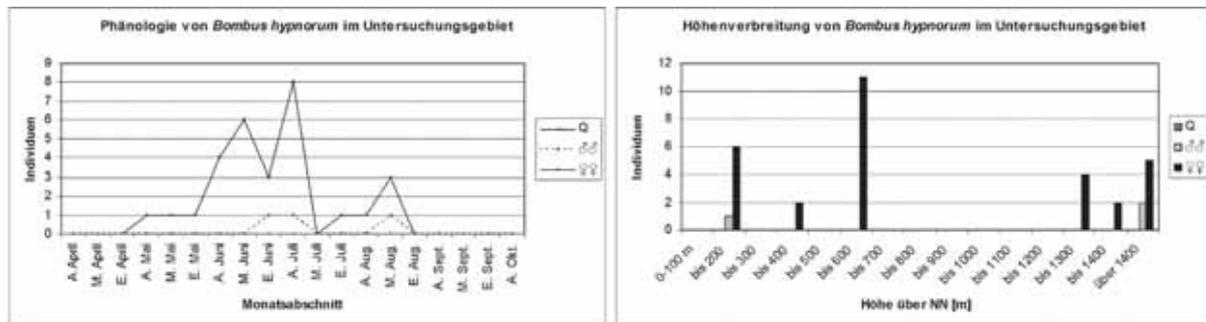


Abb. 61: Phänologie und Höhenverbreitung von *Bombus hypnorum* im Untersuchungsgebiet

***Bombus modestus* EVERSMANN, 1852**

Material: 1 Q, 16 ♀♀

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

Q: 457 (1)

♀♀: 70 (1), 77 (1), 186 (2), 192 (1), 194 (1); 204 (1) 297 (1), 298 (1), 458 (2), 474 (2), 475 (2), 476 (1),

Verbreitung: Paläarktisch. Paläarktis und Orientalis (WILLIAMS 2008) Paläarktisch (PROSHCHALYKIN 2007b); Europa (PROSHCHALYKIN 2007b); Russland: Europäischer Teil Russlands (PROSHCHALYKIN 2007j), Taigazone des Westsibirisches Tiefland (BOLOTOV & KOLOSOVA 2006). Cheljabinskaya oblast (LAGUNOV & GORBUNOV 2005), Sibirien (PROSHCHALYKIN 2004), Magadanskaya oblast, Kamchatskaya oblast, (PROSHCHALYKIN 2007j), Amurskaya oblast, Khabarovskii krai, Primorskii krai, Süd- und Nord-Sakhalin (PROSHCHALYKIN 2004); China: Mandschurei (LAGUNOV & GORBUNOV 2005); Korea (ITO 1986, CHANG-WHAN & ITO 1987).

Nistweise: Endogäisch. Art der eurosibirischen Wälder und Hochstaudenflure der Mittelgebirgsauen (BOLOTOV & KOLOSOVA 2006).

Blütenbesuch: -

Parasitoid: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Fast alle Nachweise von *B. modestus* liegen im Untersuchungsgebiet an oder oberhalb der Waldgrenze. Nur ein Weibchen wurde auf einer Brache nahe Lazo in tieferen Lagen nachgewiesen. Wie viele Arten der Gattung *Bombus* scheint auch *B. modestus* die kühleren Lagen hochmontaner und subalpiner Habitate zu bevorzugen.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Nachweise von Ericaceae (*Rhododendron* sp.),

Fabaceae (*Vicia* sp.), Onagraceae (*Epilobium* sp.) und Asteraceae.

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

Q: Fangintervall 02.06 - 03.07.2001

♀♀: Anfang Juni

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Nachweise gelangen von 450 - 1550 m.

***Bombus pascuorum* (SCOPOLI, 1763)**

Material: 3 Q, 3 ♀♀ 1 ♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

Q: 456 (1), 457 (1), 458 (1)

♀♀: 184 (1), 475 (1), 497 (1)

♂: 533 (1)

Verbreitung: Paläarktis (WILLIAMS 2008). Ganz Europa, bis oberhalb der Waldgrenze (AMIET 1996), Kaukasus (LAGUNOV & GORBUNOV 2005); Russland: Taigazone des Westsibirisches Tiefland (BOLOTOV & KOLOSOVA 2006), Cheljabinskaya oblast (LAGUNOV & GORBUNOV 2005), Magadanskaya oblast, Kamchatskaya oblast (PROSHCHALYKIN 2007b), Amurskaya oblast, Khabarovskii krai, Primorskii krai, Nord-Sakhalin (PROSHCHALYKIN 2004); West- und Nordostchina (PROSHCHALYKIN 2007b).

Nistweise: Endogäisch/Hypergäisch. Sowohl unterirdisch (z.B. alte Mäusenester) wie auch oberirdisch unter Moos, Grasbüscheln aber auch alte Vogelnester (AMIET 1996). Ubiquist. Art der eurosibirischen Wälder und Hochstaudenflure der Mittelgebirgsauen (BOLOTOV & KOLOSOVA 2006).

Blütenbesuch: -

Parasitoid: *Bombus campestris*, *Bombus rupestris* (Europa: AMIET 1996)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Wurde im Untersuchungsgebiet nur an den Küsten und auf subalpinen Tundren nachgewiesen.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Nachweise auf Asteraceae

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

Q: Ende Juni/Anfang Juli

♀♀: Anfang Juli

♂♂: 07.09.2003

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Nachweise gelangen von Meeresniveau bis auf 1350 m.

Bombus patagiatus NYLANDER, 1848

Material: 3 Q, 58 ♀♀, 2 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

Q: 6 (1), 458 (1), 486 (1)

♀♀: 67 (1), 72 (1), 77 (1), 130 (1), 146 (1), 159 (1), 185 (1), 187 (1), 188 (4), 194 (1), 202 (1), 204 (1), 261 (1), 297 (1), 458 (14), 473 (1), 474 (10), 475 (14), 485 (1), 488 (1)

♂♂: 490 (1), 533 (1)

Verbreitung: Ostpaläarktisch-boreal. Paläarktis und Orientalis (WILLIAMS 2008). Nordosteuropa (CHANG-WHAN & ITO 1987, WILLIAMS 2003), Europäischer Teil Russlands (PROSHCHALYKIN 2007b); Asien: Mongolei (ITO 1986); Russland: Sibirien bis 60° n.Br., Ussurien (ITO 1986), Jüdisch-Autonomer oblast (PROSHCHALYKIN 2007k), Jakutien, Magadanskaya oblast (PROSHCHALYKIN 2007b), Amurskaya oblast, Khabarovskii krai, Primorskii krai, Süd- und Nord-Sachalin (PROSHCHALYKIN 2004), Nordostchina: Tibet (WILLIAMS 2003); Nordkorea (ITO 1986).

Nistweise: -

Blütenbesuch: -

Parasitoid: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Weit verbreitet im Untersuchungsgebiet jedoch mit deutlichem Nachweißschwerpunkt in den hohen Lagen an oder oberhalb der Waldgrenze. In den unteren Lagen gelangen Funde in den Küstenhabitaten, den Auen sowie auf isolierten Felsgipfeln.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Nachweise: Papaveraceae (*Corydalis* sp.), *Rhododendron*, Fabaceae (*Trifolium* sp., *Vicia* sp., *Melilotus* sp.), Ericaceae (*Vaccinium* sp.), Rosaceae (*Rosa rugosa*), Onagraceae (*Epilobium* sp.) und Asteraceae.

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

Q: Anfang Mai und Anfang August (diesjährige Königinnen)

♀♀: Ende Mai

♂♂: Mitte/Ende August

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Nachweise gelangen in allen Höhenlagen von Meeresniveau bis auf 1550 m.

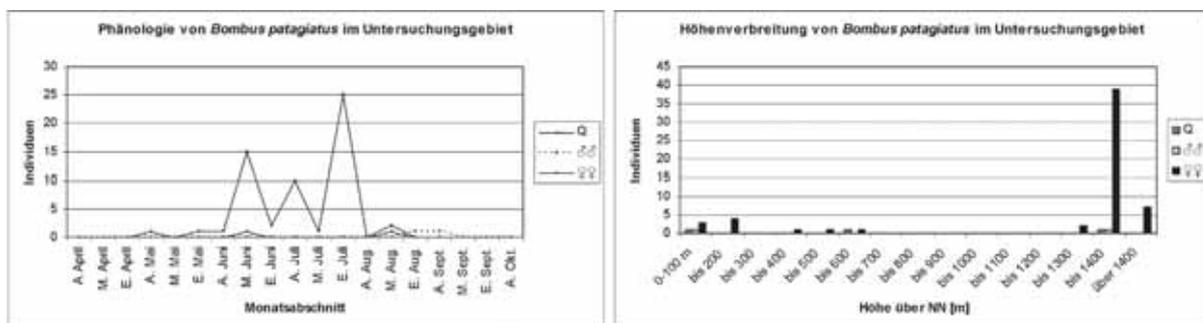


Abb. 62: Phänologie und Höhenverbreitung von *Bombus patagiatus* im Untersuchungsgebiet

***Bombus pseudobaicalensis* VOGT, 1911**

Bemerkungen zu Nestarchitektur und Nestgröße machen (SAKAGAMI & KATAYAMA 1977).

Material: 1 Q; 18 ♀♀; 1 ♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

Q: 91 (1)

♀♀: 240 (2), 267 (1), 291 (1), 306 (1), 308 (1), 318 (1), 339 (1), 363 (2), 376 (2), 384 (1), 477 (1), 486 (2), 536 (2)

♂: 374 (1)

Verbreitung: Ostpaläarktisch-boreal. Paläarktis (WILLIAMS 2008). Mongolei (CHANG-WHAN & ITO 1987, LELEJ & KUPIANSKAYA 2000); Russland: Baikal (leg. Anthes, det. Williams unpubliziert), Südsibirien, Jüdisch-Autonomer oblast (PROSHCHALYKIN 2007k), Amurskaya oblast, Khabarovskii krai, Primorskii krai, Nord- und Sakhalin (PROSHCHALYKIN 2004), Kurilen (Kunashir) (LELEJ & KUPIANSKAYA 2000); Nordchina; Nordkorea (KUPIANSKAYA 1996, LELEJ & KUPIANSKAYA 2000); Japan: verbreitet im Tiefland und in Siedlungsbereichen (SAKAGAMI & KATAYAMA 1977).

Nistweise: Hypergäisch. Auf dem Erdboden (SAKAGAMI & KATAYAMA 1977).

Blütenbesuch: Polylektisch

Parasitoid: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Vor allem in sandigen Küstenbereichen nachgewiesen. Weitere Funde gelangen auf einer Brachfläche, der Mähwiese am Kordon Korpapad sowie auf einer Kiessandschüttung am Fluss Perekatnaya. Die Art fehlt in den höheren Lagen sowie auf den subalpinen Bereichen an oder oberhalb der Waldgrenze.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Fabaceae (*Vicia* sp.), Rosaceae, Asteraceae, Alliaceae (*Allium* sp.)

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

Q: 10.06.2001

♀♀: Anfang/Mitte Juli

♂: 13.09.2001

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Nachweise gelangen bis zu einer Höhe von 350 m.

***Bombus schrencki* F. MORAWITZ, 1881**

PROSHCHALYKIN (2007b) unterteilt die Art in vier Unterarten (*B. schrencki schrencki* vom Festland, *B. s. konakovi* von den südlichen Kurilen, *B. s. kuwayamai* von der Kurileninsel Kunashir und *B. s. mironowianus* von Sakhalin).

Material: 5 Q; 18 ♀♀; 3 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

Q: 44 (1), 450 (1), 452 (1), 457 (1), 458 (1)

♀♀: 58 (1), 194 (1), 463 (1), 474 (4), 475 (7), 486 (2), 489 (1), 492 (1)

♂♂: 486 (2), 529 (1)

Verbreitung: Paläarktisch. Paläarktisch und Orientalis (WILLIAMS 2008): Europa: Polen (BOLOTOV & KOLOSOVA 2006); Mongolei (KUPIANSKAYA 1995); Russland: Taigazone des Westsibirisches Tiefland (BOLOTOV & KOLOSOVA 2006), Sibirien, (KUPIANSKAYA 1996), europäischer Teil Russlands, Magadanskaya oblast, Kamchatskaya krai, Khabarovskii krai, Amurskaya oblast, Primorskii krai, Sakhalin, (KUPIANSKAYA 1996), Kurilen (ITO & SAKAGAMI 1980); Nordostchina (KUPIANSKAYA 1995).

Nistweise: Endogäisch. Art der eurosibirischen Wälder und Hochstaudenflure der Mittelgebirgsauen. (BOLOTOV & KOLOSOVA 2006).

Blütenbesuch: Polylektisch

Parasitoid: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Im Untersuchungsgebiet weit verbreitet, jedoch gelangen die meisten Nachweise in subalpinen Bereichen. Funde der Art gelangen auf sandigen Substraten in den unteren Lagen sowie in subalpinen Tundren.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Nachweise auf Fabaceae (*Vicia* sp.), Asteraceae (*Taraxacum officinale*).

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

Q: Mitte Mai

♀♀: Mitte/Ende Mai

♂♂: Anfang/Mitte August

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Funde gelangen von der Küste bis zum Gipfel des Brat auf 1550m.

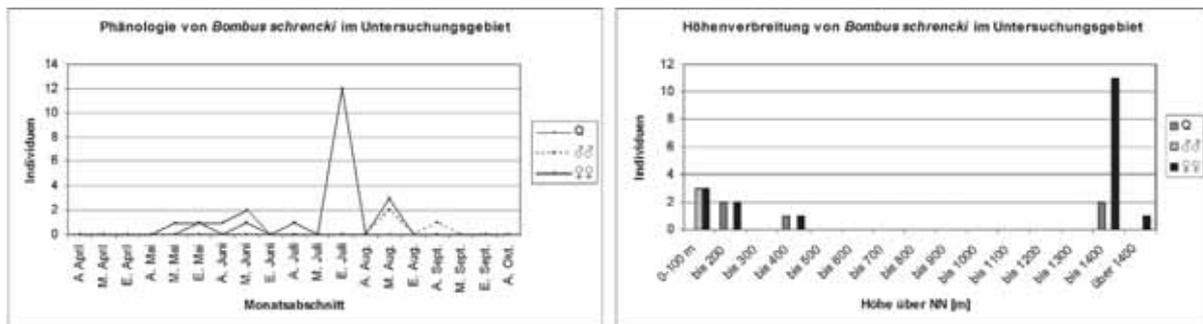


Abb. 63: Phänologie und Höhenverbreitung von *Bombus schrencki* im Untersuchungsgebiet

***Bombus sichelii* RADOSZKOWSKI, 1860**

Material: 9 ♀♀; 3 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 70 (1), 77 (1), 185 (1), 202 (1), 305 (1), 458 (2), 474 (1), 475 (1)

♂♂: 293 (1), 366 (2)

Verbreitung: Paläarktisch-boreal Paläarktis und Orientalis (WILLIAMS 2008). Europa: Pyrenäen, Alpen, Gebirge des Balkans. In der Schweiz von 1200 - 2500 m nachgewiesen (AMIET 1996), Kaukasus (PROSHCHALYKIN 2007j), Europäische Waldzone (LELEJ & KUPIANSKAYA 2000); Mongolei LELEJ & KUPIANSKAYA 2000); Russland: Sibirien, Transbaikalien, Magadanskaya oblast, Kamchatskaya oblast, (PROSHCHALYKIN 2007j), Amurskaya oblast, Khabarovskii krai, Primorskii krai, Nord-Sakhalin, nördliche Kurilen (PROSHCHALYKIN 2004); Nordostchina; Nordkorea (LELEJ & KUPIANSKAYA 2000); Korea (CHANG-WHAN & ITO 1987); Japan (TERAYAMA 2004).

Nistweise: Endogäisch. In alten Mäusenestern (AMIET 1996).

Blütenbesuch: -

Parasitoid: *Bombus rupestris* (Europa: AMIET 1996)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Auch *B. sichelii* zeigt im Untersuchungsgebiet einen deutlichen Verbreitungsschwerpunkt in subalpinen Bereichen. Nur ein Nachweis gelang in unteren Lagen auf einer landwirtschaftlich genutzten Fläche nahe Lazo. *Bombus sichelii* weicht als boreo-montanes Element im Untersuchungsgebiet in die kühleren subalpinen Bereiche aus.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Nachweise von Ericaceae (*Rhododendron* sp., *Vaccinium* sp.), Fabaceae (*Melilotus* sp.).

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀: Anfang Juni

♂: Mitte August

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Funde gelangen von 300 - 1400 m.

***Bombus sporadicus* NYLANDER, 1848**

Material: 1 Q; 80 ♀♀; 3 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

Q: 476 (1)

♀♀: 77 (1), 184 (1), 186 (2), 188 (6), 192 (1), 194 (1), 202 (1), 261 (1), 305 (1), 458 (27), 459 (4), 474 (10), 475 (20), 476 (4)

♂♂: 297 (1), 305 (1), 476 (1)

Verbreitung: Paläarktisch. Paläarktis und Orientalis (WILLIAMS 2008): Mongolei (KUPIANSKAYA 1996); Russland: Taigazone des Westsibirisches Tiefland (BOLOTOV & KOLOSOVA 2006), Sibirien (KUPIANSKAYA 1995), Kamchatka (CHANG-WHAN & ITO 1987) Magadanskaya oblast, Khabarovskii krai, Amurskaya oblast, Primorskii krai, Sakhalin (KUPIANSKAYA 1995); China; Nordkorea (KUPIANSKAYA 1995).

Nistweise: Endogäisch. Art der eurosibirischen Wälder und Hochstaudenflure der Mittelgebirgsauen. (BOLOTOV & KOLOSOVA 2006).

Blütenbesuch: -

Parasitoid: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Häufig in subalpinen Bereichen. Die meisten Funde gelangen auf subalpinen, blütenreichen Tundrenflächen. In unteren Lagen gelang nur ein Fund in einem landwirtschaftlich genutzten Bereich nahe Lazo. Ebenso wie *B. sichelii* weicht *B. sporadicus* im Untersuchungsgebiet als nördliches Element in die kühleren hochmontanen und subalpinen Bereiche aus.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Nachweise an: Ericaceae (*Rhododendron* sp.), Asteraceae, Rosaceae (*Rosa rugosa*), Fabaceae (*Vicia* sp., *Melilotus* sp.).

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

Q: Fangintervall: 04.07. - 12.08.2001 (diesjährige Generation; Jungkönigin)

♀: Anfang Juni

♂♂: Mitte August

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Nachweise liegen zwischen 350 und 1550 m.

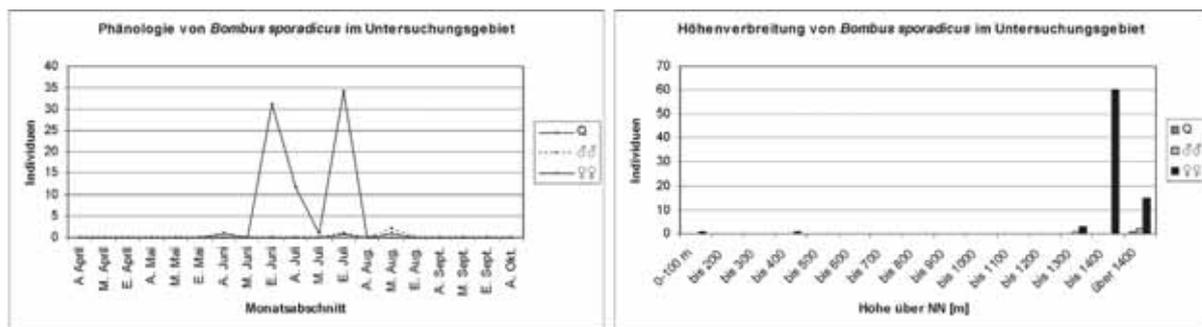


Abb. 64: Phänologie und Höhenverbreitung von *Bombus sporadicus* im Untersuchungsgebiet

Bombus sylvestris (LEPELETIER, 1832)

Material: 3 ♀♀; 1 ♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

♀♀: 184 (1), 194 (1); 301 (1)

♂: 300 (1)

Verbreitung: Paläarktisch-boreal. Paläarktis, bis zur orientalischen Grenze (WILLIAMS 2008). Europa: Nord- und Mitteleuropa. Im Süden nur in Gebirgen (AMIET 1996). Mongolei (CHANG-WHAN & ITO 1987); Russland: Südsibirien, Magadanskaya oblast, Kamchatskaya oblast (PROSHCHALYKIN 2007j), Amurskaya oblast, Khabarovskii krai, Primorskii krai, Nord-Sachalin (PROSHCHALYKIN 2004); Korea (CHANG-WHAN & ITO 1987).

Nistweise: Sozialparasitisch

Blütenbesuch: -

Wirte: *Bombus pratorum* (AMIET 1996, WILLIAMS 2008), *Bombus jonellus* (AMIET 1996, KUPIANSKAYA 1995, WILLIAMS 2008)

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Alle Funde der Art gelangen in subalpinen Bereichen. Der Nachweis der bisher publizierten Wirtsart *Bombus jonellus* gelang jedoch nicht im Rahmen der Untersuchung. Ob es sich um eine Nachweislücke bei *B. jonellus* handelt, oder ob ein weiterer Wirt der Art im Fernen Osten in Frage kommt, kann durch die Daten nicht beantwortet werden.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Asteraceae, Fabaceae (*Vicia* sp.)

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

♀: Anfang Juni

♂♂: Mitte August

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Nachweise der Art liegen zwischen 1375 und 1550 m.

***Bombus tricornis* RADOSZKOWSKI, 1888**

Material: 5 Q; 19 ♀♀; 4 ♂♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

Q: 382 (1), 462 (1), 463 (1), 465 (1), 472 (1)

♀♀: 339 (1), 344 (1), 367 (1), 432 (1), 435 (1), 453 (1), 486 (7), 489 (2), 529 (4)

♂♂: 486 (3), 529 (1)

Verbreitung: Ostpaläarktisch-boreal. Ostpaläarktis und Orientalis (WILLIAMS 2008). Russland: Amurskaya oblast, Primorskii krai (PROSHCHALYKIN 2004), Nordostchina; Korea (ITO 1984).

Nistweise: -

Blütenbesuch: -

Parasitoid: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Eine der am frühesten fliegenden Hummeln. Arbeiterinnen der Art wurden schon am 20.04.2002 nachgewiesen. Besiedelt im Untersuchungsgebiet vor allem sandige Küstenhabitats und offene Kiessandschüttungen der Aue des Prjamushka, in denen die Art regelmäßig angetroffen werden konnte. Ein weiterer Nachweis gelang an der Mähwiese am Kordon Korpad. Die Art fehlt in den kühleren, höheren Lagen des Untersuchungsgebiets.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Asteraceae (*Centaurea* sp.), Fabaceae (*Vicia* sp.), Salicaceae (*Salix* sp.).

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

Q: Anfang Juni; Mitte September (Jungköniginnen). Da Arbeiterinnen der Art bereits Mitte April aktiv sind, müssen die überwinterten Königinnen bereits vorher aktiv sein.

♀: Anfang/Mitte April

♂♂: Anfang/Mitte August

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Nachweise konnten bis auf 350 m erbracht werden.

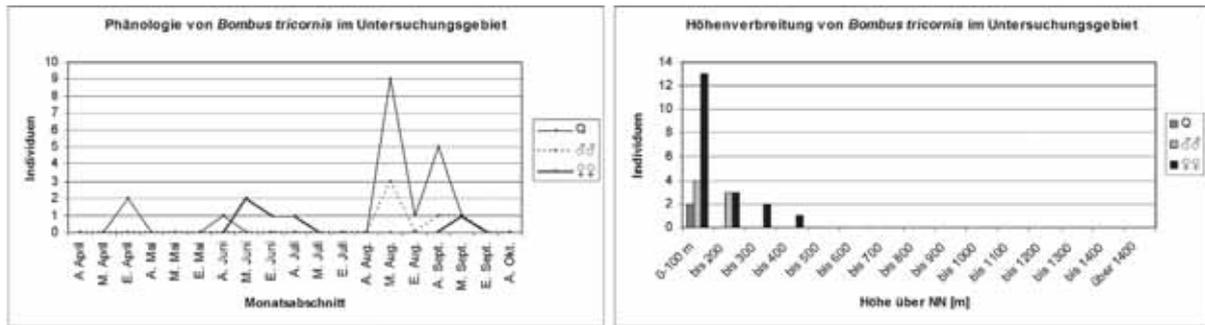


Abb. 65: Phänologie und Höhenverbreitung von *Bombus tricornis* im Untersuchungsgebiet

Bombus ussuriensis RADOSZKOWSKI, 1877

Beobachtungen zu Verhalten, Nestgröße, Nestarchitektur, Arbeiterinnenzahl machen KATAYAMA et al. (1990). Geräuscherzeugung und Fütterungsverhalten untersucht KATAYAMA (1998).

Material: 1 Q; 7 ♀♀; 1 ♂

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

Q: 473 (1)

♀♀: 188 (1), 486 (1), 488 (1), 529 (2), 536 (1), 538 (1)

♂♂: 501 (1)

Verbreitung: Ostpaläarktisch-kontinental-boreal. Bis zur Orientalis (WILLIAMS 2008). Russland: Ostsibirien, Ussurien, Amurskaya oblast, Khabarovskii krai, Primorskii krai (PROSHCHALYKIN 2004); China: Mandschurei. Korea, Japan: Honshu, Kyushu in montanen Regionen über 700 m (KATAYAMA et al. 1990).

Nistweise: Endogäisch (KATAYAMA et al. 1990)

Blütenbesuch: Polylektisch

Parasitoid: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: Nicht häufig nachgewiesen, jedoch in verschiedensten Habitaten. Sowohl in sandigen Küstenhabitaten, Kiessandschüttungen der Aue, isolierten Felsgipfeln des Breitlaubmischwaldes wie auch in subalpinen Tundren anzutreffen.

Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet: Asteraceae, Fabaceae (*Vicia* sp.)

Phänologie im Untersuchungsgebiet:

Q: Fangintervall: 27.06.2001- 13.07.2001

♀♀: Ab Anfang Juli

♂♂: Fangintervall 25.09.- 06.10.2001

Höhenverbreitung im Untersuchungsgebiet: Funde gelangen von der Küste bis auf 1420 m.

Apis mellifera LINNAEUS, 1758

Material: ♂, ♀

Fundpunkte im Untersuchungsgebiet:

Verbreitung: Als wirtschaftliche Nutzart weltweit verbreitet.

Nistweise: Hypergäisch. Eusozial

Blütenbesuch: Polylektisch

Parasitoid: -

Lebensräume im Untersuchungsgebiet: *Apis mellifera* konnte im Untersuchungsgebiet in allen Lebensräumen von der Küste bis zur subalpinen Tundra angetroffen werden. In den Jahren 2002 und 2003 waren am Kordon Korpad im Zapovednik ca. 20 Honigbienenenvölker aufgestellt.

Erklärungen

Zapovednik: Russische Gebietsschutzkategorie, die am ehesten mit Nationalparks verglichen werden kann. Zapovedniki dürfen nur vom wissenschaftlichen Personal oder mit besonderer Genehmigung der Zapovednikverwaltung betreten werden. So soll ein Schutz der natürlichen Prozesse im Schutzgebiet garantiert werden.

Zakaznik: Russisches Schutzgebiet mit geringerem Schutzstatus als ein Zapovednik. In Deutschland am Besten mit einem Naturschutzgebiet zu vergleichen.

Krai: Größere russische Verwaltungseinheit. In Russland existieren neben anderen größeren Verwaltungseinheiten (21 Republiken, ein autonomes Gebiet, 6 autonome Kreise (okrug), 47 Gebiete (oblast) und zwei Städte föderalen Ranges) acht Regionen (krai). Sie entsprechen etwa deutschen Bundesländern.

Oblast: Größere russische Verwaltungseinheit. Siehe auch krai. Entsprechen etwa deutschen Bundesländern.

Okrug: Größere russische Verwaltungseinheit. Autonomer Kreis. Entsprechen etwa deutschen Bundesländern.

Rajon: Die großen administrativen Einheiten wie krajs, sind wiederum in Rajons unterteilt. Sie sind mit Landkreisen vergleichbar.

Kordon: Typisches russisches Holzhaus, das von Mitarbeitern des Lazovski Zapovednik betreut wird und den Wissenschaftlern als Wohn- und Schlafstätte bei ihrer Arbeit im Zapovednik dient. Innerhalb des Lazovski Zapovednik existieren vier Kordons.

Literatur

- ALEXANDER, B. A. & M. SCHWARZ (1994): A Catalog of the Species of *Nomada* (Hymenoptera: Apoidea) of the World. – The University of Kansas Science Bulletin **55** (7): 239-270.
- ALFERT, T., STEFFAN-DEWENTER, I. & T. TSCHARNTKE (2001): Bienen und Wespen (Hymenoptera, Aculeata) in Kalksteinbrüchen: Der Effekt von Flächengröße und Flächenalter. – Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Allgemeine und Angewandte Entomologie **13**: 579-582.
- ALFKEN, J. D. (1929): Entomologische Ergebnisse der schwedischen Kamtschatka-Expedition 1920-1922. 2.1. Apidae, excl. Genus *Bombus*. – Arkiv för Zoologie **20A** (16): 1-8.
- AMIET, F. (1996): Hymenoptera Apidae, 1. Teil. Allgemeiner Teil, Gattungsschlüssel. Die Gattungen *Apis*, *Bombus* und *Psithyrus*. Insecta Helvetica Fauna **12**: Solothurn: 98 S.
- AMIET, F., HERRMANN, M., MÜLLER, A. & R. NEUMEYER (2001): Apidae 3. *Halictus*, *Lasioglossum*. Fauna Helvetica **6**. Neuchâtel: 208 S.
- AMIET, F., HERRMANN, M., MÜLLER, A. & R. NEUMEYER (2004): Apidae 4. *Anthidium*, *Chelostoma*, *Coelioxys*, *Dioxys*, *Heriades*, *Lithurgus*, *Megachile*, *Osmia*, *Stelis*. Fauna Helvetica **9**. Neuchâtel: 273 S.
- AMIET, F., HERRMANN, M., MÜLLER, A. & R. NEUMEYER (2007): Apidae 5. *Ammobates*, *Ammobatoides*, *Anthophora*, *Biastes*, *Ceratina*, *Dasypoda*, *Epeoloides*, *Epeolus*, *Eucera*, *Macropis*, *Melecta*, *Melitta*, *Nomada*, *Pasites*, *Tetralonia*, *Thyreus*, *Xylocopa*. Fauna Helvetica **20**. Neuchâtel: 356 S.
- AMIET, F., NEUMEYER, R. & A. MÜLLER (1999): Apidae 2. *Colletes*, *Dufourea*, *Hylaeus*, *Nomia*, *Nomioides*, *Rhophitoides*, *Rophites*, *Sphecodes*, *Systropha*. Fauna Helvetica **4**. Neuchâtel: 219 S.
- ASBUKINA, E. M., BARDUNOV, L. B., BULACH, E. M., VASILEVA, L. N., GAMBARJAN, S. K., GOVOROVA, O. K., DOGADINA, G. V., DUDKA, I. A., EGOROVA, L. N., KOVALENKO, A. E., KUCHARENKO, L. A., LAPTEV, A. A., MELNIK, V. A., NESDOJMINOGO, E. L. & G. I. OKSENJUK (2002): Flora, Mycobiota and Vegetation of the Lazovsky Reserve. Vladivostok: 213 S. In Russisch.
- ASHER, J. S., ROZEN, J. G. & T. SCHUH (2007): Discover Life Apoidea species guide. <http://www.discoverlife.org/mp/20q?search=Apoidea#Identification>.
Abrufdatum: 14.05.2008.
- ASTAFUROVA, YU. V. & YU. A. PESENKO (2005): Contributions to the Halictid Fauna of the Eastern Palaearctic Region: Subfamily Nomiinae (Hymenoptera: Halictidae). – Far Eastern Entomologist **154**: 1-16.
- ASTAFUROVA, YU. V. & YU. A. PESENKO (2006): Bees of the subfamily Nomiinae (Hymenoptera: Halictidae) in Russia and Adjacent Countries: an Annotated List. – Entomological Review **86** (1): 74-84.
- BANASZAK, J. (1996): Ecological bases of conservation of wild bees. – In: MATHESON, A., BUCHMANN, S. L., O'TOOLE, C. WESTRICH, P. & I. H. WILLIAMS: The Conservation of Bees. – Linnean Society Symposium Series **18**. Academic Press. London: 55-62.

- BANASZAK, J. & L. ROMASENKO (1998): Megachilid Bees of Europe (Hymenoptera, Apoidea, Megachilidae). *Bydgoszcz*: 239 S.
- BEIERKUHNLEIN, C. (2007): Biogeographie. Die räumliche Organisation des Lebens in einer sich verändernden Welt. Ulmer. Stuttgart: 397 S.
- BEIL, M. & A. KRATOCHWIL (2004): Zur Ressourcennutzung von Wildbienen (Hymenoptera, Apoidea) in beweideten und unbeweideten Sand-Ökosystemen. – *NNA-Berichte* **1**: 179-189.
- BERG, L. S. (1959): Die geographischen Zonen der Sowjetunion. Band II. B.G.Teubner Verlagsgesellschaft. Leipzig: 604 S.
- BISCHOFF, I. (2003): Population dynamics of the solitary digger bee *Andrena vaga* PANZER (Hymenoptera, Andrenidae) studied using mark-recapture and nest counts. – *Population Ecology* **45**: 197-204.
- BOGDANOWICZ, W., CHUDZICKA, E., PILIPIUK, I. & E. SKIBINSKA (2004): Fauna of Poland - Characteristics and checklist of species. Warschau: 509 S.
- BOGUSCH, P., KRATOCHWIL, L., & J. STRAKA (2006): Generalist cuckoo bees (Hymenoptera: Apoidea: *Sphecodes*) are species-specialist at the individual level. – *Behavioral ecology and sociobiology* **60**: 422-429.
- BOLOTOV, I. N. & YU. S. KOLOSOVA (2006): Trends in the Formation of Biotopic Complexes of Bumblebees (Hymenoptera, Apidae: Bombini) in Northern Taiga Karst Landscapes of the Western Russian Plain. – *Russian Journal of Ecology* **37** (3): 156-166.
- BOX, E. O. & J. CHOI (2003): Climate of Northeast Asia. – In: KOLBEK, J; SRUTEK, M. & E. O. BOX: Forest Vegetation of Northeast Asia. – *Geobotany* **28**. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht, Boston, London: 5-31.
- BROOKS, R. W. (1988): Systematics and Phylogeny of the Anthophorine Bees (Hymenoptera: Anthophoridae; Anthophorini). – *The University of Kansas Science Bulletin* **53** (9): 436-575.
- CANE, J. H. (2001): Habitat Fragmentation and Native Bees: a Premature Verdict? – *Conservation Ecology* [online] URL: <http://www.consecol.org/vol5/iss1/art3/> (1): **5** (3).
- CANE, J. H. & S. SIPES (2006): Characterizing Floral Specialization among Bees. – In: WASER, N. M. & J. OLLERTON: Plant-Pollinator Interactions. From Specialization to Generalization. The University of Chicago Press. Chicago & London: 99-122.
- CELARY, W. (1995): Nomadini (Hymenoptera, Apoidea, Anthophoridae) of Poland. *Monografie Fanuy Polski* **20**: Polska Akademia Nauk. Kraków: 281 S.
- CELARY, W. & B. WISNIEWSKI (2007): Contribution to the Bee Fauna (Hymenoptera: Apoidea: Anthophila) of Poland. III. *Journal of Apicultural Science* **51** (1): 65-71.
- CHANG-WHAN, K. & M. ITO (1987): On The Bumblebees from the Korean Peninsula. *Entomological Research Bulletin* **13**: 1-42.
- CHOCHRJAKOW, S. A. & W. P. SCHOCHRIN (2002): Amphibien, Reptilien, Vögel und Säugetiere des Lasowski Sapowednik (Russisch Fernost). Laso: 84 S.
- CRONIN, J. T. & J. D. REEVE (2005): Host-parasitoid spatial ecology: a plea for a landscape-level synthesis. – *Proceedings of the Royal Society of London / Series B, Biological sciences* **272**: 2225-2235.

- DATHE, H. H. (1980): Die Arten der Gattung *Hylaeus* F. in Europa (Hymenoptera, Apoidea, Colletidae). – Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum in Berlin **56** (2): 207-294.
- DATHE, H. H. (1986a): Beiträge zur Klärung asiatischer *Hylaeus*-Arten der Autoren MORAWITZ, COCKERELL und STRAND (Hymenoptera, Apoidea). – Folia Entomologica Hungarica **67** (1-2): 23-39.
- DATHE, H. H. (1986b): Die Bienengattung *Hylaeus* FABRICIUS in der Mongolei (Hymenoptera, Colletidae). – Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici **78**: 265-300.
- DATHE, H. H. (1994): Studien zur Systematik und Taxonomie der Gattung *Hylaeus* F. (Apidae, Colletinae). 1. *Hylaeus annulatus* (L.), eine holarktische, und *Hylaeus aborigensis* sp. n. eine neue sibirische Art. – Beiträge zur Entomologie **44** (2): 441-445.
- DATHE, H. H. & VON DER HEIDE, A. & R. WITT (1996): Nachweis einer neuen Maskenbiene für Europa - *Hylaeus lepidulus* COCKERELL, 1924 (Hym., Apidae). – Entomologische Nachrichten und Berichte **40** (3): 157-163.
- DATHE, H. H., TAEGER, A. & S. M. BLANK (2001): Verzeichnis der Hautflügler Deutschlands (Entomofauna Germanica 4). – Entomologische Nachrichten und Berichte. Beiheft **7**: 1-178.
- DAVYDOVA, N. G. & YU. A. PESENKO (2002a): Bee Fauna (Hymenoptera, Apoidea) of Yakutia: I. – Entomological Review **82** (6): 665-679.
- DAVYDOVA, N. G. & YU. A. PESENKO (2002b): Pchely podroda *Clisodon* (*Anthophora*, Hymenoptera, Apidae) v faune Rossii. – Zoologicheskii Zhurnal **81** (11): 1350-1353. In Russisch mit englischer Zusammenfassung.
- DAWUT, A. & O. TADAUCHI (2000): A Systematic Study of the Subgenus *Seladonia* of the Genus *Halictus* in Asia (Hymenoptera, Apoidea, Halictidae) I. – Esakia **40**: 63-79.
- DAWUT, A. & O. TADAUCHI (2001): A Systematic Study of the Subgenus *Seladonia* of the Genus *Halictus* in Asia (Hymenoptera, Apoidea, Halictidae) II. – Esakia **41**: 161-180.
- DAWUT, A. & O. TADAUCHI (2002): A Systematic Study of the Subgenus *Seladonia* of the Genus *Halictus* in Asia (Hymenoptera, Apoidea, Halictidae) III. – Esakia **42**: 121-150.
- DAWUT, A. & O. TADAUCHI (2003): A Systematic Study of the Subgenus *Seladonia* of the Genus *Halictus* in Asia (Hymenoptera, Apoidea, Halictidae) IV. – Esakia **43**: 97-131.
- DE LATTIN, G. (1967): Grundriß der Zoogeographie. Gustav Fischer Verlag. Stuttgart: 602 S.
- DOROW, W. H. O. (2001): Hymenoptera: Aculeata (Stechimmen). – In: DOROW, W. H. O., FLECHTNER, G. & J. P. KOPELKE: Schönbucho Zoologische Untersuchungen 1990-1992 2. Teil. Naturwald-Reservate in Hessen 6/2.2. Druckreif. Gießen & Frankfurt am Main: 127-264.
- DOROW, W. H. O. (2002): Zoologische Untersuchungen auf der Sturmwurflläche - Tierordnungen, Heteroptera (Wanzen), Hymenoptera (Hautflügler). - In WILLICH, J.: Natürliche Entwicklung von Wäldern nach Sturmwurf - 10 Jahre Forschung

- im Naturwaldreservat Weiherskopf. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 38. Frankfurt am Main: 79-115.
- DUBATOLOV, V. V. & O. E. KOSTERIN (1998): The History and Origin on the Nemoral Fauna of Lepidoptera in Siberia. – In: Biologicheskoe raznoobrazie zhivotnykh Sibiri, materials of scientific conference devoted to 110 anniversary of the beginning of regular zoological studies in Siberia. Tomsk, 28-30th of October 1998. Tomsk: 50-52.
- EBMER, A. W. (1978a): Die Halictidae der Mandschurei (Apoidea, Hymenoptera). – Bonner zoologische Beiträge **29** (1-3): 183-221.
- EBMER, A. W. (1978b): Die Bienen der Gattungen *Halictus* LATR., *Lasioglossum* CURT. und *Dufourea* LEP. (Hymenoptera, Halictidae) aus Korea. – Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici **70**: 307-319.
- EBMER, A. W. (1980): Asiatische Halictidae (Apoidea, Hymenoptera). – Linzer biologische Beiträge **12** (2): 469-506.
- EBMER, A. W. (1982): Zur Bienenfauna der Mongolei. Die Arten der Gattungen *Halictus* LATR. und *Lasioglossum* CURT. (Hymenoptera: Halictidae). Ergebnisse der Mongolisch-Deutschen Biologischen Expeditionen seit 1962, Nr. 108. – Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum in Berlin **58** (2): 199-227.
- EBMER, A. W. (1983): Asiatische Halictidae, II. (Apoidea, Hymenoptera). – Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici **75**: 313-325.
- EBMER, A. W. (1984): Die westpaläarktischen Arten der Gattung *Dufourea* LEPELETIER 1841 mit illustrierten Bestimmungstabellen (Insecta: Hymenoptera: Apoidea: Halictidae: *Dufourea*). – Senckenbergiana Biologica **64** (4/6): 313-379.
- EBMER, A. W. (1987): Die europäischen Arten der Gattungen *Halictus* LATREILLE 1804 und *Lasioglossum* CURTIS 1833 mit illustrierten Bestimmungstabellen (Insecta: Hymenoptera: Apoidea: Halictidae: Halictinae). 1. Allgemeiner Teil, Tabelle der Gattungen. – Senckenbergiana Biologica **68** (1/3): 59-148.
- EBMER, A. W. (1988): Die europäischen Arten der Gattung *Halictus* LATREILLE 1804 und *Lasioglossum* CURTIS 1833 mit illustrierten Bestimmungstabellen (Insecta: Hymenoptera: Apoidea: Halictidae: Halictinae). 2. Die Untergattung *Seladonia* ROBERTSON 1918. – Senckenbergiana Biologica **68** (1/3): 323-375.
- EBMER, A. W. (1995): Asiatische Halictidae, 3. Die Artengruppe der *Lasioglossum* carinate-*Evyllaesus* (Insecta: Hymenoptera: Apoidea: Halictidae: Halictinae). Linzer biologische Beiträge **27** (2): 526-652.
- EBMER, A. W. (1996a): Asiatische Halictidae, 4. Zwei neue und außergewöhnliche *Lasioglossum* carinate-*Evyllaesus* Arten aus China (Insecta: Hymenoptera: Apoidea: Halictidae: Halictinae). – Linzer biologische Beiträge **28** (1): 237-246.
- EBMER, A. W. (1996b): Asiatische Halictidae, 5. Daten zur Aculeaten-Fauna der Ussuri-Region unter Berücksichtigung der angrenzenden Gebiete (Insecta: Hymenoptera: Apoidea: Halictidae: Halictinae). – Linzer biologische Beiträge **28** (1): 261-304.
- EBMER, A. W. (1996c): *Lasioglossum* (*Evyllaesus*) *frigidum* sp. nov., with taxonomic notes on the allied species of *L. (E.) sextrigatum* group (Hymenoptera, Apoidea, Halictidae). – Linzer biologische Beiträge **29** (1): 45-62.
- EBMER, A. W. (1997): Asiatische Halictidae - 6. *Lasioglossum* carinaless-*Evyllaesus*: Ergänzungen zu den Artengruppen von *L. nitidiusculum* und *L. punctatissimum*

- s.l., sowie die Artengruppe des *L. marginellum* (Insecta: Hymenoptera: Apoidea: Halictidae: Halictinae). – Linzer biologische Beiträge **29** (2): 921-928.
- EBMER, A. W. (1998): Asiatische Halictidae, 7. Neue *Lasioglossum*-Arten mit einer Übersicht der *Lasioglossum* s.str.-Arten der nepalischen und yunnanischen Subregion, sowie des nördlichen Zentral-China (Insecta: Hymenoptera: Apoidea: Halictidae: Halictinae). – Linzer biologische Beiträge **30** (1): 365-430.
- EBMER, A. W. (2000): Asiatische Halictidae, 9. Die Artengruppe des *Lasioglossum pauperatum* (Insecta: Hymenoptera: Apoidea: Halictidae: Halictinae). – Linzer biologische Beiträge **32** (1): 399-453.
- EBMER, A. W. (2002): Asiatische Halictidae, 10. Neue Halictidae aus China sowie diagnostische Neubeschreibungen der von FAN & EBMER 1992 beschriebenen *Lasioglossum*-Arten (Insecta: Hymenoptera: Apoidea: Halictidae: Halictinae). – Linzer biologische Beiträge **34** (2): 819-934.
- EBMER, A. W. (2005): Zur Bienenfauna der Mongolei. Die Arten der Gattung *Halictus* LATR. Und *Lasioglossum* CURT. (Insecta: Hymenoptera: Apoidea: Halictidae: Halictinae) Ergänzungen und Korrekturen. – Linzer biologische Beiträge **37** (1): 343-392.
- EBMER, A. W. (2006): Daten zur Aculeaten-Fauna der Ussuri-Region unter Berücksichtigung der angrenzenden Gebiete - 2. Arten der Gattungen *Halictus*, *Lasioglossum*, *Dufourea*, *Macropis* aus dem Lazovski Zapovednik (Insecta: Hymenoptera: Apoidea: Halictidae, Melittidae). – Linzer biologische Beiträge **38** (1): 541-593.
- EBMER, A. W. & Y. MAETA (1999): Asiatische Halictidae, 8. Zwei neue *Lasioglossum* s.str.-Arten von den südlichen Inseln (Nansei-Shot) Japans (Insecta: Hymenoptera: Apoidea: Halictidae: Halictinae). – Linzer biologische Beiträge **31** (1): 229-248.
- EBMER, A. W. & S. F. SAKAGAMI (1985): Taxonomic Notes on the Palearctic Species of the *Lasioglossum nitidiusculum* Group, with Description of *L. allodalum* sp. nov. (Hymenoptera, Halictidae). – Kontyû **53** (2): 297-310.
- EBMER, A. W. & S. F. SAKAGAMI (1990): *Lasioglossum (Evylaeus) algirum pseudannulipes* (BLÜTHGEN) erstmals in Japan gefunden, mit Notizen über die *L. (E.) leucopus*-Gruppe (Hymenoptera, Halictidae). – Japanese Journal of Entomology **58** (4): 835-838.
- EBMER, A. W., MAETA, Y. & S. F. SAKAGAMI (1994): Six new Halictinae bee species from Southwest Archipelago, Japan (Hymenoptera, Halictidae). – Bulletin of the Faculty of Agriculture, Shimane University **28**: 23-36.
- EBMER, A. W., MURAO, R. & O. TADAUCHI (2006): Taxonomic Notes on *Lasioglossum (Evylaeus) vulsum* (VACHAL, 1903) (Hymenoptera, Halictidae). – Esakia **46**: 31-33.
- ELLENBERG H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht. 5. Auflage. Ulmer. Stuttgart: 1095 S.
- EMELYANOV, A. F. (1974): Predlozheniya po klassifikatsii i nomenklature arealov. – Entomologicheskoe Obozrenie **53** (3): 497-522. In Russisch mit englischer Zusammenfassung.
- ERTELD, C. (1998): Untersuchungen zur Wildbienenfauna der Döberitzer Heide, Lebensgemeinschaft an einem *Andrena vaga*-Nistplatz und Einnischung von

- Anthophora bimaculata*, *Dasygaster hirtipes* und *Halictus sexcinctus* (Hymenoptera: Apidae). Inaugural-Dissertation am Fachbereich Biologie der Freien Universität Berlin: 255 S.
- ESSER, J. (2005): Die Seidenbiene *Colletes daviesanus* SMITH 1846 - Lebensstrategie einer spezialisierten Wildbiene. Neuenkirchen: 182 S.
- FAHRIG, L. (2003): Effects of Habitat Fragmentation on Biodiversity. – Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics **34**: 487-515.
- FAN, J. & A. W. EBMER (1992a): Three new Species of *Lasioglossum* (*Lasioglossum*) from China (Hymenoptera: Apoidea, Halictidae). – Acta Entomologica Sinica **35** (3): 346-349. In Chinesisch mit englischer Zusammenfassung.
- FAN, J. & A. W. EBMER (1992b): Nine new species of *Lasioglossum* (*Evyllaesus*) from China (Hymenoptera: Apoidea, Halictidae). – Acta Entomologica Sinica **35**: 234-240. In Chinesisch.
- FELLENDORF, M., MOHRA, C. & R.J. PAXTON (2004): Devasting effects of river flooding to the ground-nesting bee, *Andrena vaga* (Hymenoptera: Andrenidae), and its associated fauna. – Journal of Insect Conservation **8**: 311-322.
- FRANZÉN, M. & M. LARSSON (2007): Pollen harvesting and reproductive rates in specialized solitary bees. – Annales Zoologici Fennici **44**: 405-414.
- FRANZÉN, M., LARSSON, M. & S. G. NILSSON (2007): Small local population sizes and high habitat patch fidelity in a specialised solitary bee. – Journal of Insect Conservation. Online.
- FROMMER, U. & H.-J. FLÜGEL (2005): Zur Ausbreitung der Furchenbiene *Halictus scabiosae* (ROSSI, 1790) in Mitteleuropa unter besonderer Berücksichtigung der Situation in Hessen. – Mitteilungen des internationalen entomologischen Vereins **20** (1/2): 51-79.
- FUHRMANN, M. (2004): Gehölzdominierte Lebensräume: Charakter, Schutz und Pflege. – In: LANDESANSTALT FÜR ÖKOLOGIE, BODENORDNUNG UND FORSTEN: Stechimmen in Nordrhein-Westfalen - Ökologie, Gefährdung, Schutz. LÖBF-Schriftenreihe **20**. Recklinghausen: 120-139.
- FUHRMANN, M. (2007a): Mitteleuropäische Wälder als Primärlebensraum von Stechimmen (Hymenoptera, Aculeata). – Linzer biologische Beiträge **39** (2): 901-917.
- FUHRMANN, M. (2007b): Bienen, Wespen und Ameisen (Hymenoptera, Aculeata) als Bewohner des Historischen Haubergs Fellinghausen. – In: LANDESAMT FÜR NATUR, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ NRW: Niederwälder in NRW - Ökologie, Schutz und Erhaltung. Martina-Galunder-Verlag. Recklinghausen. 191-202.
- FUKUDA, H., SAKAGAMI, S., YAMAUCHI, K. & T. MATSUMURA (1973): Biofaunistic Survey of Wild Bees in Hama-Koshimizu, Eastern Hokkaido. – Japanese Journal of Ecology **23** (4): 160-170.
- GATHMANN, A. & T. TSCHARNTKE (2002): Foraging ranges of solitary bees. – Journal of Animal Ecology **71**: 757-764.
- GLAVNOE UPRAVLENIE GEODESII I KARTOGRAFII PRI SOVETE MINITROV (1969): Atlas SSSR. 2. Auflage. Moskau.

- GREENLEAF, S. S., WILLIAMS, N. M., WINFREE, R. & C. KREMEN (2007): Bee foraging ranges and their relationship to body size. – *Oecologia* **153**: 589-596.
- GRISHIN, S. YU., KRESTOV, P. & S. OKITSU (1996): The subalpine vegetation of Mt. Vysokaya, central Sikkote-Alin. – *Vegetatio* **127**: 155-172.
- GUSENLEITNER, F. & M. SCHWARZ (2000): Angaben zur Morphologie einiger von A.Z. OSYTSHNJUK beschriebener, zumeist asiatischer *Andrena*-Arten (Hymenoptera: Apidae: Andreninae). – *Entomofauna* **21** (31): 381-456.
- GUSENLEITNER, F. & M. SCHWARZ (2002): Weltweite Checkliste der Bienengattung *Andrena* mit Bemerkungen und Ergänzungen zu paläarktischen Arten (Hymenoptera, Apidae, Andreninae, *Andrena*). – *Entomofauna Supplement* **12**: 1-1280.
- GUSENLEITNER, F., SCHWARZ, M., ASCHER, J. S. & E. SCHEUCHL (2005): Korrekturen und Nachträge zu GUSENLEITNER & SCHWARZ (2002): "Weltweite Checkliste der Bienengattung *Andrena* mit Bemerkungen und Ergänzungen zu paläarktischen Arten (Hymenoptera: Apidae, Andreninae, *Andrena*)". – *Entomofauna* **26** (26): 437-472.
- GUSSAKOVSKII, V. (1932): Verzeichnis der von Herrn Dr. R. Malaise im Ussuri und Kamtschatka gesammelten aculeaten Hymenopteren. – *Arkiv för Zoologie* **24A** (10): 1-66.
- HAESLER, V. (1972): Anthropogene Biotope (Kahlschlag, Kiesgrube, Stadtgärten) als Refugien für Insekten untersucht am Beispiel der Hymenoptera Aculeata. – *Zoologisches Jahrbuch, Abteilung für Systematik* **99**: 133-212.
- HAESLER, V. (1974): Aculeate Hymenopteren über Nord- und Ostsee nach Untersuchungen auf Feuerschiffen. – *Entomologica Scandinavica* **5**: 123-136.
- HAESLER, V. (1976): Zur Aculeatenfauna der Nordfriesischen Insel Amrum - (Hymenoptera). – *Schriften des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein* **46**: 59-78.
- HAESLER, V. (1978): Zur Fauna der aculeaten Hymenopteren der Nordseeinsel Mellum. Ein Beitrag zur Besiedlung küstennaher Inseln. – *Zoologisches Jahrbuch, Abteilung für Systematik* **105**: 368-385.
- HAESLER, V. (1981): Über weitere Hymenoptera Aculeata von der Nordfriesischen Insel Amrum. – *Schriften des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein* **51**: 37-58.
- HAESLER, V. (1982): Über die weitere Besiedlung der Nordseeinsel Mellum durch Wespen, Ameisen und Bienen (Hymenoptera). – *Schriften des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein* **52**: 57-67.
- HAESLER, V. (1985): Nord- und Ostfriesische Inseln als "Reservate" thermophiler Insekten am Beispiel der Hymenoptera Aculeata. – *Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Allgemeine und Angewandte Entomologie* **4**: 447-452.
- HAESLER, V. (1988): Kolonisationserfolg von Ameisen, Wespen und Bienen auf jungen Düneninseln der südlichen Nordsee (Hymenoptera: Aculeata). – *Drosera* (1,2): 207-236.
- HAESLER, V. (1990): Wildbienen der ostfriesischen Insel Norderney. – *Faunistisch-ökologische Mitteilungen* **6**: 125-146.

- HAESLER, V. (1997): Veränderungen der Artenspektren der auf den Ostfriesischen Inseln nistenden solitären Wespen und Bienen - eine Folge anthropogener Einwirkungen. – Schriftenreihe Niedersächsisches Wattenmeer **2**: 1-65.
- Handbuch der Klimatologie der UdSSR 1966 - 1988. In Russisch.
- HANNAN, M. A., MAETA, Y. & K. HOSHIKAWA (1997): Colony Development of Two Species of Japanese Bumblebees *Bombus* (*Bombus*) *ignitus* and *Bombus* (*Bombus*) *hypocrita* reared under Artificial Condition (Hymenoptera, Apidae). – Japanese Journal of Entomology **65** (2): 343-354.
- HELLMANN, J. J. & G. W. FOWLER (1999): Bias, Precision, and Accuracy of four Measures of Species Richness. – Ecological Applications **9** (3): 824-834.
- HIRASHIMA, Y. (1955): A New Species of the Genus *Epeolus* LATREILLE from Japan (Hymenoptera, Apidae). – Insecta Matsumurana **19** (1-2): 40-43.
- HIRASHIMA, Y. (1957): A tentative catalogue of the genus *Halictus* LATREILLE of Japan, and her adjacent territories (Hymenoptera, Halictidae). – Science Bulletin of the Faculty of Agriculture, Fukuoka **16**: 1-30. In Japanisch.
- HIRASHIMA, Y. (1961): Monographic study of the subfamily Nomiinae of Japan (Hymenoptera, Apoidea). – Acta Hymenopterologica **1** (3): 241-303.
- HIRASHIMA, Y. (1962a): Systematic and biological studies of the family Andrenidae of Japan (Hymenoptera, Apoidea) Part 2. Systematics, 1. – Journal of the Faculty of Agriculture, Kyushu University **12** (2): 117-154.
- HIRASHIMA, Y. (1962b): Systematic and biological studies of the family Andrenidae of Japan (Hymenoptera, Apoidea) Part I. Biology. – Journal of the Faculty of Agriculture, Kyushu University **12** (1): 1-20.
- HIRASHIMA, Y. (1963): Systematic and biological studies of the family Andrenidae of Japan (Hymenoptera, Apoidea. Part 2. Systematics, 2. – Journal of the Faculty of Agriculture, Kyushu University **12** (4): 241-263.
- HIRASHIMA, Y. (1974): Annotated Check List of the Japanese Species of the Genus *Megachile* sensu lato (Hymenoptera, Megachilidae), with Description of a New Species. – Kontyû **42** (2): 174-180.
- HIRASHIMA, Y. (1977): Revision of the Japanese Species of *Nesoprosopis*, with Descriptions of two new species (Hymenoptera, Colletidae, *Hylaeus*). – Esakia **10**: 21-43.
- HIRASHIMA, Y. (1989): A check list of Japanese insects. Fukuoka: 1767 S.
- HIRASHIMA, Y. & Y. MAETA (1974): Bees of the Genus *Megachile* sensu lato (Hymenoptera, Megachilidae) of Hokkaido and Tohoku District of Japan. – Kontyû **42** (2): 157-173.
- HIRASHIMA, Y. & O. TADAUCHI (1979): New or Little Known Bees of Japan (Hymenoptera, Apoidea) II. Bees of *Colletes* and *Epeolus* of Niigata Prefecture with Description of a New *Colletes* Species. – Journal of the Faculty of Agriculture, Kyushu University **24** (2-3): 113-123.
- HIRASHIMA, Y. & O. TADAUCHI (2002): *Adamon*, a New Subgenus of the Genus *Nomada* SCOPOLI from Japan (Hymenoptera, Apidae). – Esakia **42**: 47-54.
- HISAMATSU, M. & S. YAMANE (2006): Faunal makeup of wild bees and their flower utilization in a semi-urbanized area in central Japan. – Entomological Science **9**: 137-145.

- HIRASHIMA, Y. & TADAUCHI, O. & H. SUDA (1979): New or little known bees of Japan (Hymenoptera, Apoidea) 1. Supplementary note on two *Andrena* species. – *Esakia* **14**: 135-143.
- HOLTMEIER, F.-K. (2002): Tiere in der Landschaft. Einfluss und ökologische Bedeutung. 2. Auflage. Ulmer. Stuttgart: 367 S.
- IGNATENKO, E. V. (2004): Fauna i biologiya pchel-kolletid (Hymenoptera: Apoidea, Colletidae) Amurskoi oblasti. – A.I.Kurentsov's Annual Memorial Meetings **15**: 108-115. In Russisch mit englischer Zusammenfassung.
- IGNATENKO, E. V. & M. YU. PROSHCHALYKIN (2005): Bee Fauna (Hymenoptera. Apoidea) of Amur Oblast. – *Eurasian Entomological Journal* **4** (3): 243-250. In Russisch mit englischer Zusammenfassung.
- IKUDOME, S. (1979): A wild bee survey in Tosyama-Mura (Kôchi Pref.), Shikoku, Japan (Hymenoptera: Apoidea). – *Kontyû* **47** (3): 416-428. In Japanisch.
- IKUDOME, S. (1989): A Revision of the Family Colletidae of Japan (Hymenoptera: Apoidea). – *Bulletin of the Institute of Minami-kyushu Regional Science* **5**: 43-314.
- IKUDOME, S. (1991): Two New Subgenera of *Hylaeus* (Hymenoptera, Colletidae). – *Japanese Journal of Entomology* **59** (4): 789-792.
- IKUDOME, S. (2004): A species added to the *Hylaeus* fauna of Nippon and some notes (Hymenoptera: Colletidae). – *Bulletin of Kagoshima Women's Junior College* **39**: 1-6.
- IKUDOME, S. (2005): Ecological Studies on the Wild Bee Fauna in the Rural Area on Yakushima, Kagoshima Prefecture, Nippon (Hymenoptera, Apoidea). – *Bulletin of Kagoshima Women's Junior College* **40**: 1-20.
- IKUDOME, S. & S. NAKAMURA (1994): Bees in Hiroshima Prefecture, Honshu, Japan (Hymenoptera, Apoidea). – *Miscellaneous Reports of the Hiwa Museum of Natural History* **32**: 1-18. In Japanisch mit englischer Zusammenfassung.
- IKUDOME, S. & S. NAKAMURA (1995): Bees of Hiroshima Prefecture, Honshu, Japan, Part 2, with Special Reference to the Gônokowa Basin (Hymenoptera, Apoidea). – *Miscellaneous Reports of the Hiwa Museum of Natural History* **33**: 49-60. In Japanisch mit englischer Zusammenfassung.
- IKUDOME, S. & S. NAKAMURA (1996): Bees from the Northern Part of Hiroshima Prefecture and the Western Part of Shimane Pref. (the Takatsu-gawa Basin), Honshu, Japan (Hymenoptera, Apoidea). – *Miscellaneous Reports of the Hiwa Museum of Natural History* **34**: 171-180. In Japanisch mit englischer Zusammenfassung.
- IKUDOME, S. & S. NAKAMURA (1997): Summary of Bee Survey in Hiroshima Prefecture, Japan (Hymenoptera, Apoidea). – *Miscellaneous Reports of the Hiwa Museum of Natural History* **35**: 17-30. In Japanisch mit englischer Zusammenfassung.
- ITO, M. (1985): Additional notes on the bumblebee fauna of North Korea (Hymenoptera, Apoidea). – *Folia Entomologica Hungarica* **46** (1): 5-22.
- ITO, M. & S. F. SAKAGAMI (1980): The bumblebee fauna of the Kuril Islands (Hymenoptera: Apidae). – *Low Temperature Science* **38**: 23-51.

- IWATA, M. (1997): A Wild Bee Survey in Setaura (Kumamoto Pref.), Kyushu, Japan (Hymenoptera, Apoidea). – Japanese Journal of Entomology **65** (3): 635-662. In Japanisch mit englischer Zusammenfassung.
- IWATA, M. (2003): Comparisons of Scopal Hairs between *Tetralonia mitsukurii* and *Tetralonia nipponensis* (Hymenoptera: Apidae). – Japanese Journal of Entomology (New Series) **6** (2): 74-88. In Japanisch mit englischer Zusammenfassung.
- KARAKIN, V. & A. LEBEDEV (2004): Ecology. – In: NEWEL, N.: The Russian Far East. A Reference Guide for Conservation and Development. 2. Auflage. Daniel & Daniel, Publishers McKinleyville: 118-123.
- KARL, H. (1994): Analyse der Stechimmenfauna (Hymenoptera Aculeata) als Grundlage für Pflege und Entwicklung von Mager- und Trockenrasenstandorten im Biosphärenreservat Mittlere Elbe. Diplomarbeit am Fachbereich Biologie der Universität Hamburg: 148 S.
- KATAYAMA, E. (1970): Nests of *Megachile tsurugensis* COCKERELL (Hym., Megachilidae) constructed within the webs of spiders. – Kontyû **38** (2): 162-167. In Japanisch.
- KATAYAMA, E. (1975): Egg-laying Habits and Brood Development in *Bombus hypocrita* (Hymenoptera, Apidae) II. Brood Development and Feeding Habits. – Kontyû **43** (4): 478-496.
- KATAYAMA, E. (1998): Sound Production and Feeding Behavior in Japanese Bumble Bees, *Bombus (Diversobombus) diversus* and *B. (D.) ussurensis* (Hymenoptera: Apidae). – Entomological Science **1** (3): 335-340.
- KATAYAMA, E., OCHIAI, H. & K. TAKAMIZAWA (1990): Supplementary Notes on Nests of Some Japanese Bumblebees II. *Bombus ussurensis*. – Japanese Journal of Entomology **58** (2): 335-346.
- KATO, M. (1992): Endangered Bee Fauna and its Floral Hosts in the Ogasawara Islands. – Japanese Journal of Entomology **60** (3): 487-494.
- KEVAN, P. G. & T. P. PHILLIPS (2001): The Economic Impacts of Pollinator Declines: An Approach to Assessing the Consequences. – Conservation Ecology [online] URL: <http://www.consecol.org/vol5/iss1/art8/> (1): **5** (8).
- KIM, M.-L. & C.-W. KIM (1983): On the 9 Unrecorded Andrenidae from Korea (Hymenoptera: Apoidea). The Korean Journal of Entomology **13** (1): 5-9.
- KIM, M.-L. & C.-W. KIM (1989): Systematic of Andrenidae from Korea (Hym., Apoidea) (On the Three New Species and One New Subspecies). – The Korean Journal of Entomology **19** (3): 199-206.
- KISELEV, A. N. (2001): High-altitude vegetation belt of the upper parts of the South Sikhote Alin and upper border of forest on the Livadisky Range. – In: KISELEV, A. N.: Landscape-vegetation's belts of Livadiyskiy Range (South Primorje). Dalnauka. Vladivostok: 47-63. In Russisch.
- KITAMURA, K., MAETA, Y., TAKAHASHI, K. & R. MIYANAGA (2001): Nest Architecture of a Japanese Lithurgine Bee, *Lithurgus (Lithurgus) collaris* SMITH (Hymenoptera: Megachilidae), with Notes on the Relationship between Burrow Diameter and Thickness of Thorax in Various Taxa of Bees. – Japanese Journal of Entomology (New Series) **4** (2): 49-61. In Japanisch mit englischer Zusammenfassung.

- KITAMURA, T. & Y. MAETA (1969): Studies on the pollination of apple by *Osmia* (III) Preliminary on the homing ability of *Osmia cornifrons* (RADOSZKOWSKI) and *O. pedicornis* COCKERELL. – *Kontyû* **37** (1): 83-90.
- KLEIN, A.-M., VAISSIÈRE, B. E., CANE, J. H., STEFFAN-DEWENTER, I.; CUNNINGHAM, S. A.; KREMEN, C. & T. TSCHARNTKE (2007): Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. – *Proceedings of the Royal Society of London / Series B, Biological sciences* **274**: 303-313.
- KLEMM, M. (1996): Man-made bee habitats in the anthropogenous landscape of central Europe - substitutes for threatened or destroyed riverine habitats. – In: MATHESON, A., BUCHMANN, S. L., O'TOOLE, C. WESTRICH, P. & I. H. WILLIAMS: *The Conservation of Bees*. London: 17-34.
- KOLBEK, J., SRUTEK, M. & E. O. BOX (HRSG) (2003): *Forest Vegetation of Northeast Asia Geobotany 28*. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht, Boston, London: 462 S.
- KRATOCHWIL, A. (2003): Bees (Hymenoptera: Apoidea) as key-stone species: specifics of resource and requisite utilisation in different habitat types. – *Berichte der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft* **15**: 59-77.
- KRESTOV, P. (2003): *Forest Vegetation of Easternmost Russia (Russian Far East)*. – In: KOLBEK, J; SRUTEK, M. & E. O. BOX: *Forest Vegetation of Northeast Asia. Geobotany 28*. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht, Boston, London: 93-180.
- KUHLMANN, M. (1999a): *Colletes wolffi* spec. nova from Italy, and Lectotype designation for Palaearctic Bees of the Genus *Colletes* LATR., with Notes on new Homonymies and Synonymies (Hymenoptera: Apidae: Colletinae). – *Linzer biologische Beiträge* **31** (1): 71-81.
- KUHLMANN, M. (1999b[1998]): *Besiedlung von Windwürfen und abgestorbenen Waldflächen im Nationalpark Bayerischer Wald durch Wildbienen und aculeate Wespen (Hymenoptera Aculeata)*. – *Berichte der Naturforschenden Gesellschaft Bamberg* **73**: 65-94.
- KUHLMANN, M. (1999c): *Rote Liste der gefährdeten Stechimmen (Wildbienen und Wespen, Hymenoptera Aculeata) Westfalens*. – In: LANDESANSTALT FÜR ÖKOLOGIE, BODENORDNUNG UND FORSTEN/LANDESAMT FÜR AGRARORDNUNG: *Rote Liste der gefährdeten Pflanzen und Tiere in Nordrhein-Westfalen 3. Fassung. Schriftenreihe der Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten/Landesamt für Agrarordnung 17*. Recklinghausen: 563-574.
- KUHLMANN, M. (2000a): *Die Struktur von Stechimmenzönosen (Hymenoptera Aculeata) ausgewählter Kalkmagerrasen des Dimeltales unter besonderer Berücksichtigung der Nutzungsgeschichte und des Requisitenangebotes*. – *Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde* **2**: 1-102.
- KUHLMANN, M. (2000b): *Katalog der paläarktischen Arten der Bienengattung Colletes LATR., mit Lectotypenfestlegungen, neuer Synonymie und der Beschreibung von zwei neuen Arten (Hymenoptera, Apidae: Colletinae)*. – *Linzer biologische Beiträge* **32** (1): 155-193.
- KUHLMANN, M. (2001[2000]): *Zur Besiedlung unterschiedlicher Waldstandorte durch Wildbienen und Wespen (Hymenoptera Aculeata) im Nationalpark Bayerischer Wald*. – *Berichte der Naturforschenden Gesellschaft Bamberg* **75**: 55-69.

- KUHLMANN, M. (2002a): Struktur der Wildbienen- und Wespenzönosen ausgewählter Waldstandorte im Nationalpark Bayerischer Wald (Hymenoptera, Aculeata). – Nachrichtenblatt Bayerischer Entomologen **51** (3/4): 61-75.
- KUHLMANN, M. (2002b): Neue Arten der Bienengattung *Colletes*, LATR. aus Südtibet mit Beschreibung der Route der "Deutschen Tibet Expedition Ernst Schäfer 1938/39" (Hymenoptera: Apidae: Colletinae). – Linzer biologische Beiträge **34** (2): 1155-1178.
- KUHLMANN, M. (2002c): Neue paläarktische Arten der Bienengattung *Colletes* LATR. Mit Anmerkungen zu weiteren Arten der Alten Welt (Hymenoptera: Apidae: Colletinae). – Linzer biologische Beiträge **34** (1): 743-770.
- KUHLMANN, M. (2003): Zur Kenntnis paläarktischer Bienen der Gattung *Colletes* LATR. mit Anmerkungen zu weiteren Arten der Alten Welt (Hymenoptera: Apidae: Colletinae). – Linzer biologische Beiträge **34** (1): 743-770.
- KUHLMANN, M. (2005): Faunistik und Zoogeographie der Bienengattung *Colletes* LATREILLE 1802 (Hymenoptera: Apidae: Colletinae) in Mittelasien. – Linzer biologische Beiträge **37** (2): 1353-1396.
- KUHLMANN, M. (2006): Zur Biogeographie der Seidenbienen (Hymenoptera: Colletidae: *Colletes* Latr.) im Bienen-Diversitätszentrum Mittelasiens. – Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Allgemeine und Angewandte Entomologie **15**: 89-92.
- KUHLMANN, M. (2007): Neue *Colletes*-Arten aus China mit Anmerkungen zu weiteren Arten (Hymenoptera: Apoidea: Colletidae). – Linzer biologische Beiträge **39** (1): 463-474.
- KUHLMANN, M. & M. DORN (2002): Die Bienengattung *Colletes* LATREILLE 1802 in der Mongolei sowie Beschreibungen neuer Arten aus Sibirien und den Gebirgen Zentralasiens (Hymenoptera, Apidae, Colletinae). – Beiträge zur Entomologie **52**: 85-109.
- KUHLMANN, M. & M. QUEST (2003): Stechimmenzönosen von Moorstandorten und eines Bruchwaldes sowie Ergebnisse einer dreijährigen Daueruntersuchung auf einer isolierten Lichtung im Nationalpark Bayerischer Wald (Hymenoptera, Aculeata). – Nachrichtenblatt Bayerischer Entomologen **52** (3/4): 46-59.
- KUHLMANN, M. & M. QUEST (2006): A new species of the bee Genus *Colletes* LATREILLE, 1802 (Hymenoptera: Colletidae) from the Russian Far East. – Far Eastern Entomologist **157**: 1-4.
- KUPIANSKAYA, A. N. (1995): Family Apidae. – In: LEHR, P. A.: Key to the insects of the Russian Far East. IV (1). Sankt-Petersburg: 551-580. In Russisch.
- KURENTZOV, A. I. (1965): Zoogeografia Priamura. Nauka. Novosibirsk: 154 S. In Russisch.
- KURENTZOV, A. I. (1974): Zoogeografia Dalnego Vostoka na primere raspostraneniya tshshuekrylykh - Rhopalocera. Nauka. Novosibirsk: 160 S. In Russisch.
- LABERGE, W. E. (1987): A Revision of the Bees of the Genus *Andrena* of the Western Hemisphere. Part XII. Subgenera *Leucandrena*, *Ptilandrena*, *Scoliandrena* and *Melandrena*. – Transactions of the American Entological Society **112**: 191-248.
- LAGUNOV, A. V. & P. YU. GORBUNOV (2005): Nasekomye. – In: Ministerstvo po radiacionnoj i ekologitsheskoi bezopasnosti Tshhelyabinsoi oblasti: Krasnaya

- kniga Chelyabinskoy oblast: zhivotnye, rasteniya, griby. Ekaterinburg: 450 S. In Russisch.
- LANDESANSTALT FÜR ÖKOLOGIE, BODENORDNUNG UND FORSTEN (2004): Stechimmen in Nordrhein-Westfalen - Ökologie, Gefährdung, Schutz. – LÖBF-Schriftenreihe 20: Recklinghausen: 328 S.
- LAPTEV, A. & Y. CHISTYAKOV (2000): Taiga at the Ocean. Red Book Endangered Species of Primorje. "Dalpress" Publishing Complex. Vladivostok: 255 S.
- LARSSON, M. & M. FRANZÉN (2007): Critical resource levels of pollen for the declining bee *Andrena hattorfiana* (Hymenoptera, Andrenidae). – Biological Conservation **134**: 495-414.
- LEE, H.-S. & K.-S. WOO (2001): A Revision of the Tribe Anthidiini (Hymenoptera, Megachilidae). – Insecta Koreana **18** (4): 325-333.
- LEHR, P. A. (HRSG) (1995): Opredelitel nasekomykh Dalnego Vostoka Rossii. (1): IV Sankt-Petersburg: 604 S.
- LELEJ, A. S & A. N. KUPIANSKAYA (2000): The Bumble-Bees (Hymenoptera, Apidae, Bombinae) of the Kuril Islands. – Far Eastern Entomologist **159**: 1-17.
- LELEJ, A.S., BELOKOBYSKIY, S.A., KASPARYAN, D.R., KUPYANSKAYA, A.N. & M. YU. PROSHCHALYKIN (HRSG) (2007): Key to the Insects of the Russian Far East. Neuropterioidea, Mecoptera, Hymenoptera. IV (5). Dalnauka. Vladivostok: 1052 S. In Russisch.
- LI, J., ZHU, C., WANG, F., HUANG, D., ZHANG, Y., DING, L. & H. HUAN (2007): Current research on the status of wild bees and their pollination roles. – Biodiversity Science **15** (6): 687-692. In Chinesisch.
- LOEFFEL, K., STREICH, S., WESTRICH, P. & J. ZETTEL (1999): Auensukzession und Zonation im Rottensand (Pfywald, Kt. VS). II. Wiederbesiedlung einer Überschwemmungsfläche durch Wildbienen (Hymenoptera, Apidae). – Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft **72**: 139-151.
- MADER, D. & W. VÖLKL (2002): Flussredynamisierung - Eine Chance für Wildbienen (Hymenoptera, Aculeata, Apoidea). – Artenschutzreport **12**: 26-29.
- MADER, M. T. & N. CHALWATZIS (2000): Die Stechimmen-Fauna (Hymenoptera Aculeata) des Odenwaldes. – Hessische Faunistische Briefe **19** (4): 50-64.
- MAETA, Y. (1966): Biological studies on the solitary bee, *Lasioglossum* sp. near *fuvicorne* (KIRBY). (I) Environments of the nesting site and annual development of the colony. – Kontyû **34** (3): 223-231. In Japanisch mit englischer Zusammenfassung.
- MAETA, Y. & T. KITAMURA (1965): Studies on the apple pollination by *Osmia* (II) Characteristics and underlying problems in utilizing *Osmia*. – Kontyû **33** (1): 17-34. In Japanisch mit englischer Zusammenfassung.
- MAETA, Y., KUBOTA, N. & S. F. SAKAGAMI (1987): *Nomada japonica* as a Thelytokous Cleptoparasitic Bee, with Notes on Egg Size and Egg Complement in Some Cleptoparasitic Bees. – Kontyû **55** (1): 21-31.
- MAETA, Y., GOUKON, K., SUGIURA, N. & R. MIYANAGA (1996): Host Records of Cleptoparasitic Bees in Japan (Hymenoptera, Apoidea). – Japanese Journal of Entomology **64** (4): 830-842.

- MARIKOVSKAYA, T. P. (1984): Dannye k morfologii i ekologii pchel-Megakhil Podroda *Xanthosaurus* ROBERTSON (Hymenoptera, Megachilidae). – Trudny zoologicheskogo Instituta an SSSR **128**: 64-72. In Russisch.
- MARTYNENKO, A. B. (2000): Zoogeograficheskoe delenie Primorsskogo kraya, osnovannoe na osobennostyakh raspostraneniya bulavoysykh chshuekrylykh (Lepidoptera, Diurna). – A.I.Kurentsov's Annual Memorial Meetings **10**: 17-52. In Russisch mit englischer Zusammenfassung.
- MARTYNENKO, A. B. (2006): Tipologiya entomofaun yuga Dalnego Vostoka i sopredelnykh territorii (na primere dnevnykh cheshyekrylykh). – A.I.Kurentsov's Annual Memorial Meetings **17**: 5-28. In Russisch mit englischer Zusammenfassung.
- MARTYNENKO, A. B. (2007a): Provizornoe raionirobanie dalnevostochnogo federanogo okruga rossiickoi federatsii dlya zoogeograficheskikh tselei. – A.I.Kurentsov's Annual Memorial Meetings **18**: 29-47. In Russisch mit englischer Zusammenfassung.
- MARTYNENKO, A. B. (2007b): The Steppe Insect Fauna in the Russian Far East: Myth or Reality? – Entomological Review **86** (2): 221-228.
- MASUDA, H. (1940): Biological Notes on *Eucera difficilis* PÉREZ and whose Parasitic Bee, *Nomada japonica* SMITH, with Description of a Gynandromorphic *Eucera*. – Japanese Journal of Entomology **14** (2): 45-60.
- MATSUMURA, T. (1970): Nesting Habits of Three Species of *Andrena* in Hokkaido (Hymenoptera, Apoidea). – Journal of the Faculty of Science Hokkaido University Series VI, Zoology **17**: 520-538.
- MATSUMURA, T. & M. MANAKATA (1969): Relative abundance, phenology and flower preference of andrenid bees at Hakodatemyama, Northern Japan (Hymenoptera, Apoidea). – Journal of the Faculty of Science Hokkaido University Series VI, Zoology **17**: 106-126.
- MATSUURA, M., SAKAGAMI, S. F. & H. FUKUDA (1974): A Wild Bee Survey in Kibi (Wakayama Pref.), Southern Japan. – Journal of the Faculty of Science Hokkaido University Series VI, Zoology **19** (2): 422-437.
- MEKAEV, YU. A. (1987): Zoogeografitsheskie Kompleksy Evrazii. - In LEHR, P. A.: Opredelitel nasekomykh Dalnego Vostoka SSSR (Rossii). T. 1-6 Dalnauka. Vladivostok: 126 S. In Russisch.
- MICHENER, C. D. (1979): Biogeography of the Bees. – Annals of the Missouri Botanical Garden **66** (3): 277-347.
- MICHENER, C. D. (2007): The Bees of the World. 2. Auflage. The Johns Hopkins University Press. Baltimore: 913 S.
- MICHEZ, D. & S. PATINY (2005): World revision of the oil-collecting bee genus *Macropis* Panzer 1809 (Hymenoptera: Apoidea: Melittidae) with a description of a new species from Laos. – Annales de la Société Entomologique de France (new series) **41** (1): 15-28.
- MITAI, K. & O. TADAUCHI (2004): Taxonomic Notes on the *bifasciata* Species Group of the Genus *Nomada* (Hymenoptera: Apidae) in Japan. – Esakia **44**: 91-101.
- MITAI, K. & O. TADAUCHI (2005): Systematic notes on the *basalis* and *trispinosa* species groups of the genus *Nomada* (Hymenoptera, Apidae) in Japan. – Japanese Journal of Systematic Entomology **11** (1): 1-10.

- MITAI, K. & O. TADAUCHI (2006): Taxonomic notes on Japanese species of the *Nomada furva* species group (Hymenoptera: Apidae). – Entomological Science **9**: 239-246.
- MITAI, K. & O. TADAUCHI (2007): Taxonomic Study of the Japanese Species of the *Nomada ruficornis* Species Group (Hymenoptera, Apidae) with Remarks on Japanese Fauna of the Genus *Nomada*. – Esakia **47**: 25-167.
- MITAI, K., HIRASHIMA, Y. & O. TADAUCHI (2003): A Systematic Study of the *roberjeotiana* Species Group of the Genus *Nomada* in Japan (Hymenoptera, Apidae). – Japanese Journal of Systematic Entomology **9** (1): 297-318.
- MIYAMOTO, S. (1960a): Flower visiting habits of some bees belonging to three genera, *Colletes*, *Hylaeus*, and *Epeolus* (Colletidae) (Biological studies on Japanese bees XV). – Kontyû **28**: 65-86.
- MIYAMOTO, S. (1960b): Flower-visiting habits of fourteen species of Andrenid bees (Biological studies on Japanese XIV). – Kontyû **28**: 65-86. In Japanisch mit englischer Zusammenfassung.
- MIYAMOTO, S. (1960c): Flower-visiting habits of cuckoo bees belonging to the genus *Nomada* (Biological studies on Japanese bees XVI). – Kontyû **28** (3): 153-164. In Japanisch mit englischer Zusammenfassung.
- MIYAMOTO, S. (1961a): Comparative Studies on the Flower-visiting habits of Japanese Bees (Biological Studies on Japanese Bees XXV). – Japanese Journal of Ecology **11** (1): 38-49. In Japanisch mit englischer Zusammenfassung.
- MIYAMOTO, S. (1961b): Flower-visiting habit of *Ceratina japonica* COCKERELL (Biological studies on Japanese bees XXIV). – Kontyû **29**: 28-35. In Japanisch mit englischer Zusammenfassung.
- MIYAMOTO, S. (1962): Outline of flower Relationships of Japanese Bees. – Acta Hymenopterologica **4**: 1 393-455.
- MIYAMOTO, S. (1964): Notes on the nesting habits of *Megachile tsurugensis* COCKERELL and *Megachile nipponica* COCKERELL. – Kontyû **32** (2): 189-196. In Japanisch mit englischer Zusammenfassung.
- MORAWITZ, F. (1890): Insects A Cl. G. N. Potanin in China et in Mongolia Novissime Lecta. XIV. Hymenoptera Aculeata II. III. Apidae. – Horae Societatis Entomologicae Rossicae **24**: 349-385.
- MÜHLENBERG, M. (1989): Freilandökologie. 2. Auflage. Quelle & Meyer. Heidelberg u.a.: 430 S.
- MÜLLER, A. (1996): Host plant specialization in western palearctic anthidiine bees. – Ecological Monographs **66**: 235-257.
- MÜLLER, A. & M. KUHLMANN (2008): Pollen hosts of western Palaearctic bees of the genus *Colletes* (Hymenoptera: Colletidae) - the Asteraceae paradox. – Biological Journal of the Linnean Society **95** (4): 719-733.
- MÜLLER, A. DIENER, S. SCHNYDER, S. STUTZ, K. SEDIVY, C & S. DORN (2006): Quantitative pollen requirements of solitary bees: Implication for bee conservation and the evolution of bee-flower relationships. – Biological Conservation **130**: 604-615.
- MÜLLER, P. (1977): Tiergeographie. Struktur, Funktion, Geschichte und Indikatorbedeutung von Arealen. Teubner. Stuttgart: 268 S.

- MURAO, R. & O. TADAUCHI (2007): A revision of the subgenus *Evyllaesus* of the Genus *Lasioglossum* in Japan (Hymenoptera, Halictidae) Part I. – *Esakia* **47**: 169-254.
- MURAO, R., EBMER, A. W. & O. TADAUCHI (2006): Three new Species of the Subgenus *Evyllaesus* of the Genus *Lasioglossum* from Eastern Asia (Hymenoptera, Halictidae). – *Esakia* **46**: 35-51.
- MURREN, C. J. (2002): Effects of habitat fragmentation on pollination: pollinators, pollinia viability and reproductive success. – *Journal of Ecology* **90**: 100-107.
- NAGASE, H. (2006): Synopsis of the bee genus *Coelioxys* LATRIELLE (Hymenoptera: Megachilidae) of Japan, with description of a new species. – *Entomological Science* **9**: 223-238.
- NAKAMURA, Y. & P. V. KRESTOV (2005): Coniferous Forests of the Temperate Zone of Asia. – In: ANDERSON, F.: *Coniferous Forests. Ecosystems of the World 6*. Elsevier Academic Press. New York, Paris, London, Brussels: 163-220.
- NAKAMURA, Y., KRESTOV, P. V. & A. M. OMELKO (2007): Bioclimate and zonal vegetation in Northeast Asia: first approximation to an intergrated study. – *Phytocoenologica* **37** (3-4): 443-470.
- NE'EMAN, G., DAFNI, A. & S.G. POTTS (2000): The effect of fire on flower visitation rate and fruit set in four core-species in east Mediterranean scrubland. – *Plant Ecology* **146**: 97-104.
- NEMKOV, P. G. (1998): Zoogeograficheskie osobennosti fauny royushchikh os (Hymenoptera, Sphecidae) vostochnoi Sibiri i Dalnego Vostoka. – A.I.Kurentsov's Annual Memorial Meetings **8**: 57-70. In Russisch mit englischer Zusammenfassung.
- NEWELL, J. (HRSG) (2004): *The Russian Far East. A Reference Guide for Conservation and Development*. 2. Auflage. Daniel & Daniel, Publishers. McKinleyville: 466 S.
- NIU, Z.-Q., WU, Y.-R. & D.-W. HUANG (2004): A Taxonomic Study on the Subgenus *Seladonia* (Hymenoptera: Halictidae: *Halictus*) in China with a Description of a New Species. – *Zoological Studies* **43** (4): 647-670.
- NIU, Z.-Q., WU, Y.-R. & D.-W. HUANG (2005): A Taxonomic Study on the Genera of the Subfamily Rophitinae from China (Hymenoptera, Halictinae). – *The Raffles Bulletin of Zoology* **53** (1): 47-58.
- OERTLI, S., MÜLLER A. & S. DORN (2005): Ecological and seasonal patterns in the diversity of a species-rich bee assemblage (Hymenoptera: Apoidea: Apiformes). – *European Journal of Entomology* **102**: 53-63.
- OSYTSHNJUK, A. Z. (1977): Bdzholi-Andrenidi. *Fauna Ukraini* **12** (5). – *Naukoba Dumka*. Kiev: 1-327.
- OSYTSHNJUK, A. Z. (1985): Dva novykh aziatiskikh vida andren (Hymenoptera, Andrenidae). – *Vestnik Zoologii* **3**: 19-23. In Russisch mit englischer Zusammenfassung.
- OSYTSHNJUK, A. Z. (1993a): Novye podrody i vidy Palearkticheskikh Andren (Hymenoptera, Andrenidae). *Zoobshchenie* 1. – *Vestnik Zoologii* **3**: 17-23. In Russisch mit englischer Zusammenfassung.

- OSYTSHNJUK, A. Z. (1993b): Novye podrody i vidy Palearkticheskikh Andren (Hymenoptera, Andrenidae). Zoobshchenie 2. – Vestnik Zoologii **5**: 60-66. In Russisch mit englischer Zusammenfassung.
- OSYTSHNJUK, A. Z. (1994): Novye podrody i vidy Palearkticheskikh Andren (Hymenoptera, Andrenidae). Zoobshchenie 3. – Vestnik Zoologii **4-5**: 17-34. In Russisch mit englischer Zusammenfassung.
- OSYTSHNJUK, A. Z. (1995): Family Andrenidae. – In: LEHR, P. A.: Key to the insects of the Russian Far East. IV (1). Sankt-Petersburg: 489-527. In Russisch.
- OSYTSHNJUK, A. Z. & T. G. ROMANKOVA (1995): Family Colletidae. – In: LEHR, P. A.: Key to the insects of the Russian Far East. IV (1). Sankt-Petersburg: 480-489. In Russisch.
- OSYTSHNJUK, A. Z., MARSHAKOV, V. G., ROMANKOVA, T. G. & G. N. LEVCHINSKAYA (1980): On the bees (Apoidea) and digger wasps (Sphecidae) in the Lazovskiy State Nature Preserve. Vestnik Kharkovsogo Universtiteta **195**: 76-78. In Russisch.
- OSYTSHNJUK, A. Z., PANFILOV, D. V. & A. A. PONOMAREVA (1978): Apoidea - pchelinnie. – In: TOBIAS, V. I.: Opredelitel nasekomykh Evropeiskoi chasti SSSR. 3. Nauka. Leningrad: 279-519. In Russisch.
- PEETERS, T. M. J., RAEMAKERS, I. P. & J. SMIT (1999): Voorlopige atlas van de Nederlandse bijen (Apidae). Leiden: 230 S.
- PEKKARINEN, A. (1998): Oligolectic bee species in Northern Europe (Hymenoptera, Apoidea). – Entomologica Fennica **8**: 205-214.
- PESENKO, YU. A. (1971): Materialy po faune i ekologii pchelinikh (Hymenoptera, Apoidea) stepei nizhnego dona. Zoobshchenie I. Sem. Megachilidae. – Entomologicheskoe Obozrenie **50** (1): 66-78. In Russisch mit englischer Zusammenfassung.
- PESENKO, YU. A. (1972): Materialy po faune i ekologii pchelinikh (Hymenoptera, Apoidea) stepei nizhnego dona. Zoobshchenie II. Semeistvo Halictidae. – Entomologicheskoe Obozrenie **51** (2): 282-295. In Russisch.
- PESENKO, YU. A. (1974): Materialy po faune i ekologii pchelinikh (Hymenoptera, Apoidea) stepei nizhnego dona. Zoobshchenie IV. Semeistvo Anthophoridae. – Entomologicheskoe Obozrenie **53** (2): 324-333. In Russisch mit englischer Zusammenfassung.
- PESENKO, YU. A. (1978): Materialy po faune i ekologii pchelinikh (Hymenoptera, Apoidea) stepei nizhnego dona. Zoobshchenie VII. Fenologiya, sezonnaya i cytochnaya dinamika Chiclennosti. – Entomologicheskoe Obozrenie **57** (4): 762-771. In Russisch mit englischer Zusammenfassung.
- PESENKO, YU. A. (1984): The bees of the genus *Halictus* LATREILLE sensu stricto (Hymenoptera, Halictidae) of Mongolia and north-western China, with a review of publications on Halictini of the subgenus *Prohalictus* of the World fauna. – In: KOROTYAEV, B. A.: Insects of Mongolia. 9. Nauka. Leningrad: 446-481. In Russisch.
- PESENKO, YU. A. (1991): Biologiya pchel (Hymenoptera, Apoidea). Sankt-Petersburg: 350 S. In Russisch mit englischer Zusammenfassung.
- PESENKO, YU. A. (1995): Synopsis of the Bee Fauna (Hymenoptera: Apoidea) of Russia and the Neighbouring Countries, with a List of Oligolectic Species. – In:

- BANASZAK, J.: Changes in Fauna of Wild Bees in Europe. Pedagogical Univ. Bydgoszcz: 45-52.
- PESENKO, YU. A. (1998): New and little known Bees of the Genus *Dufourea* LEPELETIER (Hymenoptera, Halictidae) from the Palaearctic. – Entomological Review **77** (3): 598-612.
- PESENKO, YU. A. (2005a): Contributions to the halictid Fauna of the Eastern Palaearctic Region: Genus *Halictus* LATREILLE (Hym: Halictidae, Halictinae). – Far Eastern Entomologist **150**: 1-12.
- PESENKO, YU. A. (2005b): New data on the taxonomy and distribution of the Palaearctic halictids: Genus *Halictus* LATREILLE (Hymenoptera: Halictidae). – Entomofauna **26** (18): 313-348.
- PESENKO, YU. A. (2006a): Contributions to the halictid fauna of the Eastern Palaearctic Region: Genus *Lasioglossum* CURTIS (Hymenoptera: Halictidae, Halictinae). – Zoosystematica Rossica **15**: 133-166.
- PESENKO, YU. A. (2006b): Contributions to the halictid fauna of the Eastern Palaearctic Region: Genus *Seladonia* ROBERTSON (Hymenoptera: Halictidae, Halictinae). – Esakia **46**: 53-82.
- PESENKO, YU. A. (2007a): Subgeneric classification of the Palaearctic bees of the genus *Evylaeus* ROBERTSON (Hymenoptera: Halictidae). – Zootaxa **1500**: 1-54.
- PESENKO, YU. A. (2007b): A taxonomic study of the bee genus *Evylaeus* ROBERTSON of Eastern Siberia and the Russian Far East (Hymenoptera: Halictidae). – Zoosystematica Rossica **16**: 79-123.
- PESENKO, YU. A. (2007c): Family Halictidae. – In: LELEJ, A.S., BELOKOBYSKIY, S.A., KASPARYAN, D.R., KUPYANSKAYA, A.N. & M. YU. PROSHCHALYKIN: Key to the Insects of the Russian Far East. Neuropterodea, Mecoptera, Hymenoptera. **IV** (5). Dalnauka. Vladivostok: 745-878. In Russisch.
- PESENKO, YU. A. & Y. V. ASTAFUROVA (2003): Annotated Bibliography of Russian and Soviet Publications on the Bees (Hymenoptera: Apoidea; excluding *Apis mellifera*): 1771-2002. – Denisia **11**: 3-616.
- PESENKO, YU. A. & N. G. DAVYDOVA (2004): Fauna pchel (Hymenoptera, Apoidea) Yakutii. II. – Entomologicheskoe Obozrenie **83** (3): 684-703. In Russisch mit englischer Zusammenfassung.
- PESENKO, YU. A. & A. A. SITDIKOV (1988): Klassifikatsiya i filogeneticheskie otnosheniya rodov triby Eucerini (Hymenoptera, Anthophoridae) s dvymya cybmarginalnymi Yacheikami. – Entomologicheskoe Obozrenie **67** (4): 846-860. In Russisch mit englischer Zusammenfassung.
- PESENKO, YU. A. & Y-R. WU (1997): A study on Chinese Bees of the Genus *Halictus* s. str. with description of a new species and a new subspecies (Hymenoptera: Halictidae). – Acta Entomologica Sinica **40** (2): 202-206. In Chinesisch.
- PESENKO, YU. A., BANASZAK, J., RADCHENKO, V.G. & T. CIERZNIAK (2000): Bees of the family Halictidae (excluding *Sphecodes*) of Poland: taxonomy, ecology, bionomics. Bydgoszcz: 348 S.
- PETROPAVLOVSKY, B. S. (2004): Lesa Primorskogo Kraya (ecologo-geograficheskii analiz). Dalnauka. Vladivostok: 315 S. In Russisch mit englischer Zusammenfassung.

- PLACHTER, H. (1991): Naturschutz. Stuttgart: 463 S.
- POTTS, S. G., VULLIAMY, B., DAFNI, A., NE'EMAN, G. & P. WILLMER (2003): Linking Bees and Flowers: How do Floral Communities Structure Pollinator Communities? – *Ecology* **84** (10): 2628-2642.
- POTTS, S. G., VULLIAMY, B., ROBERTS, S., O'TOOL, C., DAFNI, A., NE'EMAN, G. & P. WILLMER (2005): Role of nesting resource in organising diverse bee communities in a Mediterranean landscape. – *Ecological Entomology* **30**: 78-85.
- PROSHCHALYKIN, M. YU. (2003a): The Bees (Hymenoptera, Apoidea) of the Kuril Islands. – *Far Eastern Entomologist* **132**: 1-21.
- PROSHCHALYKIN, M. YU. (2003b): Bee Fauna (Hymenoptera, Apoidea) of Middle and Lower Amur region. – *Eurasian Entomological Journal* **2** (1): 25-20. In Russisch mit englischer Zusammenfassung.
- PROSHCHALYKIN, M. YU. (2004): A Check List of the Bees (Hymenoptera, Apoidea) of the Southern Part of the Russian Far East. – *Far Eastern Entomologist* **143**: 1-17. In Russisch mit englischer Zusammenfassung.
- PROSHCHALYKIN, M. YU. (2005): Fauna pchel (Hymenoptera, Apoidea) juga Dalnego Vostok Rossii. – *A.I.Kurentsov's Annual Memorial Meetings* **16**: 5-38. In Russisch.
- PROSHCHALYKIN, M. YU. (2006a): Pchel-kleptoparasity (Hymenoptera, Apoidea) Dalnego Vostoka Rossii. – In: *Materialy VIII Meiregionalnogo sobeshchaniya entomologov Sibiri i Dalnego Vostoka v ramkakh sibirskoi zoologichskoi konverenckii*. Novosibirsk: 273-274. In Russisch.
- PROSHCHALYKIN, M. YU. (2006b): Bees of the genus *Coelioxys* LATREILLE, 1809 (Hymenoptera, Apoidea, Megachilidae) from the Russian Far East. – *Eurasian Entomological Journal* **5** (4): 318-324.
- PROSHCHALYKIN, M. YU. (2006c): Fauna pchel (Hymenoptera, Apoidea) Dalnego Vostoka Rossii. – In: *Simposium stran SNG po pereponchatkorylym nasekomym*: 170-181. In Russisch.
- PROSHCHALYKIN, M. YU. (2007a): Fauna pchel (Hymenoptera, Apoidea) Zabaikalya i Dalnego Vostoka Rossia. – In: *Issledovaniya po pereponchatokrylym nasekomym*. Moskau: 162-172. In Russisch.
- PROSHCHALYKIN, M. YU. (2007b): Arealogicheskii analiz fauny pchel (Hymenoptera, Apoidea) Dalnego Vostoka Rossii. – In: *Tezisy dokladov XIII sezda Russkogo entomologicheskogo obshchestva*. Krasnodar, 9-15 sentyabrya 2007 g. Krasnodar: 299-299. In Russisch.
- PROSHCHALYKIN, M. YU. (2007c): The Bees of Family Megachilidae (Hymenoptera, Apoidea) of Transbaicalica. – *Far Eastern Entomologist* **175**: 1-18.
- PROSHCHALYKIN, M. YU. (2007d): Contribution to the fauna of bees (Hymenoptera, Apoidea, Megachilidae) of Chukota. *Far Eastern Entomologist* **175**: 19-20.
- PROSHCHALYKIN, M. YU. (2007e): Superfamiy Apoidea. – In: LELEJ, A.S., BELOKOBYSKIJ, S.A., KASPARYAN, D.R., KUPYANSKAYA, A.N. & M. YU. PROSHCHALYKIN: Key to the Insects of the Russian Far East. Neuropterioidea, Mecoptera, Hymenoptera. **IV** (5). Dalnauka. Vladivostok: 733-744. In Russisch.
- PROSHCHALYKIN, M. YU. (2007f): Family Colletidae. – In: LELEJ, A.S., BELOKOBYSKIJ, S.A., KASPARYAN, D.R., KUPYANSKAYA, A.N. & M. YU.

- PROSHCHALYKIN: Key to the Insects of the Russian Far East. Neuropteroidea, Mecoptera, Hymenoptera. **IV** (5). Dalnauka. Vladivostok: 878-883. In Russisch.
- PROSHCHALYKIN, M. YU. (2007g): Family Andrenidae. – In: LELEJ, A.S., BELOKOBYLSKIJ, S.A., KASPARYAN, D.R., KUPYANSKAYA, A.N. & M. YU. PROSHCHALYKIN: Key to the Insects of the Russian Far East. Neuropteroidea, Mecoptera, Hymenoptera. **IV** (5). Dalnauka. Vladivostok: 884-886. In Russisch.
- PROSHCHALYKIN, M. YU. (2007h): Family Melittidae. – In: LELEJ, A.S., BELOKOBYLSKIJ, S.A., KASPARYAN, D.R., KUPYANSKAYA, A.N. & M. YU. PROSHCHALYKIN: Key to the Insects of the Russian Far East. Neuropteroidea, Mecoptera, Hymenoptera. **IV** (5). Dalnauka. Vladivostok: 886-889. In Russisch.
- PROSHCHALYKIN, M. YU. (2007i): Family Megachilidae. – In: LELEJ, A.S., BELOKOBYLSKIJ, S.A., KASPARYAN, D.R., KUPYANSKAYA, A.N. & M. YU. PROSHCHALYKIN: Key to the Insects of the Russian Far East. Neuropteroidea, Mecoptera, Hymenoptera. **IV** (5). Dalnauka. Vladivostok: 889-897. In Russisch.
- PROSHCHALYKIN, M. YU. (2007j): Family Apidae. – In: LELEJ, A.S., BELOKOBYLSKIJ, S.A., KASPARYAN, D.R., KUPYANSKAYA, A.N. & M. YU. PROSHCHALYKIN: Key to the Insects of the Russian Far East. Neuropteroidea, Mecoptera, Hymenoptera. **IV** (5). Dalnauka. Vladivostok: 898-908. In Russisch.
- PROSHCHALYKIN, M. YU. (2007k): Fauna pchel (Hymenoptera, Apoidea) evreiskoi avtonomnoi oblasti. – A.I.Kurentsov's Annual Memorial Meetings **18**: 88-93. In Russisch mit englischer Zusammenfassung.
- PROSHCHALYKIN, M. YU. & A. N. KUPIANSKAYA (2005): The Bees (Hymenoptera, Apoidea) of the Northern Part of the Russian Far East. – Far Eastern Entomologist **153**: 1-39. In Russisch.
- PROSHCHALYKIN, M. YU. & A. S. LELEJ (2004a): New and little known bees (Hymenoptera: Colletidae, Apidae) from the Russian Far East. – Far Eastern Entomologist **136**: 1-10.
- PROSHCHALYKIN, M. YU. & A. S. LELEJ (2004b): Bees of the Subgenus *Allocoelioxys* TKLACŮ of the Genus *Coelioxys* LATREILLE (Hymenoptera: Apoidea: Megachilidae). – Zootaxa **517**: 1-6.
- PROSHCHALYKIN, M. YU., LELEJ, A. S. & A. N. KUPIANSKAYA (2004): Fauna pchel (Hymenoptera, Apoidea) ostrova sakhalin. – In: BOGATOV, V. V.: Rastitelnyi i zhivotnyi mir ostrova Sakhalin. (Materialny Meidunodnogo sakhalinskogo proekta). Chast 1. Dalnauka. Vladivostok: 154-192. In Russisch.
- QIAN, H., KRESTOV, P., FU, P.Y., WANG, Q.-L., SONG, J.-S. & CH. CHOURMOUZIS (2003): Phytogeography of Northeast Asia. – In: KOLBEK, J; SRUTEK, M. & E. O. BOX: Forest Vegetation of Northeast Asia. Geobotany 28. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht, Boston, London: 51-91.
- QUEST, M. (2000): Die Ems- und Werseae im Norden Münsters als Refugium für bedrohte Wildbienen. – In: NATUR- UND UMWELTSCHUTZAKADEMIE NRW: Emsaenschutz - Zwischenbilanzen, Strategien, Zukunft. NUA-Seminarbericht **6**. Recklinghausen: 67-75.
- QUEST, M. & M. KUHLMANN (2005): Stechimmenzönosen von Borkenkäferlücken im Nationalpark Bayerischer Wald (Hymenoptera, Aculeata). – Nachrichtenblatt Bayerischer Entomologen **54** (1/2): 30-38.

- QUEST, M. & M. KUHLMANN (i. Vorb.): Zur Erfassungseffizienz von Stechimmen (Hymenoptera: Aculeata) mithilfe von Malaisefallen am Beispiel einer vierjährigen Daueruntersuchung auf einer isolierten ehemaligen Ziegenweide im Nationalpark Bayerischer Wald.
- QUEST, M. & K. TUMBRINCK (2004): Sonderstandorte außerhalb des Siedlungsbereichs: Charakter, Schutz und Pflege. – In: LANDESANSTALT FÜR ÖKOLOGIE, BODENORDNUNG UND FORSTEN: Stechimmen in Nordrhein-Westfalen - Ökologie, Gefährdung, Schutz. LÖBF-Schriftenreihe **20**. Recklinghausen: 167-183.
- RADSHENKO, V. G. (1984): Gnezdovanie trekh vidov pchel-Antoforin (Hymenoptera, Anthophoridae) na yugo-vostoke ukrainy. – Trudny zoologicheskogo Instituta an SSSR **128**: 82-86. In Russisch.
- REMMERT, H. (1992): Ökologie. Ein Lehrbuch. 5. neubearbeitete und erweiterte Auflage. Springer. Berlin: 363 S.
- REPSH, N. V. (2004): Zoogeographic Characteristics of Anthomyiid Fauna (Diptera, Anthomyiidae) of Russian Far East. – A.I.Kurentsov's Annual Memorial Meetings **15**: 98-103. In Russisch mit englischer Zusammenfassung.
- RICHTER, M. (2001): Vegetationszonen der Erde. 1. Auflage. Klett-Perthes. Stuttgart & Gotha: 448 S.
- RIGHTMYER, M. (2004): Redescription of two East Asian species of the tribe Epeolini (Hymenoptera: Apidae; Nomadinae). – Entomological Science **7**: 251-262.
- ROMANKOV, A. V. & T. G. ROMANKOVA (1996): O gnezdovanii pchelinykh roda *Megachile* (Hymenoptera, Megachilidae) na yuge Primorskogo kraya Rossii. – Vestnik Zoologii **32** (5-6): 73-82. In Russisch.
- ROMANKOV, A. V. & T. G. ROMANKOVA (1997): O gnezdovanii pchelinykh roda *Megachile* (Hymenoptera, Megachilidae) na yuge Primorskogo kraya Rossii. Zoobshchenie 1. – Vestnik Zoologii **31** (5-6): 71-77. In Russisch.
- ROMANKOV, A. V. & T. G. ROMANKOVA (1998): O gnezdovanii pchelinykh roda *Megachile* (Hymenoptera, Megachilidae) na yuge Primorskogo kraya Rossii. Zoobshchenie 2. – Vestnik Zoologii **35** (5-6): 72-82. In Russisch.
- ROMANKOVA, T. G. (1981): Bespozvonotchnye nasemnykh biogeotsenozov. Unpublizierter Projektbericht. In Russisch.
- ROMANKOVA, T. G. (1984): Pchelinye roda *Osmia* PANZ. (Hymenoptera, Megachilidae) fauny Dalnego Vostoka. – Entomologicheskoe Obozrenie **63** (2): 358-364. In Russisch mit englischer Zusammenfassung.
- ROMANKOVA, T. G. (1985a): Novyi vid pchely roda *Osmia* (Hymenoptera, Megachilidae) s Dalnego Vostoka. – Zoologicheskii Zhurnal **64** (4): 942-944. In Russisch mit englischer Zusammenfassung.
- ROMANKOVA, T. G. (1985b): Dikie pchelinye Dalnego Vostoka. Unpublizierter Projektbericht. In Russisch.
- ROMANKOVA, T. G. (1986): Dikie pchelinye Dalnego Vostoka. Unpublizierter Projektbericht. In Russisch.
- ROMANKOVA, T. G. (1988): Novyi rod pchelinykh triby Anthidiini (Hymenoptera, Apoidea, Megachilidae) c Dalnego Vostoka. – Vestnik Zoologii **4**: 25-30. In Russisch mit englischer Zusammenfassung.

- ROMANKOVA, T. G. (1993): Sezonnaya dinamika leta pchelinykh cemeistba Megachilidae v ycloviyakh Primorskogo kraya. – *Isvestiya Kharkovskogo entomologicheskogo Obshchestva* **1**: 72-75. In Russisch mit englischer Zusammenfassung.
- ROMANKOVA, T. G. (1995a): Family Melittidae. – In: LEHR, P. A.: Key to the insects of the Russian Far East. **IV** (1). Sankt-Petersburg: 528-529. In Russisch.
- ROMANKOVA, T. G. (1995b): Family Megachilidae. – In: LEHR, P. A.: Key to the insects of the Russian Far East. **IV** (1). Sankt-Petersburg: 530-547. In Russisch.
- ROMANKOVA, T. G. (1995c): Family Anthophoridae. – In: LEHR, P. A.: Key to the insects of the Russian Far East. **IV** (1). Sankt-Petersburg: 547-551. In Russisch.
- ROMANKOVA, T. G. (2003): Additional Data on the Bee Fauna (Hymenoptera, Apoidea: Megachilidae, Apidae) of Siberia and the Russian Far East. – *Far Eastern Entomologist* **129**: 1-6.
- ROMANKOVA, T. G. & A. V. ROMANKOV (1993): Trophic links of bees of the family Megachilidae in the Primorski territory. – *Isvestiya Kharkovskogo entomologicheskogo Obshchestva* **1**: 76-81. In Russisch mit englischer Zusammenfassung.
- ROMANKOVA, T. G. & A. V. ROMANKOV (1994): O gnezdovanii pchely-megachilidy *Anthidium septemspinosus* (Hymenoptera, Megachilidae) v Primorskom Krae Rossiiskoi Federazii. – *Vestnik Zoologii* **6**: 41-45. In Russisch.
- ROMASENKO, L. P. (1995): Comparative characteristics of fauna of Megachilid bees of reservations and other territories of Ukraine. – In: BANASZAK, J.: Changes in Fauna of Wild Bees in Europe. Pedagogical Univ. Bydgoszcz: 65-74.
- ROMASENKO, L. P. & J. BANASZAK (2002): Notes on the specific status of *Chalicodoma saussurei* (Radoszkowski, 1874) (Hymenoptera: Apoidea: Megachilidae). *Genus* **13** (3): 397-404.
- ROUBIK, D. W. (2001): Ups and Downs in Pollinator Populations: When is there a Decline? – *Conservation Ecology* [online] URL: <http://www.consecol.org/vol5/iss1/art2/> (1): **5** (2).
- SAKAGAMI, S. F. (1954): Ueber einige Hummelarten von Hokkaido und Kurilen Inseln. – *Kontyû* **21**: 84-92.
- SAKAGAMI, S. F. (1980): Bionomics of the Halictine Bees in Northern Japan. I *Halictus* (*Halictus*) *tsingtouensis* (Hymenoptera, Halictidae) with Notes on the Number of Origins of Eusociality. – *Kontyû* **48** (4): 526-536.
- SAKAGAMI, S. F. (1988): Bionomics of the Halictine Bees in Northern Japan. IV. *Lasioglossum* (*Evylaeus*) *nupricola* sp. nov., a Climatic Relic. – *Kontyû* **56** (2): 337-353.
- SAKAGAMI, S. F. & A. W. EBMER (1979): *Halictus* (*Seladonia*) *tumulorum higashi* ssp. nov. From Northeastern Palaearctics (Hymenoptera: Apoidea; Halictidae). – *Kontyû* **47** (4): 543-549.
- SAKAGAMI, S. F. & K. FUKUSHIMA (1961): Female Dimorphism in a social Halictine Bee, *Halictus* (*Seladonia*) *aerarius* (Smith) (Hymenoptera, Apoidea). *Japanese – Journal of Ecology* **11** (3): 118-124.
- SAKAGAMI, S. F. & Y. MAETA (1987): Multifemale Nests and Rudimentary Castes of an "Almost" Solitary Bee *Ceratina flavipes*, with Additional Observations on

- Multifemale Nests of *Ceratina japonica* (Hymenoptera, Apoidea). – *Kontyû* **55** (3): 391-409.
- SAKAGAMI, S. F. & Y. MAETA (1989): Compatibility and Incompatibility of a Solitary Life with Eusociality in Two Normally Solitary Bees *Ceratina japonica* and *Ceratina okinawana* (Hymenoptera, Apoidea), with Notes on the Incipient Phase of Eusociality. – *Japanese Journal of Entomology* **57** (2): 417-439.
- SAKAGAMI, S. F. & T. MATSUMURA (1967): Relative Abundance, Phenology and Flower Preference of Andrenid Bees in Sapporo, North Japan (Hymenoptera, Apoidea). – *Japanese Journal of Ecology* **17** (6): 237-250.
- SAKAGAMI, S. F. & M. MUNAKATA (1972): Distribution of a Transpalaeartic Eusocial Halictine Bee, *Lasioglossum (Evylaeus) calceatum*, in Northern Japan, with Reference to Its Solitary Life Cycle at High Altitude. – *Journal of the Faculty of Science Hokkaido University Series VI, Zoology* **18** (3): 411-439.
- SAKAGAMI, S. F. & O. TADAUCHI (1995a): Taxonomic Studies on the Halictine Bees of *Lasioglossum (Evylaeus) lucidulum* Subgroup in Japan with Comparative Notes on Some Palaearctic Species (Hymenoptera, Apoidea). – *Esakia* **35**: 141-176.
- SAKAGAMI, S. F. & O. TADAUCHI (1995b): Three New Halictine Bees from Japan (Hymenoptera, Apoidea). – *Esakia* **35**: 177-200.
- SAKAGAMI, S. F. & M. USUI (1976): Occurrence of Communal Nests in *Eucera sociabilis* (Hymenoptera, Anthophoridae). – *Kontyû* **44** (3): 354-357.
- SAKAGAMI, S. F., EBMER, A. W., T. MATSUMURA & Y. MAETA (1982): Bionomics of Halictine Bees in Northern Japan. II. *Lasioglossum (Evylaeus) sakagamii* (Hymenoptera, Apoidea, Halictidae), with Taxonomic Notes on allied species. – *Kontyû* **50** (2): 198-211.
- SAKAGAMI, S. F., MATSUMURA, T. & Y. MAETA (1985): Bionomics of the Halictine Bees in Northern Japan III. *Lasioglossum (Evylaeus) allodatum*, with Remarks on the Serially Arranged Cells in Halictine Nests. – *Kontyû* **53** (3): 409-419.
- SCHEUCHL, E. (1995): Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs. Band I: Anthophoridae. Eigenverlag. Velden: 158 S.
- SCHEUCHL, E. (2006): Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs. Band II: Megachilidae - Melittidae. 2. erweiterte Auflage. Apollo Books. Stenstrup: 192 S.
- SCHMID-EGGER, C. (1995): Die Eignung von Stechimmen zur naturschutzfachlichen Bewertungen am Beispiel der Weinberglandschaft im Enztal und im Stromberg (nordwestliches Baden-Württemberg). Cuvillier-Verlag. Göttingen: 235 S.
- SCHMID-EGGER, C. & E. SCHEUCHL (1997): Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs. Band III: Andrenidae. Eigenverlag. Velden/Vils: 180 S.
- SCHULTZ, J. (2000): Handbuch der Ökozonen. Verlag Eugen Ulmer. Stuttgart: 577 S.
- SCHULZE, W. (1999): Ein Nachweis der Blutbiene *Sphcodes albilabris* (F. 1793) (Hym., Apidae) in Westfalen. – *Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft ostwestfälisch-lippischer Entomologen* **15** (1): 19-20.
- SCHWARZ, M. GUSENLEITNER, F. & T. KOPF (2005): Weitere Angaben zur Bienenfauna Österreichs sowie Beschreibung einer neuen *Osmia*-Art. Vorstudie zu einer

- Gesamtbearbeitung der Bienen Österreichs VIII (Hymenoptera, Apidae) – Entomofauna **26** (8): 117-164.
- SCHWARZ, M., GUSENLEITNER, F., WESTRICH, P. & H.H. DATHE (1996): Katalog der Bienen Österreichs, Deutschlands und der Schweiz (Hymenoptera, Apidae). – Entomofauna Supplement **8**: Anselden: 398 S.
- SEDLAG, U. (2000): Tiergeographie. Enzyklopädie Urania-Tierreich Urania. Berlin: 447 S.
- SERGEEV, M. G. (1986): Zakonomernosti rasprostraneniya prjamokrylych nasekomykh Severnoi Azii. Nauka. Novosibirsk: 236 S. In Russisch.
- SHIMIZU, A. & K. SUZUKI (1983): Nectar-collecting Behavior of Queens of *Bombus diversus* SMITH and *B. hypocrita* PÉREZ (Hymenoptera, Apidae) on the Flowers of *Epimedium grandiflorum* C. MORR (Berberidaceae). – Kontyû **51** (1): 41-46.
- SHIOKAWA, M. (1966): Comparative studies of two closely allied sympatric *Ceratina* bees, *C. flavipes* and *C. japonica*. II. Nest structure. – Kontyû **34** (1): 44-51.
- SHIOKAWA, M. & Y. HIRASHIMA (1982): Synopsis of the *flavipes*-group of the bee genus *Ceratina* of Eastern Asia (Hymenoptera, Anthophoridae). – Esakia **19**: 177-182.
- STEFFAN-DEWENTER, I., KLEIN, A.-M., GAEBELE, V., ALFERT, T. & T. TSCHARNTKE (2006): Bee Diversity and Plant-Pollinator Interactions in Fragmented Landscapes. – In: WASER, N. M. & J., OLLERTON: Plant-Pollinator Interactions. From Specialization to Generalization. The University of Chicago Press. Chicago & London: 387-407.
- STEVEN, M. (2004): Naturnahe Flussauen: Charakter, Schutz und Pflege. – In: LANDESANSTALT FÜR ÖKOLOGIE, BODENORDNUNG UND FORSTEN: Stechimmen in Nordrhein-Westfalen - Ökologie, Gefährdung, Schutz. LÖBF-Schriftenreihe **20**. Recklinghausen: 45-67.
- STOROZHENKO, S. YU., LELEJ, A. S., KURZENKO, N. V., TSHISTJAKOY, YU., A. & V. S. SIDORENKO (2002): Insect Biodiversity of the Russian Far East. – Far Eastern Entomologist **109**: 1-28.
- STRAKA, J., BOGUSCH, P. & A. PŘIDAL (2007): Apoidea: Apiformes (včely). – In: BOGUSCH P., STRAKA J. & P. KMENT: Annotated checklist of the Aculeata (Hymenoptera) of the Czech Republic and Slovakia. – Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae, Supplementum **11**: 241-299.
- TADAUCHI, O. (1975): Numeric Phenetic Relationship of the Genus *Andrena* (Hymneoptera, Andrenidae) of Japan, with a New Introduction of Component Pattern Diagrams. – Kontyû **43** (2): 181-201.
- TADAUCHI, O. (1983): Summarization of Taxonomic Information in the Japanese Andrenid Bees by Principal Component Analysis. – Kontyû **51** (3): 351-357.
- TADAUCHI, O. (2006): The Genus *Andrena* from Kazakhstan and Kyrgyzstan. – Esakia **46**: 1-19.
- TADAUCHI, O. & Y. HIRASHIMA (1983): New or little known Bees of Japan (Hymenoptera, Apoidea) IV. Supplements to *Andrena* (*Simandrena*). – Esakia **20**: 81-92.
- TADAUCHI, O. & Y. HIRASHIMA (1984a): Synopsis of *Andrena* (*Euandrena*) of Japan (Hymenoptera, Andrenidae). – Esakia **22**: 107-113.

- TADAUCHI, O. & Y. HIRASHIMA (1984b): New or little known Bees of Japan (Hymenoptera, Apoidea) V. Supplements to *Andrena* (*Hoplاندrena*). – *Kontyû* **52** (2): 278-285.
- TADAUCHI, O. & Y. HIRASHIMA (1987): Descriptions of two new species and one unrecorded female of the genus *Andrena* from Japan (Hymenoptera, Andrenidae). – *Esakia* **25**: 133-139.
- TADAUCHI, O. & Y. HIRASHIMA (1988): Synopsis of *Andrena* (*Stenomelissa*) with a New Species from Japan (Hymenoptera, Andrenidae). – *Journal of the Faculty of Agriculture, Kyushu University* **33** (1-2): 67-76.
- TADAUCHI, O. & H. INOUE (1999): Database MOKUROKU Based on "A Check List of Japanese Insects" 2nd ed. <http://konchudb.agr.agr.kyushu-u.ac.jp/mokuroku/>.
Abrufdatum: 14.05.2008.
- TADAUCHI, O. & H. INOUE (2001): Image Database HANABACHI Based on the Japanese Bees. <http://konchudb.agr.agr.kyushu-u.ac.jp/hanabachi/>.
Abrufdatum: 14.05.2008.
- TADAUCHI, O. & C. E. LEE (1992): The Family Andrenidae of Korea (Hymenoptera, Apoidea) I. – *Esakia* **32**: 47-58.
- TADAUCHI, O. & H.-L. XU (1995): A Revision of the Subgenus *Simandrena* of the Genus *Andrena* of Eastern Asia with a Key to Palaearctic Species (Hymenoptera, Andrenidae). – *Esakia* **35**: 201-222.
- TADAUCHI, O. & M. SCHWARZ (1999): A New Species of the Genus *Epeolus* LATREILLE from Japan (Hymenoptera, Anthophoridae). – *Esakia* **39**: 47-51.
- TADAUCHI, O. & H.-L. XU (1998): A Revision of the Subgenus *Holandrena* of the Genus *Andrena* of Eastern Asia (Hymenoptera, Andrenidae). – *Entomological Science* **1**: 137-143.
- TADAUCHI, O. & H.-L. XU (1999): Subgeneric Positions and Redescriptions of Cockerell's Siberian *Andrena* Preserved in the British Museum (Natural History) (Hymenoptera, Andrenidae). – *Esakia* **39**: 13-30.
- TADAUCHI, O. & H.-L. XU (2000): A Revision of the Subgenus *Poecilandrena* of the Genus *Andrena* of the Eastern Asia (Hymenoptera, Andrenidae). – *Insecta Koreana* **17** (1/2): 79-90.
- TADAUCHI, O. & H.-L. XU (2002): A Revision of the Subgenus *Cnemidandrena* of the Genus *Andrena* of Eastern Asia (Hymenoptera, Andrenidae). – *Esakia* **42**: 75-119.
- TADAUCHI, O. & H.-L. XU (2003): A Revision of the Subgenus *Taeniandrena* of the Genus *Andrena* of Eastern Asia (Hymenoptera, Andrenidae). – *Esakia* **43**: 65-95.
- TADAUCHI, O. & H.-L. XU (2004): The Subgenus *Cordandrena* of the Genus *Andrena* Newly Recorded from Eastern Asia, with a new Species (Hymenoptera, Andrenidae). – *Esakia* **44**: 81-90.
- TADAUCHI, O., HIRASHIMA, Y. & T. MATSUMURA (1987a): Synopsis of *Andrena* (*Andrena*) of Japan (Hymenoptera, Andrenidae) Part I. – *Journal of the Faculty of Agriculture, Kyushu University* **31** (1/2): 11-35.
- TADAUCHI, O., HIRASHIMA, Y. & T. MATSUMURA (1987b): Synopsis of *Andrena* (*Andrena*) of Japan (Hymenoptera, Andrenidae) Part II. – *Journal of the Faculty of Agriculture, Kyushu University* **31** (1/2): 37-54.

- TADAUCHI, O., MIYANAGA, R. & A. DAWUT (2005): A New Species Belonging to the Subgenus *Euandrena* of the Genus *Andrena* from Xinjiang Uygur, China with notes on Nest Structure (Hymenoptera, Andrenidae). – *Esakia* **45**: 9-17.
- TADAUCHI, O., XU, H.-L. & C. E. LEE (1995): Some Notes on the Genus *Osmia* of Eastern Asia with a new Synonym (Hymenoptera, Megachilidae). – *Esakia* **35**: 223-225.
- TADAUCHI, O., XU, H.-L. & J.-C. PAIK (1997): The Family Andrenidae of Korea (Hymenoptera, Apoidea) II. – *Esakia* **37**: 187-202.
- TAKAHASHI, H. & S. F. SAKAGAMI (1993): Notes on the Halictine Bees (Hymenoptera, Apoidea) of the Izu Islands: *Lasioglossum kuroshio* sp. Nov., Life Cycles in Hachijo-jima Is., and a Preliminary List of Species in the Izu Islands. – *Japanese Journal of Entomology* **61** (2): 267-278.
- TAKI, H. & P. G. KEVAN (2007): Does habitat loss affect the communities of plants and insects equally in plant-pollinator interactions? Preliminary findings. – *Biological Conservation* **16**: 3147-3161.
- TERAYAMA, M. (2004): A Catalogue of Aculeate Hymenoptera of Japan. <http://www.japanese-ants.org/list/index.htm>. Abrufdatum: 14.05.2008.
- THEUNERT, R. (2002): Schlüssel zur Unterscheidung der Weibchen der Blattschneiderbienen *Megachile lagopoda* (LINNAEUS, 1761) *M. ligniseca* (KIRBY, 1802), *M. maritima* (KIRBY, 1802) und *M. willughbiella* (KIRBY, 1802) (Hym. Apidae). – *Entomologische Nachrichten und Berichte* **46** (2): 91-97.
- THEUNERT, R. (2003): Atlas zur Verbreitung der Wildbienen (Hym.: Apidae) in Niedersachsen und Bremen (1973-2002). – *ÖKOLOGIECONSULT-Schriften* **5**: 24-334.
- THOMAS, B. & R. WITT (2005): Erstnachweis der Holzbiene *Xylocopa violacea* (LINNÉ 1758) in Niedersachsen und weiter Vorkommen am nordwestlichen Arealrand (Hymenoptera: Apidae). – *Drosera* **2**: 89-96.
- THOMAS, C. D. (2000): Dispersal and extinction in fragmented landscapes. – *Proceedings of the Royal Society of London / Series B, Biological sciences* **267**: 139-145.
- THOMSON, J. D. (2001): Using Pollination Deficits to Infer Pollinator Declines: Can Theory Guide Us? – *Conservation Ecology* [online] URL: <http://www.consecol.org/vol5/iss1/art6/> **5** (1): 6.
- TISCHENDORF, S. (2001): Wildbienen und Wespen (Hymenoptera: Aculeata) im oberrheinischen Auwaldgebiet "Kühlkopf-Knoblauchsae" (Hessen). – *Hessische Faunistische Briefe* **20** (2-3): 21-42.
- TISCHENDORF, S. & A. VON DER HEIDE (2001): Wildbienen und Wespen (Hymenoptera: Aculeata) in Hochlagen des Biosphärenreservates Rhön (Hessen). – *Beiträge zur Naturkunde in Osthessen* **37**: 3-58.
- TISCHENDORF, S. & U. FROMMER (2004): Stechimmen (Hymenoptera: Aculeata) an xerothermen Hanglagen im Oberen Mittelrheintal bei Lorch unter Berücksichtigung ihrer Verbreitung im Naturraum und in Hessen. – *Hessische Faunistische Briefe* **23** (2-4): 25-122.
- TKALCŮ, B. (1995): Die Bienen des Tribus Osmiini der Mongolei (Insecta: Hymenoptera: Apoidea: Megachilidae) Ergebnisse der Mongolisch-Deutschen

- Biologischen Expeditionen seit 1962, Nr. 213. – Entomologische Abhandlungen **57** (5): 109-147.
- TOGASHI, I. (2004): Flower Visiting Insects of *Acer rufinerve* SIEB. et ZUCC. (Dicotyledoneae: Aceraceae) on Mt. Hakusan, Isshikawa Prefecture, Honshu, Japan. 49-51. In Japanisch.
- TOMONO, T. & T. SOTA (1997): The Life History and Pollination Ecology of Bumblebees in the Alpine Zone of Central Japan. – Japanese Journal of Entomology **65** (2): 237-255.
- TOWNS, H. (1972): A light-weight Malaise-trap. – Entomological news **83**: 239-247.
- TSUNEKI, K. (1973): Studies on *Nomada* of Japan (Hym. Apidae). – Etizenia **66**: 1-141.
- TSUNEKI, K. (1975): Corrigenda und Addenda to the Studies on *Nomada* (Hymenoptera, Apidae) of Japan. – Kontyû **43** (4): 463-477.
- TSUNEKI, K. (1976a): Additions to the *Nomada*-Fauna of Japan (Hymenoptera, Apidae). – Kontyû **44** (2): 150-158.
- TSUNEKI, K. (1976b): New Species of the Genus *Nomada* SCOPOLI (Hymenoptera, Apidae) in Japan. – Kontyû **44** (1): 49-64.
- TSUNEKI, K. (1983): A Contribution to the Knowledge of *Sphecodes* LATREILLE of Japan (Hymenoptera, Halictidae). – Special Publication of the Japan Hymenopterist Association **26**: 1-72.
- VOITH, J. (1997): *Coelioxys mandibularis* NYL. als Kuckucksbiene von *Osmia villosa* (SCHCK.) (Hymenoptera, Apiformes, Megachilidae). – Nachrichtenblatt bayerischer Entomologen **46** (1/2): 20-25.
- VÖLKL, W. (1991): Besiedlungsprozesse in kurzlebigen Habitaten: Die Biozönose von Waldlichtungen. – Natur und Landschaft **66** (2): 98-102.
- VON DER HEIDE, A. (1991): Zum Auftreten von Stechimmen in stillgelegten Abtorfungsflächen eines Hochmoorrestes bei Oldenburg i.O. (Hymenoptera: Aculeata). – Drosera **1,2**: 57-84.
- VON DER HEIDE, A. & H. METSCHER (2003): Zur Bienen- und Wespenbesiedlung von Taldünen der Ems und anderen Trockenstandorten im Emsland (Hymenoptera; Aculeata). – Drosera **1,2**: 95-130.
- VORONOV, A. G., DROZBOV, N. N., KRUVOLUTZKIJ, D. A. & E. G. MJALO (1999): Biogeografia s osnovami ekologii. MGU. Moskau: 392 S. In Russisch.
- WARD, J. V., TOCKNER, K., ARSCOTT, D. B. & C. CLARET (2002): Riverine landscape diversity. – Freshwater Biology **47**: 517-539.
- WARNCKE, K. (1992): Die westpaläarktischen Arten der Bienengattung *Sphecodes* LATR. (Hymenoptera, Apidae, Halictinae). – Bericht der Naturforschenden Gesellschaft Augsburg **52**: 9-64.
- WESSERLING, J. (1996): Habitatwahl und Ausbreitungsverhalten von Stechimmen (Hymenoptera: Aculeata) in Sandgebieten unterschiedlicher Sukzessionsstadien. Dissertation an der Fakultät für Bio- und Geowissenschaften der Universität Karlsruhe: 185 S.
- WESTRICH, P. (1985): Zur Bedeutung der Hochwasserdämme in der Oberrheinebene als Refugien für Wildbienen (Hymenoptera, Apoidea). – Natur und Landschaft **60** (3): 92-97.

- WESTRICH, P. (1989): Die Wildbienen Baden-Württembergs. 2 Bände. Verlag Eugen Ulmer. Stuttgart: 972 S.
- WESTRICH, P. (1996): Habitat requirements of central European bees and the problem of partial habitats. – In: MATHESON, A., BUCHMANN, S. L., O'TOOLE, C. WESTRICH, P. & I. H. WILLIAMS: The Conservation of Bees. Linnean Society Symposium Series **18**. Academic Press. London: 1-16.
- WESTRICH, P. (2005): 5 B. Analysis of Pollen from Wild Bees. – In: ARCHER, M.: BWARS Members' Handbook. Huntingdon: 77-81.
- WESTRICH, P. (2008): Zur Überflutungstoleranz von Hymenopteren in Gallen von *Lipara lucens* (Diptera: Chloropidae). – *Eucera* **1** (1): 1-16.
- WESTRICH, P. & K. SCHMIDT (1986): Methoden und Anwendungsgebiete der Pollenanalyse bei Wildbienen (Hymenoptera, Apoidea). – *Linzer biologische Beiträge* **18** (1): 341-360.
- WESTRICH, P. & K. SCHMIDT (1987): Pollenanalyse, ein Hilfsmittel beim Studium des Sammelverhaltes von Wildbienen (Hymenoptera, Apoidea). – *Apidologie* **18**: 199-214.
- WICKL, K.-H. (1994): Die Stechimmen (Hymenoptera Aculeata) der mittleren Oberpfalz. Eine faunistisch-ökologische Untersuchung unter besonderer Berücksichtigung von Naturschutzaspekten. Dissertation an der Fakultät für Landwirtschaft und Gartenbau der Technischen Universität München: 307 S.
- WILLIAMS, N. M., MINCKLEY, R. L. & F. A. SILVEIRA (2001): Variation in Native Bee Faunas and its Implications for Detecting Community Changes. – *Conservation Ecology* [online] URL: <http://www.consecol.org/vol5/iss1/art7/> **5** (1) 7.
- WILLIAMS, P. H. (1998): An annotated checklist of bumble bees with an analysis of patterns of descriptions (Hymenoptera, Apidae, Bombini). – *Bulletin of the Natural History Museum / Entomology series* **67** (1): 79-152.
- WILLIAMS, P. H. (2003): Genus *Bombus* LATREILLE. – In: GUPTA, R. K.: An Annotated Catalogue of the Bee Species of the Indian Region. An E-Book. <http://www.geocities.com/beesind2/index.htm>. Abrufdatum: 14.05.2008.
- WILLIAMS, P. W. (2008): *Bombus* - bumblebees of the world. <http://www.nhm.ac.uk/research-curation/projects/Bombus/index.html>. Abrufdatum: 14.05.2008.
- WILLIG, M. R., KAUFMANN, D. M. & R. D. STEVENS (2003): Latitudinal Gradients of Biodiversity: Pattern, Process, Scale and Synthesis. – *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* **34**: 273-309.
- WITT, R. (1992): Zur Bionomie der Sandbiene *Andrena barbilabris* (KIRBY 1802) und ihrer Kuckucksbienen *Nomada albogutatta* HERRICH-SCHÄFER 1839 und *Sphecodes pellucidus* SMITH 1845. – *Drosera* **1**: 47-81.
- WNUKOWSKY, W. (1936): Beiträge zur Insekten-Fauna des Bezirkes von Tomsk (West-Sibirien). – *Konowia* **15** (2): 113-128.
- WOLF, H. (1968): Bienen und Wespen als Bewohner eines Waldrandes. – *Der Sauerländische Naturbeobachter* **8**: 4-15.
- WOLF, H. (1992): Bienen und Wespen als Bewohner eines Waldrandes. II. (Hym., Aculeata). – *Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft ostwestfälisch-lippischer Entomologen* **8** (3): 85-93.

- WU, Y.-R. (1978): A study of Chinese Melittidae with descriptions of new species (Hymenoptera, Apoidea). – Kunchong-xuebao **21**: 419-428. In Chinesisch mit englischer Zusammenfassung.
- WU, Y.-R. (1987): A study on Chinese *Hoplitis* with descriptions of new species (Hymenoptera, Megachilidae). – Kunchong-xuebao **30**: 441-449. In Chinesisch mit englischer Zusammenfassung.
- WU, Y.-R. (2000): Insecta Hymenoptera Mellitidae Apidae. – Fauna Sinica 20. Science Press. Beijing: 442 S.
- WU, Y.-R. (2005): A Study on the Genus *Megachile* LATREILLE from China with Descriptions of Fourteen New Species (Apoidea, Megachilidae). – Acta Zootaxonomica Sinica **30** (1): 155-165.
- WU, Y.-R. (2006): Insecta Hymenoptera Megachilidae. – Fauna Sinica 44. Science Press. Beijing: 474 S. In Chinesisch mit englischer Zusammenfassung.
- XU, H.-L. & O. TADAUCHI (1995): A Revision of the Subgenus *Calomelissa* of the Genus *Andrena* (Hymenoptera, Andrenidae) of Eastern Asia. – Japanese Journal of Entomology **63** (3): 621-631.
- XU, H.-L. & O. TADAUCHI (1997): Subgeneric Positions and Redescriptions of East Asian *Andrena* Preserved in Two U.S. Natural Museums (Hymenoptera, Andrenidae). – Esakia **37**: 177-185.
- XU, H.-L. & O. TADAUCHI (1998): Subgeneric Positions and Redescriptions of Strand's Chinese *Andrena* Preserved in the German Entomological Institute (DEI, Eberswalde) (Hymenoptera, Andrenidae). – Esakia **38**: 89-103.
- XU, H.-L. & O. TADAUCHI (1999): A Revision of the Subgenus *Tarsandrena* of the Genus *Andrena* of Eastern Asia (Hymenoptera, Andrenidae). – Esakia **39**: 31-46.
- XU, H.-L. & O. TADAUCHI (2001): Supplement to the Subgenus *Simandrena* of the Genus *Andrena* of China (Hymenoptera, Andrenidae). – Esakia **41**: 155-160.
- XU, H.-L. & O. TADAUCHI (2002): A Revision of the Subgenus *Chlorandrena* of the Genus *Andrena* of Eastern Asia (Hymenoptera, Andrenidae). – Esakia **42**: 55-73.
- XU, H.-L. & O. TADAUCHI (2005): A Revision of the Subgenus *Hoplandrena* of the Genus *Andrena* of Eastern Asia (Hymenoptera, Andrenidae). – Esakia **45**: 19-40.
- XU, H.-L. & O. TADAUCHI (2006): A Revision of the Subgenus *Notandrena* of the Genus *Andrena* of Eastern Asia (Hymenoptera, Andrenidae). – Esakia **46**: 25-29.
- XU, H.-L., TADAUCHI, O. & Y.-R. WU (2000): A Revision of the Subgenus *Oreomelissa* of the Genus *Andrena* of Eastern Asia (Hymenoptera, Andrenidae). – Esakia **40**: 41-61.
- YASUMATSU, K. (1933): Die Schmuckbienen (*Epeolus*) Japans (Hymenoptera, Melectidae). – Transactions of the Kansai Entomological Society **4**: 1-6.
- YASUMATSU, K. (1935): Bemerkungen über einige Arten der Bienengattung *Dasypoda* LATREILLE aus der Mandschurischen Subregion. – Kontyû **9** (4): 159-165.
- YASUMATSU, K. (1938a): Die von Professor Dr. S. Matsumura beschriebenen Kuckucksbienen aus Japan (Erster Beitrag zur Kenntnis der *Nomada*-Arten Japans) (Hymenoptera: Nomadidae). Insecta Matsumurana **13** (1): 39-40.
- YASUMATSU, K. (1938b): The Genus *Megachile* of Korea (Hym., Megachilidae). – Transactions of the Natural History Society of Formosa **28**: 382-389.

- YASUMATSU, K. (1938c): Schmuckbienen (*Epeolus*) der mandschurischen Subregion (Hymenoptera, Apoidea). – Transactions of the Sapporo Natural History Society **15** (4): 223-226.
- YASUMATSU, K. (1939a): Additions to the *Megachile*-Fauna of Korea and Manchuria (Hymenoptera: Megachilidae). – Transactions of the Natural History Society of Formosa **29**: 230-237.
- YASUMATSU, K. (1939b): Three New or unrecorded Apoidea from Saghalien (Hymenoptera). – Insecta Matsumurana **13** (2-3): 66-70.
- YASUMATSU, K. (1940-41): A list of the Far Eastern Species of the Genus *Andrena* (Hymenoptera, Apoidea). – Peking Natural History Bulletin **15** (4): 273-284.
- YASUMATSU, K. & Y. HIRASHIMA (1950): Revision of the Genus *Osmia* of Japan and Korea (Hymenoptera: Megachilidae). – Mushi **21** (1): 1-18.
- YASUMATSU, K. & Y. HIRASHIMA (1951): Two new species of the genus *Nomada* from Japan and Korea (Hymenoptera: Apidae). – Transactions of the Shikoku Entomological Society **2** (4): 53-56.
- YASUMATSU, K. & Y. HIRASHIMA (1952): *Nomada comparata* COCKERELL and its allied species, *Nomada hananoi* n. sp. from S. Manchuria (Hymenoptera, Apidae). Kontyû **19** (3-4): 8-13.
- YASUMATSU, K. & Y. HIRASHIMA (1953): Three new species of the genus *Nomada* from Japan and Korea (Hymenoptera, Apidae). – Kontyû **20** (1-2): 29-36.
- YASUMATSU, K. & Y. HIRASHIMA (1956): Discoveries of the genera *Macropis* KLUG and *Melitta* KIRBY in Japan (Hymenoptera, Melittidae). – Kontyû **24**: 247-255.
- YASUMATSU, K. & Y. HIRASHIMA (1969): Synopsis of the small carpenter bee Genus *Ceratina* of Japan (Hymenoptera, Anthophoridae). – Kontyû **37** (1): 61-70.
- ZHAO, S.-L., S.-L. JIANG (2007): A study on pollination insects of *Paeonia rockii* in Ziwuling forest region. – Journal of Longdong University (Natural Science Edition) **17** (2): 62-66. In Chinesisch.

Anhang

Fundortliste (Nord: Nördliche Breite; Ost: Östliche Länge). Mithilfe der laufenden Nummer können sämtliche Fundortangaben aus der kommentierten Artenliste den Individuen zugeordnet werden

Nr.	Ort/Kordon	Datum	Lebensraum/Biototyp	Pflanze/Tätigkeit o. ä.	Nord	Ost	Höhe	Methode
1	Novosibirsk	22.04.2001	Obaue	<i>Salix</i> sp.	55°02'28''	82°52'83''	99	Netz
2	Lazo	29.04.2001	Lazo		43°22'08''	133°53'20''	213	Netz
3	Korpad	30.04.2001	Lichter Eichenwald	<i>Rhododendron</i> sp.	43°15'45'	134°08'04''	278	Netz
4	Korpad	30.04.2001	Lichter Eichenwald	<i>Potentilla</i> sp.	43°15'45''	134°02'32''	278	Netz
5	Korpad	02.05.2001	Lichter Eichenwald	<i>Rhododendron</i> sp.	43°17'11''	134°07'12''	472	Netz
6	Korpad	02.05.2001	Isolierter Felsgipfel im Breitlaubmischwald		43°17'16''	134°07'09''	506	Netz
7	Korpad	02.05.2001	Isolierter Felsgipfel im Breitlaubmischwald	<i>Potentilla</i> sp.	43°17'16''	134°07'09''	506	Netz
8	Korpad	03.05.2001	Kiessandschüttung am Fluss Prjamushka	<i>Pulsatilla</i> sp.	43°16'09''	134°07'45''	174	Netz
9	Korpad	03.05.2001	Sandschüttung am Prjamushka	Fliegend	43°16'09''	134°07'45''	174	Netz
10	Korpad	03.05.2001	Sandschüttung am Prjamushka		43°16'09''	134°07'45''	178	Netz
11	Korpad	03.05.2001	Kiessandschüttung am Prjamushka	<i>Potentilla</i> sp.	43°16'10''	134°07'45''	179	Netz
12	Korpad	03.05.2001	Kiessandschüttung am Prjamushka		43°16'10''	134°07'45''	179	Netz
13	Korpad	03.05.2001	Trockenes Flussbett des Prjamushka	Patrouillierend	43°16'14''	134°07'47''	167	Netz
14	Korpad	03.05.2001	Abbruchkante an Prjamushka		43°16'21''	134°07'49''	181	Netz
15	Ta-Chingousa	11.05.2001	Küstendüne	<i>Potentilla</i> sp.	43°01'07''	134°07'46''	0	Netz
16	Ta-Chingousa	11.05.2001	Eichenwald	Fliegend	43°01'07''	134°07'46''	0	Netz
17	Ta-Chingousa	11.05.2001	Küstendüne	<i>Potentilla</i> sp.			0	Netz
18	Korpad	12.05.2001	Kiessandschüttung am Prjamushka	<i>Taraxacum</i> sp.	43°15'22''	134°07'45''	174	Netz
19	Korpad	12.05.2001	Kiessandschüttung am Prjamushka	<i>Pulsatilla</i> sp.	43°15'22''	134°07'45''	174	Netz
20	Korpad	12.05.2001	Mähwiese am Kordon	<i>Potentilla</i> sp.	43°15'50''	134°07'54''	189	Netz
21	Korpad	12.05.2001	Mähwiese am Kordon	Fliegend	43°15'50''	134°07'54''	189	Netz

Nr.	Ort/Kordon	Datum	Lebensraum/Biototyp	Pflanze/Tätigkeit o.ä.	Nord	Ost	Höhe	Methode
22	Korpad	12.05.2001	Kiessandschüttung am Fluss Prjamushka	Fliegend	43°15'52''	134°07'45''	174	Netz
23	Korpad	12.05.2001	Abbruchkante an Prjamushka	<i>Potentilla</i> sp.	43°16'21''	134°07'49''	181	Netz
24	Korpad	12.05.2001	Abbruchkante an Prjamushka	Fliegend	43°16'21''	134°07'49''	181	Netz
25	Korpad	12.05.2001	Breitlaubmischwald	<i>Potentilla</i> sp.				Netz
26	Korpad	12.05.2001	Breitlaubmischwald	Fliegend				Netz
27	Korpad	13.05.2001	Isolierter Felsgipfel im Breitlaubmischwald	<i>Potentilla</i> sp.	43°17'11''	134°07'12''	472	Netz
28	Korpad	13.05.2001	Isolierter Felsgipfel im Breitlaubmischwald	<i>Potentilla</i> sp.	43°17'16''	134°07'09''	506	Netz
29a	Korpad	13.05.2001	Isolierter Felsgipfel im Breitlaubmischwald	<i>Rhododendron</i> sp.	43°17'16''	134°07'09''	506	Netz
30	Korpad	13.05.2001	Isolierter Felsgipfel im Breitlaubmischwald	Patrouillierend an <i>Pinus</i>	43°17'16''	134°07'09''	506	Netz
31	Korpad	14.05.2001	Mähwiese am Kordon		43°15'50''	134°07'54''	189	Netz
32	Korpad	14.05.2001	Abbruchkante an Prjamushka	<i>Potentilla</i> sp.	43°16'21''	134°07'49''	181	Netz
33	Korpad	14.05.2001	Abbruchkante am Prjamushka	Fliegend	43°16'21''	134°07'49''	181	Netz
34	Korpad	14.05.2001	Kiessandschüttung am Prjamushka		43°16'21''	134°07'49''	181	Netz
34a	Korpad	14.05.2001	Kiessandschüttung am Prjamushka	<i>Potentilla</i> sp.	43°16'21''	134°07'49''	181	Netz
35	Korpad	14.05.2001	Kiessandschüttung am Prjamushka	<i>Gentiana</i> sp.	43°16'21''	134°07'49''	181	Netz
36	Lazo	15.05.2001	Lichter Eichenwald		43°15'	134°02'	350	Netz
37	Amerika	15.05.2001	Mähwiese am Kordon	<i>Potentilla</i> sp.	43°15'50''	14°02'41''	357	Netz
38	Amerika	15.05.2001	Mähwiese am Kordon	<i>Potentilla</i>	43°15'55''	134°02'41''	357	Netz
39	Amerika	15.05.2001	Mähwiese am Kordon	<i>Prunus</i> sp.	43°15'55''	134°02'41''	357	Netz
40	Amerika	15.05.2001	Brachflächen 1 km östlich des Kordons		43°16'24''	134°03'03''	337	Netz
41	Amerika	17.05.2001	Mähwiese am Kordon	<i>Prunus</i> sp.	43°15'55''	134°02'41''	357	Netz
42	Amerika	18.05.2001	Mähwiese am Kordon	Fliegend	43°15'55''	134°02'41''	357	Netz
43	Lazo	18.05.2001	Lichter Breitlaubmischwald		43°16'	134°02'	350	Netz
44	Amerika	19.05.2001	Kiessandschüttung am Perekatnaya	Fabaceae	43°16'04''	134°02'32''	329	Netz

Nr.	Ort/Kordon	Datum	Lebensraum/Biototyp	Pflanze/Tätigkeit o.ä.	Nord	Ost	Höhe	Methode
45	Amerika	19.05.2001	Aue der Perekatnaya: Nistaggregation im Wurzelteller	Polleneintragend, Fliegend	43°16'04"	134°02'32"	329	Netz
46	Amerika	19.05.2001	Kiessandschüttung am Perekatnaya	<i>Taraxacum</i> sp.	43°16'04"	134°02'32"	329	Netz
47	Amerika	19.05.2001	Kiessandschüttung am Perekatnaya		43°16'04"	134°02'32"	329	Netz
48	Amerika	19.05.2001	Aue der Perekatnaya: Nistaggregation im Wurzelteller		43°16'04"	134°02'32"	329	Netz
49	Amerika	19.05.2001	Kiessandschüttung am Perekatnaya	Sonnend auf Stein	43°16'04"	134°02'32"	329	Netz
50	Amerika	19.05.2001	Abbruchkante an Perekatnaya		43°16'04"	134°02'32"	329	Netz
51	Amerika	19.05.2001	Abbruchkante an Perekatnaya	Scrophulariaceae	43°16'04"	134°02'32"	329	Netz
52	Amerika	19.05.2001	Kiessandschüttung an Perekatnaya	Fliegend	43°16'04"	134°02'32"	329	Netz
53	Amerika	19.05.2001	Kiessandschüttung an Perekatnaya	<i>Potentilla</i> sp.	43°16'04"	134°03'31"	329	Netz
54	Amerika	20.05.2001	Lichter Auenwald 500 m östlich des Kordons	<i>Potentilla</i> sp.	43°16'24"	134°03'03"	337	Netz
55	Amerika	20.05.2001	LNF/Brachflächen östlich des Kordons	<i>Prunus</i> sp.	43°16'24"	134°03'03"	337	Netz
56	Amerika	20.05.2001	LNF/Brachflächen östlich des Kordons	<i>Prunus</i> sp.	43°16'24"	134°03'03"	337	Netz
56a	Amerika	20.05.2001	LNF/Brachflächen östlich des Kordons	<i>Taraxacum</i> sp.	43°16'24"	134°03'03"	337	Netz
57	Amerika	20.05.2001	Brachflächen östlich des Kordons	Feldweg	43°16'24"	134°03'03"	337	Netz
58	Amerika	21.05.2001	Mähwiese am Kordon	<i>Taraxacum</i> sp.	43°16'24"	134°03'03"	337	Netz
58	Amerika	21.05.2001	Mähwiese am Kordon	<i>Potentilla</i> sp.	43°16'24"	134°03'03"	337	Netz
58a	Petrov	23.05.2001	Küstendüne		42°52'18"	133°47'38"	0	Netz
59	Petrov	27.05.2001	Küstendüne	<i>Taraxacum</i> sp.	42°52'29"	133°48'13"	0	Netz
60	Petrov	27.05.2001	Küstendüne	<i>Taraxacum</i> sp.	42°52'29"	133°48'13"	0	Netz
61	Petrov	27.05.2001	Küstendüne	Nistaggregation im Wurzelteller	42°52'29"	133°48'13"	10	Netz
61a	Petrov	27.05.2001	Küstendüne	<i>Taraxacum</i> sp.	42°52'29"	133°48'13"	10	Netz
62	Petrov	27.05.2001	Küstendüne	Patrouillierend an <i>Prunus</i>	42°52'29"	133°48'13"	8	Netz

Nr.	Ort/Kordon	Datum	Lebensraum/Biotoptyp	Pflanze/Tätigkeit o.ä.	Nord	Ost	Höhe	Methode
63	Petrov	27.05.2001	Küstendüne	<i>Prunus</i> sp.	42°52'29"	133°48'13"	0	Netz
64	Petrov	27.05.2001	Küstendüne	Fliegend	42°52'29"	133°48'13"	0	Netz
65	Petrov	27.05.2001	Küstendüne	<i>Potentilla</i> sp.	42°52'29"	133°48'13"	0	Netz
66	Petrov	28.05.2001	Küstendüne	<i>Taraxacum</i> sp.	42°52'18"	133°02'32"	0	Netz
66a	Petrov	28.05.2001	Waldrand	<i>Taraxacum</i> sp.	42°52'35"	133°47'30"	0	Netz
67	Petrov	28.05.2001	Küstendüne	<i>Fumaria</i> sp.	42°52'18"	133°02'32"	0	Netz
68		29.05.2001	Aue der Kievka	<i>Taraxacum</i> sp.	42°59'19"	133°41'33"	50	Netz
69	Lazo	02.06.2001	Gorelaya Sopka: Subalpine Tundra	Fliegend	43°30'30"	134°06'58"	1353	Netz
70	Lazo	02.06.2001	Gorelaya Sopka: Subalpine Tundra	<i>Rhododendron</i> sp.	43°30'30"	134°07'47"	1353	Netz
71	Lazo	02.06.2001	Waldlücke nahe Berg Brat	<i>Rhododendron</i> sp.	43°31'10"	134°04'48"	1338	Netz
72	Lazo	03.06.2001	Gipfel des Brat: Subalpine Tundra	<i>Rhododendron</i> sp.	43°13'16"	134°03'52"	1547	Netz
73	Lazo	03.06.2001	Berge nördlich Lazo: Waldgrenzbereich: Lagerplatz		43°30'32"	134°05'54"	1295	Netz
74	Lazo	04.06.2001	Waldlücke im Breitlaubmischwald: Hochstaudenflur	Fliegend	43°28'34"	134°02'38"	518	Netz
75	Lazo	04.06.2001	Kleine Waldlücke im Breitlaubmischwald		43°28'43"	134°02'38"	518	Netz
76	Lazo	04.06.2001	Berge nördlich Lazo: Waldgrenzbereich	<i>Ledum</i> sp.	43°30'32"	134°05'54"	1295	Netz
77	Lazo	04.06.2001	Berge nördlich Lazo: Waldgrenzbereich: Lagerplatz	<i>Rhododendron</i> sp.	43°30'32"	134°05'54"	1295	Netz
78	Lazo	04.06.2001	Berge nördlich Lazo: Waldgrenzbereich: Lagerplatz	Fliegend	43°30'32"	134°05'54"	1295	Netz
79a	Korpad	05.06.2001	Mähwiese am Kordon	<i>Ranunculus</i> sp.	43°15'50"	134°07'54"	189	Netz
79	Korpad	05.06.2001	Mähwiese am Kordon	Liliaceae	43°15'50"	134°07'54"	189	Netz
80	Korpad	05.06.2001	Auenwald an Prjamushka	Brassicaceae	43°16'15"	134°07'37"	183	Netz
81	Korpad	05.06.2001	Isolierter Felsgipfel im Breitlaubmischwald	<i>Potentilla</i> sp.	43°17'16"	134°07'09"	506	Netz
82	Korpad	05.06.2001	Isolierter Felsgipfel im Breitlaubmischwald	Patrouillierend an <i>Quercus</i>	43°17'16"	134°07'09"	506	Netz

Nr.	Ort/Kordon	Datum	Lebensraum/Biotoptyp	Pflanze/Tätigkeit o.ä.	Nord	Ost	Höhe	Methode
83	Korpad	06.06.2001	Ufer der Prjamushka	<i>Ranunculus</i> sp.	43°15'47"	134°07'10"	175	Netz
84	Korpad	06.06.2001	Ufer der Prjamushka		43°15'47"	134°07'10"	175	Netz
85	Korpad	06.06.2001	Kiessandschüttung an Prjamushka		43°15'47"	134°07'44"	175	Netz
85a	Korpad	06.06.2001	Abbruchkante an Prjamushka		43°16'21"	134°07'49"	181	Netz
86	Korpad	07.06.2001	Kiessandschüttung an Prjamushka	Solanaceae	43°15'52"	134°07'45"	174	Netz
87	Korpad	07.06.2001	Kiessandschüttung an Prjamushka	Fliegend	43°15'52"	134°07'45"	174	Netz
88	Korpad	07.06.2001	Kiessandschüttung an Prjamushka		43°15'52"	134°07'45"	174	Netz
89	Korpad	07.06.2001	Altarm im Auenwald		43°16'09"	134°07'53"	144	Netz
89a	Korpad	07.06.2001	Altarm im Auenwald	<i>Ranunculus</i> sp.	43°16'09"	134°07'53"	144	Netz
90	Korpad	07.06.2001	Abbruchkante an Prjamushka	Nistplatz	43°16'21"	134°07'49"	181	Netz
91	Ta-Chingousa	10.06.2001	Küstendüne	<i>Bombus</i> an Fabaceae, <i>Lasioglossum</i> fliegend	43°00'53"	134°07'42"	0	Netz
92	Ta-Chingousa	10.06.2001	Küstendüne/Waldrand	<i>Potentilla</i> sp.	43°00'53"	134°07'42"	0	Netz
93	Ta-Chingousa	10.06.2001	1 km wsw. des Kordons	Brassicaceae				Netz
94	Ta-Chingousa	10.06.2001	Bachufer	Schlafend				Netz
95	Ta-Chingousa	12.06.2001	Küstendüne	Rosaceae	43°00'53"	134°07'42"	3	Netz
96	Ta-Chingousa	12.06.2001	Mähwiese am Kordon	<i>Taraxacum</i> sp.	43°00'55"	134°07'32"	3	Netz
97	Ta-Chingousa	12.06.2001	Uferböschung hinter des Kordons	Caryophyllaceae	43°00'55"	134°07'32"	3	Netz
97a	Ta-Chingousa	12.06.2001	Uferböschung hinter des Kordons	<i>Stellaria</i> sp.	43°00'55"	134°07'32"	3	Netz
98	Ta-Chingousa	12.06.2001	Uferböschung hinter des Kordons	<i>Silene</i> sp.	43°00'55"	134°07'32"	3	Netz
98a	Ta-Chingousa	12.06.2001	Hochstaudenflur	Brassicaceae	43°00'55"	134°07'32"	4	Netz
99	Ta-Chingousa	12.06.2001	Küstendüne	Caryophyllaceae	43°01'09"	134°07'49"	0	Netz
99a	Ta-Chingousa	12.06.2001	Küstendüne	<i>Stellaria</i> sp.	43°00'42"	134°07'34"	0	Netz
100	Ta-Chingousa	12.06.2001	Uferböschung	Brassicaceae	43°00'55"	134°07'32"	0	Netz
101	Ta-Chingousa	14.06.2001	Küstenklippe	<i>Anthriscus</i> sp.	43°00'25"	134°07'35"	5	Netz
102	Ta-Chingousa	14.06.2001	Küstenklippe	Patrouillierend	43°00'25"	134°07'35"	3	Netz
103	Ta-Chingousa	14.06.2001	Küstenklippe	<i>Anthriscus</i> sp.	43°00'25"	134°07'35"	3	Netz
104	Ta-Chingousa	14.06.2001	Küstenklippe	<i>Potentilla</i> sp.	43°00'25"	134°07'35"	3	Netz
105	Ta-Chingousa	14.06.2001	Bachbegleitende Hochstaudenflur	Fliegend	43°00'32"	134°07'34"	3	Netz

Nr.	Ort/Kordon	Datum	Lebensraum/Biototyp	Pflanze/Tätigkeit o.ä.	Nord	Ost	Höhe	Methode
106	Ta-Chingousa	14.06.2001	bachbegleitende Hochstaudenflur	Caryophyllaceae	43°00'32"	134°07'34"	0	Netz
107	Ta-Chingousa	14.06.2001	bachbegleitende Hochstaudenflur		43°00'32"	134°07'34"	3	Netz
108	Ta-Chingousa	14.06.2001	Küstendüne	<i>Stellaria</i> sp.	43°00'42"	134°07'34"	0	Netz
109	Ta-Chingousa	14.06.2001	Küstendüne/Waldrand	Rosaceae	43°00'42"	134°07'34"	0	Netz
110	Ta-Chingousa	14.06.2001	Küstendüne/Waldrand	<i>Potentilla</i> sp.	43°00'42"	134°07'34"	0	Netz
111	Ta-Chingousa	14.06.2001	Küstendüne	Fliegend	43°00'42"	134°07'34"	0	Netz
112	Ta-Chingousa	14.06.2001	Küstendüne/Waldrand	<i>Crataegus</i> sp.	43°01'07"	134°07'46"	10	Netz
113	Ta-Chingousa	14.06.2001	Küstendüne	Caryophyllaceae	43°01'07"	134°07'46"	0	Netz
114	Ta-Chingousa	15.06.2001	Mähwiese am Kordon	Schlafend an <i>Valeriana</i>	43°00'55"	134°07'02"	5	Netz
115	Ta-Chingousa	15.06.2001	Küstendüne	<i>Stellaria</i> sp.	43°01'06"	134°07'45"	0	Netz
116	Ta-Chingousa	15.06.2001	Küstendüne/Waldrand		43°01'06"	134°07'45"	0	Netz
117	Korpad	15.06.2001	Mähwiese am Kordon	<i>Ranunculus</i> sp.	43°15'50"	134°07'54"	189	Netz
118	Korpad	15.06.2001	Uferböschung der Prjamushka	Totholz	43°16'21"	134°07'49"	181	Netz
119	Korpad	15.06.2001	Uferböschung der Prjamushka	Totholz	43°16'21"	134°07'49"	181	Netz
120	Korpad	16.06.2001	Isolierter Felsgipfel im Breitlaubmischwald	Am Nest	43°17'15"	134°07'10"	526	Netz
121	Korpad	16.06.2001	Isolierter Felsgipfel im Breitlaubmischwald	Fliegend	43°17'15"	134°07'10"	526	Netz
122	Korpad	16.06.2001	Isolierter Felsgipfel im Breitlaubmischwald	Patrouillierend an <i>Quercus</i>	43°17'15"	134°07'10"	526	Netz
123	Korpad	16.06.2001	Isolierter Felsgipfel im Breitlaubmischwald	<i>Dianthus</i> sp.	43°17'15"	134°07'10"	526	Netz
124	Korpad	17.06.2001	Mähwiese am Kordon	Fliegend	43°15'50"	134°02'33"	189	Netz
125	Korpad	17.06.2001	Mähwiese am Kordon	Totholz	43°15'50"	134°07'54"	189	Netz
126	Korpad	17.06.2001	Mähwiese am Kordon	<i>Vicia</i> sp.	43°15'50"	134°07'54"	189	Netz
127	Korpad	17.06.2001	Mähwiese am Kordon	Feldweg	43°15'50"	134°07'54"	189	Netz
128	Korpad	17.06.2001	Mähwiese nördlich des Kordons	Rosaceae	43°16'26"	134°08'26"	168	Netz
129	Korpad	17.06.2001	Brachflächen östlich des Kordons	<i>Vicia</i> sp.	43°16'26"	134°08'26"	168	Netz
130	Korpad	17.06.2001	Brachflächen östlich des Kordons	<i>Trifolium album</i>	43°16'26"	134°08'26"	168	Netz

Nr.	Ort/Kordon	Datum	Lebensraum/Biotoyp	Pflanze/Tätigkeit o.ä.	Nord	Ost	Höhe	Methode
131	Korpad	17.06.2001	Brachflächen östlich des Kordons	<i>Chelidonium</i> sp.	43°16'26"	134°08'26"	168	Netz
132	Korpad	17.06.2001	Brachflächen östlich des Kordons	Rosaceae	43°16'26"	134°08'26"	168	Netz
133	Korpad	18.06.2001	Nebenarm der Prjamushka	Rosaceae	43°15'28"	134°08'03"	150	Netz
134	Korpad	18.06.2001	Mähwiese am Kordon		43°15'50"	134°07'54"	189	Netz
135	Korpad	18.06.2001	kleine Abbruchkante an Prjamushka		43°15'50"	134°07'54"	189	Netz
136	Korpad	18.06.2001	Kiessandschüttung an Prjamushka	<i>Vicia</i> sp.	43°16'11"	134°07'51"	182	Netz
137	Korpad	20.06.2001	Kiessandschüttung an Prjamushka	Rosaceae	43°15'47"	134°07'44"	175	Netz
138	Korpad	20.06.2001	Aue der Prjamushka	<i>Chelidonium</i> sp.	43°16'11"	134°07'51"	172	Netz
139	Korpad	22.06.2001	Mähwiese am Kordon	Am Nest	43°15'50"	134°07'54"	189	Netz
140	Korpad	22.06.2001	Kiessandschüttung an Prjamushka	<i>Vicia</i> sp.	43°16'11"	134°07'51"	180	Netz
141	Korpad	22.06.2001	Kiessandschüttung an Prjamushka	Rosaceae	43°16'11"	134°07'51"	183	Netz
142	Korpad	22.06.2001	Uferböschung der Prjamushka	Solanaceae	43°16'15"	134°08'00"	152	Netz
143	Korpad	22.06.2001	Abbruchkante an Prjamushka	Patrouillierend	43°16'21"	134°07'49"	181	Netz
144	Korpad	23.06.2001	Brachflächen östlich des Kordons	Feldweg	43°16'26"	134°08'26"	180	Netz
145	Korpad	23.06.2001	Brachflächen östlich des Kordons		43°16'26"	134°08'26"	168	Netz
146	Korpad	23.06.2001	Brachflächen östlich des Kordons	<i>Vicia</i> sp.	43°16'26"	134°08'26"	168	Netz
147	Korpad	23.06.2001	Brachflächen östlich des Kordons	Feldweg	43°16'26"	134°08'26"	180	Netz
148	Korpad	23.06.2001	Brachflächen östlich des Kordons	Asteraceae	43°16'26"	134°08'26"	180	Netz
149	Korpad	23.06.2001	Brachflächen östlich des Kordons	<i>Trifolium album</i>	43°16'26"	134°08'26"	168	Netz
150	Korpad	24.06.2001	Kiessandschüttung an Prjamushka	Fliegend	43°14'36"	134°08'00"	183	Netz
151	Korpad	24.06.2001	Kiessandschüttung an Prjamushka	Rosaceae	43°15'18"	134°08'00"	183	Netz
152	Korpad	24.06.2001	Sandschüttung am Fluss Prjamushka	<i>Rubus</i> sp.	43°15'23"	134°08'02"	186	Netz
153	Korpad	24.06.2001	Sandschüttung am Fluss Prjamushka	Rosaceae	43°15'23"	134°08'02"	186	Netz
154	Korpad	24.06.2001	Trockenes Flussbett des Prjamushka	Patrouillierend	43°15'36"	134°08'00"	180	Netz
155	Korpad	24.06.2001	Kiessandschüttung an Prjamushka	<i>Convolvulus</i> sp.	43°15'36"	134°08'00"	183	Netz
156	Korpad	24.06.2001	Kiessandschüttung an Prjamushka	<i>Vicia</i> sp.	43°15'36"	134°08'00"	183	Netz

Nr.	Ort/Kordon	Datum	Lebensraum/Biototyp	Pflanze/Tätigkeit o.ä.	Nord	Ost	Höhe	Methode
157	Korpad	24.06.2001	Kiessandschüttung an Prjamushka	Rosaceae	43°15'36"	134°08'00"	183	Netz
158	Korpad	24.06.2001	Kiessandschüttung an Prjamushka	Rosaceae	43°15'36"	134°08'00"	183	Netz
159	Korpad	24.06.2001	Mähwiese am Kordon	<i>Vicia</i> sp.	43°15'50"	134°07'54"	189	Netz
160	Korpad	25.06.2001	Isolierter Felsgipfel im Breitlaubmischwald	<i>Dianthus</i> sp.	43°17'16"	134°07'09"	506	Netz
161	Korpad	25.06.2001	Isolierter Felsgipfel im Breitlaubmischwald	Fliegend	43°17'16"	134°07'09"	506	Netz
162	Korpad	25.06.2001	Isolierter Felsgipfel im Breitlaubmischwald		43°17'16"	134°07'09"	506	Netz
163	Korpad	26.06.2001	Kiessandschüttung an Prjamushka	<i>Rubus</i> sp.	43°15'22"	134°07'46"	186	Netz
164	Korpad	26.06.2001	Kiessandschüttung an Prjamushka	<i>Rubus</i> sp.	43°15'22"	134°08'02"	186	Netz
165	Korpad	27.06.2001	Mähwiese am Kordon	<i>Prunella</i> sp.	43°15'50"	134°07'54"	189	Netz
166	Korpad	27.06.2001	Mähwiese am Kordon		43°15'50"	134°07'54"	189	Netz
167	Korpad	27.06.2001	Mähwiese am Kordon	Nistaggregation	43°15'50"	134°07'54"	189	Netz
168	Korpad	27.06.2001	Mähwiese am Kordon	<i>Vicia</i> sp.	43°15'50"	134°07'54"	189	Netz
169	Korpad	27.06.2001	Mähwiese am Kordon		43°15'50"	134°07'54"	189	Netz
170	Korpad	27.06.2001	Mähwiese am Kordon		43°15'50"	134°07'54"	189	Netz
171	Korpad	28.06.2001	Uferböschung der Prjamushka	Solanaceae	43°16'00"	134°07'43"	204	Netz
172	Korpad	28.06.2001	Kiessandschüttung an Prjamushka	<i>Codonopsis ussuriensis</i>	43°16'00"	134°07'43"	204	Netz
173	Korpad	28.06.2001	Trockene Flutrinne der Prjamushka	Fliegend	43°16'00"	134°07'43"	204	Netz
174	Korpad	28.06.2001	Trockene Flutrinne der Prjamushka	<i>Convolvulus</i> sp.	43°16'00"	134°07'43"	204	Netz
175	Korpad	28.06.2001	Trockene Flutrinne der Prjamushka	<i>Convolvulus</i> sp.	43°16'00"	134°07'43"	204	Netz
176	Korpad	28.06.2001	Trockene Flutrinne der Prjamushka	<i>Lysimachia</i> sp.	43°16'00"	134°07'43"	204	Netz
177	Korpad	28.06.2001	Trockene Flutrinne der Prjamushka	<i>Vicia</i> sp.	43°16'00"	134°07'43"	204	Netz
178	Korpad	28.06.2001	Uferböschung der Prjamushka	Solanaceae	43°16'00"	134°07'43"	204	Netz
179	Korpad	28.06.2001	Trockene Flutrinne der Prjamushka		43°16'00"	134°07'43"	204	Netz
180	Korpad	29.06.2001	Mähwiese am Kordon	<i>Prunella</i> sp.	43°15'50"	134°07'54"	189	Netz
181	Korpad	29.06.2001	Mähwiese am Kordon	Nistaggregation	43°15'50"	134°07'54"	189	Netz
182	Korpad	29.06.2001	Mähwiese am Kordon	<i>Prunus</i> sp.	43°15'50"	134°07'54"	189	Netz

Nr.	Ort/Kordon	Datum	Lebensraum/Biototyp	Pflanze/Tätigkeit o.ä.	Nord	Ost	Höhe	Methode
183	Lazo	02.07.2001	Berge nördlich Lazo: Lager an der Waldgrenze	<i>Vicia</i> sp.	43°30'17"	134°05'48"	1329	Netz
184	Lazo	02.07.2001	Berge nördlich Lazo: Lager an der Waldgrenze	Asteraceae	43°30'17"	134°05'48"	1329	Netz
185	Lazo	02.07.2001	Berge nördlich Lazo: Lager an der Waldgrenze	<i>Vaccinium</i> sp.	43°30'17"	134°05'48"	1329	Netz
186	Lazo	02.07.2001	Berge nördlich Lazo: Lager an der Waldgrenze	Patrouillierend	43°30'17"	134°05'48"	1329	Netz
187	Lazo	03.07.2001	Südexponierte Waldlücke		43°30'37"	134°06'03"	1272	Netz
188	Lazo	03.07.2001	Gipfel des Gorelaya Sopka: Subalpine Tundra	<i>Vicia</i> sp.	43°30'42"	134°07'44"	1420	Netz
189	Lazo	03.07.2001	Gipfel des Gorelaya Sopka: Subalpine Tundra	<i>Vaccinium</i> sp.	43°30'42"	134°07'44"	1420	Netz
190	Lazo	03.07.2001	Berge nördlich Lazo: Gorelaya Sopka: Waldgrenzbereich	Fliegend	43°31'03"	134°08'06"	1350	Netz
191	Lazo	03.07.2001	Berge nördlich Lazo: Gorelaya Sopka: Waldgrenzbereich	<i>Cassiope</i> sp.	43°31'03"	134°08'06"	1350	Netz
192	Lazo	03.07.2001	Südexponierte Waldlücke		43°36'37"	134°06'03"	1272	Netz
193	Lazo	04.07.2001	Westexponierte Freifläche nahe Waldgrenze		43°31'10"	134°04'48"	1338	Netz
194	Lazo	04.07.2001	Gipfel des Brat: Subalpine Tundra	<i>Vicia</i> sp.	43°31'16"	134°03'52"	1547	Netz
195		04.07.2001	Hangfuß des Berges Sestra: Subalpine Tundra		43°31'28"	134°03'45"	1464	Netz
196	Lazo	04.07.2001	Berg Sestra: Subalpine Tundra		43°31'28"	134°03'45"	1560	Netz
197	Lazo	04.07.2001	Gipfel des Sestra: Subalpine Tundra		43°31'50"	134°03'35"	1666	Netz
198	Lazo	06.07.2001	LNF/Brachflächen nahe Lazo	<i>Ranunculus</i> sp.	43°25'04"	133°58'17"	319	Netz
198a	Lazo	06.07.2001	LNF/Brachflächen nahe Lazo		43°25'04"	133°58'17"	319	Netz
199	Lazo	06.07.2001	Brachflächen 3 km nordöstlich Von Lazo	Patrouillierend	43°25'04"	133°58'17"	319	Netz

Nr.	Ort/Kordon	Datum	Lebensraum/Biototyp	Pflanze/Tätigkeit o.ä.	Nord	Ost	Höhe	Methode
200	Lazo	06.07.2001	Brachflächen 3 km nordöstlich von Lazo	Rosaceae	43°25'04"	133°58'17"	319	Netz
201	Lazo	06.07.2001	Brachflächen 3 km nordöstlich von Lazo	<i>Trifolium</i> sp.	43°25'04"	133°58'17"	319	Netz
202	Lazo	06.07.2001	LNF/Brachflächen nordöstlich von Lazo	<i>Melilotus</i> sp.	43°25'04"	133°58'17"	319	Netz
203	Lazo	06.07.2001	LNF/Brachflächen nordöstlich von Lazo	Caryophyllaceae	43°25'04"	133°58'17"	319	Netz
204	Lazo	07.07.2001	LNF/Brachflächen nordöstlich von Lazo	<i>Epilobium</i> sp.	43°26'39"	134°01'20"	423	Netz
205	Lazo	07.07.2001	LNF/Brachflächen nordöstlich von Lazo	<i>Dianthus</i> sp.	43°26'39"	134°01'20"	423	Netz
206	Lazo	07.07.2001	LNF/Brachflächen nordöstlich von Lazo	Asteraceae	43°26'39"	134°01'20"	423	Netz
207	Lazo	07.07.2001	LNF/Brachflächen nordöstlich von Lazo	Rosaceae	43°26'39"	134°01'20"	423	Netz
208	Lazo	07.07.2001	LNF/Brachflächen nordöstlich von Lazo	Fliegend	43°26'39"	134°01'20"	423	Netz
209	Lazo	07.07.2001	LNF/Brachflächen nordöstlich von Lazo	<i>Veronica</i> sp.	43°26'39"	134°01'20"	423	Netz
210	Lazo	07.07.2001	LNF/Brachflächen nordöstlich von Lazo	<i>Ranunculus</i> sp.	43°26'39"	134°01'20"	423	Netz
211	Lazo	07.07.2001	LNF/Brachflächen nordöstlich von Lazo	<i>Trifolium</i> sp.	43°26'39"	134°01'20"	423	Netz
212	Lazo	07.07.2001	LNF/Brachflächen nordöstlich von Lazo	<i>Melilotus</i> sp.	43°26'39"	134°01'20"	423	Netz
213	Lazo	07.07.2001	LNF/Brachflächen nordöstlich von Lazo	<i>Lysimachia</i> sp.	43°26'39"	134°01'20"	423	Netz
214	Lazo	07.07.2001	LNF/Brachflächen nordöstlich von Lazo		43°26'39"	134°01'20"	423	Netz

Nr.	Ort/Kordon	Datum	Lebensraum/Biototyp	Pflanze/Tätigkeit o.ä.	Nord	Ost	Höhe	Methode
215	Lazo	07.07.2001	LNF/Brachflächen nordöstlich von Lazo	Patrouillierend	43°26'39"	134°01'20"	423	Netz
216	Lazo	07.07.2001	LNF/Brachflächen nordöstlich von Lazo		43°26'39"	134°08'26"	423	Netz
217	Korpad	11.07.2001	Trockene Flutrinne der Prjamushka	Totholz	43°15'11"	134°07'51"	152	Netz
218	Korpad	11.07.2001	Kiessandschüttung an Prjamushka		43°16'00"	134°07'43"	204	Netz
219	Korpad	11.07.2001	Trockene Flutrinne der Prjamushka	<i>Veronica</i> sp.	43°16'00"	134°07'43"	204	Netz
220	Korpad	11.07.2001	Trockene Flutrinne der Prjamushka	<i>Lysimachia</i> sp.	43°16'00"	134°07'43"	204	Netz
221	Korpad	11.07.2001	Trockene Flutrinne der Prjamushka	Fliegend	43°16'00"	134°07'43"	204	Netz
222	Korpad	11.07.2001	Trockene Flutrinne der Prjamushka	Totholz	43°16'11"	134°07'51"	152	Netz
223	Korpad	12.07.2001	Sandschüttung am Fluss Prjamushka	Fliegend	43°15'16"	134°08'07"	187	Netz
224	Korpad	12.07.2001	Uferböschung des Prjamushka	Fliegend	43°15'16"	134°08'07"	187	Netz
225	Korpad	12.07.2001	Kiessandschüttung an Prjamushka	Totholz	43°15'22"	134°08'02"	186	Netz
226	Korpad	12.07.2001	Kiessandschüttung an Prjamushka	<i>Epilobium</i> sp.	43°15'22"	134°08'02"	186	Netz
227	Korpad	12.07.2001	Kiessandschüttung an Prjamushka		43°15'36"	134°08'00"	183	Netz
228	Korpad	12.07.2001	Kiessandschüttung an Prjamushka	<i>Lysimachia</i> sp.	43°15'36"	134°08'00"	183	Netz
229	Korpad	12.07.2001	Mähwiese am Kordon	Fliegend	43°15'50"	134°07'54"	189	Netz
230	Korpad	13.07.2001	Kiessandschüttung an Prjamushka	<i>Vicia</i> sp.	43°15'47"	134°07'44"	175	Netz
231	Korpad	13.07.2001	Uferböschung der Prjamushka	Totholz	43°16'0"	134°07'43"	204	Netz
232	Korpad	13.07.2001	Abbruchkante an Prjamushka	Fliegend	43°16'21"	134°07'49"	181	Netz
233	Korpad	13.07.2001	Abbruchkante an Prjamushka	Apiaceae	43°16'21"	134°07'49"	181	Netz
234	Korpad	13.07.2001	Abbruchkante an Prjamushka	Patrouillierend	43°16'21"	134°07'49"	181	Netz
235	Korpad	13.07.2001	Isolierter Felsipfel im Breitlaubmischwald		43°17'16"	134°07'09"	506	Netz
236	Korpad	14.07.2001	Breitlaubmischwald	<i>Lysimachia</i> sp.	43°15'50"	134°07'54"	189	Netz
237	Ta-Chingousa	16.07.2001	Küstendüne	Scrophulariaceae	43°00'42"	134°07'34"	3	Netz
238	Ta-Chingousa	16.07.2001	Mähwiese am Kordon	<i>Trifolium album</i>	43°00'52"	134°07'32"	6	Netz
239	Ta-Chingousa	16.07.2001	Küstendüne	Rosaceae	43°00'55"	134°07'32"	0	Netz
240	Ta-Chingousa	16.07.2001	Küstendüne	Rosaceae	43°00'56"	134°07'32"	3	Netz

Nr.	Ort/Kordon	Datum	Lebensraum/Biootyp	Pflanze/Tätigkeit o.ä.	Nord	Ost	Höhe	Methode
241	Ta-Chingousa	16.07.2001	Küstendüne/Waldrand	Asteraceae	43°01'16"	134°07'45"	5	Netz
242	Ta-Chingousa	16.07.2001	Küstendüne/Waldrand	Asteraceae	43°01'16"	134°07'54"	0	Netz
243	Ta-Chingousa	17.07.2001	Küstendüne	Scrophulariaceae	43°01'06"	134°07'45"	0	Netz
244	Ta-Chingousa	17.07.2001	Küstendüne	Rosaceae	43°01'06"	134°07'45"	0	Netz
245	Ta-Chingousa	17.07.2001	Küstendüne	<i>Stellaria</i> sp.	43°01'07"	134°07'49"	0	Netz
246	Ta-Chingousa	17.07.2001	Küstendüne/Waldrand	Totholz	43°01'16"	134°07'54"	7	Netz
247	Ta-Chingousa	17.07.2001	Küstendüne/Waldrand	Asteraceae	43°01'16"	134°07'54"	3	Netz
248	Ta-Chingousa	18.07.2001	Küstendüne		43°00'25"	134°07'35"	0	Netz
249	Ta-Chingousa	18.07.2001	Küstenklippe: Hochstaudenflur	Asteraceae	43°00'32"	134°07'34"	0	Netz
250	Ta-Chingousa	18.07.2001	Küstenklippe: Hochstaudenflur	<i>Lychmis fugens</i>	43°00'32"	134°07'34"	0	Netz
251	Ta-Chingousa	18.07.2001	Küstendüne	<i>Heracleum</i> sp.	43°00'42"	134°07'34"	2	Netz
252	Ta-Chingousa	18.07.2001	Küstendüne	Rosaceae	43°00'42"	134°07'34"	2	Netz
253	Ta-Chingousa	18.07.2001	Küstendüne	Scrophulariaceae	43°00'42"	134°07'34"	2	Netz
254	Ta-Chingousa	18.07.2001	Hochstaudenflur	<i>Carduus</i> sp.	43°01'18"	134°08'04"	0	Netz
255	Ta-Chingousa	18.07.2001	Hochstaudenflur	Brassicaceae	43°01'18"	134°08'04"	0	Netz
256	Ta-Chingousa	19.07.2001	Küstendüne/Waldrand	<i>Cirsium</i> sp.	43°01'16"	134°07'54"	10	Netz
257	Ta-Chingousa	19.07.2001	Küstendüne/Waldrand	Totholz	43°01'16"	134°07'54"	10	Netz
258	Ta-Chingousa	19.07.2001	Hochstaudenflur	Brassicaceae	43°01'18"	134°08'04"	2	Netz
259	Ta-Chingousa	19.07.2001	Hochstaudenflur	<i>Lysimachia</i> sp.	43°01'18"	134°08'04"	5	Netz
260	Ta-Chingousa	19.07.2001	Hochstaudenflur	Asteraceae	43°01'18"	134°08'04"	5	Netz
261	Ta-Chingousa	19.07.2001	Hochstaudenflur	<i>Rosa rugosa</i>	43°01'18"	134°08'04"	5	Netz
262	Ta-Chingousa	19.07.2001	Hochstaudenflur	<i>Heracleum</i> sp.	43°01'18"	134°08'04"	2	Netz
263	Korpad	31.07.2001	Kiessandschüttung an Prijamushka	<i>Dianthus</i> sp.	43°15'47"	134°07'44"	170	Netz
264	Korpad	31.07.2001	Kiessandschüttung an Prijamushka	Asteraceae	43°15'47"	134°07'44"	170	Netz
265	Korpad	31.07.2001	Mähwiese am Kordon	Asteraceae	43°15'50"	134°07'54"	189	Netz
266	Korpad	31.07.2001	Mähwiese am Kordon	<i>Potentilla</i> sp.	43°15'50"	134°07'54"	189	Netz
267	Korpad	31.07.2001	Mähwiese am Kordon	Fliegend	43°15'50"	134°07'54"	189	Netz
268	Korpad	01.08.2001	Sandschüttung am Fluss Prijamushka	Asteraceae	43°15'17"	134°08'06"	195	Netz

Nr.	Ort/Kordon	Datum	Lebensraum/Biototyp	Pflanze/Tätigkeit o. ä.	Nord	Ost	Höhe	Methode
269	Korpad	01.08.2001	Mähwiese am Kordon	Schlafend an <i>Potentilla</i> sp.	43°15'50"	134°07'54"	189	Netz
270	Korpad	02.08.2001	Mähwiese am Kordon	<i>Potentilla</i> sp.	43°15'50"	134°07'54"	189	Netz
270a	Korpad	02.08.2001	Mähwiese am Kordon		43°15'50"	134°07'54"	189	Netz
271	Korpad	02.08.2001	Mähwiese am Kordon	Schlafend an Asteraceae	43°15'50"	134°07'54"	189	Netz
272	Korpad	03.08.2001	Sandschüttung am Fluss Prjamushka	Asteraceae	43°15'17"	134°08'06"	195	Netz
273	Korpad	03.08.2001	Kiessandschüttung an Prjamushka	<i>Epilobium</i> sp.	43°15'22"	134°08'02"	186	Netz
274	Korpad	03.08.2001	Trockenes Flussbett des Prjamushka	Fliegend	43°15'22"	134°08'02"	186	Netz
275	Korpad	03.08.2001	Kiessandschüttung an Prjamushka	<i>Epilobium</i> sp.	43°15'22"	134°08'02"	186	Netz
276	Korpad	03.08.2001	Mähwiese am Kordon	<i>Lysimachia</i> sp.	43°15'50"	134°07'54"	189	Netz
277	Korpad	03.08.2001	Mähwiese am Kordon	Patrouillierend	43°15'50"	134°07'54"	189	Netz
278	Korpad	03.08.2001	Mähwiese am Kordon	<i>Potentilla</i> sp.	43°15'50"	134°07'54"	189	Netz
279	Korpad	03.08.2001	Mähwiese am Kordon	Fliegend	43°15'50"	134°07'54"	189	Netz
280	Korpad	03.08.2001	Mähwiese am Kordon	Nistaggregation	43°15'50"	134°07'54"	189	Netz
281	Korpad	03.08.2001	Mähwiese am Kordon	Patrouillierend	43°15'50"	134°07'54"	189	Netz
282	Korpad	04.08.2001	Isolierter Felsgipfel im Breitlaubmischwald	<i>Polygonum</i> sp.	43°17'15"	134°07'10"	526	Netz
283	Korpad	04.08.2001	Isolierter Felsgipfel im Breitlaubmischwald	<i>Dianthus</i> sp.	43°17'15"	134°07'10"	526	Netz
284	Korpad	04.08.2001	Isolierter Felsgipfel im Breitlaubmischwald	Fliegend	43°17'15"	134°07'10"	526	Netz
285	Korpad	04.08.2001	Isolierter Felsgipfel im Breitlaubmischwald	Fabaceae	43°17'15"	134°07'10"	526	Netz
286	Korpad	04.08.2001	Isolierter Felsgipfel im Breitlaubmischwald	<i>Polygonum</i> sp.	43°17'15"	134°07'10"	526	Netz
287	Lazo	09.08.2001	LNF/Brachflächen nördlich von Lazo	Feldweg	43°25'40"	133°52'16"	270	Netz

Nr.	Ort/Kordon	Datum	Lebensraum/Biototyp	Pflanze/Tätigkeit o.ä.	Nord	Ost	Höhe	Methode
288	Lazo	09.08.2001	LNF/Brachflächen nördlich von Lazo	<i>Potentilla</i> sp.	43°25'40"	133°52'16"	270	Netz
289	Lazo	09.08.2001	LNF/Brachflächen nördlich von Lazo	<i>Campanula</i> sp.	43°25'40"	133°52'16"	270	Netz
290	Lazo	09.08.2001	LNF/Brachflächen nördlich von Lazo	<i>Agrimonia</i> sp.	43°25'40"	133°52'16"	270	Netz
291	Lazo	09.08.2001	LNF/Brachflächen nördlich von Lazo	Asteraceae	43°25'40"	133°52'16"	270	Netz
292	Lazo	09.08.2001	LNF/Brachflächen nördlich von Lazo	Fliegend	43°25'40"	133°52'16"	270	Netz
293	Lazo	11.08.2001	Berge nördlich von Lazo: Lager: Waldgrenzbereich		43°30'32"	134°05'54"	1295	Netz
294	Lazo	11.08.2001	Berge nördlich von Lazo: Lager: Waldgrenzbereich		43°30'32"	134°05'54"	1295	Netz
295	Lazo	12.08.2001	Berggrat nördlich von Lazo	Fliegend	43°30'	134°07'	ca. 1000	Netz
296	Lazo	12.08.2001	Gipfel des Brat: Subalpine Tundra		43°31'16"	134°03'52"	1547	Netz
297	Lazo	12.08.2001	Gipfel des Brat: Subalpine Tundra	Asteraceae	43°31'16"	134°03'52"	1547	Netz
298	Lazo	13.08.2001	Berge nördlich von Lazo: Südexponierte Waldlücke	Asteraceae	43°13'10"	134°04'47"	1338	Netz
299	Lazo	13.08.2001	Gorelaya Sopka: Waldgrenzbereich		43°30'32"	134°07'00"	1375	Netz
300	Lazo	13.08.2001	Gorelaya Sopka: Waldgrenzbereich	Fliegend	43°30'33"	134°07'00"	1375	Netz
301	Lazo	13.08.2001	Südexponierte Waldlücke	Fliegend	43°30'33"	134°07'00"	1375	Netz
302	Lazo	13.08.2001	Südexponierte Waldlücke	Apiaceae	43°30'45"	134°06'31"	1244	Netz
303	Lazo	13.08.2001	Südexponierte Waldlücke	Asteraceae	43°30'45"	134°06'31"	1244	Netz
304	Lazo	13.08.2001	Südexponierte Waldlücke	<i>Campanula</i> sp.	43°30'45"	134°06'31"	1244	Netz
304a	Lazo	13.08.2001	Südexponierte Waldlücke		43°30'45"	134°06'31"	1244	Netz
305	Lazo	14.08.2001	Berge nördlich von Lazo: Lager: Waldgrenzbereich		43°30'32"	134°05'54"	1295	Netz
306	Ta-Chingousa	15.08.2001	Feldweg in Küstendüne	<i>Potentilla</i> sp.	43°00'55"	134°07'32"	0	Netz

Nr.	Ort/Kordon	Datum	Lebensraum/Biotoptyp	Pflanze/Tätigkeit o.ä.	Nord	Ost	Höhe	Methode
307		15.08.2001	Quelle des Jelamovski am Straßenrand	Blatteintragend in Nest				Netz
308	Ta-Chingousa	16.08.2001	Küstendüne		43°02'03"	134°09'16"	0	Netz
309	Ta-Chingousa	16.08.2001	Küstendüne	<i>Lysimachia</i> sp.	43°02'03"	134°09'16"	0	Netz
310	Ta-Chingousa	16.08.2001	Küstendüne	Apiaceae	43°02'03"	134°09'16"	0	Netz
311	Ta-Chingousa	16.08.2001	Feldweg in Küstendünen	Nistaggregation	43°02'03"	134°09'16"	0	Netz
312	Ta-Chingousa	16.08.2001	Küstendüne	Asteraceae	43°02'03"	134°09'16"	2	Netz
313	Ta-Chingousa	18.08.2001	Küstendüne	Asteraceae	43°02'03"	134°09'16"	0	Netz
313a	Ta-Chingousa	18.08.2001	Küstendüne	<i>Patrinia scabiosifolia</i>	43°02'03"	134°09'16"	0	Netz
314	Ta-Chingousa	18.08.2001	Küstendüne/Niedermoor	<i>Lysimachia</i> sp.	43°02'03"	134°09'16"	2	Netz
315	Ta-Chingousa	18.08.2001	Feldweg in Küstendünen	Nistaggregation	43°02'03"	134°09'16"	4	Netz
316	Ta-Chingousa	18.08.2001	Feldweg in Küstendünen	<i>Dianthus</i> sp.	43°02'03"	134°09'16"	4	Netz
317	Ta-Chingousa	18.08.2001	Küstendüne	Fabaceae	43°02'03"	134°09'16"	0	Netz
318	Ta-Chingousa	18.08.2001	Küstendüne		43°02'03"	134°09'16"	0	Netz
319	Ta-Chingousa	18.08.2001	Küstendüne	Fliegend	43°02'03"	134°09'16"	0	Netz
320	Ta-Chingousa	18.08.2001	Küstendüne	<i>Patrinia scabiosifolia</i>	43°02'03"	134°09'16"	0	Netz
321	Glaskovka	23.08.2001	Am Haus		o ^m	o ^m		Netz
322	Lazo	23.08.2001	Fussballfeld in Stadt		43°22'53"	133°53'53"	224	Netz
323	Ta-Chingousa	24.08.2001	Küstendüne	<i>Aster</i> sp.	43°02'03"	134°09'16"	0	Netz
324	Korpad	24.08.2001	Mähwiese am Kordon	Fliegend	43°15'50"	134°07'54"	189	Netz
325	Korpad	26.08.2001	Sandschüttung am Fluss Prjamushka	<i>Mentha</i> sp	43°15'16"	134°08'07"	187	Netz
326	Korpad	26.08.2001	Sandschüttung am Fluss Prjamushka	Fabaceae	43°15'16"	134°08'07"	187	Netz
327	Korpad	26.08.2001	Sandschüttung am Fluss Prjamushka	Fliegend	43°15'16"	134°08'07"	187	Netz
328	Korpad	26.08.2001	Sandschüttung am Fluss Prjamushka	Scrophulariaceae	43°15'16"	134°08'07"	187	Netz

Nr.	Ort/Kordon	Datum	Lebensraum/Biototyp	Pflanze/Tätigkeit o.ä.	Nord	Ost	Höhe	Methode
329	Korpad	26.08.2001	Sandschüttung am Fluss Prjamushka	Asteraceae	43°15'16"	134°08'07"	187	Netz
330	Korpad	26.08.2001	Sandschüttung am Fluss Prjamushka	Apiaceae	43°15'16"	134°08'07"	187	Netz
331	Ta-Chingousa	29.08.2001	Küstendüne	<i>Patrinia scabiosifolia</i>	43°02'03"	134°09'16"	5	Netz
332	Ta-Chingousa	29.08.2001	Küstendüne	<i>Scabiosa lachnophylla</i>	43°02'03"	134°09'16"	0	Netz
333	Ta-Chingousa	29.08.2001	Küstendüne	Asteraceae	43°02'03"	134°09'16"	0	Netz
334	Ta-Chingousa	29.08.2001	Küstendüne	<i>Campanula</i> sp.	43°02'03"	134°09'16"	0	Netz
335	Ta-Chingousa	29.08.2001	Küstendüne	<i>Vicia</i> sp.	43°02'03"	134°09'16"	0	Netz
336	Ta-Chingousa	29.08.2001	Küstendüne	<i>Lonicera</i> sp.	43°02'03"	134°09'16"	0	Netz
337	Ta-Chingousa	30.08.2001	Küstenklippe	Asteraceae	43°01'18"	134°08'04"	0	Netz
338	Ta-Chingousa	30.08.2001	Hochstaudenflur	<i>Dianthus</i> sp.	43°01'18"	134°08'04"	4	Netz
339	Ta-Chingousa	30.08.2001	Hochstaudenflur	<i>Vicia</i> sp.	43°01'18"	134°08'04"	4	Netz
340	Ta-Chingousa	30.08.2001	Hochstaudenflur	Patrouillierend	43°01'18"	134°08'04"	3	Netz
341	Ta-Chingousa	31.08.2001	Hochstaudenflur	Asteraceae	43°00'32"	134°07'34"	2	Netz
342	Ta-Chingousa	31.08.2001	Hochstaudenflur	Asteraceae	43°00'32"	134°07'34"	2	Netz
343	Ta-Chingousa	31.08.2001	Hochstaudenflur	<i>Vicia</i> sp.	43°00'32"	134°07'34"	2	Netz
344	Amerika	02.09.2001	Mähwiese am Kordon	Asteraceae	43°15'55"	134°02'41"	357	Netz
345	Amerika	02.09.2001	Mähwiese am Kordon	Asteraceae	43°15'55"	134°02'41"	357	Netz
346	Amerika	02.09.2001	Mähwiese am Kordon	Asteraceae	43°15'55"	134°02'41"	357	Netz
347	Amerika	03.09.2001	Auenwald	Lamiaceae	43°13'45"	134°00'48"	240	Netz
348	Amerika	03.09.2001	Auenwald	Asteraceae	43°13'45"	134°00'58"	240	Netz
349	Amerika	03.09.2001	Auenwald: Uferböschung	Asteraceae	43°14'45"	134°01'48"	268	Netz
350	Amerika	03.09.2001	Mähwiese am Kordon	Asteraceae	43°15'55"	134°02'41"	357	Netz
351	Amerika	03.09.2001	Mähwiese am Kordon	<i>Aster</i> sp.	43°15'55"	134°02'41"	357	Netz
352	Amerika	04.09.2001	Mähwiese am Kordon	Asteraceae	43°15'55"	134°02'41"	357	Netz
353	Amerika	04.09.2001	Mähwiese am Kordon	Asteraceae	43°15'55"	134°02'41"	357	Netz
354	Amerika	04.09.2001	Kiessandschüttung an Perekatnaya	Fliegend	43°16'06"	134°02'32"	398	Netz

Nr.	Ort/Kordon	Datum	Lebensraum/Biotoptyp	Pflanze/Tätigkeit o.ä.	Nord	Ost	Höhe	Methode
355	Amerika	04.09.2001	Kiessandschüttung an Perekatnaya	Rosaceae	43°16'06"	134°02'33"	398	Netz
356	Amerika	04.09.2001	Kiessandschüttung	Lamiaceae	43°16'06"	134°02'33"	398	Netz
357	Amerika	04.09.2001	Schotterfläche an Perekatnaya	Asteraceae	43°16'06"	134°02'33"	398	Netz
358	Amerika	04.09.2001	Kiessandschüttung an Perekatnaya		43°16'06"	134°02'33"	398	Netz
359	Amerika	04.09.2001	Kiessandschüttung an Perekatnaya	Asteraceae	43°16'06"	134°02'33"	398	Netz
360	Amerika	04.09.2001	Kiessandschüttung an Perekatnaya	<i>Chelidonium</i> sp.	43°16'06"	134°02'33"	398	Netz
361	Amerika	04.09.2001	Kiessandschüttung an Perekatnaya	<i>Vicia</i> sp.	43°16'06"	134°02'33"	398	Netz
362	Amerika	04.09.2001	Kiessandschüttung an Perekatnaya	Asteraceae	43°16'06"	134°02'33"	398	Netz
363	Amerika	04.09.2001	Kiessandschüttung an Perekatnaya		43°16'10"	134°02'36"	350	Netz
364	Amerika	05.09.2001	Mähwiese am Kordon		43°15'55"	134°02'41"	357	Netz
365	Amerika	05.09.2001	Mähwiese am Kordon	Asteraceae	43°15'55"	134°02'41"	357	Netz
366	Lazo	08.09.2001	Berge nördlich von Lazo: Lager: Waldgrenzbereich	Fliegend	43°30'32"	134°05'54"	1295	Netz
367	Ta-Chingousa	12.09.2001	Küstendüne	Fliegend	43°01'06"	134°07'45"	0	Netz
368	Ta-Chingousa	12.09.2001	Küstendüne	Fliegend	43°01'07"	134°07'46"	0	Netz
369	Ta-Chingousa	12.09.2001	Küstendüne	<i>Allium</i> sp.	43°01'07"	134°07'46"	0	Netz
370	Ta-Chingousa	12.09.2001	Küstendüne	<i>Aster</i> sp.	43°01'07"	134°07'46"	0	Netz
371	Ta-Chingousa	13.09.2001	Küstendüne	<i>Crepis</i> sp.	43°00'55"	134°07'32"	6	Netz
372	Ta-Chingousa	13.09.2001	Küstendüne	Asteraceae	43°00'55"	134°07'32"	0	Netz
373	Ta-Chingousa	13.09.2001	Küstendüne	Asteraceae	43°01'52"	134°08'51"	0	Netz
374	Ta-Chingousa	13.09.2001	Küstendüne	Hochstaudenflur	43°01'52"	134°08'51"	0	Netz
375	Ta-Chingousa	13.09.2001	Küstendüne	Asteraceae	43°01'52"	134°08'51"	0	Netz
376	Ta-Chingousa	13.09.2001	Küstendüne	<i>Allium</i> sp.	43°01'52"	134°08'51"	0	Netz
377	Ta-Chingousa	14.09.2001	Bachufer in Küstendüne	<i>Polygonum</i> sp.	43°01'06'	134°07'45"	5	Netz
378	Ta-Chingousa	14.09.2001	Küstendüne	<i>Centaurea</i> sp.	43°01'52"	134°08'51"	0	Netz
379	Ta-Chingousa	14.09.2001	Küstendüne	Fliegend	43°01'52"	134°08'51"	0	Netz
380	Ta-Chingousa	14.09.2001	Küstendüne	<i>Allium</i> sp.	43°01'52"	134°08'51"	0	Netz
381	Ta-Chingousa	14.09.2001	Küstendüne	<i>Scabiosa lachnophylla</i>	43°01'52"	134°08'51"	0	Netz
382	Ta-Chingousa	14.09.2001	Küstendüne	<i>Centaurea</i> sp.	43°01'52"	134°08'51"	0	Netz

Nr.	Ort/Kordon	Datum	Lebensraum/Biototyp	Pflanze/Tätigkeit o.ä.	Nord	Ost	Höhe	Methode
383	Ta-Chingousa	14.09.2001	Küstendüne	Asteraceae	43°01'52"	134°08'51"	0	Netz
384	Ta-Chingousa	14.09.2001	Küstendüne	<i>Centaurea</i> sp.	43°02'03"	134°09'16"	0	Netz
385	Ta-Chingousa	14.09.2001	Küstendüne	<i>Allium</i> sp.	43°02'03"	134°09'16"	0	Netz
386	Korpad	17.09.2001	Mähwiese am Kordon	Asteraceae	43°15'50"	134°07'54"	189	Netz
387	Korpad	19.09.2001	Sandschüttung am Fluss Prjamushka	<i>Crepis</i> sp.	43°15'17"	134°08'06"	195	Netz
388	Korpad	19.09.2001	Sandschüttung am Fluss Prjamushka	<i>Aster</i> sp.	43°15'17"	134°08'06"	195	Netz
389	Korpad	19.09.2001	Sandschüttung am Fluss Prjamushka	Asteraceae	43°15'17"	134°08'06"	195	Netz
390	Korpad	19.09.2001	Sandschüttung am Fluss Prjamushka	Fliegend	43°15'17"	134°08'09"	195	Netz
391	Korpad	19.09.2001	Trockene Flutrinne der Prjamushka	<i>Dianthus</i> sp.	43°15'22"	134°08'02'	186	Netz
392	Korpad	19.09.2001	Kiessandschüttung an Prjamushka	<i>Aster</i> sp.	43°15'22"	134°08'02"	186	Netz
393	Korpad	19.09.2001	Aue der Prjamushka	Totholz	43°15'22"	134°08'02"	186	Netz
394	Korpad	19.09.2001	Kiessandschüttung an Prjamushka	<i>Centaurea</i> sp.	43°15'22"	134°08'02"	186	Netz
395	Korpad	19.09.2001	Trockene Flutrinne der Prjamushka	<i>Aster</i> sp.	43°16'21"	134°07'49"	181	Netz
396	Korpad	20.09.2001	Mähwiese am Kordon	Asteraceae	43°15'50"	134°07'54"	189	Netz
397	Ta-Chingousa	23.09.2001	Küstenklippe: Hochstaudenflur	Asteraceae	43°01'18"	134°08'04"	5	Netz
398	Ta-Chingousa	23.09.2001	Küstenklippe: Hochstaudenflur	<i>Hieracium</i> sp.	43°01'18"	134°08'04"	5	Netz
399	Ta-Chingousa	23.09.2001	Küstenklippe: Hochstaudenflur	<i>Centaurea</i> sp.	43°01'18"	134°08'04"	5	Netz
400	Ta-Chingousa	24.09.2001	Küstenklippe	<i>Aster</i> sp.	43°01'36"	134°08'40"	52	Netz
401	Ta-Chingousa	26.09.2001	Küstendüne	<i>Aster</i> sp.	43°01'07"	134°07'46"	6	Netz
402	Ta-Chingousa	26.09.2001	Küstendüne	Fliegend	43°01'07"	134°07'46"	0	Netz
403	Ta-Chingousa	05.10.2001	Küstenklippe: Hochstaudenflur	Asteraceae	43°01'17"	134°08'04"	5	Netz
404	Ta-Chingousa	05.10.2001	Hochstaudenflur an Küstenklippe	<i>Hieracium</i> sp.	43°01'17"	134°08'04"	5	Netz
405	Lazo	04.04.2002	Kieskante an Lazovka		43°22'34"	133°53'48"	204	Netz
406	Lazo	04.04.2002	Lichter Weichholzaunenwald der Lazovka	Sonnend	43°22'43"	133°53'46"	241	Netz

Nr.	Ort/Kordon	Datum	Lebensraum/Biototyp	Pflanze/Tätigkeit o.ä.	Nord	Ost	Höhe	Methode
407	Lazo	04.04.2002	Lichter Weichholzlauenwald der Lazovka	<i>Salix</i> sp. (w), patrouillierend (m)	43°22'43"	133°53'46"	241	Netz
408	Lazo	04.04.2002	Abbruchkante an Lazovka	Nestsuchend	43°22'43"	133°53'46"	241	Netz
409	Petrov	10.04.2002	Waldrand am Niedermoor	<i>Salix</i> sp.	42°52'35"	133°47'30"	16	Netz
410	Petrov	11.04.2002	Waldrand am Niedermoor	<i>Salix</i> sp.	42°52'35"	133°47'30"	16	Netz
411	Korpad	12.04.2002	Abbruchkante an Prjamushka	Feldweg	43°15'51"	134°07'42"	180	Netz
412	Korpad	12.04.2002	Brache/Waldrand	Patrouillierend	43°16'14"	134°08'26"	163	Netz
413	Korpad	12.04.2002	Brache/Waldrand	Feldweg	43°16'26"	134°08'26"	168	Netz
414	Korpad	13.04.2002	Sandschüttung am Fluss Prjamushka	<i>Salix</i> sp.	43°15'11"	134°08'05"	190	Netz
415	Korpad	13.04.2002	Sandschüttung am Fluss Prjamushka	Patrouillierend	43°15'11"	134°08'05"	190	Netz
416	Korpad	13.04.2002	Kiessandschüttung an Prjamushka	Patrouillierend	43°15'36"	134°08'00"	183	Netz
417	Korpad	14.04.2002	Kiessandschüttung an Prjamushka		43°16'15"	134°07'45"	180	Netz
418	Korpad	15.04.2002	Im Kordon		43°15'50"	134°07'54"	189	Netz
419	Korpad	15.04.2002	Südexponierte Abbruchkante an Prjamushka		43°15'51"	134°07'42"	122	Netz
420	Korpad	15.04.2002	Südexponierte Abbruchkante an Prjamushka		43°15'51"	134°08'04"	122	Netz
421	Korpad	15.04.2002	Südexponierte Abbruchkante an Prjamushka	<i>Anemone</i> sp.	43°15'51"	134°08'04"	122	Netz
422	Korpad	15.04.2002	Südexponierte Abbruchkante an Prjamushka	<i>Potentilla</i> sp.	43°16'10"	134°07'41"	153	Netz
423	Korpad	15.04.2002	Trockene Flutrinne der Prjamushka	Fliegend	43°16'10"	134°07'49"	172	Netz
424	Korpad	15.04.2002	Kiessandschüttung an Prjamushka	<i>Salix</i> sp.	43°16'15"	134°07'45"	160	Netz
425	Korpad	17.04.2002	Brachflächen östlich des Kordons		43°16'26"	134°08'26"	168	Netz
426	Korpad	17.04.2002	Brachflächen östlich des Kordons	<i>Adonis</i> sp.	43°16'26"	134°08'26"	168	Netz
427	Korpad	18.04.2002	Waldrand am Kordon	Feldweg	43°15'50"	134°07'54"	189	Netz
428	Korpad	18.04.2002	Trockenes Flussbett des Prjamushka		43°16'10"	134°07'49"	143	Netz

Nr.	Ort/Kordon	Datum	Lebensraum/Biototyp	Pflanze/Tätigkeit o. ä.	Nord	Ost	Höhe	Methode
429	Korpad	19.04.2002	Sandschüttung am Fluss Prjamushka	Asteraceae	43°15'11"	134°08'05"	190	Netz
430	Korpad	19.04.2002	Sandschüttung am Fluss Prjamushka	<i>Salix</i> sp.	43°15'11"	134°08'05"	190	Netz
430a	Korpad	19.04.2002	Sandschüttung am Fluss Prjamushka	Fliegend	43°15'11"	134°08'05"	190	Netz
431	Korpad	19.04.2002	Kiessandschüttung an Prjamushka	Patrouillierend	43°15'11"	134°08'05"	190	Netz
432	Lazo	20.04.2002	Kiessandschüttung an Lazovka	Fliegend	43°15'52"	133°53'38"	235	Netz
433		20.04.2002	Weidenaue der Lazovka: Potenzieller Nistplatz		43°22'34"	133°53'48"	204	Netz
434	Lazo	20.04.2002	Kiessandschüttung an Lazovka	Patrouillierend	43°22'34"	133°53'48"	204	Netz
435	Lazo	20.04.2002	Kiessandschüttung an Lazovka	<i>Salix</i> sp.	43°23'23"	133°53'38"	235	Netz
436	Lazo	20.04.2002	Kiessandschüttung an Lazovka	Patrouillierend	43°23'23"	133°53'38"	235	Netz
437a	Lazo	21.04.2002	Weidenaue an Lazovka	<i>Salix</i> sp.	43°23'36"	133°53°26"	201	Netz
438	Amerika	20.05.2001	LNF/Brachflächen östlich des Kordons	<i>Taraxacum</i> sp.	43°16'24"	134°03'03"	337	Netz
439	Lazo	21.04.2002	Weidenaue der Lazovka: Potenzieller Nistplatz		43°23'36"	133°53'26"	201	Netz
439a	Lazo	21.04.2002	Weidenaue der Lazovka	<i>Salix</i> sp.	43°23'36"	133°53'26"	201	Netz
440	Korpad	01.05.2001 - 14.05.2001	Kiessandschüttung an Prjamushka		43°15'47"	134°07'10"	175	Malaisefalle
441	Korpad	01.05.2001 - 14.05.2001	Kiessandschüttung an Prjamushka		43°15'52"	134°07'45"	174	Malaisefalle
442	Korpad	02.05.2001 - 13.05.2001	Isolierter Felsgipfel im Breitlaubmischwald		43°17'15"	134°07'10"	526	Malaisefalle
443	Korpad	02.05.2001 - 13.05.2001	Isolierter Felsgipfel im Breitlaubmischwald		43°17'16"	134°07'09"	506	Malaisefalle
444	Korpad	03.05.2001 - 14.05.2001	Abbruchkante an Prjamushka		43°16'21"	134°07'49"	181	Malaisefalle

Nr.	Ort/Kordon	Datum	Lebensraum/Biototyp	Pflanze/Tätigkeit o.ä.	Nord	Ost	Höhe	Methode
445	Ta-Chingousa	06.05.2001 - 31.05.2001	Küstendüne		43°00'42"	134°07'34"	0	Malaisefalle
446	Ta-Chingousa	06.05.2001 - 31.05.2001	Küstendüne		43°01'07"	134°07'46"	0	Malaisefalle
447	Korpad	13.05.2001 - 05.06.2001	Isolierter Felsgipfel im Breitlaubmischwald		43°17'15"	134°07'10"	526	Malaisefalle
448	Korpad	13.05.2001 - 05.06.2001	Isolierter Felsgipfel im Breitlaubmischwald		43°17'16"	134°07'09"	506	Malaisefalle
449	Korpad	14.05.2001 - 28.05.2001	Kiessandschüttung an Prjamushka		43°15'47"	134°07'10"	175	Malaisefalle
450	Korpad	14.05.2001 - 28.05.2001	Kiessandschüttung an Prjamushka		43°15'52"	134°07'45"	174	Malaisefalle
451	Korpad	14.05.2001 - 28.05.2001	Abbruchkante an Prjamushka		43°16'21"	134°07'49"	181	Malaisefalle
452	Korpad	28.05.2001 - 06.06.2001	Kiessandschüttung an Prjamushka		43°15'47"	134°07'10"	175	Malaisefalle
453	Korpad	28.05.2001 - 06.06.2001	Kiessandschüttung an Prjamushka		43°15'52"	134°07'45"	174	Malaisefalle
454	Ta-Chingousa	28.08.2001 - 16.09.2001	Küstendüne		43°00'42"	134°07'34"	0	Malaisefalle
455	Ta-Chingousa	31.05.2001 - 13.06.2001	Küstendüne		43°00'42"	134°07'34"	0	Malaisefalle
456	Ta-Chingousa	31.05.2001 - 13.06.2001	Küstendüne		43°01'07"	134°07'46"	0	Malaisefalle
457	Lazo	02.06.2001 - 03.07.2001	Subalpine Tundra des Gorelaya Sopka		43°30'30"	134°06'58"	1353	Malaisefalle
458	Lazo	02.06.2001 - 03.07.2001	Subalpine Tundra des Gorelaya Sopka		43°30'33"	134°07'00"	1375	Malaisefalle
459	Lazo	03.06.2001 - 04.07.2001	Gipfel des Brat: Subalpine Tundra		43°31'16"	134°03'52"	1547	Malaisefalle

Nr.	Ort/Kordon	Datum	Lebensraum/Biototyp	Pflanze/Tätigkeit o.ä.	Nord	Ost	Höhe	Methode
460	Korpad	05.06.2001 - 16.06.2001	Isolierter Felsgipfel im Breitlaubmischwald		43°17'15"	134°07'10"	526	Malaisefalle
461	Korpad	05.06.2001 - 16.06.2001	Isolierter Felsgipfel im Breitlaubmischwald		43°17'16"	134°07'09"	506	Malaisefalle
462	Korpad	06.06.2001 - 20.06.2001	Kiessandschüttung an Prjamushka		43°15'47"	134°07'10"	175	Malaisefalle
463	Korpad	06.06.2001 - 20.06.2001	Kiessandschüttung an Prjamushka		43°15'52"	134°07'45"	174	Malaisefalle
464	Ta-Chingousa	13.06.2001 - 06.07.2001	Küstendüne		43°00'42"	134°07'34"	0	Malaisefalle
465	Ta-Chingousa	13.06.2001 - 06.07.2001	Küstendüne		43°01'07"	134°07'46"	0	Malaisefalle
466	Korpad	16.06.2001 - 25.06.2001	Isolierter Felsgipfel im Breitlaubmischwald		43°17'15"	134°07'10"	526	Malaisefalle
467	Korpad	16.06.2001 - 25.06.2001	Isolierter Felsgipfel im Breitlaubmischwald		43°17'16"	134°07'09"	506	Malaisefalle
468	Korpad	20.06.2001 - 26.06.2001	Kiessandschüttung an Prjamushka		43°15'47"	134°07'10"	175	Malaisefalle
469	Korpad	20.06.2001 - 27.06.2001	Kiessandschüttung an Prjamushka		43°15'52"	134°07'45"	174	Malaisefalle
470	Korpad	25.06.2001 - 14.07.2001	Isolierter Felsgipfel im Breitlaubmischwald		43°17'15"	134°07'10"	526	Malaisefalle
471	Korpad	25.06.2001 - 14.07.2001	Isolierter Felsgipfel im Breitlaubmischwald		43°17'16"	134°07'09"	506	Malaisefalle
472	Korpad	26.06.2001 - 13.07.2001	Kiessandschüttung an Prjamushka		43°15'47"	134°07'10"	175	Malaisefalle
473	Korpad	27.06.2001 - 13.07.2001	Kiessandschüttung an Prjamushka		43°15'52"	134°07'45"	174	Malaisefalle
474	Lazo	03.07.2001 - 13.08.2001	Subalpine Tundra des Gorelaya Sopka		43°30'30"	134°06'58"	1353	Malaisefalle

Nr.	Ort/Kordon	Datum	Lebensraum/Biotoptyp	Pflanze/Tätigkeit o.ä.	Nord	Ost	Höhe	Methode
475	Lazo	03.07.2001 - 13.08.2001	Subalpine Tundra des Gorelaya Sopka		43°30'33"	134°07'00"	1375	Malaisefalle
476	Lazo	04.07.2001 - 12.08.2001	Gipfel des Brat: Subalpine Tundra		43°31'16"	134°03'52"	1547	Malaisefalle
477	Ta-Chingousa	05.07.2001 - 14.07.2001	Küstendüne		43°01'07"	134°07'46"	0	Malaisefalle
478	Ta-Chingousa	06.07.2001 - 14.07.2001	Küstendüne		43°01'07"	134°07'46"	0	Malaisefalle
479	Ta-Chingousa	06.07.2001 - 18.07.2001	Küstendüne		43°00'42"	134°07'34"	0	Malaisefalle
480	Korpad	13.07.2001 - 31.07.2001	Kiessandschüttung an Prjamushka		43°15'47"	134°07'10"	175	Malaisefalle
481	Korpad	13.07.2001 - 31.07.2001	Kiessandschüttung an Prjamushka		43°15'52"	134°07'45"	174	Malaisefalle
482	Korpad	14.07.2001 - 04.08.2001	Isolierter Felsgipfel im Breitlaubmischwald		43°17'15"	134°07'10"	526	Malaisefalle
483	Korpad	14.07.2001 - 04.08.2001	Isolierter Felsgipfel im Breitlaubmischwald		43°17'16"	134°07'09"	506	Malaisefalle
484	Ta-Chingousa	18.07.2001 - 28.08.2001	Küstendüne		43°00'42"	134°07'34"	0	Malaisefalle
485	Ta-Chingousa	19.07.2001 - 04.08.2001	Küstendüne		43°01'07"	134°07'46"	0	Malaisefalle
486	Ta-Chingousa	04.08.2001 - 19.08.2001	Küstendüne		43°01'07"	134°07'46"	0	Malaisefalle
487	Korpad	04.08.2001 - 24.08.2001	Isolierter Felsgipfel im Breitlaubmischwald		43°17'15"	134°07'10"	526	Malaisefalle
488	Korpad	04.08.2001 - 24.08.2001	Isolierter Felsgipfel im Breitlaubmischwald		43°17'16"	134°07'09"	506	Malaisefalle
489	Korpad	05.08.2001 - 26.08.2001	Kiessandschüttung an Prjamushka		43°15'52"	134°07'45"	174	Malaisefalle

Nr.	Ort/Kordon	Datum	Lebensraum/Biototyp	Pflanze/Tätigkeit o.ä.	Nord	Ost	Höhe	Methode
490	Lazo	13.08.2001 - 07.09.2001	Subalpine Tundra des Gorelaya Sopka		43°30'30"	134°06'58"	1353	Malaisefalle
491	Lazo	13.08.2001 - 07.09.2001	Subalpine Tundra des Gorelaya Sopka		43°30'33"	134°07'00"	1375	Malaisefalle
492	Ta-Chingousa	19.08.2001 - 31.08.2001	Küstendüne		43°01'07"	134°07'46"	0	Malaisefalle
493	Korpad	24.08.2001 - 18.09.2001	Isolierter Felsgipfel im Breitlaubmischwald		43°17'15"	134°07'10"	526	Malaisefalle
494	Korpad	24.08.2001 - 18.09.2001	Isolierter Felsgipfel im Breitlaubmischwald		43°17'16"	134°07'09"	506	Malaisefalle
494a	Ta-Chingousa	28.08.2001 - 16.09.2001	Küstendüne		43°00'42"	134°07'34"	0	Malaisefalle
495	Ta-Chingousa	31.08.2001 - 16.09.2001	Küstendüne		43°01'07"	134°07'46"	0	Malaisefalle
496	Lazo	07.09.2001 - 28.09.2001	Subalpine Tundra des Gorelaya Sopka		43°30'30"	134°06'58"	1353	Malaisefalle
497	Lazo	07.09.2001 - 28.09.2001	Subalpine Tundra des Gorelaya Sopka		43°30'33"	134°07'00"	1375	Malaisefalle
498	Ta-Chingousa	16.09.2001 - 25.09.2001	Küstendüne		43°01'07"	134°07'46"	0	Malaisefalle
499	Korpad	18.09.2001 - 03.10.2001	Isolierter Felsgipfel im Breitlaubmischwald		43°17'16"	134°07'09"	506	Malaisefalle
500	Korpad	19.09.2001 - 03.10.2001	Kiessandschüttung an Prjamushka		43°15'52"	134°07'45"	174	Malaisefalle
501	Ta-Chingousa	25.09.2001 - 06.10.2001	Küstendüne		43°01'07"	134°07'46"	0	Malaisefalle
502	Ta-Chingousa	???	Küstenklippe	Asteraceae	43°00'32"	134°07'34"	0	Netz
503	Ta-Chingousa	14.06.2001	Küstendüne	Potentilla sp.	43°00'42"	134°07'34"	0	Netz
504	Ta-Chingousa	???	Küstenklippe	Patrouillierend	43°01'18"	134°08'04"	0	Netz
505	Korpad	???	Brachflächen östlich des Kordons	Potentilla sp.	43°08'26"	134°08'26"	168	Netz

Nr.	Ort/Kordon	Datum	Lebensraum/Biototyp	Pflanze/Tätigkeit o.ä.	Nord	Ost	Höhe	Methode
506	Korpad	???	Kiessandschüttung an Prjamushka	Totholz	43°15'22"	134°08'02"	186	Netz
507	Korpad	???	stony-sandy site of r. Prjamushka (Kiessandschüttung an Prjamushka)	<i>Rubus</i> sp.	43°15'23"	134°08'02"	186	Netz
508	Korpad	???	Kiessandschüttung an Prjamushka	<i>Rubus</i> sp.	43°15'23"	134°08'02"	186	Netz
509	Korpad	???	Trockene Flutrinne der Prjamushka	Rosaceae	43°15'28"	134°08'03"	150	Netz
510	Korpad	???	Kiessandschüttung an Prjamushka	Rosaceae	43°15'36"	134°08'00"	183	Netz
511	Korpad	???	Kiessandschüttung an Prjamushka	Rosaceae	43°15'47"	134°07'44"	175	Netz
512	Korpad	???	Mähwiese am Kordon	Schlafend in Asteraceen-Blüte	43°15'50"	134°07'54"	189	Netz
513	Korpad	???	Mähwiese am Kordon	<i>Ranunculus</i> sp.	43°15'50"	134°07'54"	189	Netz
514	Korpad	???	Mähwiese am Kordon	Fliegend	43°15'50"	134°07'54"	189	Netz
515	Korpad	???	Trockene Flutrinne der Prjamushka	Fliegend	43°16'00"	134°07'43"	204	Netz
516	Korpad	???	Sandschüttung am Fluss Prjamushka		43°16'09"	134°07'44"	174	Netz
517	Korpad	???	Trockene Flutrinne der Prjamushka	Totholz	43°16'11"	134°07'51"	202	Netz
518	Korpad	???	Böschung einer trockenen Flutrinne der Prjamushka	Solanaceae	43°16'15"	134°08'00"	152	Netz
519	Korpad	???	Totholz am Prjamushka gegenüber großer Abbruchkante		43°16'21"	134°07'49"	181	Netz
520	Korpad	???	Brachflächen östlich des Kordons	Feldweg	43°16'56"	134°08'26"	190	Netz
521	Korpad	???	Isolierter Felsgipfel im Breitlaubmischwald	Patrouillierend an <i>Quercus</i>	43°17'16"	134°07'09"	506	Netz
522	Lazo	???	Berge nördlich von Lazo: Blütenreiche Waldlücke		43°30'37"	134°06'03"	1272	Netz
523	Ta-Chingousa	???	Küstendüne	<i>Patrinia scabiosifolia</i>	43°02'03"	134°09'16"	2	Netz
524	Korpad	???	Mähwiese am Kordon		43°15'50"	134°07'54"	189	Netz
525	Korpad	???	Mähwiese am Kordon	Liliaceae	43°15'50"	134°07'54"	189	Netz
526	Korpad	???	Mähwiese am Kordon	<i>Ranunculus</i> sp.	43°15'50"	134°07'54"	189	Netz
527	Korpad	???	Kiessandschüttung an Prjamushka	<i>Potentilla</i> sp.	43°16'21"	134°07'49"	181	Netz

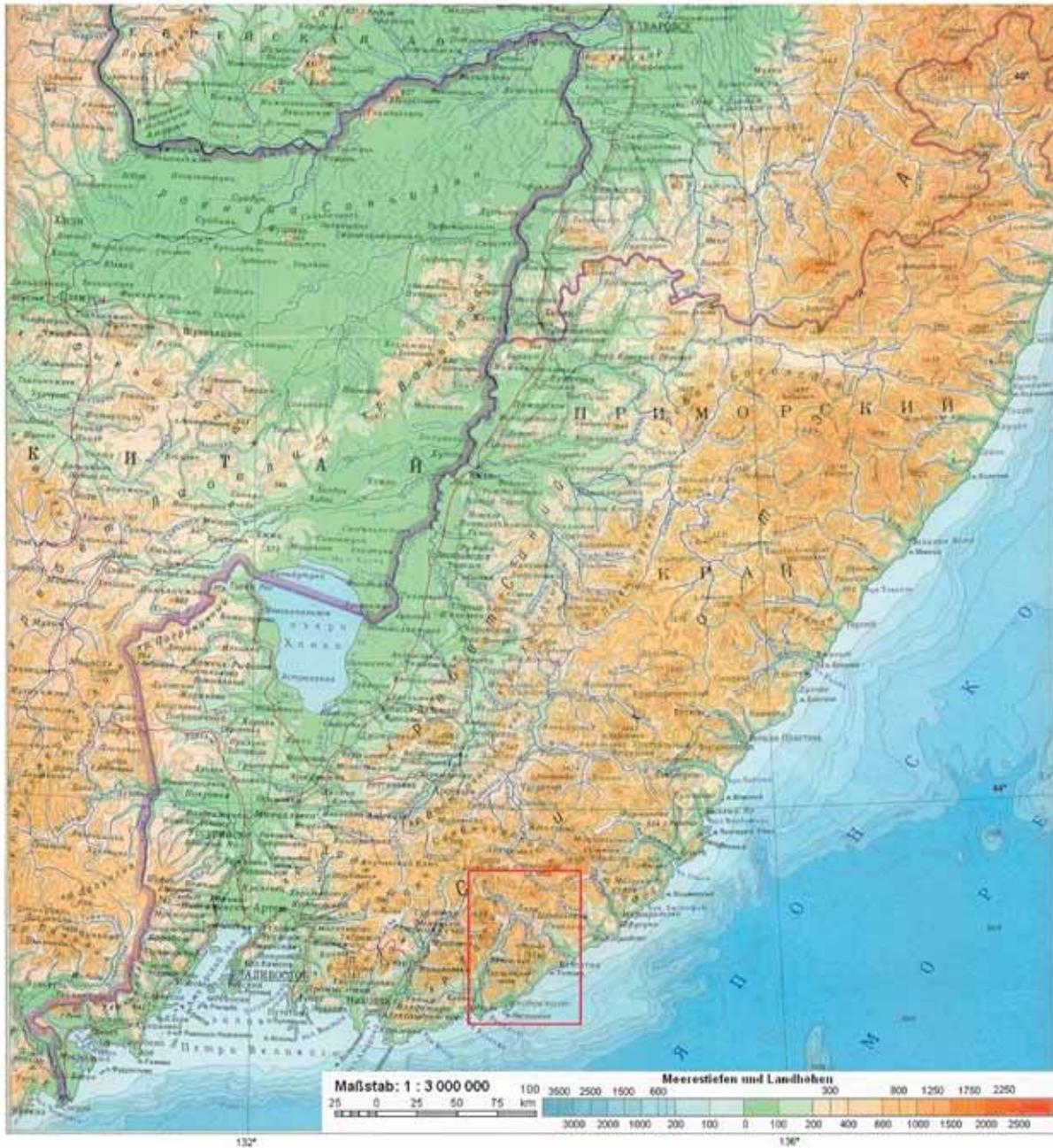
Nr.	Ort/Kordon	Datum	Lebensraum/Biototyp	Pflanze/Tätigkeit o.ä.	Nord	Ost	Höhe	Methode
528	Korpad	???	Isolierter Felsgipfel im Breitlaubmischwald		43°17'16"	134°07'09"	506	Netz
529	Petrov	4.9. - 11.9.2003	Küstendüne		42°53'29"	133°48'13"	0	Malaisefalle
530	Petrov	11.09.2003	Küstendüne	Asteraceae	42°53'29"	133°48'13"	0	Netz
531	Korpad	15.09.2003	Aue der Prjamushka		43°15'52"	134°07'54"	0	Netz
532	Petrov	06.09.2003	Küstendüne	<i>Allium</i> sp.	42°53'29"	133°48'13"	0	Netz
533	Petrov	07.09.2003	Küstendüne	Asteraceae	42°53'29"	133°48'13"	0	Netz
534	Petrov	04.09- 11- 09-2003	Küstendüne		42°53'29"	133°48'13"	0	Malaisefalle
535	Petrov	11.09.2003	Küstendüne	Asteraceae	42°53'29"	133°48'13"	0	Netz
536	Petrov	04.09.2003	Küstendüne	Asteraceae	42°53'29"	133°48'13"	0	Netz
537	Petrov	04.09.2003	Küstendüne		42°53'29"	133°48'13"	0	Netz
537a	Petrov	04.09.2003	Küstendüne	<i>Chaerophyllum</i> sp.	42°53'29"	133°48'13"	0	Netz
538	Petrov	06.09.2003	Küstendüne	Asteraceae	42°53'29"	133°48'13"	0	Netz
539	Korpad	16.09.2003	Brachfläche	<i>Aster</i> sp.	43°15'00"	134°02'41"	174	Netz
540	Korpad	16.09.2003	Brachfläche	Asteraceae	43°15'00"	134°02'41"	174	Netz
541	Korpad	14.09.2003	Aue der Prjamushka		43°15'52"	134°07'54"	0	Netz

Tafel 1



Karte 4: Der Russische Ferne Osten (verändert nach NEWELL 2004). Umrandet ist der Ausschnitt in Karte 5 (JAO: Jüdisch-Autonomer oblast; AO: Autonomer okrug)

Tafel 2



Karte 5: Der Primorski krai (verändert nach GLAVNOE UPRAVLENIE GEODESII I KARTOGRAFII PRIS SOVETE MINISTROV (1969)).
Rot umrandet ist das Untersuchungsgebiet

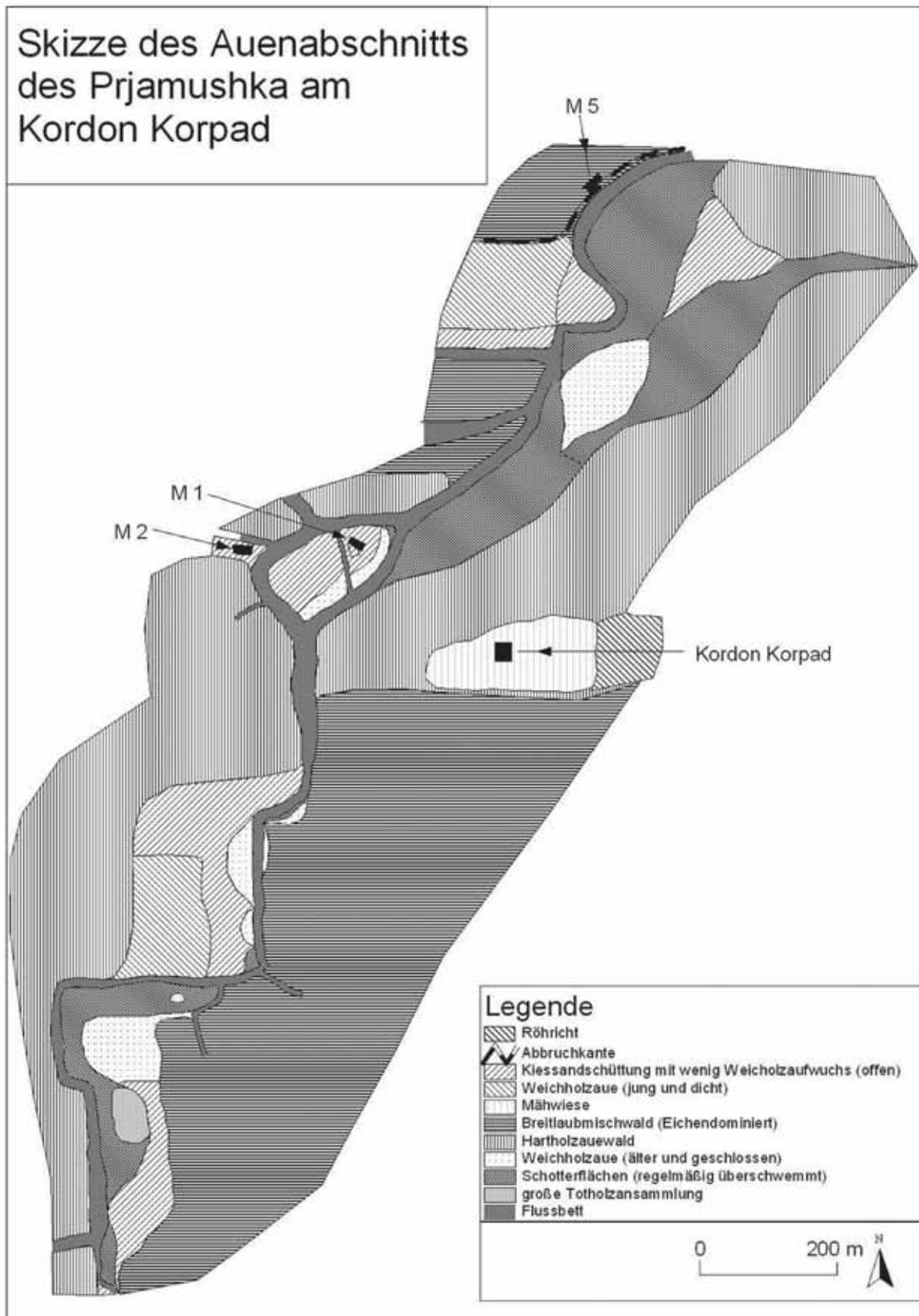
Tafel 3



Karte 6: Das Untersuchungsgebiet: Rot umrandet ist der Lazovski Zapovednik:
1: Küste: Kordon Petrov; 2: Küste: Kordon Ta-Chingousa mit Malaisefallen 6 und 7;
3: Kordon Amerika: Aue der Perekatnaya; 4: Kordon Korpad: Aue der Prjamushka
mit Malaisefallen 1, 2 und 5; 5: Isolierter Feldgipfel mit Malaisefallen 5 und 6;
6: Gorelaya Sopka mit Malaisefallen 8 und 9; 7: Gipfel des Brat mit Malaisefalle 10
(Kartengrundlage GoogleMap)

Tafel 4

Skizze des Auenabschnitts
des Prjamushka am
Kordon Korpapad



Skizze 1: Auenabschnitt des Prjamushka am Kordon Korpapad

Tafel 5



Abb. 66: Blick auf den untersuchten Auenabschnitt des Prjamushka am Kordon Korpad



Abb. 67: Junge, blütenreiche Sandschüttung am Prjamushka

Tafel 6



Abb. 68: Schotterfläche am Prjamushka mit beginnender Sukzession



Abb. 69: Große Totholzfläche am Prjamushka. Blütenpflanzen kommen hier vor allem aus den Gattungen *Epilobium* und *Rubus*.

Tafel 7



Abb. 70: Große Abbruchkante am Prjamushka



Abb. 71: Malaisefalle 1 auf einer Kiessandschüttung am Prjamushka

Tafel 8



Abb. 72: Malaisefalle 2 in einer Flutrinne des Prjamushka



Abb. 73: Malaisefalle 5 am oberen Ende einer langen Abbruchkante am Prjamushka

Tafel 9



Abb. 74: Blick auf eine der beiden untersuchten Buchten. Am oberen rechten Bildrand ist die sich anschließende, vor allem im Herbst stark befangene Bucht zu erkennen



Abb. 75: Malaisefalle 6 auf einer Küstendüne am Waldrand

Tafel 10



Abb. 76: Malaisefalle 7 auf einer Küstendüne

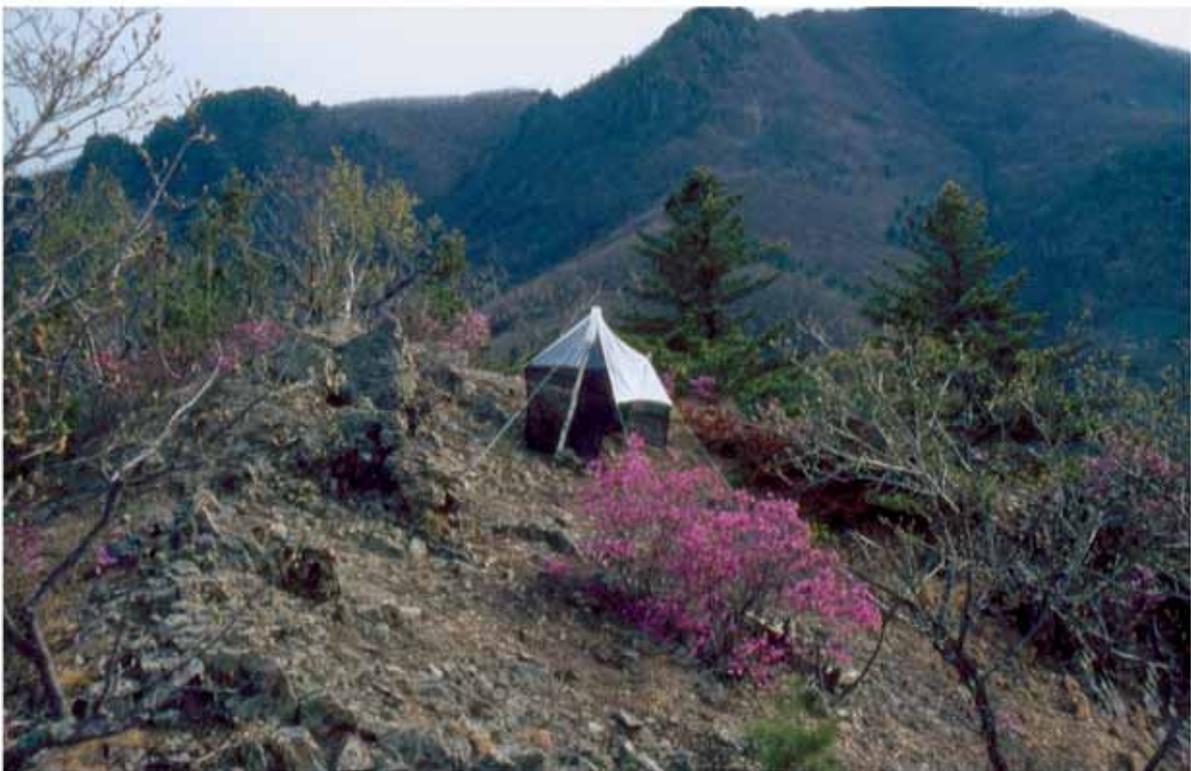


Abb. 77: Malaisefalle 3 auf einem Felsgipfel im Breitlaubmischwald. Im Vordergrund blüht *Rhododendron* sp.

Tafel 11



Abb. 78: Malaisefalle 4 auf dem Felsgipfel im Breitlabmischwald. Im Vordergrund blüht *Rhododendron* sp.



Abb. 79: Blick auf die Gipfel des Brat (Vordergrund) und Sestra (Hintergrund). Waldgrenzbereich und Blockschutthalden

Tafel 12



Abb. 80: Subalpine Tundrafläche auf dem Gorelaya Sopka im Frühjahr. Aspektbildend ist *Rhododendron* sp.



Abb. 81: Blütenreiche Waldlücke im Birkenwald nahe der Waldgrenze

Tafel 13



Abb. 82: Malaisefalle 8 im Bereich der subalpinen Tundra auf einem südexponierten Hang. Das Bild stammt von Anfang Juni, der Zeit der Blüte von *Rhododendron*.



Abb. 83: Malaisefalle 9 in einer subalpinen Tundrafläche. Die geschützte Lage ermöglicht auch den Aufwuchs von Gehölzen.

Tafel 14



Abb. 84: Malaisefalle 10 knapp unterhalb des Gipfels des Brat



Abb. 85: Weibchen von *Andrena valeriana* am Nest

Tafel 15



Abb. 86: Weibchen von *Lasioglossum dybowskii*



Abb. 87: Weibchen von *Lasioglossum upinense* in ihren Nestgängen



Abb. 88: Weibchen von *Andrena fulvida* nektarsaugend an *Potentilla*



Abb. 89: Pollenbeladenes Weibchen von *Lasioglossum upinense*