

Die Heuschreckenfaunen (Orthoptera) des Bundeslandes Tirol (Österreich) und Südtirols (Italien): ein Vergleich

Abstract

The Orthoptera-faunas of the Tyrol (Austria) and South-Tyrol (Italy): a comparison

Both, the Austrian Tyrol (AT) and the neighboring South-Tyrol (ST) are mountainous countries at the heart of the Alps. The composition of the grasshopper faunas of both countries are influenced by their geographical position at the intersection of the western, eastern and southern chains of the Alps, and by similarities in topographical conditions and landscape settings due to the dominance of steep altitudinal gradients and high variability of habitats over short horizontal distances. This, in AT as well as in ST, also has led to a high level of human impact on habitats especially at lower altitudes which causes a strong pressure on lowland species. The different parts of the Tyrol, however, are separated by the main chain of the Alps and therefore differ in climatic conditions. Despite of the similarities mentioned, the climatic variability between the adjoining parts of the Tyrol can be expected to foster differences in their regional orthopteran faunas. With regard to species diversity and the composition at higher taxonomic levels AT and ST are quite similar (82 vs. 84 recorded species, 47 vs 48 Caelifera species and 35 vs. 36 Ensifera species). However, differences in details of the species composition, in species distributional and in abundance patterns are obvious also. In particular, most thermo-xerophilic species (mostly of southern origin and many Ensifera species) show much higher abundances (indicated by higher grid frequencies) in ST than in AT and most hygrophilic to mesophilic species show opposite trends.

Keywords: Tyrol, Caelifera, Ensifera, species composition, abundance patterns, regional climate

Einleitung und landeskundliche Hintergründe

Das Bundesland Tirol (Österreich) und Südtirol (Autonome Provinz Bozen, Italien) liegen im Zentrum der Alpen, an einer Nahtstelle zwischen West-, Ost-, Süd- und Südostalpen. Allerdings trennt der Alpenhauptkamm, der eine markante hydrologische, klimatische und biogeografische Grenze darstellt und von den Öztaler Alpen bis zu den Hohen Tauern die größte Massenerhebung der Ostalpen aufweist, Tirol in mehrere Teile. Diese haben unterschiedliche Voraussetzungen für die Besiedlung und Vielfalt durch thermisch anspruchsvolle Tiere, wie es Heuschrecken sind.

Nordtirol (10.633 km²) hat v. a. über das Inntal, aber etwa auch über den Lech (s. RIEGEL 2001, u.a.), direkten Anschluss an das Alpenvorland und die mitteleuropäische Flora und Fauna. Es wird insbesondere in den Nordalpen stark von atlantischen, kühlfeuchten Klimabedingungen geprägt. Die aktuelle mittlere Jahrestemperatur (Periode 1980-2010 – Daten aus ZAMG et al. 2015) am Nordalpenrand bei Kufstein (492 m ü. A.) beträgt z. B. 8,5 °C, die Jahresniederschlagssumme 1.335 mm und nur 13,4 % aller Tage sind dort Sommertage (Tagesmaxima > 25°C). Aber auch im Zentrum bei Innsbruck (577 m) sind, trotz Föhneinfluss, die entsprechenden Werte – aus der Sicht wärmeliebender Tiere – nur mäßig attraktiv (8,8°C, 833 mm, 16,2 %). Im Südwesten über den

Adresse des Autors:

Univ. Doz. Dr. Armin Landmann
Institut für Naturkunde und Ökologie
Karl Kapfererstr. 3
A-6020 Innsbruck, Österreich
armin.landmann@uibk.ac.at

eingereicht: 29. 10. 2016
angenommen: 19. 11. 2016

Inn und das Engadin hat Nordtirol aber auch Verbindungen zu den Westalpen, und über den niederen Reschenpass (1507 m) setzen sich die inneralpinen Trockensteppen des Südtiroler Vinschgaus, der wegen der großen Distanz zu den Gebirgsrändern zu den trockensten Gebieten des gesamten Alpenbogens zählt (bei Schlanders nur 530 mm/Jahr), ins oberste Tiroler Inntal fort.

Das kleine Osttirol (2.014 km²) südlich des Hauptkamms wird von adriatischen Klimabedingungen und Einflüssen mitbestimmt, ist aber selbst im sonnigen, v. a. im Frühjahr warmen Lienzer Becken deutlich weniger mediterran geprägt als weite Teile Südtirols. Beispielsweise hat selbst Brixen (569 m) im Eisacktal, auf ähnlicher Meereshöhe und geographischer Breite wie Lienz (670 m) gelegen, deutlich höhere Jahresmittel der Temperatur (9,1 °C vs. 7,4 °C; 25,4 vs. 14,9 % Sommertage) und ist trockener (680 vs. 856 mm) als Lienz. Osttirol entwässert zudem nur über das Drau-Donausystem in den Schwarzmeerraum und hat damit auch direkteren Anschluss an den Balkan und seine spezifische Fauna, deren Ausbreitung drauaufwärts bis ins Südtiroler Pustertal aus topografischen und regionalklimatischen Gründen erschwert sein dürfte.

In Südtirol (7.400 km²) hingegen bildet das tief eingeschnittene Talsystem der Etsch nicht nur die Hauptachse menschlicher Besiedlung, sondern ermöglicht auch ein stärkeres Eindringen mediterraner Faunenelemente und Warmluft, die vom weit ins Trentino vorspringenden Südtiroler Unterland bis nach Meran und in den Talkessel von Brixen eine submediterrane Klimatönung bedingt (s. oben). Südtirol hat also besonders im Süden und Westen deutlich „freundlicheres“ Klima als Nord- und Osttirol, was sich etwa in den Temperatur-, Sommertag- und Niederschlagswerten z. B. für Bozen oder Meran widerspiegelt (11,7 bzw. 10,4°C; 32,5 bzw. 29,8 % Sommertage; 700 bzw. 742 mm – vgl. Werte oben). Trockenheit- und Wärme liebende Tiere sollten daher in Südtirol zumindest in weiten Landesteilen deutlich häufiger sein als in Nord-, aber auch Osttirol.

Trotz dieser Unterschiede gibt es aber auch viele Gemeinsamkeiten zwischen den Tiroler Landesteilen. Zuvorderst ist hier die erhebliche Reliefenergie zu nennen, die auf kurzen Horizontalabständen eine große Vielfalt an kleinräumig wechselnden Lebensbedingungen und Habitaten entlang des Höhengradienten bedingt. Um die Dimensionen zu verdeutlichen: Vom Talboden des Vinschgaus bei Schlanders (690 m) beträgt der Höhenunterschied sowohl nach Süden (SE) zum Ortler (3905 m) als auch nach Norden zur Weißkugel (3738 m) am Alpenhauptkamm auf nur etwa 20 km Luftlinie jeweils mehr als 3000 m. Von der Wildspitze, dem höchsten Gipfel Nordtirols (3768 m) wiederum, erreicht man in 39 km den Inntalboden am Ausgang des Ötztals bei 680 m, und von Lienz (670 m) sind es in Luftlinie bis zum Großglockner (3798 m) ebenfalls nur 28 km. In Tirol und Südtirol ähnlich sind dementsprechend auch die Landnutzung mit z. B. je etwa 37-42 % Waldanteilen, 8-10% Wiesen & Weiden oder jeweils 11 % Felsflächen, oder auch der Anteil der Höhenstufen an der Landesfläche (z.B. jeweils nur etwa 15 % unter 1000 m aber je 2/3 der Fläche in höheren Lagen über 1500 m – Daten z. B. im Tirol Atlas oder austria-forum: <http://tirolatlas.uibk.ac.at/topics/corine/index.html> bzw. http://austria-forum.org/af/AustriaWiki/S%C3%BCdtirol#cite_note-14). Für anspruchsvolle Lebensraumspezialisten ist dabei wichtig, dass in Folge dieser Gegebenheiten in Tirol sowie in Südtirol eine sehr intensive Landnutzung in den auf wenige Gunstlagen konzentrierten Dauersiedlungsräumen stattfindet, was eine überproportional starke Gefährdung von Tieflagenarten erwarten lässt (vgl. LANDMANN 2009). Angesichts dieser Gemeinsamkeiten und Unterschiede ist ein Vergleich zwischen den „Tiroler“ Landesteilen, was Artvielfalt, Artenkomposition und Häufigkeits- und Verteilungsmuster von Tieren betrifft, reizvoll. Die vorliegende Arbeit versucht dies anhand der Heuschrecken (Orthoptera), die dafür besonders gut geeignet erscheinen. Zum einen, weil es sich um eine eher artenarme Gruppe handelt, die zumindest im zentralen Alpenraum in überschaubarer Artenzahl (etwa 100 Arten) auftritt und daher vergleichsweise gut untersucht ist. Zum zweiten, weil viele Heuschreckenarten spezifische, von Art zu Art z. T. sehr unterschiedliche Ansprüche an ihre Lebensräume stellen und sensibel auf Umwelt- und Nutzungsänderungen reagieren, weshalb sie in hohen Anteilen in regionalen und nationalen Roten Listen vertreten sind (Übersicht z.B. LANDMANN & ZUNA-KRATKY 2016). Schließlich aber, weil eine ausführliche Behandlung der

historischen und aktuellen Artenbestände Nord- und Osttirols vor kurzem vorgelegt wurde (LANDMANN & ZUNA-KRATKY 2016) und auch für Südtirol eine laufend aktualisierte Zusammenstellung der Artvorkommen existiert (FLORAFAUNA SÜDTIROL 2016; vgl. auch HELLRIGL 2006), was zumindest einen basalen Vergleich ermöglicht.

Auch wenn die nachstehende Übersicht, u. a. wegen der zwischen Tirol und Südtirol etwas differierenden Detailliertheit der vorliegenden Daten und landeskundlichen Durchforschung (s. Abb. 1, 8), sich überwiegend auf grobe und z. T. vorläufige Bilanzen beschränken muss, so hoffe ich doch, damit – besonders in Südtirol – Anstöße liefern zu können, für eine weitere vertiefte Beschäftigung mit dieser faszinierenden und in der Naturschutzargumentation wichtigen Tiergruppe.

Material & Methoden

TIROL: Die Vergleiche und Bilanzen basieren für das österreichische Tirol (in der Folge z. T. abgekürzt mit AT = Austrian Tyrol) auf den in LANDMANN & ZUNA-KRATKY (2016) zusammengestellten Übersichten über die in Nord- (NT) & Osttirol (OT) seit 1850 bis 2015 nachgewiesenen Heuschreckenarten und deren horizontale und vertikale Häufigkeits- und Verbreitungsmuster. Neue Daten zur Verbreitung und Raumfrequenz einzelner Arten aus dem Jahr 2016 (650 Datensätze) wurden nicht mehr berücksichtigt.

Insgesamt sind in der Datenbank der „ARGE Heuschrecken Österreichs“ mit Stand 31.12.2015 immerhin 20.821 eindeutig auf einzelne Arten beziehbare Datensätze (DS) aus Tirol vorhanden. Davon stammen 14.922 oder 72,1 % aus Nordtirol und 5.788 oder 27,9 % aus Osttirol. Da Osttirol nur 16 % der Fläche des Bundeslandes Tirol stellt, kann dieser Landesteil als tendenziell besser erfasst gelten als Nordtirol (29 DS/10 km² in OT, 14 DS/10 km² in NT). Der Großteil der Tiroler Daten ist relativ rezenten Ursprungs (92,9 % aller Daten seit 1980, 62% seit 2000). Insgesamt kann inzwischen jedenfalls von einem guten Durchforschungsgrad des Landes ausgegangen werden (vgl. Abb. 1 & Abb. 8, weitere Details s. LANDMANN & ZUNA-KRATKY 2016).

SÜDTIROL: Die orthopterologische Erforschung Südtirols (i. d. F. öfters = ST) war bisher etwas weniger intensiv als jene Tirols. Auch wenn die beiden Landesteile bis Ende des Ersten Weltkrieges eine politische Einheit bildeten, so stammt der Großteil der älteren Angaben über den Artenbestand und über Vorkommen und Verbreitung vieler Heuschreckenarten Tirols, die schon aus der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts in beachtlicher Zahl vorliegen, aus Nordtirol (z. B. GRABER 1867; Zusammenfassung der Erforschungsgeschichte in LANDMANN & ZUNA-KRATKY 2016, für Südtirol: HELLRIGL 1996, 2006, vgl. auch z.B. KRANBITTER 2008 für den Schlern). Auch seit der Zugehörigkeit zu Italien (völkerrechtlich seit Juni 1920) hat Südtirol bis ins 21. Jahrhundert keine wirklich gezielte flächige heuschreckenkundliche Durchforschung erfahren. Dies gilt trotzdem ab den 1990er Jahren zunehmend Daten gesammelt und für eine – wohl schon zum Zeitpunkt des Erscheinens revisionsbedürftige – Rote Liste (HELLRIGL & MORL 1994) und kommentierte Faunenlisten herangezogen werden konnten (HELLRIGL 1996, 2006). Erst mit Rasterkartierungen und systematischen Quadrantenbegehungen v. a. ab 2005 (Übersicht KRANBITTER et al. 2007) ist im letzten Jahrzehnt ein erheblicher Erkenntniszuwachs erfolgt (s. Abb. 1, 8), der es ab 2014 erlaubte, die Verbreitungsdaten in einem öffentlich zugänglichen und stetig aktualisierten Internetportal der Allgemeinheit zugänglich zu machen (WILHALM et al. 2014, FLORAFAUNA SÜDTIROL 2016, <http://www.flora-fauna.it>). Mit Stand Dezember 2013 waren laut diesem Internetportal 8.750 Datensätze über Südtiroler Heuschrecken in der Datenbank des Naturmuseums niedergelegt und für die veröffentlichten Verbreitungskarten verwendbar. Der Datenzuwachs war in den letzten 3 Jahren zwar etwas geringer, mit Stand Ende Oktober 2016 sind aber immerhin bereits 10.445 Datensätze in die Verbreitungskarten des Internetportals

Nachgewiesene Arten (gesamter Zeitraum)

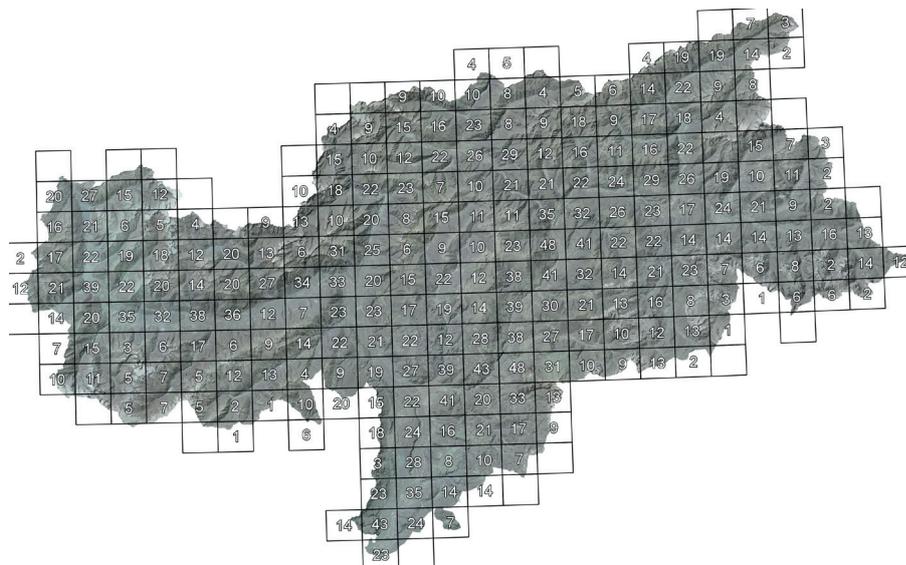
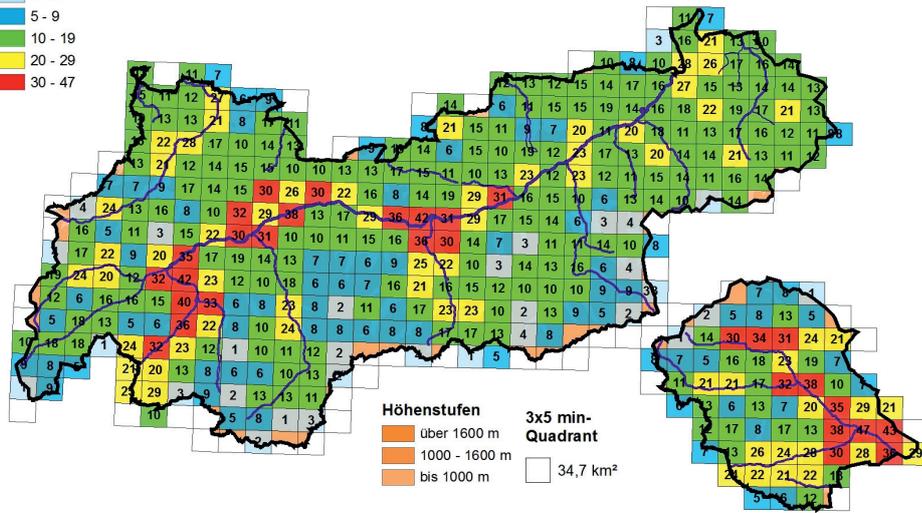
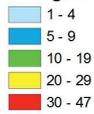


Abb. 1: Aktueller orthopterologischer Durchforschungsgrad Nord- und Osttirols (oben – Stand: 31. 12. 2015) und Südtirols (unten – Stand: 27.10. 2016) dargestellt an Hand der bisher bekannte Artenzahl in den Quadranten, aus denen Nachweise mindestens einer Heuschreckenart vorliegen (auch ältere Daten berücksichtigt). Karten aus LANDMANN & ZUNA-KRATKY (2016) bzw. nach Daten in FLORAFAUNA SÜDTIROL 2016 (Datenbankauszug durch P. Kranebitter). Mit eingespielt sind jeweils die etwa 35 km² großen Erfassungseinheiten (Quadranten) der laufenden Heuschreckenkartierungen in Tirol und Südtirol (vgl. auch Abb. 8).

eingeflossen (P. Kranebitter in litt.), auf die sich meine Analyse bezieht und die damit den Stand des aktuellen Wissens für ST darstellt. Mit rein rechnerisch nur 14,1 DS/10 km² ist der Durchforschungsgrad Südtirols etwas geringer als jener Tirols (NT & OT: 16,5 DS/10 km²; bis 2015; mit Daten aus 2016: 17 DS/10 km²), wenn auch formal etwa gleich gut wie jener Nordtirols. Dabei ist aber zu berücksichtigen, dass die reale Artenvielfalt pro Erhebungseinheit aus biogeografischen Gründen (s. Ergebnisse) in Südtirol tendenziell größer sein dürfte als zumindest in Nordtirol. In Südtirol sind z. B. bisher in 82 von 237 begangenen Quadranten (35 %) mindestens 20 Arten und in 11 % sogar 30 oder mehr Arten nachgewiesen, in Nordtirol sind aber nur 18 % bzw. 6 % von 330 Quadranten so artenreich. Bei gleicher Bearbeitungsintensität wären daher für Südtirol eigentlich mehr Datensätze / Quadrant als vorhanden zu erwarten. In Osttirol, das überdurchschnittlich gut untersucht ist, sind die Werte mit 43 % bzw. 17 % (von 65 Quadranten) sogar noch deutlich höher (LANDMANN & ZUNA-KRATKY 2016; vgl. Abb.1, 8). Dies gilt es zu berücksichtigen, v. a. wenn Häufigkeits- und Verbreitungsmuster von Arten verglichen werden, weniger, wenn es um Vergleiche der Artenvielfalt und Artenspektren geht, die in „beiden Tirol“ als gut erfasst gelten können.

Um Muster des räumlichen Auftretens, die auch als grober Indikator der Häufigkeit dienen können, darzustellen, wurden sowohl in Tirol als auch in Südtirol in den letzten Jahren gezielte Rasterkartierungen auf der Basis von Quadranten (Rasterfeldern) mit einer Größe von 3 x 5 geographischen Minuten durchgeführt, die jeweils etwa 35 km² Fläche abdecken. (Abb. 1, KRANEBITTER et al. 2007, LANDMANN & ZUNA-KRATKY 2016). In die zwischenzeitlich für Tirol publizierten bzw. in Südtirol online zugänglichen Verbreitungskarten (FLORAFAUNA SÜDTIROL 2016) flossen auch ältere Daten ein. In der vorliegenden Arbeit habe ich versucht, Rasterfrequenzen einzelner Arten und ökologischer Gruppen zwischen Südtirol und Tirol zu vergleichen. Tirol (AT) wird von insgesamt 450 Quadranten berührt. Dabei liegen aber nur 316 Quadranten vollständig (oder fast vollständig) innerhalb Tirols, weitere 43 zu mehr als 50 % und 28 Quadranten zu mehr als etwa einem Viertel. Insgesamt haben wir aus 394 Quadranten (64 Osttirol, 330 Nordtirol) zumindest einzelne Heuschreckendaten (Abb. 1, 8). Diese Quadrantenzahlen sind die Basis für die Berechnung von Rasterfrequenzen in Tirol (bzw. NT, OT). Südtirol wird von 260 Quadranten berührt, nach eigener Abschätzung liegen aber nur 231 davon zu mindestens 25 % in Südtirol. Zumindest einzelne Daten liegen aus 237 Quadranten vor und diese Zahl habe ich als Basis für die Berechnung von Südtiroler Rasterfrequenzen herangezogen. Die Rasterfrequenzen sind auch die wichtigste Basis für einen Vergleich regionaler Häufigkeiten von Arten unterschiedlicher ökologischer Gruppen. Daneben habe ich dafür aber auch Fundortdichten und Verbreitungsmuster herangezogen (z.B. Punktkarten der Abb. 4-5, Abb. 8; weitere s. im Internetportal für Südtirol bzw. in LANDMANN & ZUNA-KRATKY 2016). Daraus habe ich für gemeinsam vorkommende Arten einen groben fünfstufigen Index der Verbreitung/Häufigkeit in Tirol im Vergleich zu Südtirol gebildet (Tab. 1, Abb. 3, 7) und zwar: (1) Art in Tirol deutlich weiter verbreitet/häufiger als in Südtirol (++); (2) Art in AT merkbar v/h als in ST; (3) Art in AT und ST etwa gleich v/h (±); (4) Art in AT merkbar weniger v/h als in ST (-) und (5) Art in AT deutlich weniger v/h als in ST (= oder - -).

Zwar wird im Internetportal Südtirols (im Gegensatz zu Tirol) keine Differenzierung zwischen rezenten (ab 2000) und subrezentem Daten (1980-1999) gemacht, im 21. Jahrhundert ist aber in ST keine Art verschwunden (Ausnahme möglicherweise: *Tetrix tuerki*). In der Folge werden daher für ST Funde ab 1980 als aktuelle Vorkommen gewertet.

Ergebnisse und Diskussion

Vergleich der Artenspektren

Die Zahl nachgewiesener Heuschreckenarten und deren Verteilung über die beiden Unterordnungen Ensifera (Langfühlerschrecken) und Caelifera (Kurzfühlerschrecken) sind in Tirol und Südtirol sehr ähnlich (Tab. 1). HELLRIGL (2006) führt für Südtirol 85 Springschrecken (38 Ensifera-, 47 Caeliferaarten) an. In der aktuellen Version der FLORAFAUNA SÜDTIROL (2016) werden aber nur 84 (36/48) Arten gelistet, die hier als Vergleichsbasis herangezogen werden. Aus der Artenliste von HELLRIGL (2006) nicht berücksichtigt ist hier zum einen die Zweifarbig-Beißschrecke *Bicolorana bicolor*, für die es zwar ältere Fundangaben aus Südtirol, aber keine konkreten Fundorte gibt (s. NADIG in HELLRIGL 1996) und zum anderen *Anonconotus alpinus*, weil die Südtiroler Alpenschrecken nach neuer Systematik zur *A. italoaustriacus* gehören (s. dazu auch KRANEBITTER 2008).

Für das Bundesland Tirol listen LANDMANN & ZUNA-KRATKY (2016) 81 Arten (34 Ensifera/47 Caelifera) auf und dabei 71 (26/45) für Nordtirol und 61 (26/35) für Osttirol. Die in der vorliegenden Arbeit berücksichtigten Artenzahlen für Tirol (82: 35/47) bzw. Nordtirol (73: 27/46) weichen in zwei Fällen von jenen dieses Buches ab, weil seit dessen Erscheinen von zwei Arten Nachweise aus früheren Jahren bekannt gemacht wurden, nämlich beständige Vorkommen der Gewächshausschrecke *Tachycines asynamorus* in Innsbruck (H. Müller in litt.) und ein rezenter Nachweis der Blauflügeligen Ödlandschrecke *Sphingonotus caerulans* bei Kufstein (SMETTAN 2014), die bislang in AT nur aus Osttirol bekannt war.

Sowohl in AT als auch ST ist aber ein Teil der Arten nur historisch (19. Jahrhundert) oder nur von einzelnen Fundorten aus der ersten oder zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts bekannt. Auch wenn man nur die aktuell (im 21. Jahrhundert) zumindest vereinzelt nachgewiesenen Arten vergleicht, sind die Faunen von Tirol und Südtirol sehr ähnlich, nämlich 78 Arten (36 Ensifera/42 Caelifera) in Südtirol und 76 (33/43) Arten in Tirol [NT: 69 (26/43); OT: 59 (25/34)].

Die Heuschreckenfaunen beider „Tirol“ ähneln sich aber nur auf den ersten Blick stark, denn neben etlichen Gemeinsamkeiten gibt es schon in der Artenvielfalt und v. a. in der Artenkomposition interessante Unterschiede (Tab. 1).

Bereits eine grobe Bilanz der gesamten und aktuellen Artenbestände zeigt erhebliche Differenzen (Tab. 2). Zwar kommen in Tirol und Südtirol sowohl insgesamt als auch aktuell etwa 85 % der Arten gemeinsam vor, in Summe 22 Arten oder 23,4 % des Artenbestandes (92 Arten) sind aber entweder nur in Tirol (meist in NT), nicht aber in Südtirol nachgewiesen oder umgekehrt (Tab. 2). Überraschend groß ist v. a. der Unterschied zwischen Süd- und Osttirol, obschon beide südlich des Alpenhauptkamms liegen und über das Pustertal direkt verbunden sind. Nicht weniger als 31 % der Südtiroler Heuschreckenarten sind bislang in Osttirol nicht nachgewiesen (s. Tab. 1) und drei subrezent oder rezent in Osttirol nachgewiesene Arten fehlen in Südtirol (*Polysarcus denticauda*, *Pholidoptera fallax*, *Myrmecophilus acervorum* – s. Foto Abb. 9f). Für die Unterschiede – auch zu Nordtirol – sind naturgemäß v. a. Arten mediterraner bzw. südlicher Provenienz verantwortlich. Unter den sowohl in Nord- als auch Osttirol fehlenden 12 Arten sind neun „Südarten“ und fallen besonders Vertreter der Grillen (Gryllidae) auf. Nicht nur finden sich drei Arten dieser besonders thermophilen Tieflandgruppe ausschließlich in Südtirol, dort teilweise sogar recht verbreitet, wie die Waldgrille (*Neomobius sylvestris*), oder in Ausbreitung befindlich (*Eumodicogryllus bordigalenis*, *Gryllomorpha dalmatina* – s. Foto Abb. 9b), sondern es sind auch andere Grillenarten in ST viel häufiger als in AT (*Gryllus campestris*; *Oecanthus pellucens* – Feldgrille, Weinhähnchen).

Tab. 1: Die Heuschrecken Tirols (AT) und Südtirols (ST): Eine vergleichende Übersicht über den Artenbestand und die Häufigkeits- und Verbreitungsmuster (nach LANDMANN & ZUNA-KRATKY 2016 bzw. FLORAFaUNA SÜDTIROL 2016).

Spalte ÖKO = grobe Abschätzung ökologischer Ansprüche: h = hygrophil (inklusive Uferarten); m = mesophil; t = thermophil; x = xerophil; g = geophil; a = alpin (bevorzugt in alpin-subalpinen Lagen); s = südliche / südöstliche Art; c = bevorzugt in Höhlen oder Gebäuden oder subterran.

Spalten AT und ST = Nachweise in Tirol (Nordtirol = NT, Osttirol = OT oder in beiden Landesteilen = B) bzw. in Südtirol, ST = +. Symbole in Klammer: Art aktuell (ab 2000) nicht mehr nachgewiesen.

Spalte Status in AT/ST: Grober Status in Tirol bzw. Südtirol: v = sehr häufig und verbreitet (Nachweise in $\geq 2/3$ der Quadranten); h = recht häufig und verbreitet (Nachweise in $1/3$ bis $2/3$ der Quadranten); m = regional & mäßig häufig, meist nur in Teilregionen (Nachweise in $>10\%$ - $<1/3$ der Quadranten); s = selten (Nachweis in über 10 aber $<10\%$ der Quadranten); p = punktuell (Nachweise nur in 5-10 Quadranten); r = rar, sehr selten; Nachweise in weniger als 5 Quadranten; a = Ausnahmerecheinung, Gast; ex = ausgestorben, verschollen (wenn bekannt: Jahr oder Zeitraum)

Spalte RF AT/ST = Rasterfrequenz (alle Daten, auf ganze Zahlen gerundet) in Tirol bzw. Südtirol. Bezugswerte: Tirol 394, Südtirol 231 Quadranten = jeweils 100 %.

Spalte V-AT:ST = grober Index der Verbreitung/Häufigkeit in Tirol im Vergleich zu Südtirol: ++ = in Tirol deutlich weiter verbreitet/ häufiger, + in Tirol merkbar v/h; ± = in AT und ST etwa gleich v/h; - in Tirol merkbar weniger v/h; = in Tirol deutlich weniger v/h als in Südtirol (Details s. Text).

ENSIFERA – LANGFÜHLERSCHRECKEN	ÖKO	AT	ST	STATUS IN AT/ST	RF AT/ST	V-AT:ST
<i>Phaneroptera falcata</i>	t	OT	+	a / p (in Ausbreitung)	0 / 3	–
<i>Phaneroptera nana</i>	t	NT	+	r / m (in Ausbreitung)	1 / 9	=
<i>Leptophyes punctatissima</i>	xt	B	+	a / a (Neufunde)	0 / 0	±
<i>Leptophyes albovittata</i>	t	B	+	p / p	4 / 11	=
<i>Leptophyes boscii</i>	ts	OT	+	p / p (r?)	2 / 2	±
<i>Barbitistes serricauda</i>	m	B	+	m / s (m?)	20 / 7	+
<i>Barbitistes obtusus</i>	t	OT	+	p / m	1 / 10	=
<i>Polysarcus denticauda</i>	m	OT	–	r / fehlt ST	1 / –	nur OT
<i>Meconema thalassinum</i>	t-m	B	+	s-m / p (s?)	7 / 3	+
<i>Meconema meridionale</i>	ts	B	+	s / s	3 / 6	–
<i>Conocephalus fuscus</i>	h	NT	+	s-m / s-m	6 / 9	±
<i>Conocephalus dorsalis</i>	h	NT	+	p / p	1 / 2	±
<i>Ruspolia nitidula</i>	m-t	–	+	– / s	– / 7	nur ST
<i>Tettigonia viridissima</i>	t	B	+	m / m	19 / 24	±
<i>Tettigonia cantans</i>	h-m	B	+	h / h	58 / 43	+
<i>Tettigonia caudata</i>	tx	B	+	s / m	3 / 11	–
<i>Decticus verrucivorus</i>	tx-m	B	+	h / h	57 / 52	±
<i>Platycleis albopunctata grisea</i> ^{1*}	xtg	B	+	s-m / m-h	14 / 30	=
<i>Metrioptera brachyptera</i>	m-h	B	+	h / m	50 / 30	++
<i>Bicolorana bicolor</i>	xt	(NT)	(–?)	ex / fehlt ST (ex?)	1 / –	(nur NT)
<i>Roeseliana roeselii</i>	m	B	+	v-h / m-h	64 / 33	++
<i>Antaxius difformis</i>	txgs	–	+	fehlt AT / m	– / 12	nur ST
<i>Antaxius pedestris</i>	xtgs	NT	+	s / m	4 / 11	=
<i>Pholidoptera aptera</i>	m	B	+	v / v	68 / 70	±
<i>Pholidoptera fallax</i>	ts	(OT)	–	ex / fehlt ST	1 / –	(nur OT)
<i>Pholidoptera griseoptera</i>	m	B	+	h / h	47 / 49	±
<i>Pachytachis striolatus</i>	txgs	–	+	fehlt AT / p	– / 4	nur ST
<i>Yerseniella raymondii</i>	ts	–	+	fehlt AT / s	– / 7	nur ST
<i>Anonconotus italoaustriacus</i> ^{2*}	tsa	OT	+	s / p	3 / 4	±
<i>Anonconotus alpinus</i>	mga	NT	–	p / fehlt ST	1 / –	nur NT
<i>Troglophilus neglectus</i>	(h)cs	NT	+	r / p	0 / 2	–
<i>Troglophilus cavicola</i>	sc	OT	+	p / p	1 / 3	±
<i>Tachycines asynamorus</i>	c(th)	B	–	p / fehlt ST	0 / –	nur NT
<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>	h	B	+	s / s	4 / 7	±
<i>Myrmecophilus acervorum</i>	ct-h	OT	–	r / fehlt ST?	1 / –	nur OT
<i>Gryllus campestris</i>	txg	B	+	m / h	28 / 45	++
<i>Acheta domesticus</i>	ctxs	B	+	p / r	2 / 2	±

ENSIFERA – LANGFÜHLERSCHRECKEN	ÖKO	AT	ST	STATUS IN AT/ST	RF AT/ST	V-AT:ST
<i>Eumodicogryllus bordigalensis</i>	tg	–	+	fehlt T / p (Neubürger)	– / 4	nur ST
<i>Grylломорpha dalmatina</i>	thcs	–	+	fehlt AT / p (Neubürger)	– / 4	nur ST
<i>Nemobius sylvestris</i>	tx	–	+	fehlt AT / m	– / 26	nur ST
<i>Pteronemobius heydenii</i>	h	NT	+	p / r	2 / 1	+
<i>Oecanthus pellucens</i>	txs	B	+	p / s	1 / 8	=
CAELIFERA – KURZFÜHLERSCHRECKEN						
<i>Tetrix subulata</i>	h	B	+	m / m	16 / 11	+
<i>Tetrix tuerki</i>	gh	B	+	s / r (ex 1990er?)	6 / 1	++
<i>Tetrix undulata</i>	m-hg	NT	–	p / fehlt ST	2 / –	nur NT
<i>Tetrix bipunctata</i> agg. ^{3*}	txg	B	+	m-h / m-h	31 / 32	±
<i>Tetrix tenuicornis</i>	gm	B	+	m / s-m	25 / 10	++
<i>Xya variegata</i>	hg	–	(+)	fehlt AT / ex (19. Jhd.)	– / 0	(nur ST)
<i>Calliptamus italicus</i>	txgs	NT	+	s / m	5 / 13	=
<i>Calliptamus siciliae</i>	txgs	–	+	fehlt AT / s	– / 7	nur ST
<i>Anacridium aegyptium</i>	txs	B	+	a / m	(2) / 11	=
<i>Podisma pedestris</i>	xga	B	+	h / h	36 / 49	–
<i>Melanoplus frigidus</i>	ma	B	+	s-m / m-h	9 / 32	=
<i>Miramella alpina</i>	ha	NT	+	h / m	34 / 19	++
<i>Miramella irena</i>	ms	OT	+	p / m	1 / 13	=
<i>Mecostethus parapleurus</i>	h-mt	B	+	m / s	19 / 6	++
<i>Stethophyma grossum</i>	h	B	+	m / m-s	28 / 11	++
<i>Psophus stridulus</i>	xtg	B	+	m-h / m-h	32 / 31	±
<i>Locusta migratoria</i>	hgs	(NT)	+	ex a (19. Jhd) / r	(1) / 2	–
<i>Oedipoda caerulea</i>	txg	B	+	s-m / h	10 / 39	=
<i>Oedipoda germanica</i>	xtg	NT	+	s / s	5 / 6	±
<i>Oedalus decorus</i>	txgs	–	(+)	fehlt AT / ex (1960er)	– / (4)	(nur ST)
<i>Bryodemella tuberculatum</i>	gh	NT	(+)	s / ex (vor 1920)	7 / (1)	++
<i>Sphingonotus caeruleus</i>	xtg	B	+	r-a / p-r	1 / 3	–
<i>Aiolopus strepens</i>	gh	–	(+)	fehlt AT / ex (1920er?)	– / (2)	(nur ST)
<i>Aiolopus thalassinus</i>	gh	(NT)	–	ex (19. Jhd.) / fehlt ST	(0) / –	(nur NT)
<i>Epacromius tergestinus</i>	gh	(NT)	(+)	ex (1965) / ex (1990er)	1 / (0)	(+)
<i>Arcyptera fusca</i>	tx	B	+	m / m	13 / 19	–
<i>Chrysochraon dispar</i>	h	B	+	s / r	5 / 0	++
<i>Euthystira brachyptera</i>	h-mt	B	+	h / h	41 / 36	±
<i>Omocestus viridulus</i>	mh	B	+	v / v	87 / 73	+
<i>Omocestus rufipes</i>	tx	B	+	m / m	14 / 27	=
<i>Omocestus haemorrhoidalis</i>	xtg	B	+	p / m	3 / 18	=
<i>Omocestus patraeus</i>	txgs	–	+	fehlt AT / s-p	– / 6	nur ST
<i>Stenobothrus lineatus</i>	t	B	+	h / h	55 / 56	±
<i>Stenobothrus nigromaculatus</i>	tx	NT	+	r / p-r	1 / 3	±
<i>Stenobothrus stigmaticus</i>	tx	(NT)	–	ex (1990er) / fehlt ST	(1) / –	(nur NT)
<i>Stenobothrus rubicundulus</i>	txas	B	+	s-m / m	10 / 21	=
<i>Gomphocerus sibiricus</i>	mx	B	+	h / h-v	48 / 66	–
<i>Gomphocerippus rufus</i>	mt	B	+	v / h	67 / 38	++
<i>Aeropedellus variegatus</i>	xga	NT	+	r / p	0 / 4	=
<i>Myrmeleotettix maculatus</i>	txg	B	+	p / p	3 / 4	±
<i>Staurolabus scalaris</i>	tx	B	+	m / h	22 / 59	=

CAELIFERA – KURZFÜHLERSCHRECKEN	ÖKO	AT	ST	STATUS IN AT/ST	RF AT/ST	V-AT:ST
<i>Chorthippus pullus</i>	hg	B	+	s / r	8 / 1	++
<i>Chorthippus vagans</i>	xt	B	+	r / m	1 / 18	=
<i>Chorthippus mollis</i> *	tx	B	+	s-m / h	9 / 38	=
<i>Chorthippus brunneus</i>	txg	B	+	v / h	64 / 34	++
<i>Chorthippus biguttulus</i>	tx	B	+	v / v-h?	74 / 64	+
<i>Chorthippus eisentrauti</i>	txs	B?	+	r-p? / r	2 / 2	±
<i>Chorthippus albomarginatus</i>	h-m	NT	–	s / fehlt ST	4 / –	nur NT
<i>Chorthippus dorsatus</i>	m-h	B	+	h / m-h	44 / 33	+
<i>Chorthippus parallelus</i>	m	B	+	v / v	84 / 71	+
<i>Chorthippus montanus</i>	h	B	+	h / p-s	35 / 3	++

- 1* In Nordtirol kommt randlich auch die Westliche Beißschrecke *Platycleis a. albopunctata* vor, die fallweise gegenüber *P. a. grisea* auch als eigene Art betrachtet wird.
- 2 *Die Südtiroler Funde gehören allesamt zu *A. italoaustriacus*, die früher nur als Subspezies von *A. alpinus* geführt wurde. Sie sind aber in FLORAFAUNA SÜDTIROL 2016 fälschlich noch unter *A. alpinus* gelistet (vgl. KRANEBITTER 2008).
- 3* In Tirol (NT & OT) und Südtirol zwei (Sub-)Species *Tetrix (bipunctata) bipunctata* und *Tetrix (b.) kraussi*. Die beiden Taxa werden neuerdings wieder als zwei separate Arten geführt, hier aber in einer Superspecies belassen.
- 4 *In Tirol zwei Subspecies: Nördlich des Alpenhauptkamms findet sich wohl nur die Nominatform (*Ch. m. mollis*), alle Meldungen aus Osttirol und auch aus ST betreffen wohl den „Feurigen Grashüpfer“ *Ch. mollis ignifer*.

Tab. 2: Bilanz der Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Heuschreckenfaunen Südtirols (ST) und Tirols (AT) bzw. der Teilregionen Nordtirol (NT) & Osttirol (OT). Gesamtzahl nachgewiesener/fehlender Arten und – in Klammer – der (Ensifera/Caelifera) für den gesamten Zeitraum (etwa ab 1850) sowie aktuell (ab 2000).

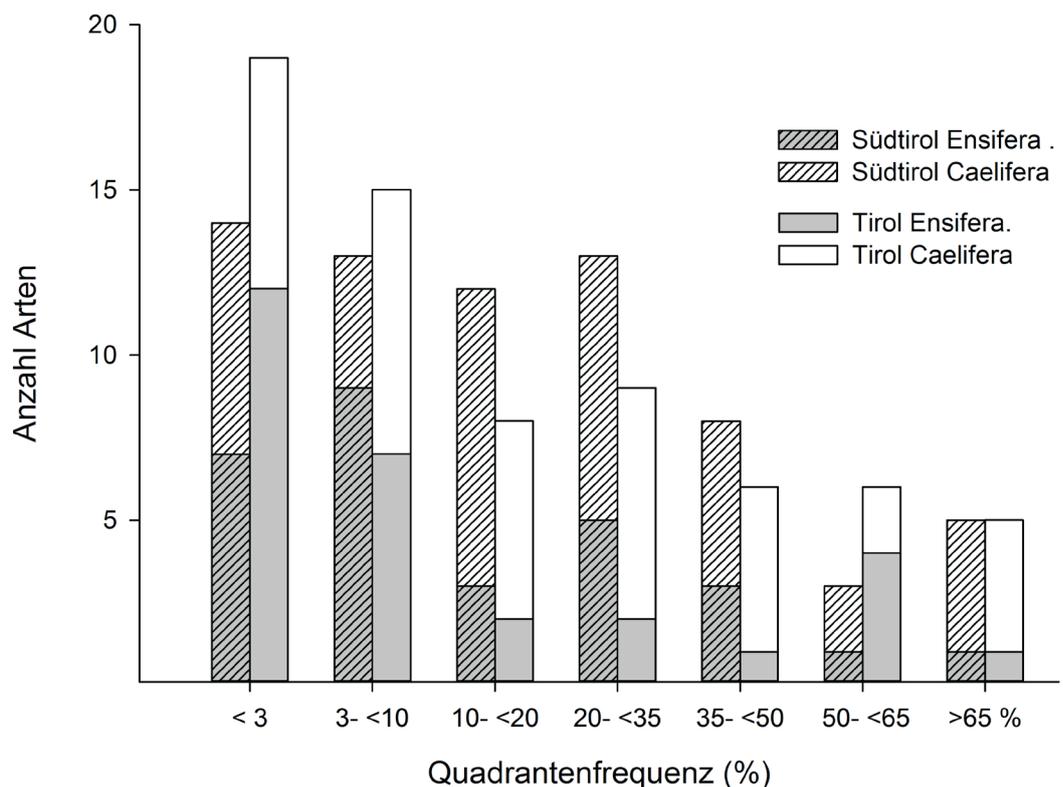
ARTNACHWEISE	GEMEINSAM ST UND TIROL	NUR IN SÜDTIROL	NUR IN TIROL (NT & OT)	IN ST NICHT IN NT / OT	IN NT/OT NICHT IN ST
Gesamt	72 (29/43)	12 (7/5)	10 (6/4)	18 (12/ 6) / 26 (13/13)	7 (3/4)/ 3 (3/0)
Aktuell	68 (29/39)	8 (6/2)	5 (3/2)	14 (11/ 3) / 20 (12/ 8)	4 (2/2)/ 2 (2/0)

Die Artdefizite Südtirols gegenüber Nord- und Osttirol sind geringer. Sieht man von einigen auch in Tirol nur punktuell, vereinzelt und nur früher nachgewiesenen Arten ab, deren Vorkommen dort teilweise sogar nicht ganz gesichert ist (*Aiolopus thalassinus*, *Stenobothrus stigmaticus* – vgl. LANDMANN & ZUNA-KRATKY 2016), so sind neben den vorgenannten Osttiroler Arten aus dem aktuellen Artenbestand Nordtirols nur vier nicht in Südtirol bekannt. Zwei davon, nämlich *Tetrix undulata* und *Chorthippus albomarginatus* (s. Foto Abb. 9a) sind typische Nord- und „Mitteleuropäer“, die auch in der Schweiz (s. BAUR & ROESTI 2006) und Österreich (ARGE Heuschrecken Österreichs in Vorber.) nicht oder nur punktuell südlich der Alpen vorkommen, auch in Osttirol fehlen und in Nordtirol recht selten sind (Tab. 1). *Anoncontotus alpinus* (eine isoliert am Arlberg lebendes westalpines Taxon) und die Gewächshausschrecke *Tachycines asynamorus* sind Sonderfälle, die auch in Nordtirol nur punktuell auftreten (s. Tab. 1, vgl. LANDMANN & ZUNA-KRATKY 2016).

Die Artenvielfalt und die Artenkomposition Südtirols sind also doch um einiges vielfältiger und eigenständiger als jene Nord- und Osttirols. Dazu kommt, dass die Artenvielfalt Südtirols auch angesichts der mit 7.400 km² (vs. 12.647 km² Nord- & Osttirol) deutlich kleineren Landesfläche relativ größer ist als dies die absoluten Zahlen andeuten (s. dazu allgemein Arten-Arealbeziehungen in Lehrbüchern der Tierökologie) und dieser Unterschied gilt noch stärker gegenüber dem um 30 % größeren Nordtirol. Insgesamt aber können „beide Tirol“ mit insgesamt 84 (ST) bzw. 82 Arten (davon mind. 78 bzw. 76 aktuell) im überregionalen Vergleich als überdurchschnittlich artenreich gelten. Im Vergleich mit den meisten Nachbarregionen besonders hoch ist die Zahl

nachgewiesener Caeliferaarten (48 ST, 47 AT, zusammen 52; rezent 42 bzw. 43 Arten). Vor allem die nördlichen und nordöstlichen Nachbarregionen sind artenärmer: Für ganz Deutschland z. B. geben FISCHER et al. (2016) den aktuellen Artenbestand mit 81 Arten an, davon sind nur 41 Caelifera. In Bayern sind 75 Arten (33 Ensifera und 42 Caelifera) nachgewiesen (SCHLUMPRECHT & WAEBER 2003), in Salzburg 63 (27/36) und in Oberösterreich 64 (29/35) Arten (ILLICH et al. 2010, WEISSMAIR et al. 2004; Archiv „ARGE Heuschrecken Österreichs“). Selbst thermisch begünstigte Regionen im Südwesten, die aus biogeografischen und klimatischen Gründen grundsätzlich für Heuschrecken günstig wären, sind nicht oder nur unwesentlich artenreicher. In Graubünden z. B. sind nur 76 (32/44) Arten nachgewiesen (nach Daten in BAUR & ROESTI 2006). Nur die schon stärker südosteuropäisch geprägte Heuschreckenfauna Kärntens ist mit 93 (41/52) Arten artenreicher (Archiv „ARGE Heuschrecken Österreichs“). Gegen Süden und Südosten nehmen allerdings die Artenzahlen rasch zu: Trentino 95 (48/49), Veneto: 131 (66/65) – HELLRIGL (2006), FONTANA et al. (2002), Slowenien 157 (84/73) – GOMOC & ŠEGULA (2014). In der Dominanz der oft geophilen, stark sklerotisierten Caelifera gegenüber den thermisch anspruchsvolleren, oft arboricolen Ensifera, die sowohl in Südtirol als auch Tirol auffällig ist, äußert sich wohl auch der Fels- und Gebirgscharakter dieser zentralen Alpenländer. Zum Vergleich: Der Index Ensifera zu Caelifera beträgt in Tirol 0,74 und in Südtirol 0,75, z. B. aber in Deutschland 0,98, in Oberösterreich 0,83, für Gesamtösterreich 0,82, in Bayern & Kärnten je 0,79, im Trentino 0,98, im Veneto 1,01 und in Slowenien gar 1,15 – s. oben). Die thermische Sensibilität der weichhäutigeren Laubheuschrecken, die wegen ihrer schlechteren Sklerotisierung gegenüber Kälteeinbrüchen empfindlicher sind (NADIG 1986, DETZEL zit. in ILLICH et al. 2010) äußert sich darüber hinaus auch in Details der Häufigkeits- und Verbreitungsmuster dieser Arten, sowohl in Südtirol als auch Tirol (vgl. dazu auch Analyse der Vertikalverbreitungsmuster beider Gruppen für Tirol bei LANDMANN & ZUNA-KRATKY 2016). Darauf kann hier nicht näher eingegangen werden (vgl. aber auch Abb. 2 mit Unterschieden in Häufigkeitsmustern beider Gruppen zwischen Südtirol und Tirol).

Abb. 2: Verteilung der 68 auch aktuell (seit 2000) sowohl in Tirol (NT & OT) als auch Südtirol nachgewiesenen Heuschreckenarten auf grobe Klassen der Raumfrequenz – Quadrantenfrequenz: Prozentsatz von 394 (AT) bzw. 231 (ST) je 35 km² großen Quadranten aus denen Nachweise vorliegen (s. Text).



Unterschiede und Gemeinsamkeiten in Vorkommens- und Häufigkeitsmustern

Anteile sehr seltener bis weit verbreiteter häufiger Arten (Raumfrequenzen)

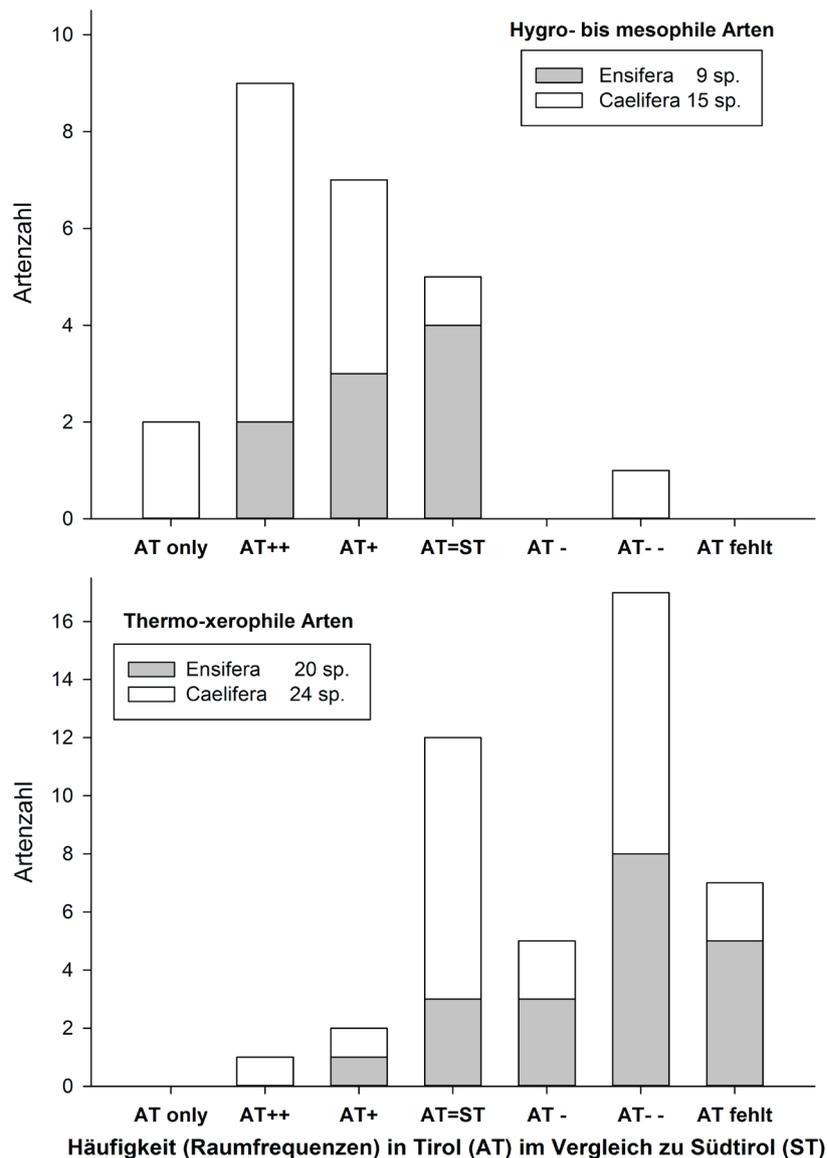
In Abb. 2 sind die Rasterfrequenzen (= RF; für alle, nicht nur aktuelle Daten) jener 68 Heuschreckenarten (29 Ensifera/39 Caelifera), die sowohl in AT als auch ST aktuell (oder erstmals seit 2000) vorkommen/nachgewiesen wurden, vergleichend dargestellt. Die Arten sind dabei groben Frequenzklassen zugeordnet, wobei die Klassenbreiten für seltenere Arten etwas enger gefasst sind als für weiter verbreitete Arten.

Wie ersichtlich, ähneln sich die Frequenzmuster in „beiden Tirol“ recht stark, auch wenn oft nicht dieselben Arten in den einzelnen Frequenzklassen aufscheinen (s. Tab. 1) Sowohl in ST als auch AT dominieren im gemeinsamen aktuellen Artenspektrum sehr seltene bis seltene bzw. nur punktuell oder lokal in wenigen Quadranten (< 10 % RF) angetroffene Arten. Solche Arten stellen in AT die Hälfte aller Arten (34 von 68), in Südtirol etwas weniger (27 Arten = 42 %). Insbesondere ist in AT auffällig, dass v. a. die Langfühlerschrecken überproportional in dieser Gruppe vertreten sind (2/3 aller aktuellen Ensifera, aber nur knapp über ein Drittel – 38 % – der Caelifera), wobei in AT der größere Teil dieser Gruppe sogar aus sehr seltenen bzw. nur punktuell vorkommenden Arten besteht (RF < 3%: 12 Arten = 41 % der rezenten Ensifera in AT). In Tirol sind also nur wenige Ensifera weiter verbreitet, nur sechs Species sind in mehr als einem Drittel der Quadranten nachgewiesen (vgl. Tab. 1). Das sonnige, laubholzreichere Südtirol ist da schon deutlich „laubheuschreckenfreundlicher“, denn nur sieben (24 %) der in beiden Ländern nachgewiesenen Arten von Langfühlerschrecken fallen in die „Raritätengruppe“ mit < 3% RF. Generell weisen dementsprechend in ST mehr der „gemeinsamen“ Arten mittlere Raumfrequenzen (10-50 % RF) auf als in Nord- & Osttirol (Abb. 2). Sehr ähnlich sind dann aber wieder die Zahlen weit verbreiteter und damit insgesamt wohl auch häufigerer bis sehr häufiger Arten (RF > 50 % bis über 65 %). Allerdings erreichen von sieben Arten, die entweder in ST oder in AT Rasterfrequenzen zwischen >50-65 % haben, nur zwei Arten diesen Wert in beiden Tirol (*Decticus verrucivorus*, *Stenobothrus lineatus*). Die wirklich ubiquitischen Arten, die in mindestens zwei Dritteln aller Quadranten auftreten, sind aber in ST und AT bis auf einen Fall ident. Während nämlich in Tirol neben *Pholidoptera aptera*, *Omocestus viridulus*, *Chorthippus biguttulus* und *Chorthippus parallelus* die Rote Keulenschrecke (*Gomphocerippus rufus*) die fünfte Art dieser Gruppe stellt, ist es in Südtirol die Sibirische Keulenschrecke (*Gomphocerus sibiricus*). In beiden Ländern erreicht übrigens nicht die ansonsten in fast allen Regionen und Ländern des mitteleuropäischen Flachlandes am weitesten verbreitete Heuschrecke, der Gemeine Grashüpfer (*Chorthippus parallelus*) die höchsten Rasterfrequenz (AT: 84 %, ST: 71 %), sondern der Bunte Grashüpfer (*Omocestus viridulus*), eine typische Gebirgsart. Mit einer RF von 87 % in AT ist diese mesophile bis leicht hygrophile Heuschrecke allerdings in Tirol nochmals merklich häufiger als im trockeneren und wärmeren Südtirol (dort RF: 73 %). Es gibt also selbst zwischen ubiquitischen Arten interessante, ökologisch bedingte Unterschiede in den Verbreitungsmustern und der Häufigkeit zwischen beiden Tirol, die in der Folge noch näher beleuchtet werden sollen.

Häufigkeit von Vertretern verschiedener ökologischer Gruppen

Wie einleitend ausgeführt, unterscheiden sich Tirol und Südtirol trotz des gemeinsamen Gebirgscharakters insbesondere im Regionalklima, aber wohl auch in vielen (z.T. davon abhängigen) Details des lokalen Lebensraumangebotes (etwa Laubholzanteile, Trockenhabitats, Feuchtstandorte), die hier nicht näher bilanziert werden können. Diese Unterschiede lassen sich an Hand der Heuschrecken deutlich zeigen, wenn man das Vorkommen und die Verbreitungs-/Häufigkeitsmuster von hygro- bis mesophilen Arten mit jenen von thermo-xerophilen Elementen in beiden Ländern vergleicht (Abb. 3).

Abb. 3: Index der Häufigkeit/Raumverbreitung von Heuschrecken mit Präferenz für feuchte bis frische Lebensräume (oben: ohne echt alpine Arten, mit Uferarten) und von Arten trockenwarmer Habitats bzw. stärkerer Thermophilie (unten: ohne Höhlen- & Gebäudebewohner und ohne echte Alpinarten) in Tirol (AT) im Vergleich zu Südtirol (ST). Verglichen sind nur aktuell (seit 2000) nachgewiesene Arten. Details s. Text & Tab. 1.



Hygro-mesophile Arten: In Südtirol fehlen nicht nur zwei nördliche Arten dieser Gruppe ganz (*Tetrix undulata*, *Chorthippus albomarginatus* – s. Foto Abb. 9a), sondern ein Großteil der beiden Ländern gemeinsamen Arten mit Präferenz für feuchte bis frische Standorte ist in Tirol sehr deutlich oder zumindest merklich häufiger und weiter verbreitet als in Südtirol (Abb. 3). Unter diesen Arten (s. Tab. 1) dominieren Kurzfühlerschrecken, und zwar einerseits typische Sumpf- und Moorarten wie die Sumpfschrecke (*Stethophyma grossum* – s. Foto Abb. 9c) oder der Sumpfgrashüpfer (*Chorthippus montanus*). Diese Arten haben auch in Tirol ihre größten, durchaus beachtlichen Bestände und Verbreitungsschwerpunkte in den feuchten Nordstaulagen Nordtirols und sind in Südtirol (z. T. auch in Osttirol) selten oder höchstens mäßig häufig. Dies zeigt exemplarisch der Vergleich der Verbreitungsmuster der Sumpfschrecke in AT und ST an Hand detaillierterer Punktkarten (Abb. 4). Andererseits sind v. a. Uferarten wie *Tetrix tuerki* oder *Chorthippus pullus*, die an dynamische naturnahe Fließgewässer gebunden sind, in Südtirol nur noch punktuell anzutreffen oder gar schon ausgestorben (*T. tuerki*?), in Tirol und insbesondere Nordtirol aber zumindest regional noch ganz gut vertreten (s. Karten in LANDMANN & ZUNA-KRATKY 2016). Die in Südtirol gegenüber Tirol, was einiges heißen will, wohl noch stärkere historische Devastierung naturnaher Fließgewässer (s. z. B. HECHER & ASCHBACHER 2016), äußert sich übrigens auch im Umstand, dass in Südtirol wohl schon im 19. Jahrhundert *Xya variegata* und im 20. Jahrhundert

drei (vielleicht mit *Tetrix tuerki* auch vier) weitere Arten dieser Ökogruppe, nämlich *Aiolopus strepens*, *Bryodemella tuberculatum* und *Epacromius tergestinus* ganz verschwunden sind, letztere allerdings auch in Nordtirol und dort früher als in Südtirol (s. dazu LANDMANN & ZUNA-KRATKY 2016).

Neben den sowohl in AT als auch ST seltenen zwei hygrophilen Schwertschrecken (*Conocephalus fuscus*, *C. dorsalis*) und der Maulwurfsgrylle (*Gryllotalpa gryllotalpa*) sind nur die mesophilen und teilweise auch leicht thermophilen Strauchschrecken *Pholidoptera aptera* & *P. griseoptera* und die auch in trockenen Langgrasbrachen auftretende Kleine Goldschrecke (*Euthystira brachyptera*) in AT und ST etwa gleich verbreitet. Bei der einzigen Art, die der hygro-mesophilen Gruppe zugeordnet wurde und die in ST deutlich häufiger/verbreiteter ist als in AT (Abb. 3), handelt es sich um einen Sonderfall, nämlich um die Südliche Gebirgsschrecke *Miramella irena*. Diese südöstliche Art tritt in AT nur im südöstlichen Osttirol vereinzelt auf (s. LANDMANN & ZUNA-KRATKY 2016), ist in Südtirol im Süden und Osten aber einigermaßen verbreitet (s. FLORAFAUNA SÜDTIROL 2016).

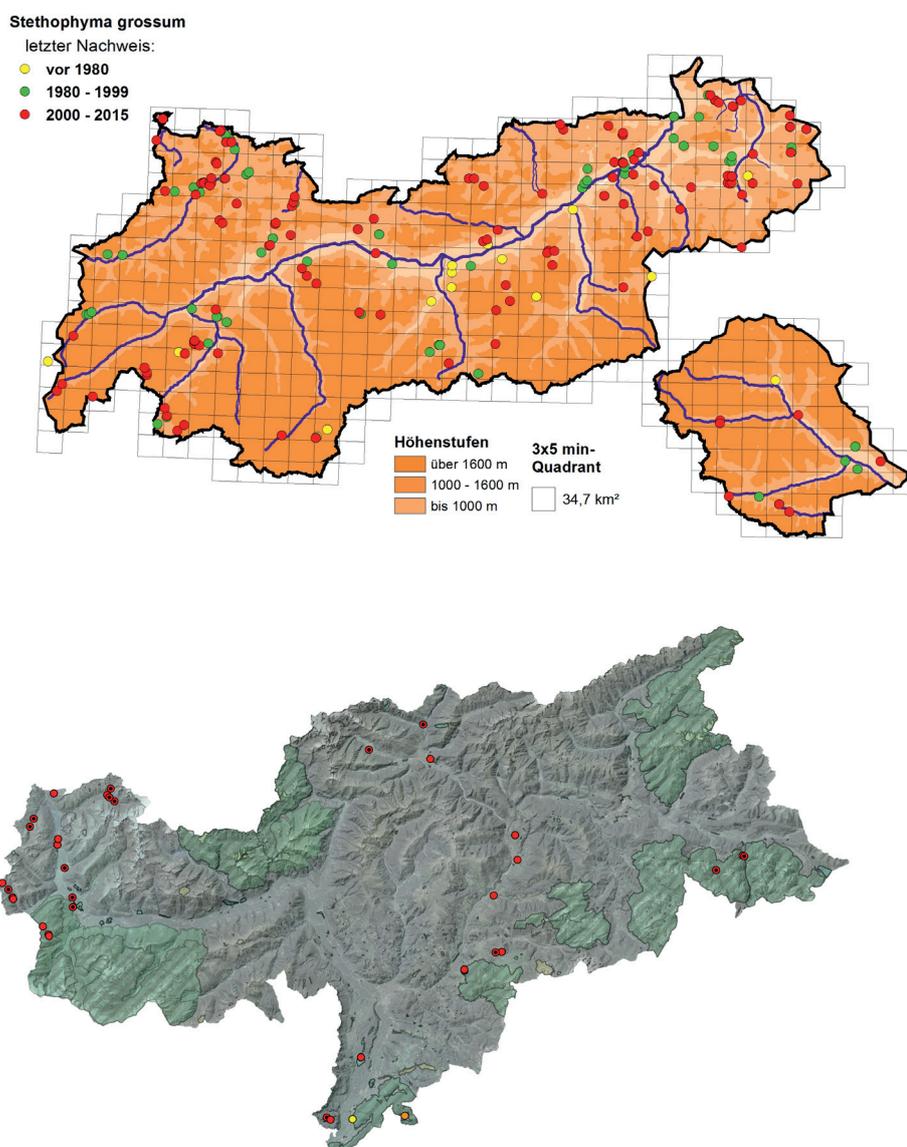


Abb. 4: Verbreitungsmuster (punktgenaue Fundortverortung) der Sumpfschrecke *Stethophyma grossum*, einer hygrophilen Art, in Nord- und Osttirol (oben) und Südtirol (unten). Die Art hat in Tirol (AT) eine Rasterfrequenz von insgesamt 28 % (in NT 31 %, in OT 14%) und in Südtirol von nur 11 %. Karten aus LANDMANN & ZUNA-KRATKY 2016 bzw. FLORAFAUNA SÜDTIROL 2016.

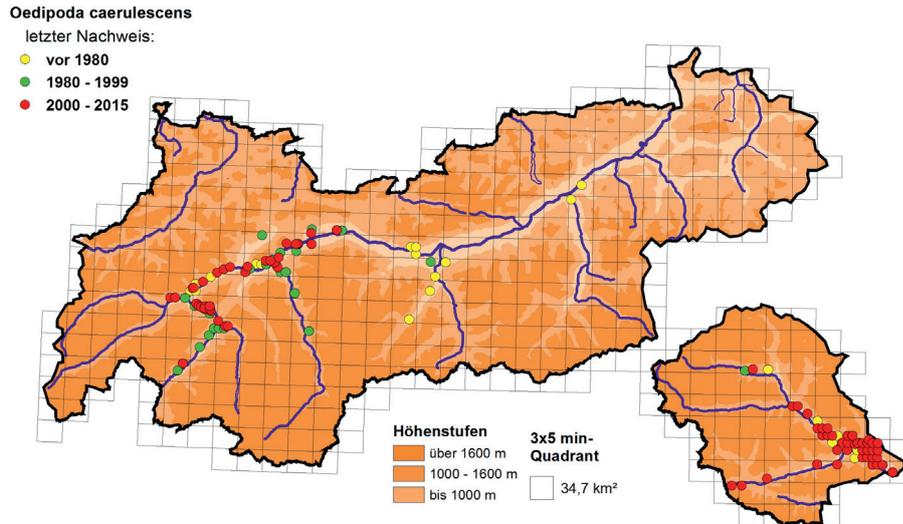
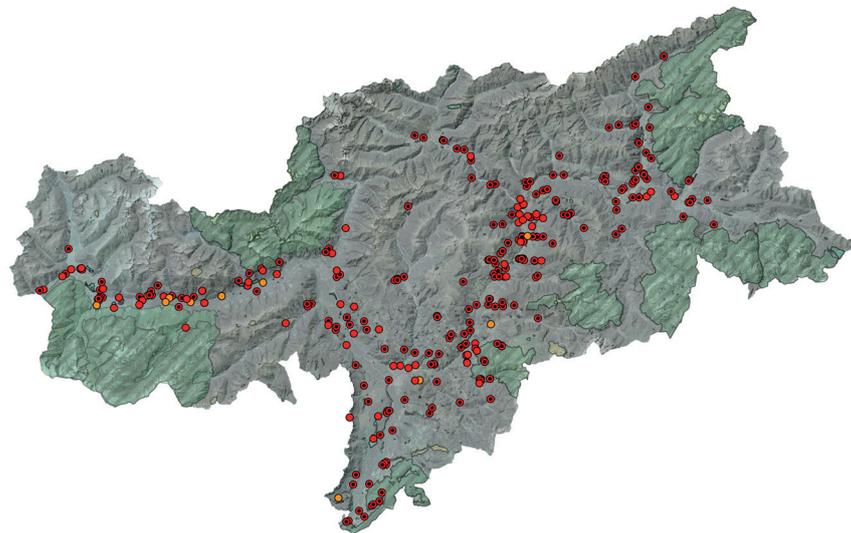


Abb. 5: Verbreitungsmuster (punktgenaue Fundortverortung) der Blauflügeligen Ödlandschrecke *Oedipoda caerulescens*, einer geophilen und thermoxerophilen Art, in Nord- und Osttirol (oben) und Südtirol (unten). Die Art hat in Tirol eine Rasterfrequenz von insgesamt nur 10 % (in NT 8 %, in OT 22 %) und in Südtirol von 39 % und zeigt dort auch aktuell noch regional hohe Fundortdichten, die in Tirol nur im Lienzer Becken erreicht werden. Karten aus LANDMANN & ZUNA-KRATKY 2016 bzw. FLORAFAUNA SÜDTIROL 2016)



Thermo-xerophile Arten: Von den 44 stärker Wärme und/oder Trockenheit liebenden/benötigenden Arten der aktuellen Heuschreckenfauna Tirols und Südtirols sind sieben nur in Südtirol nachgewiesen (Abb. 3, Tab. 1). Bis auf die Waldgrille (*Nemobius sylvestris*), die auch in Teilen Mitteleuropas weiter verbreitet ist, handelt es sich dabei ausschließlich um südliche Arten, insbesondere um Laubheuschrecken und Grillen (s. Tab. 1), die in Tirol schon aus tiergeografischen Gründen fehlen. Andere Arten dieser Gruppe, wie die Kreuzschrecke *Oedalus decorus* (s. Foto Abb. 9e) sind inzwischen auch in Südtirol verschollen. Eher südliche Arten finden sich auch in der mit 22 Arten umfangreichen Gruppe jener Heuschrecken, die zwar in Nord- und/oder Osttirol vorkommen, dort aber sehr deutlich bis merklich seltener sind als in Südtirol (vgl. Abb. 3, Tab. 1). Zu dieser Gruppe gehören drei Viertel der gemeinsamen Ensifera, aber nur die Hälfte der robusteren Caelifera, wengleich auch hier eine Reihe von an und für sich häufigeren, aber thermisch anspruchsvollen Arten, wie z.B. *Oedipoda caerulescens* (s. exemplarisch Abb. 5; vgl. Foto Abb. 9d).), *Stauroderus scalaris* oder *Chorthippus mollis* in ST markant weiter verbreitet (häufiger) sind als in Tirol. Für solche Arten lässt sich aber auch schon ein klares Häufigkeitsgefälle zwischen Nord- und Osttirol, also für Landesteile nördlich und südlich des Alpenhauptkamms zeigen (Rasterfrequenzen

z. B. *Oe. caerulescens*: NT 8 %, OT: 22 %); *St. scalaris*: NT 15 %, OT 58 %; *Ch. mollis*: NT: 5 %, OT: 34 % – vgl. dazu auch Werte für ST in Tab .1).

Unter den 12 in Tirol und Südtirol etwa gleich weit verbreiteten thermo-xerophilen Arten finden sich überwiegend Caelifera. Sieht man von der sowohl in ST als auch AT nur als (neue) Ausnahmeerscheinung einzustufenden *Leptophyes punctatissima* ab, gilt dies aber nur für zwei Arten aus der Gruppe eher thermophiler Ensifera, nämlich das Große Heupferd *Tettigonia viridissima* und den Warzenbeißer *Decticus verrucivorus*. Ersteres ist dabei tendenziell in Südtirol wohl weiter verbreitet und häufiger als in AT, letzterer ist durchaus auch in frischeren Wiesen und Weiden bis über die Waldgrenze und in Feuchtwiesen zu finden, also ökologisch recht plastisch, was seine weite Verbreitung in Nord- und Osttirol erklärt.

Auf den ersten Blick überraschend ist schließlich, dass es auch drei thermophile Arten gibt, die in Tirol höhere, ja zum Teil sehr deutlich höhere Rasterfrequenzen haben als in Südtirol. Bei diesen Arten, *Meconema thalassinum*, *Chorthippus biguttulus* und *Ch. brunneus*, handelt es sich um in ganz Mitteleuropa weit verbreitete Species.

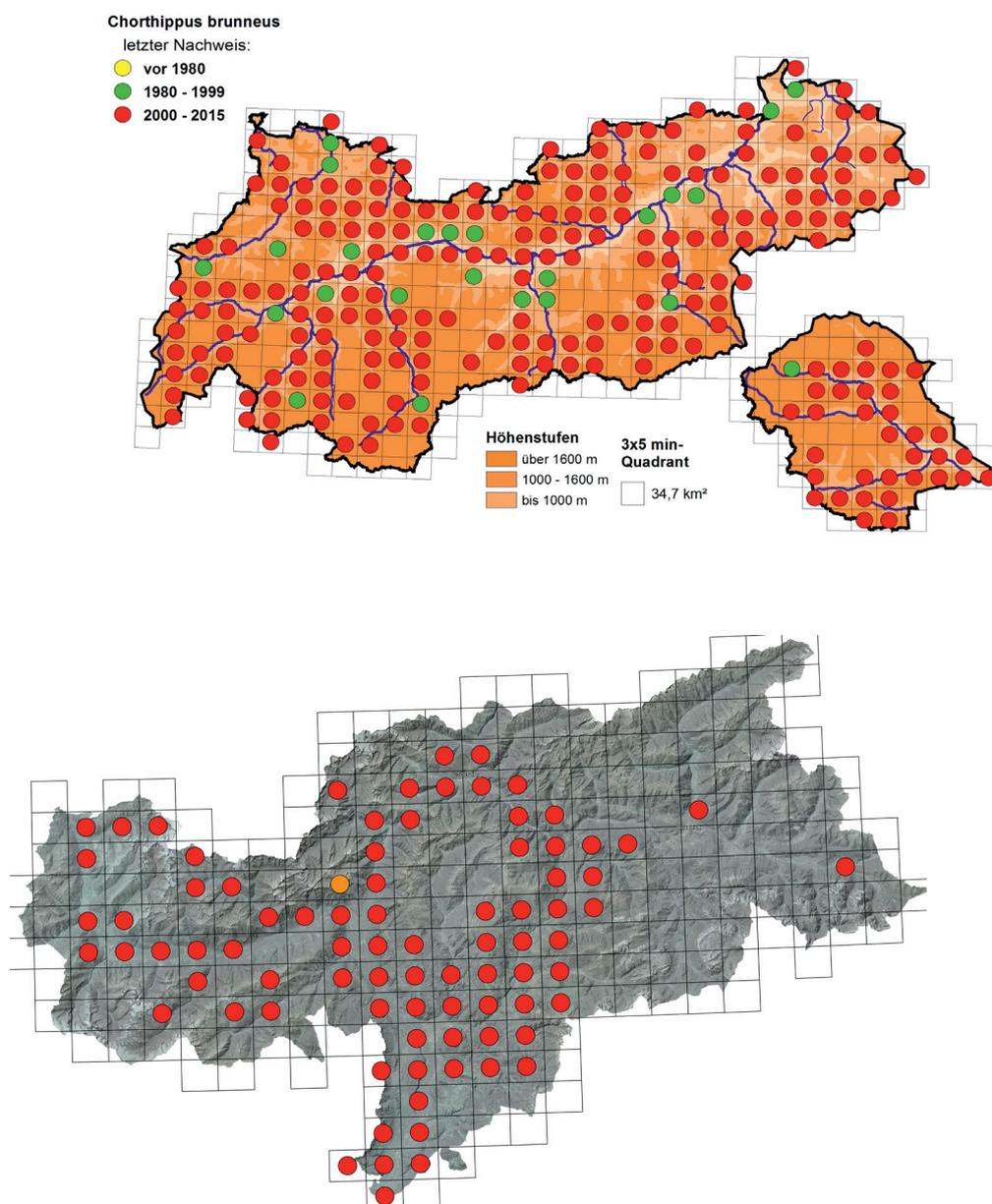
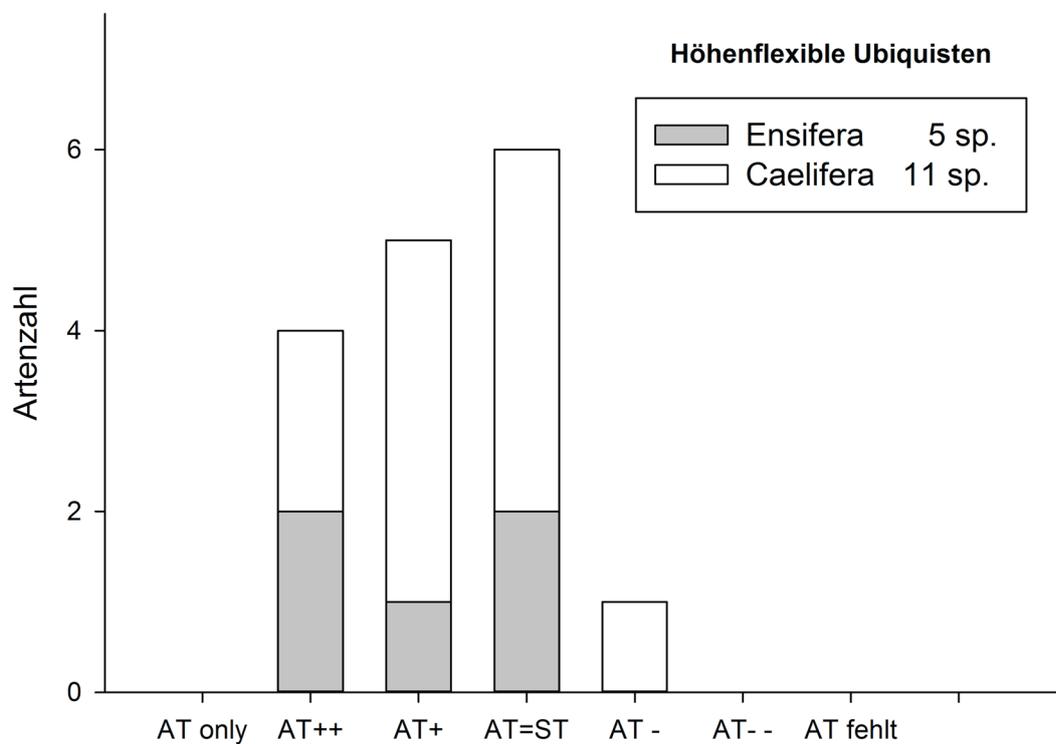


Abb. 6: Verbreitungsmuster (Quadrantenbasis) des Braunen Grashüpfers *Chorthippus brunneus*, einer häufigen geophilen und thermoxerophilen Art mit großer Höhenamplitude, in Nord- und Osttirol (oben) und Südtirol (unten). Die Art hat in Tirol (AT) eine Rasterfrequenz von insgesamt 64 % (in NT 66 %, in OT 55 %), in Südtirol aber nur von 34 % und dort eigenartige große Verbreitungslücken v. a. in den Sarntaler Alpen, den östlichen Dolomiten, den Zillertaler Alpen und im Osten (Pustertal). Karten aus LANDMANN & ZUNA-KRATKY 2016 bzw. FLORAFAUNA SÜDTIROL 2016).

Die beiden Grashüpfer der Gattung *Chorthippus* sind allgemein (auch in ST) in allen Höhenlagen häufige, ja ubiquistische Arten mit Präferenz für trockene Wiesen, Raine, Trockenrasen und Felsrasen. Die arboricole und akustisch nur aus nächster Nähe und damit schwer registrierbare Eichenschrecke *M. thalassinum* ist nicht leicht zu kartieren. Dies und z. B. der Umstand, dass etwa der Braune Grashüpfer *Chorthippus brunneus* in mehreren Gebieten und v. a. im Westen Südtirols (Region Pustertal) eigenartige Vorkommenslücken zu haben scheint, obschon die Art z. B. im angrenzenden Osttirol überall nachgewiesen ist (s. Abb. 6), machen es m. E. wahrscheinlich, dass für diese Unterschiede wenigstens teilweise auch die schon angesprochenen (s. Kap. 2, Abb. 1) Unterschiede im Bearbeitungsgrad zwischen AT und ST verantwortlich sind. Dieser Eindruck wird weiter verstärkt, wenn man neben den beiden Grashüpfen, die beide eine Vertikalverbreitung von über 2000 m aufweisen, noch die Häufigkeitsmuster weiterer, zumindest im Alpenraum weit verbreiteter Arten mit erheblicher Höhenflexibilität vergleicht (Abb. 7).

Abb. 7: Index der Häufigkeit/Raumverbreitung von allgemein im Alpenraum sowohl horizontal als auch vertikal weit verbreiteten Heuschrecken in Tirol (AT) im Vergleich zu Südtirol (ST). Details s. Text und Tab. 1.



Höhenflexible Ubiquisten: In Abb. 7 sind dazu die Häufigkeiten/Raumfrequenzen von fünf Ensifera- und 11 Caelifera-Arten verglichen, die sowohl in Tirol als auch Südtirol eine größere Horizontalverbreitung (Rasterfrequenzen mind. 25 %, meist über 40 %) aufweisen und die von den Tallagen bis mindestens in den Bereich der Waldgrenze vorkommen (Höhenamplituden nach Daten aus Tirol in LANDMANN & ZUNA-KRATKY 2016). Neun dieser flexiblen 16 Arten weisen in Tirol merklich (*Tettigonia cantans*, *Omocestus viridulus*, *Chorthippus biguttulus*, *Ch. parallelus*, *Ch. dorsatus*) oder sogar sehr deutlich (*Metrioptera brachyptera*, *Roeseliana roeselii*, *Gomphocerippus rufus*, *Chorthippus brunneus*) höhere Raumfrequenzen als in ST auf. Nur eine einzige Art, nämlich die zwar kälteharte aber xerophile und mikroklimatisch eher thermophile Gewöhnliche Gebirgsschrecke

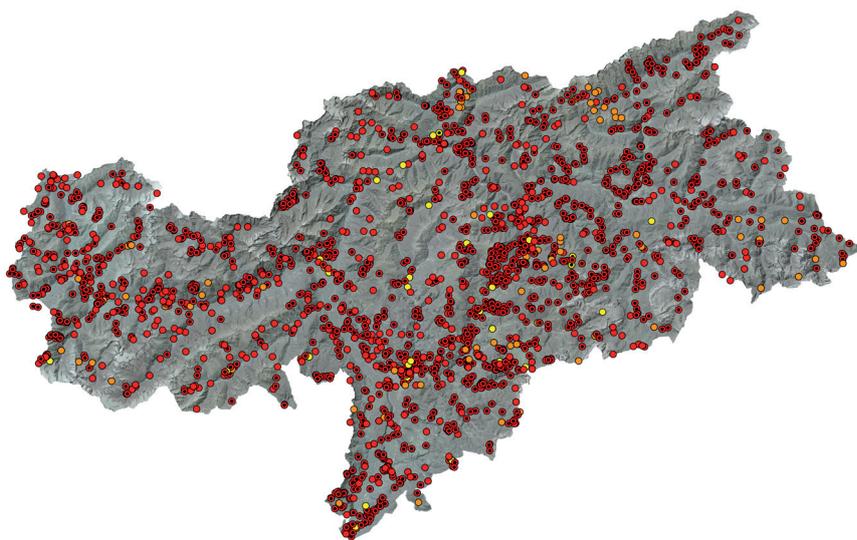
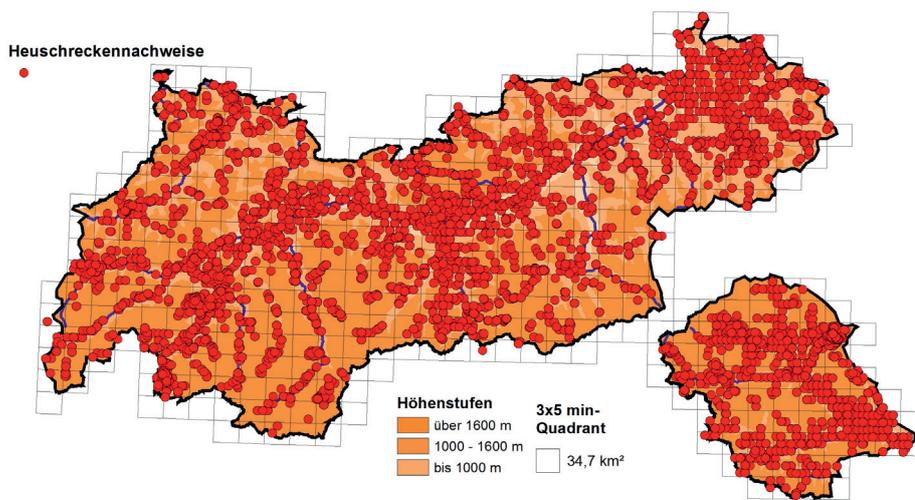


Abb. 8: Orthopterologischer Durchforschungsgrad Nord- und Osttirols (oben – Stand: 31.12.2015) und Südtirols (unten – Stand: 27.10.2016) dargestellt an Hand aller näher verortbarer Fundpunkte mit Nachweisen mindestens einer Heuschreckenart (auch ältere Daten berücksichtigt). In Tirol: Mindestgenauigkeit = geografische Minutenfelder (alle Daten ohne zeitliche Differenzierung), in Südtirol sind Funde vor 1920 gelb, zwischen 1920 und 1979 orange und nach 1980 mit roten Symbolen ausgewiesen (● = punktgenaue Angaben; ● = Koordinaten eines nahe gelegenen Bezugsortes). Karten aus LANDMANN & ZUNA-KRATKY (2016) bzw. nach Daten in FLORAFaUNA SÜDTIROL 2016 (Datenbankauszug durch P. Kranebitter; vgl. auch Abb. 1).

Podisma pedestris, ist in Südtirol offenbar häufiger als in Tirol. Dies stützt die These, dass für diese Unterschiede auch Erhebungsdefizite in Südtirol mitverantwortlich sein könnten (vgl. Abb. 1, 6, 7; s. dazu auch HELLRIGL 2006 mit einer Übersicht über defizitär untersuchte Regionen in Südtirol). Defizite im Vergleich zu Nord- und Osttirol sind teilweise auch aus den Punktkarten der Abb. 8 zu erahnen, die die Verteilung sämtlicher Heuschreckenfundpunkte in „beiden Tirol“ zeigt. Im Detail wird da doch ersichtlich, dass bislang nicht oder nur dünn bearbeitete Gebiete in Südtirol etwas größeren Raum einnehmen als in Tirol.

Vielleicht kann meine hier vorgelegte vergleichende Übersicht dazu anregen, verstärkt entsprechende Lücken zu schließen oder auf Stichhaltigkeit zu prüfen

Zusammenfassung

Das Bundesland Tirol (Österreich) mit seinen Landesteilen Nord- und Osttirol sowie Südtirol (Italien) liegen aneinander grenzend im Zentrum der Alpen, an einer Nahtstelle zwischen West-, Ost- und Südalpen, werden aber durch den Alpenhauptkamm in klimatologisch, ökologisch und biogeografisch unterschiedliche Gebiete getrennt. Trotz vieler Unterschiede gibt es zwischen den benachbarten Teilen Tirols auch erhebliche Gemeinsamkeiten. Hervorzuheben sind etwa der hohe Anteil hoch gelegener Landesteile, die ähnliche Landnutzung oder der außerordentlich starke Einfluss großer Reliefenergie, was auf kurzen Horizontalabständen ein vielfältiges Lebensraumangebot auf kleiner Fläche bedingt, aber auch dazu führt, dass Natur und Organismen in den kleinflächigen Zentren anthropogener Nutzung in Gunstlagen der Tal- und Mittelgebirgsregionen einem überproportional starken Druck ausgesetzt sind.

Die vorliegende Arbeit prüft, inwieweit sich diese Unterschiede und Gemeinsamkeiten auf die Artenkomposition, auf Muster der Artenvielfalt und auf Raumfrequenzen von Heuschrecken auswirken. Diese Insektengruppe ist für einen derartigen Vergleich besonders geeignet, weil viele Heuschreckenarten thermisch anspruchsvoll sind, meist spezifische Ansprüche an ihre Habitate haben, im Alpenraum in überschaubarer Artenzahl auftreten und daher sowohl in Tirol als auch Südtirol ausreichend gut erfasst sind. Mit derzeit insgesamt 82 (Tirol) bzw. 84 (Südtirol) und aktuell (seit 2000) 76 bzw. 78 Arten, sind die Heuschreckenfaunen von Tirol und Südtirol recht ähnlich divers und können im überregionalen Vergleich als relativ artenreich gelten. Auch was die Anteile der beiden Unterordnungen Ensifera (Langfühlerschrecken: 35 bzw. 36 Arten) und Caelifera (Kurzfühlerschrecken: 47 bzw. 48 Arten) am Artenspektrum betrifft, gleichen sich Tirol und Südtirol. Der hohe Anteil der robusteren, kälteresistenteren Caelifera ist dabei gegenüber Nachbarregionen im Norden und Süden ein typisches Merkmal, in dem sich der Gebirgscharakter beider Tirol widerspiegelt. Schon in Details der Artenkomposition und noch mehr in den Raumfrequenzen bzw. Häufigkeiten einzelner ökologischer Gilden gibt es aber erhebliche Differenzen zwischen Tirol und Südtirol. So sind insgesamt 22 Arten oder 23,4 % des Artenbestandes (92 Arten) entweder nur in Tirol, nicht aber in Südtirol nachgewiesen, oder umgekehrt. Besonders groß ist der Unterschied zwischen Süd- und Osttirol, obschon beide südlich des Alpenhauptkamms liegen, denn 31 % der Südtiroler Heuschreckenarten sind bislang in Osttirol nicht nachgewiesen (s. Tab. 1) und drei subrezent oder rezent in Osttirol nachgewiesene Arten fehlen in Südtirol (*Polysarcus denticauda*, *Pholidoptera fallax*, *Myrmecophilus acervorum*). Für die Unterschiede – auch zu Nordtirol – sind v. a. Arten mediterraner bzw. südlicher Provenienz verantwortlich. Generell weisen aber auch jene thermoxerophilen Heuschrecken, die in beiden Ländern vorkommen, in Südtirol wesentlich höhere Raumfrequenzen auf (sind häufiger) als v. a. in Nordtirol, während bei hygro- bis mesophilen Arten die Verhältnisse gerade umgekehrt sind. Schließlich weist der Umstand, dass die meisten höhenflexiblen, in „beiden Tirol“ an sich häufigen und verbreiteten Heuschreckenarten in Südtirol deutlich geringere Raumfrequenzen haben als in Nord- und Osttirol, darauf hin, dass bei Heuschrecken nach wie vor Erhebungsdefizite im Land an Eisack und Etsch bestehen.

Dank

Frau Mag. Petra Kranebitter vom Naturmuseum Südtirol danke ich herzlich für wertvolle Hinweise und für die unbürokratische Bereitstellung von Daten und Kartenvorlagen aus der Datenbank des Naturmuseums.

Herrn Mag. Gernot Kunz bin ich für die freundliche Überlassung seiner ausgezeichneten Heuschreckenbilder verpflichtet.

Abb. 9 a-f: Die Heuschreckenfaunen Tirols und Südtirols unterscheiden sich einerseits in den Artenspektren (v. a. Arten nördlicher vs. südlicher Provenienz – z.B. Abb. 9a, b), andererseits auch in der Häufigkeit von Arten mit unterschiedlichen ökologischen Ansprüchen (v. a. hygrophile vs. thermoxerophile Arten – z.B. Abb. 9c, d). In beiden Ländern sind viele Arten bedroht oder gar schon ausgestorben (z.B. Abb. 9e), manche sind Neuzuwanderer mit Ausbreitungstendenzen (Abb. 9a, 9b), andere bisher nur sehr lokal bekannt, andernorts aber u. U. bislang nur noch nicht entdeckt (Abb. 9f). (Alle Fotos von Gernot Kunz, Graz).



Abb. 9a: Der hygrophile Weißrandige Grashüpfer *Chorthippus albomarginatus* fehlt in Ost- & Südtirol, breitet sich aber in Nordtirol von Norden kommend aus.



Abb. 9b: Die mediterrane wärmeliebende Stumme Grille *Gryllomorpha dalmatina* breitet sich derzeit in Südtirol aus, fehlt aber in Nord- und Osttirol.



Abb. 9c: Die stark hygrophile Sumpf-Heuschrecke *Stetophyma grossum* ist in Südtirol und Osttirol recht selten, in Nordtirol aber v. a. in den Nordalpen verbreitet und mancherorts häufig.



Abb. 9d: Die thermoxerophile Blauflügelige Ödlandschrecke *Oedipoda caerulescens* kommt in Nordtirol nur in inneralpinen Trockentälern vor, ist aber in Ost- und v. a. Südtirol verbreitet und stellenweise häufig.



Abb. 9e: Die anspruchsvolle mediterrane Kreuzschrecke *Oedalus decorus* fehlt in Tirol und ist in Südtirol seit den 1960er Jahren, wohl in Folge der Ausdehnung des Rebbaus und der Zerstörung von Trockenrasen, verschollen.



Abb. 9f: Die Ameisengrille *Myrmecophilus acervorum* wird fast nur von Spezialisten oder zufällig in Ameisenbauten gefunden und ist (in Tirol) bisher nur aus Osttirol bekannt. Ein Vorkommen in Südtirol ist aber möglich.

Literatur

- BAUR B, BAUR H., ROESTI C. & ROESTI D., 2006: Die Heuschrecken der Schweiz. Haupt, Bern, 352 pp.
- FISCHER J., STEINLECHNER D, ZHAM A., PONIATOWSKI D., FAHRTMANN T., BECKMANN A. & STETTNER C., 2016: Die Heuschrecken Deutschlands und Nordtirols. Bestimmen – Beobachten – Schützen. Quelle & Meyer, Wiebelsheim, 367 pp.
- FLORAFaUNA SÜDTIROL (2016): Das Portal zur Verbreitung von Tier- und Pflanzenarten in Südtirol. Mus. Naturkunde, Bozen: <http://www.florafaua.it/>. (Zugriffe Sept. bis Okt. 2016).
- FONTANA P., BUZZETTI F.M., COGO A. & ODÉ B., 2002: Guida al riconoscimento allo studio di Cavalette, Grilli, Mantidi e Insetti affini del Veneto. Guide Natura 1, Mus. Nat. Arch. Vizenza, 592 pp.
- GOMOC S. & ŠEGULA B., 2014: Singing Orthoptera of Slovenia. EGEA, Ljubljana, 240 pp.
- GRABER V., 1867: Die Orthopteren Tirols. Verh. Zool. Bot. Ges. Wien 17: 251-280.
- HECHER P. & ASCHBACHER M., 2016: Entwicklungsplan Fließgewässer Südtirol (EFS 30). 9. Tagung Zoologische und botanische Forschung in Südtirol. Naturmuseum Südtirol 08-09. 2016. In: Naturmuseum Südtirol (Hrsg.): Book of Abstracts: 26-27.
- HELLRIGL K., 1996: Orthoptera (Saltatoria, Saltatoptera) – Springschrecken. In: HELLRIGL K. (Ed.) Die Tierwelt Südtirols. Naturmuseum Südtirol Bozen: 307-315.
- HELLRIGL K., 2006: Faunistik der Springschrecken Südtirols (Insecta: Orthoptera). Atti. Acc. Rov. Agiati, 256: 109-213.
- HELLRIGL K. & MÖRL G., 1994: Rote Liste der gefährdeten Springschrecken (Saltatoria) Südtirols. In: GEPP J. (1994, Red.): Rote Liste gefährdeter Tierarten Südtirols. Abt. Landschaft und Naturschutz, Bozen: 322-331.
- ILLICH I., WERNER S., WITTMANN H. & LINDNER R., 2010: Die Heuschrecken Salzburgs. Salzburger Naturkundl. Monographien 1, Verlag Haus der Natur, Salzburg, 254 pp.
- KRANEBITTER P., 2008: Die Heuschreckenfauna (Saltatoria, Insecta) des Schlern (Südtirol). Gredleriana, 8: 301-320.
- KRANEBITTER P., HILPOLD A. & WILHALM T., 2007: Die Kartierung der Heuschrecken (Insecta, Saltatoria) Südtirols. Gredleriana, 7: 195-208.
- LANDMANN A., 2009: Die Höhenverbreitung als Indikator der Gefährdung von Insekten im Alpenraum. Contributions to Natural History, 12: 829-856.
- LANDMANN A. & ZUNA-KRATKY T., 2016: Die Heuschrecken Tirols. Verbreitung, Lebensräume, Gefährdung. Berenkamp, Wattens, 330 pp.
- NADIG A., 1986: Ökologische Untersuchungen im Unterengadin: Heuschrecken (Orthoptera). Ergebnisse wiss. Unters. Schweizerischer Nationalpark, 12: 10. Lief. 103-167.
- RIEGEL G., 2001: Das Projekt „Lebensraum Lechtal“ – ein Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung am bayerischen Lech. Laufener Seminarbeitr., 3/1: 55-64.
- SCHLUMPRECHT H. & WAEBER G., 2003: Heuschrecken in Bayern. Ulmer, Stuttgart, 515 pp.
- SMETTAN H., 2014: Neozoen im unteren Inntal von Tirol und im oberen Inntal von Bayern. Wiss. Jahrb. Tiroler Landesmuseen, 7: 241-265.
- WEISSMAIR W., ESSL F., SCHMALZER A., SCHUSTER A. & SCHWARZ-WAUBKE M., 2004: Kommentierte Checkliste der Heuschrecken und Fangschrecken (Insecta: Saltatoria, Mantodea) Oberösterreichs. Beitr. Naturkunde Oberösterreich, 13: 5-42.
- WILHALM T., KRANEBITTER P. & HILPOLD A., 2014: FloraFaunaSüdtirol (www.florafaua.it). Das Portal zur Verbreitung von Pflanzen- und Tierarten in Südtirol. Gredleriana, 14: 99-110.
- ZAMG u.a. (2015): Das Klima von Tirol-Südtirol-Belluno. Vergangenheit-Gegenwart-Zukunft. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Abt. Brand und Zivilschutz Autonome Provinz Bozen & ARPAV, Veneto. 102 pp. & CD mit Klimadaten.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Gredleriana](#)

Jahr/Year: 2016

Band/Volume: [016](#)

Autor(en)/Author(s): Landmann Armin

Artikel/Article: [Die Heuschreckenfaunen \(Orthoptera\) des Bundeslandes Tirol \(Österreich\) und Südtirols \(Italien\): ein Vergleich 93-112](#)