forest observer vol. 7 2015 35 - 76

Biomonitoring der Zikadenfauna (Auchenorrhyncha) in alpinen Wald-Ökosystemen Südtirols auf den Dauerbeobachtungsflächen IT01 Ritten und IT02 Montiggl im Jahre 2010 unter besonderer Berücksichtigung klimatischer Veränderungen

Michael Carl

Abstract

Ecological assessment in alpine forest ecosystems: Biomonitoring of and bioindication by the leafhopper-fauna (Auchenorrhyncha) at monitoring sites in northern Italy with focus on climate change
Concerning leafhopper communities the Ritten (IT01) and Montiggl (IT02) have become one of the most intensively explored mountain massifs of South Tyrol. From 1996 to 2010 more than 7800 individuals out of 91 species were collected. The use of leafhoppers as a management tool for monitoring status and change in forest ecosystems is critically evaluated. The fauna of both sites is dominated by a characteristic set of partially strongly specialized species. Species turnover as well as evaluation of weather situation and extreme climatic phenomenon on the monitoring sites show a strong reaction of the leafhopper communities on effects probably caused by climate change.

Keywords: Leafhoppers, Auchenorrhyncha, species communities, mountaineous forests, climate change, Alps, Italy

1 EINLEITUNG

1.1 Veranlassung und Fragestellung

Seit einigen Jahren haben durch verschiedenste Forschungsprojekte die Zikaden (Insecta, Auchenorrhyncha) eine wachsende Bedeutung für die Bioindikation erlangt. Diese pflanzensaugende Insektenordnung hat sich wie alle anderen Organismen im Verlauf ihrer Stammesgeschichte an einen Komplex von Umweltfaktoren angepasst. In der Krautschicht der Wiesen haben sie sich eine oder mehrere ökologische Nischen erobert, in denen sie die ihnen zusagenden Lebensbedingungen finden, sich ernähren und fortpflanzen können. Durch enge Bindung der Zikaden an eine oder mehrere Futterpflanze(n) sowie ihre vielfältigen und zum Teil hochspezialisierten Anpassungen an unterschiedlichste biotische und abiotische Umweltfaktoren reagieren Zikaden deutlich auf Veränderung dieser Umweltfaktoren (z.B. Biedermann 2002, Bornholdt 2002, Masters et al. 1998, Schäller et al. 1985, Whittaker 1998). Außerdem kommen Zikaden in hoher Arten- und Individuenzahl in Grünland- und Waldhabitaten vor und besiedeln deren gesamte dreidimensionale Struktur von der Wurzel bis zur Baumspitze. Zikaden sind daher als potentielle Bioindikatoren hervorragend für die faunistisch/ökologische Bewertung der Bergwaldstandorte Ritten und Montiggl bei Bozen geeignet.

1996, 2000 und 2006 wurde der Autor von der Abteilung Forstwirtschaft der Autonomen Provinz Bozen mit der Untersuchung der Zikadenfauna im Rahmen des Forschungsvorhabens „International Cooperative Programme on Assessment and

Monitoring of Air Pollution Effects on Forests“ an den beiden Monitoringstandorten IT01 Ritten und IT02 Montiggl beauftragt. Ziel war eine Bestandsaufnahme des status quo für das Monitoringprogramm sowie die vergleichende Bewertung der Untersuchungsflächen. Die Ergebnisse wurden in verschiedenen, dem Auftraggeber vorliegenden Untersuchungsberichten vorgestellt und publiziert (Carl 2008).
Dieses Monitoringprogramm konnte im Jahr 2010 fortgeführt werden. Die Ergebnisse aller Untersuchungsjahre (1996-2010) werden hier vergleichend diskutiert. Ziel ist die faunistisch/ökologische Bewertung der Bergwaldstandorte Ritten und Montiggl im Hinblick auf Veränderungen biotischer und/oder abiotischer Umweltparameter im Rahmen des Forschungsprojektes unter besonderer Berücksichtigung klimatischer Veränderungen.

1.2 Lage der Untersuchungsgebiete (UG)

1.2.1 Ritten (IT01)

Die Untersuchungsfläche liegt ungefähr 7 km nördlich von Bozen am Fuß des Rittner Horns in ca. 1770 m ü.NN. Das Gelände ist südwestexponiert mit ca. 35% Hangneigung. Es handelt sich um einen subalpinen Fichtenwald mit Zirbe und Lärche. Die Krautschicht besteht im wesentlichen aus Gräsern, Arnika, Heidelbeere und Preiselbeere. Die Waldstruktur ist halboffen mit zahlreichen besonnten Stellen. Besonders unmittelbar nach der Schneeschmelze wird das UG von zahlreichen kleinsten temporären Rinnsalen durchzogen. IT01 ist von einem Zaun umgeben.

1.2.2 Montiggl (IT02)

Die Untersuchungsfläche liegt ungefähr 9 km südlich von Bozen auf dem Rücken des Mitterberges in ca. 550 m ü.NN. Das Relief ist unregelmäßig nach verschiedenen Richtungen geneigt. Stellenweise anstehender Fels. Es handelt sich um einen Flaumeichenbuschwald mit Edelkastanie, Mannaesche, Hainbuche und Föhre. Die Krautschicht besteht im wesentlichen aus Gräsern, Schneeheide, Salomonssiegel und Mäusedorn. Die Waldstruktur ist sehr heterogen von beschattet bis halboffen mit zahlreichen besonnten (felsigen) Stellen. IT02 ist von einem Zaun umgeben.

2 MATERIAL UND METHODE

2.1 Charakterisierung der Probenahmestellen

Großflächige Probenahmestellen werden am Ritten und Montiggl mit Kescher (Streifnetz für die Krautschicht + spezielles Gehölznetz für die vom Boden erreichbaren Äste der Gehölze) und Saugfalle (VAC) beprobt. Die beiden Monitoringflächen IT01 und IT02 dürfen jedoch nicht isoliert betrachtet werden. Vielmehr ist darauf zu achten, ob es sich eventuell um Sonderstandorte handeln könnte, die außerdem durch die Nutzung als Standort für zahlreiche wissenschaftliche Untersuchungseinrichtungen beeinflußt sein könnten. Vergleichend wurden daher an beiden Standorten auch außerhalb der Untersuchungsflächen Proben genommen.

2.1.1 Ritten (IT01)

- In der Krautschicht innerhalb der Monitoringfläche. Umfassende Beprobung möglichst aller Teillebensräume mit Kescher und motorgetriebenem Saugapparat (VAC). Die Monitoringfläche ist dicht mit Bäumen und in geringerem Ausmaß Büschen bestanden. Dazwischen finden sich kleine Lichtungen mit gut entwickelter Krautschicht.
- Gehölze innerhalb der Monitoringfläche. Beprobung der vom Boden erreichbaren Äste bis in ca. 3 m Höhe mit einem speziell dafür konstruierten Gehölznetz.

2.1.2 Ritten außerhalb der Monitoringfläche (Almwiese)

Die Untersuchungsfläche mit geringer Hangneigung und leicht gewelltem Oberflächenrelief liegt in unmittelbarer Nachbarschaft von IT01. Sie ist charakterisiert durch offene Grasfluren mit extensiver Weidewirtschaft, eingestreute Gehölzgruppen mit partiellem und sporadischem Holzeinschlag, trockenere Bereiche und einen Bachlauf, der partiell sumpfige Grasflächen verursacht. Daraus resultiert eine relativ heterogene Strukturierung der Krautschicht.

- In der Krautschicht außerhalb der Monitoringfläche. Umfassende Beprobung möglichst aller Teillebensräume mit Kescher und motorgetriebenem Saugapparat (VAC). Es handelt sich hier um offenes und nur vereinzelt von solitären Gehölzen bestandenes Weidegrünland (Almwiese). Die floristische Strukturierung steht damit in deutlichem Gegensatz zur Monitoringfläche.
- Gehölze außerhalb der Monitoringfläche (Gehölze um Almwiese). Beprobung der vom Boden erreichbaren Äste bis in ca. 3 m Höhe mit einem speziell dafür konstruierten Gehölznetz.

2.1.3 Montiggl (IT02)

- In der Krautschicht innerhalb der Monitoringfläche. Umfassende Beprobung möglichst aller Teillebensräume mit Kescher und motorgetriebenem Saugapparat (VAC). Die Monitoringfläche ist licht mit Bäumen und einigen Büschen bestanden. Dazwischen finden sich größere Lichtungen mit gut entwickelter Krautschicht sowie felsigem Untergrund.
- Gehölze innerhalb der Monitoringfläche. Beprobung der vom Boden erreichbaren Äste bis in ca. 3 m Höhe mit einem speziell dafür konstruierten Gehölznetz.

2.1.4 Montiggl außerhalb der Monitoringfläche (Wald)

Bei dieser Untersuchungsfläche handelt sich wie innerhalb der Monitoringfläche um einen Flaumeichenbuschwald mit Edelkastanie, Mannaesche, Hainbuche und Föhre. Die Krautschicht besteht im wesentlichen aus Gräsern, Schneeheide, Salomonssiegel und Mäusedorn. Das Kronendach ist nahezu geschlossen mit wenigen sonnigen Stellen. Die felsigen Stellen von IT02 fehlen weitgehend. Die IT02 sehr ähnliche Untersuchungsfläche grenzt unmittelbar an die Monitoringfläche an und wird insbesondere touristisch von Wanderern und Radfahrern genutzt.

- In der Krautschicht außerhalb der Monitoringfläche. Umfassende Beprobung möglichst aller Teillebensräume mit Kescher und motorgetriebenem Saugapparat (VAC). Die floristische Strukturierung von MVK und MAK ist als sehr ähnlich einzustufen.
- Gehölze außerhalb der Monitoringfläche. Beprobung der vom Boden erreichbaren Äste bis in ca. 3 m Höhe mit einem speziell dafür konstruierten Gehölznetz.

2.2 Untersuchungszeitraum und Methodik

Die Probenahmen wurden vom 19. Mai 2010 bis zum 15. November 2010 durchgeführt. Die Ursachen für den im Vergleich zu den vorherigen Untersuchungen stark nach hinten verschobenen Probenahme-Zeitraum waren klimatischer Natur. Erst im Mai taute der letzte Schnee von IT01 und die extreme Frühsommer-Trockenheit verursachte eine deutliche Verschiebung der Generationszyklen der Arten zum Herbst hin.

Für die Probenahmen kommen folgende Methoden zum Einsatz:

Kescherfang: Für die Kescherfänge in der Krautschicht findet ein handelsüblicher Klappkescher mit einer Öffnung von 40 cm Verwendung. Nach dem Fang werden die Zikaden mit dem Exhaustor ausgelesen und die gefangenen Tiere in Schraubdeckelgläser mit 75 % Ethanol überführt. Für das Absammeln der Bäume und Büsche wird ein spezieller Kescher verwendet, der stark genug ist, um auch kräftige Zweige bekeschern zu können. Die Probenahmen finden höhenbezogen in der Reichweite von 0-3 m statt.

Saugfalle (VAC): Der motorgetriebene Saugapparat saugt die Tiere über ein Rohr in einen Netzbeutel, aus dem die Tiere nach Abschalten des Gerätes lebend entnommen werden können. Nach

dem Fang werden die Zikaden mit dem Exhaustor ausgelesen und die gefangenen Tiere in Schraubdeckelgläser mit 75 % Ethanol überführt.

2.3 Indikationseigenschaften von Zikadenzönosen

Bioindikatoren sind Organismen oder Organismengemeinschaften, deren Lebensfunktionen sich mit bestimmten Umweltfaktoren so eng korrelieren lassen, dass sie als Zeiger dafür verwendet werden können (SCHUBERT 1991). Biologische Systeme reagieren sowohl auf natürlich auftretende als auch auf anthropogen verursachte extreme Veränderungen von Umweltfaktoren (Stressoren) bzw. Faktorengefügen. Wesentlich für die Auswirkung auf die Biozönosen sind dabei Stärke, Intensität, Zeitpunkt und Dauer des Stressors. Als Beispiel sei hierfür das Ausbleiben der Überschwemmung der Flußauen durch geringe Niederschläge in einem Jahr dem Ausbleiben der Überschwemmungen über viele Jahre durch Regulierung des Fließgewässers gegenübergestellt. Hier wirken Zeitpunkt und Dauer des Stressors, da typische Auearten durchaus an das einmalige Ausbleiben von Überschwemmungen angepaßt sein können, auf das jahrelange Ausbleiben jedoch mit dem Zusammenbruch der Population reagieren (lebensbedrohender Stressor = limitierender Faktor).

Bioindikation erfolgt im wesentlichen über physiologische, morphologische, biorhythmische und verhaltensbiologische Abweichungen von der Norm bei Organismen. Welche der oben genannten Indikationskomplexe als Stressor wirken, ist von Fall zu Fall zu klären und oftmals nur in Einzelfällen verifizierbar. Wesentlich sind die Auswirkungen auf den Arten- und Individuenbestand. Dies bedeutet für die Praxis, dass die Veränderung der Areale der Arten (Größe, Lage) sowie die Extinktion oder das Wiederauftauchen einer Art im untersuchten Lebensraum zur Indikation herangezogen wird.

Organismen oder Organismengemeinschaften sind nur dann als Bioindikatoren verwendbar, wenn sie folgende Bedingungen erfüllen:

Die biologische Wirkung eines Umweltfaktors sollte sich an einer eindeutigen Reaktion des Bioindikators erkennen lassen.

Der Bioindikator sollte auf den (einen) zu untersuchenden Umweltfaktor in spezifischer und eindeutiger Weise reagieren, sodass die fälschliche Indizierung von Einflüssen mehrerer anderer Umweltfaktoren (unspezifische Bioindikation) möglichst ausgeschlossen ist.

Gute Bioindikatoren weisen eine ausgesprochen hohe Habitatbindung auf, da die Einwirkung der dort existierenden Faktorenamplituden auf den Organismus dann von essentieller Bedeutung für die Existenz oder Nichtexistenz der Art sind. Da z.B. Wasserinsekten diese hohe Habitatbindung aufweisen, sind sie insbesondere für die Indizierung bestimmter Sukzessionsstufen der Gewässer hervorragend geeignet.

Außerdem wäre es von Vorteil, wenn die An- oder Abwesenheit des Bioindikators im Untersuchungsgebiet einfach zu ermitteln wäre.

In den letzten Jahren haben durch verschiedenste Forschungsprojekte die Zikaden eine wachsende Bedeutung für die Bioindikation erlangt. Diese pflanzensaugende Insektenordnung hat sich wie alle anderen Organismen im Verlauf ihrer Stammesgeschichte an einen Komplex von Umweltfaktoren angepaßt. In der Krautschicht der Wiesen haben sie sich eine oder mehrere ökologische Nischen erobert, in denen sie die ihnen zusagenden Lebensbedingungen finden, sich ernähren und fortpflanzen können. Durch enge Bindung der Zikaden an eine oder mehrere Futterpflanze(n) sowie ihre vielfältigen und zum Teil hochspezialisierten Anpassungen an unterschiedlichste biotische und abiotische Umweltfaktoren reagieren Zikaden deutlich auf Veränderung dieser Umweltfaktoren. Außerdem kommen Zikaden in hoher Arten- und Individuenzahl z.B. in Wiesenhabitaten vor und besiedeln deren gesamte dreidimensionale Struktur von der Wurzel bis zur Halmspitze. Zikaden sind daher als potentielle Bioindikatoren hervorragend für die faunistisch/ökologische Bewertung anthropogen beeinflußter Flächen geeignet.

Der Einfluß von anthropogen verursachten und über die Luft zugeführten Schadstoffeinträgen auf Ökosysteme war und ist Gegenstand zahlreicher Untersuchungen. Verschiedene Forschungsprojekte prüfen der Einfluß derartiger Schadstoffeinträge auf Zikadenzönosen (Heinrich 1984, Schäller et al. 1985, Wiegand et al. 1994). Die Auswirkungen der nachgewiesenen luftgetragenen Stoffeinträge im UG (Tait 1995) sind Gegenstand des Monitoringprogrammes.
Da die Zikaden als Pflanzensauger in besonderem Maße vom physiologischen Zustand ihrer Nahrungspflanzen abhängig sind (z.B. Prestidge & McNeill 1983), darf auch dieser Aspekt im vorliegenden Bericht nicht unberücksichtigt bleiben.
Dass Zikadenzönosen wie alle anderen Zoozönosen durch klimatische Faktoren wie Temperatur, Sonneneinstrahlung, Luftfeuchte etc. beeinflußt werden, ist evident (z.B. Masters et al. 1998, Whittaker & Tribe 1998) und bedarf wie auch die Höhenlage der UG (Whittaker & Tribe 1996) ebenfalls der Berücksichtigung bei der Bewertung der faunistischen Daten.

3 FAUNISTISCHE ERHEBUNGEN (Ergebnisse der Probenahmen)

3.1 Artenliste, Autökologie und Ergebnisse

Die Gesamtartenliste 1996 bis 2010 aufgeschlüsselt nach IT01 und IT02 ist in Tabelle 1 im Anhang aufgeführt. Insgesamt wurden im Jahr 2010 55 Zikadenarten mit 2857 Individuen nachgewiesen. Neun Arten sind 2010 neu für die Untersuchungsflächen. Zum Vergleich sind in der folgenden Liste bei jeder Art auch die Fundinformationen 1996 bis 2006 aufgeführt, sofern die Art in diesen Jahren nachgewiesen wurde.

CIXIIDAE
Cixius alpestris Wagn.
Gehölzbewohner des Alpenraumes und der Karpaten (Günthart 1987). In Südtirol vermutlich verbreitet, aber selten (Servadei 1967).
Eigene Ergebnisse:
1996: Montiggl, bei Lichtfang. Selten und in geringer Individuenzahl auftretend.
2000: Montiggl, Krautschicht und auf Flaum-Eiche.
2006: Montiggl, im Juni auf Flaum-Eiche.
2010: Montiggl, im Mai auf Flaum-Eiche.

DELPHACIDAE
Asiracinae
Asiraca clavicornis (F.)
In der Krautschicht polyphag an verschiedensten Pflanzen. Überwintert als Imago und bevorzugt wärmebegünstigte trockenere Standorte. Die Imagines sind auch auf Gebüsch zu finden, eine Generation im Jahr, bevorzugt auf Weinbergsbrachen, Ruderalstandorten und Wegrändern (Holzinger et al. 2003).
Eigene Ergebnisse:
2010: Montiggl, im August und Oktober erstmals nachgewiesen.

Kelisinae
Kelisia hagemini Rem.&Jung
Lebt auf *Carex humilis* auf offenen Flächen sowie in lichten Nadelwäldern. Imagines von August bis September (Remane&Jung 1995). Aus Italien, Griechenland Slovenien und Spanien bekannt.
Eigene Ergebnisse:
1996: Montiggl, in der Krautschicht.
2000: Montiggl, Krautschicht und in Barberfalle.
2006: Montiggl, von Juli bis August im gesamten UG verbreitet.
2010: Montiggl, nur Ende August im gesamten UG verbreitet.

Kelisia pallidula (Boh.)
Univoltiner Eiüberwinterer, auf wechselnassen bis anmoorigen meist besonnten Standorten, Moore und Moorwiesen an *Carex* sp. (Holzinger et al. 2003).
Eigene Ergebnisse:
2010: Ritten, von August bis Oktober erstmals nachgewiesen. Vermutlich erstmals in einer Höhe von 1770 m ü.NN nachgewiesen.

Kelisia ribauti Wagn.
Univoltiner Eiüberwinterer, auf Moorwiesen, Quellmooren Torfstichen an Gräsern lebend (Holzinger et al. 2003).
Eigene Ergebnisse:
2010: Ritten, nur Ende August auf der Weidefläche erstmals nachgewiesen.

Anakelisia perspicillata (Boh.)
Bevorzugt trockene Wiesen und Hänge und lebt dort an Sauergräsern (*Carex sp.*). Überwinterung als Ei, weitverbreitet in Europa. Rote Liste Deutschlands (1998): Gefährdungskategorie 3 = gefährdet.
Eigene Ergebnisse:
1996: Nicht nachgewiesen.
2000: Montiggl, vier Individuen in der Krautschicht nur innerhalb der Monitoringfläche im Juli, August und Ende Oktober an drei verschiedenen Probenahmeterminen.
2006: Montiggl, von Juli bis September überall im UG zu finden.
2010: Montiggl, August bis September im gesamten UG verbreitet.

Delphacinae
Acanthodelphax spinosa (Fieb.)
Lebt in individuenreichen Populationen an feinblättrigen Gräsern. Ist an den verschiedensten feuchten und trockenen Standorten anzutreffen. Zwei Generationen, die Larve überwintert.
Eigene Ergebnisse:
1996: Ritten, in der Krautschicht. Während des gesamten Untersuchungszeitraumes häufig.
2000: Ritten, in der Krautschicht und in Barberfalle in hohen Individuenzahlen von Ende Mai bis Anfang August und von Ende August bis Ende Oktober auf beiden Untersuchungsflächen vertreten.
2006: Ritten, in der Krautschicht in großer Zahl überall zu finden.
2010: Ritten, in der Krautschicht in großer Zahl überall zu finden.

Conomelus lorifer Rib.
Univoltiner Eiüberwinterer, auf feuchten bis nassen Standorten lebend, z.B. auf Quellrieden. Vermutlich an verschiedenen Binsen (Holzinger et al. 2003).
Eigene Ergebnisse:
2010: Ritten, nur Ende August auf der Weidefläche im Bereich der Quellwiese erstmals nachgewiesen.

Criomorphus albomarginatus Curt.
Häufige und weitverbreitete Art. Ist an den verschiedensten Standorten anzutreffen. Lebt auf Wiesen und niederer Vegetation in Wäldern an verschiedenen Gräsern.
Eigene Ergebnisse:
1996: Ritten, in der Krautschicht. Imagines von Juni bis Juli.
2000: Ritten, zahlreich von Ende Mai bis Ende August in der Krautschicht und in Barberfalle.
2006: Ritten, in hoher Individuenzahl überall nachzuweisen.
2010: Ritten, in hoher Individuenzahl überall nachzuweisen.

Eurysa lineata (Perris)
Diese auffällig braun-weiß längsgestreifte bivoltine Art lebt an wärmebegünstigeten Stellen an Gräsern trockener Wiesen sowie an besonnten Waldrändern. Die Larve überwintert.
Eigene Ergebnisse:
1996: Montiggl, in der Krautschicht. Die Imagines wurden nur im Frühjahr/Frühsommer nachgewiesen.
2000: Montiggl, in der Krautschicht. Die Individuenzahl ist deutlich zurückgegangen.
2006: Montiggl, individuenreich überall im UG.
2010: Montiggl, von Mai bis Juni in geringer Individuenzahl im UG.

Hyledelphax elegantula (Boh.)
Die Arte lebt an verschiedenen Gräsern in lichten Wäldern, unter Gebüschen und an Waldrändern. Die Larven überwintern, zwei Generationen im Jahr (Holzinger et al. 2003).
Eigene Ergebnisse:
2010: Ritten, von Mitte Juni bis Anfang August erstmals und nur auf der Monitoringfläche gefunden. Es konnte nur eine Generation nachgewiesen werden.

Javesella discolor (Boh.)
Diese sehr farbvariable und weitverbreitete Art lebt in individuenreichen Populationen auf sumpfigen Wiesen, Mooren und in feuchten Wäldern. Eine Generation, die Larve überwintert.

Eigene Ergebnisse:
1996: Ritten und Montiggl, in der Krautschicht und im Gebüsch (Zufallsfund). Imagines von Juni bis Juli. Eine der beiden Arten, die auf beiden Untersuchungsflächen vorkommt.
2000: Ritten auf beiden Untersuchungsflächen, in diesem Jahr nicht mehr am Montiggl gefunden. In der Krautschicht und in Barberfalle.
2006: Ritten, zahlreich und überall nachzuweisen.
2010: Ritten, zahlreich und überwiegend auf der Monitoringfläche nachgewiesen.

Javesella forcipata (Boh.)
Bewohnt feuchte Wiesen und Wälder, aber auch Moore. Eine Generation, die Larve überwintert. Die Imagines findet man von Ende Mai bis August. Rote Liste Deutschlands (1998): Gefährdungskategorie 3 = gefährdet.
Eigene Ergebnisse:
1996: Ritten, 12.6.1996, Krautschicht.
2000: Ritten, in der Krautschicht. In beiden Jahren bis auf ein Individuum außerhalb des Monitoringgeländes (Almwiese).
2006: Ritten, in der Krautschicht nur außerhalb des Monitoringgeländes (Almwiese).
2010: Ritten, von Juni bis Juli in hoher Individuenzahl überwiegend auf der Almwiese nachzuweisen.

Megamelus notula (Germ.)
Lebt an Sauergräsern in Feuchtbiotopen. Bivoltiner Eiüberwinterer, der in Europa mit Ausnahme des Südens weit verbreitet ist.
Eigene Ergebnisse:
1996: Nicht nachgewiesen.
2000: Ritten, außerhalb der Monitoringfläche am Bachlauf, der die Weideflächen quert.
2006: Ritten, außerhalb der Monitoringfläche häufig zu finden.
2010: Ritten, außerhalb der Monitoringfläche häufig zu finden.

Muellerianella brevipennis (Boh.)
Die Art findet sich in eher feuchtem Grünland, auf Brachen und in lichten Wäldern an der Rasenschmiele (*Deschampsia caespitosa*). Zwei Generationen, das Ei überwintert.
Eigene Ergebnisse:
1996 + 2000: Nicht nachgewiesen.
2006: Ritten, August bis September erstmals nachgewiesen.

Muellerianella extrusa (Scott)
Die Art findet sich in feuchten und anmoorigen Biotopen am Pfeifengras (*Molinia sp.*). Zwei Generationen, das Ei überwintert.
Eigene Ergebnisse:
1996 + 2000: Nicht nachgewiesen.
2006: Ritten, im August erstmals nachgewiesen.
2010: Ritten, von Ende August bis Mitte Oktober überall nachgewiesen.

Ribautodelphax albostriata (Fieb.)
Zumeist in sonnigen und trockenen Habitaten lebend, Larve überwintert. Die Imagines findet man von Mai bis August.
Eigene Ergebnisse:
1996: Ritten, 12.6.1996, Krautschicht. Selten.
2000: Ritten, in deutlich höheren Individuenzahlen als 1996 in der Krautschicht. In beiden Jahren nur außerhalb des Monitoringgeländes.
2006: Ritten, überwiegend innerhalb des Monitoringgeländes ein Individuum auf der Alm.
2010: Ritten, überwiegend auf der Almwiese, ein Individuum auf der Monitoringfläche.

ISSIDAE
Issinae
Issus coleoptratus (F.)
Diese wärmeliebende „Käferzikade" ist vermutlich flugunfähig und saugt an den verschiedensten Pflanzen wie Efeu, Buchsbaum, Eiben und Eichen. Die Larven überwintern in der Bodenstreu und möglicherweise auch in Nadelbäumen. Die Imagines der einen Generation pro Jahr erscheinen von Juni bis August. Rote Liste Deutschlands (1998): Gefährdungskategorie V = Vorwarnstufe.
Eigene Ergebnisse:
1996: Montiggl, in der Krautschicht und auf Gebüsch. Imagines von Juni bis September.
2000: Montiggl, innerhalb und außerhalb des Monitoringgeländes in der Krautschicht und auf Bäumen. Larven im April/Anfang Mai und Oktober, Imagines von Juli bis September.
2006: Montiggl, überall verbreitet und häufig.
2010: Montiggl, überall verbreitet, überwiegend auf den Gehölzen.



Abb. 1: *Issus coleoptratus*, die Käferzikade. Ein typischer Bewohner der Laubgehölze des Montiggl. Sowohl innerhalb als auch außerhalb der Monitoringfläche IT02 anzutreffen.

Aphrophorinae

Aphrophora alni (Fall.)

Larven polyphag auf Kräutern und jungen Baumtrieben, saugen stets an der Stengelbasis in Schaumklumpen sitzend. Imagines ebenfalls polyphag auf Büschen und Bäumen (*Betula, Alnus* und *Salix*), Holarktisch verbreitet, univoltin von Mai bis Oktober, überwintert als Ei.

Eigene Ergebnisse:

1996: Montiggl, in der Krautschicht und im Gebüsch. Imagines während des gesamten Untersuchungszeitraumes in geringer Individuenzahl.

2000: Montiggl, von Mitte Juli bis Ende Agust innerhalb und außerhalb des Monitoringgeländes in der Krautschicht und auf Bäumen.

2006: Montiggl, überall in den Gehölzen in geringer Anzahl.

2010: Montiggl, ein Exemplar im Gehölz außerhalb der Monitoringfläche.

Neophilaenus infumatus (Hpt.)

Polyphag in der Krautschicht von Wiesen und Feldern. Die Larven bilden auf ihrer Wirtspflanze den sog. „Kukkucksspeichel". Rote Liste Südtirols (1994): Gefährdungskategorie 4 = potentiell gefährdet. Rote Liste Deutschlands (1998): Gefährdungskategorie 1 = vom Aussterben bedroht.

Eigene Ergebnisse:

1996: Montiggl, 13.6.1996, Krautschicht.

2000: Montiggl, von Mitte Juli bis Ende Agust innerhalb und außerhalb des Monitoringgeländes in der Krautschicht und Bodenfallen. Die Individuenzahl ist deutlich gestiegen.

2006: Montiggl, überall in geringer Stückzahl. Ritten, erstmals in geringer Stückzahl innerhalb des Monitoringgeländes in der Krautschicht nachgewiesen.

2010: Nur am Ritten von Juli bis August innerhalb des Monitoringgeländes in der Krautschicht nachgewiesen.

Philaenus spumarius (L.)
Polyphag in der Krautschicht von Wiesen und Feldern aber auch an Sträuchern, univoltin, Ei überwintert. Im Herbst Eiablage in Rindenrisse von Bäumen, in krautige Pflanzen und Bodenstreu. Die Larven schlüpfen Ende Mai und bilden auf ihrer Wirtspflanze den sog. „Kuckucksspeichel". Imagines in Schweden von Juni-Oktober (Ossiannilsson 1981). Die Art lebt als Imago in den oberen Stockwerken der Krautschicht.
Eigene Ergebnisse:
1996: Nicht nachgewiesen.
2000: Ritten, in der Krautschicht, Baumfallen und auf Gehölzen innerhalb und außerhalb (nur ein Individuum von insgesamt 45) des Monitoringgeländes häufige Art. Die Imagines von Mitte Juli bis Anfang Oktober.
2006: Ritten, nur innerhalb des Monitoringgeländes nachgewiesen.
2010: Ritten, überall von Juli bis September häufig nachgewiesen.

CICADELLIDAE
Ulopinae
Ulopa reticulata (F.)
Diese durch Färbung hervorragend getarnte Art lebt auf und unter Heidekräutern und saugt dort. Die Larven benötigen zwei Jahre für die Entwicklung. Jedes Individuum überwintert daher als Junglarve und als Imago.
Eigene Ergebnisse:
1996: Montiggl, in der Krautschicht. Imagines von Juni bis September. Selten.
200 + 2006: Nicht nachgewiesen.
2010: Montiggl, ein Exemplar im Mai in der Krautschicht außerhalb der Monitoringfläche. Die Art scheint nur sporadisch am Montiggl vertreten zu sein, möglicherweise Individuen auf dem Verbreitungsflug in neue Lebensräume.
Agalliinae
Anaceratagallia ribauti (Oss.)
Die Imagines leben auf offenen, sonnigen Standorten (Trockenrasen − Wiesen) an Kräutern. Die Imagines überwintern.
Eigene Ergebnisse:
1996: Ritten, nur außerhalb des Monitoringgeländes in der Krautschicht. Imagines von Juli bis Oktober.
2000: Ritten, in deutlich höheren Individuenzahlen als 1996 in der Krautschicht. Nun auch innerhalb des Monitoringgeländes. Höchstwahrscheinlich zwei Generationen (April bis Anfang August mit geringen Individuenzahlen, Mitte August bis Ende Oktober (vermutlich bis weit in den November hinein) mit hohen Individuenzahlen).
2006: Ritten, in hoher Individuenzahl überall in der Krautschicht.
2010: Ritten, in hoher Individuenzahl in der Krautschicht. Bis auf zwei Exemplare lebten alle Individuen auf der Almwiese.

Iassinae
Iassus lanio (L.)
Art mit variabler Körperfärbung, die an Eichen saugt. An Eichenstandorten häufig und weitverbreitet. Eine Generation im Jahr, die Eier überwintern. Häufige und verbreitete Art (Günthart 1992).
Eigene Ergebnisse:
1996: Montiggl, auf Flaum-Eiche im gesamten UG, in der Krautschicht sowie im Gehölz und am Licht. Imagines von Juni bis September.
2000: Montiggl, drastischer Rückgang der Individuenzahlen (1), auf Gehölzen innerhalb des Monitoringgeländes gekeschert.
2006: Montiggl, überall in den Gehölzen von Juli bis September.
2010: Montiggl, überall in den Gehölzen im Juni.

Penthimiinae
Penthimia nigra (Goeze)
Die Art lebt an Pappel, Eichen etc. Eine Generation. Überwintert als Larve, die Imagines tauchen schon im April auf. In trockenwarmen Lebensräumen an verschiedenen Bäumen und Sträuchern (Biedermann, Niedringhaus 2004).
Eigene Ergebnisse:
2010: Montiggl, nur 2 Exemplare auf der Monitoringfläche in den Gehölzen im Mai.

Dorycephalinae
Eupelix cuspidata (F.)
Diese wegen ihrer Kopfform auffällige und unverwechselbare Art ist als Larve und Imago fast das ganze Jahr über in eher trockenen Wiesen anzutreffen. Immer wieder auch in lichten Wäldern an Gräsern zu finden. Weit verbreitet.
Eigene Ergebnisse:
1996 + 2000: Nicht nachgewiesen.

2006: Ritten, nur außerhalb des Monitoringgeländes erstmals nachgewiesen.
2010: Sowohl auf dem Ritten (Almwiese) als auch dem Montiggl (Monitoringfläche) im Juni nachgewiesen.

Aphrodinae
Aphrodes bicincta (Schr.)
Larven polyphag auf *Trifolium*, *Plantago* und anderen Kräutern. Eine univoltine Art mit ausgeprägtem Sommermaximum, Überwinterung als Ei, in Pflanzen abgelegt. Fünf Larvalstadien, nach ca. 40 Tagen adult, ♂♂ leben bis 4 Wochen, ♀♀ bis 8 Wochen. Eine Art, die von der Bodenstreu bis in die oberen Stockwerke die Krautschicht besiedelt.
Eigene Ergebnisse:
1996: Nicht nachgewiesen.
2000: Montiggl, Juli bis August nur außerhalb des Monitoringgeländes in der Krautschicht. Da die Art mit nur zwei Individuen nachgewiesen wurde, kann nicht ausgeschlossen werden, dass sie auch schon 1996 im UG präsent war.
2006: Montiggl, Juli bis September nur außerhalb des Monitoringgeländes in der Krautschicht.
2010: Montiggl, August bis September nur außerhalb des Monitoringgeländes in der Krautschicht.

Planaphrodes nigrita (Kbm.)
Setenere Art der Gebirgsregionen, Waldgebiete sowie der schattigen, feuchten Bereiche der tieferen Regionen. Rote Liste Südtirols (1994): Gefährdungskategorie 4 = potentiell gefährdet.
Eigene Ergebnisse:
1996: Ritten, 15.7.1996. In der Krautschicht außerhalb des Monitoringgeländes.
2000: Ritten, Juli und August in deutlich höheren Individuenzahlen als 1996 in der Krautschicht. Offensichtlich relativ kurze Imaginalzeit. Nun auch innerhalb des Monitoringgeländes.
2006: Ritten, überall von Juli bis September nachgewiesen.
2010: Ritten, überall von Juli bis August nachgewiesen.

Cicadellinae
Cicadella viridis (L.)
Die hygro- bis mesophilen Imagines sind von Juli bis Oktober, in wärmeren Gebieten auch ab Juni polyphag an Gräsern lebend auf Mooren, feuchten Wiesen und Weiden zu finden. Zuweilen auch in lichten Wälder und auf Kahlschlägen. In den Alpen bis in die subalpine Stufe aufsteigend, bivoltiner Eiüberwinterer.
Eigene Ergebnisse:
1996 + 2000: Nicht nachgewiesen.
2002 und 2003 am Lavaze und Pomarolo in der Krautschicht nachgewiesen.
2006: Ritten, überall zu finden und erstmals nachgewiesen. Sehr auffällige Art, daher mit Sicherheit nach 2000 zugewandert.
2010: Ritten, überall zu finden.

Typhlocybinae
Erythria manderstjernii (Kbm.)
Mitteleuropäische Art, die bevorzugt in der Krautschicht sowie auf Moosen im Wald lebt. Bevorzugt werden Nadelwald-Bergwaldstandorte.
Eigene Ergebnisse:
1996: Ritten, häufige und verbreitete Art der Krautschicht. Imagines von Juni bis Oktober.
2000: Ritten, im gesamten UG, Art mit den höchsten Individuenzahlen. Häufig in den Bodenfallen. Imagines von April bis Ende Oktober. Die Fundaten lassen vermuten, dass die Imagines schon im März und bis weit in den November hinein im UG auftrat.
2006: Ritten, im gesamten UG, wiederum Art mit den höchsten Individuenzahlen.
2010: Ritten, im gesamten UG, wiederum Art mit den höchsten Individuenzahlen.

Wagneriala incisa (Then)
Lebt auf wärmeliebenden *Carex*-Arten in Kastanien- und Eichendickichten. Überwintert als Ei. Rote Liste Deutschlands (1998): Gefährdungskategorie 1 = vom Aussterben bedroht.
Eigene Ergebnisse:
1996: Nicht nachgewiesen.
2000: Montiggl, in der Krautschicht innerhalb und außerhalb des Monitoringgeländes. Imagines Mitte Juli bis Ende Oktober.
2006: Montiggl, nur zwei Individuen in der Krautschicht und den Gehölzen innerhalb des Monitoringgeländes.
2010: Montiggl, nur zwei Individuen (1 x Juni, 1 x Oktober) in der Krautschicht innerhalb des Monitoringgeländes.

Forcipata obtusa Vidano
In Trockenrasen, Alpenweiden, Feuchtwiesen, dort an Süßgräsern. In Wäldern an Gräsern (Günthart 1987). In den Zentral- und Süd-Alpen nachgewiesen.
Eigene Ergebnisse:
1996: Montiggl, in der Krautschicht außerhalb des Monitoringgeländes. Imagines Juni bis September.
2000: Eine der wenigen Arten, die sowohl am Ritten als auch am Montiggl nachgewiesen wurden. Offensichtlich in der Ausbreitung nach Norden bzw. höhere Gebirgslagen begriffen.
2006: Ritten + Montiggl, die im Jahr 2000 oben angestellte Vermutung hat sich bestätigt. Die Art ist nun auch fest am Ritten etabliert und tritt dort überall auf.
2010: Nur noch am Ritten in hoher Individuenzahl. Die Art ist am Ritten etabliert und tritt dort weit überwiegend auf der Monitoringfläche auf, am Montiggl verschwunden.

Empoasca vitis (Göthe)
Lebt polyphag an zahlreichen Laubhölzern, tritt als Schädling in der Landwirtschaft auf (Wein, Tabak, Obstbäume etc.). Die Imagines überwintern an Coniferen, bivoltin.
Eigene Ergebnisse:
1996: Montiggl, 16.7.1996 am Licht.
2000: Montiggl, in der Krautschicht innerhalb und außerhalb des Monitoringgeländes.
2006: Nicht nachgewiesen.
2010: Montiggl, mit nur einem Individuum wieder auf der Monitoringfläche vertreten.

Ribautiana scalaris (Rib.)
Wärmeliebender Eichenbesiedler, Imagines im Sommer und Herbst.
Eigene Ergebnisse:
1996: Montiggl, auf Flaum-Eiche, Schadstufe 0, auf Gehölz sowie an Licht. Imagines von Juni bis Oktober.
2000: Montiggl, in der Krautschicht innerhalb und außerhalb des Monitoringgeländes. Imagines von Mitte August und Ende Oktober (2 Generationen?).
2006: Montiggl, in den Gehölzen überall zu finden.
2010: Montiggl, nur ein Exemplar in den Gehölzen außerhalb des Monitoringgeländes gefunden.
Eupteryx notata Curt.
Eiüberwinterer mit zwei Generationen im Jahr. Lebt an Kräutern in mehr oder weniger trockenen Lebensräumen (Biedermann, Niedringhaus 2004).
Eigene Ergebnisse:
2010: Ritten, von Juli bis August erstmals nur auf der Almwiese nachgewiesen.

Arboridia erecta (Rib.)
Weitverbreitete Art in Europa auf Rosaceen (Mädesüß, Himbeere), Imagines überwintern, von Mai bis Oktober zu finden (Ossiannilsson 1981). Rote Liste Deutschlands (1998): Gefährdungskategorie R = geographische Restriktion.
Eigene Ergebnisse:
1996: Nicht nachgewiesen.
2000: Montiggl, Mitte Juli bis Ende Oktober in der Krautschicht und auf Gehölzen innerhalb und außerhalb des Monitoringgeländes gekeschert, einmal in Baumfalle (Flaumeiche).
2006: Montiggl, innerhalb des UG, offensichtlich nun fest etabliert.
2010: Montiggl, nur ein Exemplar im Mai außerhalb des Monitoringgeländes auf Gehölz.

Deltocephalinae
Fieberiella florii (Stal)
Eiüberwinterer mit einer Generation im Jahr. Lebt an Sträuchern und in Hecken in mehr oder weniger offenen Lebensräumen (Biedermann, Niedringhaus 2004).
Eigene Ergebnisse:
2010: Montiggl, ein Exemplar erstmals auf der Monitoringfläche nachgewiesen.

Macrosteles sexnotatus (Fall.)
Euryöke Art der offenen Wiesengesellschaften, auch an Küsten und Gewässerufern anzutreffen. Imagines von Juni bis September. Bivoltiner Eiüberwinterer. In der Paläarktis weitverbreitet (Ossiannilsson 1983).
Eigene Ergebnisse:
1996: Ritten, 12.6.1996, Krautschicht.
2000: Ritten, in der Krautschicht außerhalb des Monitoringgeländes häufige Art. Die Imagines von Ende Mai bis Anfang August.
2006: Ritten, wenige Individuen im Juli außerhalb (Almwiese) des Monitoringgeländes.

2010: Ritten, wenige Individuen im Juli bis August und dann wieder im Oktober auf der Almwiese.

Deltocephalus pulicaris (Fall.)
Euryöke Art an Gräsern in verschiedensten feuchten und trockenen Wiesen, auch in Getreidefeldern. Bivoltiner Eiüberwinterer (Ossiannilsson 1983).
Eigene Ergebnisse:
1996: Nicht nachgewiesen.
2000: Ritten, in der Krautschicht außerhalb des Monitoringgeländes. Die Imagines der ersten Generation von Juli bis Ende August, die zweite Generation ab Ende Oktober, vermutlich Überwinterung als Imago.
2006: Ritten, in der Krautschicht außerhalb (Almwiese) des Monitoringgeländes.
2010: Ritten, sehr zahlreich in der Krautschicht auf der Almwiese. Ein Exemplar in der Monitoringfläche.
Allygidius abbreviatus (Leth.)
Eiüberwinterer mit einer Generation im Jahr. Lebt an warmen Standorten. Imagines wahrscheinlich an Laubgehölzen, Larven an Gräsern (Biedermann, Niedringhaus 2004).
Eigene Ergebnisse:
2010: Montiggl, ein Exemplar erstmals in der Krautschicht der Monitoringfläche.

Cicadula quadrinotata (F.)
Euryöke Art verschiedenster Wiesengesellschaften, bevorzugt an feuchten Standorten. Imagines von Mai bis September. Bivoltiner Eiüberwinterer (Ossiannilsson 1983).
Eigene Ergebnisse:
1996: Nicht nachgewiesen.
2000: Ritten, in der Krautschicht außerhalb des Monitoringgeländes. Die Imagines von Juli bis August.
2006: Ritten, Art mit höherer Individuenzahl, seit 2000 offensichtlich fest etabliert. In der Krautschicht außerhalb (Almwiese) des Monitoringgeländes von Juli bis September.
2010: Ritten, zahlreiche Individuen in der Almwiese von Juni bis Oktober.

Mocydiopsis longicauda Rem.
Die univoltine Art lebt an Süßgräsern und überwintert als Imago. Rote Liste Südtirols (1994): Gefährdungskategorie 4 = potentiell gefährdet. Rote Liste Deutschlands (1998): Gefährdungskategorie 3 = gefährdet.
Eigene Ergebnisse:
1996: Montiggl, 3.9.1996. Das einzige Individuum wurde in der Strauchschicht gekeschert. Selten.
2000: Montiggl, in der Krautschicht und in Bodenfallen innerhalb und außerhalb des Monitoringgeländes. Die Imagines von Mitte Juli bis Ende Oktober.
2006: Montiggl, in der Krautschicht außerhalb des Monitoringgeländes.
2010: Montiggl, in der Krautschicht Juli bis August außerhalb des Monitoringgeländes.

Speudotettix subfusculus (Fall.)
Polyphag an verschiedensten Waldgräsern, Zwergsträuchern und Gehölzen im Unterwuchs der Wälder. Die Imagines sind von Mai bis September bis in große Höhen zu finden (Günthart 1992). Unterwuchs von Wäldern oder in Wäldern früher Sukzessionsstadien an verschiedensten Laubbäumen (Achtziger 1991). Überwinterung als Larve.
Eigene Ergebnisse:
1996: Ritten, Imagines Juni bis September. Montiggl, Imagines Juni bis Juli. Krautschicht und Gebüsch, häufige und verbreitete Art. Eine der beiden Arten, die auf beiden Untersuchungsflächen vorkommt.
2000: Ritten, Imagines Ende Mai bis Anfang August. Montiggl, Imagines Anfang April bis Anfang August. Krautschicht, Bodenfallen und Baumfallen innerhalb und außerhalb der Monitoringflächen, häufige und verbreitete Art. Eine der Arten, die auf beiden Untersuchungsflächen vorkommt.
2006: Die einzige Art, die sowohl auf IT01 als auch IT02 seit 1996 konstant und in hoher Individuenzahl nachgewiesen wurde.
2010: Die einzige Art, die sowohl auf IT01 als auch IT02 seit 1996 konstant und in hoher Individuenzahl nachgewiesen wurde. Die Individuenzahl ging am Montiggl deutlich zurück.
Thamnotettix dilutor (Kbm.)
Weitverbreitete Art auf Eichen (Futterpflanze) und zuweilen auch in der niederen Vegetation sitzend. Die Imagines sind von Juni bis Oktober zu finden (Ossiannilsson 1983).



Abb. 2: *Thamnotettix dilutior*, die Hainzirpe. Die Art ist am Montiggl seit 1996 durchgehend in der Krautschicht häufig und verbreitet.

Eigene Ergebnisse:
1996: Montiggl, in der Krautschicht innerhalb und außerhalb des Monitoringgeländes und am Licht. Imagines von Juni bis September.
2000: Montiggl, in der Krautschicht, Bodenfallen und Baumfallen innerhalb und außerhalb des Monitoringgeländes. Die Imagines von Mitte Ende Mai bis Anfang August.
2006: Montiggl, in der Krautschicht im gesamten UG von Juni bis September in hoher Individuenzahl vertreten.
2010: Montiggl, in der Krautschicht im gesamten UG von Juni bis September nachgewiesen.

Pithyotettix abietinus (FALL.)
Die Larven und Imagines leben auf Fichte und Tanne. Eine Generation im Jahr, die Larve überwintert. Die Imagines von Mai bis September.

Eigene Ergebnisse:
1996: Nicht nachgewiesen.
2000: Ritten, auf Fichte nur innerhalb des Monitoringgeländes gekeschert und in Baumfallen. Imagines von Juli bis August und wieder ab Ende Oktober (2 Generationen?). Bemerkenswert ist, dass diese häufige und für die Fichte typische Art erst 2000 nachgewiesen werden konnte. Möglicherweise in Jahren mit geringer Individuendichte nur in den oberen Stockwerken der Bäume lebend?
2006: Ritten, einige Individuen sowohl innerhalb als auch außerhalb (Almwiese) des Monitoringgeländes in Nadelgehölz nachgewiesen. Da die Art immer mit deutlichen Individuenzahlen auftritt und auch 1996 die Fichten etc. im UG intensiv besammelt wurden, ist bemerkenswerterweise davon auszugehen, dass die Art vor 2000 zumindest nicht permanent im UG vertreten war.
2010: Ritten, im gesamten UG von Juli bis August in Nadelgehölz nachgewiesen.

Perotettix pictus (Leth.)
Die Larven und Imagines leben auf Fichte und Tanne. Eine Generation im Jahr, die Larve überwintert.In Mittel- und Osteuropa verbreitet.
Eigene Ergebnisse:
1996: Ritten, auf Fichte nur innerhalb des Monitoringgeländes. Imagines von Juli bis September. Wahrscheinlich recht häufige Art, die aufgrund ihrer arboricolen Lebensweise schwer nachzuweisen ist.
2000: Ritten, innerhalb des Monitoringgeländes in der Krautschicht und in Baumfallen. Imagines von Anfang Juli bis Anfang August.
2006: Ritten, einige Individuen sowohl innerhalb als auch außerhalb (Almwiese) des Monitoringgeländes in Nadelgehölz nachgewiesen.
2010: Ritten, im gesamten UG von Juli bis August in Nadelgehölz nachgewiesen.

Macustus grisescens (Zett.)
Larvalüberwinterer, eine Generation auf feuchten Wiesen, anmoorigen Flächen und in Wäldern, lebt an verschiedenen Gräsern, u.a. *Carex sp.* (Biedermann, Niedringhaus 2004).
Eigene Ergebnisse:
2010: Ritten, nur zwei Individuen Juni bis Juli auf der Almwiese erstmals nachgewiesen.

Ophiola russeola (Fall.)
Lebt an *Vaccinium*, *Calluna* und *Oxycoccus*, evtl. *Erica*. Univoltiner Eiüberwinterer (Ossiannilsson 1983). Rote Liste Deutschlands (1998): Gefährdungskategorie V = Vorwarnstufe.
Eigene Ergebnisse:
1996: Nicht nachgewiesen.
2000: Montiggl, im Juli in der Krautschicht innerhalb des Monitoringgeländes. Da die Art mit nur einem Individuum nachgewiesen wurde, kann nicht ausgeschlossen werden, dass sie auch schon 1996 im UG präsent war.
2006: Montiggl, im August und September in der Krautschicht innerhalb des Monitoringgeländes in geringer Individuenzahl.
2010: Montiggl, im August in der Krautschicht innerhalb des Monitoringgeländes in geringer Individuenzahl.

Ebarrius cognatus (Fieb.)
Häufig in höheren Gebirgslagen zu finden, dort an sonnigen Standorten wie trockenen Wiesen, Waldrändern aber auch in Mooren. Imagines von Juli bis September.
Eigene Ergebnisse:
1996: Nicht nachgewiesen.
2000: Ritten, außerhalb der Monitoringfläche. Da die Art mit nur zwei Individuen nachgewiesen wurde, kann nicht ausgeschlossen werden, dass sie auch schon 1996 im UG präsent war.
2006: Nicht nachgewiesen.
2010: Ritten, September und Oktober auf der Monitoringfläche.

Adarrus exornatus Rib.
Art mit auffällig gezeichneten Flügeln, die von Juni bis Oktober in eher trockenen Wiesen zu finden ist. Rote Liste Südtirols (1994): Gefährdungskategorie 4 = potentiell gefährdet.
Eigene Ergebnisse:
1996: Montiggl, in der Krautschicht innerhalb und außerhalb des Monitoringgeländes. Imagines von Juni bis Juli.
2000: Montiggl, in der Krautschicht innerhalb und außerhalb des Monitoringgeländes. Die Imagines von Mitte Juli bis Ende Oktober.
2006: Montiggl, von Juni bis September in der Krautschicht im gesamten UG in höherer Individuenzahl.
2010: Montiggl, von Juni bis Juli und dann wieder im September in der Krautschicht. Bezüglich der Individuenzahl mit Schwerpunkt außerhalb des Monitoringgeländes.

Jassargus bisubulatus (Then)
Die zahlreichen Arten dieser Gattung in Mitteleuropa sind zumeist an diverse Süßgräser gebunden und treten in mehreren Generationen auf. Eiüberwinterer. Rote Liste Südtirols (1994): Gefährdungskategorie 4 = potentiell gefährdet.
Eigene Ergebnisse:
1996: Montiggl, in der Krautschicht innerhalb und außerhalb der Monitoringfläche. Imagines Juni bis September.
2000: Montiggl, in der Krautschicht innerhalb und außerhalb der Monitoringfläche. Imagines Anfang

Mai und von Mitte Juli bis Ende Oktober. Vermutlich zwei Generationen.
2006: Montiggl, im gesamten UG verbreitet.
2010: Montiggl, Rückgang der Individuenzahl. Bezüglich der Individuenzahl mit Schwerpunkt auf der Monitoringfläche.

Jassargus flori (Fieb.)
Weitverbreitet in Nord- und Mitteleuropa sowohl an trockenen wie feuchten Wiesenstandorten zu finden. Zwei Generationen im Jahr.
1996: Nicht nachgewiesen.
2000: Ritten, in der Krautschicht innerhalb und außerhalb der Monitoringfläche. Imagines univoltin von Mitte Juli bis Anfang Oktober.
2006: Ritten, einige Individuen im gesamten UG, seit 2000 offensichtlich fest etabliert.
2010: Ritten, zunehmende Individuenzahlen im gesamten UG.

Jassargus baldensis Della Giust.
Verbreitung unsicher, wahrscheinlich auf kleinere Areale in den Alpen beschränkt.
1996: Ritten, in der Krautschicht innerhalb der Monitoringfläche. Imagines von Juni bis Juli.
2000: Ritten, in der Krautschicht innerhalb der Monitoringfläche. Imagines von Juli bis Anfang Oktober.
2006: Ritten, häufige Art nur innerhalb der Monitoringfläche, Juni bis September.
2010: Ritten, zunehmende Individuenzahlen, nur innerhalb der Monitoringfläche.

Verdanus abdominalis (F.)
Weitverbreitet in verschiedensten Grasbiotopen an Gräsern wie *Avena* und *Holcus*. Oberseits einheitlich gelblichgrün, unterseits schwarz gefärbte Art, die im Bergland häufig auf Wiesen zu finden ist. Univoltiner Eiüberwinterer.
Eigene Ergebnisse:
1996: Ritten, in der Krautschicht innerhalb und außerhalb der Monitoringfläche. Imagines von Juni bis Juli.
2000: Ritten, in der Krautschicht innerhalb und außerhalb der Monitoringfläche. Imagines von Juli bis Anfang Oktober.
2006: Ritten, individuenstarke Art im gesamten UG in der Krautschicht.
2010: Ritten, zunehmende Individuenzahlen im gesamten UG.

Arthaldeus pascuellus (Fall.)
Überwintert als Ei. Ubiquist auf Wiesen, bivoltin, Imagines Ende Juni-Oktober. Während die Larven bevorzugt am Boden leben, findet man die Imagines im mittleren Bereich der Krautschicht.
Eigene Ergebnisse:
1996 + 2000: Nicht nachgewiesen.
2006: Ritten, Art nur außerhalb der Monitoringfläche in der Krautschicht erstmals in geringer Individuenzahl nachgewiesen.
2010: Ritten, zunehmende Individuenzahlen nur auf der Almwiese.

Sorhoanus assimilis (Fall.)
An Sauergräsern (*Carex sp.*) lebend ist diese Art bevorzugt auf sumpfigen Wiesen, in Flach- und Hochmooren von Juni bis Oktober zu finden. Univoltiner Eiüberwinterer.
Eigene Ergebnisse:
1996 + 2000: Nicht nachgewiesen.
2006: Ritten, Art nur außerhalb der Monitoringfläche in der Krautschicht erstmals in geringer Individuenzahl nachgewiesen.
2006: Ritten, Art nur außerhalb der Monitoringfläche in der Krautschicht in geringer Individuenzahl nachgewiesen.

3.2 Artenwechsel 2010

Im Jahr 2010 wurden folgende Arten zum ersten Mal nachgewiesen:

Ritten (IT01): *Kelisia pallidula*, *Kelisia ribauti*, *Conomelus lorifer*, *Hyledelphax elegantula*, *Eupteryx notata*, *Macustus grisescens*.

Montiggl (IT02): *Asiraca clavicornis*, *Fieberiella florii*, *Allygidius abbreviatus*.

Im Jahr 2010 verschwanden folgende Arten:

Ritten (IT01): *Javesella obscurella, Xantodelphax flaveola, Psammotettix cephalotes*.

Montiggl (IT02): *Cixius nervosus*, *Tachycixius pilosus*, *Haematoloma dorsatum*, *Neophilaenus infumatus*, *Forcipata obtusa*, *Eurhadina concinna*, *Balclutha punctata*.

Siehe Abbildungen 11 + 12. Details zum Artenwechsel siehe auch Tabelle 2 im Anhang.

Schon diese einfache Gegenüberstellung der Gewinne und Verluste bezüglich der Artenzahl zeigt eine konträre Entwicklung von IT01 und IT02.
Bemerkenswert war weiterhin, dass manche Arten den Lebensraum gewechselt haben. *Neophilaenus infumatus* verschwand vom Montiggl und scheint sich seit 2006 auf der Monitoringfläche des Ritten zu etablieren. *Eupelix cuspidata* ist nicht neu für den Montiggl, wurde aber im Rahmen dieses Monitoring seit 1996 zum ersten Mal auf der Monitoringfläche des Montiggl gefunden. Zeitgleicher Nachweis auf dem Ritten. *Forcipata obtusa* verschwand vom Montiggl und scheint sich in steigender Individuenzahl seit 2000 auf der Monitoringfläche des Ritten zu etablieren.
Diese Phänomene werden weiter unten zu diskutieren sein.

4 ANALYSE UND BEWERTUNG DER FAUNISTISCHEN ERHEBUNGEN

Die Gesamtartenliste 1996 bis 2010 aufgeschlüsselt nach IT01 und IT02 ist in Tabelle 1 im Anhang aufgeführt. Die Abbildungen 3 bis 12 illustrieren die Aufbereitung der faunistischen Daten mit vergleichenden/beschreibenden und statistischen/multivariaten Analysen, um die Charakterisierung und den Vergleich der untersuchten Lebensräume und Erhebungsjahre zu erleichtern. Tabelle 19 gibt einen umfangreichen Überblick über die Situation der Artenpräsenz auf IT01 und IT02 in einem Monitoring-Zeitraum von 15 Jahren.
Unter Berücksichtigung der vielfach diskutierten klimatischen Veränderungen erschien es sinnvoll, die Datenanalyse nicht nach Erhebungsjahren getrennt, sondern sofort vergleichend für 1996 bis 2010 durchzuführen.
Grundsätzlich müssen bei der Analyse und Bewertung der faunistischen Erhebungen folgende Ausgangsbedingungen berücksichtigt werden:

Dieses Monitoring kann nur einen zeitlich begrenzten Ausschnitt aus einer langjährigen Entwicklung widergeben. Was vor 1996 an Dynamik in den untersuchten Zikadenzönosen ablief, entzieht sich unserer Kenntnis. Genauso verhält es sich mit der zukünftigen Entwicklung. Insofern ist zu berücksichtigen, dass hier eine Momentaufnahme diskutiert wird. Allerdings ist dem Autor keine Studie bekannt, die ein derart lange andauerndes Monitoring von Zikadenzönosen in alpinen Lebensräumen diskutiert.

Die von einem Zaun umgebenen IT01 und IT02 unterliegen mit Ausnahme der wissenschaftlichen Einrichtungen keinerlei Nutzung. Menschen und größeres Haarwild können die Monitoringflächen nicht betreten. Innerhalb des Zaunes liegen schmale Pfade, über die die wissenschaftlichen Mitarbeiter der Forstbehörde Bozen die Meßeinrichtungen erreichen. Dabei handelt es sich im wesentlichen um Klimastationen, auf dem Ritten zusätzlich um einen Gittermast mit Meßeinrichtungen sowie um Meßgeräte an einzelnen Bäumen. Insofern kann bei diesen aus der Bewirtschaftung herausgenommenen Flächen von einer naturnahen Entwicklung ausgegangen werden.
Die Almwiese auf dem Ritten wird von einer Fahrstraße durchschnitten, als Viehweide genutzt und deren randliche Baumbestände zuweilen und punktuell ausgeholzt. Einige Fahrzeuge und zahlreiche Bergtouristen durchqueren das UG, sobald es schneefrei ist. Insofern ist diese Fläche das am intensivsten genutzte aller vier UG.
Außerhalb der Monitoringfläche des Montiggl findet keine erkennbare forstliche Nutzung statt. Die Fläche wird von einem wenig genutzten Waldweg durchschnitten, auf den sich Wanderer und Radfahrer bewegen. Insofern wird dieses UG nur geringfügig intensiver durch den Menschen genutzt als IT02.
Von besonderer Bedeutung für die Analyse und Bewertung der faunistischen Erhebungen ist dem Autor die Tatsache, dass sich die anthropogene Nutzung aller untersuchten Flächen während des

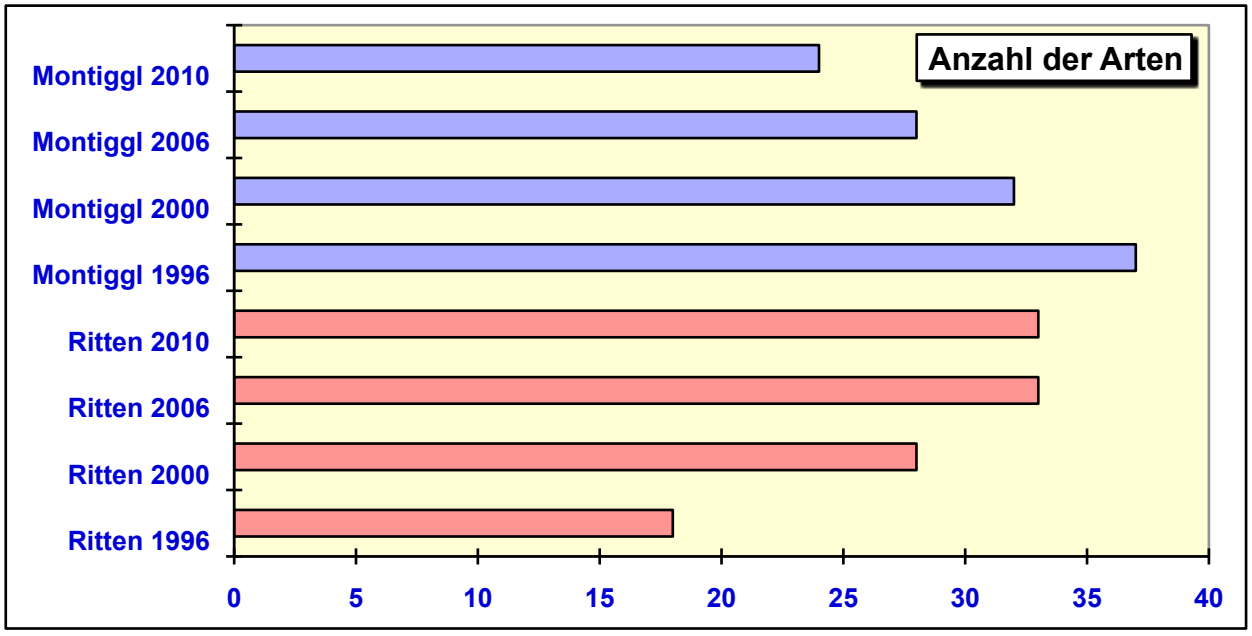


Abb. 3: Veränderung der Artenzahl seit Beginn des Monitoringprogrammes

gesamten Monitoringzeitraumes nicht verändert hat. Insofern sollte die Dynamik der Zikadenzönosen 1996 bis 2010 im wesentlichen auf klimatische Faktoren zurückzuführen sein.

4.1 Vergleich der Artenzusammensetzung der Zikadenzönosen

4.1.1 Anzahl der Arten (Abbildung 3)

1996 wurden am Ritten 18 Arten, 2000 28 Arten, 2006 33 und 2010 33 Arten nachgewiesen. Dies entspricht einer Zunahme um ca.

+ 55 % (1996 - 2000),
+ 18 % (2000 - 2006),
± 0 % (2006 - 2010) und
+ 83 % (1996 - 2010).

1996 wurden am Montiggl 37 Arten, 2000 32 Arten, 2006 28 Arten und 2010 24 Arten nachgewiesen. Dies entspricht einer Abnahme um ca.

- 14 % (1996 - 2000),
- 12 % (2000 - 2006),
- 14 % (2006 - 2010) und
- 35 % (1996 - 2010).

Auf den UG's hat sich damit ein gegenläufiger Trend fortgesetzt, der dazu führt, daß die Artenzahl von IT01 die Artenzahl von IT02 inzwischen deutlich übersteigt. 1996 wurden am Montiggl noch mehr als doppelt so viele Arten nachgewiesen wie am Ritten.

Ursache hierfür ist die Zunahme von Arten auf IT01, die typischerweise in tieferen Höhenstufen ihren Verbreitungsschwerpunkt haben und ihr Areal nun in eine Höhe von 1770 m ausgedehnt haben. Hierzu zählen z.B. *Muellerianella extrusa*, *Neophilaenus infumatus*, *Arthaldeus pascuellus* und *Sorhoanus assimilis*. Der Artenschwund auf IT02 könnte mit zunehmender Trockenheit und damit verbundener Verknappung des Futterpflanzen-Angebots einhergehen. In dieser Beziehung war 2010 ein ganz besonderes Jahr.

Für diese Veränderungen in den Zikadenzönosen kommen nach Meinung des Autors klimatische Faktoren als Ursache in Frage. Dies wird in Kapitel 4.3 diskutiert.

Dieser Trend drückt sich übrigens auch in der Individuenzahl aus (Tabelle 2), die, auch um die eudominante *E. manderstjernii* bereinigt, seit 2000 am Ritten deutlich über der Individuenzahl des Montiggl liegt.

4.1.2 Gemeinsame Arten (Tabelle 2)
1996 und/oder 2000 wurden *J. discolor*, *F. obtusa* und *S. subfusculus* in beiden UG's nachgewiesen. *J. discolor* ist seit 2000 am Montiggl verschwunden, am Ritten mit steigenden Individuenzahlen eine fest etablierte Art. *F. obtusa* ist 2000 am Ritten mit steigenden Individuenzahlen hinzugekommen, 2010 am Montiggl verschwunden. *S. subfusculus* ist auch 2010 nach wie vor die einzige Art mit dauerhaftem Vorkommen auf IT01 und IT01.
2006 wurde *Cixius nervosus* erstmals auch auf dem Ritten nachgewiesen. 2010 war die Art in beiden Lebensräumen nicht mehr vertreten. Möglich, dass es sich 2006 auf IT01 um einen zugeflogenen Zufallsfund handelte. Da jedoch die alle Cixiidae in geringen Individuenzahlen am Montiggl leben, kann es sich am Ritten durchaus auch um ein Vorkommen mit geringen Abundanzen handeln, das bei der Bekescherung der Gehölze um die Almwiese schwer nachzuweisen ist. Die Art wurde anderenorts bis in 1850 m Höhe nachgewiesen.
Auch *Neophilaenus infumatus* ist 2006 erstmals am Ritten aufgetaucht und vollzieht einen ähnlichen "Umzug" vom Montiggl auf den Ritten wie *F. obtusa*. Die Populationsdynamik dieser beiden Arten ist ein starkes Indiz für eine Verschiebung der Artareale in höhere und damit kühlere, feuchtere Lagen der Alpen aufgrund der klimatischen Veränderungen.
Zahl der gemeinsamen Arten:

1996 2 Arten
2000 2 Arten
2006 4 Arten
2010 2 Arten

Trotz der Änderungen des Artenspektrums hat sich die Zahl der gemeinsamen Arten im Vergleich zur Gesamtartenzahl nur unwesentlich verändert. Verluste am Montiggl werden durch Zugewinne am Ritten ausgeglichen. Offensichtlich ist die Distanz biotischer und/oder abiotischer Umweltparameter zwischen IT01 und IT02 auch unter klimatisch bedingten Veränderungen so groß, dass nahezu alle Arten (außer *S. subfusculus*) auf längere Sicht nur auf einem der beiden UG dauerhaft zu existieren vermag. Dieses Ergebnis des Monitorings aufIT01 und IT02 bestätigt die eingangs gemachte Feststellung, dass Zikaden deutlich auf Veränderungen von Umweltfaktoren reagieren und damit als Bioindikatoren hervorragend für die faunistisch/ökologische Bewertung anthropogen beeinflußter Flächen geeignet sind.

4.1.3 Artenwechsel gesamt (Abbildung 4)
Gut ein Viertel der 1996 bis 2010 nachgewiesenen 91 Arten ist über die gesamte Zeitdauer des Monitoring präsent. Demnach sind nur 25 % der Zikadenzönosen persistent.
Ein geringer Prozentsatz sporadischer Arten spricht für Versuche der betreffenden Arten, in den UG Fuß zu fassen. Dies gelingt jedoch nicht auf Dauer. Die Anzahl neu hinzukommender Arten schwankt stark und liegt im Mittel bei gut 10 %. Die aus den UG verschwundenen Arten liegen im Schnitt bei 13 % und damit leicht höher als die Zuwanderung. Offensichtlich verschlechtern sich insgesamt gesehen die Lebensbedingungen in den UG leicht. Doch wie stellt sich die Situation der Artenzusammensetzung der Zikadenzönosen bei getrennter Betrachtung von IT01 und IT02 dar?

4.1.4 Artenwechsel Ritten (Abbildung 5)
28 % der 1996 bis 2010 nachgewiesenen 46 Arten sind über die gesamte Zeitdauer des Monitoring präsent. Deutlich höher als auf dem Montiggl und ein Indiz für die stabilere Situation der Zikadenzönose auf IT01.
Der Prozentsatz sporadischer Arten ist geringer als auf dem Montiggl und ein weiteres Indiz für die stabilere Situation der Zikadenzönose auf IT01.
Die Anzahl neu hinzukommender Arten ist in etwa stabil und höher als auf dem Montiggl. Die aus den UG verschwundenen Arten liegen im Schnitt bei 7,3 % und damit deutlich niedriger als die Zuwanderung. Der Prozentsatz verschwundener Arten steigt jedoch kontinuierlich und gleicht 2010 exakt die Zuwanderungen aus. Offensichtlich verschlechtern sich die Lebensbedingungen auf IT01 kontinuierlich, nicht jedoch so dramatisch wie auf IT02.

4.1.5 Artenwechsel Montiggl (Abbildung 6)
23 % der 1996 bis 2010 nachgewiesenen 52 Arten sind über die gesamte Zeitdauer des Monitoring präsent. Dies ist, verglichen mit IT01 ein Indiz für

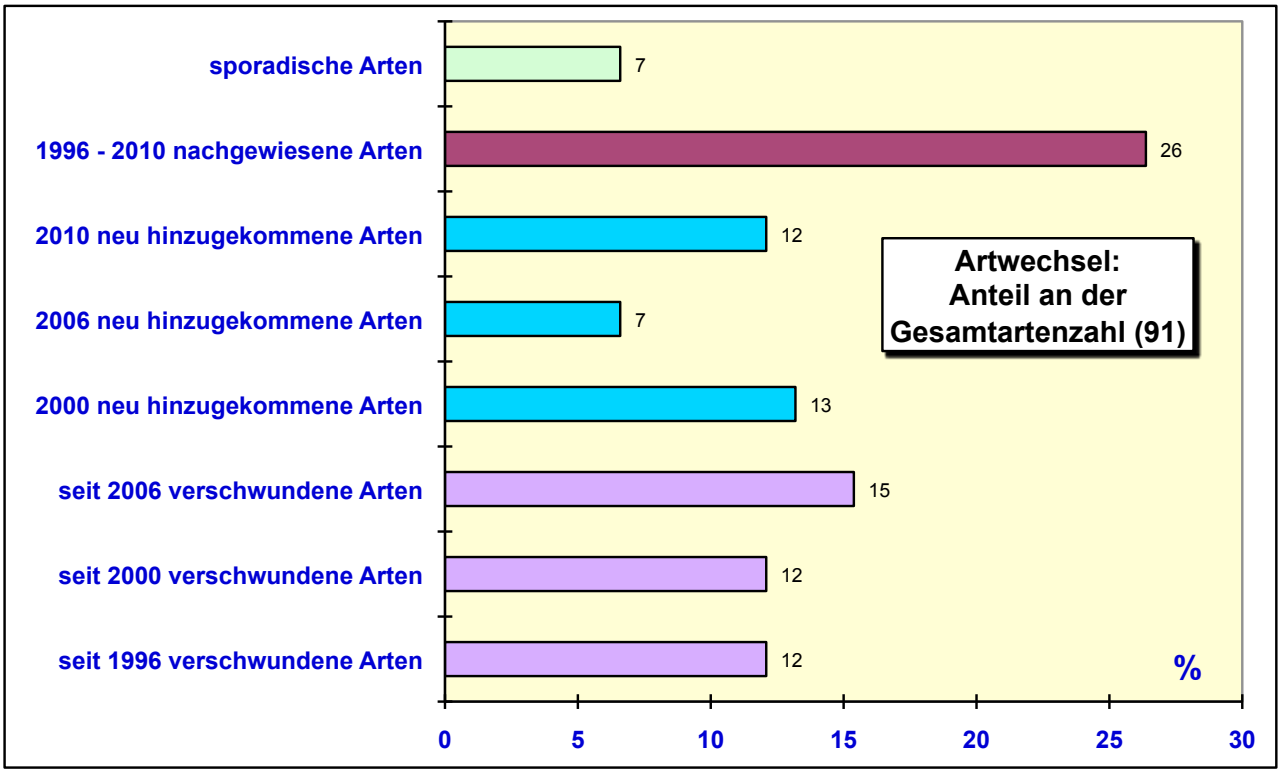


Abb. 4: Anteil des Artenwechsels an der Gesamtartenzahl seit Beginn des Monitoringprogrammes

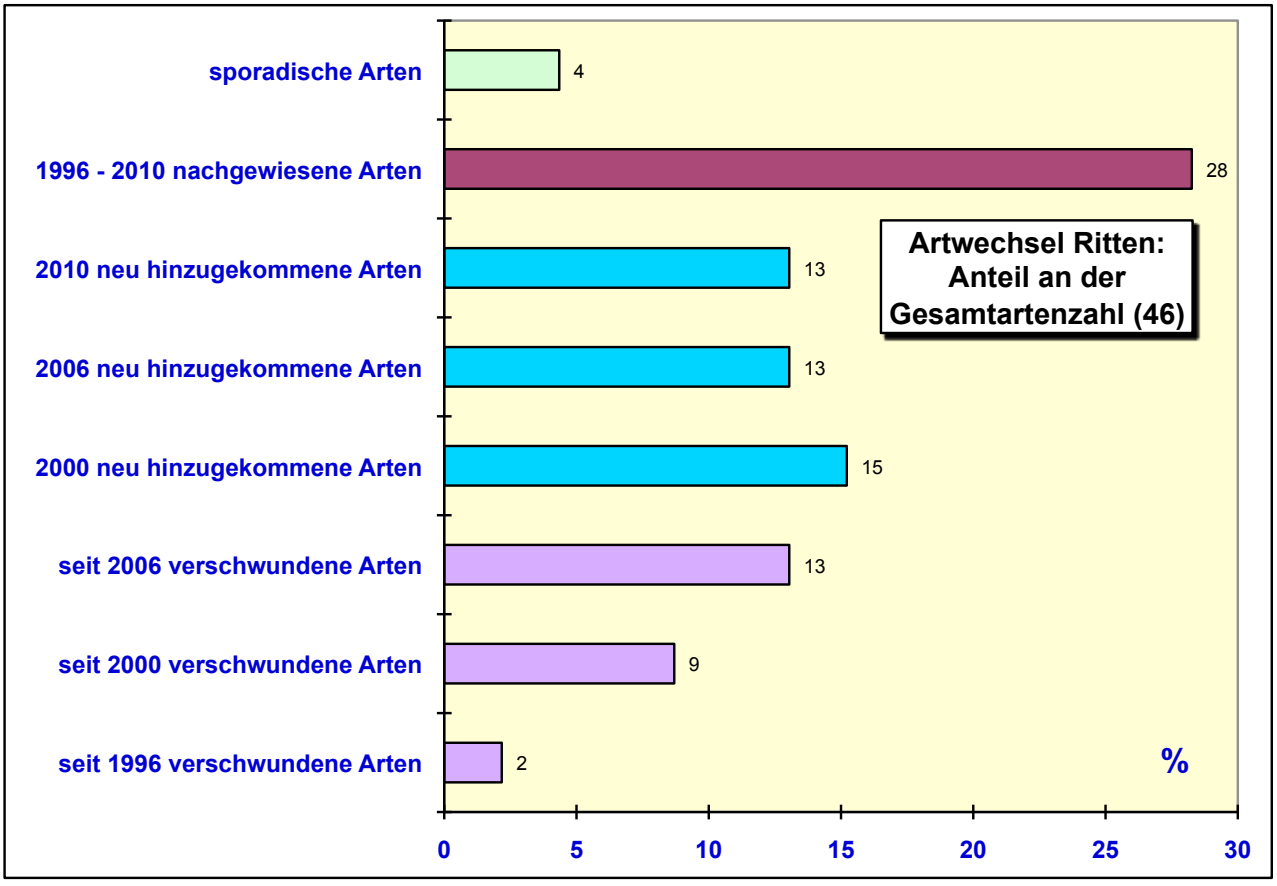


Abb. 5: Anteil des Artenwechsels an der Gesamtartenzahl am Ritten (IT01) seit Beginn des Monitoringprogrammes

eine höhere Fluktuation der Zikadenzönose auf IT02.
Der Prozentsatz sporadischer Arten ist höher als auf dem Ritten und ein weiteres Indiz für die instabilere Situation der Zikadenzönose auf IT02.
Die Anzahl neu hinzukommender Arten ist geringer als auf dem Ritten, 2006 kamen gar keine Arten hinzu. Die aus den UG verschwundenen Arten liegen im Schnitt bei 16,6 %, damit mehr als doppelt so hoch wie die Zuwanderung und mehr als doppelt so hoch wie die Verluste auf IT01. Offensichtlich verschlechtern sich die Lebensbedingungen auf IT02 seit 1996 kontinuierlich.
Vergleicht man die Daten mit denen in Kapitel 4.3.2, lautet die Schlußfolgerung, dass tiefere Lagen der Alpen-Südseite bezüglich der Intensität des Wandels der Artenzusammensetzung der Zikadenzönosen stärker betroffen sind als höhere Lagen.

4.1.6 Artenwechsel auf den 4 untersuchten Flächen (Abbildung 7)
Wenn man die Faunenveränderung für jede der vier untersuchten Flächen untersucht, ergibt sich folgendes Bild:

Innerhalb der Monitoringfläche des Ritten zeigt sich ein deutlich geringerer Artenwechsel als auf der Almwiese. Von 2000 bis 2010 hat sich der Artzuwachs kontinuierlich verringert die Artenverluste bewegen sich zwischen 1 bis 3 Arten. Der Anteil der neu hinzugekommenen Arten überwiegt, der Anteil persistierender Arten über den gesamten Monitoringzeitraum liegt mit 8 Arten nahezu auf identischem Niveau mit allen anderen untersuchten Lebensäumen. Es handelt sich um die stabilste aller vier untersuchten Zikadenzönosen. Dies ist ein Indiz für die Annahme, dass sich in einem anthropogen kaum genutzten subalpinen Bergnadelwald

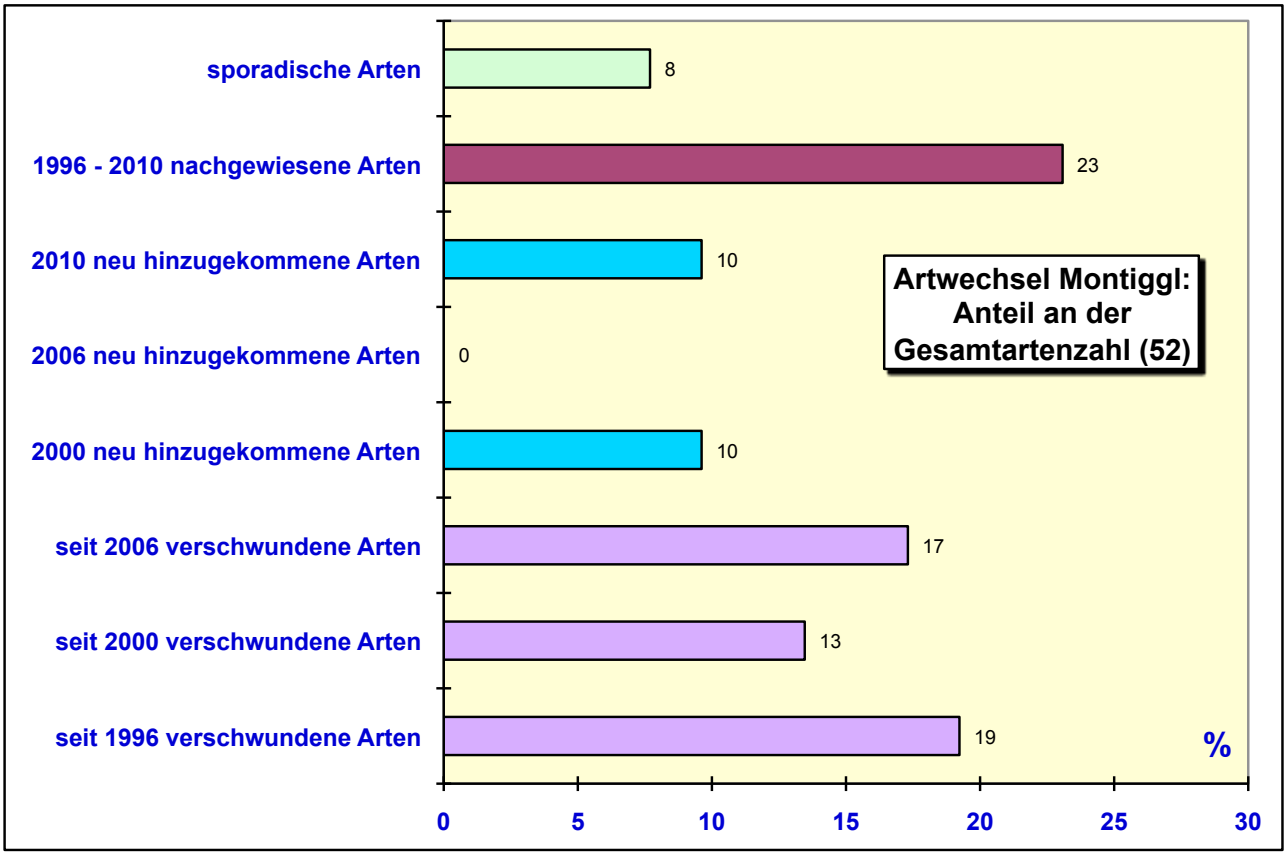


Abb. 6: Anteil des Artenwechsels an der Gesamtartenzahl am Montiggl (IT02) seit Beginn des Monitoringprogrammes

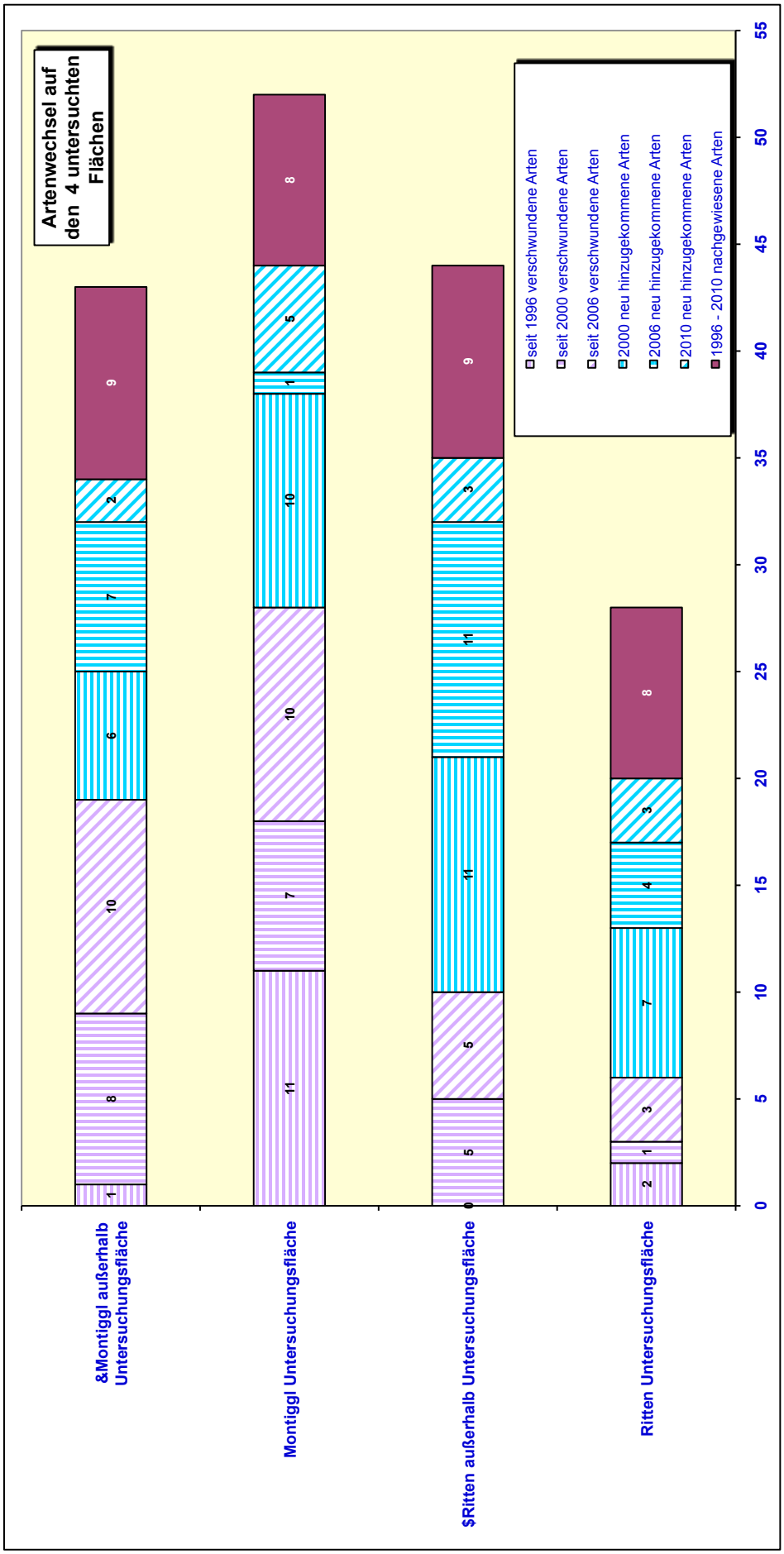


Abb. 7: Einzelbetrachtung des Artenwechsels auf den vier untersuchten Flächen seit Beginn des Monitoringprogrammes

klimatische Veränderungen weniger deutlich auf Zikadenzönosen auswirken als in anthropogen stärker beeinflußten Habitaten der gleichen Höhenstufe bzw. niedrigeren Lagen.

Außerhalb der Monitoringfläche des Ritten (Almwiese) ist bemerkenswert, dass der Artenzuwachs 2000 und 2006 gleich bleibt und 2010 deutlich zurückgeht. Die Artenverluste sind insgesamt geringer, übersteigen 2010 jedoch den Zuwachs. Die Almwiese scheint damit von 1996 bis 2006 über ein erhebliches Nischenpotential zu verfügen, das massiven Veränderungen unterliegt. 2010 schwindet diese Potential jedoch. Bezüglich der Stabilität der Zikadenzönose handelt es sich von 2000 bis 2010 um den Lebensraum mit deutlich höherer Dynamik als auf IT01. Die Monitoringfläche des Ritten weist von beiden Habitaten die stabilere Zikadenzönose auf (s.o.).

Innerhalb der Monitoringfläche des Montiggl ist der intensivste Wandel aller Zikadenzönosen zu beobachten. Von 2000 bis 2010 stehen erheblichen Artenverlusten eine deutlich geringere Zahl neu hinzugekommener Arten gegenüber. Diese Untersuchungsfläche hat von allen vier untersuchten UG von 1996 bis 2010 den höchsten Artenverlust.

Außerhalb der Monitoringfläche des Montiggl vollzieht sich die Faunenveränderung von 2000 bis 2010 durch einen annähernd ausgeglichenen Verlust und Zuwachs an Arten. Die Artenverluste sind insgesamt geringer als auf IT02, übersteigen 2010 jedoch den Zuwachs ebenfalls deutlicher als auf IT02. Von 2000 bis 2010 hat sich der Artenverlust kontinuierlich erhöht. Die Entwicklung des Artwechsels beider Montiggl-Flächen unterscheidet sich nicht so deutlich wie die der Habitate am Ritten. IT02 ist jedoch als instabiler einzustufen als das Habitat außerhalb der Monitoringfläche − ein gegenüber dem Ritten genau umgekehrtes Verhältnis.

Zusammenfassend kann festgestellt werden:

Offensichtlich reagieren Lebensräume unterschiedlicher Bergwald-Höhenstufen ganz unterschiedlich auf Parameter-Veränderungen.

In allen vier untersuchten Flächen ist eine hohe Artenwechsel-Rate zu beobachten, die auf den vier untersuchten Flächen unterschiedlich stark ausgeprägt und unterschiedlich strukturiert ist.

Je höher das Habitat im Lebensraum der alpinen Südseite liegt, umso weniger deutlich wirken sich klimatische Veränderungen auf Zikadenzönosen aus. Je geringer dieses höher gelegene Habitat anthropogen beeinflußt ist, umso geringer ist die Artwechselrate der Zikadenzönose.

Je niedriger das Habitat im Lebensraum der alpinen Südseite liegt, umso deutlicher wirken sich klimatische Veränderungen auf Zikadenzönosen aus. Dabei ist es hier von geringerer Bedeutung, ob das Habitat anthropogen beeinflußt ist oder nicht.

4.2 Clusteranalyse der Zikadenzönosen

4.2.1 Grundlagen

Die bei ökologischen Fragestellungen wie dem Vergleich verschiedener Lebensräume anfallenden Datenmengen erfordern computergestützte Ordnungsverfahren, die eine Beschreibung der statistischen Kenngrößen der Daten auf einem höheren Niveau ermöglichen. Das multivariate Verfahren der Clusteranalyse ist nichts anderes als eine sortierte und graphisch verdeutlichende Darstellung von Ähnlichkeitsindices in Form der Gruppenbildung. Mit der Clusteranalyse wurden die Probenahmen (Arten und Abundanzen) von IT01 und IT02 sowie den Vergleichsflächen(Almwiese/Wald) für jedes Untersuchungsjahr gesondert schrittweise in kleine und homogene Gruppen (Cluster) zusammengefaßt. Die so entstehende Ähnlichkeitshierarchie der Untersuchungsflächen/Zoozönosen wird als Dendrogramm dargestellt. Es bleibt anzumerken, dass für die Generierung der Clusteranalyse eine Statistiksoftware verwendet wurde, die mit dem üblicherweise verwendeten quadrierten euklidischen Abstand sowie dem “Einfache Verbindung-(Single-Linkage) Distanzmaß” arbeitet. Die Distanz ist in der Hochachse der jeweiligen Abbildung

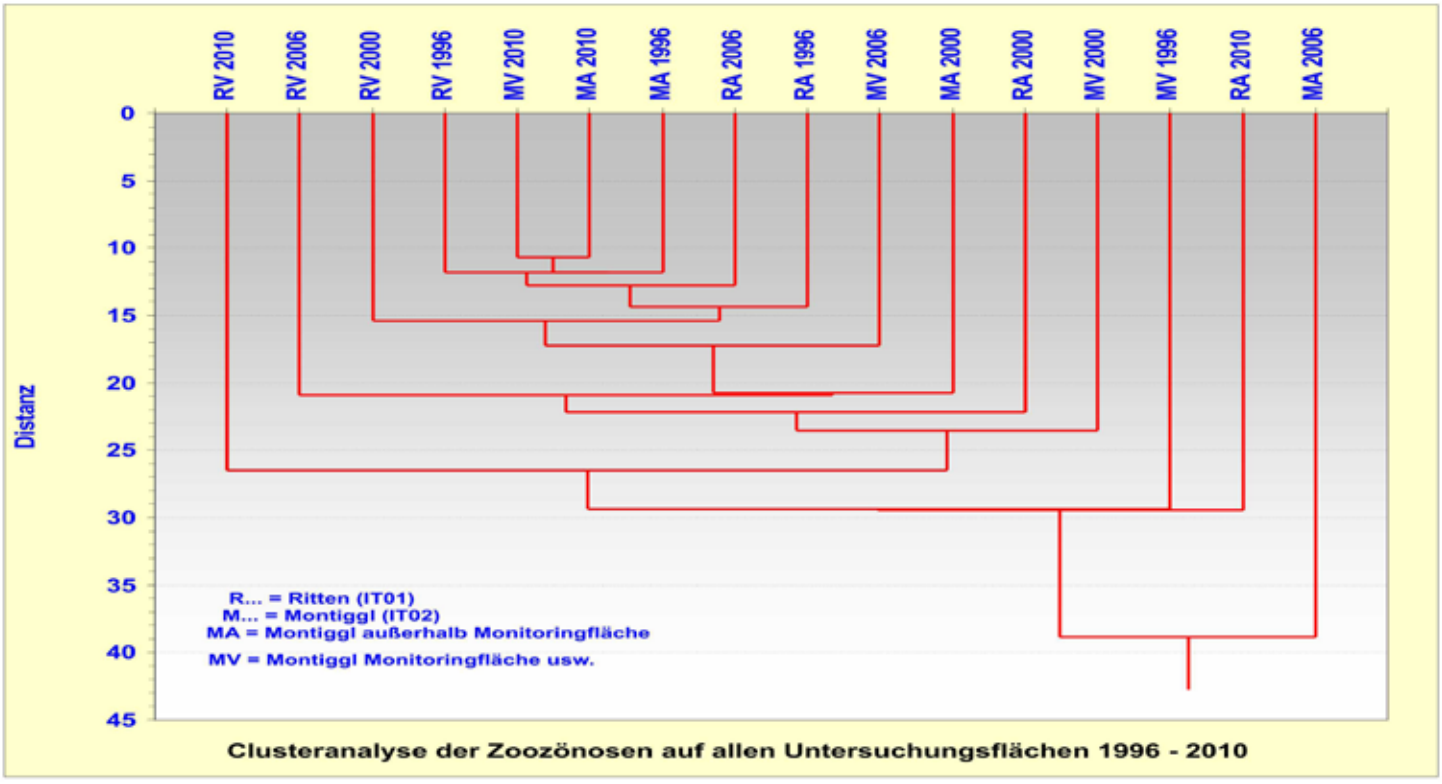


Abb. 8: Clusteranalyse der Zikadenzönosen seit Beginn des Monitoringprogrammes

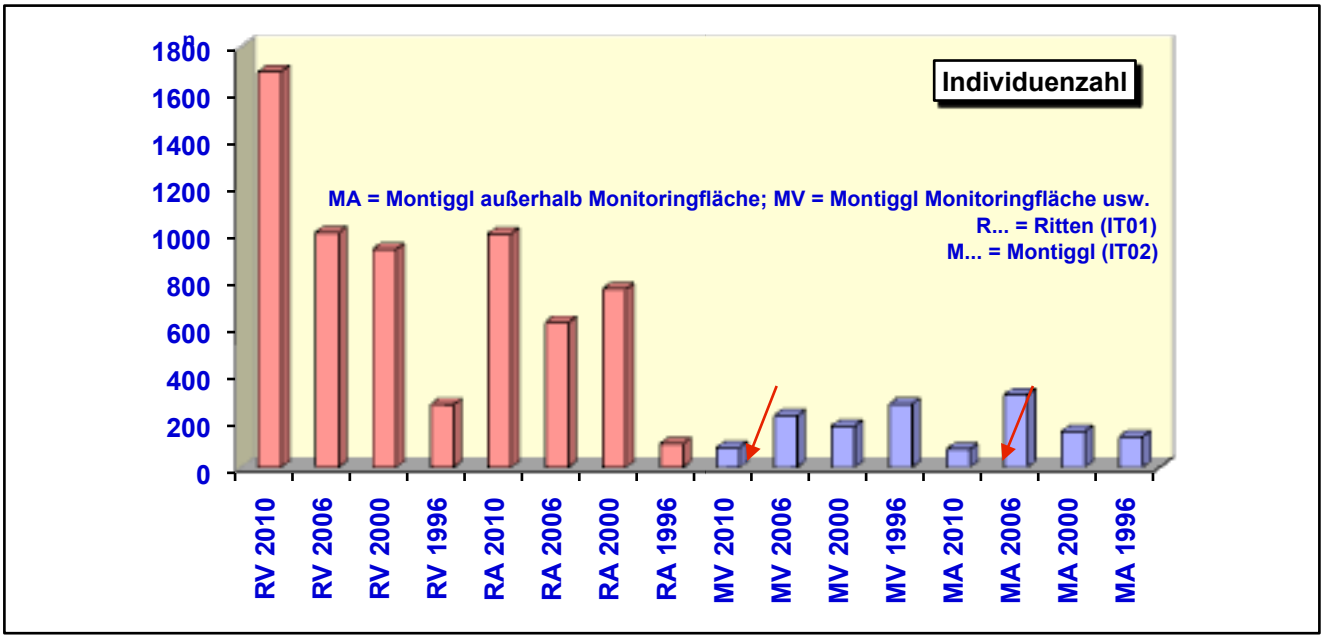


Abb. 9: Vergleich der Individuenzahlen der Untersuchungsjahre und Habitate

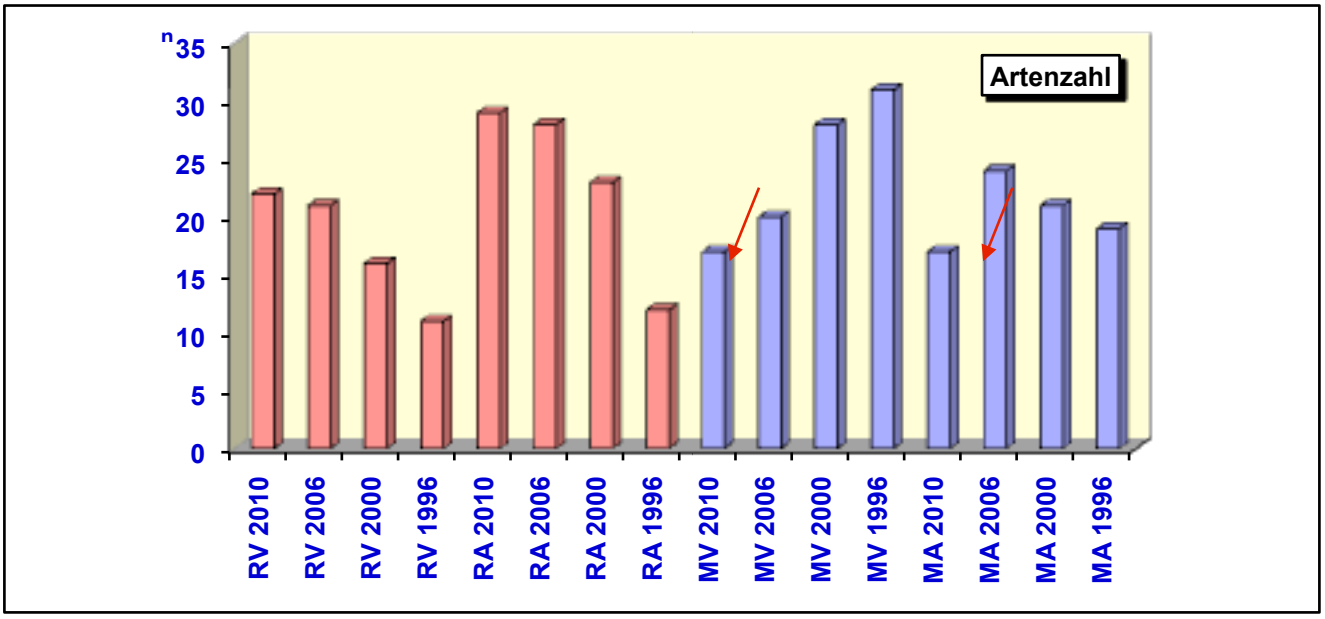


Abb. 10: Vergleich der Artenzahlen der Untersuchungsjahre und Habitate

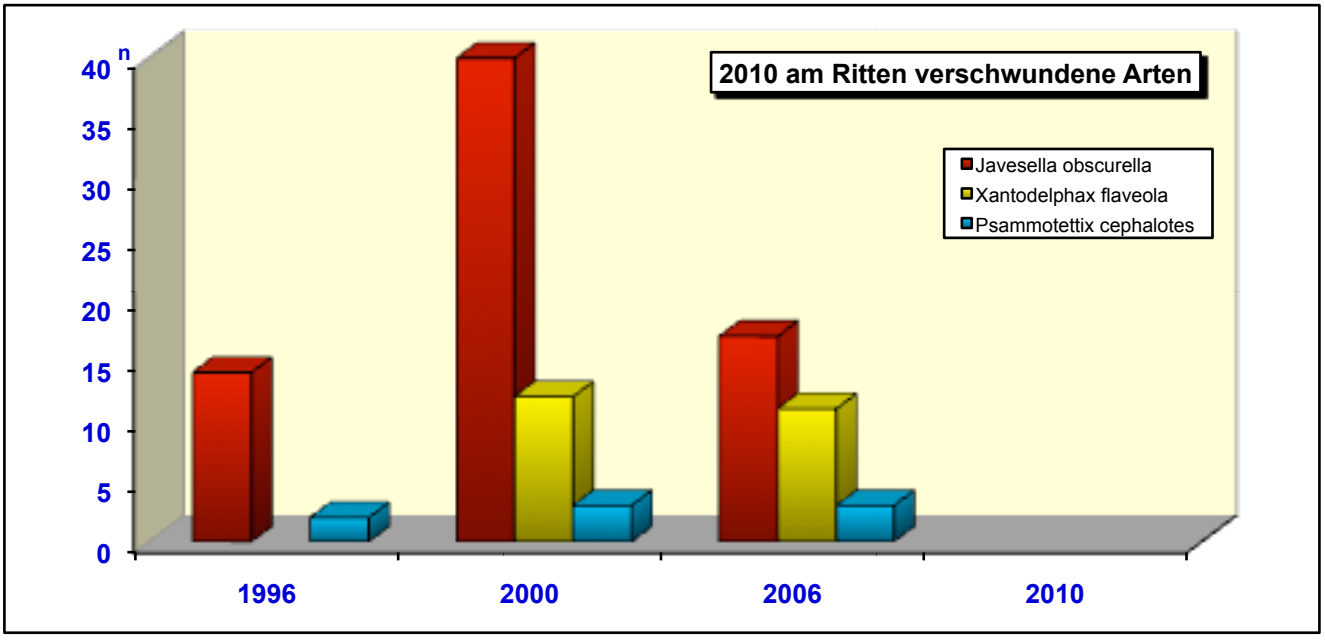


Abb. 11: Artenschwund 2010 am Ritten (IT01)

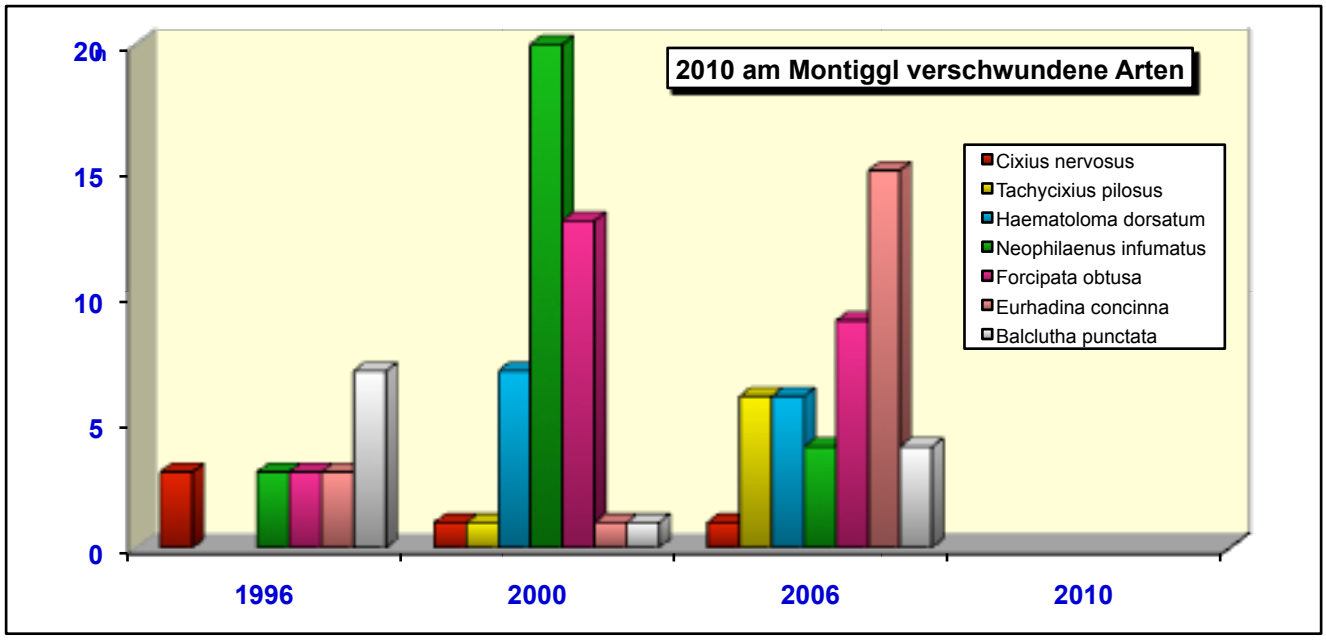


Abb. 12: Artenschwund 2010 am Montiggl (IT02)

aufgetragen. Das "Einfache Verbindung-Verfahren" wurde als Agglomerationsmethode gewählt, weil es als neue Distanz zwischen zwei Gruppen immer den kleinsten Wert der Einzeldistanzen heranzieht (BACKHAUS et al. 1994). Daher ist es geeignet, sogenannte "Ausreißer" in der Objektmenge der Untersuchungsflächen zu erkennen. Im ersten Schritt der Clusterbildung vereinigt das "Einfache Verbindung-Verfahren" die Untersuchungsflächen, welche die kleinste Distanz aufweisen, d.h., sich zoozönotisch am ähnlichsten sind. In den folgenden Schritten werden die Cluster höherer Distanz gebildet. Je höher die Distanz zwischen zwei Clustern, umso unähnlicher sind die Zoozönosen strukturiert.

4.2.2 Ergebnisse und Bewertung

Insgesamt 16 Probenahmen wurden ausgewertet (4 je Probenahmejahr). Das Dendrogramm in Abbildung 8 zeigt folgende bemerkenswerte Resultate (die Bewertungen sind immer auch relativ zu den anderen Clustern zu sehen):

Zoozönotisch am ähnlichsten (engster Cluster) waren die Montiggler Zikadenzönosen 2010. Diese enge Clusterbildung ist ein starkes Indiz dafür, dass die Änderungen der Umweltfaktoren in beiden Habitaten nahezu identische Auswirkungen auf die Populationen und eine hohe Distanz zum Ritten zur Folge hatten (s.u.).

Bezüglich der Clusterbildung "dichter zusammengerückt" sind IT01 der Jahre 1996 bis 2000, die Almwiese am Ritten 1996 und 2006 sowie am Montiggl das Habitat außerhalb der Monitoringfläche 2006 und IT02 2006. Hier liegen offensichtlich ähnlich strukturierte Zikadenzönosen zwischen 1996 und 2006 vor. Dies sprich eher für eine stabile Ähnlichkeit der agglomerierten Zönosen.

Eine weitere Clusterbildung mit geringeren Distanzmaßen ergibt sich zwischen IT01 2006, dem Habitat außerhalb der Monitoringfläche am Montiggl 2000, der Almwiese am Ritten 2000 und IT02 2000. Dies ist bemerkenswert da es den Schluss zuläßt, dass sich auf IT01 die Zikadenzönose bis 2006 dergestalt stabilisiert hatte, dass die Veränderungen auch im Vergleich mit den Ergebnissen 2000 auf dem Montiggl (!) gering ausfielen. Dies würde für die in Kapitel 4.1 gemachte Schlußfolgerung sprechen, dass in höher gelegenen und anthropogen geringer beeinflußten Lebensräumen der alpinen

Südseite klimatische Veränderungen auf Zikadenzönosen geringere Auswirkungen haben. Hinzu kommt noch, dass IT01 2000 und 2006 im Clusterdendrogramm nicht allzu weit auseinanderliegen.

Deutlich weiter entfernt von den o.g. Clustergruppen sind IT01 2010, IT02 1996 und die Almwiese am Ritten 2006. Auch dies ein bemerkenswertes Resultat, da sich die Zikadenzönosen 2010 auf IT01 und IT02 damit am weitesten auseinanderentwickelt haben (vgl. engster Cluster MV + MA2010!). Dies lässt den Schluss zu, dass sich im Laufe des Monitorings die Zikadentönosen auf den beiden Bergen lange Zeit noch relativ ähnlich waren, sich aber 2010 nahezu sprunghaft auseinander entwickelt haben. Dass dies auch auf kurzfristigen und sich katastrophal auswirkenden klimatischen Änderungen beruhen könnte, soll im folgenden Kapitel 4.3 diskutiert werden.

4.3 Umweltfaktoren und ihr Einfluß auf die Zikadenzönosen

Der Pflanzenchemismus und die Ansprüche der Zikaden insbesondere an das Stickstoffangebot der Nahrungspflanzen spielen eine große Rolle für die Präsenz von Zikadenarten in einem Habitat (Prestidge & McNeill 1983). Dies ist von Bedeutung, weil die Stickstoffanreicherung in Waldökosystemen ein zentrales Problem des forstlichen Monitoring darstellt (Bundesministerium für Ernährung... 2000) und durch Zikadenzönosen indizierbar sein sollte.
Die Erhebungen der Waldschadensinventur in Südtirol ergaben auf einem Erhebungsnetz von 16 x 16 km im Zeitraum 1984 bis 1992 einen schwankenden Schadensverlauf von ca. 22 % 1984 bis zu einem Spitzenwert von ca. 29 % im Jahr 1992. Seit 1992 sinkt der Schädingungsgrad kontinuierlich bis 1998 auf 21,4 % (Minerbi 1999). Dass die zwischen 1996 und 2010 nachgewiesenen zoozönotischen Veränderungen hiermit in Zusammenhang stehen, ist nicht nachgewiesen, aber möglich.

4.3.1 Zurückliegende Auswertungen

Im Vordergrund der Betrachtungen des Berichtes 2006 standen langjährige Klimamessungen, die für die Meßstationen

Jenesien, 32TPS788567 U.T.M., 1100 ü.NN (kann näherungsweise für IT01, 1770 m ü.NN herangezogen werden) und

Montiggl, 32TPS766441 U.T.M., 530 ü.NN (kann näherungsweise für IT02, 550 m ü.NN herangezogen werden) vorlagen.
Es standen langjährige Datenreihen zu den Klimaparametern "Niederschlagsmenge" und "Lufttemperatur" zur Verfügung. Diese Datenreihen sind zum Teil lückenhaft, reichen aber bis in das Jahr 1925 (Niederschläge Jenesien) oder zumindest 1978 zurück. Es wurden folgende Meßreihen ausgewertet:
Jährliche Niederschlagsmengen

- Mittelwerte der Niederschlagsmengen zusammengefaßter 10-er Jahresblöcke
- Mittelwerte der Niederschlagsmengen zusammengefaßter 10-er Jahresblöcke ausgewählter Monate. Hier fanden die Daten der Monate Dezember, Januar und Februar Verwendung, weil sich bei der Datenprüfung eine Veränderung der winterlichen Niederschlagsmengen abzeichnete.
- Jährliche Mittelwerte der Maximum- und Minimum-Temperaturen
- Mittelwerte der Maximum- und Minimum-Temperaturen zusammengefaßter 10-er Jahresblöcke
- Mittelwerte der Maximum- und Minimum-Temperaturen zusammengefaßter 10-er Jahresblöcke ausgewählter Monate. Hier fanden die Daten der Monate Mai, Juni, Juli und August Verwendung, weil sich bei der Datenprüfung eine Veränderung der sommerlichen Durchschnittstemperaturen abzeichnete.

Für den Ritten und Montiggl sind folgende Auswirkungen der globalen Klimaänderung von Bedeutung (Minerbi 1999):

- sub-äquinoktiale Verteilung der Niederschläge
- Rückzug der Gletscher
- geringerer Schneefall in höheren Lagen, dafür Niederschläge in Form von heftigem, gewitterartigem Regen
- Aufstieg der Permafrostlinie

- höhenmäßige Verschiebung der Waldstufen
- fleckenartiges Absterben von Baumarten
- verlängerte Vegetationsperiode - Baumzuwächse
- Darüber hinaus ist mit zunehmender Nebelhäufigkeit im Bergland und regional sehr differenzierter Klimaveränderung zu rechnen (bezogen auf Bayern − Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft 2000-2006).

Dass Zikadenzönosen durch klimatische Faktoren wie Temperatur, Sonneneinstrahlung, Luftfeuchte etc. beeinflußt werden, haben verschiedene Autoren gezeigt.

Masters et al. (1998) fanden durch Tests mit künstlich klimaveränderten Untersuchungsflächen in Wiesen, dass die Individuenzahl durch zusätzlichen Sommerregen (und das damit verstärkte Wachstum der Krautschicht) deutlich anstieg. Ein wärmerer Winter ist dagegen wahrscheinlich für eine höhere Mortalität der überwinternden Imagines/Larven sowie eine geringere Überlebensfähigkeit überwinternder Eier verantwortlich. Außerdem führen mildere Winter bei einigen Arten zu zeitlichen Verschiebungen des Entwicklungszyklus.

Whittaker & Tribe (1998) zeigten auf Grundlage einer 37-jährigen Klima-Datenreihe, dass nicht die jährliche Durchschnittstemperatur, sondern die durchschnittliche Minimumtemperatur im September, also in der kritischen Phase der Eiablage für die Populationsdynamik von Bedeutung ist.

Whittaker & Tribe 1996) haben *Neophilaenus lineatus*-Populationen während 10 Jahren auf einem Höhentranssekt eines englischen Berges in 20-974 m Höhe untersucht. Sie fanden einen signifikanten Zusammenhang zwischen der Lufttemperatur von März bis Juli und der maximalen Höhenlage der Population. Die Ergebnisse legen nahe, dass ein Anstieg der Durchschnittstemperatur um 2°C zu einer Ausdehnung des Habitats der Art in höhere Bergregionen führt und der Entwicklungszyklus zwei Wochen früher abgeschlossen ist.

Zusammenfassend konnte 2006 festgestellt werden (Carl 2008):
Die Niederschläge im Winter nehmen im Untersuchungszeitraum (1996-2006) an beiden Standorten ab. Die Temperaturen insbesondere im Sommer nehmen im Untersuchungszeitraum (1996-2006) an beiden Standorten zu. Zu beachten ist, dass sich die Temperaturveränderungen am Montiggl deutlicher zeigen als am Ritten.
Die Folgen für die Zikadenzönosen von IT01 und IT02 sind erheblich:

Am Ritten können die an kühleres und feuchteres montanes Klima angepaßten Arten in größere Höhen ausweichen. Ihr Areal verringert sich. Sie verschwinden von den Untersuchungsflächen. Tieflandarten drängen nach und erweitern ihr Areal in höhere Regionen. Sie etablieren sich als neue Arten auf den Untersuchungsflächen. Setzen sich die klimatischen Veränderungen so fort, ist mit der Auslöschung einiger Arten zu rechnen.

Am Montiggl können die an kühleres und feuchteres montanes Klima angepaßten Arten nicht in größere Höhen ausweichen. Sie verschwinden von den Untersuchungsflächen und könnten aus dem Gebiet des Montiggl ganz verdrängt werden. Südliche wärmeliebende Arten drängen nach und erweitern ihr Areal über das gesamte Gebiet des Montiggl. Sie etablieren sich als neue Arten auf den Untersuchungsflächen. Setzen sich die klimatischen Veränderungen so fort , ist mit der Zuwanderung weiterer südlicher Arten zu rechnen. Diese werden dann aus dem Süden gegen die Alpen vordringen und ihr Areal dort in größere Höhen ausdehnen. Nach den vorliegenden Daten zur Veränderung der untersuchten Zikadenzönosen ist diese "Zikadenwanderung" bereits in vollem Gange und steht damit im Einklang mit Beobachtungen bei an deren Insektenordnungen wie den Schmetterlingen.

4.3.2 Aktuelle Klimaereignisse

Im Vordergrund der klimatischen Betrachtungen des vorliegenden Berichtes stehen lokal begrenzte extreme Wetterereignisse und ihre Auswirkungen auf die Zikadenzönosen. Unter http://www.provinz.bz.it/wetter/climareport.asp sind seit 1996 für jeden Monat detaillierte Berichte zum Klimageschehen in Südtirol verfügbar. Das Wettergeschehen 2010 soll hier kurz skizziert werden. Seine Besonderheiten werden herausgestellt, um sie auf Relevanz für

die Populationsdynamik für die Zikadenzönosen zu überprüfen. Der Text in untenstehender Tabelle besteht aus wörtlichen Zitaten aus den "Climareports Südtirol". Es wurden nur die Aufzeichnungen bis Ende Oktober ausgewertet, da die letzte Probenahme Mitte November 2010 stattfand.
Fasst man die Zitate aus dem „Climareport Südtirol" zusammen, ergibt sich für 2010 ein Bild extremer Wettergegensätze. Heiße trockene Perioden wechseln mit extremen Niederschlägen oder ungewöhnlicher Kälte mit Wintereinbruch ab. Mit anderen Worten: Die Klimaextreme nehmen wie in vielen Regionen der Erde auch in den UG zu. Dazu kommt ein lokal höchst unterschiedliches Wettergeschehen, das sich auf die lokalen Zikadenpopulationen demnach auch höchst unterschiedlich auswirken müsste. Die insbesondere in Kapitel 4.1 gezogenen Schlußfolgerungen passen recht gut zum oben geschilderten Wettergeschehen.

In den Abbildungen 9 und 10 werden Individuen- und Artenzahlen der Untersuchungsjahre und Habitate getrennt aufgeführt. Es ist auffällig, dass auf dem Montiggl (IT02) und außerhalb der Monitoringfläche die Zahlen 2010 synchron und gegen den Trend (mit Ausnahme der Artenzahl auf MV 2010 − siehe Pfeile in den Abbildungen 9 und 10) zurückgehen. Eine derartige Tendenz ist auf dem Ritten (IT01) nicht erkennbar.

Januar	Der Jänner 2010 verlief kalt, der seit über einem Jahr anhaltende Trend von zu warmen Monaten wurde damit unterbrochen. Durch wenig ausgeprägte Tiefdrucktätigkeit fielen im Jänner nur 20 bis 40 % des zu erwartenden Niederschlages, statistisch gesehen kommen so trockene Jänner aber alle drei Jahre vor. Vom 6. bis 11. Jänner kam es in weiten Teilen Europas zu einem Schneechaos, verantwortlich dafür war Tief „Daisy". Die Auswirkungen von Daisy auf Südtirol waren regional sehr unterschiedlich. So fiel in der Ortlergruppe vom 8. bis 10. fast ein halber Meter Neuschnee, im Pustertal hingegen nur ein paar cm.
Februar	Ein normaler Februar. Die Temperaturen lagen nahe oder leicht unterhalb des langjährigen Durchschnitts, auch die Niederschlagsbilanz fällt fast ausgeglichen aus. Dennoch war der Februar 2010 abwechselungsreich und er komplettiert einen etwas zu kalten und dank des Dezembers feuchten Winter. Dieser Winter war kälter als die drei letzten, doch er kommt nicht an den Winter 05/06 heran. Die kältesten Tage erlebte Südtirol vor Weihnachten, Toblach markierte mit -21° am 20. Dezember 2009 das untere Ende der Temperaturskala der Täler. Noch kälter war es am selben Tag im Hochgebirge, auf der Schöntaufspitze (3300 m) mit -29 °! So schneereich und nass wie im letzten Jahr verlief der Winter zwar nicht, er war aber immer noch deutlich überdurchschnittlich. Dazu beigetragen hat vor allem der Dezember, wo etwa in Bozen und Brixen so viel Schneefall und Regen gemessen wurden wie seit Beginn der Aufzeichnungen noch nicht. Allein um Weihnachten fiel die Hälfte des gesamten Winterniederschlags. Der Jänner verlief dagegen sehr trocken, der Februar bilanzierte ausgeglichen. Vom 1. Dezember bis 28. Februar sind in Bozen 158 l/m² gefallen, 82 % mehr als gewöhnlich.

März	Der März 2010 war in den höher gelegenen Tälern wie dem Wipptal, Hochpustertal oder Obervinschgau leicht zu kalt. In den tiefen Lagen wie dem Etschtal und Unterland waren die Temperaturen hingegen leicht überdurchschnittlich. Nach zunächst langer Trockenheit wurde es Ende März überall nass. Im Großteil des Monates war es sehr trocken. In den ersten drei Wochen fiel kaum Niederschlag, erst gegen Ende März/Anfang April zogen innerhalb von nur zehn Tagen vier Kaltfronten über das Land und sorgten verbreitet für Niederschläge.
April	Der April 2010 geht als warmer und sonniger Monat in die Klimaannalen ein. Nach einem Wintereinbruch am 1. des Monats mit Schnee weit unter 1000 m, stieg die Temperatur kontinuierlich. Auch mehrere Sommertage (>25°) wurden in tiefen Lagen gemessen. Regen hingegen gab es in allen Landesteilen viel zu wenig.
Mai	Nach dem viel zu trockenen April bilanzierte der Mai 2010 ziemlich nass. Die Temperaturen entsprachen den langjährigen Mittelwerten. Auf den ersten Blick schien der Mai ein ganz normaler, durchschnittlicher Monat zu sein, da zum Vergleich die offizielle Klimaperiode 1961-90 herangezogen wurde. Schaut man sich die Daten jedoch im Detail an, so fallen einige Besonderheiten auf. Der Mai 2010 war eigentlich einer der kühlsten der letzten zwei Jahrzehnte. Im Zuge der globalen Erwärmung fielen die Maimonate der letzten 18 Jahre, mit einer Ausnahme im Jahr 2004, im Vergleich zum vieljährigen Mittel stets zu warm aus. Die obige Grafik *(nicht dargestellt - Anm. Des Autors)* zeigt deutlich wie die Maitemperaturen im Verlauf der letzten Jahrzehnte an allen Orten stetig gestiegen sind. Ein durchschnittlicher Mai im nun ablaufenden Jahrzehnt war ca. 2°C wärmer als in den 70er Jahren.
Juni	Trotz massiver Schafskälte bilanziert der Juni 2010 ein bis zwei Grad wärmer als im Klimavergleichszeitraum, denn es gab viel Sonnenschein und weniger Niederschlag als üblich. Einer der trockensten Orte war ausgerechnet Bozen mit gerade 50 % des Sollwertes. Am 19. zog eine Kaltfront von der Nordsee kommend zu den Alpen und überquerte Südtirol am Abend. In Sterzing gab es mit dem Frontdurchgang Sturmböen von 76 km/h. Am Rittnerhorn sank die Temperatur schlagartig von 7° auf 0°. Gleichzeitig bildete sich ein Tief über dem Golf von Genua. Daher setzte flächendeckender und teils kräftiger Regen ein, der bis zum Nachmittag des 20. anhielt. Die Schneefallgrenze sank vom 19. auf den 20. Juni von weit über 2000 m Höhe auf 1500 m, stellenweise und kurzzeitig sogar auf 1300 m!

Juli	Das Azorenhoch bestimmte im Juli das Wetter und sorgte drei Wochen lang für eine extreme Hitzewelle und vielerorts akute Trockenheit. Erst zum Ende hin wurde es kühler und etwas nasser. Einen ganzen Monat lang, vom 20. Juni bis zum 23. Juli, hat es nicht flächendeckend geregnet, sogar die für den Sommer typischen Gewitter sind in manchen Regionen völlig ausgeblieben. Am trockensten blieb es im Mittel- und Untervinschgau, im Meraner Raum, im Etschtal, im Raum Bozen, im Unterland/Überetsch, im Lüsner Tal und im Gadertal. Felder wurden braun, Wiesen trockneten aus ... und das Laub der Bäume begann sich mancherorts herbstlich zu verfärben. ... Nicht nur die Trockenheit sondern auch die große Hitzewelle waren extrem. Lange Zeit war der Juli auf dem besten Wege der heißeste Monat seit über 90 Jahren zu werden. ... In der letzten Juliwoche hat es aber deutlich abgekühlt und der absolute Hitzerekord wurde schlussendlich nur um wenige Zehntel Grad verfehlt.
August	Der August war äußerst niederschlagsreich und half den bis dahin zu trockenen Sommer auszugleichen. In Meran wurde sogar ein neuer Augustrekord aufgestellt. Bei den Temperaturen bot der Monat sowohl Hitze als auch Kälte, er endete im Norden sogar mit einem Wintereinbruch. Der Sommer 2010 war von sehr unterschiedlichem Wetter geprägt: Während von Ende Juni bis Ende Juli noch extreme Trockenheit herrschte, machte der August bei den Regenmengen wieder viel gut und so stimmte am Schluss die Regenbilanz. Im Großteil des Landes waren die drei Sommermonate Juni, Juli und August nämlich durchschnittlich nass, in Bozen fielen 204 mm (blauer Balken in der Graphik). Nur die zeitliche Verteilung verursachte teilweise große Probleme in der Landwirtschaft.
September	Nach zwei Jahren Pause erlebte Südtirol wieder einen zu kalten September, an allen Stationen lagen die Temperaturen unter dem langjährigen Durchschnitt. Außerdem lag der Monat auf der feuchten Seite, für den Altweibersommer blieb nur eine Woche Platz. In Zeiten des Klimawandels und nahezu stetig steigender Temperaturen ist es fast schon eine Besonderheit einen in ganz Südtirol zu kühlen Monat zu erleben, so wie den September 2010. In Bozen lag die Mitteltemperatur 0,8° unter dem Normalwert. ... Den stärksten Trend hin zur Erwärmung weist der Juni auf, dicht gefolgt von August und Mai. Diese drei Monate sind heute durchschnittlich 1,7° wärmer als im Klimavergleichszeitraum 1961 bis 1990.
Oktober	Nachdem bereits der September zu kühl verlaufen war, blieben die Temperaturen auch in diesem Monat unterdurchschnittlich. Außerdem kam es in mittleren Lagen im letzten Monatsdrittel zu einem bemerkenswerten Wintereinbruch. Vom 24. auf 25. Oktober entwickelte sich über Oberitalien ein kräftiges Tief. ... Das Resultat dieser „Gegenstromlage“ war in manchen Regionen einer der stärksten Wintereinbrüche im Oktober der letzten Jahrzehnte. ... Weitere beeindruckende Schneemengen waren: 33 cm in Innerratschings, 27 cm in Altrei, 16 cm in Proveis und Pfunders, 15 cm in Toblach und Völs am Schlern. Am Brenner maß man am 26. in der Früh sogar 52cm.

Es ist durchaus möglich, dass die Zunahme verschwundener und die Stagnation bei den neu hinzugekommenen Arten (Abbildung 5) auf dem Ritten ebenfalls durch Klimaereignisse verursacht wurde. Die hohen Niederschläge im Winter 2009/2010 dürften bei den Überwinterungsstadien zu höheren Verlusten geführt haben. Die schlüpfenden Larven der Eiüberwinterer hatten mit der Trockenheit im März/April zu kämpfen, sofern dadurch weniger bzw. schwächere Futterpflanzen zur Verfügung standen. Die Kaltfront im Juni ("Am Rittnerhorn sank die Temperatur schlagartig von 7° auf 0°") könnte die Entwicklung zahlreicher fast ausentwickelter Larven (Zikaden machen eine unvollkommene Verwandlung mit diversen Häutungen durch) gehemmt haben, sodass bei vielen Arten ab Juli weniger Imagines als sonst für den Fortbestand der Population zur Verfügung standen.

Auf IT02 hat man einen guten Ausblick auf die umgebenden Hänge des Sees. Dort konnte man im Juli größere Flächen mit verdorrten Bäumen beobachten. Es waren insbesondere Flaumeichen betroffen, wichtige Nahrungsbäume für einige Zikadenarten. Diese Beobachtung war für den Autor neu und während der vorherigen Probenahmejahre nie aufgetreten. Am Montiggl litten die Zikadenpopulationen unter der exakt während der Larvalentwicklung zahlreicher Arten auftretenden Trockenheit und Hitze. Die Krautschicht mit ihren wesentlichen Funktionen Nahrungsressource und dreidimensionale Struktur für die Krautschichtbewohner war bis auf wenige Kräuter und Grashorste im Schatten der Gehölze verdorrt. Lange Trockenperioden im März und April sowie "vom 20. Juni bis zum 23. Juli" sind mit hoher Wahrscheinlichkeit ursächlich für den Rückgang von Individuen- und Artenzahlen (siehe Pfeile in den Abbildungen 9 und 10). Während die ersten Probenahmen noch annähernd wie in den vorherigen Untersuchungsjahren liefen (Mai - Juni 72 Individuen aus 16 Arten), gingen die Zahlen im Juli und Anfang August drastisch zurück (Juli - August 18 Individuen aus 5 Arten). Dies waren sonst immer die Monate, wo eine besonders hohe Artenvielfalt und Individuendichte am Montiggl zu verzeichnen war. Der grafische Vergleich von IT01 und IT02 in den Abbildungen 11 und 12 belegt, dass nicht nur Arten mit geringer Individuendichte ausgelöscht wurden und dass der Artenschwund am Montiggl ungleich dramatischer ablief.

5 ZUSAMMENFASSUNG

1996, 2000 und 2006 wurde der Autor von der Abteilung Forstwirtschaft der Autonomen Provinz Bozen mit der Untersuchung der Zikadenfauna im Rahmen des Forschungsvorhabens „International Cooperative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests" an den beiden Monitoringstandorten IT01 Ritten und IT02 Montigglbeauftragt. Ziel war eine Bestandsaufnahme des status quo für das Monitoringprogramm sowie die vergleichende Bewertung der Untersuchungsflächen.
Dieses Monitoringprogramm wurde im Jahr 2010 fortgeführt, die Ergebnisse aller Untersuchungsjahre (1996-2010) werden im vorliegenden Untersuchungsbericht vergleichend bewertet. Ziel ist die faunistisch/ökologische Bewertung der Bergwaldstandorte Ritten und Montiggl im Hinblick auf Veränderungen biotischer und/oder abiotischer Umweltparameter im Rahmen des Forschungsprojektes.

Großflächige Probenahmestellen (UG's) werden am Ritten und Montiggl mit Kescher (Streifnetz für die Krautschicht + spezielles Gehölznetz für die vom Boden erreichbaren Äste der Gehölze) und Saugfalle (VAC) beprobt. Vergleichend wurden an beiden Standorten auch außerhalb der Monitoringflächen IT01 und IT02 auf den Vergleichsflächen Almwiese (Ritten) und Wald (Montiggl) Proben genommen. Die Probenahmen wurden vom 19. Mai 2010 bis zum 15. November 2010 durchgeführt. Die Ursachen für den im Vergleich zu den vorherigen Untersuchungen stark nach hinten verschobenen Probenahme-Zeitraum waren klimatischer Natur.

Insgesamt wurden im Jahr 2010 55 Zikadenarten mit 2857 Individuen nachgewiesen. Neun Arten sind neu für die Untersuchungsflächen. 1996 bis 2006 wurden insgesamt 91 Zikadenarten mit 7818 Individuen nachgewiesen.
Am Ritten wurden 1996 18 Arten mit 371 Individuen, 2000 28 Arten mit 1698 Individuen, 2006 33 Arten mit 1625 Individuen und 2010 33 Arten mit 2694 Individuen gefunden.
Am Montiggl wurden 1996 37 Arten mit 402 Individuen, 2000 32 Arten mit 331 Individuen, 2006 28 Arten mit 534 Individuen und 2010 24 Arten mit 163 Individuen gefunden.
Im Jahr 2010 wurden am Ritten 6 Arten und am Montiggl 3 Arten zum ersten Mal nachgewiesen.

Auf den UG's hat sich ein gegenläufiger Trend fortgesetzt, der dazu führt, dass die Artenzahl von IT01 die Artenzahl von IT02 inzwischen deutlich übersteigt. 1996 wurden am Montiggl noch mehr als doppelt so viele Arten nachgewiesen wie am Ritten.
Ursache hierfür ist die Zunahme von Arten auf IT01, die typischerweise in tieferen Höhenstufen ihren Verbreitungsschwerpunkt haben und ihr Areal nun in eine Höhe von 1770 m ausgedehnt haben. Hierzu zählen z.B. *Muellerianella extrusa*, *Neophilaenus infumatus*, *Arthaldeus pascuellus* und *Sorhoanus assimilis*. Der Artenschwund auf IT02 könnte mit zunehmender Trockenheit und damit verbundener Verknappung des Futterpflanzen-Angebots einhergehen. In dieser Beziehung war 2010 ein ganz besonderes Jahr.
Für diese Veränderungen in den Zikadenzönosen kommen nach Meinung des Autors klimatische Faktoren als Ursache in Frage.

1996 und/oder 2000 wurden *J. discolor*, *F. obtusa* und *S. subfusculus* in beiden UG's nachgewiesen. *J. discolor* ist seit 2000 am Montiggl verschwunden, am Ritten mit steigenden Individuenzahlen eine fest etablierte Art. *F. obtusa* ist 2000 am Ritten mit steigenden Individuenzahlen hinzugekommen, 2010 am Montiggl verschwunden. *S. subfusculus* ist auch 2010 nach wie vor die einzige Art mit dauerhaftem Vorkommen auf IT01 und IT01.
2006 wurde *Cixius nervosus* erstmals auch auf dem Ritten nachgewiesen. 2010 war die Art in beiden Lebensräumen nicht mehr vertreten. Möglich, dass es sich 2006 auf IT01 um einen zugeflogenen Zufallsfund handelte. Da jedoch die alle Cixiidae in geringen Individuenzahlen am Montiggl leben, kann es sich am Ritten durchaus auch um ein Vorkommen mit geringen Abundanzen handeln, das bei der Bekescherung der Gehölze um die Almwiese schwer nachzuweisen ist. Die Art wurde anderenorts bis in 1850 m Höhe nachgewiesen.
Auch *Neophilaenus infumatus* ist 2006 erstmals am Ritten aufgetaucht und vollzieht einen ähnlichen "Umzug" vom Montiggl auf den Ritten wie *F. obtusa*. Die Populationsdynamik dieser beiden Arten ist ein starkes Indiz für eine Verschiebung der Artareale in höhere und damit kühlere, feuchtere Lagen der Alpen aufgrund der klimatischen Veränderungen.
Trotz der Änderungen des Artenspektrums hat sich die Zahl der gemeinsamen Arten im Vergleich zur Gesamtartenzahl nur unwesentlich verändert. Verluste am Montiggl werden durch Zugewinne am Ritten ausgeglichen. Offensichtlich ist die Distanz biotischer und/oder abiotischer Umweltparameter zwischen IT01 und IT02 auch unter klimatisch bedingten Veränderungen so groß, dass nahezu alle Arten (außer *S. subfusculus*) auf längere Sicht nur auf einem der beiden UG dauerhaft zu existieren vermögen. Dieses Ergebnis des Monitorings auf IT01 und IT02 bestätigt, dass Zikaden deutlich auf Veränderungen von Umweltfaktoren reagieren und damit als Bioindikatoren hervorragend für die faunistisch/ökologische Bewertung anthropogen beeinflusster Flächen geeignet sind.

Bezüglich der Artenzusammensetzung der Zikadenzönosen und hier speziell der Artwechsel-Rate gelangt der Autor zu den Schlussfolgerungen:

- Offensichtlich reagieren Lebensräume unterschiedlicher Bergwald-Höhenstufen ganz unterschiedlich auf Parameter-Veränderungen.

- In allen vier untersuchten Flächen ist eine hohe Artenwechsel-Rate zu beobachten, die auf den vier untersuchten Flächen unterschiedlich stark ausgeprägt und unterschiedlich strukturiert ist.

- Je höher das Habitat im Lebensraum der alpinen Südseite liegt, umso weniger deutlich wirken sich klimatische Veränderungen auf Zikadenzönosen aus. Je geringer dieses höher gelegene Habitat anthropogen beeinflusst ist, umso geringer ist die Artwechselrate der Zikadenzönose.

- Je niedriger das Habitat im Lebensraum der alpinen Südseite liegt, umso deutlicher wirken sich klimatische Veränderungen auf Zikadenzönosen aus. Dabei ist es hier von geringerer Bedeutung, ob das Habitat anthropogen beeinflusst ist oder nicht.

Das Ergebnis der Clusteranalyse ist wie folgt zu bewerten:

- Zoozönotisch am ähnlichsten (engster Cluster) waren die Montiggler Zikadenzönosen 2010. Diese enge Clusterbildung ist ein starkes Indiz dafür, dass die Änderungen der Umweltfaktoren in beiden Habitaten nahezu identische Auswirkungen auf die Populationen und eine hohe Distanz zum Ritten zur Folge hatten (s.u.).

- Bezüglich der Clusterbildung "dichter zusammengerückt" sind IT01 der Jahre 1996 bis 2000, die Almwiese am Ritten 1996 und 2006 sowie am Montiggl das Habitat außerhalb der Monitoringfläche 2006 und IT02 2006. Hier liegen offensichtlich ähnlich strukturierte Zikadenzönosen zwischen 1996 und 2006 vor. Dies sprich eher für eine stabile Ähnlichkeit der agglomerierten Zönosen.

- Eine weitere Clusterbildung mit geringeren Distanzmaßen ergibt sich zwischen IT01 2006, dem Habitat außerhalb der Monitoringfläche am Montiggl 2000, der Almwiese am Ritten 2000 und IT02 2000. Dies ist bemerkenswert da es den Schluss zulässt, dass sich auf IT01 die Zikadenzönose bis 2006 dergestalt stabilisiert hatte, dass die Veränderungen auch im Vergleich mit den Ergebnissen 2000 auf dem Montiggl (!) gering ausfielen. Dies würde für die Schlussfolgerung sprechen, dass in höher gelegenen und anthropogen geringer beeinflussten Lebensräumen der alpinen Südseite klimatische Veränderungen auf Zikadenzönosen geringere Auswirkungen haben. Hinzu kommt noch, dass IT01 2000 und 2006 im Clusterdendrogramm nicht allzu weit auseinanderliegen.

- Deutlich weiter entfernt von den o.g. Clustergruppen sind IT01 2010, IT02 1996 und die Almwiese am Ritten 2006. Auch dies ein bemerkenswertes Resultat, da sich die Zikadenzönosen 2010 auf IT01 und IT02 damit am weitesten auseinanderentwickelt haben (vgl. engster Cluster MV + MA2010!). Dies lässt den Schluss zu, dass sich im Laufe des Monitorings die Zikadenzönosen auf den beiden Bergen lange Zeit noch relativ ähnlich waren, sich aber 2010 nahezu sprunghaft auseinander entwickelt haben. Dass dies auch auf kurzfristigen und sich katastrophal auswirkenden klimatischen Änderungen beruhen könnte, soll im folgenden diskutiert werden.

Bei den klimatischen Bedingungen in den UG's stehen lokal begrenzte extreme Wetterereignisse und ihre Auswirkungen auf die Zikadenzönosen im Vordergrund des vorliegenden Berichtes.

Für 2010 ergibt sich ein Bild extremer Wettergegensätze. Heiße trockene Perioden wechseln mit extremen Niederschlägen oder ungewöhnlicher Kälte mit Wintereinbruch ab. Mit anderen Worten: Die Klimaextreme nehmen wie in vielen Regionen der Erde auch in den UG zu. Dazu kommt ein lokal höchst unterschiedliches Wettergeschehen, das sich auf die lokalen Zikadenpopulationen demnach auch höchst unterschiedlich auswirken müsste. Die oben genannten Schlussfolgerungen passen recht gut zum geschilderten Wettergeschehen.

Es ist auffällig, dass auf dem Montiggl (IT02) und außerhalb der Monitoringfläche die Zahlen 2010 synchron und gegen den Trend (mit Ausnahme der Artenzahl auf IT02) zurückgehen. Eine derartige Tendenz ist auf dem Ritten (IT01) nicht erkennbar.

Es ist durchaus möglich, dass die Zunahme verschwundener und die Stagnation bei den neu hinzugekommenen Arten auf dem Ritten ebenfalls

durch Klimaereignisse verursacht wurde. Die hohen Niederschläge im Winter 2009/2010 dürften bei den Überwinterungsstadien zu höheren Verlusten geführt haben. Die schlüpfenden Larven der Eiüberwinterer hatten mit der Trockenheit im März/April zu kämpfen, sofern dadurch weniger bzw. schwächere Futterpflanzen zur Verfügung standen. Die Kaltfront im Juni könnte die Entwicklung zahlreicher fast ausentwickelter Larven gehemmt haben, sodass bei vielen Arten ab Juli weniger Imagines als sonst für den Fortbestand der Population zur Verfügung standen.

Auf IT02 konnte man im Juli größere Flächen mit verdorrten Bäumen beobachten. Es waren insbesondere Flaumeichen betroffen, wichtige Nahrungsbäume für einige Zikadenarten. Am Montiggl litten die Zikadenpopulationen unter der exakt während der Larvalentwicklung zahlreicher Arten auftretenden Trockenheit und Hitze. Die Krautschicht mit ihren wesentlichen Funktionen Nahrungsressource und dreidimensionale Struktur für die Krautschichtbewohner war bis auf wenige Kräuter und Grashorste im Schatten der Gehölze verdorrt. Lange Trockenperioden im März und April sowie "vom 20. Juni bis zum 23. Juli" sind mit hoher Wahrscheinlichkeit ursächlich für den Rückgang von Individuen- und Artenzahlen. Während die ersten Probenahmen noch annähernd wie in den vorherigen Untersuchungsjahren liefen, gingen die Zahlen im Juli und Anfang August drastisch zurück. Dies waren sonst immer die Monate, wo eine besonders hohe Artenvielfalt und Individuendichte am Montiggl zu verzeichnen war. Der Vergleich von IT01 und IT02 belegt, dass nicht nur Arten mit geringer Individuendichte ausgelöscht wurden und dass der Artenschwund am Montiggl ungleich dramatischer ablief.

6 DANK

Herrn Dr. Stefano Minerbi vom Forstwirtschaftinspektorat der Autonomen Provinz Bozen-Südtirol danke ich für seine fachliche und organisatorische Unterstützung.
Seinen in den Bergwaldstandorten IT01 und IT02 tätigen Kollegen danke ich für ihre Hilfsbereitschaft.
Meine Familie bewies während der Entstehung dieser Veröffentlichung viel Geduld mit dem "geistig abwesenden" Autor. Ihnen allen gilt mein herzlicher Dank!

7 LITERATUR

ACHTZIGER, R. (1991): Zur Wanzen- und Zikadenfauna von Saumbiotopen. − Ber.ANL **15**, 37-68.

AUTONOME PROVINZ BOZEN (Hrsg.) (1994): Rote Liste gefährdeter Tierarten Südtirols, Bozen.

BACKHAUS, K. et al. (1994): Multivariate Analysemethoden. 7. Aufl. − Springer Verlag, Berlin.

BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR WALD UND FORSTWIRTSCHAFT (2000-2006): Waldzustandsbericht 2000-2006, 7 Hefte, Freising.

BIEDERMANN, R. (2002): Leafhoppers (Hemiptera, Auchenorrhyncha) in fragmented habitats. − Zikaden, Oberösterreichisches Landesmuseum, HOLZINGER, W. (Hrsg.): Denisia **4**(176), 523-530.

BIEDERMANN, R., NIEDRINGHAUS, R. (2004): Die Zikaden Deutschlands. − WABV-Fründ, Scheeßel.

BINOT, M. et al. (1998): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. − Bonn-Bad Godesberg.

BORNHOLDT, G. (2002): Untersuchungen zum Einfluss von Düngung und Nutzungsaufgabe auf die Zikadenfauna von Borstgraswiesen und Goldhaferwiesen. − Beiträge zur Zikadenkunde **5**, 14-26.

BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (2000): Bericht über den Zustand des Waldes 1999, Bonn.

CARL, M. (2008): Biomonitoring der Zikadenfauna (Auchenorrhyncha) in alpinen Wald-Ökosystemen Südtirols auf den Dauerbeobachtungsflächen IT01 Ritten und IT02 Montiggl im Jahre 2006. − Forest Observer **4**, 249-292.

GÜNTHART, H. (1987): Oekologische Untersuchungen im Unterengadin. − Ergebnisse der wissenschaftlichen Untersuchungen im Schweizerischen Nationalpark **12**, Liestal.

GÜNTHART, H. (1992): Einige Zikaden-Nachweise aus Südtirol. − Ber.nat.-med.Verein Insbruck **79**, 183-185.

HEINRICH, W. (1984): Über den Einfluss von Luftverunreinigungen aufÖkosysteme. III. Beobachtungen im Immissionsgebiet eines Düngemittelwerkes. − Wiss.Z.Univ.Jena, naturwiss.R. **33**, 251-289.

HOLZINGER, W.E. et al. (2003): Die Zikaden Mitteleuropas. Band 1: Fulgoromorpha, Cicadomorpha excl. Cicadellidae. − Verlag Brill, Leiden.

MASTERS, G.J. et al. (1998): Direct and indirect effects of climate change on insect herbivores: Auchenorrhyncha (Homoptera). − Ecol.Ent. **23**, 45-52.

MINERBI, S. (1999): Neues von den Waldschäden. − Landesabt. Forstwirtsch.d. Autonomen Provinz Bozen-Südtirol, Schriftenreihe f.wissensch.Studien **6**, 1-19.

OSSIANNILSSON, F. (1981): The Auchenorrhyncha of Fennoscandia and Denmark. − FaunaEnt.Scand. **7**(2), 223-593.

OSSIANNILSSON, F. (1983): The Auchenorrhyncha of Fennoscandia and Denmark. − FaunaEnt.Scand. **7**(3), 594-979.

PRESTIDGE, R.A., MCNEILL, S. (1983): The role of nitrogene in the ecology of grassland auchenorrhyncha. − In: (LEE, J.A. et al. (Hrsg.)): Nitrogen as an Ecological Factor Symposium. − Blackwell Scientific, Oxford.

REMANE R., JUNG R. (1995): Beitrage zum Artenbestand der europaischen Kelisiinen. Marb.Ent.Publikationen **2**(8), 1-70.

SCHÄLLER, G. et al. (1985): Über den Einfluss von Luftverunreinigungen auf Ökosysteme. VII. Untersuchungen zur Stabilität und Belastbarkeit von Grasland-Ökosystemen. − Wiss.Z.Univ.Jena, naturwiss.R. **34**, 323-338.

SCHUBERT, R. (1991): Bioindikation in terrestrischen Ökosystemen. − G. Fischer Verlag, Jena.

SERVADEI, A. (1967): Fauna d'Italia, Rhynchota. − Edizioni Calderini, Bologna.

TAIT, D. (1995): Chemistry of atmospheric deposition at the measurement stations IT01-IT02 in South Tyrol. − Unveröffentlichter Bericht Autonome Provinz Bozen, Abt. Forstwirtschaft.

WHITTAKER, J.B., TRIBE, N.P. (1996): An altitudinal transsect as an indicator of responses of a spittlebug (Auchenorrhyncha: Cercopidae) to climate change. − Eur.J.Entomol. **93**, 319-324.

WHITTAKER, J.B., TRIBE, N.P. (1998): Predicting numbers of an insect (Neophilaenus lineatus: Homoptera) in a changing climate. − J.Animal.Ecol. **67**, 987-991.

WIEGAND, S. et al. (1994): Untersuchungen an Zikaden in unterschiedlich immissionsbeeinflussten Kiefernforsten der Dübener Heide. − Z.Ökologie u.Naturschutz **3**, 71-79.

8 ANHANG

Tabelle 1: Biomonitoring der Zikadenfauna (Auchenorrhyncha) in alpinen Wald-Ökosystemen Südtirols auf den Dauerbeobachtungsflächen IT01 Ritten und IT02 Montiggl
Probenahmeorte: Ritten (IT01) + Montiggl (IT02) Zeitraum: 1996, 2000, 2006, 2010
Anzahl der Arten und Summe aller Individuen aller bisherigen Untersuchungen

Art	Ritten	Montiggl	Summe
CIXIIDAE			
Cixius nervosus	1	5	6
Cixius alpestris		8	8
Tachycixius pilosus		7	7
DELPHACIDAE			
Asiracinae			
Asiraca clavicornis		3	3
Kelisinae			
Kelisia hagemini		87	87
Kelisia pallidula	13		13
Kelisia ribauti	1		1
Anakelisia perspicillata		24	24
Stenocraninae			
Stenocranus minutus		28	28
Delphacinae			
Acanthodelphax spinosa	352		352
Conomelus lorifer	2		2
Criomorphus albomarginatus	341		341
Ditropsis flavipes		15	15
Euconomelus lepidus	2		2
Eurysa lineata		87	87
Hyledelphax elegantula	17		17
Javesella discolor	241	1	242
Javesella dubia	4		4
Javesella obscurella	96		96
Javesella forcipata	150		150
Megadelphax sordidula	1		1
Megamelus notula	139		139
Muellerianella brevipennis	41		41
Muellerianella extrusa	3		3
Ribautodelphax albostriata	58		58
Ribautodelphax collina		1	1
Xanthodelphax flaveola	23		23
ISSIDAE			
Issus coleoptratus		57	57
CERCOPIDAE			
Cercopis vulnerata		23	23

Art	Ritten	Montiggl	Summe
Haematoloma dorsatum		13	13
Aphrophorinae			
Aphrophora alni		13	13
Neophilaenus lineatus	1		1
Neophilaenus exclamationis	1		1
Neophilaenus infumatus	10	27	37
Philaenus spumarius	111		111
MEMBRACIDAE			
Centrotinae			
Centrotus cornutus		5	5
CICADELLIDAE			
Ledrinae			
Ledra aurita		2	2
Ulopinae			
Ulopa reticulata		3	3
Macropsinae			
Pediopsis tiliae		1	1
Agalliinae			
Anaceratagallia ribauti	476		476
Iassinae			
Iassus lanio		87	87
Penthimiinae			
Penthimia nigra		2	2
Dorycephalinae			
Eupelix cuspidata	4	1	5
Aphrodinae			
Aphrodes bicinctus		14	14
Planaphrodes nigritus	74		74
Cicadellinae			
Evacanthus acuminatus		2	2
Cicadella viridis	32		32
Typhlocybinae			
Alebra albostriella		12	12
Erythria manderstjernii	2510		2510
Dikraneura variata		12	12
Wagneriala incisa		18	18
Forcipata obtusa	84	25	109
Empoasca vitis		8	8
Edwardsiana frustrator		1	1
Edwardsiana avellanae		1	1
Ribautiana scalaris		36	36
Typhlocyba quercus		4	4
Typhlocyba bifasciata		2	2
Eurhadina concinna		19	19

Art	Ritten	Montiggl	Summe
Eupteryx lelivrei		2	2
Eupteryx stachydearum		3	3
Eupteryx notata	11		11
Alnetoidia alneti		1	1
Arboridia erecta		12	12
Fieberiella florii		1	1
Deltocephalinae			
Grypotes puncticollis		2	2
Japananus hyalinus		1	1
Balclutha punctata		12	12
Macrosteles sexnotatus	17		17
Macrosteles horvathi	52		52
Deltocephalus pulicaris	118		118
Allygidius abbreviatus		1	1
Cicadula quadrinotata	173		173
Mocydia crocea		8	8
Mocydiopsis longicauda		54	54
Speudotettix subfusculus	263	174	437
Thamnotettix dilutior		288	288
Thamnotettix confinis	3		3
Pithyotettix abietinus	45		45
Perotettix pictus	18		18
Macustus grisescens	2		2
Ophiola russeola	2	3	5
Psammotettix cephalotes	8		8
Ebarrius cognatus	4		4
Adarrus exornatus		115	115
Jassargus bisubulatus		97	97
Jassargus flori	131		131
Jassargus baldensis	285		285
Verdanus abdominalis	449		449
Arthaldeus pascuellus	17		17
Sorhoanus assimilis	4		4
Summe der Arten (insgesamt 91)	**46**	**52**	
Summe	**6390**	**1428**	**7818**

Tabelle 2: Biomonitoring der Zikadenfauna (Auchenorrhyncha) in alpinen Wald-Ökosystemen Südtirols auf den Dauerbeobachtungsflächen IT01 Ritten und IT02 Montiggl
Probenahmeorte: Ritten (IT01) + Montiggl (IT02) Vergleich 1996 + 2000 + 2006 + 2010
Anzahl der Arten und Summe aller Individuen

		Ritten				Montiggl			
Art Nr.	**Arten**	**1996**	**2000**	**2006**	**2010**	**1996**	**2000**	**2006**	**2010**
1	Cixius nervosus			1		3	1	1	
2	Cixius alpestris					1	3	2	2
3	Tachycixius pilosus						1	6	
4	Asiraca clavicornis								3
5	Kelisia hagemini					30	13	19	25
6	Kelisia pallidula				13				
7	Kelisia ribauti				1				
8	Anakelisia perspicillata						4	12	8
9	Stenocranus minutus					4	24		
10	Acanthodelphax spinosa	30	159	99	64				
11	Conomelus lorifer				2				
12	Criomorphus albomarginatus	30	94	113	104				
13	Ditropsis flavipes					10	5		
14	Euconomelus lepidus		2						
15	Eurysa lineata					41	8	32	6
16	Hyledelphax elegantula				17				
17	Javesella discolor	28	50	74	89	1			
18	Javesella dubia	1	3						
19	Javesella obscurella	14	55	27					
20	Javesella forcipata	9	29	9	103				
21	Megadelphax sordidula		1						
22	Megamelus notula		9	29	101				
23	Muellerianella brevipennis			12	29				
24	Muellerianella extrusa			3					
25	Ribautodelphax albostriata	2	33	16	7				
26	Ribautodelphax collina					1			
27	Xanthodelphax flaveola		12	11					
28	Issus coleoptratus					11	20	15	11
29	Cercopis vulnerata					23			
30	Haematoloma dorsatum						7	6	
31	Aphrophora alni					4	3	5	1
32	Neophilaenus lineatus			1					
33	Neophilaenus exclamationis	1							
34	Neophilaenus infumatus			3	7	3	20	4	
35	Philaenus spumarius		45	34	32				
36	Centrotus cornutus							5	
37	Ledra aurita					2			

		Ritten				Montiggl			
Art Nr.	Arten	1996	2000	2006	2010	1996	2000	2006	2010
38	Ulopa reticulata					2			1
39	Pediopsis tiliae					1			
40	Anaceratagallia ribauti	15	150	113	198				
41	Iassus lanio					49	1	18	19
42	Penthimia nigra								2
43	Eupelix cuspidata			3	1				1
44	Aphrodes bicincta						2	7	5
45	Planaphrodes nigrita	3	42	9	20				
46	Evacanthus acuminatus					1		1	
47	Cicadella viridis			12	20				
48	Alebra albostriella					5	7		
49	Erythria manderstjernii	85	668	618	1139				
50	Dikraneura variata					5	7		
51	Wagneriala incisa						14	2	2
52	Forcipata obtusa		12	11	61	3	13	9	
53	Empoasca vitis					4	3		1
54	Edwardsiana frustrator					1			
55	Edwardsiana avellanae					1			
56	Ribautiana scalaris					5	11	19	1
57	Typhlocyba quercus					3	1		
58	Typhlocyba bifasciata					2			
59	Eurhadina concinna					3	1	15	
60	Eupteryx lelivrei					1	1		
61	Eupteryx stachydearum							3	
62	Eupteryx notata				11				
63	Alnetoidia alneti					1			
64	Arboridia erecta						6	5	1
65	Fieberiella florii								1
66	Grypotes puncticollis					2			
67	Japananus hyalinus						1		
68	Balclutha punctata					7	1	4	
69	Macrosteles sexnotatus	1	8	3	5				
70	Macrosteles horvathi		52						
71	Deltocephalus pulicaris		10	9	99				
72	Allygidius abbreviatus								1
73	Cicadula quadrinotata		18	50	105				
74	Mocydia crocea					6		2	
75	Mocydiopsis longicauda					1	37	13	3
76	Speudotettix subfusculus	48	15	90	110	58	52	46	18
77	Thamnotettix dilutior					59	12	188	29
78	Thamnotettix confinis	2		1					
79	Pithyotettix abietinus		20	18	7				

		Ritten				Montiggl			
Art Nr.	**Arten**	**1996**	**2000**	**2006**	**2010**	**1996**	**2000**	**2006**	**2010**
80	Perotettix pictus	2	5	6	5				
81	Macustus grisescens				2				
82	Ophiola russeola						1	2	2
83	Psammotettix cephalotes	2	3	3					
84	Ebarrius cognatus		2		2				
85	Adarrus exornatus					9	20	73	13
86	Jassargus bisubulatus					39	31	20	7
87	Jassargus flori		22	31	78				
88	Jassargus baldensis	5	66	97	117				
89	Verdanus abdominalis	93	113	114	129				
90	Arthaldeus pascuellus			3	14				
91	Sorhoanus assimilis			2	2				
	Summe der Arten (insgesamt 91)	***18***	***28***	***33***	***33***	***37***	***32***	***28***	***24***
	Summe der Individuen	**371**	**1698**	**1625**	**2694**	**402**	**331**	**534**	**163**

	seit 1996 bis 2010 gemeinsame Art beider Standorte		seit 1996 verschwunden		2000 neu hinzugekommen
			seit 2000 verschwunden		2006 neu hinzugekommen
			seit 2006 verschwunden		2010 neu hinzugekommen