UN-ECE CONVENTION ON LONG-RANGE TRANSBOUNDARY OF AIR POLLUTION

INTERNATIONAL COOPERATIVE PROGRAMME ON INTEGRATED MONITORING ON AIR POLLUTION EFFECTS ON ECOSYSTEMS

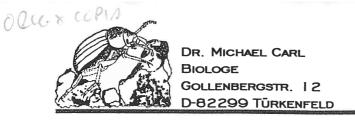


Biomonitoring der Zikadenfauna (Auchenorrhyncha)

an den Dauerbeobachtungsflächen IT01 Ritten - IT02 Montiggl

Untersuchungsjahr 1996

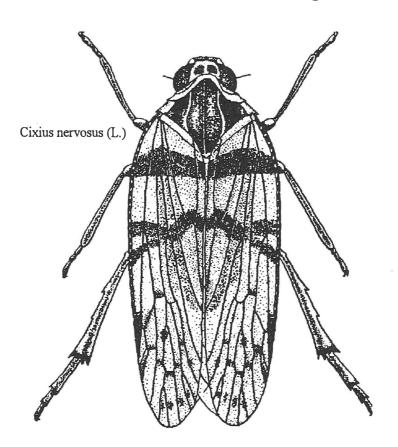
Dr. M. CARL



Forschungsvorhaben "International Co-operative Programme on Integrated Monitoring of Air Pollution Effects on Ecosystems"

Biomonitoring der Zikadenfauna (Auchenorrhyncha) 1996

Auftraggeber: AUTONOME PROVINZ BOZEN, Abteilung Forstwirtschaft



vorgelegt von Dr. Michael CARL

Türkenfeld, im Februar 1997

INHALTSVERZEICHNIS

| 1. | EINLEITUNG |
|--------|---|
| 1.1 | Veranlassung 3 |
| 1.2 | Lage der Untersuchungsgebiete |
| 1.2.1 | Ritten |
| 1.2.2 | Montiggl |
| 2. | MATERIAL UND METHODE |
| 2.1 | Charakterisierung der Probenahmestellen 4 |
| 2.1.1 | Probenahmestelle R1 |
| 2.1.2 | Probenahmestelle R2 |
| 2.1.3 | Probenahmestelle R3 |
| 2.1.4 | Probenahmestelle R4 |
| 2.1.5 | Probenahmestelle R5 |
| 2.1.6 | Probenahmestelle R6 |
| 2.1.7 | Probenahmestelle R7 |
| 2.1.8 | Probenahmestelle R8 |
| 2.1.9 | Probenahmestelle M1 |
| 2.1.10 | Probenahmestelle M2 |
| | Probenahmestelle M3 |
| | Probenahmestelle M4 |
| | Probenahmestelle M5 |
| | Probenahmestelle M6 |
| | Probenahmestelle M7 |
| | Probenahmestelle M8 |
| 2.1.10 | |
| 2.2 | Untersuchungszeitraum und Methodik |
| 3. | FAUNISTISCHE ERHEBUNGEN |
| 3.1 | Artenliste |
| 3.2 | Autökologie und Ergebnisse |
| 3.3 | Bemerkenswerte Arten |

| | | II |
|------------------------------|--|----|
| 4. | BEWERTUNG UND SCHLUSSFOLGERUNGEN | 22 |
| 4.1 4.1.1 4.1.2 | Vergleich der Zoozönosen Ritten Montiggl | 23 |
| 4.2 4.2.1 4.2.2 | Indikationseigenschaften der Arten Standort- und Klimafaktoren Luftverschmutzungsparameter | 26 |
| 4.3 | Monitoringkonzept | 28 |
| 5. | ZUSAMMENFASSUNG | 29 |
| 6. | LITERATUR | 31 |
| 7. | ANHANG | 33 |

1. EINLEITUNG

1.1 Veranlassung

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 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 der Bergwaldstandorte Ritten und Montiggl bei Bozen geeignet.

Im Frühjahr 1996 wurde ich von der Abteilung Forstwirtschaft der Autonomen Provinz Bozen mit der Untersuchung der Zikadenfauna im Rahmen des Forschungsvorhabens "International Co-operative Programme on Integrated Monitoring of Air Pollution Effects on Ecosystems" an den beiden Monitoringstandorten Ritten und Montiggl beauftragt. Ziel war eine Bestandsaufnahme des status quo für das Monitoringprogramm sowie die vergleichende Bewertung der Untersuchungsflächen.

1.2 Lage der Untersuchungsgebiete

1.2.1 Ritten

Die Untersuchungsfläche liegt ungefähr 7 km nördlich von Bozen am Fuß des Rittner Horns in ca. 1770 m Höhe. 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.

1.2.2 Montiggl

Die Untersuchungsfläche liegt ungefähr 9 km südlich von Bozen auf dem Rücken des Mitterberges in ca. 550 m Höhe. 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.

2. MATERIAL UND METHODE

2.1 Charakterisierung der Probenahmestellen

Insgesamt 16 Probenahmestellen wurden am Ritten und Montiggl mit Kescher, Sauggerät oder Lichtfalle beprobt. Bei den Probenahmestellen R8 und M7 handelt es sich um Lichtfänge, die naturgemäß die gesamte von der Leuchtquelle beeinflußte Umgebung beproben. Besonderer Wert wurde auf die Beprobung von Bäumen verschiedener Schadstufen gelegt. Vergleichend wurde an beiden Standorten auch außerhalb der Untersuchungsflächen Proben genommen, um einen Überblick über den Status der Untersuchungsflächen zu bekommen.

2.1.1 Probenahmestelle R1

Fichte (PE19) der Schadklasse 2. Beprobt mit Kescher von 2-5 m Höhe.

2.1.2 Probenahmestelle R2

Fichte (PE11) der Schadklasse 1. Beprobt mit Kescher von 2-5 m Höhe.

2.1.3 Probenahmestelle R3

Fichten (PE12,13) der Schadklasse 0. Beprobt mit Kescher von 2-5 m Höhe.

2.1.4 Probenahmestelle R4

Mehrere Fichten unterschiedlicher Größe, keine Schadklassenangabe. Beprobt mit Kescher von 0-3 m Höhe.

2.1.5 Probenahmestelle R5

Krautschicht innerhalb der Monitoringfläche. Heterogene Beprobung möglichst aller Teillebensräume mit Kescher, motorgetriebenem Saugapparat und Lichtfalle. Charakteristisch sind große Grashorste, krautige Flächen, Moospolster und Zwergsträucher.

2.1.6 Probenahmestelle R6

Krautschicht außerhalb der Monitoringfläche. Heterogene Beprobung möglichst aller Teillebensräume mit Kescher und motorgetriebenem Saugapparat. Charakteristisch sind offene, grasige Viehweideflächen, ein Bachlauf mit Sumpfzone und darin stehenden Sauergrashorsten sowie Zwergsträucher.

2.1.7 Probenahmestelle R7

Mehrere Kiefern unterschiedlicher Größe, keine Schadklassenangabe. Beprobt mit Kescher von 0-3 m Höhe.

2.1.8 Probenahmestelle R8

Lichtfang. Die Leuchtanlage wurde im hangoberen Bereich so aufgestellt, daß ein möglichst großer Bereich des Geländes von den Lampen erfaßt wurde.

2.1.9 Probenahmestelle M1

Eiche (QP3) der Schadklasse 2. Beprobt mit Kescher von 2-4 m Höhe.

2.1.10 Probenahmestelle M2

Eiche (QP2) der Schadklasse 0. Beprobt mit Kescher von 2-4 m Höhe.

2.1.11 Probenahmestelle M3

Föhre (PS1) der Schadklasse 3. Beprobt mit Kescher von 2-6 m Höhe.

2.1.12 Probenahmestelle M4

Diverse Bäume und Büsche im Wald und an offeneren Stellen innerhalb der Monitoringfläche. Beprobt mit Kescher von 0-3 m Höhe.

2.1.13 Probenahmestelle M5

Krautschicht innerhalb der Monitoringfläche. Heterogene Beprobung möglichst aller Teillebensräume mit Kescher, motorgetriebenem Saugapparat und Lichtfalle. Charakteristisch sind große Grasflächen, Felsgesellschaften, krautige Flächen, Moospolster und Zwergsträucher.

2.1.14 Probenahmestelle M6

Krautschicht außerhalb der Monitoringfläche. Heterogene Beprobung möglichst aller Teillebensräume mit Kescher und motorgetriebenem Saugapparat. Charakteristisch sind schattiger Waldunterwuchs und halbsonnige Saumgesellschaften der Wegränder.

2.1.15 Probenahmestelle M7

Lichtfang. Die Leuchtanlage wurde an zwei verschiedenen Orten innerhalb der Untersuchungsfläche so aufgestellt, daß ein möglichst großer Bereich des Geländes von den Lampen erfaßt wurde.

2.1.16 Probenahmestelle M8

Diverse Bäume und Büsche im Wald und an den Wegrändern außerhalb der Untersuchungsfläche. Beprobt mit Kescher von 0-3 m Höhe.

2.2 Untersuchungszeitraum und Methodik

Die Probenahme 1996 diente primär der Ermittlung des status quo für das Monitoringprogramm sowie der vergleichenden Bewertung der Untersuchungsflächen. Die Probenahmen wurden vom 13.6.1996 bis zum 29.10.1996 durchgeführt. Die im Laufe von zwei bis drei aufeinanderfolgenden Tagen durchgeführten Probenahmen wurden zu einer Probe zusammengefaßt (siehe Tabellen 1-8). Beprobt wurde wenn möglich am vormittag und nachmittag mit verschiedenen Methoden (siehe unten), um hohe Fangraten zu erzielen. Da 1996 klimatisch gesehen ein sehr ungewöhnliches Jahr war, konnte mit den Probenahmen sinnvoll erst im Juni begonnen werden. Vorher fanden schon Testbeprobungen statt, die negativ verliefen. Mit den Probenahmen im Juni, Juli, September und Oktober konnte die Aktivitätsperiode der Zikadenimagines für 1996 vollständig abgedeckt werden.

Für die Probenahmen kamen folgende Methoden zum Einsatz:

- Kescherfang: Für die Kescherfänge in der Krautschicht fand ein handelsüblicher Klappkescher mit einer Öffnung von 40 cm Verwendung. Für den Fangvorgang kam ein zeit-/flächenstandardisiertes Verfahren zur Anwendung, um die Vergleichbarkeit der Probenahmen zu gewährleisten. Ausgehend von den Flächen der zu untersuchenden Habitate standen je nach Größe 5 10 Minuten zur Verfügung. In diesen Zeitangaben sind die Verfahren für das Konservieren und Umfüllen der Probe miteingeschlossen. Wichtig war außerdem, daß jede Probenahme nach dem gleichen Schema ablief (Schlagfrequenz, beprobte Fläche) und nur eine Person (M. Carl) dafür eingesetzt wurde. Nach dem Fang wurden die Zikaden mit dem Exhaustor ausgelesen und die gefangenen Tiere in Schraubdeckelgläser mit 75 % Ethanol überführt. Für das Absammeln der Bäume und Büsche wurde ein spezieller Kescher verwendet, der stark genug ist, um auch kräftige Zweige bekeschern zu können. Die Probenahmen fanden höhenbezogen in der Reichweite von 0-3 m statt.
- Saugapparat: Der motorgetriebene Saugapparat saugt die Tiere über ein Rohr in einen Netzbeutel, aus dem die Tiere nach Abschalten des Gerätes lebend entnommen werden können. Für den Fangvorgang kam ein zeit-/flächenstandardisiertes Verfahren zur Anwendung, um die Vergleichbarkeit der Probenahmen zu gewährleisten. Ausgehend von den Flächen der zu untersuchenden Habitate wurde die Krautschicht in maximal 5 Minuten intensiv besaugt.

- Lichtfang: Verwendung fanden eine Schwarzlichtröhre sowie eine 160 W-Mischlichtlampe, die jeweils zwischen 21 und 24 h eingesetzt wurden. Ein großes weißes Leuchttuch wurde senkrecht so aufgespannt, daß es von den Leuchten angestrahlt wurde und in der Dunkelheit einen großen attraktiven Lichtfleck für die positiv phototaktischen Arten bildet. Die Zikaden wurden qualitativ vom Leuchttuch abgesammelt.

3. FAUNISTISCHE ERHEBUNGEN

3.1 Artenliste

In Tabelle 9 (Anhang) sind die Arten mit ihren Abundanzen für die beiden Untersuchungsgebiete aufgeführt. Insgesamt wurden 58 Zikadenarten nachgewiesen.

CIXIIDAE

Cixius nervosus (L.)

Cixius alpestris Wagn.

DELPHACIDAE

Kelisinae

Kelisia hagemini Rem.&Jung

Stenocraninae

Stenocranus minutus (F.)

Delphacinae

Eurysa lineata (Perr.)

Acanthodelphax spinosus (Fieb.)

Dicranotropis sp.

Criomorphus albomarginatus Curt.

Javesella discolor (Boh.)

Javesella dubia (Kbm.)

Javesella obscurella (Boh.)

Javesella forcipata (Boh.)

Ribautodelphax albostriatus (Fieb.)

Ribautodelphax collinus (Boh.)

ISSIDAE

Issinae

Issus coleoptratus (F.)

CERCOPIDAE

Cercopinae

Cercopis vulnerata Rossi

Aphrophorinae

Neophilaenus exclamationis (Thunb.)

Neophilaenus infumatus (Hpt.)

Aphrophora alni (Fall.)

CICADELLIDAE

Ledrinae

Ledra aurita (L.)

Ulopinae

Ulopa reticulata (F.)

Macropsinae

Oncopsis sp. ♀

Pediopsis tiliae (Germ.)

Agalliinae

Anaceratagallia ribauti (Oss.)

Iassinae

Iassus lanio (L.)

Aphrodinae

Planaphrodes nigritus (Kbm.)

Cicadellinae

Evacanthus acuminatus (F.)

Typhlocybinae

Alebra albostriella (Fall.)

Erythria manderstjernii (Kbm.)

Dikraneura variata Hardy

Forcipata obtusa Vidano

Empoasca vitis (Göthe)

Edwardsiana avellanae (Edw.)

Edwardsiana frustrator (Edw.)

Ribautiana scalaris (Rib.)

Typhlocyba quercus (F.)

Typhlocyba bifasciata Boh.

Eurhadina sp. 1 ♀

Eurhadina sp. 2

Eupteryx sp. 1

Eupteryx sp. 2 ♀

Eupteryx sp. 3 \mathfrak{P}

Alnetoidia alneti (Dahlb.)

Zygina sp. ♀

Deltocephalinae

Grypotes puncticollis (H.-S.)

Balclutha punctata (F.)

Macrosteles sp. ♀

Mocydia crocea (H.-S.)

Mocydiopsis longicauda Rem.

Speudotettix subfusculus (Fall.)

Thamnotettix confinis Zett.

Thamnotettix dilutor (Kbm.)

Themmolenix and (Rom

Perotettix pictus (Leth.)

Psammotettix cephalotes (H.-S.)

Adarrus exornatus Rib.

Jassargus bisubulatus (Then) Jassargus sp. 2 Verdanus abdominalis (F.)

3.2 Autökologie und Ergebnisse

Die Tabellen 1 bis 8 (Anhang) enthalten die Rohdaten der Probenahmen (Zeitpunkt, Probenahmestelle, Abundanz)

CIXIIDAE

Cixius nervosus (L.)

Gehölzbesiedler an Bäumen und Büschen, die Larven saugen unterirdisch an Pflanzenwurzeln. Das P legt die in Wachsfäden eigehüllten Eier mit dem Legebohrer in Bodenspalten ab. Imagines von Juni bis September. In Südtirol vermutlich verbreitet (GÜNT-HART 1992).

Eigene Ergebnisse: Montiggl, in der Krautschicht und bei Lichtfang, auf Flaum-Eiche, Schadstufe 2.

Cixius alpestris Wagn.

Gehölzbewohner. In Südtirol vermutlich verbreitet, aber selten (SERVADEI 1967).

Eigene Ergebnisse: Montiggl, bei Lichtfang. Selten und in geringer Individuenzahl auftretend.

DELPHACIDAE

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: Montiggl, in der Krautschicht. Die Art ist für Südtirol erstmals nachgewiesen!

Stenocraninae

Stenocranus minutus (F.)

Diese häufige und weitverbreitete Art lebt in Wiesen am Knäuelgras und überwintert als erwachsenes Tier. Bei entsprechenden klimatischen Bedingungen sind die Tiere oft schon im Februar zu beobachten.

Eigene Ergebnisse: Montiggl, außerhalb des Monitoringgeländes in der Krautschicht.

Delphacinae

Eurysa lineata (Perr.)

Diese auffällig braun-weiß längsgestreifte Art lebt an wärmebegünstigeten Stellen an Gräsern trockener Wiesen sowie an besonnten Waldrändern. Die Larve überwintert.

Eigene Ergebnisse: Montiggl, in der Krautschicht. Die Imagines wurden nur im Frühjahr/Frühsommer nachgewiesen.

Acanthodelphax spinosus (Fieb.)

Lebt in individuenreichen Populationen an feinblättrigen Gräsern. Ist an den verschiedensten Standorten anzutreffen. Zwei Generationen, die Larve überwintert.

Eigene Ergebnisse: Ritten, in der Krautschicht. Während des gesamten Untersuchungszeitraumes häufig. Die Art ist für Südtirol erstmals nachgewiesen (SERVADEI 1967)!

Dicranotropis sp.

Bewohner der Krautschicht.

Eigene Ergebnisse: Montiggl, in der Krautschicht. Imagines von Juni bis September. Möglicherweise neu für die Wissenschaft!

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: Ritten, in der Krautschicht. Imagines von Juni bis Juli. Die Art ist für Südtirol erstmals nachgewiesen!

Javesella discolor (Boh.)

Diese sehr farbvariable Art lebt in individuenreichen Populationen auf sumpfigen Wiesen, Mooren und in feuchten Wäldern. Eine Generation, die Larve überwintert.

Eigene Ergebnisse: Ritten und Montiggl, in der Krautschicht und im Gebüsch (Zufallsfund!). Imagines von Juni bis Juli. Eine der beiden Arten, die auf beiden Untersuchungsflächen vorkommt.

Javesella dubia (Kbm.)

In Sümpfen, Marschen, Küstenzonen, Feuchtwiesen, Auwäldern, feuchten Waldwiesen, Uferzonen, heutzutage auch in Getreidefeldern. Lebt und reproduziert an Gräsern (*Aira*, *Deschampsia*, *Scirpus*, *Carex*, *Juncus*), überwintert als Larve. Im Bergland eine, im Tiefland wahrscheinlich zwei Generationen pro Jahr. K-Stratege. Feuchtezeiger. Eigene Ergebnisse: Ritten, 12.6.1996, Krautschicht. Selten.

Javesella obscurella (Boh.)

In Salzstellen, Flachmooren, Wäldern, Waldlichtungen, Wiesen, univoltin in Finnland, überwintert als Larve am Boden von Wiesen. Taucht ab Mai wieder auf und die langflügeligen Imagines fliegen zum Getreide, um dort die Eier abzulegen, Eiablage beginnt im Juni in Stengel und Blätter von Getreide, nach der Getreideernte saugen die Larven an Kräutern und Gras, Imagines von Mai-Sept, Vektor für Getreidevirus. An den Rändern von Mähwiesen, Gräben und auf *Carex*-Wiesen.

Eigene Ergebnisse: Ritten, in der Krautschicht. Imagines von Juni bis Juli.

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.

Eigene Ergebnisse: Ritten, 12.6.1996, Krautschicht. Die Art ist für Südtirol erstmals nachgewiesen!

Ribautodelphax albostriatus (Fieb.)

Zumeist in sonnigen und trockenen Habitaten lebend, Larve überwintert. Die Imagines findet man von Mai bis August.

Eigene Ergebnisse: Ritten, 12.6.1996, Krautschicht. Selten.

Ribautodelphax collinus (Boh.)

Larvalüberwinterer, die in der Krautschicht leben. Auf Grädern in Dünen und trockenen Wiesen (OSSIANNILSSON 1978). In Südtirol offenbar verbreitet (SERVADEI 1967).

Eigene Ergebnisse: Montiggl, in der Krautschicht. Imagines im Juli. Selten.

ISSIDAE

Issinae

Issus coleoptratus (F.)

Diese "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.

Eigene Ergebnisse: Montiggl, in der Krautschicht und auf Gebüsch. Imagines von Juni bis September.

CERCOPIDAE

Cercopinae

Cercopis vulnerata Rossi

In Mitteleuropa häufigste und weitverbreitetste Art der Gattung. Polyphag an Gräsern und Kräutern von Weg- und Feldrändern sowie in mehr oder weniger feuchten Wiesen. Eiablage in basale Teile krautiger Pflanzen, Larven leben in Schaumhüllen in der Erde an Wurzeln.

Eigene Ergebnisse: Montiggl, 15.5.1995, leg. Hellrigl.

Aphrophorinae

Neophilaenus exclamationis (Thunb.)

Imagines von Juni bis Oktober. Trockenliebende Art, die bevorzugt in Wiesen, Wäldern und an sonnigen Waldrändern zu finden ist (OSSIANNILSSON 1981). Schon auf dem Ritten nachgewiesen (WAGNER 1955).

Eigene Ergebnisse: Ritten 15.7.1996. Krautschicht. Selten.

Neophilaenus infumatus (Hpt.)

Polyphag in der Krautschicht von Wiesen und Feldern. Die Larven bilden auf ihrer Wirtspflanze den sog. "Kukkucksspeichel".

Eigene Ergebnisse: Montiggl, 13.6.1996, Krautschicht.

Aphrophora alni (Fall.)

Larven polyphag auf Kräutern und jungen Baumtrieben, saugen stets an der Stengelbasis in Schaumklumpen sitzend. In Schweden Imagines von Juni-Sept., Imagines auf Büschen und Bäumen (*Betula* und *Salix*), univoltin, überwintert als Ei.

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

CICADELLIDAE

Ledrinae

Ledra aurita (L.)

Die Ohrzirpe lebt auf der Rinde diverser Laubholzarten. Die Imagines leben im Sommer in den Baumkronen.

Eigene Ergebnisse: Montiggl, 16.7.1996 im Gehölz und am Licht.

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: Montiggl, in der Krautschicht. Imagines von Juni bis September. Selten.

Macropsinae

Oncopsis sp. ♀

Die Arten dieser Gattung sind sehr farb- und zeichnungsvariabel und schwer zu unterscheiden. Sie leben ausschließlich auf Bäumen und Sträuchern wie Birke, Erle, Hasel und Hainbuche. Eine Generation im Jahr, die Eier überwintern.

Eigene Ergebnisse: Montiggl, 13.6.1996, Krautschicht.

Pediopsis tiliae (Germ.)

Monophag an Tilia cordata. Weit verbreitet.

Eigene Ergebnisse: Montiggl, 13.6.1996, Bäume am Wegrand bis 3m. Die Art ist für Südtirol erstmals nachgewiesen!

Agalliinae

Anaceratagallia ribauti (Oss.)

Die Imagines leben auf offenen, sonnigen Standorten an Kräutern.

Eigene Ergebnisse: Ritten, nur außerhalb des Monitoringgeländes in der Krautschicht. Imagines von Juli bis Oktober.

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: Montiggl, auf Flaum-Eiche, in der Krautschicht sowie im Gehölz und am Licht. Imagines von Juni bis September.

Aphrodinae

Planaphrodes nigritus (Kbm.)

Setenere Art der Gebirgsregionen sowie der schattigen, feuchten Bereiche der tieferen Regionen.

Eigene Ergebnisse: Ritten, 15.7.1996. In der Krautschicht außerhalb des Monitoringgeländes.

Cicadellinae

Evacanthus acuminatus (F.)

Die Art lebt vorzugsweise an Waldrändern auf verschiedenen Kräutern wie Ziest. Vermutlich eine Generation im Jahr, die Eier überwintern.

Eigene Ergebnisse: Montiggl, 13.6.1996, Krautschicht. Selten.

Typhlocybinae

Alebra albostriella (Fall.)

Lebt auf verschiedenen Laubbäumen wie Eichen und Linden (OSSIANNILSSON 1981). Eigene Ergebnisse: Montiggl, auf Gehölz und am Licht. Imagines von Juli bis September.

Erythria manderstjernii (Kbm.)

Mitteleuropäische Art, die bevorzugt in der Krautschicht sowie auf Moosen im Wald lebt.

Bevorzugt werden Nadelwald-Bergwaldstandorte.

Eigene Ergebnisse: Ritten, häufige und verbreitete Art der Krautschicht. Imagines von Juni bis Oktober.

Dikraneura variata Hardy

Lebt bevorzugt in der Krautschicht von Wäldern, hier an feinblättrigen Gräsern wie der Draht-Schmiele. In warmen Gegenden mindestens zwei Generationen, die Imagines überwintern.

Eigene Ergebnisse: Montiggl, in der Krautschicht. Imagines Juni bis September.

Forcipata obtusa Vidano

Bevorzugt eher trockene Standort und lebt dort polyphag an Süßgräsern sowie an verschiedenen Bäumen. Endemische Art Italiens.

Eigene Ergebnisse: Montiggl, in der Krautschicht außerhalb des Monitoringgeländes. Imagines Juni bis September.

Empoasca vitis (Göthe)

Lebt polyphag an Laubhölzern, die Imagines überwintern an Coniferen.

Eigene Ergebnisse: Montiggl, 16.7.1996 am Licht.

Edwardsiana avellanae (Edw.)

Lebt und saugt am Haselnußstrauch, aber auch an anderen Gehölzen. Die Art überwintert vermutlich als Ei, die Imagines erscheinen im Sommer und Herbst.

Eigene Ergebnisse: Montiggl, 13.6.1996, in Gebüsch. Selten. Die Art ist für Südtirol erstmals nachgewiesen!

Edwardsiana frustrator (Edw.)

Die Art lebt in geringer Individuenzahl auf verschiedenen Laubbäumen.

Eigene Ergebnisse: Montiggl, 13.6.1996, in Gebüsch. Selten. Die Art ist für Südtirol erstmals nachgewiesen!

Ribautiana scalaris (Rib.)

Wärmeliebender Eichenbesiedler, Imagines im Sommer und Herbst.

Eigene Ergebnisse: Montiggl, auf Flaum-Eiche, Schadstufe 0, auf Gehölz sowie an Licht. Imagines von Juni bis Oktober. Die Art ist für Südtirol erstmals nachgewiesen!

Typhlocyba quercus (F.)

Auffällig gezeichnete Art, die an Eiche und anderen Laubgehölzen nachgewiesen wurde. Eiüberwinterer je nach Region mit ein bis zwei Generationen im Jahr.

Eigene Ergebnisse: Montiggl, auf Flaum-Eiche, Schadstufe 0 sowie am Licht. Imagines von Juni bis Juli. Die Art ist für Südtirol erstmals nachgewiesen!

Typhlocyba bifasciata Boh.

Häufige und verbreitete Art an Hainbuche und Ulme. Eiüberwinterer mit mindestens zwei Generationen im Jahr.

Eigene Ergebnisse: Montiggl, 13.6.1996, Gebüsch. Die Art ist für Südtirol erstmals nachgewiesen!

Eurhadina sp. 1 ♀

Die sechs mitteleuropäischen Arten dieser Gattung fallen durch ihren dorsoventral stark abgeflachten Körperbau auf. Es handelt sich um Laubholzbesiedler.

Eigene Ergebnisse: Montiggl, auf Flaum-Eiche, Schadstufe 0, Gehölz. Imagines von Juni bis September.

Eurhadina sp. 2

Eigene Ergebnisse: Montiggl, 16.7.1996 am Licht.

Eupteryx sp. 1

Diese artenreiche und in Mitteleuropa weitverbreitete Gattung ist durch eine zumeist auffällige Körperzeichnung charakterisiert. Die Arten bevorzugen die niedere Vegetation (Stauden und Zwergsträucher).

Eigene Ergebnisse: Montiggl, 13.6.1996, Krautschicht. Möglicherweise neu für die Wissenschaft!

Eupteryx sp. 2 ♀

Eigene Ergebnisse: Montiggl, 13.6.1996, Gebüsch.

Eupteryx sp. 3 ♀

Eigene Ergebnisse: Montiggl, 13.6.1996, auf Föhre, Schadstufe 3. Bemerkenswerter Fund, da die Gattung üblicherweise in der Krautschicht lebt - Reaktion auf Baumschädigung?

Alnetoidia alneti (Dahlb.)

Diese durchscheinend gelblich gefärbte Art lebt in hoher Individuendichte an den verschiedensten Laubgehölzen. Bei Massenbefall können die Blätter geschädigt werden. Eigene Ergebnisse: Montiggl, 13.6.1996, Gebüsch.

Zygina sp. ♀

Diese artenreiche und in Mitteleuropa weitverbreitete Gattung ist durch eine zumeist auffällige Körperzeichnung charakterisiert. Die Arten sind von der Krautschicht bis in verschiedenste Gehölze verbreitet.

Eigene Ergebnisse: Montiggl, 13.6.1996, Gebüsch.

Deltocephalinae

Grypotes puncticollis (H.-S.)

Die Art lebt monophag an *Pinus sylvestris*. Univoltiner Eiüberwinterer, der mit seiner Futterpflanze weit verbreitet ist.

Eigene Ergebnisse: Montiggl, 3.9.1996. Im Gehölz gekeschert und wahrscheinlich nur aufgrund der arboricolen Lebensweise so selten nachgewiesen. Die Art ist für Südtirol erstmals nachgewiesen!

Balclutha punctata (F.)

Die Art saugt an den verschiedensten Gräsern an Waldwegen und im lichten Wald. Häufige Art, die als Imago in Coniferen überwintert.

Eigene Ergebnisse: Montiggl, in der Krautschicht und am Licht. Die Imagines von Juli bis

September.

Macrosteles sp. ♀

Die Arten dieser in Mitteleuropa weitverbreiteten Gattung leben in der Krautschicht an verschiedensten Pflanzen und an verschiedenen Standorten. Sie sind Vektoren für Pflanzenviren.

Eigene Ergebnisse: Ritten, 12.6.1996, Krautschicht.

Mocydia crocea (H.-S.)

Art mit auffälligem Flügelbau, die an Süßgräsern saugend die Krautschicht von Fettwiesen bewohnt. Südlichere Art mit einer Generation.

Eigene Ergebnisse: Montiggl, in der Krautschicht. Imagines von Juni bis Oktober.

Mocydiopsis longicauda Rem.

Die univoltine Art lebt an Süßgräsern und überwintert als Imago.

Eigene Ergebnisse: Montiggl, 3.9.1996. Das einzige Individuum wurde in der Strauchschicht gekeschert. Selten. Die Art ist für Südtirol erstmals nachgewiesen!

Speudotettix subfusculus (Fall.)

Polyphag an verschiedensten Gräsern?, Zwergsträuchern und Gehölzen im Unterwuchs der Wälder. Die Imagines sind von Mai bis September bis in große Höhen zu finden (GÜNTHART 1992).

Eigene Ergebnisse: 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.

Thamnotettix confinis Zett.

Überwiegend in der Krautschicht feuchterer Standorte zu finden. Die Imagines zuweilen auch auf Gehölzen, dort polyphag (OSSIANNILSSON 1983).

Eigene Ergebnisse: Montiggl, in der Krautschicht. Imagines Juli bis September. Selten, aber in Südtirol weit verbreitet (SERVADEI 1967).

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). Eigene Ergebnisse: Montiggl, in der Krautschicht und am Licht. Imagines von Juni bis September.

Perotettix pictus (Leth.)

Die Larven und Imagines leben auf Fichte und Tanne. Eine Generation im Jahr.

Eigene Ergebnisse: Ritten, auf Fichte. Imagines von Juli bis September. Wahrscheinlich recht häufige Art, die aufgrund ihrer arboricolen Lebensweise schwer nachzuweisen ist.

Psammotettix cephalotes (H.-S.)

Bevorzugt im Bergland und dort sowohl an trockenen wie feuchten Wiesenstandorten zu finden. Eiüberwinterer mit zwei Generationen im Jahr. Die Imagines sind von Juni bis September zu finden.

Eigene Ergebnisse: Ritten, in der Krautschicht. Imagines von Juni bis Juli. Selten.

Adarrus exornatus Rib.

Art mit auffällig gezeichneten Flügeln, die von Juni bis Oktober in eher trockenen Wiesen zu finden ist.

Eigene Ergebnisse: Montiggl, in der Krautschicht. Imagines von Juni bis Juli.

Jassargus bisubulatus (Then)

Die zahlreichen Arten dieser Gattung in Mitteleuropa sind zumeist an diverse Süßgräser gebunden und treten in mehreren Generationen auf. Eiüberwinterer.

Eigene Ergebnisse: Montiggl, in der Krautschicht. Imagines Juni bis September.

Jassargus sp. 2

Eigene Ergebnisse: Ritten, 15.7.1996. Imagines nur in der Krautschicht des Monitoringgeländes. Möglicherweise neu für die Wissenschaft!

Verdanus abdominalis (F.)

Oberseits einheitlich gelblichgrün, unterseits schwarz gefärbte Art, die im Bergland häufig auf Wiesen zu finden ist. Wahrscheinlich eine Generation.

Eigene Ergebnisse: Ritten, in der Krautschicht. Imagines von Juni bis Juli.

3.3 Bemerkenswerte Arten

Folgende zwölf Arten wurden in Südtirol erstmals nachgewiesen: Kelisia hagemini, Acanthodelphax spinosus, Criomorphus albomarginatus, Javesella forcipata, Pediopsis tiliae, Edwardsiana avellanae, Edwardsiana frustrator, Ribautiana scalaris, Typhlocyba quercus, Typhlocyba bifasciata, Grypotes puncticollis, Mocydiopsis longicauda.

Zehn Arten wurden als im Untersuchungsgebieten selten eingestuft.

Drei Arten sind möglicherweise neu für die Wissenschaft. Die Individuen werden weiterhin intensiv untersucht und mit Sammlungsmaterial sowie anhand Literaturstudien mit den bereits beschriebenen Arten der relevanten Gattungen verglichen. Die Ergebnisse werden 1997 in einer wissenschaftlichen Fachzeitschrift veröffentlicht und an den Auftraggeber weitergeleitet.

4. BEWERTUNG UND SCHLUSSFOLGERUNGEN

4.1 Vergleich der Zoozönosen

In den Abbildungen 1 bis 6 sind einige Untersuchungsergebnisse graphisch dargestellt, um die Charakterisierung und den Vergleich der beiden Untersuchungsstandorte zu erleichtern.

Mit dem multivariaten Verfahren der Clusteranalyse wurden die Probenahmen (Arten und Abundanzen) innerhalb und außerhalb der Untersuchungsflächen schrittweise in kleine und homogene Gruppen (Cluster) zusammengefaßt. Die so entstehende Ähnlichkeitshierarchie der Fundorte wird als Dendrogramm in der Abbildung 7 dargestellt. Es bleibt anzumerken, daß für die Generierung der Clusteranalyse eine Statistiksoftware verwendet wurde, die mit dem üblicherweise verwendeten quadrierten euklidischen Abstand sowie dem Single-Linkage Distanzmaß arbeitet. Die Distanz ist in der Hochachse der jeweiligen Abbildung aufgetragen. Das Single-Linkage Verfahren wurde 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.

4.1.1 Ritten

- Es wurden deutlich weniger Arten nachgewiesen als am Montiggl, nur zwei Arten kommen an beiden Untersuchungsflächen vor (Abbildung 1).
- Die Individuenzahlen gingen bei der Probenahme im September drastisch zurück (Abbildung 2). Eine Ursache hierfür ist nicht erkennbar.
- Es wurden ganz überwiegend in der Krautschicht lebende Arten nachgewiesen (Abbildung 3). Dies ist als Anpassung der Zikadenzönose an das rauhere Klima der Höhenlage zu interpretieren, das Ausmaß dieser Anpassung ist gleichwohl bemerkenswert.
- Gleichfalls bemerkenswert ist die anteilige Artenzahl der Subfamilien, die direkt mit der bevorzugten Einnischung in die Krautschicht korrelieren (Abbildung 5). Die in der Krautschicht lebenden Delphacinae und Deltocephalinae dominieren im Habitat, während arboricole Arten z.B. der Typhlocybinae fast vollständig fehlen. Die nachgewiesenen Arten repräsentieren insgesamt sechs Subfamilien, während am Montiggl Arten aus 14 Subfamilien vertreten sind. Hier sind Klimafaktoren als ursächlich anzunehmen.
- Die Anzahl der Arten innerhalb und außerhalb der Untersuchungsfläche sind annähernd gleich (Abbildung 6).
- Die Clusteranalyse zeigt allerdings, daß die Artengemeinschaft innerhalb und außerhalb der Untersuchungsfläche relativ heterogen ist (Abbildung 7). Die Distanz zwischen beiden Habitaten ist mit 1300 bemerkenswert hoch.

Zusammenfassend bleibt festzustellen, daß am Ritten eine hochangepaßte, montan beeinflußte Zikadenzönose nachgewiesen wurde, die bezogen auf die Artenzahl ganz überwiegend die Krautschicht besiedelt und innerhalb und außerhalb der Untersuchungsfläche deutlich unterschiedliche Artengemeinschaften aufweist.

4.1.2 Montiggl

- Es wurden deutlich mehr Arten nachgewiesen als am Ritten (Abbildung 1).
- Die Individuenzahlen sind relativ gleichmäßig über den Untersuchungszeitraum verteilt mit der üblichen Abnahme zum Ende der Vegetationsperiode. (Abbildung 2).
- Die Arten besiedeln nahezu ausgeglichen das gesamte Habitat von der Wurzelbasis der Gräser bis zum Wipfel der Bäume (Abbildung 4).
- Am Montiggl sind Arten aus 14 Subfamilien vertreten (Abbildung 5). Dies und die Artenzusammensetzung weisen auf den mediterran geprägten Charakter der Untersuchungsflächen am Montiggl hin. Bemerkenswert ist die hohe Artenzahl der zumeist arboricolen Typhlocybinae, die von wärmeliebenden Arten dominiert wird.
- Die Anzahl der Arten innerhalb und außerhalb der Untersuchungsfläche unterscheiden sich deutlich (Abbildung 6).
- Die deutlich unterschiedliche Artenzahl sowie die heterogene Artenzusammensetzung innerhalb und außerhalb der Untersuchungsfläche schlagen sich in einem extrem hohen Distanzmaß in Abbildung 7 nieder. Cluster mit derart hoher innerer Distanz lassen auf sehr unterschiedliche Zoozönosen schließen. Es stellt sich daher die Frage, ob es sich bei der Monitoringfläche möglicherweise um einen Sonderstandort innerhalb des Montiggler Waldes handelt.

Zusammenfassend bleibt festzustellen, daß am Montiggl eine hochangepaßte, mediterran beeinflußte Zikadenzönose nachgewiesen wurde, die das Habitat mit all seinen vielfältigen Nischen gleichmäßig und in hoher Artenzahl zu besiedeln vermag und innerhalb und außerhalb der Untersuchungsfläche bemerkenswert unterschiedliche Artengemeinschaften aufweist.

4.2 Indikationseigenschaften der Arten

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 einer Flußaue 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, biorhytmische und verhaltensbiologische Abweichungen von der Norm bei Organismen. Im vorliegenden Fall stehen sicherlich die physiologisch wirksamen Faktoren im Vordergrund, da die Zikaden als Pflanzensauger vom physiologischen Zustand ihrer Nahrungspflanzen abhängig sind (HEINRICH 1984, SCHÄLLER ET AL 1985). Wesentlich sind die Auswirkungen auf den Arten- und Individuenbestand.

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 Zikaden diese hohe Habitatbindung aufweisen, sind sie für das vorliegende Monitoringprogramm hervorragend geeignet.
- Außerdem wäre es im vorliegenden Fall von Vorteil, wenn die An- oder Abwesenheit des Bioindikators im Untersuchungsgebiet einfach zu ermitteln wäre.

4.2.1 Standort- und Klimafaktoren

Bei dem Versuch, Umweltparameter mit dem Verhalten etc. von Bioindikatoren zu korrelieren darf nicht vergessen werden, daß eine statistisch nachgewiesene Korrelation keineswegs eine Kausalbeziehung nachweisen muß. Deshalb müssen bei den zoozönotisch extrem unterschiedlichen Lebensräumen am Ritten und Montiggl undbedingt die Standort- und Klimafaktoren mitberücksichtigt werden. So hat die Höhenlage am Ritten wesentlichen Einfluß auf die Artenzusammensetzung der Zikadenzönose, während am Montiggl die wärmebegünstigte Lage den entscheidenden Umweltfaktor darstellen dürfte. Bei zukünftigen Analysen ist also darauf zu achten, daß der Einfluß z.B. von klimatischen Schwankungen mitberücksichtigt wird. 1996 ist mit dem kalten Winter und dem regenreichen Spätsommer und Herbst hierfür ein gutes Beispiel. Die in Abschnitt 4.1 festgestellten deutlichen Unterschiede beider Zikadenzönosen sprechen dafür, daß Zikaden hervorragend dazu geeignet sind, als Bioindikatoren die unterschiedlichen Umweltfaktorensets des Ritten und Montiggl zu indizieren.

4.2.2 Luftverschmutzungsparameter

Die indikativen Eigenschaften von Zikadenzönosen in der Krautschicht von Kiefernforsten ist evident (WIEGAND ET AL 1994). Dies zeigt, daß insbesondere die Arten der Krautschicht besonders gut zur Bioindikation von Luftschadstoffimmissionen in lichten Wäldern (wie in den Untersuchungsflächen vorherrschend) geeignet sind, da sie leicht quantitativ zu beproben sind. Die arboricolen Arten erfüllen die letzte, oben aufgeführte Bedingung weniger gut. Für die quantitative Aufsammlung der baumlebenden Arten

müßte ein unverhältnismäßig hoher Aufwand getrieben werden.

Der Stoffeintrag in die Untersuchungsgebiete am Ritten und Montiggl setzt sich im wesentlichen aus drei Komponenten zusammen: Der anthropogenen Luftverschmutzung durch Abgase etc., den mineralischen Staubfrachten aus der Sahara sowie den Salznebeln aus dem Mittelmeer (TAIT 1995). Der in diesem Bericht als Beispiel herausgegriffene Säureeintrag ist im Vergleich zu anderen Stationen des Forschungsvorhabens sehr gering. Wie schon im vorigen Abschnitt diskutiert sind Umweltfaktoren wie Höhenlage, Temperatur und Einstrahlung von wesentlicher Bedeutung für die nachgewiesenen Arten. Insofern ist es von wesentlicher Bedeutung, die Korrelation sich ändernder Dominanzstrukturen etc. mit den Luftschadstoffimmissionen durch ein langjähriges Monitoringprogramm zu verifizieren (siehe folgender Abschnitt), da bei Monitoringflächen mit derart unterschiedlicher Strukturierung mit einem zeitabhängigen (nicht entfernungsabhängigen!) Luftschadstoffgradienten die besten Ergebnisse zu erwarten sind.

Wie derartige Korrelationsanalysen aussehen könnten, zeigen die Abbildungen 8 bis 11, die gleichzeitig als Datenbasis für spätere Untersuchungen dienen können. Den Abbildungen liegt die Einteilung der Dominanzstufen nach Schiemenz zugrunde (MÜLLER 1991). Folgende Luftverschmutzungsparameter könnten sich als relevant erweisen: pH, Calcium, Sulfat, Nitrat, Ammonium (nach TAIT 1995).

| % (Anteil an der Gesammdividuenzahl) | Dominanzstufen |
|--------------------------------------|----------------|
| 0 - 1 | subrezedent |
| 1 - 3,99 | rezedent |
| 4 - 15.99 | subdominant |
| 16 - 35,99 | dominant |
| 36 - 100 | eudominant |

Die Dominanzstruktur der Zikadenzönosen am Montiggl sowie innerhalb der Monitoringfläche am Ritten sind bemerkenswert ausgeglichen. Die roten Punkte in den Diagrammen repräsentieren jeweils den prozentualen Anteil einer Art an der Gesamtindividuenzahl und bilden an den oben genannten Probenahmestellen nahezu eine Gerade. Keine der nachgewiesenen Arten ist eudominant, was darauf schließen läßt, daß die Spezialisten im Ökosystem bessere Konkurrenzbedingungen vorfinden als die Ubiquisten. Dies läßt wiederum den Schluß zu, daß anthropogene Einflüsse wie z.B. die Luftschadstoffimmissionen noch nicht zu den hierfür typischen eudominanten Verhältnissen geführt haben und die Habitate außerdem als relativ naturnah gebliebene Klimaxgesellschaften angesprochen werden können. Die offene Viehweide am Ritten (außerhalb der Monitoringfläche, Abbildung 9) bietet ganz andere und zum Teil anthropogen beeinflußte Habitatbedingungen und ist daher nicht direkt mit den anderen Untersuchungflächen vergleichbar. Trotz der anthropogenen Beeinflussung (Weidewirtschaft) konnte aber auch hier eine relativ ausgeglichene Dominanzstruktur nachgewiesen werden.

Die in den Abbildungen 8-11 aufgetragenen chemischen Parameter lassen sich direkt auf Korrelation mit der Dominanzstruktur etc. testen, wenn weitere Monitoringdaten für die nächsten Jahre vorliegen. Dann kann geprüft werden, ob die Luftschadstoffeinträge einem zeitlich bedingten Gradienten unterliegen und wie (und in welchem Ausmaß) die Zikaden als Bioindikatoren darauf reagieren.

4.3 Monitoringkonzept

Aus den in den Abschnitten 4.1 und 4.2 erarbeiteten Aussagen läßt sich folgendes Monitoringkonzept ableiten:

- Verwendung der Zikaden (Auchenorrhyncha) als Indikatorgruppe zur Indizierung von Luftschadstoffimmissionen
- qualitative und quantitative Erfassung der Zikadenfauna der Krautschicht innerhalb und außerhalb der Monitoringflächen
- qualitative Erfassung der Zikadenfauna der Nadel- und Laubbäume zur speziellen Indizierung immissionsbedingter Veränderungen der Gehölzphysiologie
- Vergleich der extrem unterschiedlichen Ökosysteme am Ritten und Montiggl bezüglich einer unterschiedlich hohen Empfindlichkeit gegenüber Luftschadstoffimmissionen

- Wiederholung der Monitoringuntersuchungen alle drei bis vier Jahre zur Ermittlung langfristig wirksamer Immissionsgradienten

5. **ZUSAMMENFASSUNG**

1996 wurde im Auftrag der Abteilung Forstwirtschaft der Autonomen Provinz Bozen im Rahmen des Forschungsvorhabens "International Co-operative Programme on Integrated Monitoring of Air Pollution Effects on Ecosystems" an den beiden Monitoringstandorten Ritten und Montiggl die Zikadenfauna untersucht. Ziel war eine Bestandsaufnahme des status quo für das Monitoringprogramm sowie die vergleichende Bewertung der Untersuchungsflächen.

Insgesamt 16 Probenahmestellen wurden am Ritten und Montiggl mit Kescher, Sauggerät oder Lichtfalle beprobt. Insgesamt wurden 58 Zikadenarten nachgewiesen, 18 davon am Ritten und 42 am Montiggl (bei zwei gemeinsamen Arten). Insgesamt 776 Individuen wurden gesammelt. Folgende zwölf Arten wurden in Südtirol erstmals nachgewiesen: Kelisia hagemini, Acanthodelphax spinosus, Criomorphus albomarginatus, Javesella forcipata, Pediopsis tiliae, Edwardsiana avellanae, Edwardsiana frustrator, Ribautiana scalaris, Typhlocyba quercus, Typhlocyba bifasciata, Grypotes puncticollis, Mocydiopsis longicauda. Zehn Arten wurden als im Untersuchungsgebieten selten eingestuft. Drei Arten sind möglicherweise neu für die Wissenschaft.

Am Ritten wurde eine hochangepaßte, montan beeinflußte Zikadenzönose nachgewiesen, die bezogen auf die Artenzahl ganz überwiegend die Krautschicht besiedelt und innerhalb und außerhalb der Untersuchungsfläche deutlich unterschiedliche Artengemeinschaften aufweist. Am Montiggl wurde eine hochangepaßte, mediterran beeinflußte Zikadenzönose nachgewiesen, die das Habitat mit all seinen vielfältigen Nischen gleichmäßig und in hoher Artenzahl zu besiedeln vermag und innerhalb und außerhalb der Untersuchungsfläche bemerkenswert unterschiedliche Artengemeinschaften aufweist.

Die Höhenlage am Ritten hat wesentlichen Einfluß auf die Artenzusammensetzung der

Zikadenzönose, während am Montiggl die wärmebegünstigte Lage den entscheidenden Umweltfaktor darstellen dürfte. Die festgestellten deutlichen Unterschiede beider Zikadenzönosen sprechen dafür, daß Zikaden hervorragend dazu geeignet sind, als Bioindikatoren die unterschiedlichen Umweltfaktorensets des Ritten und Montiggl zu indizieren.

Die Dominanzstruktur der Zikadenzönosen am Montiggl sowie innerhalb der Monitoringfläche am Ritten sind bemerkenswert ausgeglichen. Dies läßt den Schluß zu, daß anthropogene Einflüsse wie z.B. die Luftschadstoffimmissionen noch nicht zu den in
anderen Regionen typischen eudominanten Verhältnissen geführt haben und die Habitate
außerdem als relativ naturnah erhaltene Klimaxgesellschaften angesprochen werden
können. Diverse luftchemische Parameter lassen sich auf Korrelation mit der Dominanzstruktur etc. testen, wenn weitere Monitoringdaten für die nächsten Jahre vorliegen. Dann
kann geprüft werden, ob die Luftschadstoffeinträge einem zeitlich bedingten Gradienten
unterliegen und wie die Zikaden als Bioindikatoren darauf reagieren.

Aus den genannten Ergebnissen läßt sich folgendes Monitoringkonzept ableiten:

- Verwendung der Zikaden (Auchenorrhyncha) als Indikatorgruppe zur Indizierung von Luftschadstoffimmissionen
- qualitative und quantitative Erfassung der Zikadenfauna der Krautschicht innerhalb und außerhalb der Monitoringflächen
- qualitative Erfassung der Zikadenfauna der Nadel- und Laubbäume zur speziellen Indizierung immissionsbedingter Veränderungen der Gehölzphysiologie
- Vergleich der extrem unterschiedlichen Ökosysteme am Ritten und Montiggl bezüglich einer unterschiedlich hohen Empfindlichkeit gegenüber Luftschadstoffimmissionen
- Wiederholung der Monitoringuntersuchungen alle drei bis vier Jahre zur Ermittlung langfristig wirksamer Immissionsgradienten

6. LITERATUR

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

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

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

MÜLLER, H.J. (1991): Ökologie. - G. Fischer Verlag, Jena.

OSSIANNILSSON, F. (1978): The Auchenorrhyncha of Fennoscandia and Denmark. - Fauna Ent. Scand. 7(1), 1-222.

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

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

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.

WAGNER, W. (1955): Neue mitteleuropäische Zikaden und Blattflöhe. - Entom.Mitt.Hamburg 6, 163-194.

WIEGAND, S. ET AL (1994): Untersuchungen an Zikaden in unterschiedlich immissionsbeeinflußten Kiefernforsten der Dübener Heide. - Z.Ökologie u.Naturschutz 3, 71-79.

7. ANHANG

| Forschur of Air Poll | Forschungsvorhaben "I of Air Pollution Effects in | nternational Co Forests": Bion | "International Cooperative Programme on Assessment and Monitoring in Forests": Biomonitoring der Zikadenfauna (Auchenorrhyncha) 1996 | nne on Asess adenfauna (Au | nent and Mont chenorthyncha | toring) 1996 | |
|-----------------------------|--|-----------------------------------|--|-------------------------------|--------------------------------|------------------|-------|
| | Я | Probenahmeort: Ritten | | Zeitpunkt: 12.6.1996 | | | |
| Krautso | Fichte (2-5m) chicht innerhalb | PE19 = R1, PE | Fichte (2-5m) PE19=R1, PE11=R2, PE12/13=R3, Fichten 0-3m=R4, Krautschicht innerhalb Untersuchungsfläche=R5, offene Wiese nahe Wetterstation=R6 | =R3, Fichten ne Wiese nahe | 0-3m=R4, Wetterstation | = R6 | |
| Art | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | R6 | Summe |
| DELPHACIDAE | | | | | | | |
| Delphacinae | | | | | | | |
| Acanthodelphax spinosus | | | | | 14 | χο , | 27 |
| Criomorphus albomarginatus | | | | | 19 | 1 | 20 |
| Javesella discolor | | | | | 21 | | 21 |
| Javesella dubia | | | | | | - | 1 |
| Javesella obscurella | | | | | | 13 | 13 |
| Javesella forcipata | | | | | | 6 | ത |
| Ribautodelphax albostriatus | | | | | | 2 | 2 |
| Typhlocybinae | | | | | | | |
| Erythria manderstjernii | | - | | | 32 | | 33 |
| Deltocephalinae | | | | | | , | • |
| Macrosteles sp. | | | | | | | - |
| Speudotettix subfusculus | | | | | 18 | | 28, |
| Psammotettix cephalotes | | | | | | - | _ |
| Verdanus abdominalis | | | | | 28 | 20 | 48 |
| Summe | 0 | - | 0 | 0 | 132 | 56 | 189 |
| | | | | | | | |

Forschungsvorhaben "International Cooperative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects in Forests": Biomonitoring der Zikadenfauna (Auchenomyncha) 1996

Probenahmeort: Montiggl

Zeitpunkt: 13.6.1996

Eiche (2-4m) QP3=M1, QP2=M2, Föhre (2-6m) PS1 = M3, Bäume + Gebüsch 0-3m=M4, Krautschicht innerhalb Untersuchungsfläche = M5, Krautschicht ausserh. Untersuchungsfl. = M6

| Art | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 | M6 | Summe |
|--------------------------|----|----|----|----|----|----|-------|
| CIXIIDAE | | | | | | | |
| Cixius nervosus | 1 | | | | | | 1 |
| DELPHACIDAE | | | | | | | |
| Delphacinae | | | | | | | |
| Eurysa lineata | | | | | 19 | 22 | 41 |
| Dicranotropis sp. | | | | | 1 | 6 | 7 |
| ISSIDAE | | | i | | | | |
| Issinae | | | | | | | |
| Issus coleoptratus | | | | 6 | 1 | | 6 |
| CERCOPIDAE | | | | | | | |
| Cercopinae | | | | | | | |
| Cercopis vulnerata | | | | | 23 | | 23 |
| Aphrophorinae | | | | | | | |
| Neophilaenus infumatus | | | | | 1 | | 1 |
| Aphrophora alni | | | | | 2 | | 2 |
| CICADELLIDAE | | | | | | | |
| Ulopinae | | | | | | | |
| Ulopa reticulata | | | 1 | | 1 | | 1 |
| Macropsinae | | | | | | | |
| Oncopsis sp. | | | | | | 1 | 1 |
| Pediopsis tiliae | | | 1 | 1 | | 1 | 1 |
| lassinae | | | | | T | T | |
| lassus lanio | 6 | 8 | | 19 | 1 | 2 | 36 |
| Cicadellinae | | | | | | | |
| Evacanthus acuminatus | | | | | 1 | | 1 |
| Typhlocybinae | | | | | | | |
| Dikraneura variata | | | | | | 2 | 2 |
| Forcipata obtusa | | | | | | 2 | 2 |
| Edwardsiana avellanae | | | | 1 | | | 1 |
| Edwardsiana frustrator | | | | 1 | | | 1 |
| Ribautiana scalaris | | 1 | | | | | 1 |
| Typhlocyba quercus | | 1 | | | | | 1 |
| Typhiocyba bifasciata | | | | 2 | | | 2 |
| Eurhadina sp. 1 | | 2 | | | | | 2 |
| Eupteryx sp. 1 | | | | | | 1 | 1 |
| Eupteryx sp. 2 | | | | 1 | | | 1 |
| Eupteryx sp. 3 | | | 2 | | | | 2 |
| Alnetoidia alneti | | | | 1 | | | 1 |
| Zygina sp. | | | | 1 | | | 1 |
| Deltocephalinae | | | | | | | |
| Mocydia crocea | | | | | | 1 | 1 |
| Speudotettix subfusculus | | | | 5 | 11 | 11 | 27 |
| Thamnotettix dilutor | | | | | 17 | 8 | 25 |
| Adarrus exornatus | | | | | 2 | 7 | 9 |
| Jassargus bisubulatus | | | | | 9 | 3 | 12 |
| Summe | 7 | 12 | 2 | 38 | 88 | 66 | 213 |

Forschungsvorhaben "International Cooperative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects in Forests": Biomonitoring der Zikadenfauna (Auchengrhyncha) 1996

Probenahmeort: Ritten

Zeitpunkt: 15.7.1996

Fichten 0-3m=R4, Krautschicht innerhalb Untersuchungsfläche=R5, offene Wiese nahe Wetterstation=R6. Kiefern=R7

| Art | R4 | R5 | R6 | R7 | Summe |
|----------------------------|----|----|----|----|-------|
| DELPHACIDAE | | | | | |
| Delphacinae | | | | | |
| Acanthodelphax spinosus | | 4 | 1 | | 5 |
| Criomorphus albomarginatus | | 7 | 3 | | 10 |
| Javesella discolor | | 7 | | | 7 |
| Javesella obscurella | | | 1 | | 1 |
| CERCOPIDAE | | | | | |
| Aphrophorinae | | | | | |
| Neophilaenus exclamationis | | 1 | | | 1 |
| CICADELLIDAE | | | | | |
| Agalliinae | | | | | - |
| Anaceratagallia ribauti | | | 2 | | 2 |
| Aphrodinae | | | | | |
| Planaphrodes nigritus | | | 3 | | 3 |
| Typhlocybinae | | | | | |
| Erythria manderstjernii | | 12 | | | 12 |
| Deltocephalinae | | | | | |
| Speudotettix subfusculus | | 29 | | | 29 |
| Thamnotettix confinis | | 1 | | | 1 |
| Perotettix pictus | 1 | | | | 1 |
| Psammotettix cephalotes | | 1 | | | 1 |
| Jassargus sp. 2 | | 5 | | | 5 |
| Verdanus abdominalis | | 30 | 15 | | 45 |
| Summe | 1 | 97 | 25 | 0 | 123 |

Forschungsvorhaben "International Cooperative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects in Forests": Biomonitoring der Zikadenfauna (Auchenorrhyncha) 1996

Probenahmeort: Montiggl

Zeitpunkt: 16.7.1996

Bäume + Gebüsch 0-3m=M4, Krautschicht innerhalb Untersuchungsfläche=M5, Krautschicht ausserh.
Untersuchungsfl. = M6, Lichtfang = M7

| Art | M4 | M5 | M6 | M7 | Summe |
|--------------------------|----|----|----|----|-------|
| CIXIIDAE | | | | | |
| Cixius nervosus | | | 1 | 2 | 3 |
| Cixius alpestris | | | | 1 | 1 |
| DELPHACIDAE | | | | | |
| Delphacinae | | | | | |
| Dicranotropis sp. | | | 1 | | 1 |
| Ribautodelphax collinus | | | 1 | | 1 |
| ISSIDAE | | | | | |
| Issinae | | | | | |
| Issus coleoptratus | 1 | 1 | | | 2 |
| CERCOPIDAE | | | | | |
| Aphrophorinae | | | | | |
| Neophilaenus infumatus | | 1 | | | 1 |
| Aphrophora alni | | | | 1 | 1 |
| CICADELLIDAE | | | | | |
| Ledrinae | | | | | |
| Ledra aurita | 1 | | | 1 | 2 |
| lassinae | | | | | |
| lassus lanio | 6 | | | 5 | 11 |
| Typhlocybinae | | | | | |
| Alebra albostriella | 1 | | | 2 | 3 |
| Empoasca vitis | | | | 4 | 4 |
| Typhlocyba quercus | | | | 2 | 2 |
| Eurhadina sp. 2 | | | | 2 | 2 |
| Deltocephalinae | | | | | |
| Balclutha punctata | | 1 | 1 | 3 | 5 |
| Speudotettix subfusculus | | 2 | 3 | 16 | 21 |
| Thamnotettix dilutior | | 11 | 2 | 9 | 22 |
| Jassargus bisubulatus | | 3 | 4 | | 7 |
| Summe | 9 | 19 | 13 | 48 | 89 |

Forschungsvorhaben "International Cooperative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects in Forests": Biomonitoring der Zikadenfauna (Auchenorrhyncha) 1996

Probenahmeort: Ritten

Zeitpunkt: 4.9.1996

Fighten 0-3m = R4, Krautschicht innerhalb Untersuchungsfläche = R5, offene Wiese nahe Wetterstation = R6, Lichtfang = R8

| Art | R4 | R5 | R6 | R8 | Summe |
|--------------------------|----|----|----|----|-------|
| DELPHACIDAE | | | | | |
| Acanthodelphax spinosus | | | | 2 | 2 |
| Agalliinae | | | | | |
| Anaceratagallia ribauti | | | 2 | | 2 |
| Typhlocybinae | | | | | |
| Erythria manderstjernii | | 8 | 2 | | 10 |
| Deltocephalinae | | | | | |
| Speudotettix subfusculus | | 1 | | | 1 |
| Thamnotettix confinis | | 1 | | | 1 |
| Perotettix pictus | 1 | | | | 1 |
| Summe | 1 | 10 | 4 | 2 | 17 |

Forschungsverhaben "International Cooperative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects in Forests": Biomonitoring der Zikadenfauna (Auchenorrhyncha) 1996

Probenahmeort: Montiggl

Zeitpunkt: 3.9.1996

Bäume + Gebüsch 0-3m=M4, Krautschicht innerhalb Untersuchungsfläche=M5, Krautschicht ausserh.
Untersuchungsfl.=M6, Lichtfang=M7, Bäume + Gebüsch 0-3m ausserh. Untersuchungsfl.=M8

| Art | M4 | M5 | M6 | M7 | M8 | Summe |
|------------------------|----|----|----|----|----|-------|
| DELPHACIDAE | | | | | | |
| Kelisinae | | | | | | |
| Kelisia hagemini | | 10 | 16 | | | 26 |
| Stenocraninae | | | | | | |
| Stenocranus minutus | | | 4 | | | 4 |
| Delphacinae | | | | | | |
| Dicranotropis sp. | | | 2 | | | 2 |
| Javesella discolor | 1 | | | | | 1 |
| ISSIDAE | | | | | | |
| Issinae | | | | | | |
| Issus coleoptratus | 1 | | | | 2 | 3 |
| CERCOPIDAE | | | | | | |
| Aphrophorinae | | | | | | |
| Neophilaenus infumatus | | 1 | | | | 1 |
| Aphrophora alni | | | | | 1 | 1 |
| CICADELLIDAE | | | | | | |
| Ulopinae | | | | | | |
| Ulopa reticulata | | 1 | | | | 1 |
| lassinae | | | | | | |
| lassus lanio | 2 | | | | | 2 |
| Typhlocybinae | | | | | | |
| Alebra albostriella | 1 | | | 1 | | 2 |
| Dikraneura variata | | | 2 | | | 2 |
| Forcipata obtusa | | | 1 | | | 1 |
| Ribautiana scalaris | 1 | | | 2 | | 3 |
| Eurhadina sp. 1 | 3 | | | | | 3 |
| Deltocephalinae | | | | | | |
| Grypotes puncticollis | 2 | | | | | 2 |
| Balclutha punctata | | 1 | 1 | | | 2 |
| Mocydia crocea | | 1 | 1 | | | 2 |
| Mocydiopsis longicauda | | | | | 1 | 1 |
| Thamnotettix dilutior | 1 | 8 | 3 | | | 12 |
| Adarrus exornatus | | | 5 | | | 5 |
| Jassargus bisubulatus | | 18 | | | 2 | 20 |
| Summe | 12 | 40 | 35 | 3 | 6 | 96 |

| Forschungsvarhaben "Interna Monitoring of Air Pollution Ef (A | | Biomonitoring de | |
|---|--|------------------|------------|
| Probenahmeort | : Ritten Zeitpu | ınkt: 29.10.199 | 6 |
| Krautschicht innerhalb U | ntersuchungsfläch Wetterstation = R | | Viese nahe |
| Art | R5 | R6 | Summe |
| DELPHACIDAE | | | |
| Delphacinae | | | |
| Acanthodelphax spinosus | | 1 | 1 |
| CICADELLIDAE | | | |
| Agalliinae | | | |
| Anaceratagallia ribauti | | 11 | 11 |
| Typhlocybinae | | | |
| Erythria manderstjernii | 25 | 5 | 30 |
| | 7 | | 7 |

Summe

Forschungsvorhaben "International Cooperative Programme on Asessment and Monitoring of Air Pollution Effects in Forests": Biomonitoring der Zikadenfauna (Auchenorrhyncha) 1996

Probenahmeort: Montiggl

Zeitpunkt: 29.10.1996

Krautschicht innerhalb Untersuchungsfläche = M5, Krautschicht ausserh. Untersuchungsfl. = M6

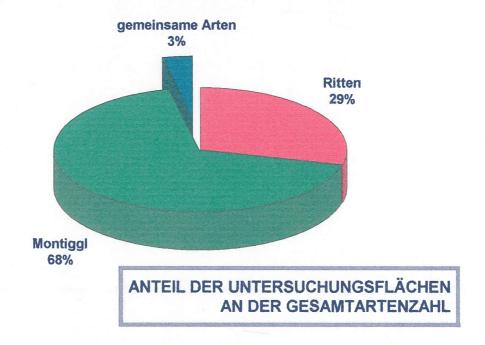
| Art | M5 | M6 | Summe |
|---------------------|-----|----|-------|
| DELPHACIDAE | | | |
| Kelisinae | | | |
| Kelisia hagemini | 1 | 3 | 4 |
| CERCOPIDAE | | | |
| Aphrophorinae | | | |
| Aphrophora alni | | 1 | 1 |
| CICADELLIDAE | | | |
| Typhlocybinae | | | |
| Ribautiana scalaris | 1 | | 1 |
| Deltocephalinae | | | |
| Mocydia crocea | 1 , | 2 | 3 |
| Summe | 3 | 6 | 9 |

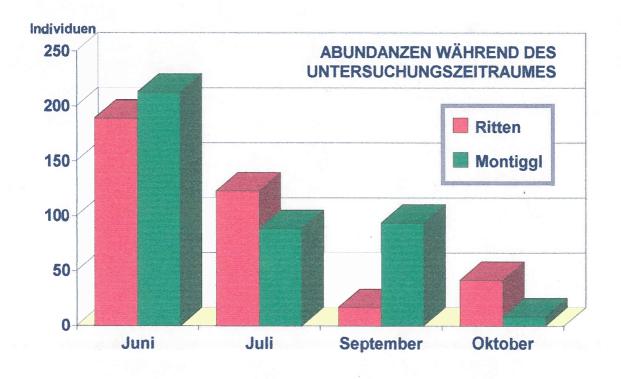
Forschungsvorhaben "International Cooperative Programme on Assessment and Monforio of Air Pollution Effects in Forests": Biomonitoring der Zikadenfauna (Auchenorrhy one) 1996

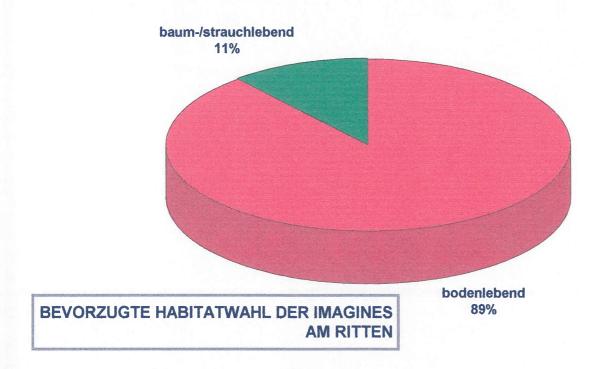
Probenahmeorte: Ritten + Montiggi Zeitraum: Juni - Oktober 1996

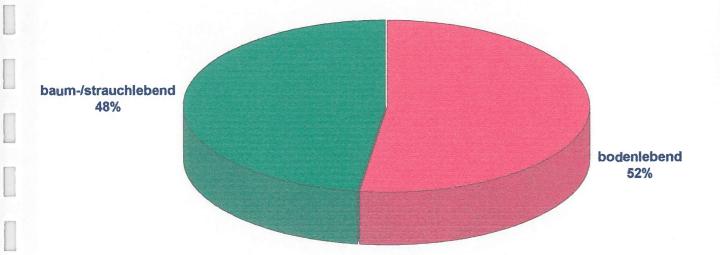
| | Anzahl | der | Arten | und | Summe | aller | Individuen |
|--|--------|-----|-------|-----|-------|-------|------------|
|--|--------|-----|-------|-----|-------|-------|------------|

| Art | Ritten | Montiggl | Summe |
|--|--------|----------|---------|
| CIXIIDAE | | | |
| Cixius nervosus | | 4 | 4 |
| Cixius alpestris DELPHACIDAE | | 1 | 11 |
| Kelisinae | | | |
| Kelisia hagemini | | 30 | 30 |
| Stenocraninae | | | |
| Stenocranus minutus | | 4 | 4 |
| Delphacinae Eurysa lineata | | 41 | 41 |
| Acanthodelphax spinosus | 30 | 41 | 30 |
| Dicranotropis sp. | | 10 | 10 |
| Criomorphus albomarginatus | 30 | | 30 |
| Javesella discolor | 28 | 1 | 29 |
| Javesella dubia Javesella obscurella | 14 | | 1 14 |
| Javesella forcipata | 9 | | 9 |
| Ribautodelphax albostriatus | 2 | | 2 |
| Ribautodelphax collinus | | 1 | 1 |
| ISSIDAE | | | |
| Issinae Issus coleoptratus | | 11 | 11 |
| CERCOPIDAE | | | |
| Cercopinae | | | |
| Cercopis vulnerata | | 23 | 23 |
| Aphrophorinae | | - | |
| Neophilaenus exclamationis Neophilaenus infumatus | 1 | 1 2 | 1 3 |
| Neophilaenus infumatus Aphrophora alni | | 3 5 | 5 |
| CICADELLIDAE | | , | I |
| Ledrinae | | | |
| Ledra aurita | | 2 | 2 |
| Ulopinae | | | |
| Ulopa reticulata Macropsinae | | 2 | 2 |
| Oncopsis sp. | | 1 | 1 |
| Pediopsis tiliae | | 1 | 1 |
| Agalliinae | | | |
| Anaceratagallia ribauti | 15 | | 15 |
| lassinae | | | |
| lassus lanio Aphrodinae | | 49 | 49 |
| Planaphrodes nigritus | 3 | | 3 |
| Cicadellinae | | | |
| Evacanthus acuminatus | | 1 | 1 |
| Typhlocybinae | | | |
| Alebra albostriella Erythria manderstjernii | 85 | 5 | 5 85 |
| Dikraneura variata | 65 | 4 | 4 |
| Forcipata obtusa | | 3 | 3 |
| Empoasca vitis | | 4 | 4 |
| Edwardsiana avellanae | | 1 | 11 |
| Edwardsiana frustrator | | 1 | 1 |
| Ribautiana scalaris Typhlocyba quercus | | 5 | 5 |
| Typhlocyba duercus Typhlocyba bifasciata | | 2 | 2 |
| Eurhadina sp. 1 | | 3 | 3 |
| Eurhadina sp. 2 | | 2 | 2 |
| Eupteryx sp. 1 | | 11 | 1 1 |
| Eupteryx sp. 2 | | 1 2 | 1 2 |
| Eupteryx sp. 3 Alnetoidia alneti | | 1 | 1 |
| Zygina sp. | | <u> </u> | 1 1 |
| Deltocephalinae | | | |
| Grypotes puncticollis | | 2 | 2 |
| Balclutha punctata | | 7 | 7 |
| Macrosteles sp. Mocydia crocea | 11 | 6 | 1 6 |
| Mocydiopsis longicauda | | 1 | 1 |
| Speudotettix subfusculus | 48 | 48 | 96 |
| Thamnotettix confinis | 2 | | 2 |
| Thamnotettix dilutior | | 59 | 59 |
| Perotettix pictus Psammotettix cephalotes | 2 2 | | 2 2 |
| Adarrus exornatus | | 14 | 14 |
| Jassargus bisubulatus | | 39 | 39 |
| Jassargus sp. 2 | 5 | | 5 |
| Verdanus abdominalis | 93 | | 93 |
| Summe der Arten (insgesamt 58) | 18 | 42 | |
| Summe der Individuen | 371 | 405 | 776 |

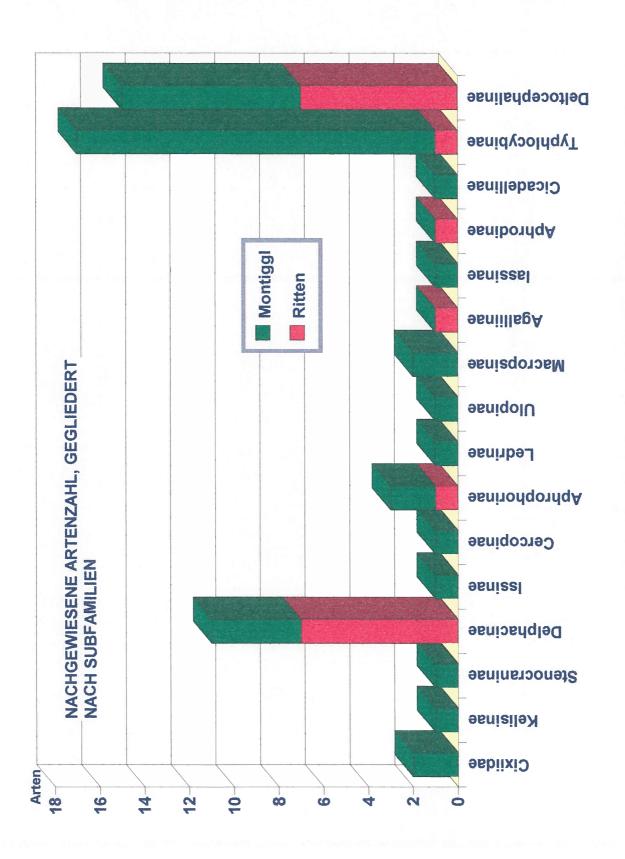








BEVORZUGTE HABITATWAHL DER IMAGINES AM MONTIGGL



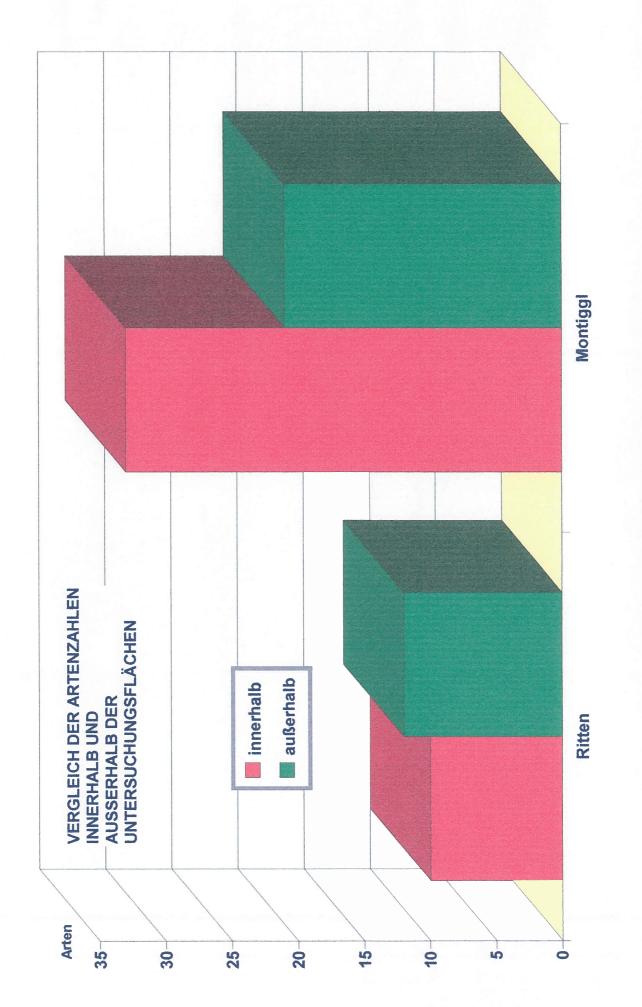
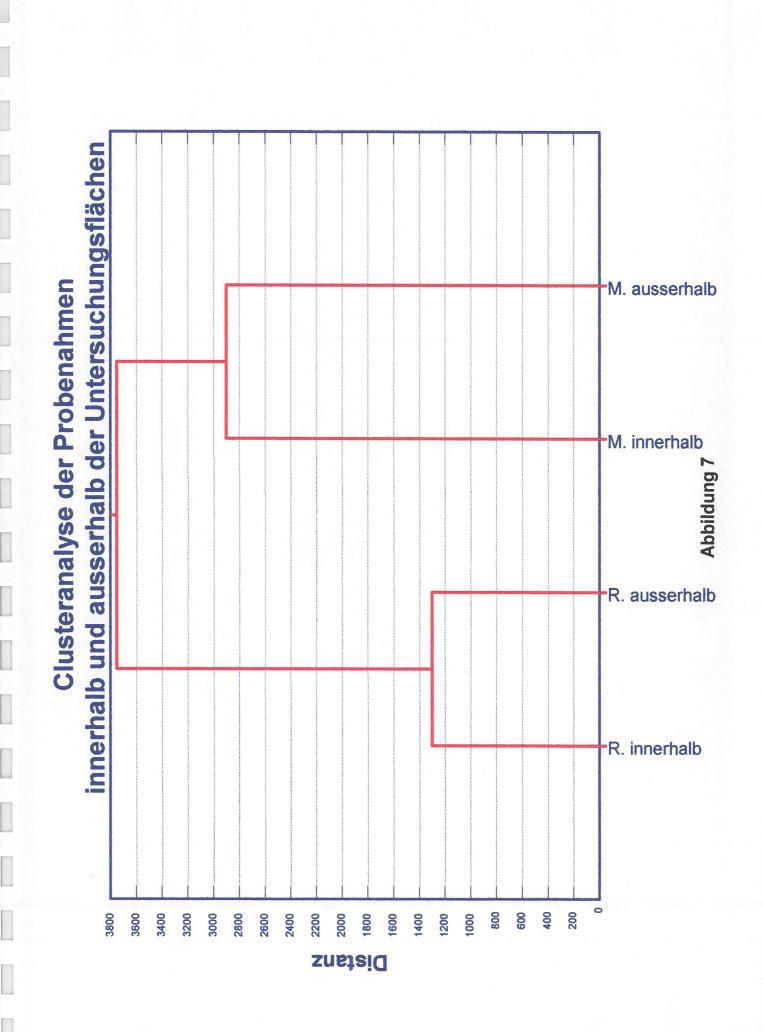
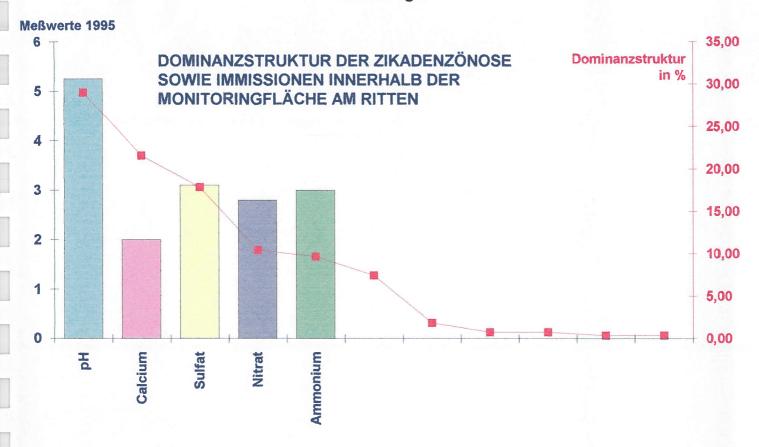


Abbildung 6





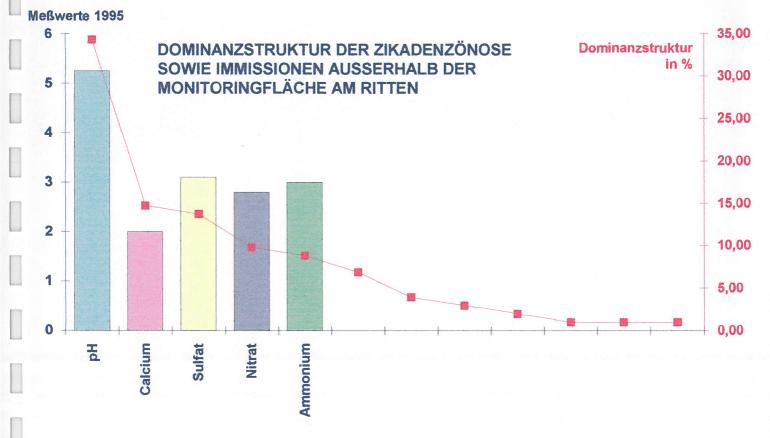
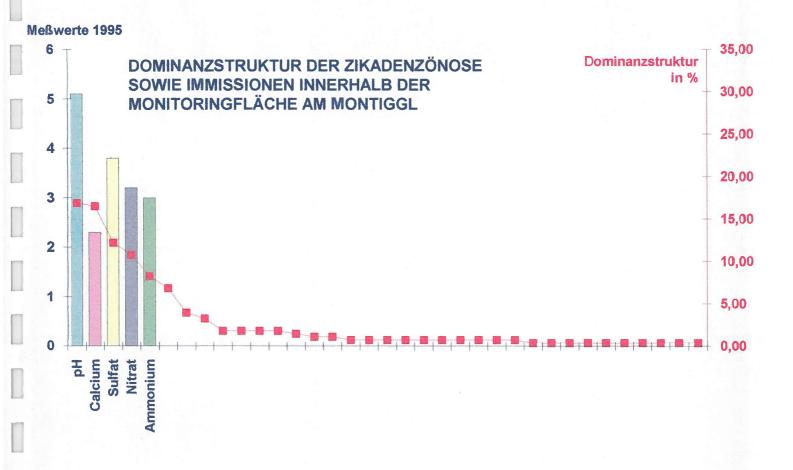


Abbildung 9



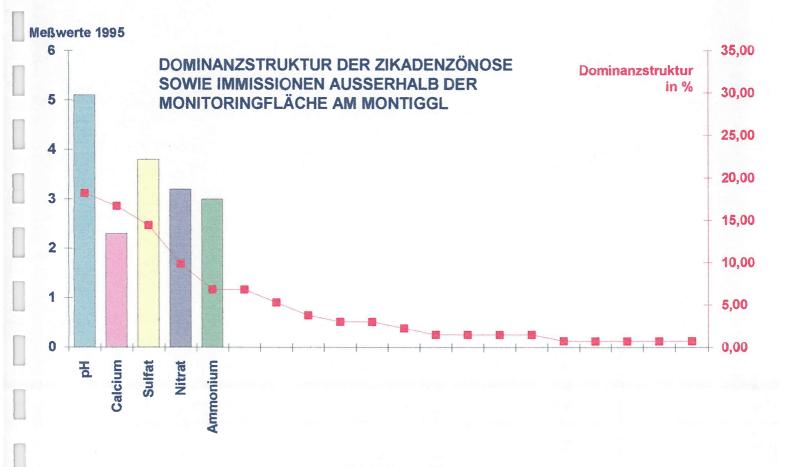


Abbildung 11