

Biodiversität – Artenvielfalt

Stefano Minerbi & Klaus Hellrigl

Abstract

Biodiversity – Variety of Species

In the initial section, the authors report on the sense and purpose of recording the variety of species – biodiversity, and they show connected problems and the status of recording in South Tyrol. Up to date, 15,845 species of animals have been recorded for South Tyrol, but the faunistics of some groups of animals have been insufficiently recorded. – The second chapter briefly deals with the historical development, over the past 50 years, of forestry recordings of biodiversity in South Tyrol. This research shall be continued with the new series of publications, “forest observer” – In the third chapter, the authors present the integrated forestry monitoring programme of biodiversity (IMP), and briefly discuss its aims, applied methods and results. –

In the final chapter the results of the “6th GEO-Day of Biodiversity” in South Tyrol are analysed and discussed. At the same time, a comparative overview is given on the numbers of South Tyrol’s known and recorded species of biodiversity.

1 Einleitung

Bemühungen zur Erfassung der Artenvielfalt oder Biodiversität in der näheren und weiteren Umwelt werden seit einigen Jahren vielerorts verstärkt betrieben. Es ist dies keine bloße Modeerscheinung, sondern entstand vielmehr aus der Erkenntnis rasant zunehmender Umweltbeeinträchtigung und Einengung natürlicher Lebensräume infolge ungehemmter Anthropisierung. In den meisten Ländern und Regionen – auch Mitteleuropas – sind noch lange nicht alle dort jeweils vorkommenden Tierarten und Pflanzen durch bisherige Untersuchungen erfasst; der Erhebungsnotstand wird somit zu einem Wettlauf mit der beängstigenden Lebensraumeinengung und Umweltbelastung.

Der Umstand der unzureichend und unvollständig gebliebenen bisherigen Erfassungslage erklärt sich aus der vorhandenen, überaus großen Artenvielfalt: so kommen im gesamten Alpenraum über 4000 verschiedene Arten von Gefäßpflanzen (Farne und Blütenpflanzen) vor; davon werden aus der Schweiz 3000 Arten gemeldet (LAUBER & WAGNER 2001) und aus Südtirol sind ca. 2850 Arten erfasst (WILHALM i. litt.). Hinzu kommen noch zahlreiche weit weniger gut erfasste niedere Pflanzen (Moose, Flechten, Pilze) (vgl. Tab. 1).

Noch beeindruckender ist die Lage bei der Fauna: von den über 50.000 aus Mitteleuropa bekannten Tierarten – davon etwa 72% Insekten, aber nur rd. 1,5% Wirbeltiere (Fische, Lurche, Reptilien, Vögel, Säugetiere) – sind schätzungsweise an die 30.000 Arten auch für Südtirol zu erwarten. Erfasst wurden in Südtirol bis 1996 rd. 14.700 Arten (HELLRIGL 1996) und bis 2003 etwa 15.500 Arten (HELLRIGL 2003 a); bis Ende 2004 waren schließlich 15.845 Tierarten registriert, was zwar recht beachtlich ist, aber immer noch wenig mehr als die Hälfte (53%) der hier vermutlich zu erwartenden Arten.

Das Problem der faunistischen Erfassung liegt an der großen Vielfalt der vorhandenen Tiergruppen und am Mangel von spezialisierten Forschern, die sich mit ihnen befaßten. Einige artenreiche Klassen von Wirbellosen (Invertebrata), wie Protozoen und Niedere Würmer,

wurden hier bisher kaum untersucht. Aber auch bei den Insekten – welche drei Viertel der heimischen Tierarten ausmachen – konzentriert sich die Erforschung hier seit eh und je mehr auf die „gängigeren“ Ordnungen, wie die sehr artenreichen Käfer (Coleoptera) und Schmetterlinge (Lepidoptera) [jeweils zu rd. 90% erfaßt], oder auch die artenarmen Libellen (Odonata) und Geradflügler (Orthopteroidea) [jeweils zu rd. 85-90% erfaßt], oder die Schnabelkerfe (Rhynchota) und Netzflügler (Neuropterida) [zu 60-65% erfaßt]. Hingegen liegt die Erfassung bei vielen kleineren, oft unansehnlichen und auch taxonomisch schwierigen Insektengruppen wie Apterygota, Ephemeroptera, Plecoptera, Mecoptera und Trichoptera, Siphonaptera und Strepsiptera, durchwegs nur zwischen 30-50%, bei den Läuseflüglern (Psocopteroidea) und Fransenflüglern (Thysanoptera) gar nur unter 15%.

Mangelhaft ist die generelle Erfassungslage auch bei den beiden artenreichsten Insektenordnungen, den Zweiflüglern oder Diptera (erfaßt ca. 35%) und den Hautflüglern oder Hymenoptera (28%), von denen insgesamt an die 12.000 Arten zu erwarten sein dürften.

Bei den Haut- und Zweiflüglern hat sich die Erfassungslage hier in den letzten Jahren durch neue Untersuchungen etwas verbessert (HELLRIGL 1996, 1997, 2003). Insbesondere konnten auch namhafte Fachleute aus dem Ausland für Untersuchungen in Südtirol gewonnen werden, wie die Gallmücken-Spezialisten M. Skuhrava und V. Skuhravy (Prag) sowie die Raupenfliegen-Spezialisten J. Ziegler (Berlin) und H.-P. Tschorsnig (Stuttgart). Zahlenmäßig drückte sich dies bei den Dipteren in einem Artenzuwachs von 251 Neufunden für Südtirol und 120 faunistischen Neumeldungen für Italien aus (vgl. HELLRIGL 2004 a, 2004 b).

Wie letztes Beispiel zeigt, ist die Problematik von faunistischen Artenerfassungen überall akut, so auch in Italien insgesamt (vgl. Checklist Fauna Ital., 1995), wenngleich dort die Anzahl der seit dem frühen 19. Jh. tätigen Forscher unvergleichlich größer war, als die relativ wenigen in Südtirol operierenden Faunisten, angefangen von SCOPOLI im 18. Jh., über GREDLER, DALLA TORRE u.a. im 19. Jh. bis hin zu rezenten Forschern im 20. Jahrhundert.

Für faunistische Erfassungen und das Sammeln von Naturobjekten ganz allgemein sind entsprechende Motivation und Methodik Voraussetzung; hinzu kommen die Registrierung und Konservierung der Belege, sowie besonders auch die Erkennung der einzelnen Taxa. Letzteres ist, abgesehen von der Sammelinitiative selbst, das eigentliche Hauptproblem. Bei vielen noch unzureichend erfaßten Insektengruppen (siehe oben) ließen sich Neufunde hier in Anzahl finden und sammeln; nur sind sie für Nichtspezialisten – ohne Spezialliteratur und ohne verfügbare Vergleichssammlung – nicht als solche erkennbar. Dies führt dazu, daß beispielsweise Fliegen – mit Ausnahme einiger besonders attraktiven Familien, wie Schwebfliegen (Syrphidae) – in der Regel kaum gesammelt werden. Ähnliches gilt für die Hymenopteren und andere weniger beachteten Insektengruppen.

In Südtirol besteht ein chronischer Mangel an kompetenten heimischen Entomologen. Schon seit GREDLER, der 1851 mit seinem Manifest „*Die naturwissenschaftlichen Zustände Tirols*“ die Initialzündung zur Erforschung der heimischen Naturvielfalt gegeben hatte, waren es in jeder Generation immer nur einzelne, die jahrzehntelange Forschungsmühen durchhielten und es zu Rang und Namen brachten. So etwa Anf./Mitte des 20. Jh. der Schmetterlingsspezialist Friedrich Graf HARTIG (Bozen) und Mitte/Ende des 20. Jh. der Käferfachmann Alexander v. PEEZ (Brixen). Beide waren auch über ihre Spezialgebiete hinaus entomologisch sammlerisch tätig.

Große Verdienste um die rezente Erforschung der Südtiroler Insektenwelt haben einige Nordtiroler Entomologen: der Coleopterologe Manfred Kahlen, der Schmetterlingsfachmann Peter Huemer und der Heteropteren-Spezialist Ernst Heiss (alle Landesmuseum Ferdinandeum Innsbruck). Sie sind auch Mitarbeiter am Forstlichen Monitoring-Projekt, ebenso die Südtiroler Entomologen W. Schwienbacher (Auer) und K. Hellrigl (Brixen).

2 Forstliche Erhebungen zur Biodiversität in Südtirol

Das Gebirgsland Südtirol umfaßt eine Gesamtfläche von 7400 km²; rund 40% der Landesfläche sind über 2000 m ü.d.M. gelegen; der niedrigste Punkt liegt im Unterland bei Magreid (207 m), der höchste ist der Ortler (3905 m) im westlichen Vinschgau. 42% der Landesfläche (rd. 310.000 ha) sind bewaldet; in Abhängigkeit von der Meereshöhe bilden verschiedene Baumarten natürliche Waldgesellschaften. Nadelwälder nehmen 90% der Waldfläche ein, wobei die Fichte (*Picea abies*) mit 62% dominierende Holzart ist; gefolgt von 18% Lärche (*Larix decidua*) und 16% Kiefern (*Pinus* spp.); hingegen sind Tanne (*Abies alba*) nur mit 3% und Laubbölzer nur mit 1% vertreten.

Südtirol weist, aufgrund seiner geografischen und klimatischen Lage auf der Südseite des Alpenhauptkammes, äußerst günstige faunistische Voraussetzungen für eine reichhaltige Tierwelt auf. Die sonnige südliche Lage, mit den nach Süden offenen und nach NW recht gut durch hohe Gebirgszüge abgeschirmten Tälern, führt zu einer wärmebegünstigten, niederschlagsärmeren Gesamtsituation als in entsprechenden Gebieten in den Nordalpen.

In der Abteilung Forstwirtschaft befaßt man sich in Südtirol bereits seit über 50 Jahren in vielfältiger Weise mit den hier vorkommenden Tierarten. Dies ist schon zuständigkeitshalber bedingt, da der Abt. 32 Forstwirtschaft neben den Ämtern für Forstverwaltung und für Bergwirtschaft auch die Bereiche Jagd und Fischerei zugeordnet sind; zum anderen ist es gegeben durch die Notwendigkeit des Forstschatzes gegen tierische Schädlinge des Waldes (SCHIMITSCHEK 1955, TRAVAN 1974, HELLRIGL 1980).

Nach dem 2. Weltkrieg hatten Massenauftritte einiger schädlicher Forstinsekten, wie Kiefernprozessionsspinner, Tannen- und Fichtenwickler, in den 50-60er Jahren zum Handeln gezwungen. Mit den Untersuchungen und der Einleitung von Gegenmaßnahmen wurde der bekannte österreichische Forstschutzwerte Univ.-Prof. Karl SCHEDL (Österr. Forstliche Bundesversuchsanstalt) beauftragt, der das Problem von Grund auf anging. Bei seinen Untersuchungen wurden neben eingehenden Feldkontrollen (z.B. Aufstellen von Schlüpfkäfigen im Wald) auch umfangreiche Kontrollzuchten durchgeführt. Dadurch wurde die Lebensweise dieser Schadinsekten näher erforscht und zahlreiche natürliche Gegenspieler und Parasitoiden erstmals erfaßt. Die wissenschaftlichen Ergebnisse wurden in einer von der damaligen Regionalregierung eigens geschaffenen „wissenschaftlichen Publikationsreihe“ veröffentlicht (SCHEDL 1957, 1963).

Im Jahre 1967 beauftragte die regionale Forstverwaltung in Trient K. Hellrigl, gemeinsam mit Prof. K. Schedl, mit der Borkenkäferkontrolle in den verheerenden Windwurfgebieten von Valfloriana und Val Cadino, wo es am 4. Nov. 1966 zu einem Schadholtzanfall von 75.000 Vfm. gekommen war. Im Jahre 1974 wurde K. Hellrigl dann von der Landesforstdirektion in Bozen damit betraut, den Erfassungs- und Meldedienst von Forstschädlingauftritten in Südtirol neu aufzubauen und zu organisieren. Dabei wurden zunächst alle in den Forst-Archiven aufscheinenden früheren Schädlingmeldungen erfaßt und analysiert (HELLRIGL 1980), nach dem Prinzip welches sein Lehrer und Mentor, Prof. Erwin Schimitschek (Univ.-Professor für Forstschutz in Wien und Göttingen), bereits für Österreich und für Tirol (SCHIMITSCHEK 1947, 1955) vorbildlich durchgeführt hatte.

Die Neuorganisation des Forstschutzdienstes in Südtirol bedingte auch eine neue Schulung der Förster in ständigen Aus- und Fortbildungskursen. Dank des fachkundigen Einsatzes der Förster konnten dann auch anfangs der 80er Jahre überraschend aufgetretene großflächige Massenvermehrungen des Nonnenspinners (*Lymantria monacha*) im Burggrafenamt, im Vinschgau und im oberen Eisacktal unbeschadet unter Kontrolle gebracht werden (vgl. HELLRIGL 1995).

Die Methodik vielfältiger Untersuchungen der im Forst auftretenden Insekten, einschließlich ihrer natürlichen Gegenspieler, wurde laufend weiter ausgebaut. Die Ergebnisse wurden in zahlreichen internen Untersuchungsberichten (1974-1994) dargelegt und auszugsweise auch publiziert (vgl. Literaturverzeichnis). Daneben hatte es in Südtirol noch weitere von der Abt. Forstwirtschaft betreute Erhebungen über Forstinsekten und Pilzkrankheiten gegeben, wie die langjährigen Untersuchungsberichte von Schweizer Experten über den Lärchenwickler im Ahrntal und im Vinschgau (AUER: 1960-1981) sowie einige einschlägige Dissertationen über Lärchenwickler (WEIS 1982), Kiefernblattwespen (PÖRNBACHER 1993) und Kiefernprozessionsspinner (AMORT 1994).

Mitte der 90er Jahre ging man dazu über, die Untersuchungsberichte in kompakterer Form und mehr thematisch gebündelt als Sonderhefte, in Fortsetzung der vormaligen „Wissenschaftsreihe“, in Eigenregie zu publizieren. Auf diese Weise entstanden 1995-1998 fünf Hefte, im Gesamtumfang von 400 Seiten, mit den Themen Kiefernprozessionsspinner (1995), Forstschädliche Trägspinner (1995), Forstliche Kiefernblattwespen (1996), parasitische Haut- und Zweiflügler (1997) und über die Roßkastanienminiermotte und ihre Parasitoiden (1998). Es folgten vier weitere Hefte zu verschiedenen Themen. Die breit gestreute Thematik der bei forstlichen Erhebungen in Südtirol untersuchten Tierarten ist im abschließenden Literaturverzeichnis dargelegt.

Der Bereich Forstwirtschaft ist schon von der Größe der zuzuordnenden Gebietsfläche her, die ja neben 42% Waldfläche noch 40% Berggebiete über 2000 m Seehöhe – und somit rd. 80% der Landesfläche umfaßt, prädestiniert für die Erfassung von Biodiversität. So bildete denn die erste zusammenfassende systematische Darstellung der „Forstinsekten Südtirols“ (HELLRIGL 1980) die Grundlage für die spätere „Tierwelt Südtirols“ (HELLRIGL 1996). Diese Linie soll mit der neuen Publikationsreihe „Forest + Fauna“ fortgeführt werden. Im hier vorliegenden 1. Band werden insgesamt rd. 1500 Insektenarten behandelt, mit ca. 250 Neufunden für Südtirol.

3 Das integrierte forstliche Monitoring-Programm zur Biodiversität

Mit einer anfangs der 80er Jahre sich europaweit abzeichnenden Zunahme der Waldschäden, infolge vermuteter Schadstoffbelastung („Saurer Regen“) und /oder klimatischen Faktoren (Trockenheit), wurde eine neue Phase erweiterter Untersuchungen eingeleitet. Auch in Südtirol wurde seit 1983 eine jährliche Waldschadensinventur durchgeführt, unter der Leitung und Koordinierung von Dr. S. Minerbi (Abt. 32, Forstwirtschaft).

Im Jahre 1989 wurde von der „United Nations Economic Commission for Europe“ (UNECE) ein ganzheitliches Ökosystem-Überwachungsprogramm („International Cooperative Programme on Assessment and Integrated Monitoring of Air Pollution Effects on Forests“ [= IMP]) eingeleitet. Dieses sollte eine Beurteilung des ökologischen Ist-Zustandes von Waldökosystemen und von Änderungen in diesen komplexen Biozönosen vor allem durch lokalen und grenzüberschreitenden Schadstoffeintrag sowie durch klimatische Faktoren ermöglichen. An dem internationalen Gemeinschaftsprojekt beteiligten sich ab 1992 auch die Landesforstabteilungen der Provinzen Bozen und Trient. In beiden Provinzen wurden zur „ganzheitlichen Überwachung der Waldökosysteme“ jeweils zwei Dauerprobeflächen ausgewählt: einmal in den xerothermen Buschwäldern der kollinen Stufe (Montiggl und Pomarolo) sowie andererseits in Fichtenwaldgebieten der subalpinen Stufe (Ritten und Passo Lavazé). Es wurden permanente Meßstationen für Meteorologie und zur Erfassung der Luftqualität eingerichtet, sowie systematische Erhebungen über Bodenkunde, Flora und Fauna durchgeführt, die in periodischen Abständen wiederholt werden sollten.

Bezüglich Biodiversität wurden die verschiedensten Bereiche untersucht, angefangen von der Meso- und Makrofauna des Bodens, über Mykorrhiza- und sonstige Pilze (Mycetes), weiters Gefäßpflanzen sowie bei der Tierwelt (Fauna) Wirbeltiere (z.B. Kleinsäuger) und unter den Wirbellosen (Invertebrata) vor allem Arthropoden (vgl. Literaturverzeichnis). Die zoologischen Erhebungen hatten ihren Schwerpunkt im Bereich der Entomologie (Insektenkunde). Dies ist begründet in der großen Anzahl und Diversität von Insekten ganz allgemein, der engen Habitatbindung vieler Arten sowie der Besiedelung unterschiedlichster ökologischer Nischen. Insekten spielen in Waldökosystemen vor allem als Konsumenten und Verwerter der Pflanzen in den verschiedenen Schichtebenen des Waldes eine wichtige Rolle. Die Erfassung der Diversität und die ökologische Bewertung der einzelnen Arten sollte die Basisdaten für weitere Entwicklungen des jeweiligen Waldökosystems liefern und zukünftige Prognosen über Änderungen in diesen komplexen Lebensgemeinschaften ermöglichen. Eine periodische Wiederholung der Bestandeserhebungen ist für die langfristige Erkennung allfälliger Änderungen in der Artenzusammensetzung bzw. deren Kausalanalyse Grundvoraussetzung.

Ein summarischer Überblick über die bisherigen Ergebnisse der Monitoring-Untersuchungen 1992-1995 und 2000 in Südtirol wird von MINERBI (2003) gegeben. Die Anzahl der bis Dez. 2002 am Ritten (IT-01) und in Montiggl (IT-02) erhobenen Arten betrug insgesamt 2.927: Mycetes - Pilze (506), Gefäßpflanzen (112), Vertebrata - Wirbeltiere (29), Gliederwürmer (3), Arthropoden - Gliederfüßer (2.277) – davon 2.053 Insektenarten (90%). Unter den festgestellten Insekten waren am zahlreichsten die Käfer / Coleoptera (694 Arten) und die Schmetterlinge / Lepidoptera (973 Arten) vertreten. Unter den erhobenen Arten waren insgesamt 135 Neufunde für Südtirol, 35 faunistische Erstmeldungen für Italien, sowie 5 neue Arten für die Wissenschaft.

Noch beeindruckender sind die erzielten Monitoring-Ergebnisse hinsichtlich festgestellter Biodiversität und Artenvielfalt, wenn man die Erhebungen der Jahre 1992-1995 sowie 2000 von allen 4 Standorten aus beiden Provinzen berücksichtigt: Allein an Schmetterlingen wurden dabei 1.398 Arten aus 59 Familien nachgewiesen, darunter 191 erstmalige Artnachweise des Jahres 2000 (HUEMER 2001).

3.1 Untersuchungsflächen

Montiggl (BZ) – IT-01: Flaumeichen - Mannaeschen - Buschwald (*Quercetum pubescentis*), 550 m; SW-NE exponiert. – Untergrund: Bozner Quarzporphyr; Jahresmitteltemperatur: 11,4°C; Jahresniederschlag: 782 mm.

Pomarolo (Savignano) (TN) – IT-03: Flaumeichenbuschwald mit Übergängen zum Stieleichen-Haselgebüsch, 650-700 m; SE exponiert. – Untergrund: Jura- und Kreidekalke; Jahresmitteltemperatur 11°C; Jahresniederschlag: 980 mm (Rovereto).

Ritten (BZ) – IT-02: Subalpiner Fichtenwald (*Piceetum subalpinum*), durchsetzt mit *Pinus cembra* sowie *Larix decidua*, 1770 m; SW exponiert. – Untergrund: Quarzporphyr; Jahresmitteltemperatur: 4,1°C; Jahresniederschlag: 1021 mm.

Passo Lavazé (TN) – IT-04: Subalpiner Fichtenwald (*Piceetum subalpinum*), durchsetzt mit *Pinus cembra* und selten *Larix decidua*, 1790 m; NW exponiert. – Lavazé Joch unmittelbar angrenzend zur Provinz Bozen. – Untergrund: Bozner Quarzporphyr; Jahresmitteltemperatur: 3°C; Jahresniederschlag: 806 mm (Cavalese).

3.2 Bioindikation und Erfassungsziele

Das Ökosystem Wald ist als komplexe Lebensgemeinschaft von Organismen auf vielfältige Weise ein umfassender und sensibler Bioindikator. Das Ökosystem als ganzes beruht auf der Fähigkeit zur Selbstregulierung. Die einzelnen Organismen reagieren, aufgrund ihrer begrenzten ökologischen Valenz und ihrer auf- und gegeneinander abgestimmten Nischenbildung, quantitativ und qualitativ sensibel auf Veränderungen der Umweltbedingungen. Die Erfassung möglichst vieler Organismen und die Verfolgung ihrer abundanzmäßigen Veränderungen über längere Zeiträume dient daher als wichtiges Mittel der Bioindikation. In Verbindung mit einer Kausalanalyse über die möglichen Ursachen von Abundanzschwankungen ist dies die eigentliche Grundlage des Forstlichen Monitoring-Programmes und der ausgewiesenen vier Dauerbeobachtungsflächen Montiggel, Ritten, Pomarolo und Lava-zé (vgl. Pkt. 3.1).

Allerdings stellen diese vier permanenten Beobachtungsflächen in Südtirol-Trentino nur einen kleinen, stichprobenartigen Teil des Ökosystems Wald dar. Zu ihrer Beurteilung ist daher eine umfassende vergleichende Einbindung in die gesamte Biodiversität des Landes erforderlich. Dies gilt besonders für die Tierwelt (Fauna), wo sowohl Vergleiche über Verbreitung und Häufigkeit von Arten in anderen heimischen Gebieten (Feuchtgebiete, Kulturlandschaften, unproduktive Flächen, Siedlungsräume etc.) wichtig sind, als insbesondere auch festzustellen ist, welche der in den Versuchsflächen erhobenen Arten schon andernorts bekannt waren und welche hingegen Neuerfassungen für die heimische Fauna sind.

Als Ausgangsgrundlage für diese Beurteilung dient das Kompendium „Die Tierwelt Südtirols“ (HELLRIGL 1996), wo nahezu 15.000 heimische Tierarten namentlich erfasst und aufgelistet sind. Inzwischen sind bereits viele Arten neu hinzu gekommen und zahlreiche weitere Arten – vor allem auch aus bisher noch nicht erfassten Literaturangaben – harren noch auf „Entdeckung“ und Eingliederung. Die Abteilung Forstwirtschaft wird sich in der neuen Schriftenreihe „forest observer“ darum bemühen, die faunistischen Artenlisten für Südtirol laufend auszubauen und nomenklatorisch zu aktualisieren.

4 „Tag der Artenvielfalt“ – ein Wissenschaftsprojekt ?

Am 12. Juni 2004 fand zum sechsten Mal der von der Zeitschrift GEO initiierte und organisierte „GEO-Tag der Artenvielfalt“ statt. Die Grundidee war, viele Menschen für die Erfassung der Biodiversität ihres Lebensraumes zu engagieren und so das allgemeine Wissen über die Umwelt zu verbessern. Beim „6. GEO-Tag der Artenvielfalt“ beteiligten sich in Mitteleuropa mehr als 10.000 Menschen und hielten, von den Wäldern in Niebüll (Nordfriesland) bis zu den Höhlen in Montebelluna (Treviso) und von der Stauseegemeinde in Luxemburg bis ins westpolnische Zgorzelec (bei Görlitz), Ausschau nach Naturobjekten. Das Schwerpunktthema dieses von GEO als „mittlerweile größte Feldforschungsaktion in Mitteleuropa“ bezeichneten Events war in diesem Jahr „Die Ausbreitung von Flora und Fauna im Transitraum Tirol“, d.h. an der Brenner-Route Tirol und Südtirol.

An den Sammelaktionen in Nordtirol und Südtirol nahmen nach GEO (9/2004) insgesamt 162 Experten teil, der Großteil davon in Nordtirol – in 5 Untersuchungsgebieten (Zirl, Innsbruck, Patsch, Trins, Brenner), und 72 in Südtirol – in einem Untersuchungsgebiet am Fuße des Schlern, bei St. Konstantin, in Höhenlagen zwischen 700-1600 m. Die Aktionen wurden koordiniert in Nordtirol vom Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum (Innsbruck), das zu-

sammen mit der Uni Innsbruck (Institute für Botanik und Zoologie) auch den Großteil der beteiligten Experten stellte, und in Südtirol vom Naturmuseum in Bozen.

Insgesamt wurden bei der Sammelaktionen in Nordtirol und Südtirol 3299 Pflanzen- und Tierarten registriert. Eine Reportage über den 6. GEO-Tag der Artenvielfalt sowie eine Beilage mit der gesamten Artenliste aus Nordtirol veröffentlichte GEO im September-Heft 2004. Nähere Informationen dazu gibt es unter <http://www.geo.de>, wo auch die Südtirol-Artenliste für Tiere angeführt wird, die im GEO-Beilageheft nicht aufscheint.

Der Chefredakteur von GEO, Peter-Matthias Gaede, war sich der Grenzen dieser publicity-trächtigen Aktion durchaus bewußt, wenn er in seinem Vorwort sagt: „*Den strengen Ansprüchen der Wissenschaft kann eine solche Stichprobe in der Natur kaum genügen. Andererseits kann sie mehr als die Wissenschaft. Sie kann populär machen, was sonst gemeinhin nur in Expertengremien beredet wird.*“

Es war nun für uns von Interesse zu sehen, welche Bewandnis es mit den aus Südtirol bei dieser Aktion gemeldeten 1432 Artenfunden an Gefäßpflanzen und Tieren hat und in welcher Relation sie zu den von hier bisher erfaßten Arten stehen. Wir haben daher dieses von GEO publizierte Ergebnis einer detaillierte Analyse unterzogen. Grundlage dafür waren die von GEO ins Internet gestellten Südtirol-Artenlisten, da in der Druckversion des Beilageheftes zu GEO 9/2004 für Südtirol ja nur die Liste der Gefäßpflanzen (Farne und Samenpflanzen) differenziert mit ausgewiesen ist. Dabei werden zum Vergleich auch die entsprechenden Angaben von Nordtirol zitiert. In einer Zusatzkolonne, ganz rechts, wurden von uns als Relation die aus Südtirol bisher bekannten Artenzahlen von Tieren ergänzend angeführt (cit. nach: HELLRIGL 1996 und 2003 a).

Die einleitende Übersichtstabelle (Tab. 1), von GEO (2004) in kontinuierlicher alphabetischer Reihung dargestellt, wurde zum besseren Verständnis zunächst in drei systematische bzw. thematische Bereiche aufgliedert (Gruppe A, B, C).

Tab.1:

Untersuchte Gruppen:	Südtirol: GEO-2004	Nordtirol: GEO-2004	in Südtirol: bisher erfaßt
<i>A. Niedere Pflanzen:</i>			
Prokaryota (Blualgen):	0	19	[nicht bekannt]
Phycophyta (Algen):	23	99	[nicht bekannt]
Bryophyta (Moose):	0	134	[nicht bekannt]
Lichenes (Flechten):	111	266	[ca. 1.200]
Fungi (Pilze):	72	90	[ca. 2.000]
[Teilsomme A]:	206	608	[? 4.000-7.000]
<i>B. Gefäßpflanzen:</i>			
			STi: bekannt:
Pteridophyta (Farne):	27	26	ca. 80
Spermatophyta (Samenpflanzen):	494	640	ca. 2.500
[Teilsomme B]:	727	1.274	ca. 2.580
<i>C. Tiere:</i>			
			STi: bekannt:
Invertebrata (Wirbellose):	629	1.271	15.350
Vertebrata (Wirbeltiere):	76	102	495
[Teilsomme C]:	705	1.373	15.845
SUMME: A+B+C	[1638]	[3255]	[nicht bekannt]
SUMME: B+C	1.432	2.647	ca. 18.425

Die sehr inhomogene Gruppe A umfaßt neben ursprünglichen prokaryotischen Formen wie Blaualgen (Cyanophyceen) auch höherstehende, den niederen Pflanzen zugerechnete eukaryotische Thallophyten wie „Algen“ (Phycophyta) und Flechten (Lebensgemeinschaft von Pilzen und Algen) sowie Pilze (Mycophyta = Fungi). – Ihre in Südtirol vorkommende bzw. erfaßte Artenzahl ist den Verfassern nicht bekannt, dürfe aber insgesamt auf einige tausend Arten abzuschätzen sein. So sind etwa von den Blaualgen oder Cyanobakterien, die Badeseen und Aquarien trüben, an die 2000 Arten beschrieben; von den „Algen“, die den Phytoplankton bilden und ebenfalls stark zur Wassertrübung beitragen, gibt es weltweit an die 40.000 Arten, und von den Flechten auch an die 20.000. –

Die Anzahl der Moose (Bryophyta), mit weltweit über 10.000 Arten, vermutet WILHALM vom Naturmuseum Bozen (pers. Mitt. 2004) etwa in der gleichen Größenordnung der Gefäßpflanzen, bei den Flechten dürften es etwas weniger sein.

Die hierzu verfügbaren rezenten Zahlenangaben und Artnamen aus Südtirol beschränken sich bei den Moosen nur auf eine Teilbearbeitung von J. KIEM (2002: Gredleriana) über Feucht- und Naßmoose (75 Arten). Bei den Flechten sind nach MARTELLOS & NIMIS (2001) aus der Region Trentino-Südtirol (Alto Adige) 1297 Flechtenarten bekannt.

Die Pilze wurden in Südtirol im Zuge einer „Kartierung“ seit den 80er Jahren vom Gruppo Micologico Bresadola (Padua u. Bozen) erhoben. Bis Ende 1992 waren nach BELLÙ (1992) bereits 1921 Arten erfaßt; größtenteils handelt es sich um Mykorrhiza-Pilze, aber auch um zahlreiche saprophytische und / oder parasitische Pilze. Im Rahmen der forstlichen Monitoring-Erhebungen wurden bis Ende 2002 am Ritten (IT-01) und in Montiggel (IT-02) immerhin 506 Myceten erhoben (MINERBI 2003). Laut Schätzung der fachlichen Leitung der Mykologenvereinigung BRESADOLA, umfassen die Pilze in Südtirol mindestens 4000 Arten (T. WILHALM, pers. Mitt. 2004). – Insgesamt bleibt somit die Anzahl der aus Südtirol bisher erfaßten Arten aus Gruppe A vorerst offen.

Die Gruppe B umfaßt die Gefäßpflanzen, mit Blütenpflanzen und Farnpflanzen (Artenzahlen Südtirol nach T. WILHALM: pers. Mitt. 2004), und Gruppe C die Tiere mit Wirbellosen und Wirbeltieren (Artenzahlen nach HELLRIGL 1996, 2003 a, und 2004 unveröff.).

Bereits die erste Übersicht (Tab.1) zeigt in allen drei Gruppen einen deutlichen Überhang der Nordtiroler Artenzahlen gegenüber den Südtiroler Erhebungen. Nachdem die Flora und Fauna Südtirols aufgrund des mediterranen Einflusses aber artenreicher sein sollte als jene von Nordtirol, muß das Erhebungsdefizit auf Südtiroler Seite, mit nur halb soviel erhobenen Arten, andere Gründe haben. Diese liegen einerseits in der viel höheren Anzahl untersuchter Standorte in Nordtirol und weiters in der bei den Untersuchungen in Nordtirol größeren Anzahl beteiligter Spezialisten (z.B. vom Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, sowie vom Botanischen und Zoologischen Institut der Universität Innsbruck).

Bemerkenswert ist aber auch der in beiden Tiroler Regionen festzustellende starke Anteil von 48-51% Gefäßpflanzen (Gruppe B) an der erhobenen Gesamt-Biodiversität (B+C). Dies entspricht nicht dem effektiven Bestand, wobei z.B. in Südtirol annähernd sechsmal soviel heimische Tierarten erfaßt sind als Gefäßpflanzen. Erklärbar ist dieses verzerrte Verhältnis bei der Erhebung dadurch, als Pflanzenarten leichter zu erfassen sind als Tierarten, da sie normalerweise zahlreicher und auch zeitmäßig dauerhafter präsent sind.

Insgesamt zeigt bereits diese erste Gesamtanalyse, daß die Ergebnisse unter ungleichen Voraussetzungen zustande kamen und somit kaum miteinander vergleichbar sind.

Die in Südtirol beim 6. GEO Tag erfaßten 629 Wirbellosen belaufen sich auf etwa 4% des bisher erfaßten hiesigen faunistischen Gesamtbestandes; hingegen kamen die Wirbeltiere auf immerhin 15% des Bestandes, was sich daraus erklärt, daß 58 der festgestellten 76 Arten Vögel waren, mit 348 Arten die artenreichste heimische Vertebraten-Gruppe, während sich nur jeweils 4-5 Arten von Lurchen, Reptilien, Fischen und Säugern fanden.

Tab. 2

<i>Invertebrata – Wirbellose:</i>	Südtirol: Geo-2004	Nordtirol: Geo-2004	STi-Bestand bisher erfaßt:
Arachnida (Spinnentiere)	150	233	1.260
Bivalvia (Muscheln)	0	0	17
Crustacea (Krebstiere)	6	5	106
Gastropoda (Schnecken)	0	42	195
Huridinea (Egel)	0	1	8
Insecta (Insekten)	462	967	13.220
Myriapoda (Tausendfüßer)	0	5	130
Nematoda (Fadenwürmer)	1	0	50
Oligochaeta (Wenigborster)	1	3	40
Rotatoria (Rädertiere)	8	14	92
Turbellaria (Strudelwürmer)	1	1	2
[Sonstige: Protozoa, Tardigrada u.a.]	-	-	230
SUMME:	629	1271	15.350

Die beim GEO-Tag in Südtirol erfaßten Wirbellosen beschränkten sich zu 97% auf zwei Tierklassen, die Spinnentiere und die Insekten (612 von 629); nur 3% mit insgesamt 17 Arten entfielen auf fünf andere Invertebraten-Gruppen. Weichtiere (Mollusca) und Tausendfüßer (Myriapoda) – mit zusammen rd. 340 erfaßten heimischen Arten – wurden hier beim GEO-Tag überhaupt nicht erhoben. Dafür fanden sich aber unter den 6 Krebstieren ein für Südtirol neu nachgewiesener Wasserfloh, *Ceriodaphnia quadrangula*, sowie unter den 8 Rädertierchen zwei bisher noch nicht aufscheinende Arten: *Lecane closterocerca*, *Lepadella ovalis*. Diese drei Neufunde werden aber als solche in GEO nicht erwähnt.

Am besten erfaßt wurden in Südtirol die Spinnentiere (mit 12% des Bestandes), dank den Erhebungen durch die Nordtiroler Spezialisten H. Schatz (Milben: auch mit diversen nicht erwähnten Neufunden) und K.-H. Steinberger (Spinnen): (Tab. 3)

Tab. 3

<i>Arachnida – Spinnentiere:</i>	Südtirol: Geo-2004	Nordtirol: Geo-2004	STi-Bestand bisher erfaßt:
Acari (Milben):	44	51	560
Araneida (Spinnen)	104	174	640
Opiliones (Weberknechte)	2	7	35
Pseudoscorpiones (Bücherskorp.)	0	1	25
SUMME:	150	233	1.260

Die beim GEO-Tag 2004 in Südtirol erhobenen 462 Insektenarten entsprechen 3,5% des erfaßten heimischen Insektenbestandes von rd. 13.200 Arten: (Tab. 4).

Wie Tab. 4 zeigt, wurden bei der Erhebung in Südtirol nur bei 12 von 16 angeführten Insektenordnungen Funde gemacht. Davon entfallen mehr als die Hälfte (55%) allein auf die Käfer, der artenreichsten heimischen Insektenordnung.

Tab. 4

<i>Insecta – Insekten:</i>	Südtirol: Geo-2004	Nordtirol: Geo-2004	STi-Bestand bisher erfaßt:
Blattodea (Schaben)	1	1	12
Coleoptera (Käfer)	254	302	4.490
Dermaptera (Ohrwürmer)	1	1	8
Diptera (Zweiflügler)	16	23	2.078
Ephemeroptera (Eintagsfliegen)	9	6	45
Heteroptera (Wanzen)	3	56	570
Homoptera (Pflanzensauger)	0	2	581
Hymenoptera (Hautflügler)	73	133	1.707
Lepidoptera (Schmetterlinge)	69	415	3.126
Mecoptera (Schnabelfliegen)	0	0	8
Megaloptera (Schlammfliegen)	0	1	2
Neuroptera (Netzflügler)	0	1	75
Odonata (Libellen)	12	1	58
Plecoptera (Steinfliegen)	1	5	62
Saltatoria (Springschrecken)	13	17	82
Trichoptera (Köcherfliegen)	10	3	76
[Sonstige: Apterygota u.a.]	-	-	240
SUMME:	462	967	13.220

Die Käfer (Tab.5) scheinen beim GEO-Tag in Südtirol mit 254 gesammelten Arten aus 37 Familien auf, was 5,7% der bekannten heimischen Käferarten entspricht.

Die meisten Funde gab es hier bei den Kurzflügelkäfern (Staphilinidae): 53 Arten von 990 bisher erfaßten (= 5,3%), davon 3 Neufunde (*Hydrosmecta obscurior*, *Tetartopeus terminatus*, *Lathrobium pallidipenne*), und bei den Laufkäfern (Carabidae): 50 Arten von 365 bisher erfaßten (= 13,7 %), durch die Nordtiroler Spezialisten Irene Schatz und Timo Kopf.

Es folgten weiters: Cantharidae: 10 Arten (von 81), Cerambycidae: 15 (von 166), Chrysomelidae: 19 (von 342) – darunter auch 1 Neufund (*Oulema duftschmidi*), Curculionidae: 24 (von 487) – darunter 2 Neufunde (*Barypeithes pellucidus*, *Othiorrhynchus austriacus*), Elateridae: 11 (v. 118) – mit 2 Neufunden (*Prosternon chrysocomum*, *Zorochrus dufouri*), sowie Einzelfunde von 72 Arten aus weiteren 30 Käfer-Familien, darunter die Nitidulidae mit einem weiteren Neufund (*Meligethes carinulatus*). – Von den hier angeführten 9 Neufunden für Südtirol (in Bezug auf das Verzeichnis von KAHLER & HELLRIGL 1996) war bei GEO aber nur ein Kurzflügler (*Hydrosmecta obscurior*) als solcher namentlich erwähnt. – Bei weiteren 78 Käferfamilien (von insgesamt 115 in Südtirol vertretenen Familien) konnten beim GEO-Tag in Südtirol keine Fundbelege erbracht werden.

Tab. 5

Coleoptera (Käfer): <i>Übersicht Familien:</i>	Südtirol 1996 *	Südtirol Geo-2004	Neufunde Geo-2004
Anobiidae (Nagekäfer)	62	(1)	-
Anthribidae (Breitmaulrüßler)	15	(1)	-
Apionidae (Spitzmausrüßler)	84	(7)	-
Attelabidae (Blattroller)	2	(1)	-
Bruchidae (Samenkäfer)	21	(1)	-
Buprestidae (Prachtkäfer)	81	(5)	-
Byturidae (Himbeerkäfer)	2	(1)	-
Cantharidae (Weichkäfer)	81	(10)	-
Carabidae (Laufkäfer)	365	(50)	-
Cerambycidae (Bockkäfer)	166	(15)	-
Chrysomelidae (Blattkäfer)	342	(19)	1
Cleridae (Buntkäfer)	16	(2)	-
Coccinellidae (Marienkäfer)	76	(6)	-
Corylophidae (Faulholzkäfer)	11	(1)	-
Cryptophagidae (Schimmelkäfer)	72	(1)	-
Curculionidae (Rüsselkäfer)	487	(24)	2
Dermestidae (Speckkäfer)	28	(2)	-
Drilidae (Schneckhauskäfer)	2	(1)	-
Dytiscidae (Schwimmkäfer)	72	(1)	-
Elateridae (Schnellkäfer)	118	(11)	2
Hydraenidae (Langtaster-Wasserk.)	24	(1)	-
Hydrophilidae (Wasserkkäfer)	57	(4)	-
Lagriidae (Wollkäfer)	3	(1)	-
Lampyridae (Leuchtkäfer)	3	(1)	-
Malachiidae (Zipfelkäfer)	40	(4)	-
Melyridae (Wollhaarkäfer)	22	(5)	-
Mordellidae (Stachelkäfer)	32	(2)	-
Nitidulidae (Glanzkäfer)	75	(4)	1
Oedemeridae (Scheinbockkäfer)	21	(5)	-
Phalacridae (Glattkäfer)	12	(2)	-
Ptiliidae (Federflügelkäfer)	33	(1)	-
Scarabaeidae (Blatthornkäfer)	149	(3)	-
Scirtidae (Sumpffieberkäfer)	17	(1)	-
Scaptiidae (Seidenkäfer)	16	(3)	-
Silphidae (Aaskäfer)	19	(2)	-
Staphylinidae (Kurzflügelkäfer)	983	(53)	3
Tenebrionidae (Dunkelkäfer)	37	(2)	-
<i>(Summe: 37 Familien)</i>	<i>(3646)</i>	<i>(254)</i>	
[+ 78 Familien]	[826]	-	-
SUMME: [115 Fam.]	4.472	(254)	9

* KAHLEN & HELLRIGL 1996 (Coleoptera: in „Die Tierwelt Südtirols“)

An Hymenopteren wurden 73 Arten gesammelt (4,3% der von hier erfaßten Arten); diese beschränken sich auf 3 Familien: Bienen (Apoidea): 27 (von 434 erfaßten), Ameisen (Formicidae): 33 (von ca. 105 heimischen Arten), sowie 12 Blattwespen (Tenthredinidae) und eine Halmwespe (Cephalidae) (von 243 heimischen Symphyta). – Unter den Hymenopteren waren 6 Arten bisher nicht aus Südtirol erfaßt: 2 Ameisen, 1 Halmwespe und 3 Blattwespen; im GEO-Bericht wird nur eine Ameisenart (*Myrmica speciosoides*) als Erstfund erwähnt.

An Schmetterlingen (Lepidoptera) wurden nur 69 Arten aus 10 Familien gefunden (von über 3100 bekannten heimischen Schmetterlingsarten), davon 32 Spanner (Geometridae) und 20 Eulenfalter (Noctuidae) sowie 17 Einzelfunde aus weiteren 8 Familien (von insgesamt 68 in Südtirol vertretenen Lepidopteren-Familien). Bemerkenswert ist ein Wiederfund des seltenen Weißen Ordensbandes *Catephia alchymista* (vgl. HUEMER 1996: p. 605).

Diese Schmetterlings-Ausbeute in Südtirol, mit nur 2,2% des heimischen Artenbestandes, war somit relativ gering, auch im Vergleich zu Nordtirol, wo 415 Arten erhoben wurden. Zum Vergleich hatte eine methodische Erhebung beim forstlichen Monitoring im Jahre 2000 in Südtirol, durch den Innsbrucker Spezialisten P. HUEMER, an Artendiversität von Schmetterlingen am Standort Ritten (IT-01) 237 Arten (in 1360 Ex) und in Montiggel (IT-02) 464 Arten (in 3500 Individuen) erbracht. Trotz hohem faunistischen Kenntnisstand bei den Schmetterlingen waren 3 Erstnachweise für Südtirol darunter (HUEMER 2001).

Bemerkenswert sind die GEO-Befunde bei den in Südtirol noch unzureichend erfaßten Ordnungen der Zweiflügler (Fliegen u. Mücken), Eintagsfliegen und Köcherfliegen, die trotz geringer Anzahl gesammelter Arten (insgesamt 35) 11 Neunachweise ergaben, u. zw.: Diptera / Zweiflügler (16): von den Chironomidae (Zuckmücken) fehlten bisher folgende 7 Arten: *Diamesa insignipes*, *Endochironomus tendens*, *Eukiefferiella minor*, *Microtendipes chloris*, *Orthocladius rivicola*, *Orthocladius frigidus*, *Orthocladius rivulorum*. – Ephemeroptera / Eintagsfliegen (9): Erstnachweise für 3 bisher nur vermutete Artvorkommen (vgl. HELLRIGL 1996): *Baetis lutheri*, *Caenis horaria*, *Rhitrogena hybrida*. – Trichoptera / Köcherfliegen (10): Neuer Nachweis *Rhyacophila pubescens* Pictet, 1934. Überraschend war, daß sich auch unter drei gesammelten Wasserwanzen ebenfalls eine für Südtirol bisher fehlende Bachläufer-Art fand: *Velia (Plesiovelia) caprai* Tamanini, 1947.

Auch von diesen Neufunden fand sich keiner im GEO-Bericht 9 / 2004 als solcher erwähnt. Keine weiteren Neufunde gab es bei den folgenden 5 Ordnungen, mit 28 gesammelten Arten: Schaben (1), Ohrwürmer (1), Libellen (12), Springschrecken (13), Steinfliegen (1).

Diskussion:

Ein abschließendes Resümee über das Ergebnis des 6. GEO-Tages der Artenvielfalt in Südtirol zu ziehen, ist – was die Tierwelt angeht – nicht ganz einfach, da sich gewisse methodologische und aufbereitungsmäßige Unstimmigkeiten ergaben. Es waren 705 Tierarten erhoben worden, davon 76 Arten beobachteter Wirbeltiere und 629 Arten Invertebrata. Unter den gesammelten Wirbellosen bildeten Insekten (462) und Spinnentiere (150) den Hauptanteil (97%). Dieses Erhebungsergebnis entspricht den möglichen Erwartungen einer „Großaktion“ und steht in Abhängigkeit vom Aufgebot an beteiligten Sammlern.

Im jedem Falle ist es begrüßenswert zu neuen faunistischen Daten zu kommen, auch bei häufigen und banalen Arten. Allerdings erfordern dabei die Artangaben zur wissenschaftlichen Brauchbarkeit der Daten eine entsprechende Dokumentation, d.h. Angaben über Sammler

und Bestimmer, Fundort- und Höhenlagen, Anzahl und Aufbewahrung der gesammelten Exemplare, sowie schließlich analytische Aufbereitung der erhobenen Daten.

In diesen letztgenannten Punkten weist der GEO-Report aber erhebliche Mängel auf. Zwar werden die einzelnen speziellen Sammelteams genannt und gruppenweise vorgestellt: so für Niedere und Höhere Pflanzen 4 Gruppen mit insgesamt 51 Personen, für Invertebrata 4 Teams mit zusammen 34 Personen und für Wirbeltiere ein Team mit 12 Personen. Diese genannten 98 Beobachter beziehen sich gemeinsam auf Nord- und Südtirol; dabei geht aus dem Begleitkommentar aber meist nicht näher hervor, wer wo und was gesammelt bzw. beobachtet hat. Nur in wenigen Fällen sind eindeutige Zuordnungen möglich, wie z.B. bei den in Südtirol operierenden Arthropoden-Spezialisten aus Innsbruck: H. Schatz (Milben), K.-H. Steinberger (Spinnen), I. Schatz (Kurzflügelkäfer), T. Kopf (Laufkäfer) und F. Glaser (Ameisen). Hingegen bleibt unerwähnt und somit unklar, wer hier Bienen, Blattwespen, Schmetterlinge, Fliegen u.a. gesammelt bzw. bestimmt hat. Auch ist zu vermuten, daß bei der Aktion noch weitere, nicht genannte Personen mit beteiligt waren.

Problematisch sind auch fehlende Hinweise auf die Taxonomen, die das gesammelte Material determiniert bzw. überprüft haben. Solche Angaben erübrigen sich bei den genannten Spezialisten, nicht aber für andere Invertebraten-Gruppen, bei denen die Sammler nicht genannt werden (z.B. Hymenoptera, Diptera, Köcherfliegen, Rädertierchen etc.). Die Artbestimmungen können wohl als zuverlässig gelten, doch beeinträchtigen die fehlenden Angaben über Sammler bzw. Bestimmer, sowie genaueren Fundort und Höhenlage die allgemeine Zitierfähigkeit (für die Südtirolfunde scheint bei allen Arten nur generell „Schlern (Bozen)“ auf – was sich auf St. Konstantin Umg., 700-1600 m, beziehen soll). Diese fehlenden Detailangaben sind um so bedauerlicher, als die Aufsammlungen des Geo-Tages in Südtirol doch auch zahlreiche interessante, zitierenswerte Funde erbrachten.

Im kommentierenden GEO-Report (inkl. Internet) fehlt auch eine analytische Aufbereitung der Ergebnisse. So ist im Report für Südtirol explizit nur von 2 Neufunden die Rede. – Hingegen hat unsere Analyse für Südtirol bei den Wirbellosen folgendes Ergebnis erbracht: an Insekten ergab der GEO-Tag 25 Neufunde (5,4% der gesammelten): Coleoptera (9), Diptera (8), Hymenoptera (6), Rhynchota (1), Trichoptera (1); bei den übrigen Invertebrata gab es ebenfalls 25 Neufunde (15% der gesammelten): Acari - Milben (22 von 44); Crustacea – Krebstiere (1 von 6), Rotatoria – Rädertierchen (2 von 8).

Nach den Organisatoren der Hauptveranstaltung in Tirol, dem Hamburger Magazin GEO und dem Land Tirol (Abt. Umweltschutz), sollte Ziel des „GEO-Tags der Artenvielfalt“ eine Bestandsaufnahme unserer unmittelbaren Umwelt sein. Dabei sollte nicht der Rekord zählen, sondern vielmehr das Bewußtsein geweckt werden für die Biodiversität vor der Haustür. Entgegen dieser deklarierten Absicht, rückte das „Rekord-Streben“ aber doch stark in den Vordergrund, wie wiederholte Hinweise auf die „Rekordanzahl“ erhobener Arten zeigen. Die vorgelegten Artenlisten bloßer lateinischer Namen dürften dabei den angesprochenen Bevölkerungskreisen, deren Bewußtsein für Biodiversität geweckt werden soll, wohl nicht allzuviel sagen. Dennoch sind die Daten aber faunistisch bedeutsam.

Hinsichtlich der Bestandesaufnahme erfordern die erhobenen Artenlisten jedenfalls eine Nachbearbeitung mit näheren spezifischen Angaben über Fundumstände (Fundorte, Sammler etc.), um ihre faunistische Brauchbarkeit und Zitierfähigkeit zu ermöglichen. Dies wäre wichtig und gilt für alle festgestellten Arten, nicht nur für seltenere Arten oder Neufunde. Es fehlen Hinweise darüber, ob eine solche Nachfolgepublikation geplant ist.

Wie bereits erwähnt, erlaubt die unterschiedlichen Methodologie der Erhebungen in Nordtirol und Südtirol, was die Anzahl der untersuchten Standorte und die der eingesetzten Sammler und Experten anbelangt, keinen aussagefähigen Vergleich.

Über die Sinnhaftigkeit eines „Tages der Artenvielfalt“ und den Modus der Durchführung kann man unterschiedlicher Meinung sein. Jedenfalls gibt es aber die „Artenvielfalt“ nicht

nur an einem bestimmten Tag – sondern sie besteht permanent. Auch Sensibilisierung für Biodiversität müsste deshalb dauerhaft sein und sollte sich nicht nur auf einen publicity-wirksamen Tages-Event beschränken.

Zusammenfassung:

Im einleitenden Abschnitt wird über Sinn und Zweck der Erfassung von Artenvielfalt-Biodiversität berichtet und es werden die damit verbundenen Probleme sowie der Erfassungstand in Südtirol aufgezeigt. Aus Südtirol wurden bisher 15.845 Tierarten registriert, doch einige Tiergruppen sind faunistisch noch unzureichend erfaßt. – Im zweiten Kapitel wird die geschichtliche Entwicklung der forstlichen Erhebungen zur Biodiversität in Südtirol in den letzten 50 Jahren kurz dargelegt. Diese sollen mit der neuen Publikationsreihe „forest observer“ fortgeführt werden. – Im dritten Kapitel wird das integrierte forstliche Monitoring-Programm zur Biodiversität (IMP) vorgestellt und über seine Zielsetzungen, angewandte Methodik und bisherigen Ergebnisse kurz berichtet.

Im abschließenden Kapitel werden die Ergebnisse des „6. GEO-Tages der Artenvielfalt“ in Südtirol analysiert und diskutiert. Gleichzeitig wird hier zum Vergleich eine Übersicht gegeben über die aus Südtirol bisher bekannten und erfaßten Artenzahlen zur Biodiversität.

Riassunto:

Biodiversità – Molteplicità di Specie

Il capitolo introduttivo illustra gli scopi e l'utilità di un monitoraggio in relazione a "molteplicità di specie-biodiversità", evidenziandone le problematiche correlate e lo stato dei rilievi in Alto Adige. 15.845 sono le specie animali finora registrate in Alto Adige, tuttavia alcuni gruppi animali risultano ancora sottorappresentati dal punto di vista faunistico. – Il secondo capitolo riporta brevemente l'evoluzione storica dei rilievi sulla biodiversità in ambito forestale negli ultimi 50 anni in Alto Adige, quali trovano ulteriore sviluppo nella nuova linea editoriale „forest observer“. –

Il terzo capitolo introduce il Programma di Monitoraggio Forestale per la Biodiversità, riportandone brevemente gli scopi, le metodologie applicate ed i risultati finora conseguiti. –

Nel capitolo conclusivo vengono analizzati e discussi i risultati dell'iniziativa „6. GEO-Tag der Artenvielfalt“ in Alto Adige. Contestualmente vengono fornite cifre di confronto in merito alla diversità di specie finora note e censite per l'Alto Adige.

Literatur

- ALTENHOFER E., HELLRIGL K. & v. MÖRL G., 2001: Neue Fundnachweise von Pflanzenwespen (Hymenoptera, Symphyta) aus Südtirol und Italien. – *Gredleriana*, 1: 449-460.
- AMBROSI P., BERTAGNOLLI M., CONFALONIERI M., LA PORTA N., MARCHETTI F., MARESI G., MINERBI S., SALVADORI C., VALENTINOTTI R., 2001: Eight years of Integrated Monitoring in Alpine Forest Ecosystems of Trentino and South Tyrol, Italy. – *Journal of Limnology* (accepted).
- AMORT R., 1994: *Thaumetopoea pityocampa* (Denis & Schiffermüller) nel Tirolo meridionale: Introduzione del parassitoide oofago *Ooencyrtus pityocampae* (MERCET) nella media Val d'Isarco. – Tesi di Laurea, Univ. degli Studi di Padova, Facoltà di Agraria (Relatore: Prof. L. Masutti): 63 pp.
- AUER C., 1960-1981: Ergebnisse populationsstatistischer Untersuchungen über den Grauen Lärchenwickler (*Zeiraphera diniana* Guen.). – *Interne Berichte*, Chur (CH).
- BELLÙ F., 1992: Relazione sulla „Kartierung“ dell'Alto Adige al termine del 1992. – *Rapporto interno sulla cartografia micologica nella Provincia di Bolzano*.
- BELLÙ F., GORRERI N., 1998: Monitoring of macromycetes at the permanent plots IT01 Renon - IT02 Monticolo - IT03 Lavazè - IT04 Pomarolo during 1996 / 1997. – Ed. Forest Department, Autonomous Province of Bolzano.
- BELLÙ F., GORRERI N., 2000: Monitoring of macromycetes at the permanent plots IT01 Renon - IT02 Monticolo - IT03 Lavazè - IT04 Pomarolo during 1999. – Ed. Forest Department, Autonomous Province of Bolzano.
- CARL M., 1997: Biomonitoring der Zikadenfauna (Auchenorrhyncha) an den Dauerbeobachtungsflächen IT01 Ritten - IT02 Montiggel 1996. – Ed. Forest Department, Autonomous Province of Bolzano.
- CARL M., 2001: Biomonitoring der Zikadenfauna (Auchenorrhyncha) an den Dauerbeobachtungsflächen IT01 Ritten - IT02 Montiggel - Report 2000. – Ed. Forest Department, Auton. Province of Bolzano.
- CARL M., 2003: Biomonitoring der Zikadenfauna (Auchenorrhyncha) an den Dauerbeobachtungsflächen IT03 Lavazè - IT04 Pomarolo - Untersuchungsjahre 2002 - 2003. – *Istituto Agrario San Michele all'Adige (IASMA)*, interner Bericht: 60 pp. + Anhang: 30 Tabellen + 9 Abb. (Grafiken).
- GEO, 2004: GEO-Tag der Artenvielfalt 2004. – *GEO*: Nr. 09/2004: 106-128; mit Beilageheft *Tirol & Südtirol*: 32 Seiten. – Internet: <http://www.geo.de/artenvielfalt>
- HEISS E., 2001: Untersuchungen der Heteropterenfauna (Heteroptera) an den Dauerbeobachtungsflächen IT01 Ritten - IT02 Montiggel - IT03 Lavazè - IT04 Pomarolo - Report 2000. - Forest Department - Autonomous Province of Bolzano and Forest Services - Autonomous Province of Trento.
- HELLRIGL K., 1970: Die Bionomie der europäischen *Monochamus*-Arten (Coleopt., Cerambycidae) und ihre Bedeutung für die Forst- und Holzwirtschaft. – *REDIA*, 52 (1970-71): 367-510. – Istituto Sperim. Zool. Agraria, Firenze.
- HELLRIGL K., 1972: Revision der westpaläarktischen Arten der Prachtkäfergattung *Lampra* LACORD., 1832 (Coleopt., Buprestidae). – *Ann. Naturhistorisches Mus. Wien*, 76: 649-708.
- HELLRIGL K., 1974: Cerambycidae, Bockkäfer. – In: W. SCHWENKE (Hrsg.), *Die Forstschädlinge Europas*, Bd.2, Käfer: 130-202. – P. Parey Verlag, Hamburg und Berlin.
- HELLRIGL K., 1978: Ökologie und Brutpflanzen europäischer Prachtkäfer (Col., Buprestidae), 1. u. 2. – *Ztschr. angew. Entomologie*, 85, 2: 167-191; 3: 253-275. - P. Parey, Hamburg und Berlin.
- HELLRIGL K., 1980: Die Forstschädlinge und Waldkrankheiten von Südtirol, 1. Tierische Schädlinge: 333 pp. – *Landesforstinspekt. Bozen, interne Berichte*.
- HELLRIGL K., 1984: Zur Bionomie des grünen Weidenprachtkäfer *Scintillatrix dives* (Guill.) (Coleopt., Buprestidae) und des kleinen Weidenglasflüglers *Synanthedon formicaeformis* Esp. (Lepid., Aegeriidae). – *Zeitschr. angew. Entomologie*, 97, (5): 499-506. – P. Parey, Hamburg.
- HELLRIGL K., 1985: Über Borkenkäfer (Col., Scolytidae) in den Zweigen der Zirbe (*Pinus cembra*) in Südtirol. – *Anz. Schädlingskde., Pflanzenschutz, Umweltschutz*, 58: 108-110. – P. Parey, Berlin.
- HELLRIGL K., 1992: Die Fichtenharzfliege *Cheilosia morio* Zett. (Dipt., Syrphidae) als physiologischer Schädling an Fichten in Südtirol. – *Anz. Schädlingskde., Pflanzenschutz, Umweltschutz*, 65: 33-36. – P. Parey, Berlin u. Hamburg.
- HELLRIGL K., 1995 a: Der Kiefernprozessionsspinner (*Thaumetopoea pityocampa* Denis & Schiff.) in Südtirol. – *Abt. Forstw. Auton. Prov. Bozen-Südtirol, Schriftenreihe wiss. Stud., Nr.1*: 80 pp.

- HELLRIGL K., 1995 b: Massenaufreten forstschädlicher Trägspinner in Südtirol (Lepidopt., Lymantriidae).- Abt. Forstw., Auton. Prov. Bozen-Südtirol, Schriftenreihe wiss. Studien, Nr. 2: 1-44. Anhang: 45-55: Die Nonnentachine *Parasetigena silvestris* (R.D.) in Südtirol (Dipt., Tachinidae).
- HELLRIGL K., 1995 c: Über ein Massenaufreten von Haarmückenlarven (Dipt., Bibionidae) in Südtirol und deren Bedeutung für den Wald. – Anz. Schädlingskde., Pflanzenschutz, Umweltschutz, 68: 79-81. – Blackwell Wissenschafts-Verlag, Berlin.
- HELLRIGL K. (Hrsg.), 1996 a: Die Tierwelt Südtirols. – Veröffentlichungen Naturmuseum Südtirol, Bozen, Bd.1: 832 pp.:
- HELLRIGL K., 1996 b: Forstschädliche Kiefernblattwespen in Südtirol (Hym., Symphyta): Eiablage, Diapauseverhalten, Voltinismus. – Abt. Forst. Prov. Bozen-Südtirol, Schrifr. wiss. Stud., Nr. 3: 1-79. Anhang: 80-90: Zur Bionomie u. Phänologie von *Diplostichus janitrix* (Htg.) (Dipt., Tachinidae).
- HELLRIGL K., 1997: Parasitische Hautflügler und Zweiflügler in Waldgebieten Südtirols. – Abt. Forstw. Auton. Prov. Bozen-Südtirol, Schriftenreihe wiss. Studien, Nr. 4: 116 pp.
- HELLRIGL K., 1998: Verbreitung der makedonischen Roßkastanien-Miniermotte *Cameraria ohridella* Deschka & Dimic, 1986 (Lepidoptera, Gracillariidae) in Südtirol. Verlauf einer rezenten Einschleppung. – Abt. Forstw., Auton. Prov. Bozen-Südtirol, Schrifr. wiss. Stud., Nr. 5: 60 pp.
- HELLRIGL K., 1999: Die Verbreitung der Roßkastanien-Miniermotte *Cameraria ohridella* Deschka & Dimic, 1986 (Lep., Gracillariidae) in Südtirol. – Veröff. Mus. Ferdinand. Innsbruck, 79: 265-300.
- HELLRIGL K., 2002: Untersuchungen von Gebirgspopulationen der Kiefern-Buschhornblattwespe *Diprion pini* (L.) in Südtirol (Hym., Diprionidae). – Gredleriana, 2: 57-74.
- HELLRIGL K., 2003 a: Die Tierwelt von Südtirol. – Referat ÖEG-Tagung (18.10.2003) am Naturmuseum-Südtirol, Bozen.
- HELLRIGL K., 2003 b: Faunistik der Ameisen und Wildbienen Südtirols (Hym.: Formicidae et Apoidea). – Gredleriana 3: 143-208.
- HELLRIGL K., 2004 a: Über Gallmilben, Gallmücken und gallenbildende Blattwespen: Nachträge zur Faunistik Südtirols. – forest observer, 1: 197-206.
- HELLRIGL K., 2004 b: Raupenfliegen (Diptera, Tachinidae) aus Südtirol, gesammelt und mitgeteilt von Benno Herting. – forest observer, 1: 121-140.
- HELLRIGL K. & SCHWENKE W., 1985: Begleitinsekten in Buchdrucker-Pheromonfallen in Südtirol. – Anz. Schdlkde., 58: 47-50. – P. Parey, Berlin u. Hamburg.
- HELLRIGL K. & WOLF H., 1995: Faunistik der Wegwespen Südtirols (Hymenoptera, Pompilidae). – Ber. nat.-med. Verein Innsbruck, 82: 255-267.
- HELLRIGL K. & SALVADORI C., 1998: Untersuchungen zum Voltinismus der Rotgelben Kiefern-Buschhornblattwespe *Neodiprion sertifer* (Geoffr.) in Südtirol und Trentino (Hym., Diprionidae). – Anz. Schädlingskde., Pflanzenschutz, 71: 25-35. – Blackwell Wissenschafts-Verlag, Berlin.
- HELLRIGL K. & AMBROSI P., 2000: Die Verbreitung der Roßkastanien-Miniermotte *Cameraria ohridella* Deschka & Dimic in der Region Südtirol-Trentino. – Journal of Pest Science 73: 25-32.
- HELLRIGL K., AMBROSI P., BERTAGNOLLI A., 2001: *Cameraria ohridella*: La tignola dell'ippocastano si espande in Trentino. – Terra Trentina 47 (1): 37-44.
- HUEMER P., 1995: Schmetterlinge (Lepidoptera) an den Standorten Ritten und Montiggel, zusammenfassender Erhebungsbericht 1992-1995. – Ed. Forest Department - Autonomous Province of Bolzano.
- HUEMER P., 1996: Lepidoptera – Schmetterlinge. – In: HELLRIGL K. (Hrsg.): Die Tierwelt Südtirols. – Veröff. Naturmuseum Südtirol, Bozen, Bd.1: 532-618.
- HUEMER P., 1997: Diversität von Schmetterlingen (Lepidopt.) in Waldökosystemen Südtirols und Trients (UN-RCR Monitoring Programm).- Veröff. Tirol. Landesmus. Ferdinand. Innbrk., 75/76: 23 - 96.
- HUEMER P., 1999: Pheromonfallenversuche an Wicklern in Waldstandorten Südtirols und Trients (Lepidoptera, Tortricidae) – (UN-ECE Monitoring Programm) – Veröff. Tirol. Landesmus. Ferdinand. Innbrk., 79/99: 301-316
- HUEMER P., 2000: Auswirkungen von Kiefernprozessionsspinner-Bekämpfungsmaßnahmen mittels *Bacillus thuringiensis* auf die begleitende Lepidopterenfauna (Südtirol: Montiggel Wald). – Abt. Forstw., Auton. Prov. Bozen-Südtirol, Schrifr. wiss. Stud., Nr. 8/2000: 25 pp.
- HUEMER P., 2001: Biomonitoring der Schmetterlingsfauna (Lepidoptera) an den Dauerbeobachtungsflächen IT01 Ritten und IT02 Montiggel. Report 2000. - Ed. Forest Depart., Auton. Province of Bolzano.

- HUEMER P., 2002: Biomonitoring der Schmetterlingsfauna in Waldstandorten Südtirols und Trients (Lepidoptera). – Linzer biol. Beitr. 30.08.2002, 34/1: 199-264
- KAHLEN M. & HELLRIGL K., 1996: Coleoptera – Käfer. – In: HELLRIGL K. (Hrsg.): Die Tierwelt Südtirols. – Veröff. Naturmuseum Südtirol, Bozen, Bd.1: 393-511.
- KOPESZKI H., 1992 / 93: Untersuchungen über Collembolen an den Standorten Ritten, Montiggel, Lavazè und Pomarolo bei einem forstlichen Monitoring-Projekt in Südtirol-Trentino: Reports 1992 and 1993. – Ed. Forest Depart., Auton. Prov. of Bolzano & Forest Services, Autonom. Province of Trento.
- KOPESZKI H., MEYER E. 1996: Artenzusammensetzung und Abundanz von Collembolen in Waldböden der Provinzen Bozen und Trient (Italien) – Ber. Nat.-med. Verein Innsbrk., 83/96: 221-237.
- KOPESZKI H., 2001: Passive und aktive Bioindikation mit Springschwänzen (Collembola) an den Waldstandorten IT01 Ritten - IT02 Montiggel - IT03 Lavazè - IT04 Pomarolo: Report 2000. - Ed. Forest Department, Autonomous Province of Bolzano & Forest Services, Autonom. Province of Trento.
- LADURNER E., 1999: Die Kleinsäugerfauna der Standorte IT01 Ritten - IT02 Montiggel. Untersuchungsjahre 1992, 1993, 1996, 1998. – Ed. Forest Department, Autonomous Province of Bolzano.
- LADURNER E., CAZZOLLI N., 2001: Die Kleinsäugerfauna von Ritten und Montiggel: Populationsökologie und Habitatnutzung, Report 2000. – Ed. Forest Department, Autonomous Province of Bolzano.
- LAUBER K. & WAGNER G., 2001: Flora Helvetica. 3. Auflage: 1615 pp. – Verlag P.Haupt, Bern-Stuttgart-Wien.
- MARTELLI S. & NIMIS P. L., 2001: *ITALIC*: The Information System on Italian Lichens. – Region: Trentino Alto Adige Phytoclimatical belt: 28 pp. – <http://dbiodbs.univ.trieste.it/global/italic2a>
- MEYER E., 1997: Diplopoda aus Barberfallen in Waldstandorten der Auton. Prov. Bozen und Trient, (Dauerbeobachtungsflächen IT01 Ritten - IT02 Montiggel - IT03 Lavazè - IT04 Pomarolo), Erhebungsjahre 1992-1993. – Ed. Forest Department - Autonomous Province of Bolzano.
- MEYER E., 1997: Die Waldbodenfauna nördlich und südlich des Alpenhauptkammes. – Abhandlungen und Berichte des Naturkundenmuseum Görlitz, 69, 2: 135-150.
- MEYER E., KÖSSLER W., 2001: Bodenzoologische Untersuchungen auf Waldstandorten der Provinzen Bozen und Trient (Italien): Erhebungsjahr 2000. – Report Forest Department - Autonomous Province of Bolzano and Forest Services - Autonomous Province of Trento.
- MINELLI A., RUFFO S., LA POSTA S. (eds.), 1995: Checklist delle Specie della Fauna Italiana: Fasc. 1-110. – Calderini, Bologna.
- MINERBI S., 1993: Integrated Monitoring Programme. – 11. Bericht über den Zustand der Wälder in Südtirol. – Jahresbericht 1993. – Forstwirtschafts-Inspektorat, Auton. Prov. Bozen-Südtirol: 19-38.
- MINERBI S., 1997: Abstracts of International Meeting for Specialists in Forest Ecosystems on INTEGRATED MONITORING IN ALPINE FOREST ECOSYSTEMS - 29-31 October 1997, Bozen - Bolzano – Italy. – Ed. Forest Department - Autonomous Province of Bolzano.
- MINERBI S., 1998: Forschungsarbeit in Südtirol: Treibhauseffekt, Klima und Wald. – Indagini scientifiche in Alto Adige: Effetto serra, clima e bosco. – http://www.provinz.bz.it/forst/untersuchung_d.htm. – Das Land Südtirol 5/1998 – Landespresseamt; - http://www.provinz.bz.it/forst/indagine_i.htm. – Ufficio Stampa della Giunta Provinciale.
- MINERBI S., 2003: Il programma per il Controllo Integrato degli ecosistemi forestali in Trentino-Alto Adige. – Gredleriana, 3: 37-48.
- NOFLATSCHER M.-T., 1995: Die Spinnenfauna (Arachnida: Aranei) an den Dauerbeobachtungsflächen IT01 Ritten, IT02 Montiggel, IT03 Lavazè, IT04 Pomarolo im Untersuchungsjahr 1992. – Ed. Forest Department, Autonomous Province of Bolzano.
- NOFLATSCHER M.-T., 1998: Die Spinnenfauna (Arachnida: Aranei) an den Dauerbeobachtungsflächen IT01 Ritten, IT02 Montiggel, IT03 Lavazè, IT04 Pomarolo im Untersuchungsjahr 1993. – Ed. Forest Department, Autonomous Province of Bolzano.
- PÖRNACHER D., 1993: Studio biologico e demoecologico su infestazioni di *Diprion pini* (L.) (Hymenopt., Diprionidae) in Val Venosta. – Tesi di Laurea, 204 pp.- Univ. Studi Padova, Istit. Entom. Forestale (Relatore: Prof. L. Masutti; Correlatore: K. Hellrigl).
- SCHEDL K., 1957: Der Kleine Fichtennadelmarkwickler (*Asthenia pygmaeana* Hb.) in Südtirol.- Region Trentino-Südtirol, Amt f. Statistik u. Studien, H.1: 40 pp., Trento.

- SCHEDL K., 1963: Über einige Tannenwickler in der Provinz Bozen. – Region Trentino-Tiroler Etschland, Amt für Statistik und Studien, H. Nr.2: 47 pp., Trento.
- SCHINNER F., MARGESIN R., 2001: Bodenmikrobiologische Untersuchungen an den Standorten IT01 Ritten - IT02 Montiggl - IT03 Lavazè - IT04 Pomarolo - Bodenmikrobiologie – Bodenenzymatik - Erhebungsjahr 2000. – Report Forest Department, Autonomous Province of Bolzano & Forest Services, Autonomous Province of Trento.
- SCHIMITSCHEK E., 1947: Massenaufreten wichtiger Forstinsekten in Österreich. – Zentralblatt f. ges. Forst- u. Holzwirtsch., 70: 158-204.
- SCHIMITSCHEK E., 1955: Forstschutz: Tiroler Forstschutzfragen. – Schlern-Schriften, 125: 99-105.
- SCHWENKE W. (Hrsg.), 1972 - 1986: Die Forstschädlinge Europas: Ein Handbuch in 5 Bänden. – Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin.
- SCHWIENBACHER W., 1997: Käfer (Coleoptera) an den Dauerbeobachtungsflächen IT01 Ritten - IT02 Montiggl. Bericht 1992-1996. – Ed. Forest Department - Autonomous Province of Bolzano
- SCHWIENBACHER W., 1998-2000: Käfer (Coleoptera) an den Dauerbeobachtungsflächen IT01 Ritten - IT02 Montiggl. Berichte 1997, 1998 und 1999. – Ed. Forest Department – Auton. Prov. of Bolzano
- SKUHRÁVÁ M., SKUHRÁVÝ V. & HELLRIGL K. 2001: Die Gallmückenfauna (Diptera: Cecidomyiidae) Südtirols, ein Beitrag zur Gallmückenfauna Italiens. – Gredleriana 1: 83-132.
- TRAVAN J., 1974: Massenaufreten forstlicher Schädlinge in Südtirol 1945-1973. – Anz. Schdlk. 1974.
- TSCHORSNIG H.-P., 2001: Raupenfliegen (Diptera: Tachinidae) aus Südtirol (Italien) im Gebiet des Stilfser Joch-Nationalparkes (1). – Gredleriana, 1: 171-182.
- WEIS A., 1982: Indagine sulla marcatura dendrocronologica su Larice della *Zeiraphera diniana* Guen, in Val Venosta e considerazioni sui danni conseguiti agli attacchi. – Tesi di Laurea, 145 pp. (+ Allegati: 50 pp.). - Univ. Padova, Istit. di Selvicoltura (Relatore: Prof. B. Hellrigl; Correlatore: K. Hellrigl).
- ZIEGLER J. & LANGE C., 2001: Asselfliegen, Fleischfliegen und Raupenfliegen (Diptera: Rhinophoridae, Sarcophagidae, Tachinidae) aus Südtirol (Italien). – Gredleriana, 1: 133-170.
- ZULKA K. P., 1997: Die Chilopodenfauna von vier Standorten der Provinzen Bozen und Trient (Italien) - (Dauerbeobachtungsflächen IT01 Ritten - IT02 Montiggl - IT03 Lavazè - IT04 Pomarolo), Erhebungsjahre 1992-1993. – Ed. Forest Department - Autonomous Province of Bolzano.

Anschrift der Verfasser:

Dr. Stefano Minerbi
Ufficio 32.1 Amministrazione Forestale, Bolzano
e-mail: stefano.minerbi@provincia.bz.it

Dr. Klaus Hellrigl
Wolkensteinstraße, 83
I-39042 Brixen (Südtirol / Italien)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Forest Observer](#)

Jahr/Year: 2004

Band/Volume: [001](#)

Autor(en)/Author(s): Minerbi Stefano, Hellrigl Klaus

Artikel/Article: [Biodiversität - Artenvielfalt 7-24](#)