



Verbrannter Kiefernwald nach dem letzten Großfeuer am 28. April 1998 auf La Palma.

Fotos: Ludwigs und Henning

Goldhähnchen in verbrannten Wipfeln

Die Kanareninsel La Palma als Beispiel für den Konflikt zwischen Waldbränden, Tourismus und Naturschutz

Waldbrände stehen in südlichen Ländern an der Tagesordnung. Auf der Kanareninsel La Palma führen sie zu einem Konflikt zwischen Tourismus, Naturschutz und ökologischem Waldbau. Eine Arbeitsgruppe des Bereichs Tierökologie am Institut für Allgemeine und Spezielle Zoologie hat es sich zum Ziel gesetzt, ein Konzept für das verträgliche Miteinander dieser drei Bereiche zu erstellen.

Von Jan-Dieter Ludwigs, Jann Wübbenhorst, Brigitte Schottler, Frank Henning und Volkmar Wolters

Die verrosteten Schilder hatten wir schon auf unseren früheren Reisen gesehen: „Peligro incendio“ – Feuergefahr! Mit der Bedeutung, die diese Schilder für uns in diesem Jahr bekommen sollten, hatten wir jedoch nicht gerechnet. Ziel der Reise war die Fortsetzung unserer Forschungsarbeiten zur Verhaltensökologie und zur Brutbiologie verschiedener Singvogelarten auf der Kanareninsel La Palma. Diese Insel trägt aufgrund ihres hohen Waldbestandes auch den Beinamen „La Isla Verde“ – Die Grüne Insel. Die erste Kontrolle unserer Untersuchungsflächen ergab jedoch eine andere Farbdiaagnose: schwarz. Die gesamte Probestfläche war abgebrannt. Und die hölzernen Nistkästen ebenfalls. Hier und da

fanden wir noch einige der eisernen Bügel, mit denen die Kästen an den Kiefern befestigt waren. Das war alles. Kein Laut war weit und breit zu hören außer den leisen Rufen der Goldhähnchen (*Regulus tangerina*).

La Palma – die „grünste der Kanarischen Inseln“

Die Tourismusbranche der Insel La Palma wirbt mit dem Slogan der „grünsten der Kanarischen Inseln“. Aufgrund ihres waldreichen Charakters ist La Palma vor allem Urlaubsziel für Wanderer und Naturfreunde. Die Individualreisenden erobern die Insel zum großen Teil zu Fuß. Ihre Routen führen sowohl über die unwirtschaftlichen, vegetationslosen Vulkanrouten als auch – und dies vor allem – durch die Kiefern- und Lorbeerwälder. Neben dem landschaftlichen Reiz dieser Insel stellt der Wald eine wichtige Ressource für den palmerischen Tourismus dar. Und diese Ressource ist in den letz-



Brigitte Schottler, 37 Jahre, hat Zoologie, Genetik, Anthropologie, Paläontologie, Theologie und Ethnologie an den Universitäten Kaiserslautern, Frankfurt/M. und Mainz studiert. In Mainz wurde sie mit einer Dissertation über die Besiedlungsgeschichte der Kanarischen Inseln durch Blaumeisen promoviert. Seit Dezember 1995 hat sie im Bereich Tierökologie des Instituts für Allgemeine und Spezielle Zoologie der Justus-Liebig-Universität Gießen die Stelle einer Hochschulassistentin inne. Ihre Forschungsschwerpunkte liegen in der Verhaltensökologie, Bioakustik, Insel- und Molekularökologie verschiedener Vogelarten. Forschungsaufenthalte führten sie auf die Kanarischen Inseln, nach Frankreich, Nordafrika, Ruanda, Zaire und in die USA.

ten Jahren durch eine Kombination von Faktoren gefährdet. Häufige großflächige Brände führen zu einer fehlenden Regenerationszeit für den Wald; durch Streusammlung in den Wäldern für die Tierhaltung, kombiniert mit der teilweisen Entfernung der Sträucher als Brandverhütungsmaßnahme, kommt es außerdem zu einem Nährstoffverlust des Bodens. Dies bleibt auch für die Vogelgemeinschaften der Inselwälder nicht ohne Folgen. Aufgrund ihrer Mobilität und Dynamik stellen diese einen sehr guten Indikator für den Zustand des Waldes nach einem Waldbrand dar.

Die Kanareninsel La Palma ist eine der höchsten Inseln der Welt. Auf einer Gesamtfläche von 726 km² steigt sie bis auf eine Höhe von 2426 Metern am „Roque de los Muchachos“ an. Aufgrund dieser starken vertikalen Ausdehnung haben sich in den verschiedenen Höhen unterschiedliche Vegetationszonen ausgebildet. Beginnend mit den trockenen Zonen auf Meereshöhe, die vor allem im Süden der Insel ausgeprägt sind, steigt die Insel an über eine Kiefernwaldzone bis hin zu subalpinen Formen in der Nähe des Gipfels. Durch den Nordostpassat wird dem Norden sehr viel Feuchtigkeit in Form von Regen oder auch nur Wolken zugeführt. In diesem Bereich der Insel haben sich Lorbeerwälder erhalten, die eine tertiäre Reliktvegetation darstellen [1, 2].

Die Kiefernwälder

Die Kanarenkiefer (*Pinus canariensis*) zeichnet sich durch ihre bis



„Peligro incendio“ – Feuergefahr!

Foto: Henning



Die Tourismusbranche der Insel La Palma wirbt mit dem Slogan der „grünsten der Kanarischen Inseln“.

Foto: Henning



Kiefernwälder bedecken große Teile der Insel.

Foto: Henning

zu 30 cm langen Nadeln und durch ihre imposante Größe (bis zu 60m) im Alter von 400 bis 600 Jahren aus. Leider sind sehr alte Exemplare nur noch äußerst spärlich auf der Insel zu finden, da ein Großteil der palmerischen Wälder seit der spanischen Eroberung vor 500 Jahren abgeholzt wurde. Der größte Teil der ursprünglich undurchdringlichen Kiefernwaldformation war bereits zum Ende des 16. Jahrhunderts Holzfällarbeiten und Brandrodung zum Opfer gefallen, die hauptsächlich der Landgewinnung für die Landwirtschaft dienten. Später lieferten die gefällten Bäume dann die Energie für die Zuckergewinnung aus Zuckerrohr [3]. Die Kanarische

Kiefer hat jedoch nicht nur forstwirtschaftliche Bedeutung, sondern sie wurde bereits von den Ureinwohnern der Kanaren als Baumheiligtum verehrt. Auch heute noch finden sich

JUSTUS-LIEBIG-



Prof. Dr. Volkmar Wolters
Dr. Brigitte Schottler

Institut für Allgemeine und Spezielle Zoologie
Bereich Tierökologie
Stephanstraße 24
35390 Gießen
Telefon (06 41) 99-3 56 20
Telefax (06 41) 99-3 56 29
e-mail: volkmar.wolters@allzoll.bio.uni-giessen.de



Die ersten grünen Triebe zeigen sich bereits ein Jahr nach dem Brand

Foto: Henning

Madonnen-Statuen, aus Kiefernholz geschnitzt, in besonders großen Exemplaren auf der Insel, die verehrt und mit Blumen geschmückt werden.

Eine Besonderheit der Kanarischen Kiefer liegt in ihrer ausgeprägten Feuerresistenz. Diese hat sich im Laufe der Zeit als Antwort auf regelmäßig auftretende natürliche Brände und Vulkanausbrüche gebildet. Ein Waldbrand kann dieser Art nicht viel anhaben, da der Holzkern der Bäume durch eine dicke Rinde geschützt ist. Bereits ein Jahr nach einem Brand zeigen sich die ersten

grünen Triebe, die am Stamm austreiben und innerhalb der folgenden Jahre neue Zweige und Äste bilden. Die Asche der den Boden bedeckenden Kiefernadeln dient dabei als Mineraldünger für die Bäume und die Strauchvegetation, wie die Baumheide (*Erica arborea*) oder die Zistrose (*Cistus symphytifolius*), die ebenfalls typische Brandpflanzen darstellen [4]. Der Hitzestress dient außerdem der besseren Keimfähigkeit der Samen, die dann auch auf konkurrenzfreiem Raum anwachsen können.

Die heutige Nutzung des Waldes ist vielfältig. Vor allem dienen die Kiefernadeln als Streu für die Ziegenställe, die nach der Nutzung im Stall als Düngemittel auf die Felder ausgebracht wird. So werden die Waldböden großflächig leergeäumt, und die sowieso dünne Humusschicht kann nicht erneuert werden. Der Boden wird der Erosion durch starke Winde und Überschwemmungen preisgegeben. Fehlen bei einem Brand die Kiefernadeln am Boden, entfällt natürlich auch die



Kiefernadeln werden in großer Menge als Stallstreu genutzt und mit Fahrzeugen mit großer Ladefläche abtransportiert. Diese Entfernung von Nährstoffen lässt die Böden verarmen, da sie auch bei Waldbränden nicht durch die Asche gedüngt werden. Das verringerte Pflanzenwachstum führt wiederum zu verstärkter Erosion.

Foto: Henning

Mineraldüngung durch die Asche nach einem Brand.

Das Feuer

Neben den natürlichen Ursachen für die Entstehung von Bränden, wie Blitzschlag oder Vulkanismus, spielt auf den Kanarischen Inseln in neuerer Zeit vor allem die Entstehung des



Die Humusschicht ist sehr dünn und liegt auf einer vulkanischen Ascheschicht auf. Durch die Entfernung der Kiefernadeln wird der Boden der Erosion preisgegeben und die dünne Humusschicht schnell abgetragen.

Foto: Henning

Baumheide (*Erica arborea*) und die Zistrose (*Cistus symphytifolius*) sind typische Brandpflanzen. Fotos: Henning



Frank Henning, 33 Jahre, hat seine Diplomarbeit über die Lautäußerungen des Kanarischen Zilpzalp 1994 an der Universität Mainz angefertigt, wo er Zoologie, Genetik, Paläontologie und Anthropologie studierte. Mehrmalige Forschungsaufenthalte führten ihn nach Australien, Tunesien, Zentralafrika, in die USA und auf die Kanarischen Inseln. Seit 1996 arbeitet er am Institut für Allgemeine und Spezielle Zoologie im Bereich Tierökologie mit Hilfe molekularbiologischer und bioakustischer Methoden an seiner Dissertation zur Verhaltensökologie des Kanarischen Zilpzalps.



Jann Wübbenhorst, 27 Jahre, fertigte seine Diplomarbeit über den Bruterfolg von Kiebitzen und Uferschnepfen an der Universität Gießen an, wo er Zoologie, Botanik, Ökologie und Ethologie studierte. Mehrmalige Forschungsaufenthalte führten ihn nach Ostpolen, an den sibirischen Baikalsee und auf die Kanarischen Inseln. Seit 1997 arbeitet er am Institut für Allgemeine und Spezielle Zoologie an seiner Dissertation zum Themenkomplex Feuerökologie.



Fahrlässigkeit führt immer wieder zu Bränden. Weggeworfene Zigarren, eine Spezialität auf La Palma, und zer Schlagenes Glas können leicht einen Waldbrand entfachen. Foto: Henning

Feuers durch den Menschen eine entscheidende Rolle. Hierbei liegen die Ursachen sowohl in Fahrlässigkeit durch weggeworfene Zigarren, einer Spezialität der Insel, und Flaschen, die dann wie Brandgläser wirken, als auch in gezielter Brandstiftung. Die zahlreichen Touristen, die durch den Wald wandern, stel-

len ebenfalls ein Brandrisiko dar. Deshalb befinden sich entlang beliebter Wanderrouen auch Hinweisschilder zur Brandvermeidung. Innerhalb der Wälder wurden inzwischen zusätzlich sogenannte „refugios“ angelegt: bewachte, schattige Grillplätze, an denen man am offenen Feuer rasten und essen kann. Dies stellt bereits eine wirkungsvolle Maßnahme der Inselregierung dar, unkontrollierten Feuern an allen möglichen Stellen der Insel entgegenzuwirken, da so die feuergefährlichen Freizeitaktivitäten in den Kiefernwäldern auf wenige Punkte konzentriert werden.

Die Vogelwelt der Kiefernwälder

Aufgrund der Insellage und der damit verbundenen Flächenbegrenzung weist La Palma mit nur 35 bis 40 Arten einen Bestand an Brutvögeln auf, der weit geringer ist, als wir das in Mitteleuropa gewohnt

sind. In den Kiefernwäldern siedeln vor allem Goldhähnchen, Blaumeisen, Buchfinken und Zilpzalpe [5]. Hinzu kommen Amseln, Rotkehlchen, Kanarengirlitze und Waldschnepfen. Alle diese Arten nutzen verschiedene Lebensraumstrukturen innerhalb des Waldes. So sind die Goldhähnchen aufgrund ihres sehr geringen Gewichtes vor allem in den äußersten Spitzen der Kiefernäste auf Nahrungssuche. Der Buchfink dagegen findet seine Nahrung überwiegend auf dem Boden, genau wie die Waldschnepfe.

Auswirkungen von Bränden

Wohin weichen die Vögel bei Brandereignissen aus? Wann werden die ehemals verbrannten Gebiete wiederbesiedelt? Welche Bedingungen müssen für eine Wiederbesiedlung gegeben sein, und welche Vogelarten kehren als erste zurück? Diesen Fragen, die sich aus den immer wieder auftretenden Bränden ergeben haben, geht unsere Arbeitsgruppe inzwischen nach. Eine besondere Brisanz bietet dabei die auf Inseln begrenzte Fläche, die ein weiträumiges Ausweichen der vom Waldbrand betroffenen Vogelarten nicht erlaubt. In einer ersten Datenaufnahme wurden öko-ornithologische Untersuchungen durchgeführt, die sich mit der Siedlungsdichte einzelner Vogelarten in verschiedenen Probestellen befassen, die vor unterschiedlich langer Zeit von einem Waldbrand betroffen waren.

Unsere Untersuchungsgebiete waren die Kiefernwälder auf der Westseite der Insel. Sie ist trockener als die Ostseite, da die Passatwolken bereits im Osten abregnen, um sich dann auf der Westseite aufzulösen. Die Zusammensetzung der Avifauna in vier gleich großen Untersuchungsflächen wurde durch jeweils acht Begehungen mit Hilfe der Linientaxierung erfaßt. Dabei werden entlang einer bestimmten Wegstrecke Anzahl und Art aller beobachteten Vögel dokumentiert. Die Brandereignisse innerhalb der Untersuchungsflächen lagen mit über 20 Jahren, zehn Jahren, fünf Jahren und einer in diesem Jahr abgebrannten Fläche unterschiedlich lang zurück.

Die Zahl der Vogelreviere in dem Gebiet, das vor über zwanzig Jah-



In den Kiefernwäldern siedeln vor allem Goldhähnchen, Blaumeisen, Buchfinken und Zilpzalpe. Foto: Henning

Ein Tankwagen der Feuerwehr patrouilliert im verbrannten Kiefernwald. Immer wieder kommt es durch Fallwinde zum Aufflammen versteckter Glutnester zu neuen Bränden, gegen die schnell vorgegangen werden muß.

Foto: Wübbenhorst



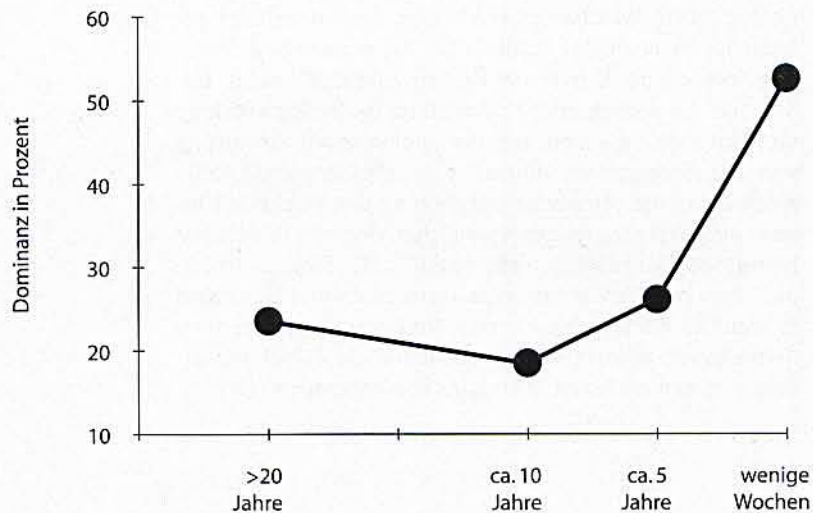
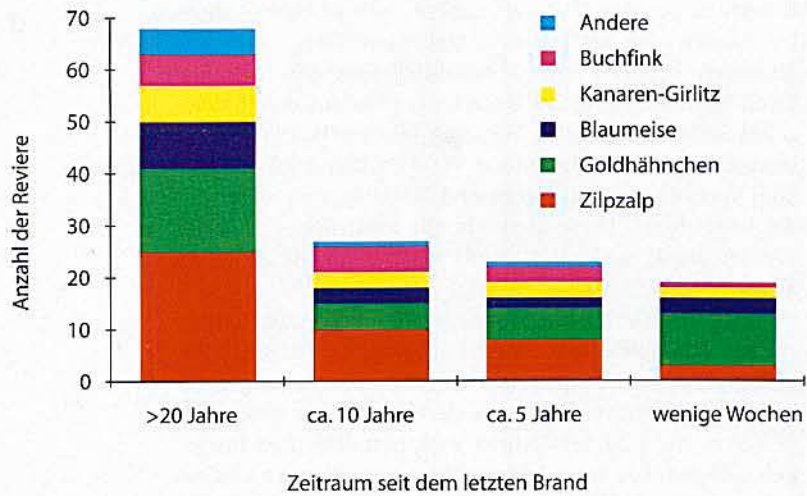
ren vom Waldbrand betroffen war, erreicht mit 68, die sich auf 17 Arten verteilen, den höchsten Wert. Die Anzahl der Reviere in den Gebieten, die vor zehn und fünf Jahren betroffen waren, unterscheidet sich mit 27 (im Gebiet, das vor zehn Jahren abgebrannt ist) bzw. 23 (im Gebiet, das vor fünf Jahren abgebrannt ist) nur wenig voneinander. In beiden ist bereits wieder ein Unterwuchs vorhanden, der es den Vögeln ermöglicht, Nahrung, Dekung und Nistplätze zu finden.

In dem Gebiet, das in diesem Jahr vom Brand betroffen war, waren die Revierzahlen mit 19 Revieren, verteilt auf acht Arten, am geringsten. Dabei ließ sich jedoch im Vergleich zu den anderen drei Flächen eine hohe Zahl an Goldhähnchen nachweisen. Diese Vögel haben vor allem die nicht verbrannten Kiefernadeln an den Baumspitzen nach Insekten abgesucht.

Da der Kiefernwald auf La Palma an das Feuer angepaßt ist, wird er nicht unwiederbringlich durch einen Brand zerstört. Die in den letzten Jahrzehnten jedoch sehr häufig auftretenden Brände lassen allerdings den meisten Pflanzenarten zu wenig Zeit zur Regeneration, so daß reich strukturierte Kiefernwälder auf der Insel selten geworden sind. Die Fauna hat zudem nur wenige Möglichkeiten, in Gebiete auszuweichen, die von den Bränden nicht betroffen sind, um von dort aus dann eine Wiederbesiedlung der abgebrannten Gebiete zu starten. Denn die Ausweichflächen sind aufgrund der Insellage begrenzt. Dies führt dazu, daß anspruchsvolle seltene Arten, wie z.B. Mäusebussard, Sperber, Waldschnepfe und Rotkehlchen, die nur in reich strukturierten und mit reichlich Unterwuchs ausgestatteten Wäldern Lebensraum finden, nur noch selten anzutreffen sind.

Der Naturschutz

Aufgrund der erschwerten Zugänglichkeit der Wälder bei Löscharbeiten sind in den letzten Jahren verschiedene vorbeugende Maßnahmen zum Schutz vor Waldbränden getroffen worden. Sie bestehen zum einen in den Warnschildern vor Feuer, zum anderen in der Anlage und der Unterhaltung der „refugios“. Weiterhin wurde großflächig das



Die Dominanz der Goldhähnchen ist auf der kürzlich abgebrannten Fläche um das Doppelte (52,6 %) höher gegenüber den Flächen, bei denen der Brand längere Zeit zurückliegt (18,6 bis 26,1 %). Diese höhere Dominanz ist vor allem auf das Fehlen der übrigen Arten auf den neu verbrannten Flächen zurückzuführen.



Nistkasten für Blaumeisen am Kiefernstamm, Bco de Riachuelo

Foto: Henning



Jan-Dieter Ludwigs, 29 Jahre, studierte Zoologie, Botanik, Ökologie und Ethologie an der Universität Gießen. In seiner Diplomarbeit erarbeitete er die Auswirkungen des Kleptoparasitismus auf den Bruterfolg der Flußseeschwalbe. Neben seiner Tätigkeit als Vogelwart auf den Inseln Mellum und Min-sener Oldeoog führten ihn Forschungsaufenthalte nach Australien, Neuseeland, Hawaii, Polen und die Kanarischen Inseln. Seit 1997 arbeitet er an seiner Dissertation über die Auswirkungen von Waldbränden auf die Avifauna der Kanarischen Insel La Palma.



Volkmar Wolters, 45 Jahre, ist seit 1994 Professor für Tierökologie am Institut für Allgemeine und Spezielle Zoologie. Seine Arbeitsschwerpunkte sind Bodenökologie, Biodiversitätsforschung und angewandter Naturschutz. Nach dem Studium der Biologie, Philosophie und Psychologie in Göttingen habilitierte er sich mit einem Projekt im Rahmen der Waldschadensforschung. Heute ist er Koordinator von zwei EU-Projekten, arbeitet im Sonderforschungsbereich 299 („Landnutzungskonzepte für periphere Regionen“) mit und leitet eine Reihe von Einzelprojekten. Untersuchungen auf Inseln haben sich aus dem besonderen Interesse an den Problemen isolierter Populationen ergeben. Die Avifauna der Kanarischen Inseln ist dafür – auch vor dem Hintergrund internationaler Kooperationen – ein besonders geeignetes Studienobjekt. Die Untersuchungen werden sowohl mit klassischen ökologischen Feldmethoden als auch mit modernen Verfahren der Bioakustik und der Molekularökologie durchgeführt.

Unterholz aus den Wäldern entfernt, um so einer schnellen Ausbreitung des Feuers entgegenzuwirken – eine aus feuerwehrtechnischer Sicht sicherlich sinnvolle Methode. Doch die Entfernung des Unterholzes hat aus ornithologischer Sicht fast dieselbe Wirkung wie ein Waldbrand. In beiden Fällen wird die untere Waldstruktur entfernt, was zum Verlust von Nistplätzen und Nahrungsressourcen für die Vögel führt. Diese Methode, die zwar dem Erhalt der Wälder dient, wirkt sich somit negativ für die Avifauna aus.

Durch die erhöhte Zahl der Brände in den letzten Jahren sind große Gebiete auf La Palma abgebrannt. Für die Touristen ist es sicherlich nicht ihr Wunschtraum, entlang abgebrannter Kiefernwälder zu wandern, die bisher einen grünen Widerpart zu den kargen Vulkanlandschaften im Süden bildeten. Die mosaikartige Vielfalt von Kiefernwäldern in verschiedenen Sukzessionsstadien zu erhalten, sollte im Rahmen des Naturschutzes und auch für den Tourismus somit eine der vordringlichsten Aufgaben sein.

Ausblick

Die durch die Insellage besonders begrenzten Ressourcen von La Palma zu erhalten und ein Konzept für ein verträgliches Miteinander von Naturschutz, Tourismus und ökologischem Waldbau zu erarbeiten, das hat sich der Bereich Tierökologie des Instituts für Allgemeine und Spezielle Zoologie der Universität Gießen zum Ziel gesetzt. Dabei sind die vornehmlichen Aufgaben in der Entwicklung von Kriterien zu sehen, die der ökologischen Bewertung von Brandereignissen dienen. Eine entscheidende Rolle spielt dabei die räumliche Begrenzung der Fläche auf Inseln, die ein weiträumiges Ausweichen der vom Waldbrand betroffenen Vogelarten nicht erlaubt. Die Fragen, wohin die Vögel bei Brandereignissen ausweichen und wann und in welcher Reihenfolge ehemals verbrannte Gebiete wiederbesiedelt werden, stehen dabei für die Forschungsarbeiten in den nächsten Jahren im Vordergrund. •

LITERATUR

- [1] Fragero, F. S. (1997): Canarias. Guía de Ecosistemas y Espacios Naturales Protegidos. Editorial rueda. Madrid.
- [2] Kunkel, G. (1987): Die Kanarischen Inseln und ihre Pflanzenwelt. G. Fischer Verlag, Stuttgart, New York.
- [3] Matysiak, S. (1997): Kiefernwälder auf La Palma/Kanarische Inseln. Forstliche Mitteilungen 11/97: 338-340.
- [4] Zackrisson, O. (1976): Influence of forest fires on the north Swedish boreal forest. Oikos 29:22-32
- [5] Schottler, B. & F. Henning (1998): Vogelwelt der Kanaren. Naturwissenschaftliche Rundschau 51: 133-136.