

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart

Stuttgarter Beitr. Naturk.

Ser. A

Nr. 540

9 S.

Stuttgart, 15. 7. 1996

Zur Taxonomie der Uhus (Strigidae: *Bubo* spp.) im südlichen Südamerika

Taxonomy of Great Horned Owls (Strigidae: *Bubo* spp.)
in Southern South America

Von Claus König, Stuttgart, Petra Heidrich
und Michael Wink, Heidelberg

Mit 6 Abbildungen und 1 Tabelle

Summary

TRAYLOR (1958) has classified the different forms of *Bubo virginianus* in South America. He gave subspecific rank to the southernmost taxon *magellanicus*. Our investigations have shown, that the latter has to be separated from the species *virginianus*, as it doubtless must be given specific rank. *Bubo magellanicus* is much smaller than true *virginianus* (e.g. spp. *nacurutu*), with rather small talons and a small bill. Beyond that the barring of the underside is finer. The most striking difference is being found in vocalizations: *B. magellanicus* and *B. virginianus* have totally different songs. The differences have been secured by DNA-evidence (PCR, DNA-sequences), as both species differ by nucleotide substitutions of 1.6%. Subspecific differences normally vary between 0 and 1% nucleotide substitutions.

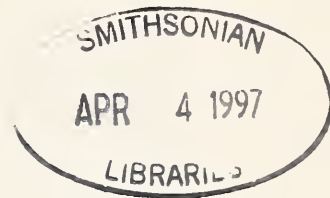
Zusammenfassung

TRAYLOR (1958) hat die verschiedenen Formen von *Bubo virginianus* in Südamerika klassifiziert. Dabei gab er der südlichsten (*magellanicus*) subspezifischen Rang. Unsere Untersuchungen erbrachten, daß letztere als selbständige Art von *B. virginianus* abzutrennen ist. *Bubo magellanicus* ist deutlich kleiner als *virginianus* (zum Beispiel die Unterart *nacurutu*), mit auffallend kleinen Füßen und kleinem Schnabel sowie kürzeren Federohren. Darüber hinaus ist die Unterseite feiner und enger gebändert. Der Hauptunterschied zwischen den beiden Arten liegt jedoch im stimmlichen Bereich: *B. magellanicus* und *B. virginianus* haben völlig unterschiedliche Gesänge. Die Unterschiede lassen sich durch die DNA-Untersuchungen (PCR, DNA-Sequenzierung) bestätigen, wobei die Basenunterschiede zwischen beiden Arten 1,6% betragen. Subspezies variieren normalerweise zwischen 0 und 1% Basenunterschieden.

Resumen

— Taxonomía de los Buhos (Strigidae: *Bubo* spp.) en el Sur le Sudamérica —

TRAYLOR (1958) clasificaba las diferentes formas de *Bubo virginianus* en Sudamérica, dando caracter subespecífico a la forma más austral (*magellanicus*). Nuestras investigaciones com-



probaban que *magellanicus* tiene que ser separada de las demás formas de *virginianus* como especie distinta. *Bubo magellanicus* es más pequeño que *virginianus* (p.e.ssp. *nacurutu*) con pies y pico notablemente mas pequeños y „orejas“ más cortas. A parte de esto la parte ventral es barrada más fina y menos ancha. La mayor diferencia se encuentra sobre todo en las vocalizaciones: *B. magellanicus* y *B. virginianus* tienen cantos totalmente diferentes. Se puede comprobar dichas diferencias por investigaciones de la ADN (PCR, secuencias de la ADN), las diferencias de la substitución nucleotida siendo 1,6% entre las dos especies. Entre subespecies la substitución nucleotida varía entre 0 y 1%.

Inhalt

1. Einleitung	2
2. Danksagung	3
3. Morphologische und bioakustische Vergleiche der Formen <i>magellanicus</i> und <i>nacurutu</i>	3
3.1. <i>Bubo magellanicus</i> (Lesson 1828).	3
3.2. <i>Bubo virginianus nacurutu</i> (Vieillot 1817).	5
4. Molekularbiologische Ergebnisse	5
5. Erörterung der Befunde	6
6. Literatur	8

1. Einleitung

Nach AMADON & BULL (1988) soll auf dem gesamten amerikanischen Kontinent nur eine einzige Uhu-Art vorkommen, die von Alaska bis Feuerland verbreitet ist: *Bubo virginianus*. TRAYLOR (1958) hat Variationen und Rassenbildung bei dieser Spezies in Südamerika untersucht und kam dabei zu dem Schluß, daß der östlich der Anden lebende Uhu *Bubo virginianus nacurutu*, die in Patagonien, Chile sowie in den Anden von Feuerland bis Peru vorkommende Form dagegen *Bubo virginianus magellanicus* heißen müsse. In der Tat sind *nacurutu* und *magellanicus* deutlich verschieden. Beide unterscheidet rein äußerlich die deutlich verschiedene Fuß- und Schnabelgröße sowie die unterschiedlich enge Querbänderung der Unterseite. Es ist daher fragwürdig, die Uhus des südlichen Südamerika alle als Vertreter der Subspezies *nacurutu* anzusehen, wie dies meist geschieht (zum Beispiel NAROSKY & YZURIETA 1987).

JOHNSON & GOODALL (1967) verwenden den Namen *magellanicus* für die Uhus von Chile und die angrenzenden Regionen von Argentinien und Peru, wobei sie allerdings GMELIN und nicht LESSON als Autor anführen. Nach TRAYLOR (1958) muß jedoch LESSON als Autor der Erstbeschreibung angegeben werden. FJELDSÅ und KRABBE (1990) verwenden den Namen *magellanicus* für die kleine Form aus Patagonien und dem südlichen Andenbereich. TRAYLOR beschränkte sich jedoch bei seiner Studie nur auf morphologische Merkmale und Maße. Stimmliche Äußerungen wurden nicht herangezogen.

Abgesehen davon, daß es überrascht, wenn eine Unterart aus der Sub-Antarktis und dem Hochgebirge kleiner sein soll, als Rassen aus wärmeren Klimaten (*magellanicus* ist geradezu ein Zwerg im Vergleich mit anderen Subspezies von *virginianus*!), so sind die Volksnamen in Argentinien und Chile sehr verschieden. Sie gehen auf indianische Ursprünge zurück und stellen somit zweifellos Lautmalereien dar. Der Uhu heißt in Argentinien „ñacurutú“, in Chile „tucúquere“. Der erste Name stammt aus der Indianersprache guaraní (Paraguay), der andere aus einer Sprache der patagonischen oder feuerländischen Indios. Vieles spricht dafür, daß die Volksnamen ihren Ursprung in der Verschiedenheit der Stimmen von *nacurutu* und *ma-*

gellanicus haben. Obwohl in den Ländern Argentinien und Chile die gleiche Sprache (spanisch) gesprochen wird, wurde von argentinischen Ornithologen der Name „ñacurutú“ für den Uhu eingeführt, während die Chilenen den anderen Namen wählten, vermutlich weil die Stimme der chilenischen Form anders klingt.

Dies veranlaßte einen der Verfasser (C. K.), sich näher mit den Stimmen amerikanischer Uhus zu befassen. Der Verdacht auf stimmliche Verschiedenheit bestätigte sich in verblüffender Weise. Nachdem bei Eulen Lautäußerungen die wichtigsten interspezifischen Isolationsmechanismen sein dürften (KÖNIG 1994; HEIDRICH, KÖNIG & WINK 1995), muß es sich bei den Uhus des südlichen Südamerika um zwei verschiedene Arten handeln!

2. Danksagung

Wir danken der Deutschen Forschungsgemeinschaft, der Gesellschaft zur Förderung des Naturkundemuseums Stuttgart und dem Staatlichen Museum für Naturkunde Stuttgart für Reisebeihilfen. Den Aerolíneas Argentinas, der Administración de Parques Nacionales, der Fundación Vida Silvestre Argentina und dem Museo Argentino de Ciencias Naturales „Bernardino Rivadavia“ in Buenos Aires danken wir für mannigfache Hilfe. Herrn OSKAR LAKUS (Hambrücken) haben wir für seine Kooperation zu danken, vor allem dafür, daß wir von den bei ihm gehaltenen Uhus Blutproben entnehmen und Tonaufnahmen sowie Fotos machen durften. Herrn Dr. JOHN WILLIAM HARDY (Gainesville, Fla.) danken wir für die Genehmigung, eine Aufnahme von der Kassette „Voices of New World Owls“ verwenden zu dürfen. Last not least gebührt unser Dank Frau INGRID KÖNIG (Ludwigsburg) für die Mitarbeit bei den bioakustischen Untersuchungen im Freiland.

3. Morphologische und bioakustische Vergleiche der Formen *magellanicus* und *nacurutu*

3.1. *Bubo magellanicus* (Lesson 1828)

Der Magellan-Uhu ist durch Kleinwüchsigkeit, relativ kleinen Schnabel (Culmen unter 43 mm) und verhältnismäßig kleine Füße gekennzeichnet. Darüber hinaus ist seine Unterseite sehr eng hell und dunkel quergebändert. Neben hellen Morphen mit viel Weiß, gibt es recht dunkle mit bräunlicher Grundfärbung.

Nach TRAYLOR beträgt die Flügellänge bei 9 Männchen aus Chile und Argentinien durchschnittlich 329,0 mm (318–339 mm), bei 10 Weibchen aus der gleichen Region im Mittel 342,9 mm (330–358 mm). Vögel aus den Anden von Bolivien und Peru sind etwas größer (Flügel 351–380 mm). Die Schnabellänge (Culmen) beträgt bei 13 Männchen durchschnittlich um 38,0 mm (37–41 mm), bei 13 Weibchen im Mittel 39,3 mm (37–42 mm). Die Stücke der Stuttgarter Sammlung bewegen sich ebenfalls in diesem Rahmen.

Sieht man lebende Exemplare beider Arten nebeneinander, so fallen besonders die deutlich verschiedenen Schnabel- und Fußgrößen auf. Außerdem haben die Vögel unterschiedliche „Gesichter“ und unterschiedlich lange „Federohren“ (Abb. 1, 2). Schon diese äußeren Merkmale deuten auf spezifische Unterschiede hin.

Noch deutlicher werden diese, wenn man die Reviergesänge beider Arten vergleicht. Beide Geschlechter des Magellan-Uhus äußern einen Reviergesang, der nicht selten im Duett gebracht wird. Dieser besteht beim Männchen aus einem Doppelruf „wu-búh“, an den ein leises Tremolo auf „o“ angehängt wird: „wu-búh-worrrrr“ (Abb. 3). Mit „Tucúquere“ läßt sich diese Lautäußerung treffend umschreiben. Das Weibchen singt ähnlich, nur ist das Tremolo etwas länger. Einer der

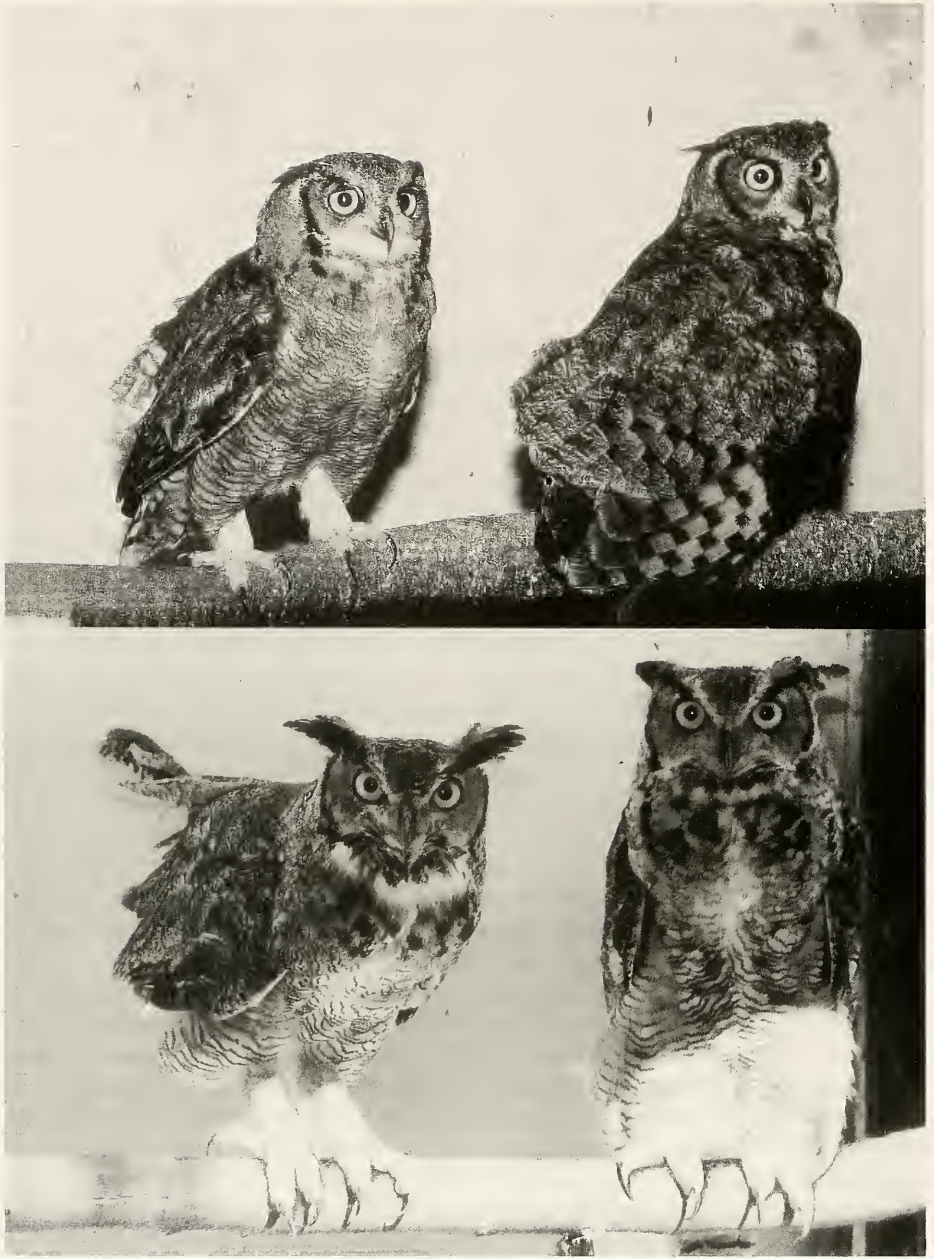


Abb. 1. Paar von *Bubo magellanicus* (oben). Man beachte die relativ kurzen Federohren, die enge Querbänderung der Unterseite sowie den kleinen Schnabel und die relativ kleinen Füße. – Foto: C. KÖNIG.

Abb. 2. Paar von *Bubo virginianus* (links ♂). Man beachte die großen Federohren, die grobe Querbänderung der Unterseite, den mächtigen Schnabel und die geradezu riesigen Füße. – Foto: C. KÖNIG.

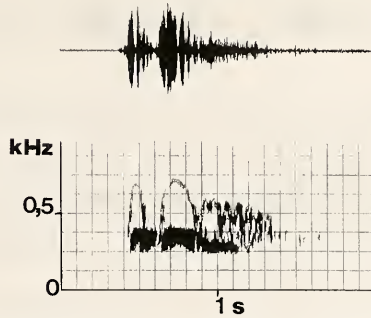


Abb. 3. Gesang eines männlichen *Bubo magellanicus*. Calafate, Prov. Santa Cruz, Argentinien; Oktober 1987. – Aufnahme: C. KÖNIG.

Verfasser (C. K.) hörte diesen Gesang mehrfach bei Calafate am Lago Argentino in der argentinischen Provinz Santa Cruz. Die gleichen Gesangstrophen äußerten gekäfigte Vögel (die vermutlich aus Chile stammen) in der Eulenhaltung von Herrn O. LAKUS.

3.2. *Bubo virginianus nacurutu* (Vieillot 1817)

Diese Unterart des Virginia-Uhus ist leicht größer als der Magellan-Uhu, mit auffallend großen Füßen und deutlich kräftigerem Schnabel. Die Querbänderung der Unterseite wirkt gröber mit weiteren Zwischenräumen. Schließlich hat der Virginia-Uhu einen „wilderer Gesichtsausdruck“, welcher durch die langen Federohren und den mächtigen Schnabel besonders unterstrichen wird (Abb. 2).

Nach TRAYLOR (1958) beträgt die Flügellänge bei 15 Männchen durchschnittlich 341,4 mm (330–354 mm), bei 21 Weibchen 363,1 mm (340–376 mm). Der kräftige Schnabel mißt (Culmen) bei 14 Männchen im Mittel 45,6 mm (43–49 mm) und bei 20 Weibchen 48,8 mm (43–52 mm).

Männchen und Weibchen verfügen über einen Gesang, der häufig im Duett geäußert wird. Er klingt beim Männchen wie „wu-bubú buh buh“, beim Weibchen wie „wu-bububú“, dem nach einer kurzen Pause ein gedehntes „buh“ folgt. Der erste Teil vom Gesang des Weibchens läßt sich nach seinem Rhythmus sehr schön mit „nja-curutú“ umschreiben (Abb. 4, 5).

4. Molekularbiologische Ergebnisse

Die Sequenzanalyse des mitochondrialen Cytochrom b-Gens eignet sich zur Untersuchung der Phylogenie und Systematik von Vogelarten, deren Divergenzzeit nicht größer als ca. 20 Millionen Jahre ist (Avisé, 1994). Wir haben diese Methode in unserem Labor bereits mehrfach zu Phylogeniestudien an Eulen, Greifvögeln, Möwen, Raubmöwen, Sturmtauchern und Kleindrosseln eingesetzt (BLECHSCHMIDT et alii, 1993; HEIDRICH & WINK, 1994; HEIDRICH et alii, 1995, a, b; SEIBOLD et alii, 1993, 1995; WINK et alii 1994; WINK, HEIDRICH, KAHL, WITT & RISTOW 1993; WINK, HEIDRICH & RISTOW 1993; WITTMANN et alii 1995).

Aus Blut- und Federproben von beiden Uhu-Arten wurde die Gesamt-DNA isoliert. Mittels der Polymeraseketten-Reaktion (PCR) wurde das mitochondrielle Cytochrom b-Gen amplifiziert und ein Teilstück von 960 Basenpaaren sequenziert

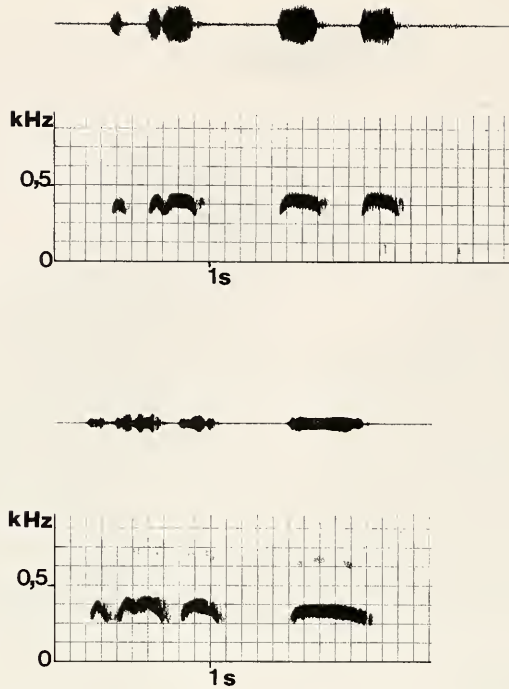


Abb. 4. Gesang eines männlichen *Bubo virginianus* (oben). Colorado, U.S.A. 13. 10. 1980. – Aufnahme J. T. MARSHALL (ARA-Records).

Abb. 5. Gesang eines weiblichen *Bubo virginianus*. Voliere O. LAKUS (Hambrücken); März 1995. – Aufnahme C. KÖNIG.

(Tab. 1) (methodisches Vorgehen wie in HEIDRICH et alii, 1995 a, b). Die Nucleotidsequenzen der beiden Taxa unterscheiden sich an 15 Positionen, was einer genetischen Distanz von 1,6% entspricht. Nach der Kalibrierung der molekularen Uhr nach WILSON (WILSON et alii, 1987) entsprechen 2% Nucleotidsubstitutionen bei mitochondriellen Genen einer Divergenzzeit von ca. 1 Million Jahre; mit Vorsicht könnte man deshalb annehmen daß sich die beiden Uhuarten vor ca. 800 000 Jahren getrennt haben.

Beide Taxa sind offensichtlich Zwillingarten, die aber bereits eine klare Differenzierung aufweisen. Unterschiede in ähnlicher Höhe haben wir bei Schrei- und Schelladler (*Aquila clanga* – *A. pomarina*) und dem Kaiseradler (*Aquila heliaca* und *A. adalberti*) gefunden (SEIBOLD 1994, SEIBOLD et alii im Druck), so daß wir auch hier davon ausgehen, daß es sich bei *B. magellanicus* und *B. virginianus* um „echte“ Arten handelt, zumal, wie in dieser Arbeit aufgeführt, auch die morphologischen, akustischen und ökologischen Unterschiede auf denselben Sachverhalt hinweisen.

5. Erörterung der Befunde

Nachdem feststeht, daß bei Eulen stimmliche Äußerungen zu den wichtigsten interspezifischen Isolationsmechanismen gehören, vielleicht sogar die allerwichtigsten sind (KÖNIG 1991, 1994; HEIDRICH, KÖNIG & WINK 1995 a, b), liegt es sehr nahe, *Bubo magellanicus* als eine von *Bubo virginianus* verschiedene Art anzusehen. Die genetischen

Tabelle 1. Nucleotidsequenz des mitochondrialen Cytochrom b-Gens von *Bubo magellanicus* und *B. virginianus*. – Zeichenerklärung: . = Base mit der von *Gallus g. domesticus* identisch.

<i>Gallus g. domesticus</i>	TTTCGGCTCC	CTATTAGCAG	TCTGCCTCAT	GACCCAAATC	CTCACC GGCC	TACTACTAGC
<i>Bubo magellanicus</i>	C.....G..	...C...G.A	A.C	AGTA.....	A.....	.C..C..T..
<i>Bubo virginianus</i>	C.....G..	...C...G.A	A.C	AGTA.....	A.....	.C..C.....
<i>Gallus g. domesticus</i>	CATGCACTAC	ACAGCAGACA	CATCCCTAGC	CTTCTCCTCC	GTAGCCCA	CTTGCCGGAA
<i>Bubo magellanicus</i>	.GCA..T... .GCA..T...	T...T.....C...T	..A...G... ..A.....	...TA.G... ...TA.G...	...T.A... ...T.A...	.C.....A.. .C.....A..
<i>Gallus g. domesticus</i>	CGTACAATAC	GGCTGACTCA	TCCGGAATCT	CCACGCAAAC	GGCGCCTCAT	TCTTCTTCAT
<i>Bubo magellanicus</i>	.....	.....AC	...C..C..	...T.....	..A.....	.A..T.....
<i>Bubo virginianus</i>	.....	.....AC	...C..C..	...T.....	..A.....	.A.....
<i>Gallus g. domesticus</i>	CTGTATCTTC	CTTCACATCG	GACGAGGCCT	ATACTACGGC	TCCTACCTCT	ACAAGGAAAC
<i>Bubo magellanicus</i>	...C...A..	..A..T...	.....	G.....	..T...T.G.	...A.....
<i>Bubo virginianus</i>	...C...A..	..A..T...	.....	G.....	..T...T.G.	...A.....
<i>Gallus g. domesticus</i>	CTGAACACACA	GGAGTAATCC	TCCTCCTCAC	ACTCATAGCC	ACCGCCTTTG	TGGGCTATGT
<i>Bubo magellanicus</i>	A.....	..C..C....	...A..T..	C..T....A	..T....C.	.T....C..
<i>Bubo virginianus</i>	A.....	..C..C....	...A..T..	C..T....A	..T....C.	.T....C..
<i>Gallus g. domesticus</i>	TCTCCCATGG	GGCCAAATAT	CATTCTGAGG	GGCCACCGTT	ATCACAACCC	TATTCTCAGC
<i>Bubo magellanicus</i>	C.....A	.....	.....	A..A....C	..T..C....	G..
<i>Bubo virginianus</i>	C.....A	.....	.....	..A....C	..T..C....	G..
<i>Gallus g. domesticus</i>	AATTCCCTAC	ATTGGACACA	CCCTAGTAGA	GTGAGCCTGA	GGGGGATTTT	CAGTCGACAA
<i>Bubo magellanicus</i>	C...C.....	G.C..C....	...C..G..	A..G....G	.....	...A..T..
<i>Bubo virginianus</i>	C..C.....	G.C..C....	...C..G..	A..G....G	..C.....	...A..T..
<i>Gallus g. domesticus</i>	CCCAACCCCTT	ACCCGATTCT	TCGCTTTACA	CTTCCTCCTC	CCCTTTGCAA	TCGCGAGTAT
<i>Bubo magellanicus</i>	G..A	G..C.	...CC....	.....	.....CCT..	.T....CC.
<i>Bubo virginianus</i>	G..A	G..C.	.T..CC....	.....	.....CCT..	.T....CC.
<i>Gallus g. domesticus</i>	TACTATCATC	CACCTCACCT	TCCTACACGA	ATCAGGCTCA	AACAACCCCC	TAGGCATCTC
<i>Bubo magellanicus</i>	C..AC.....	T...	T...C....	C.....	A.	...A..CA.
<i>Bubo virginianus</i>	C..AC.....	T...	T...C....	C.....	A.	...A..TA.
<i>Gallus g. domesticus</i>	ATCCGACTCT	GACAAAATTC	CATTTACACC	ATACTACTCC	TTCAAAGACA	TTCTGGGGCTT
<i>Bubo magellanicus</i>	...AA.....	..T....C.	...C.....	C...T...	A.A.....G	CC....TC.
<i>Bubo virginianus</i>	...AA.....	..T....C.	...C.....	C...T...	A.A.....G	CC....TC.
<i>Gallus g. domesticus</i>	AACTCTCATA	CTCACCCCAT	TCCTAACACT	AGCCCTATTG	TCCCCAACCC	TCCTAGGAGA
<i>Bubo magellanicus</i>	TG.A..A... TG.A..A...	...CT?...CC ...CT...CC	.AGC...C.. .AGC...C..	G...T.... G...T....	...T.C.. ...T.C..	.A..C.... .A..C....
<i>Gallus g. domesticus</i>	CCCAGAAAAC	TTACACCCAG	CAAAACCCACT	AGTAACCCCC	CCACATATCA	AACCAGAAATG
<i>Bubo magellanicus</i>	T	?	C..	...C.....T	..C..C....	.G.....
<i>Bubo virginianus</i>	T	?	C..	...C.....T	..C..C....	.G.....
<i>Gallus g. domesticus</i>	ATATTTTCTA	TTGCGCTATG	CCATCCTACG	CTCCATCCCC	AACAAACTTG	GAGGTGTACT
<i>Bubo magellanicus</i>	...C..C... ...C..C...	...C.....C ...C.....C	G.. .....G..	...A..... ...A.....	..T....A.. ..T....A..	...A..... ...A.....
<i>Gallus g. domesticus</i>	AGCCCTAGCA	GCCTCAGTCC	TCATCCTCTT	CCTAATCCCC	TTCTCCACA	AATCTAAACA
<i>Bubo magellanicus</i>	G.....T	C..A	.A..T....	.T..T....A	C....A....	.G..C..G..
<i>Bubo virginianus</i>	G.....G..T	C..A	.A..T..AC	T...G...A	C....A....	.G..C..G..
<i>Gallus g. domesticus</i>	ACGAACAATA	ACCTTCCGAC	CACCTCTCCA	AACCCCTATTC	TGACTTCTAG	TAGCCAACTT
<i>Bubo magellanicus</i>	...TG.....	C.	.....	.CT...C..	...CT..A	CCA.....
<i>Bubo virginianus</i>	...TG.....	C.	.....	.CT...C..	...CT..A	CCA.....
<i>Gallus g. domesticus</i>	TCTTATCCTA	ACCTGAATCG	GAAGCCAACC	AGTAGAACAC	CCCTTCATCA	TCATTGGCCA
<i>Bubo magellanicus</i>	A..G.....	..A...G.G.	.C.....	G...	.....	.T..C.....
<i>Bubo virginianus</i>	A..G.....	..A...G.G.	.C.....	G...	.....	.T..C.....



Abb. 6. Verbreitung von *Bubo magellanicus* (eng punktiert) und *Bubo virginianus* (locker punktiert) im südlichen Südamerika; nach TRAYLOR (1958), etwas verändert. – Skizze C. KÖNIG.

schen Distanzen bestätigen nicht nur diese Vermutung, sondern auch wiederum die Hypothese, daß stimmliche Äußerungen bei Eulen tatsächlich eine wesentliche Bedeutung für die Taxonomie haben.

Die Form *nacurutu* dürfte eine Subspezies von dem in Nord- und dem größten Teil Südamerikas verbreiteten *Bubo virginianus* repräsentieren. Diese kommt im südlichen Südamerika östlich der Anden vor, wo sie in der Provinz Buenos Aires ihre südliche Verbreitungsgrenze zu haben scheint.

Bubo magellanicus ist in Feuerland und Patagonien relativ häufig und vor allem in gebirgigem Gelände verbreitet. Dort lebt er sowohl in aufgelockerten Südbuchenbeständen (*Nothofagus*), als auch in felsigem Gelände. Nordwärts zieht sich seine Verbreitung auf der pazifischen Seite (Chile) sowie im zentralen (hochandinen) Bereich der Anden bis Peru, das heißt sie dürfte sich weitgehend mit dem von TRAYLOR (1958) angegebenen Vorkommen von *magellanicus* decken (Abb. 6). Im östlichen Andenbereich könnte sich lokal die Verbreitung beider Arten überlappen, wobei *Bubo magellanicus* Felslandschaften zu bevorzugen scheint.

6. Literatur

- AMADON, D. & J. BULL (1988): Hawks and owls of the world. An annotated list of species. – Proc. west. Found. Vertebr. Zool. 3 (4): 269–273; Los Angeles.
- AVISE, A. J. (1994): Molecular markers, natural history and evolution. – 511 pp.; New York (Chapman & Hall).
- BLECHSCHMIDT, K., H. U. PETER, J. DE KORTE, M. WINK, I. SEIBOLD & A. J. HELBIG (1993): Ergebnisse zur molekularen Systematik der Raubmöwen (Stercorariidae). – Zool. Jb. (Ab. Syst.) 120: 379–387; Jena.
- FJELDSÅ, J. & N. KRABBE (1990): Birds of the High Andes. – 892 pp.; Copenhagen.
- HARDY, J. W., B. B. COFFEY & G. B. REYNARD (1988): Voices of the New World Owls. – ARA-Records, Nr. 16; Gainesville, Fla. [Tonkassette]

- HEIDRICH, P., C. KÖNIG & M. WINK (1995a): Bioakustik, Taxonomie und molekulare Phylogenie der amerikanischen Sperlingskäuze (Strigidae: *Glaucidium* spp.). – Stuttgarter Beitr. Naturk. (Ser. A.) Nr. 534: 1–47; Stuttgart.
- & – (1995 b): Molecular phylogeny of South American Screech Owls of the *Otus atricapillus* complex (Aves: Strigidae) inferred from nucleotide sequences of the mitochondrial cytochrome b gene. – Z. Naturforsch. (Biosciences) 50 c: 294–302; Tübingen.
- HEIDRICH, P. & M. WINK (1994): Tawny Owl (*Strix aluco*) and Hume's Owl (*Strix butleri*) are distinct species: Evidence from nucleotide sequences of the cytochrome b gene. – Z. Naturforsch. (Biosciences) 49 c: 230–234; Tübingen.
- JOHNSON, A. W. & J. D. GOODALL (1967): The birds of Chile and adjacent regions of Argentina, Bolivia and Peru. – Vol. 2; 448 pp.; Buenos Aires.
- KÖNIG, C. (1991): Zur Taxonomie und Ökologie der Sperlingskäuze (*Glaucidium* spp.) des Andenraumes. – Ökol. Vögel (1) 13: 15–76; Ludwigsburg.
- (1994): Lautäußerungen als interspezifische Isolationsmechanismen bei Eulen der Gattung *Otus* aus dem südlichen Südamerika. – Stuttgarter Beitr. Naturk. (Ser. A) Nr. 511: 1–35; Stuttgart.
- KÖNIG, C. & M. WINK (1995): Eine neue Unterart des Brasil-Sperlingskauzes aus Zentralargentinien: *Glaucidium brasilianum stranecki* ssp. – J. Ornith. 136 (4): 461–465; Berlin.
- NAROSKY, T. & D. YZURIETA (1987): Guía para la identificación de las Aves de Argentina y Uruguay. – 345 pp.; Buenos Aires.
- SEIBOLD, I. (1994): Untersuchungen zur molekularen Phylogenie der Greifvögel anhand von DNA-Sequenzen des mitochondriellen Cytochrom b-Gens. – 228 pp., Diss. Inst. pharm. Biol., Universität Heidelberg; Konstanz.
- SEIBOLD, I., A. J. HELBIG, B.-U. MEYBURG, J. NEGRO & M. WINK (im Druck): Genetic differentiation and molecular phylogeny of European *Aquila* Eagles (Aves: Falconiformes) according to cytochrome b nucleotide sequences. – In: CHANCELLOR R. & B.-U. MEYBURG (eds.).
- SEIBOLD, I., A. HELBIG & M. WINK (1993): Molecular systematics of falcons (family Falconidae). – Naturwissenschaften 80: 87–90; Heidelberg.
- TRAYLOR, M. A. (1958): Variation in South American Great Horned Owls. – Auk 75: 143–148; New York.
- WILSON, A. C., H. OCHMAN & E. M. PRAGER (1987): Molecular time scale for evolution. – Trends Genetics 3: 241–247; Oxford.
- WINK, M., HEIDRICH, P., U. KAHL, H. H. WITT & D. RISTOW (1993): Inter- and intraspecific variation of the nucleotide sequence for cytochrome b in Cory's (*Calonectris diomedea*), Manx Shearwater (*Puffinus puffinus*) and Fulmar (*Fulmarus glacialis*). – Z. Naturforsch. (Biosciences) 48 c: 504–509; Tübingen.
- WINK, M., P. HEIDRICH & D. RISTOW (1993): Genetic evidence for speciation of the Manx Shearwater (*Puffinus puffinus*) and the Mediterranean Shearwater (*P. yelkouan*). – Vogelwelt 114: 226–232; Berlin & München.
- WINK, M., U. KAHL & P. HEIDRICH (1994): Lassen sich Silber-, Weißkopf- und Heringsmöwe (*Larus argentatus*, *L. cachinnans* und *L. fuscus*) molekulargenetisch unterscheiden? – J. Ornith. 135: 73–80; Berlin.
- WITTMANN, U., P. HEIDRICH, M. WINK, E. GWINNER (1995): Speciation in the Stonechat (*Saxicola torquata*) inferred from nucleotide sequences of the cytochrome b gene. – J. zool. Syst. & evol. Res. 33: 116–122; Berlin.

Anschriften der Verfasser:

Dr. CLAUD KÖNIG, Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart;
Dipl.-Biol. PETRA HEIDRICH und Prof. Dr. MICHAEL WINK, Institut für Pharmazeutische Biologie der Universität, Im Neuenheimer Feld 364, D-69120 Heidelberg.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Stuttgarter Beiträge Naturkunde Serie A \[Biologie\]](#)

Jahr/Year: 1996

Band/Volume: [540_A](#)

Autor(en)/Author(s): König Claus, Heidrich Petra, Wink Michael

Artikel/Article: [Zur Taxonomie der Uhus \(Strigidae: Bubo spp.\) im südlichen Südamerika 1-9](#)