



DKG Arbeitsgemeinschaft Chromaphyosemion

Rundschreiben 05/2007

Liebe Freunde der AG - Chromaphyosemion !

In wenigen Tagen (17.5.2007 – 20.5.2007) veranstalten wir unsere 37. Leistungsschau der DKG in Bindlach bei Bayreuth.

Ich hoffe, dass ich dort einige Mitglieder begrüßen kann.

Ab Donnerstag werde ich anwesend sein. Ich wohne im Hotel Best Western Transmar-Travel Hotel, wo auch unsere Veranstaltungen stattfinden.

Die Arbeitsgruppentreffen sind in diesem Jahr vom Veranstalter für Samstag, 19. Mai von 16.30 bis 18.30 Uhr geplant. Ich werde versuchen, dass wir uns schon nach der Mitgliederversammlung um 12.30 Uhr treffen können. Jeder kann dadurch den Nachmittag für die geplanten Fachvorträge oder einen Gang in die Stadt frei gestalten.

Wie im letztem Jahr werde ich mein Notebook mitnehmen. Je nach dem Angebot der Räumlichkeit werde ich versuchen, einen Beamer zu bekommen. Ich hoffe, dass wir wie die Jahre zuvor ein ruhiges Plätzchen finden, um den Erfahrungsaustausch über Chromaphyosemion stattfinden zu lassen.

Tagungsordnung:

1. Portokasse
2. Artenbestandsliste
3. CD oder DVD zum Jahresende
4. Chromaphyosemion für die Arterhaltungsliste
5. Chromaphyosemion- Sonderheft
3. Verschiedenes

Zum Jahresende plane ich wie gewohnt, die gesammelten Daten und Bilder von Chromaphyosemion auf eine DVD abzuspeichern. Mittlerweile haben sich aber einige Mitglieder gemeldet, die Probleme hatten die Daten der DVD zu öffnen. Vielleicht finden wir in Bindlach eine Lösung, die allen Mitglieder zufrieden stellt.

Anfang des Jahres bekam ich eine Information über einer neuen Chromaphyosemion – Artenbeschreibung. Olivier Legros hat mit Frédéric Zentz die Chromaphyosemion aus dem Norden Äquatorial- Guinea beschrieben, veröffentlicht im AKFB Killi- Contact Nr. 6, Dezember 2006.

- ***Aphyosemion malumbresi n. sp., un nouveau Chromaphyosemion (Teleostei: Aplocheilidae) originaire de Guinée Equatoriale continentale (Legros, Zentz 2006)***
Bedeutung des Namens malumbresi: Dedikationsname zu Ehren von Dr. Francisco Malumbres, Spanien. Er besuchte fünf mal Äquatorial- Guinea und brachte von dort viele Chromaphyosemion mit. Die französische Arbeit übersetzte mein französischer Killifischfreund Trivi, die Übersetzung ist in der Anlage zu finden.

Zwei neue Arbeiten über Chromaphyosemion gab es Anfang des Jahres auch von Martin Völker.

- **Karyotype differentiation in *Chromaphyosemion* killifishes (Cyprinodontiformes, Nothobranchiidae). III: Extensive karyotypic variability associated with low mitochondrial haplotype differentiation in *C. bivittatum*** (M. Völker / R. Sonnenberg / P. Ráb / H. Kullmann) (Cytogenet Genome Res 116:116–126 (2007) DOI: 10.1159/000097429)
- ***Banded karyotypes of Chromaphyosemion poliaki and C. volcanum (Cyprinodontiformes, Nothobranchiidae), with a discussion of the validity of C. poliaki*** (M. Völker / P. Ráb / H. Kullmann)
Ichthyol. Explor. Freshwaters, Vol. 18, No. 1. pp. 1-8,5 figs., 1 tab., March 2007 ©2007 by Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München, Germany - ISSN 0936-9902

Rudolf Pohlmann

Anlage: Übersetzung der Artenbeschreibung *malumbresi* (Jean-Pierre Trivi)

Bilder: Chrom. *malumbresi*

Datz- Bericht: Prachtkärpflinge aus Äquatorial- Guinea

AG- Arten-Bestandsliste



Aphyosemion malumbresi n. sp., un nouveau Chromaphyosemion (Teleostei: Aplocheilidae) originaire de Guinée Equatoriale continentale

AKFB Killi-Contact n°6 décembre 2006

Herausgegeben am 28 Dezember 2006. © Association Killiphile Francophone de Belgique. AKFB

1. Olivier Legros, 2. Frédéric Zentz

1. Floralaan, 51; 1501 Buizingen, Belgique; Tél : 003223749436 - Fax : 003237005628 , email: olivier.legros@belgacom.net

2. Université de Bretagne Occidentale, IUT de Quimper, Département Génie Biologique; 2, rue de l'Université; 29334 Quimper Cedex, France; Tél: 0033298908530 – Fax: 0033298908540, email: zentz@univ-brest.fr

Dieser Artikel wurde in Französisch geschrieben und von **Jean-Pierre Trivi** ins Deutsche übersetzt. (20.04.2007)

Aphyosemion malumbresi n.sp., ein neuer Chromaphyosemion (Teleostei:Aplocheilidae) aus Kontinental- Äquatorial Guinea

Olivier Legros, Frédéric Zentz

Zusammenfassung

Die geographische Verbreitung vieler Arten von Cyprinodontidae aus Äquatorial Guinea ist noch relativ wenig bekannt. Neuere Sammlungen von Fischen, durchgeführt von Francisco J. Malumbres im Nord-Osten vom Rio Muni erlauben heute eine bessere Vorstellung des Verbreitungsgebiet von der Untergattung *Chromaphyosemion*.

Die phylogenetische Untersuchung der Fische aus Äquatorial Guinea im Vergleich zu den 12 schon bekannten Arten von *Chromaphyosemion* lässt an eine neue, noch nicht beschriebene Art, denken. Die Vertreter dieses neuen Taxon unterscheiden sich von den anderen Arten der Untergattung durch eine einzigartige Farbzusammenstellung der unpaaren Flossen und durch andere kleinere Unterschiede. Diese Beschreibung beruht auf gemeinsamen phenotypischen und genetischen (mitochondrial DNA) Gegebenheiten, die diese spezifischen Eigenheiten dieser neuen Art bestätigen.

Einführung

Äquatorial Guinea liegt in West-Afrika zwischen Kamerun im Norden und Gabun im Süden und Westen. Das Land besteht aus einem kontinentalem Teil, genannt Rio Muni (26.000 Km²) und einem Kranz von Vulkaninseln, deren wichtigste die Insel Bioko (2017 Km²) ist.

Die Küstenebene von Rio Muni erstreckt sich ungefähr auf 30 Km Breite. Sie verändert sich nur sehr wenig in der Höhe (von 20 bis 50 m). Diese Gegend gleicht sehr der bewaldeten Küste vom Süd-Kamerun und dem Nord-Westen Gabuns.

Der geopolitische Zusammenhang dieser Region des Golfes von Guinea schränkt die ichthyologischen Untersuchungen häufig ein und begrenzt die Kenntnisse der Verteilung der verschiedenen gegenwärtigen Arten von Cyprinodontidae am Rio Muni. Roman (1971), und Scheel (1974), sind am Anfang die ersten Sammler von *Chromaphyosemion* auf geographischen Stationen, die für die Mehrzahl im Osten von Bata lagen. Eine knappe Beschreibung von Farbmustern wurde veröffentlicht, aber nur ein schwarz-weiß photographisches Dokument über ein konserviertes Exemplar wurde herausgegeben (Roman 1971). Später im Jahre 1985 und 1987 führt Castello einige ergänzende Angaben über Fangstellen durch (Huber, 2000).

Man wird die Jahre „2000“ abwarten, um ehrgeizigere geeignete ichthyologische Untersuchungen erscheinen zu sehen. Im Juli 2000 untersuchen Malumbres, SanJuàn und Van Huijgevoort die Insel von Bioko und den kontinentalen Teil von Äquatorial Guinea. Sie sortieren einige Populationen, die zu mehreren Arten und Untergattungen von Cyprinodontidae gehören. Diese „GEMHS 2000“ getaufte Forschungsreise erlaubt das Einfangen einiger lebender Fische und ihrer Einfuhren in Europa. Bei dieser Gelegenheit werden mehrere Populationen von *Chromaphyosemion* richtig geographisch klassifiziert und im Amateurkreis verbreitet. Andere ichthyologische Sammlungen folgen: Malumbres et Lora (GEML 2000); Malumbres, Lora et Blanco (GEMLB 2002); Malumbres, Lora, Blanco et Juhl (GEMLBJ 2003)

Die Gesamtheit dieser Forschungsreise erlaubt bis zum heutigen Tag, 34 Biotope zu verbuchen, wo man die Anwesenheit von *Chromaphyosemion* feststellt (siehe Karte 1). Diese Stationen verteilen sich hauptsächlich auf die hydrographischen Netze der von der Stadt von Bata in Rio Muni benachbarten Regionen. Leider konnte die Mehrzahl der gefangen genommenen Fische nicht lebend bewahrt werden, und daher verfügen wir nur über eine partielle Kenntnis der Verteilung der Phänotypen. Neue Arbeiten über die Phylogenie der *Chromaphyosemion*- Untergattung (Agnèse & Al, 2006), schlagen vor, dass eine aus dem Nordwesten von Rio Muni stammende Bevölkerung zu einer noch nicht beschriebenen Art gehört. Diese Beschreibung stellt die logische Entwicklung dieser vorhergehenden Studie dar.

Methodologie

Diese Beschreibung basiert hauptsächlich auf phänotypischen, morphologischen, méristischen und genetischen Daten.

Méristische und morphometrische Analysen

Der Holotypus und die Paratypen sind alle am königlichen Museum Zentralafrikas Tervuren, Belgien (MRAC) abgelegt worden. Alle sind lebend von Malumbres, SanJuan und Van Huijgevoort im Juli 2000 am Rio Muni gesammelt worden und im Alkohol (70%) konserviert. Die morphologischen und méristischen Daten sowie ihre Abkürzungen werden nach Huber (2000) ausgegeben. Die Werte der Maße werden zum Zehntel-Millimeter abgerundet.

Molekulare Analyse und phylogenetischer Wiederaufbau

Die genetischen Daten stammen aus partiellen Sequenzen der mitochondrial DNA. Man benutzt die Informationen ausgehend von Fragmenten von drei verschiedenen Genen: 459 pb stammend vom Gen der Cytochrome-Oxydase I (COI), 319 pb, das hypervariable Zonen umfassen kann (D-loop) und 326 pb, das aus dem Gen ARNr-12S stammt. Angaben, die mit den drei Anzeigern zusammenhängen, sind in einer bestehenden Matrize von 1104 Paaren angeglicher Grundlagen gesammelt.

Die Extraktions-, Erweiterungs-, Methoden, Sequenzierungen und die Techniken phylogenetischen Wiederaufbaus sind in Agnès & Al (2006) detailliert dargestellt.

Unsere Arbeit beruht auf der Studie von vier Populationen mit Ursprungseigenschaft hydrographischer Systeme von *Rio Mbia* und von *Rio Movo Ecucu*, beide im Nord-Westen vom Rio Muni (siehe Karte 1). Die Sequenzen der drei Anzeiger sind aus Zellgewebe gewonnen worden, die gleichzeitig aus wild gefangenen Fischen (GEHMS00/26W und GEHMS00/32W), und von Fischen aus Aquariestämmen stammen. (GEHMS00/31, GEHMS00/32 und GEMLBJ03/47). Um das Wissen über die Phylogenie der Untergattung zu verfeinern, haben wir ebenfalls von neuen Angaben über zwei Populationen von *A. kouamense* (LEC93/24, G02/115) und eine noch nicht ausgearbeitete Bevölkerung von *A. splendopleure* (Big Ikange Camp) Gebrauch gemacht.

Für diese Studie benutzt unsere Matrize die Sequenzen, die aus einer Auswahl von Populationen stammen, die schon untersucht (Agnès & Al, 2006) und die repräsentativ ausgewählt wurden, für die 12 anderen schon beschriebenen Arten. Eine Gesamtheit von 55 Taxa wird benutzt (Tafel 1), um die Situation der neuen Art innerhalb eines neuen Konsensbaumes zu definieren. Die für *Aphyosemion ahli* erhaltenen genetischen Daten erlauben CLL03/17 (out group), diesen Baum zu verwurzeln.

Alle neuen Sequenzen, die für die Redaktion dieses Artikels benutzt wurden, sind bei der GenBank unterlegt worden. Die Referenzen sind folgende: *A. malumbresi* GEHMS00/26W (EF063371, EF143417, EF063380); *A. malumbresi* GEHMS00/31 (EF063370, EF143416, EF063379); *A. malumbresi* GEHMS00/32 (EF063368, EF143414, EF063377); GEHMS00/32W (EF063369, EF143415, EF063378); *A. malumbresi* GEMLBJ03/47 (EF063372, EF143418, EF063381); *A. kouamense* LEC93/24 (EF063365, EF143412, EF063374); *A. kouamense* G02/115 (EF063366, EF185305, EF063375); *A. splendopleure* „Big Ikange Camp“ (EF063367, EF143413, EF063376); *A. (Chrom.) species* GEMHS00/35 (EF185308, EF185306); *A. (Chrom.) species* „Oba, 7 km sud Onitsha“ NA04/02 (EF185309, EF185307); *A. ahli* CLL03/17, „out group“; (EF063373, EF143419, EF063382).

Die Abstimmung der Sequenzen wird automatisch mittels der Software „CLUSTALW“ verwirklicht (Thompson & Al, 1997), dann manuell verfeinert durch Einführung von Einlagen oder von Delationen (indel oder gap in englischer Sprache) mittels der Software „BioEdit v7.0.0“ (Halle, 1999). Diese letzte Etappe besteht darin, die Übereinstimmung der 1104 Charaktere der 55 Taxa zu optimieren, die die Matrize integrieren. Die Abstimmung dieser Angaben ist beim zweiten Autor verfügbar.

Die durch Keane & Al entwickelte Software „ModelGenerator, v0.82“ (2006), wird benutzt, um das Entwicklungsmodell und die Parameter des phylogenetischen Wiederaufbaus zu wählen, die sich besser an unseren Angabensatz anpassen. Dieses Programm vergleicht und hierarchisiert einen ganzen Modellbereich auf Grund von Tests Wahrscheinlichkeitsstatistiken als jenen des Berichtes der Wahrscheinlichkeiten (L.R.T. für „Likelihood Ratio Test“; (Huelsenbeck & Crandall, 1997), und auf anderen solchen Informationskriterien A.I.C für „Akaike Information Criterion“; (Akaike, 1974); und B.I.C für „Bayesian Information Criterion“.

Nach „ModelGenerator“ entspricht das dem Modell, das sich besser an das Entwicklungsmodell « **HKY + I + Γ** » analysierten Daten anpasst.

Die Substitutionsmatrize « **HKY** » ist durch Hasegawa beschrieben worden, & Al (1985), handelt es sich um eines der Modelle, die für die Studie Nucléotiden Sequenzen mitochondrialen Ursprungs benutzt wurden.

Dieses Modell besteht aus 5 Parametern, es integriert eine andere Frequenz für die 4 Typen von Nucléotiden (π_A , π_C , π_G et π_T) und zieht einen **k**-Parameter in Betracht, der den Proportion **ts/tv** im Laufe der Entwicklung berücksichtigt [**ts** ist der Übergangssatz (A-G et C-T), **tv** ist der Transversionsatz (A-C, A-T, T-G et C-G) und **k=ts/tv**]. In Anbetracht der Veränderungsexistenz in den Substitutionssätzen zwischen den Standorten erlaubt der Parameter « **I** », von der Analyse die Standorte auszuschließen, die unveränderlich erscheinen. Dieser Parameter stellt den Anteil unveränderlicher Standorte dar.

Die Gammaverteilung Γ wird benutzt um die Veränderlichkeit der Sätze zwischen Standorten zu modellieren. Dieses statistische Gesetz (Yang, 1993) erlaubt einen breiten Bereich von Verteilungen der Sätze der Substitution pro Standort zu beschreiben. Dieses Parameters α führt eine Parameter der Form ein, es wird zugänglich und geschätzt mit Hilfe der benutzten Software.

Eine Γ_c der Gammaverteilung ist oft notwendig vermindert aus « **C** » Kategorien entsprechendem Gewicht. Wir haben dieser Größe 8 Kategorien zugeteilt, um eine Rechenzeit zu erhalten, die unserem Angabensatz angepasst ist.

Für den Aufbau der Topologie des Dendrogrammes entschieden wir uns, auf die Wahrscheinlichkeitsmethoden zurückzugreifen, die auf dem Konzept von Wahrscheinlichkeit basieren. Zwei Techniken werden angewandt: jene des Maximums von Wahrscheinlichkeit und jene, die das Bayésiennekonzept benutzt. Im Allgemeinen werden diese zwei Methoden erfolgreich für statistische Probleme zur Schätzung der Phylogenieen angewendet.

Obwohl alle beide auf der Wahrscheinlichkeitsfunktion begründen und dieselben Modelle der Entwicklung der Sequenzen benutzen, unterscheiden sich diese zwei Methoden durch das Wahrscheinlichkeitskonzept, das sie gebrauchen. Somit wählt die Methode des Maximums der Wahrscheinlichkeit den Baum aus, der die Wahrscheinlichkeit maximiert (der Baum, der die stärkste Wahrscheinlichkeit hat, zu den Daten geführt zu haben), während das Bayésiennekonzept eine Wahrscheinlichkeitsverteilung a priori an die verschiedenen Bäumen zuweist und Schlussfolgerungen auf der Verteilung der nachträglichen Wahrscheinlichkeit dieser Bäume verwirklicht.

Die Gegenüberstellung der Topologie der Bäume, die durch die zwei Methoden erhalten wurden, erlaubt die Zuverlässigkeit der Ergebnisse zu schätzen.

Die Software « **PHYML, v2.4.4** » (Guindon & Gascuel, 2003), benutzt die Analyse unseres Angabensatz, um ein Maximum der Wahrscheinlichkeit zu erhalten; Diese Software verwirklicht statistische Hochleistungseigenschaften, die die Rechenzeiten

für die Auswahl der wahrscheinlichsten Bäume reduzieren. Für diese Methode verwirklicht man eine Analyse mit Bootstrap, die 1000 Replikate umfasst, die erlaubt, die Robustheit der Knoten des Konsensbaumes zu schätzen (Abb. 1). Diese Phylogenetische Wiederaufbautechnik ist eine der am meisten derzeit benutzten Methoden in den Bereichen der Entwicklung.

Die Bayésienne- Analyse benutzt die Software « Mr Bayes, v3.1.2 » (Huelsenbeck & Ronquist, 2001).

Die Verteilung der späteren Wahrscheinlichkeit der Bäume ist durch MC3 « Metropolis Coupling Markov Chain Monte Carlo » geschätzt worden.

Die für diese Analyse gewählten Parameter betragen 2 Millionen Generationen, und die Stichprobenverfahrenhäufigkeit beträgt 1 auf 100. Die ersten Generationen sind konservativ ausgeschieden worden (10%). Das bedeutet, dass der Algorithmus der Software die Wahrscheinlichkeit der 1.800.000 bleibenden Bäume erforschen wird und dass er davon nur 1 auf 100 zurückhalten wird. Die Endtopologie (Abb. 2), stellt den Mehrheitskonsens an 50% von diesen 18.000 Bäumen dar. Die an den verschiedenen Knoten angegebenen Werte stellen die spätere Wahrscheinlichkeit dar, dass das entsprechende Clade wahr ist. Die Darstellung des Dendrogrammes wird mittels der Software « TreeView, v1.6.6 » (Page, 1996).herausgegeben.

Référence Espèce	Localité	Longitude	Latitude	
CLL03/17	Pama-Fifinda, Kribi-Edea, km 33 CLL 03/17	03°10,527' N	10°02,115' E	<i>A. ahli</i>
LEC93/26	17,1 km Libreville Cap Esterias LEC 93/26	0°35' N	09°20' E	ALP
ABC05/54	N'koleon ABC 05/54	02°23,480' N	10°02,367' E	LUG
HLM99/28	Afan Essokie HLM 99/28	02° 23 430' N	09° 59,323' E	LUG
ABC05/28	Fenda ABC 05/28	02°49,083' N	10°22,534' E	LUG
Ibadan	47 km nord de Lagos vers Ibadan	± 06°52' N	03°11' E	BIT
Umudike	Umudike	05°31' N	07°25' E	BIT
Kwa	Kwa River Falls Plantation	05°07' N	08°20' E	BIV
Biafra	Biafra BIV			
Funge	Funge	04°45' N	08°54' E	BIV
ABC05/12	Funge ABC	05/5 04°45,5	08' N 54,266' E	BIV
Nkwo97	Nkwo 97/1	04°20' N	10°02' E	RIG
ABC05/18	13 km sud carrefour Edea-Yabassi ABC 05/18	04°22,236' N	10°01,059' E	RIG
C89/18	Bonepoupa-Yabassi km 20 C89/18	04°18,258' N	10°02,582' E	RIG
ABC05/19	Nkouli-Ngnock ABC 05/19	04°10,591' N	10°03,033' E	RIG
LEC93/24	27.8 km NE Kougouleu LEC 93/24	00°25' N	10°04' E	KOU
G02/115	Mvang Ayong G 02/115	00°30,13' N	10°09,11' E	KOU
GEMHS00/31	3km Ouest de Nlosoc GEMHS 00/31	02°07,137' N	09°53,350' E	MAL
GEMLBJ03/47	Route Bata-Niefang, Km 26 GEMLBJ 03/47	01° 52.680' N	09° 57.011' E	MAL
GEMHS00/26W	Bata-Niefang, Km 25 GEMHS 00/26	01°52,391' N	09°55,991' E	MAL
GEMHS00/32W	4 km Nord de Ndyiacom GEMHS 00/32	02°03,358' N	09°55,319' E	MAL
ABC05/58AB	700 m Nord de la rivière Lolabe ABC 05/58	02°41,141' N	09°51,262' E	MEL
ABC0523A	Ouest de Naha ABC 05/23	02°53,092' N	09°58,157' E	MEL
ABC0524AB	Nko olong ABC 05/24	02°51,124' N	10°02,005' E	MEL
ABC05/22AB	Ouest de Nagadjo ABC 05/22	02°54,010' N	09°57,053' E	MEL
ABC05/39AB	Ebome ABC 05/39	02°53,576' N	09°54,262' E	MEL
C98/30	Apou C 89/30	03°38' N	10°07' E	LOE
BLLMC05/25	Bidjouka BLLMC05/25	03°07,810' N	10°29,404' E	LOE
CSK95/28	Edea-Yaounde km 18 CSK 95/28	03°49' N	10°15' E	LOE
ABC05/66AB	East of Batombe ABC 05/66	03°48,336' N	10°12,061' E	LOE
C89/31	Edea-Yaounde km 18 C 89/31	03°49' N	10°15' E	LOE
ABC05/49AB	Etonde Fang ABC 05/49	02°25,397' N	09°50,582' E	PUN
ABC05/56AB	Akak ABC 05/56	02°22,334' N	09°57,510' E	PUN
ABC05/50AB	Route de Pondo ABC 05/50	02°22,175' N	09°51,201' E	PUN
ABC05/51AB	Bibabimvoto ABC 05/51	02°21,464' N	09°54,447' E	PUN
ABC05/05AB	7.5 km Est deTiko ABC 05/05	04°07,269' N	09°24,047' E	VOL
ABC 05/08	Mile 29 ABC 05/08	04°15,140' N	09°22,251' E	VOL
CBL01/23	Ekande CBL 01/23	04°08,019' N	09°18,342' E	PLK
ABC05/14ACD	Kumba ABC 05/14	04°39,162' N	09°30,243' E	VOL
ABC05/13	Ekondo Nene ABC 05/13	04°41,237' N	08°57,572' E	VOL
Bimbria	Bimbria Camp	03° 98,25' N	09° 13,474' E	SPP
CBL01/10	Ndog Bong, CBL 01/10	03°44,988' N	09°52,482' E	SPP
CBL01/25	Entrée de Tiko, CBL 01/25	04°05,773' N	09°22,387' E	SPP
Ikange	Big Ikange Camp	04°04' N	09°22' E	SPP
CBL01/11	Benengue CBL 01/11	03°40,551' N	09°47,844' E	SPP
GEMHS00/43	Ile de Bioko, <i>Rio Consul</i> GEMHS 00/43	03°43,682' N	08°46,429' E	SPP

CBL01/15	Sipe, CBL 01/15	03°42,344' N	0°06,408' E	SPP
ABC05/48AB	Afan Essokie II ABC 5/48	02°27,523' N	09°50,288' E	SPP
GEMHS00/35	Nomenam, GEMHS 00/35	01°17,182' N	09°36,130' E	species
Oba	Oba, 7 km sud de Onitsha NA 04/02	± 06°05'	06°48'E	specie

Tafel 1. Eingliederung der Populationen von Chromaphyosemion.

Den verschiedenen Arten zugeteilte Codes: ALP, *A. alpha*; BIT, *A. bitaeniatum*; BIV, *A. bivittatum*; KOU, *A. kouamense*; LUG, *A. lugens*; RIG, *A. riggenbachi*; LOE, *A. loennbergii*; MEL, *A. melanogaster*; MAL, *A. malumbresi*, PLK, *A. poliaki*; SPP, *A. splendopleure*, PUN, *A. punctulatum*, VOL, *A. volcanum*

Frühere Bezeichnungen

A. (Chrom.) sp. Rio Muni Phänotypus GEMHS 31 in Legros (1999 p 35).

A. sp. Rio Muni In Agnèse und Al. (2006 p 332).

Aphyosemion (Chromaphyosemion) malumbresi n. sp.

Holotypus

Ein Männchen von 21,3 mm L.S. und von 25,4 mm.LT. , Exemplar das in einem Bach 4 km im Norden von Ndyiacom gefangen wurde (Ndyiacom II oder San Joachin von Ndyiacom auf einigen alten spanischen Karten), hydrographisches System vom Rio Mbia, Rio Muni, Äquatorial Guinea (koordiniert GPS: N 02°03,358'; E 09°55,319'), Höhe 42 Meter, Station GEMHS 2000/32; Sammler: F. Malumbres, J. SanJuàn und G-J. Van Huijgevoort, 8. Juli 2000; leg. G-J. Van Huijgevoort Juli 2000.

Holotypus, das am königlichem Museum von Zentralafrika, Tervuren abgelegt wurde, Belgien (MRAC) unter der Nummer MRAC A6-48-P-1.

Paratypen

MRAC A6-48-P-2-4: zwei Männchen und ein Weibchen, die selbe Ortschaft wie der Holotypus, der selbe Sammler; leg. G-J. Van Huijgevoort Juli 2000. Die Typen werden im Alkohol bewahrt.

Etymologie

Dr. Francisco J. Malumbres gewidmeter Fisch (Madrid, Spanien) Mitentdecker der Art und Initiator mehrerer ichthyologische Sammelreisen in Äquatorial Guinea.

Diagnose

Art, die allen Eigenschaften der Untergattung Chromaphyosemion Radda, 1971 entspricht. Dorsale, leicht hinter der Anale eingesetzt , unpaarige Flossen deren Strahlen in Acumen hypertrophiert sind; glänzende paradorsale Punkte und zeitweiliges Bestehen von zwei dunklen Seitenbändern.

Wie bei *A. splendopleure* scheint die neue Art einen veränderlichen Phänotypus vorzustellen. Die Art besteht aus zwei Formen, einer blauen (die typische Ortschaft GEMHS 2000/32 und die Station GEMHS 2000/31), die andere braun in der Umgebung von Bata. Zurzeit erlaubt kein Nachforschungselement vor Ort zu sagen, ob es andere Zwischenformen oder andere Färbungen gibt. Die Analyse der molekularen Daten fasst die zwei Formen in dem gleichen gut definierten Clade

zusammen (siehe Kapitel „Interpretation der molekularen Daten“). Eine Diagnose wird für jedes Färbemuster aufgestellt:

Die blaue Form unterscheidet sich von allen anderen beschriebenen *Chromaphyosemion* ausgenommen *A. (Chrom.) alpha* Huber 1998 und *A. (Chrom.) loennbergii* (Boulenger, 1903) durch die Kombination der Grundfarbe seiner unpaarigen Flossen: Dorsale lebhaft orange, Caudale und Anale weißlich blau.

Der Körper ist bläulich, jede Schuppe mit roten Punkten begrenzt: kleine Flecken bei *A. (Chrom.) bivittatum* (Loennberg, 1895) und *A. (Chrom.) lugens* Amiet, 1991; blau-graue Flanken und Linien von Punkten bei *A. (Chrom.) kouamense* Legros, 1999; blaue Flanken oder grün-blass-metallisch und kleine lebhaft rote Flecken, unregelmäßige Linien bildend, bei *A. (Chrom.) riggenbachi* (Ahl, 1924); goldene braune Flanken und Punktlinien bei *A. (Chrom.) poliaki* Amiet, 1991.

Die Anale ist blau-weißlich, zum Teil rot punktiert besonders am hinteren Teil: nicht punktiert oder nur an der Basis bei *A. (Chrom.) bitaeniatum* (Ahl, 1924) *A. alpha*, *A. volcanum* Radda & Wildekamp, 1977 und *A. (Chrom.) splendopleure* (Brüning, 1929b) - ausgenommen die Populationen der Regionen von Likado und von Mboro - und Caudale punktiert von roten Punkten und einigen kurzen Flämmchen auf den Rändern: zahlreiche und lange Flämmchen und Punkte an der Anale und Caudale bei *A. loennbergii* ohne Flämmchen bei *A. (Chrom.) punctulatum* (Legros, Zentz & Agnèse, 2005); Grundfarbe aller unpaarigen Flossen grün-gelb bei *A. (Chrom.) melanogaster* (Legros, Zentz & Agnèse, 2005).

Die braune Form unterscheidet sich von der **blauen Form** durch eine bräunliche Körperfarbe und unpaarigen Flossen von orangefarbener oder brauner Dominante auf bläulichem Grund. Die Anale und die Caudale sind dicht gepunktet, Anwesenheit von Flämmchen im oberen Lappen der Caudale: weniger brauner Körper und Flossen völlig gepunktet bei *A. punctulatum*, Flossen mit Flämmchen übersät auf blauem Hintergrund bei *A. loennbergii*, blau-grauer Körper und Anale weniger orangefarben und weniger gepunktet bei *A. kouamense*.

Lebendfärbung

Männchen

Blaue Form

Die Färbung des Körpers wird der Länge nach in drei Teilen abgegrenzt. Die Rückenregion ist dunkelbraun mit zwei Reihen paradorsaler Schuppen, orange glänzend. Der Mittelteil ist bläulich-weiß, von roten Punktlinien durchquert. Diese Punkte begrenzen alle Schuppen des Körpers, sind aber auf den Flanken sichtbar, klarer. Der niedrigere Teil wird durch ein fast immer sichtbares schwarzes Seitenband ständig beherrscht. Dieses beherrscht einen breiten Teil der Bauchregion von den Brustflossen bis zum Ende des Caudalen Stieles. Kehle und Bauchregion bläulich, Ränder der Kiemendeckel schwarz-dunkel. Die Kiemendeckel- und Postoperculare Fleck sind wenig markiert.

Die Anale auf weißlichem blauem Grund und orange-gelber Mittelzone ist von roten Punkten besonders in seinem hinterem Teil besetzt. Eine Reihe roter vertikaler Streifen unterstreicht die Einfügung dieser Flosse in den Körper. Ein feines rotes, submarginales Band mit einem weniger sichtbaren marginalen Band begrenzt die Anale, fehlt aber bei einigen Individuen.

Die Dorsale wird auf orangem Grund dicht von dunklen roten Punkten im niedrigeren Teil befleckt. Die orangefarbene Zone erreicht nicht den Rand der Flosse, sondern

wird durch eine grünlich- gelbe Zone ersetzt. Einig Flämmchen sind gegenwärtig zwischen den längsten Strahlen.

Die Caudale, blau- weißlich, ist im Mittelteil von roten Punkten gezeichnet. Ziemlich kurze Flämmchen begrenzen sie. Ein submarginales, klares rotes Band ist im unteren Lappen anwesend, blaues marginales Band. Die wenig entwickelten Acumen der unpaarigen Flossen sind orange.

Die Beckenflossen sind blau mit einer grüngelben Zone, weißlicher im Mittelteil. Die rote Sub-marginale ist sehr wenig markiert, fehlt sogar . Brustflossen lichtdurchlässig grüngelb.



A. malumbresi n. sp. Ndyiacom GEMHS 2000/32, terra typica, lebendes Männchen.
Photo: Alf Persson



A. malumbresi n. sp. Ndyiacom GEMHS 2000/32. Holotypus MRAC A6-48-P-1 oben,
Paratypen MRAC A6-48-P- 2-4 unten. Photo: O. Legros

Die Exemplare, die 3 Kilometer im Osten von Nlosoc (GEMHS 2000/31) gesammelt wurden, unterschieden sich durch folgende Färbung:

Vorderer Körperteil mit goldglänzendem gelbem Schein, Anale gepunktet auf blauem Grund mit einer orangen Zone in seiner Mitte und einer ausgeprägten schwarzen Linie

mit kurzen Flämmchen an seinem Ansatz. Fehlen auf dieser Flosse eines klaren submarginalen Bandes, ersetzt durch eine Flämmchenlinie, blaues Randband. Grundfarbe der Dorsale eine weniger hervorgehobenes Orange, mit grünblauen Rand. Alle Acumen der Flossen sind orange.

Braune Form

Die Männchen von Ncomedyi (Station GEMHS-2000/25), deren Phänotypus in Legros (2000) beschrieben ist und von Machinda (Station GEMLBJ-2003/47), haben einen braunen Rücken, braune Flanken, leicht blau irisierend, einen orange- braunen Bauch und einen schwarzen Teil unter dem Stiel.

Die Seitenbänder sind wenig sichtbar. Die Caudale ist orange mit dichter Punktierung und einem geflammten oberen Lappen. Rote submarginale Bänder und blau marginale Bänder unterstreichen den unteren Lappen. Die Anale ist orange mit einer blauen Zone, dicht gepunktet mit kleinen Flecken, das submarginale Band ist rot und besteht aus Flämmchen mit einem blauen Randband. Die Dorsale ist orangebraun mit orangem Acumen.

Weibchen

Rote Punktlinien begrenzen jede Schuppe, sind aber weniger erkennbar im braunen dorsalen Teil. Der Bauch ist gebrochen weiß, lebhafter zwischen dem Maul und am Anfang der Anale.

Die schwarzen Seitenbänder sind gut sichtbar. Das untere Seitenband ist deutlich breiter als das obere und begrenzt den ganzen Bauch.

Die Anale, nicht gepunktet, ist mit einigen grünblauen Spiegelungen an der Vorderseite und am Rand durchscheinend. Die Caudale ist mit einem leicht orangefarbenen unteren Rand durchscheinend. Einige kastanienbraune Punkte sind an der Einfügung des Caudalen Stieles sichtbar.

Die Dorsale ist im Vergleich zu anderen Weibchen von Chromaphyosemion mit kastanienbraunen Punkten über ziemlich lebhaftem orangen Grund bestreut. Die Brustflossen und die Beckenflossen sind durchsichtig.

Färbung der Typen im Alkohol

Männchen

Der Rücken ist hellbraun. Der Mittelteil des Körpers ist beige. Die untere Seitenlinie ist sichtbar, leicht braun und lässt gut den beigefarbenen Bauch erkennen.

Zwei rote Punktlinien durchqueren den Rücken bis zur Einfügung der Caudale. Die aus zwei oder drei lebhaften Punkten geformte Postopercularnarbe verlängert sich danach in eine Linie roter Punkte bis zur Höhe des Ansatzes der Dorsale. Diese Linie unterbricht sich und erscheint erst wieder am Stiel der Caudale durch zwei oder drei Punkte.

Der untere Teil des Körpers wird durch zwei rote Punktlinien bis zum Ansatz der Caudale geprägt.

Die unpaarigen Flossen sind weißlich. Die Anale zeigt überall auf seiner Oberfläche eine Pigmentierung von sehr feinen schwarzen Punkten. Kein sichtbares submarginale Band. Die Dorsale wird mit einigen karminroten Flecken bestreut. Die Dorsale zeigt keine Flecken oder Flämmchen.

Weibchen

Die Gesamte Körper ist hellbraun mit weißem Bauch. Fünf Linien lebhafter roter Punkte durchqueren den Körper von der Kiemendeckelnarbe bis zum Stiel der Caudale. Der Kopf ist braun, dunkler als der Rest des Körpers. Einige kleine braune Flecken sind auf der Dorsale sichtbar. Caudale leicht schwärzlich. Anale, Becken- und Brustflossen durchsichtig.

Morphométrische Angaben der Typen

Die Maße werden in Prozentsätzen der Standardlänge (LS in mm) dargelegt; Holotypus als Erster und Fettdruck. Geschlecht: **Männchen**, Männchen, Männchen, Weibchen.

D: **9**, 9, 10, 11 (Moy: 9,75; Ety: 0,96).

A: **12**, 15, 14, 11 (Moy: 13; Ety: 1,83).

D/A: **+1**, +2, +0, +0 (Moy: 0,75; Ety: 0,96).

L.L.: **26** + 2, 27 + 2, 25 + 2, 25 + 2 (Moy: 25,75 (+2); Ety: 0,96 (+0)).

pDor: **15**, 15, 14, 13 (Moy: 14,25; Ety: 0,96).

TRAV: **9**, 9, 9, 8 (Moy: 8,75; Ety: 0,50).

L.S. (in mm): **21,3**; 19,2; 17,7; 17,6 (Moy: 18,95; Ety: 1,73).

L.T. (in % von L.S.): **120**, 122, 123, 114 (Moy: 119,75; Ety: 4,03).

P.D. (%): **59**, 57, 56, 57 (Moy: 57,25; Ety: 1,26).

P.A. (%): **60**, 51, 56, 57 (Moy: 56; Ety: 3,74).

Höhe über der Anale. (%): **46**, 41, 46, 45 (Moy: 44,50; Ety: 2,38).

Höhe niv. anal (%): **16**, 14, 14, 17 (Moy: 15,25; Ety: 1,50).

Schwanzstielhöhe (%): **12**, 10, 12, 11 (Moy: 11,25; Ety: 0,96).

Kopflänge (%): **33**, 30, 29, 29 (Moy: 30,25; Ety: 1,89).

Augenabstand (%): **11**, 11, 11, 10 (Moy: 10,75; Ety: 0,50).

Augendurchmesser (%): **7**, 9, 7, 7 (Moy: 7,50; Ety: 1,00).

Die frontale Beschuppung ist von Typ G, und die frontalen Neuromasten sind offen.

Geographische Verbreitung

Die untersuchten Exemplare stammen von Sammelstellen, die auf dem Küstengebiet des Nordwestens des kontinentalen Äquatorial Guineas lokalisiert wurden. Die vier Sammelstellen sind wahrscheinlich auf Sedimentböden angesiedelt. Die typische Ortschaft (blaue Form), befindet sich auf dem linken Ufer von Rio Mbia, während die Sammelstelle 3 Kilometern im Osten von Nlosoc (GEMHS 2000/31; koordiniert GPS 02°07,137 N; 09°53,350 ist E) auf dem rechten Ufer liegt. Die zwei Biotope sind ungefähr 8 Kilometer voneinander entfernt.

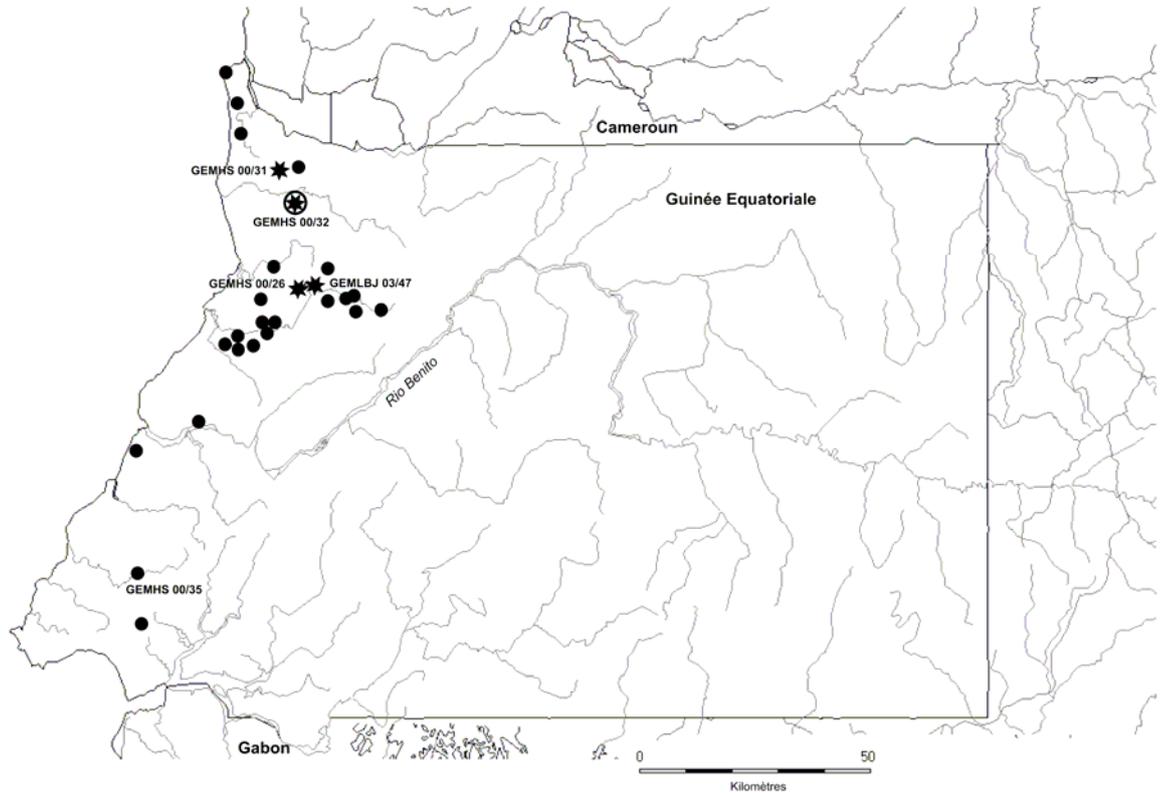
Die zwei anderen Sammelstellen mehr im Süden (GEMHS 2000/26 und GEMLBJ 2003/47, (braune Form) befinden sich im Wassereinzugsgebiet von Rio Movo Ecucu, am Osten von Bata gegen Niefang. Sie liegen etwa 2 Kilometer auseinander.

Die Distanz, die die entferntesten Stationen trennt, überschreiten keine dreißig Kilometer.

Die Lage der bekannten Sammelstellen von Chromaphyosemion in Rio Muni ist auf Karte 1 aufgezeichnet. Es ist möglich, dass die Verbreitung dieser neuen Art sich mehr nach Norden und Osten ausdehnt und sich vielleicht bis zum Rio Benito erstreckt. Jedoch, wie in der Einführung spezifiziert, fehlen Informationen, um mit Sicherheit die Zugehörigkeit dieser Sammelpunkte zur untersuchten Art aufzustellen.

Nach dem Beispiel Kamerun ist es ebenfalls möglich, dass sich zwei Arten von Chromaphyosemion von der Küste in Richtung des Inneren des Landes in einem

selben hydrographischen Netz ausbreiten. Es ist also wichtig, Untersuchung nicht in Richtung Osten des Hochplateaus zu vernachlässigen.



Karte 1. Bekannte Fundstellen der Chromaphyosemion-Untergattung

A. malumbresi n. sp. Typus Lokalität (Terra typica) in (Kreis mit Stern in der Mitte) Äquatorial Guinea. • Andere verzeichnete Stationen von Chromaphyosemion; (manchmal mehrere nahe Sammlungspunkte). Diese Stationen, deren Exemplare nicht untersucht worden sind, könnten der Verbreitung der neuen Art oder anderer unbekannter Arten angehören. Die angegebenen Stellen waren Gegenstand von molekularen Analysen.

Die Verteilung der Ortschaften wurden mit DIVA-GIS 5.4 erarbeitet (Hijmans und Al 2001), die Gis-Karteien über den Host DIVA-GIS (<http://www.divagis.org/Data.htm>) und des regionalen Programms für die Umwelt in Zentralafrika (KARPFEN) (<http://carpe.umd.edu/>).Quelleder Stationen: Legros, 2000 und <http://home.scarlet.be/chromaphyosemion>.

Vergleich der phänotypischen, morphométrischen und molekularen Daten mit den anderen Arten der Chromaphyosemion- Untergattung

Vergleich der phänotypischen Daten

Die am nächsten stehende Art durch ihre Färbung ist der aus dem Osten und Süden von Kribi stammende *A. melanogaster*, Kamerun. *A. malumbresi* n. sp. teilt mit ihm ein schwarzes unteres Seitenband, das sich sehr stark erweitert und an Intensität steigt, wenn das höhere Seitenband verschwindet. Bei der neuen Art bedeckt dieses Band den Bauch nicht gänzlich. Jedoch unterscheidet sich *A. melanogaster* gründlich durch grügelbe unpaarige Flossen und eine mehr oder weniger grünliche Körperfarbe (bläulich bei *A. malumbresi* n. sp.).

Diese zwei Arten werden geographisch durch andere Arten von Chromaphyosemion getrennt:

- An der kamerunschen Küste von Kribi nach Campo durch *A. splendopleure* in aufgeteilter Verbreitung (Agnèse & Al, 2006). Diese veränderliche Art wird hier gefunden, mit dominantem Orange auf der fein oder nicht -gepunkteten Anale;
- im Norden, im Südosten und im Osten von Campo durch *A.punctulatum*; mit ganz gepunkteten unpaarigen Flossen;
- im Osten von Campo ab Afan Essokie durch *A. lugens*, am Körper und an den Flossen schwarz befleckt.

A. loennbergii hat dieselbe Färbung auf den unpaarigen Flossen. Jedoch ist die orangefarbene Zone auf der Anale viel ausgedehnter. Die Anale und die Caudale werden von langen lebhaft roten Flämmchen durchquert. Die submaginalen Bänder sind unregelmäßig aus gut sichtbaren Flämmchen geformt. Die Acumen sind besser entwickelt. Der Körper hat eine orange, blaue bis malvenfarbige Dominante und Spiegelungen (bläuliche vs bei der neuen Art).

A.punctulatum zeigt dasselbe Farbmuster wie die braune Form, kann aber leicht durch seine fehlende orangefarbene Zone und völlig punktierte Flossen getrennt werden.

Mehr im Süden, ab Rio Benito, sind vier Fundstellen bekannt, aber man weiß wenig über diese Fische mit brauner Dominante (Legros, 2000). Fische einer Fangstelle (GEMHS 2000/35 wurden zum Teil sequenziert (siehe Kapitel „Interpretation der molekularen Daten“)

In Gabun haben zwei Arten (*A. Alpha* und *A. kouamense*), sehr eingeschränkte bekannte Verbreitungen. *A. Alpha* und *A. malumbresi n.sp.* haben eine orangefarbene Dorsale, eine blaue Caudale und Anale. Jedoch hat *A. Alpha* eine nichtpunktierte Anale, eine weniger orangefarbene Dorsale und eine postopercularer als „α“ sehr charakteristisch Narbe.

A. kouamense hat einige Ähnlichkeiten mit der braunen Form von *A. malumbresi n.sp.* aber der Körper ist von blau-grauer Farbe, die Flossen mehr geflammt, und die Anale und die Caudale haben eine andere Grundfarbe (braun orange auf blauem Grund auf allen unpaarigen Flossen der braunen Form).

Vergleich der méristischen und morphometrischen Daten

Nach Scheel (1968) und von Amiet (1987 und 1991) weitergeführt, erlauben die méristischen und morphologischen Werte, die Untergattungen oder Gruppen von Arten zu trennen, sind aber unzulänglich, um Arten einer Gruppe zu trennen.

A. malumbresi mit *A. bitaeniatum* und *A. punctulatum* haben eine geringe Zahl von Strahlen in der Rückenflosse (zwei Exemplare mit neun Strahlen). Dies sollte auf einem konsequenteren Stichprobenverfahren geprüft zu werden. Der Vergleich der méristischen und morphometrischen Daten zwischen den genetisch nächsten Arten (*A. malumbresi*, *A. kouamense*, *A. melanogaster*), hat keine erheblichen Unterschiede enthüllt.

Schwächere Werte werden bei *A. malumbresi n.sp* für Maße PD, PV, PA und Höhe der Anale im Vergleich zu den zwei anderen Arten erhalten (Vergleich hinsichtlich der Maße, die in den Originalbeschreibungen veröffentlicht wurden). Jedoch muss man berücksichtigen, dass die Typen von *A. malumbresi n. sp.* sehr jung sind. Vergleiche mit mehr Stichproben wären wünschenswert.

Interpretation der molekularen Daten

Die Chromaphyosemion- Untergattung hat die Eigenschaft, aus einer Gesamtheit von ziemlich isomorphen Arten zu bestehen, die einen markierten Geschlechts - dimorphismus haben. Die verschiedenen Arten sind an den Küstenebenen des Golfes von Guinea von Togo bis Gabun verbreitet. Zahlreiche Populationen sind manchmal schwer durch klassische Analysen identifizierbar, basierend auf morphométrischen Werten und der Studie ihres Phänotypus (Farbmuster). Die molekularen Daten erlauben oft entscheidende Informationen über die Phylogenese der noch schlecht identifizierten Populationen zu interpretieren. Bestimmte Arten können sogar durch ihre Biologie einen hohen Grad genetischer Isolierung zwischen ihren Populationen anzeigen. Zum Beispiel Vertreter der Arten *A. bivittatum* et *A. riggenbachi* zeigen eine große Verschiedenheit ihrer Karyotypen je nach geographischer Verteilung (Scheel, 1990; Völker & al., 2006).

Die zwei Bäume, die durch Maximum von Wahrscheinlichkeit (Abb. 1) und Bayésienne Inferenz erhalten wurden (Abb. 2), haben eine sehr ähnliche Topologie, alle Verzweigungen sind identisch außer jenen, die sich in Basalposition befinden, nahe der Wurzel (*A. ahli* CLL03/17). Man beobachtet eine Unlösbarkeit der tiefen Knoten bei den Claden, die den Arten entsprechen: *A. Alpha* (Gabun), *A. lugens* (Süden- Kamerun) und *A. bitaeniatum* (großes Verbreitungsgebiet, das sich im Westen Cross River befindet). Diese drei Arten erweisen sich als Träger der größten Anzahl der überlieferten Charaktere der Untergattung Chromaphyosemion, die deutlich monophylétisch ist. Man bedenke, dass zahlreiche Naturwissenschaftler Cross River als eine Übergangszone (oder eine „ökologische Grenze“), für die Verbreitung von zahlreichen Pflanzen- und Tierarten betrachten.

Unser Angabesatz besitzt einen sehr starken Zusammenhang von Übergängen/ Transversionen ($k = 11.138$), der den mitochondrialen Genen eigen ist, und einen sehr niedrigen Wert von Parameter der Form ($\alpha = 0.207$) der Verteilung Gamma „ Γ “, der die sehr starke Heterogenität der Substitutionssätze zwischen Standorten für die Gesamtheit der drei studierten Anzeiger angibt (COI, D-loop-loop, ARNr-12S). Man wird feststellen, dass diese Gene wahrscheinlich verschiedene Entwicklungen gehabt haben. Wir haben beschlossen, die von den drei verschiedenen molekular Anzeigern gelieferten Informationen zu addieren, um durch kombinierte Analyse die zwei phylogenetischen Konstruktionen aufzustellen, dargestellt durch Abb. 1 und 2.

Die Werte von Bootstrap (vb) und späterer Wahrscheinlichkeit (pp) der Claden geben bestehende Knoten verschieden an.

Die Clade, die die Populationen der früher beschriebenen Arten integrieren, sind im gesamten ziemlich gut definiert. Man wird in Agnese & Al (2006) ein Konsensbaum wieder finden, der zahlreiche Populationen zusammenfasst, die an den 12 anerkannten Arten von Chromaphyosemion angegliedert sind, sowie die Analyse von Dendrogrammen durch verschiedene Methoden erhalten (Distanzen, Maximum von Wahrscheinlichkeit, Maximum von Sparsamkeit und Bayésienne Inferenz.).

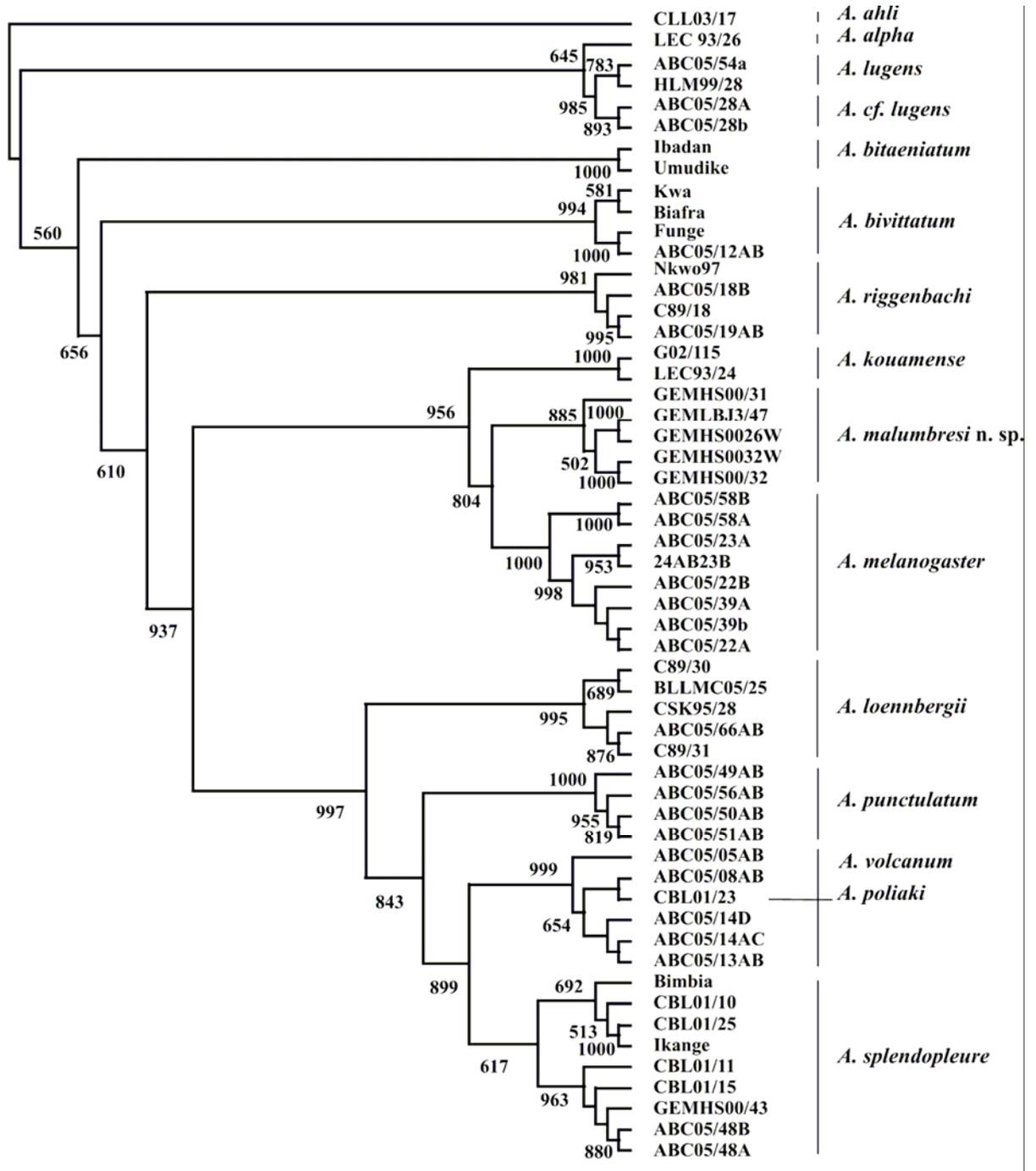


Abb. 1. Phylogenetische Analyse durch Maximum der Wahrscheinlichkeit von ADNmt (1104 pb: COI, Dloop, ARNr12s), das für 54 Taxa von *Chromaphyosemion* erhalten wurde von.

Entwicklungsmodell: **HKY + I + Γ_4** . Parameter der phylogenetischen Wiederherstellung: $\ln L = -5234.96724$, $\alpha = 0.207$, $I = 0.215$, $ts/tv = 11.138$. Häufigkeit von Nucleotiden: $\pi A = 0.29515$, $\pi C = 0.22151$, $\pi G = 0.17000$, $\pi T = 0.31334$.

Die Größen, die an den Knoten jeder Clade angegeben sind, stellen die nach 1000 Replications erhaltenen Bootstrapwerte (bv) dar. Die nicht erheblichen Werte werden nicht wieder eingegeben. Die Referenzen der 55 ausgearbeiteten Taxa werden in Tafel 1. zusammengefasst

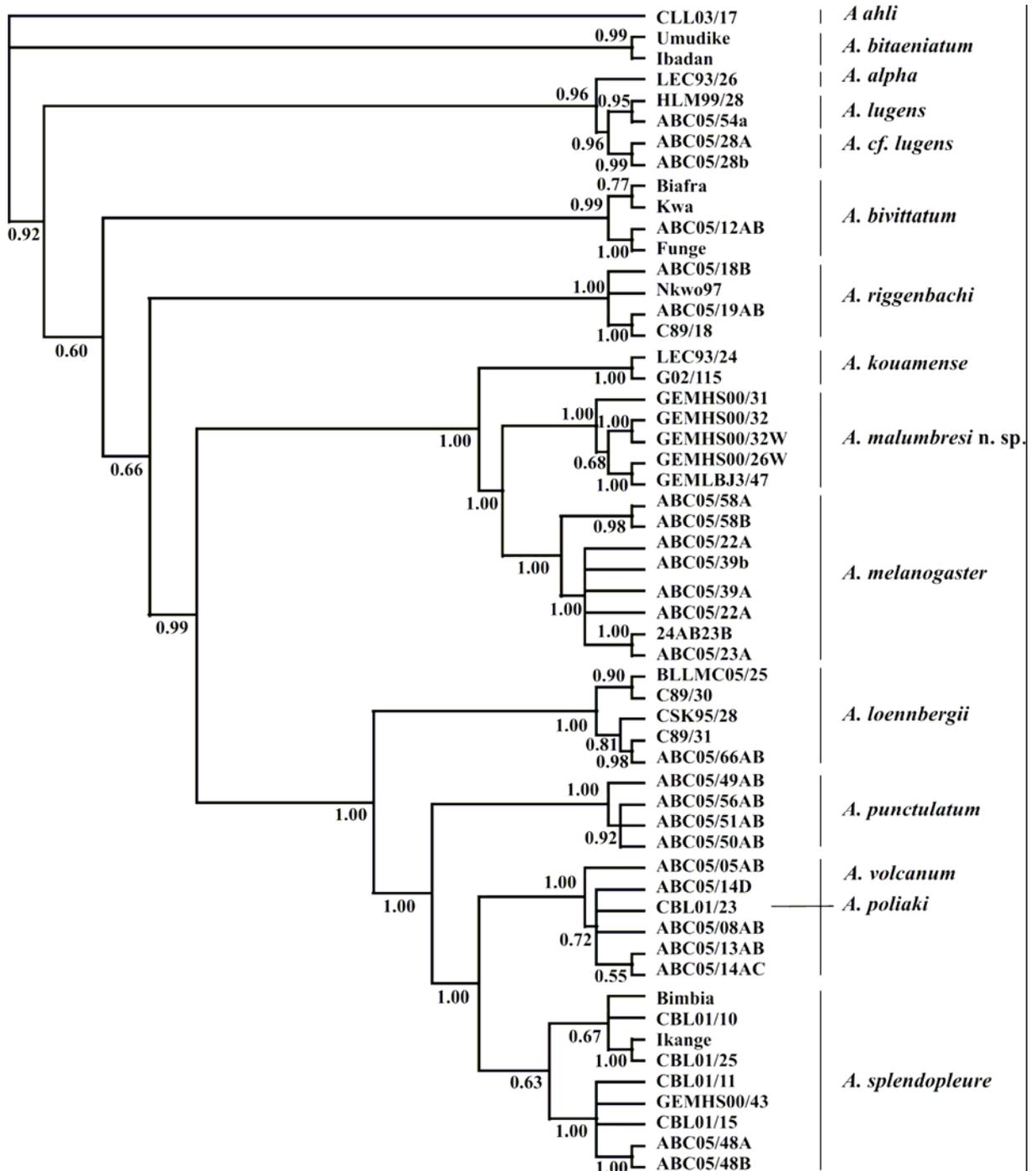


Abb. 2. Phylogenetische Analyse durch Bayésienne-Inferenz des ADNmt (1104 pb: COI, Dloop, ARNr12s), das sich für 54 Taxa von Chromaphyosemion ergeben hat. Mehrheitskonsens an 50% der Bäume sortiert. Wahrscheinlichkeitswerte (arithmetischer Mittelwert: -5296.68, harmonischer Mittelwert: -5397.70) Entwicklungsmodell: **HKY + I + rs**.

Die Werte an den Knoten geben die spätere Wahrscheinlichkeit (pp) der entsprechenden Claden an. Die nicht erheblichen Werte werden nicht wiedergegeben. Die Referenzen der 55 Taxa werden in Tafel 1 zusammengefaßt.

Die fünf Taxa (GEHMS00/31, 32, 32W, 26W et GEMLBJ03/47) stellen die neue Art *A. malumbresi* dar und bilden ein gut gelöstes Cluster (vb=804, pp=1.00). Diese Einheit erweist sich als die Brudergruppe von zwei anderen ebenfalls gut definierten Einheiten (vb=1000, pp=1.00 et vb=958, pp=1.00), beziehungsweise zugeteilt zu den

Arten *A. melanogaster* (Kamerun; ABC05/22A, 22B, 23A, 23B, 39A, 39B, 58A und 58B) und *A. kouamense* (Gabun; G02/115 et LEC93/24).

Die Phylogenese der Gruppe (*kouamense-melanogaster-malumbresi*), ist ebenfalls gut bestätigt (vb=937, pp=0.99). Dieses Cluster, dass durch zwei Claden umrahmt wird, entspricht den Arten *A. riggenbachi* (Kamerun; Nkwo97, ABC05/18B, 19AB und C89/18) und *A. loennbergii* (Kamerun; C89/30, 31, CSK95/28, BLLMC05/25 und ABC05/66AB).

Abb. 1 und 2 stellen die Phylogenese der Untergattung Chromaphyosemion im Stand der zurzeit verfügbaren Daten dar. Es gibt auch eine braunfarbene Bevölkerung, die im Süden von Rio Benito (GEMHS00/35) vorkommt, die ebenfalls im Cluster (*kouamense-melanogaster-malumbresi*) eingereiht werden kann. Leider haben uns unvollständige Daten (d-loop nicht gegenwärtig in der Matrize) nicht erlaubt, diese Bevölkerung innerhalb unseres phylogenetischen Wiederaufbaus vorzustellen. Das gleiche gilt für einen Chromaphyosemion aus Nigeria (Station von Oba 7km im Süden von Onitsha, NA 04/02). Die Phylogenese dieser Bevölkerung hebt deutlich hervor, dass dieser Fisch nicht zum Cluster (*splendopleure-volcanum*) gehört. Es ist höchst wahrscheinlich, dass es sich um eine völlig neue Art handelt, deutlich nah zu *A. bivittatum* und von *A. bitaeniatum* stehend. Der schlecht definierte Status von *A. bitaeniatum*, dessen Typen aus einer ungenauen Ortschaftangabe stammen („Niger“ ist entweder Fluss Niger oder Süden Nigeria), erlaubt uns nicht, diese Art zu beschreiben. Vorherige morphoméristischer und phylogenetischer Prüfungen wären wünschenswert um die Gültigkeit der Taxa *A. bitaeniatum* (Ahl, 1924) und *A. multicolor* (Brüning, 1929a) zu überprüfen.

Die Cluster, Vertreter jeder Art, entsprechen nicht immer einer deutlich definierten und einheitlichen geographischer Verbreitung, dies ist besonders deutlich für die Bevölkerungsverbreitung von *A. splendopleure*. Diese ist Art charakterisiert durch eine große Veränderlichkeit der Färbungsmuster, deren zahlreiche Phänotypen vom Berg Kamerun (die Insel Bioko nah am Strand gelegen gehört zur selben vulkanischen Einheit) bis zum Ende Südkamerun auf einem ganzen Mosaik von Küstenarealen gesammelt werden.

Die Beobachtung mehrerer Färbungsmuster innerhalb einer Art kann einer möglichen Endogamie zugeteilt werden, die mit der Biologie der Chromaphyosemion zu tun hat, Folge der physischen Trennung der Biotope, die sie kolonisieren. Die ganze Untergattung sollte zu neuen Nachforschungen anreizen, indem man andere genetische Anzeiger benutzen würde. Das würde vielleicht erlauben, die komplexen Beziehungen zwischen der Entwicklung der Chromaphyosemion (Isolierung der Populationen, dann Wiederbevölkerung des Umfeldes) und die Zersplitterung der Dauerwälder besser zu begreifen, die im Laufe der Klimawandel des quaternären Zeitalters erschienen sind. In der Tat spiegeln die derzeitige Verbreitung zahlreicher Waldpflanzen - Arten, Tiere- und Pflanzen -Arten, noch die bei der letzten Eiszeit-Sequenz aufgedrängten Lebensraumeinschränkungen wieder. Nach den derzeitigen Daten (pflanzliche Pollen oder Pflanzen- Macrofossile), nimmt man an, dass die Bildung der Zonen von Forstzufluchten um -18000 Jahren während einer sehr trockenen Periode des Klimas eingetreten ist. Diese Zerstückelung der Ökosysteme, die hauptsächlich in Kamerun, Äquatorial Guinea und Gabun lokalisiert wurde, ist der Beginn des großen Reichtums der Artenvielfalt in der Gesamtheit dieser Gegend. Einige Autoren schlagen eine detaillierte Kartographie dieser Zufluchtszonen vor, die sich in West- und Zentralafrika befinden (Hamilton & Taylor 1991 Lévêque 1997 Maley 1991 Sayer & al, 1992).

Die Expansion der Forsträume hat ungefähr vor -16000 Jahren begonnen. Entwicklungsschemata und Strategien der Erhaltung erzeugten schwierig aufzustellende und zu begreifende genetische Mittel. Es ist höchst wahrscheinlich, dass zu dieser Zeit die kleinen Rest Forst-Inseln zunächst Artenvielfalt- und

endemische Zufluchten, dann Bevölkerungsunterkünfte für zahlreiche Arten waren (Hamilton, 1981).

Was Äquatorial Guinea betrifft, unterschied Guinea (1946), vier Forstformationen an Mbini: „die erste im Bassin *Utamboni* und der Gegend von *Evinayong-Acurenam-Nsoc* mit floristischen Affinitäten mit den Wäldern Gabun; die zweite im Tal von Rio *Ntem-Ebbiyin* ähnelt den Wäldern der Küste Kamerun; die dritte ist eine sumpfige Gegend im Nordosten im Bassin von Bimville und von Abia; die vierte wird von den Küstenwäldern dargestellt, die zwischen Utonde, Punta Mbonda und Pemba angesiedelt sind“. Dieses Zitat löst das Verlangen aus, die historischen und zeitgenössischen Mechanismen besser zu erfassen, die am Anfang der Artenvielfalt dieser Region stehen. *Chromaphyosemion* könnten als interessante biogeographische Anzeiger angesehen werden. Mit dieser Hypothese würde ihre Phylogenie eines der Mittel darstellen, die Bewegungen der Zerstückelung und der Zerstreuung ihrer Lebensräume, verbunden mit den Ereignissen des oberen quaternären Zeitalters, zu identifizieren. Eine bessere Kenntnis der geographischen Verbreitung der drei Arten, *A. kouamense* (Gabun), *A. melanogaster* (Kamerun), und *A. malumbresi* (Äquatorial Guinea), würde erlauben die komplexen Beziehungen zwischen den klimatischen Zwängen und der Geschichte der Entwicklung der Pflanzen und Tiere, untergeordnet am guinea-kongolesischem Wald, besser zu verstehen,

Dankesworte

Wir drücken all unsere Dankbarkeit aus an Jean-François Agnès und Claudine Mongelard (Montpellier, Frankreich), Daniel Sellos und Samuel Iglésias (Concarneau, Frankreich) ohne die diese Beschreibung nicht zustande gekommen wäre. Wir danken der meeresbiologischen Station von Concarneau (M.N.H.N.) seinem wissenschaftlichen Träger, Jerome Crossouard (Quimper, Frankreich) für seine technische Hilfe und Oscar Martinez (Madrid, Spanien) für die spanische Version der Zusammenfassung.

All unser Dank geht auch an Geert-Jan van Huijgevoort (Tilburg, Holland) der uns sehr liebenswert die wilden Exemplare übergeben hat, die für diese Studie bei seiner Sammlungsrückkehr von Äquatorial Guinea im Juli 2000 notwendig waren. Wir danken ebenfalls Alf Persson (Annelöv, Schweden) für seine Zusammenarbeit mit der photographischen Illustration dieser Veröffentlichung und den Killi-Liebhabern, die uns erlaubt haben, die Arten zu sammeln und zu züchten, die für diese Studie notwendig waren.

Quellenangaben

Agnese J.-F., Zentz F., Legros O. & Sellos D., (2006). Phylogenetic relationships and phylogeography of the Killifishspecies of the subgenus *Chromaphyosemion* (Radda, 1971) in West Africa, inferred from mitochondrial DNA sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 40: 332–346.

Ahl E., (1924). Neue afrikanische Zahnkarpfen aus dem zoologischen Museum Berlin. - *Zool. Anz.*, 61 (3-4): 135-145.

Akaike H., (1974). A new look at the statistical model identification. *IEEE Trans. Autom. Contr.*, AC-19: 716-723.

Amiet J. L., (1991). - Diagnoses de deux espèces nouvelles d' *Aphyosemion* du Cameroun (Teleostei: Aplocheilidae). *Ichthyol. Explor. Freshwaters*, 2: 83-95.

Amiet J.L., (1987). Faune du Cameroun. 2 - Le genre *Aphyosemion* Myers. *Sciences*

Nat, Compiègne, 262 p., 60 pls.

Boulenger G.A., (1903). Description of new freshwater fishes from southern Cameroon. *Annals and magazine of Natural History*, (7) 12 (70): 440-441

Brüning C., (1929a). Wochenschrift *Aquar.-Terr.*, 26 (24) 372.

Brüning C., (1929b). Der grüne Leuchtaugenfisch und der afrikanische Glanzkärpfling. *Wochenschrift für Aquarien und Terrarienkunde*, 26 (33): 356.

Guindon S. & Gascuel O., (2003). A simple, fast, and accurate algorithm to estimate large phylogenies by maximum likelihood. *Syst Biol.*, 52 : 696-704.

Guinea, E., (1946). Ensayo geobotánico de la Guinea Ecuatorial. *Instituto de estudios Africanos, Consejo superior de investigaciones científicas*, Madrid.

Hall T.A., (1999). BioEdit: a user-friendly biological sequence alignment editor and analysis program for Windows 95/97/NT. *Nucl. Acids Symp. Ser.*, 41: 95-98.

Hamilton, A. C., (1981). The Quaternary history of African forests: its relevance to conservation. *African journal of ecology* 19:1-6.

Hamilton, A.C. & Taylor D., (1991): History of climate and forests in tropical Africa during the last Million years. - *Climate Change*, 19: 65-78.

Hasegawa, M., Kishino, H. & Yano, T.A., (1985). Dating of the human-ape splitting by a molecular clock of mitochondrial DNA. *J. Mol. Evol.*, 22: 160–174.

Hijmans RJ, Guarino L, Cruz M, Rojas E (2001). Computer tools for spatial analysis of plant genetic resources data: 1. DIVA-GIS. *Plant Genet Resour News* 127: 15–19.

Huber J.-H., (1998). *Aphyosemion alpha* n. sp. - Eine neue Art der Untergattung *Chromaphyosemion* mit einem ausgeprägten Färbungsmuster und einer besonders südlichen Verbreitung. - *Das Aquarium*, 350: 15-23.

Huber J.-H., (2000). Killi-Data 2000. Liste actualisée des noms taxonomiques, des localités de pêche et des références bibliographiques des Poissons Cyprinodontes ovipares (Atherinomorpha, Pisces), *Soc. Fr. d'Ichtyologie, Paris*, 538 p

Huelsenbeck J.P. & Crandall K.A., (1997). Phylogeny estimation and hypothesis testing using maximum likelihood. *Annu. Rev. Ecol. Syst.*, 28 : 437-466.

Huelsenbeck J.P. & Ronquist F., (2001). “MrBayes”: Bayesian inference of phylogenetic trees. *Bioinformatics*, 17 : 754-755.

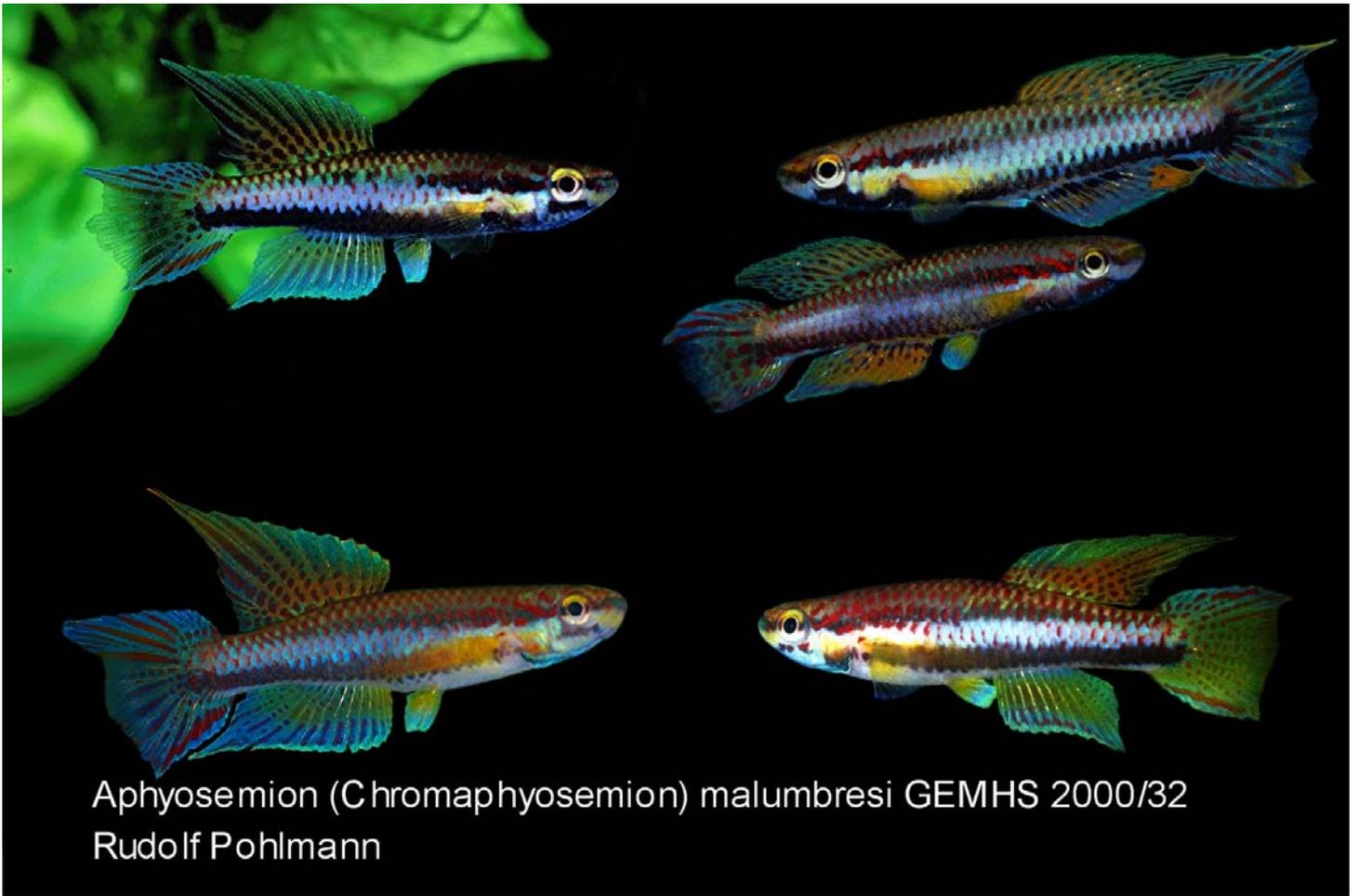
Keane T. M., Creevey C. J., Pentony M. M., Naughton T. J. & McInerney J. O., (2006). Assessment of methods for amino acid matrix selection and their use on empirical data shows that ad hoc assumptions for choice of matrix are not justified, *BMC Evolutionary Biology*, 6:29

Legros O., (1999). *Aphyosemion kouamense* n. sp., ein neues *Chromaphyosemion* (Teleostei: Aplocheilidae) vom Rand der Monts de Cristal im Nordwesten Gabuns. *DKG-Journal*, 31(2), 32-40.

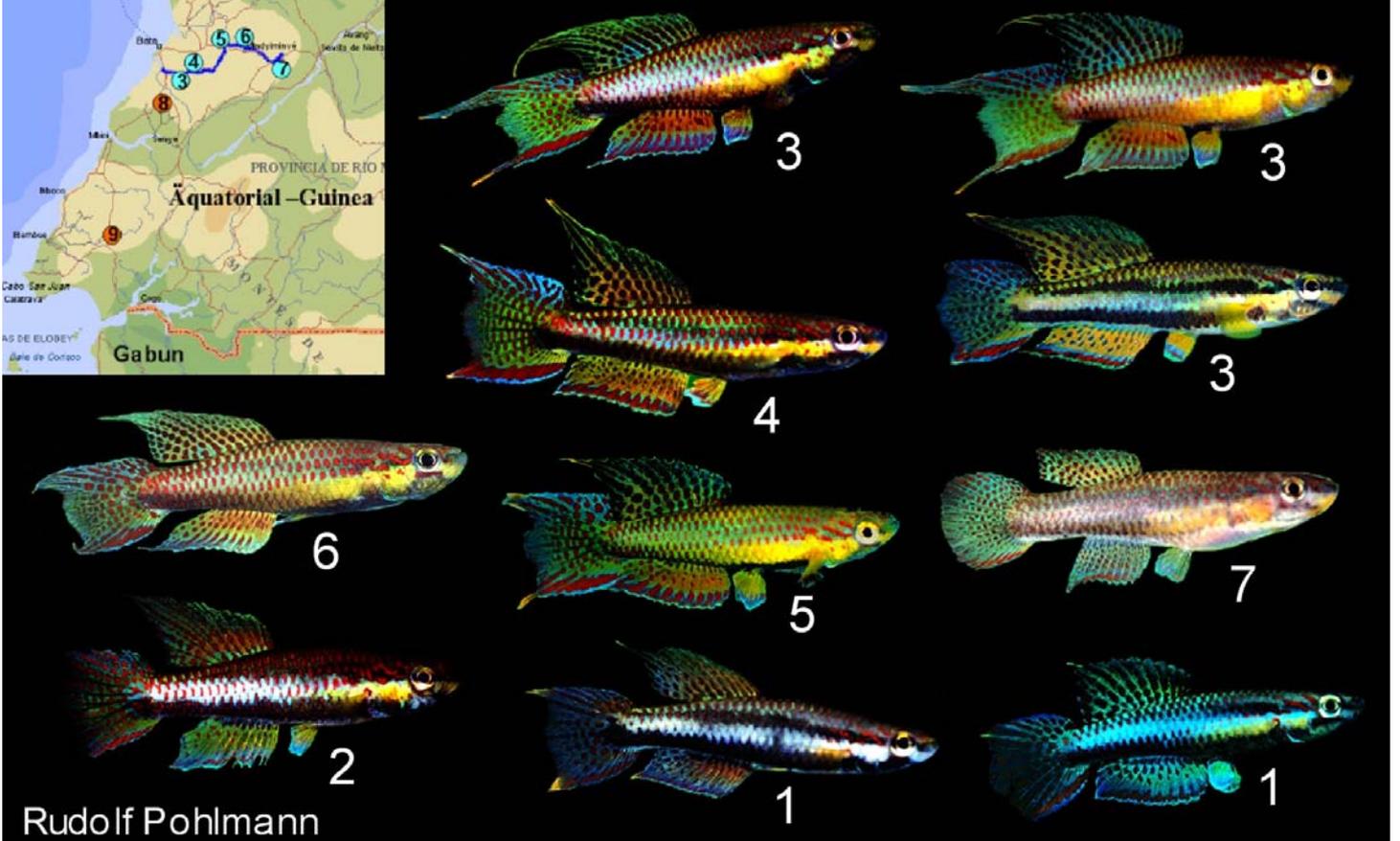
Legros O., (2000). La distribution géographique du sous-genre *Chromaphyosemion* au sud du Cameroun, en Guinée Equatoriale (Rio Muni et île de Bioko) et au Gabon. *AKFB, Killi-Contact*, 3–4, 5–45.

Legros O., Zentz F. & Agnèse J-F., (2005). Description de deux nouveaux *Chromaphyosemion* (Teleostei : Aplocheilidae) du sud de la plaine littorale camerounaise. *AKFB, Killi-Contact*, 33, 3-30.

- Lévêque, C., (1997).** Biodiversity dynamics and conservation. The freshwater fish of tropical Africa. - Cambridge University Press, Cambridge.
- Lönnberg E., (1895).** Notes on fishes collected in the Cameroons by Dr. Y. Sjöstedt. *Öfversigt Svenska. Vetenskaps Akademiens Förhandlingar*, 3: 190-191
- Maley J., (1991).** The African rain forest vegetation and paleoenvironments during late Quaternary. - *Climatic Change* 19:79-98.
- Page R. D. M., (1996).** TreeView : an application to display phylogenetic trees on personal computers. *Comp.Appli. Biosci.*, 12 :357-358
- Radda A. C. , (1971).** Cyprinodontidenstudien im südlichen Kamerun; 2, Das Tiefland der Küste, *Aquaria* 8: 109-121
- Radda A. C.& Wildekamp R. H. , (1977).** Die A. bivittatum-superspezies, *DKG-J.*, 9,9, pp 133-141.
- Roman B., (1971).** Peces de Rio Muni, Guinea Ecuatorial (Agua dulce y salobres) *Fondacio la Salle de Ciencias Naturales*, Barcelona, Spain, 296 pp.
- Sayer. J. A., Harcourt C. S. & Collins N. M., (1992).** The Conservation Atlas of Tropical Forests. Africa. - Macmillan, London.
- Scheel J. J., (1968).** Rivulins of the Old World. *Tropical Fish Hobbyist Publication*, New Jersey . 480 pp.
- Scheel J. J., (1974).** Rivulines Studies, *Ann. Mus. Royal Afrique Centrale, Tervuren, ser IN-8-Sc. Zool.*, (211): 47-98, 150 p.
- Scheel J. J., (1990).** Atlas of Killifishes of The Old World, *TFH publ.*, 448p.
- Thompson J. D., Gibson T. J., Plewniak F., Jeanmougin F. & Higgins D. G., (1997).** The Clustal X Windows interface: flexible strategies for multiple sequence alignment aided by quality analysis tools. *Nucl. Acids Res.* 25 (24): 4876-4882.
- Völker M., Sonnenberg R., Ráb P. & Kullmann, H., (2006).** Karyotype differentiation in *Chromaphyosemion* killifishes (Cyprinodontiformes, Nothobranchiidae). II: Cytogenetic and mitochondrial DNA analyses demonstrate karyotype differentiation and its evolutionary direction in *C. riggenbachi*. *Cytogenet Genome Res.*, 115 (1):70-83.
- Yang Z., (1993).** Maximum-likelihood estimation of phylogeny from DNA sequences when substitution rates differ over sites. *Mol. Biol. Evol.*, 10 : 1396-1401.



Aphyosemion (Chromaphyosemion) malumbresi



Prachtkärpflinge aus Äquatorial-Guinea

Die erste Chromaphyosemion-Art wurde 1895, damals als *Fundulus bivittatus*, aus Kamerun beschrieben. Heute sind Arten aus der Region vom Küstentiefland Togos bis Nordgabun bekannt. Nun ist es erstmals möglich, eine bebilderte Zusammenfassung der Formen aus Äquatorial-Guinea zu liefern (Aufsammlungen der Jahre 2000 bis 2003).

Von *Rudolf Pohlmann*

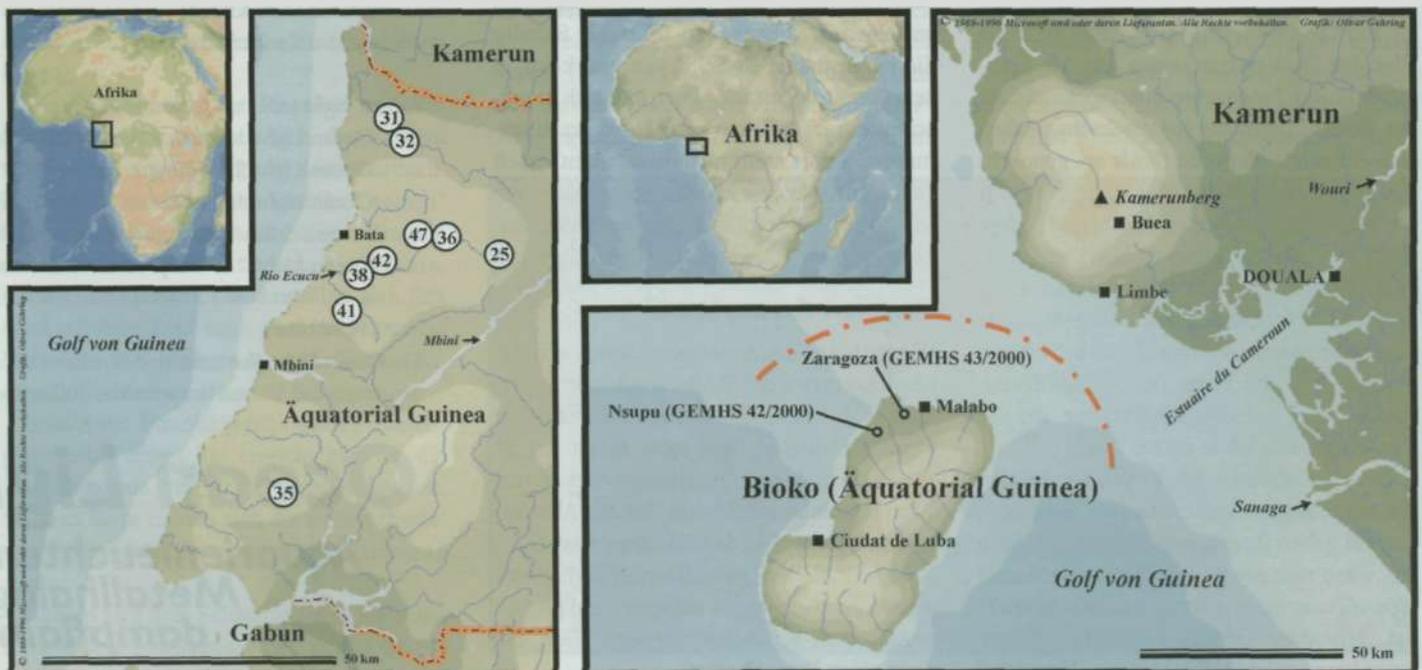
Das kleine zentralafrikanische Land Äquatorial-Guinea, eine ehemalige spanische Kolonie, besteht aus der Insel Bioko (ehemals Fernando Poo), die wenige Kilometer vor der Küste Kameruns liegt, und dem Festlandteil Rio Muni, der im Norden von Kamerun, im Süden und Osten von Gabun umschlossen ist. Nachdem in den 1960-er Jahren einige Arbeiten über die Fischfauna dieser beiden Landesteile erschienen waren, gab es später infolge der politischen Situation in dem Land lange Zeit keine wei-

teren Aufsammlungen oder Exporte. Mitte der 1990-er Jahre starteten spanische Wissenschaftler erneut Projekte zur Erforschung der Landesfauna, in deren Umfeld auch Sammelreisen von Aquarianern möglich wurden.

Im Jahre 1964 entdeckte der belgische Ichthyologe Thys van den Audenaerde in einigen

Biotopen auf der Insel Bioko erstmals Chromaphyosemion, die zu jener Zeit noch alle als *Aphyosemion bivittatum* bezeichnet wurden (Thys van den Audenaerde 1967). Zwei Jahre später untersuchte der Spanier Roman den Festlandteil von Äquatorial-Guinea, Rio Muni, und fand in einigen Gewässern eben-

Die Karten verdeutlichen die Lage der im Text genannten Fundorte: 31 = Nlosoc GEMHS 31/00; 32 = Ndyiacom GEMHS 32/00; 38 = Bama GEMHS 38/00; 42 = Bicom GEMLBJ 42/03; 47 = Machinda GEMLBJ 47/03; 36 = Nfua River GEMLBJ 36/03; 25 = Ncomedyi GEMHS 25/00; 41 = Ecurya GEMHS 41/00; 35 = Nomenam GEMHS 35/00 (Zeichnungen: 0. Gehring, nach Vorlagen des Verfassers).





Chromaphyosemion von der Insel Bioko: *Chromaphyosemion* sp. "Bioko Nsupu GEMHS 42/00", Männchen in Prachtfärbung und mit den beiden in manchen Stimmungen der Fische sichtbaren schwarzen Längsbändern (oben rechts).

Unter den F1-Nachzuchten von *Chromaphyosemion* sp. „Bioko GEMHS 43/00“ wuchs einmal ein Tier auf, dessen Körper gelb gefärbt war und auch so blieb. Die Ursache für diese Farbabweichung ist unklar. Je nach Erregung der Fische kann sich der Körper fast schwarz ausfärben.

falls *Chromaphyosemion* (Roman, 1971). Es gibt in diesem Buch ein Schwarzweißfoto eines konservierten Paares von einem Fundort; weitere publizierte Bilder von diesen *Chromaphyosemion* existieren leider nicht.

Auch der Däne Scheel fing 1968 und 1969 auf Bioko und dem Festland Äquatorial-Guineas in einigen Biotopen *Chromaphyosemion* (Scheel 1972, 1974). Danach war es durch politische Unruhen zu unsicher, das Land zu bereisen. Aufgrund der bestehenden Beschreibungen und des einzigen publizierten Fotos war es bis dahin jedoch nicht sicher möglich, diese *Chromaphyosemion* einer bereits bekannten Art zuzuordnen.

Im Dezember 1998 fingen die Amerikaner T. Hrbek, N. Aspinwall und L. Fama auf der Insel Bioko im Rio Consul bei Malabo *Chromaphyosemion*. Da diese Reise vor allem wissenschaftlichen Zwecken galt, gelangten keine Fische in die Aquaristik.

Im Jahre 2000 starteten G. van Huijgevoort, F. Malumbres und J. Sanjuán eine Fangreise nach Äquatorial-Guinea. Sie fanden dabei in 15 Biotopen auf dem Festland *Chromaphyosemion*.

Alle diese Fundorte liegen an der Küste auf Sedimentböden mit Ausnahme des Fangplatzes Ncomedyi (GEMHS 25), der sich in einer Höhe von rund 235 Metern auf Basaltboden befindet. Im Norden der Insel Bioko, südwestlich von Malabo, konnten *Chromaphyosemion* in drei Gewässern gefangen werden. Im Süden der Insel vermutet man keine *Chromaphyosemion* mehr, weil es dort sehr steile Hänge und schnell fließende Bäche gibt und die bisherigen ichtyologischen Untersuchungen zeigten, dass ausschließlich Süßwasser bewohnende Arten nur im nordöst-

lichen Teil der Insel zu finden sind. Die lebend nach Europa gebrachten Fische dieser Äquatorial-Guinea-Reise wurden mit dem Sammelcode GEMHS xx/00 (Guinea Equatorial Malumbres Huijgevoort Sanjuan 2000) unter den Aquarianern weitergegeben.

Es zeigte sich, dass die auf dieser Reise gefangenen *Chromaphyosemion*-Populationen nicht mit Sicherheit einer bisher beschriebenen Art zuzuordnen sind; deshalb laufen die Fische vom Festland unter „sp. Rio Muni“ und die von der Insel Bioko als „sp. Bioko“.

In den Jahren 2000 bis 2003 gab es noch weitere Reisen von Aquarianern nach Äquatorial-Guinea. Die Fische wurden mit den Fundortbezeichnungen GEML xx/00 (Guinea Equatorial Malumbres Lora 2000) und GEMLB xx/02 (Guinea Equatorial Malumbres Lora Barles 2002) weitergegeben. Zahlreiche dieser Fische wurden mittlerweile unter Killifischliebhabern in etliche Länder vermittelt und nachgezüchtet. Ich erhielt von G.-J. van Huijgevoort viele Informationen über die Fische der GEMHS-Reise. Nach und nach bekam ich Tiere von verschiedenen Fundorten von Bioko und Rio Muni. Durch Kontakte zu Mogens Juhl aus Dänemark erhielt ich auch Wildfänge von drei Populationen der letzten Reise mit dem Fundortcode GEMLBJ xx/03 (Guinea Equatorial Malumbres, Lora, Barles Juhl 2003).

Haltung und Nachzucht

Im Laufe der Zeit konnte ich alle von mir gehaltenen Populationen aus Äquatorial-Gui-

nea nachziehen. Die Vermehrung ist unter bestimmten Voraussetzungen einfach.

Für den Ansatz eignet sich ein Becken von 20 x 20 x 30 Zentimetern, gut abgedeckt und mit einem Innenfilter. Das Wasser sollte eine Leitfähigkeit von 200 bis 300 uS/cm haben (Gesamthärte bis 6 °dH), der pH-Wert etwa bei pH 6,5, die Temperatur bei 22 bis 24 °C liegen. Da Leitungswasser meist höhere Werte aufweist, mischt man es mit Wasser aus einer Osmoseanlage. Ein gutes Abblanchmaterial ist Fasertorf, mit dem man bei weichem Wasser mit geringer Karbonathärte auch den pH-Wert senken kann. Statt Fasertorf ist zwar auch die Verwendung eines schwimmenden Wollmopp aus Kunstfasern möglich, doch hatte ich die besten Erfolge mit dem Torf.

Die Weibchen sollten vor dem Ansatz einige Zeit getrennt gehalten und gut gefüttert werden. Der Ansatz der Zuchttiere als Trio (ein Männchen und zwei Weibchen) ist empfehlenswert. Durch einen Teilwasserwechsel mit etwas kühlerem Wasser geringerer Leitfähigkeit kann die Laichbereitschaft angeregt werden. Nach einer Woche wird erneut ein Drittel des Wassers gewechselt; man gießt es so in das Becken, dass der Fasertorf aufgewirbelt wird. Nach einer weiteren Woche entfernt man dann das Zuchtpaar (und zwei Drittel des Wassers) aus dem Ansatz und kann es in einem anderen Aquarium erneut ansetzen.

Der Ansatz wird mit dem Fasertorf in einen neuen Behälter (Sieben-Liter-Kühlschrank-



Chromaphyosemion entlang dem Rio Ecucu: *Chromaphyosemion* sp. „Rio Muni Bama GEMHS 38/00“, Männchen; das untere dominierende Längsband ist oft zu sehen, bei imponierenden Männchen aber nicht immer. Bei einzeln gehaltenen Männchen können die Flossenspitzen lang ausziehen.

Literatur

Roman, B. (1971): *Peces de Rio Muni Guinea Ecuatorial (Aguas dulces y salobres)*. Fundacion la salle de Ciencias Naturales, Barcelona.

Scheel, J. J. (1972): *Fische von Fernando Poo*. *Aquarien und Terrarien* 19 (1): 12-13; (2): 46-47; (3): 84-85.

- (1974): *Rivuline studies. Taxonomic studies of rivuline cyprinodonts from tropical atlantic Africa (Rivulinae, Cyprinodontidae, Atheriniformes, Pisces)*. Musee Royal de l' Afrique Centrale, Tervuren, Belgique: *Annales, Serie IN-8°, Sciences Zoologiques*, n° 211.

Thys van den Audenaerde, D. F. E. (1967): *The freshwater fishes of Fernando Poo*. Koninklijke Vlaamse Academie Voor Wetenschappen, Letteren en Schone Kunsten van Belgie, Brüssel.

- dose) gegossen und mit zwei Litern weichem Wasser (etwa 100 uS/cm) aufgefüllt. Nach einigen Tagen entdeckt man die ersten Jungfische an der Oberfläche. Sie können sofort mit Essigälchen und frisch geschlüpften *Artemia* gefüttert werden. Abgestorbene Futterreste und die Kahnhaut auf dem Wasser werden vorsichtig abgesaugt.

Nach drei Wochen wird der Ansatz in ein größeres Becken überführt und im Verlauf einer Woche langsam mit frischem Wasser aufgefüllt. Zu schneller Wasserwechsel kann dazu führen, dass die Jungfische an *Oodinium* erkranken. Bei regelmäßigem Wasserwechsel und guter Ernährung mit kleinem Lebend-

futter wachsen die Jungfische zügig. Man sollte nach einiger Zeit auch einen Innenfilter anschließen.

Alle meine Nachzuchten und Wildfänge wurden hinsichtlich der Wasserwerte und der Fütterung unter gleichen Bedingungen gehalten. Die Fische von der Insel Bioko (GEMHS 42 und 43) und aus dem Norden Äquatorial-Guineas (GEMHS 32 und 31) entwickelten sich etwa so schnell wie *Chromaphyosemion splendopleure* und wuchsen auf



Chromaphyosemion sp. „Rio Muni Bicomio GEMLBJ 42/03“.

50 bis 55 Millimeter Gesamtlänge heran. Nach zehn Monaten hatte ich die ersten Nachzuchten. Die Entwicklung der Fische aus dem Süden und der Mitte von Äquatorial-Guinea war ziemlich ähnlich; sie wuchsen jedoch langsamer und erreichten nur eine Gesamtlänge von 45 Millimetern. Die *Chromaphyosemion* vom Fundort 25 (aus den Bergen Äquatorial-Guineas in einer Höhe von 235 Metern auf Basaltboden) entwickelten sich besonders langsam und erreichten bei mir eine Gesamtlänge von 40 Millimetern. Die Nachzucht gelang mir erst nach einem Jahr. Die *Chromaphyosemion* der GEMLBJ-2 003-Reise von den Fundorten 36 (Höhe 193

Meter), 47 (180 Meter) und 42 (50 Meter) haben Ähnlichkeit mit den Fischen vom Fundort GEMHS 25, werden aber größer und erreichen eine Gesamtlänge von 50 bis 55 Millimetern.

Vergleich der Populationen aus Äquatorial-Guinea

Bei den *Chromaphyosemion*-Populationen aus Äquatorial-Guinea, die ich nun seit einigen Jahren pflege und beobachte, zeichnet es sich ab, dass sie sich anhand der Färbungsmerkmale der ausgewachsenen Männchen in mehrere Phänotypen einteilen lassen, die möglicherweise eigene Arten darstellen. Sie sind jedenfalls nicht eindeutig den schon beschriebenen Arten zuzuordnen.

Bei den Populationen aus dem Norden Äquatorial-Guineas, *Chromaphyosemion* sp. „Rio Muni GEMHS 31“ und „GEMHS 32“, ist die Körperfärbung adulter imponierender Männchen bläulich, während Männchen von den Fundorten GEMHS 25, GEMLBJ 36, GEMLBJ 42, GEMLBJ 47, GEMHS 38 entlang der Straße von Bata nach Niefang im Einzugsgebiet des Rio Ecucu diese bläuliche Färbung nicht so aufweisen. Beide Gruppen haben eine blaue Caudale mit einer grünen Fläche im Zentrum. Je nach Stimmung können alle Fische unten ein kräftiges schwarzes Längsband zeigen, während das obere verschwindet. Die Farben in der Dorsale und Anale der einzelnen Populationen und sogar innerhalb der Populationen variieren stark. Häufig dominiert ein dunkelorange-farbener Ton und überdeckt große Teile der Flossen. Vermutlich kann man diese beiden Formen



Chromaphyosemion sp. „Rio Muni Machinda GEMLBJ 47/03“ (links) und *Chromaphyosemion* sp. „Rio Muni Nfua River GEMLBJ 36/03“.

Chromaphyosemion aus dem Norden Äquatorial-Guineas; das dominierende untere Längsband tritt bei beiden Geschlechtern je nach der Stimmung der Fische auf: *Chromaphyosemion* sp. „Rio Muni Nlosoc GEMHS 31/00“.

Darunter: *Chromaphyosemion* sp. „Rio Muni Ndyiacom GEMHS 32/00“, Männchen und Weibchen.

Fotos: Rudolf Pohlmann

aber zu einer Gruppe zusammenfassen, im Gegensatz zu den folgenden Phänotypen.

Die Männchen von Fundorten etwa südlich des Rio Ecucu bis zur Südgrenze Äquatorial-Guineas (GEMHS 35 und GEMHS 41) bilden die zweite Gruppe und sehen voll ausgefärbt eher rötlichorange aus. Allgemein scheinen die Fische von diesen Fundorten etwas kleiner zu bleiben als die aus der nördlichen Gruppe. Das untere, kräftig schwarze Längsband konnte ich bei diesen Fischen nicht beobachten.

Den dritten Phänotyp bilden die Populationen von Bioko. Sie haben vorwiegend grünlichgelb gefärbte unpaarige Flossen. Über dem unteren Längsband liegt ein Streifen



blau reflektierender Schuppen. Je nach Erregungszustand der Männchen kann sich der Körper sehr dunkel färben. Diese Fische zeigen wiederum das untere, kräftig schwarze Längsband, und das obere verschwindet.

Bei den F1-Nachzuchten von *Chromaphyosemion* sp. „Bioko GEMHS 43“ wuchs einmal ein Tier auf, das am Körper gelb war. Ich dachte mir zunächst nicht viel dabei, weil ich ähnliches schon bei *Chromaphyosemion* sp. „6“, *C. lugens* und *C. sp. „Dizangue“* von Mangoule beobachtet hatte. Sie färbten sich dann aber völlig normal, im Gegensatz zu diesem Fisch, der auch nach einem Jahr noch gelb war. Sein oberes Längsband war kräftig, das untere teilweise nur gestrichelt, als ob es durch das Gelb verdeckt wurde. Wodurch diese Farbabweichungen zustande kommen, ist bisher nicht bekannt.

Bei allen Populationen können sich die Farben und deren Intensität abhängig von der

Stimmung der Fische sehr stark verändern. Hier ist es sinnvoll zu fotografieren, um möglichst jede Veränderung im Bild festzuhalten.

Zuordnung zu anderen *Chromaphyosemion*-Arten

In der Vergangenheit wurden alle *Chromaphyosemion* auf Sedimentböden, die in der Küstenzone Kameruns südlich im Anschluss an das Verbreitungsgebiet von *Chromaphyosemion bivittatum* bis nach Nordgabun gefunden wurden, als *Chromaphyosemion splendopleure* bezeichnet. Aus Gabun wurden dann vor kurzem *Chromaphyosemion alpha* (durch Huber 1998) und *Chromaphyosemion kouamense* (von Legros 1999) als eigene Arten beschrieben. Die *Chromaphyosemion* südlich des Rio Ecucu haben eine gewisse Ähnlichkeit mit *Chromaphyosemion kouamense* und lassen sich eventuell dieser Art zuordnen. Verschiedene Populationen im Küstenstrei-

fen südlich der Straße von Kribi nach Ebolowa (Kamerun), mit Ausnahme von *Chromaphyosemion lugens*, zeigen gewisse Übereinstimmungen mit den *Chromaphyosemion* aus dem Norden Äquatorial-Guineas. Zwei dieser Populationen wurden kürzlich beschrieben: *Chromaphyosemion melanogaster* und *Chromaphyosemion punctulatum* durch Legros et al. (2005). Eine mögliche Zuordnung hinsichtlich ihres Erscheinungsbildes muss noch geprüft werden.

Eine Einteilung der Populationen in Gruppen nach Merkmalen der Körperfärbung und Farbmustern der Flossen ist gerade bei *Chromaphyosemion* besonders schwierig. Je nach Stimmung der Fische ändert sich die Körperfärbung; auch die Farben der Flossen werden intensiver, und kaum wahrgenommene Punkte werden deutlich sichtbar. Außerdem variieren einige Farben der Flossen innerhalb einer Population.

Der Autor



Rudolf Pohlmann, 55, seit 40 Jahren Aquarianer, Mitglied im VDA und in der DKG. Seit zehn Jahren spezialisiert auf *Chromaphyosemion*, Leiter einer internationalen Arbeitsgemeinschaft für diese Killifischgattung. Mehr unter www.chromaphyosemion.de.

Links: *Chromaphyosemion* sp. „Rio Muni Nomenam GEMHS 35“; das untere schwarze Längsband konnte ich bei diesen beiden Populationen nicht beobachten.

Chromaphyosemion südlich des Rio Ecucu: *Chromaphyosemion* sp. „Rio Muni Ecurya II GEMHS 41“.

AG- Chromaphyosemion Artenbestandsliste 5/2007

Art (Synonyme)	Population/Fundort	Bestand
bitaeniatum	Porto Novo (Benin 2003)	682 812
	Afanyangan TMBB 90/13	Bill 313 408 905
	Ijebu Ode	313 91 Lee 928 905 Chi
	Lagos	483 682 269 536 63 500 93 208 91 Lee APK Pol SA1 Bill Bass hezi 950 E-H Chi
	Umudike	483 269 91 408 928 950
	Ibeju – Creek	812 483 647 905
	Yemoji- River	812 313 682 905 SA1 207
	Zagnanado	65 Bill Kaj Tony APK
	Ivere	AKA
	Ijaguna- River	500
	47 KM Lagos - Ibadan	APK
	Nigerdelta	237
	Majidun Ilaje NIG03 FO	134
	Adja Ouere (Benin 2004)	812
	Ikorodu C /05	Tony
	DDR-Stamm	519
bivittatum	Biafra	169 513 313 Mary
	Funge	483 203 536 63 Bill 500 316 93 208 207 Lee APK 928 E-H Bass SA1
	Funge C 91	313 Henri 408
	Funge C 2006	Henri
	Kwa Riverfalls Plantation	Mary
	Funge 4/2000 (C 03/ 4)	812 63 91 928 905
	Ilor KV 03/35	905
	Toko C 03/8	905
	Mundemba KV 03/33	905
	Mundemba Süd KV 03/34	905
	Mundemba C/03	Tony
	Ikang NA 04/3	65 812 Bill
poliaki		
(sp.Nr.1)	Bolifamba	269 SA1
(sp.Nr.1)	Ekona	Bill GvH Henri SA1
(sp.Nr.1)	Ekona 1999 (KV 03/20)	812 647 905
(sp.Nr.1)	Ekona B 03/4	SA2
(sp.Nr.1)	Mille 33 DK	237
(sp.Nr.1)	Monea (Muea)	313 Kaj 408
(sp.Nr.1)	CMM 41	905 476 93 hezi
(sp.Nr.1)	Mpundu KV 03/3	905
(sp.Nr.1)	Bowanda KV 03/18	905
(sp.Nr.1)	Mutengene C03/45	905
(sp.Nr.1)	ohne Fundortangaben	E-H 519
riggenbachi	Ndokama HJRK 92/18	536 500
	Ndokama PK 12	538
	Ndokama 2004	812 Leg
	Nkwo 97/1	812 408
	Yabassi	313
	Yellow (gelb)	Lee
	Yabassi KV 03/28	905 812
	Yabassi- Loum KV 03/29	905
	Yabassi-Yingui KV 03/27	905
	Cellucam ABK 07/132	812
	Ndokama KV 03/25	905
loenbergii	Makondo CCP 82/7	321
	Makondo C/03	Tony Chi
	Song Bibai° C 89/21	313
	Mapan 2004	812
	Apou C 89/30	313
	KEK 98/ 7	63 237 93
	Nkakanzok CBL 1/13	APK
	Edea Y km 18 CSK 95/28	353 313
	SE 13 / 99	63
	Log Bako'o B03/1	SA2
	Elon KV 03/38	905
	Eseka KV 03/8	905
	Makondo KV 03/34	905
	ABC 05/67	Leg
	Makak-Ndokoma BLLMC 05/35	Henri
	Batombe ABC05/65	Henri
	ABK 07/163	812
volcanum		
(spp)	Moliwe GPE 90/5 (C 03/1)	65 812 Henri 905
(spp)	CMM 52 (Molive)	905
(spp)	Bamukong Ombe-River System 99	Ron Chi
(spp)	Bombe CXC 23	Bill GvH
(spp)	CMM 50 (Mambanda)	812 63 476 St-L Ron 91 928 Leg
(spp)	Kaké II ABC 06/111	812
(spp)	HTL 9817	Roy
(spp)	Yoke C 03/37	905 812
(spp)	Ebonji KV 03/31	905
(spp)	DDR-Stamm	483 91 298 928
(spp)	Ekondo Titi	65 St-L 812 Chi

(spp)	Ekondo Nene ABC06/13	Henri
(spp)	Mbonge	65 313 Kaj 812
(spp)	Monango ABK 07/151	812
(spp)	Muyuka Pol. Station C89/15	Tony
(spp)	Twin Bridges, Muyuka B03/5	SA2 SA1
(spp)	Muyuka C 03/41	905
(spp)	Likoko SE 99/21	63 812 91 298 928
(spp)	Owe 1999	St-L
(spp)	Kumba GPE 90/3	483 812 63 Bill 313 207 St-L 91 408 928 E-H 1092 682
(spp)	Penda- Mboko	316 Bill St-L Henri 940 ccc
(spp)	Kompina C 03/14	812
(poliaki)	Mile 29 (C 03/42)	538 Bill 908 313 812 408 Roy 905
(poliaki)	Mile 29 CBL 01/21	Leg
(poliaki)	Mile 29 CMM 51	905 812
(poliaki)	Mile 29 ABC 06/121	812
(poliaki)	Mile 29 HLM 99/ 15	Bill
(poliaki)	Mile 29 C 94/3	Bill
(poliaki)	Buea-Ekona SE 99/22	63
(sp. Nr.8)	Boko- River KV 03/22	905
(sp. Nr.8)	Chutes d'Ekom HLM 99/1	812 63 65 313 237
splendopleure		
	Tiko	614 812 63 St-L Chi
	Tiko Big Ikange Camp (C 03/46)	812 408 St-L 1092 905 Leg hezi 950 682
	Tiko CBL 01/ 25	812
(sp.)	Bimbia Camp (C 03/44)	812 408 St-L 905
(sp.)	Sipe CBL 01/15	Leg
(sp.)	"Afan Essokie II, ABC 2005-48"	65 Leg 812
(sp.)	"Ebodje, ABC 2005-46"	65 812
(sp.)	Campo HJRK 92/17	536
(sp.)	Likado CSK 95 / 23	812 SKS 63 Bill
(sp.)	Mamelles KV 03/39	812 905 Bill
(Dizangue)	Dizangue I C 89/33	63 313 Ron Tony
(Dizangue)	Mangoule 1999	313 812 908
(Dizangue)	CMM 8	APK 93
(Dizangue)	Ndog Bong CBL 01/10	812
(Dizangue)	Nkapa	Tony
(Dizangue)	Nkapa KV 03/42	905
(Dizangue)	Bonepoupa CLL 03/18	812
(Dizangue)	Bemengue CBL 01/21	Leg
(Dizangue)	North of Bonguen ABC 05/62	Leg 65
(Kopongo)	Kopongo I C 89/35	63
(Kopongo)	Kopongo CSK 95/27	Bill GvH
(Kopongo)	Kopongo CMM 7	908
(Kopongo)	Bessombe KV 03/16	905
(Kopongo)	Kopongo C/04	Tony
(Kopongo)	ABC 06/98	812
(sp. Bioko)	Nsupu GEMHS 2000/42	Bill St-L Ron
(sp. Bioko)	GEMHS 2000/43	812 Bill St-L 905 682
lugens		
(sp.Nr.3)	KEK 98 / 5	476 536
(sp.Nr.3)	Afan Essokie HLM 99/28	812 63 Bill Henri Leg
(sp.Nr.3)	KV 03/40	905
(sp.Nr.3)	Reserve campo maan ABC06/85	Henri
(sp.Nr.3)	ABC 05/53	Leg
aff. lugens		
(sp.Nr.6)	KEK 98 / 10	65 483 647 536 313 513 91 St-L 812
(sp.Nr.6)	Akok KV 03/37	905
alpha		
(sp.Nr.2)	Cap Estèrias LEC 93/26	483 Bill 93
(sp.Nr.2)	Santa Clara GJS 00/34	812 Bill 63 298 65 928 905
(sp.Nr.2)	BDBG 21/04	Henri Leg
kouamense		
(sp.Nr.5)	Engong Kouamè LEC 93/24	313
(sp.Nr.5)	Assong Essala BBS 99/29	523
(sp.Nr.5)	Mvang Ayong G02/115	408 905 Leg
(sp.Nr.5)	BDBG 24/04	Henri Leg
(sp.Nr.5)	BFS 02/39	hezi
punctulatum		
(sp.Nr.4)	ABC 05/51	Leg
(sp.Nr.4)	ABC 05/49 Etonde Fang	Leg
(sp.Nr.4)	Bitande SE 99 / 16	63 91 93
(sp.Nr.4)	Bibabimwoto CMM 22	812 905 Leg
(sp.Nr.4)	Bibabimwoto HAH 98 / 314	Tony
(sp.Nr.4)	Etonde fang ABC05/49	
melanogaster		
(sp.Nr.7)	KEK 98 / 6	St-L
(sp.Nr.7)	KV 03/41	905
(sp.Nr.7)	ABC 05/58 Lolabe	812 Leg
(sp.Nr.7)	ABC 05/23 West of Naha	Leg
malumbresi (Rio Muni)		
	Nlosoc GEMHS/2000/31	812 Leg
(Rio Muni)	Ndyiacom GEMHS/2000/32	Bill 812 313 St-L GvH 905 Leg
(Rio Muni)	GEMLBJ/2003/36	Bill
(Rio Muni)	CEMC 06/04	Bill
(Rio Muni)	CEMC 06/07	Bill
(Rio Muni)	GEMLBJ/2003/42	65 Bill Chi 812
(Rio Muni)	GEMLBJ/2003/47	65 Bill 513 Leg
sp. Rio Muni		
	Ecurya 2 GEMHS/2000/41	905
sp. Niger		
	Onitsha NA 2004/2	812 635 Leg 682 65