

## Untersuchungen über die Fischfauna in Gebirgs- gewässern des Wasserscheidenhochlands in Angola

VON WERNER LADIGES UND JOHANNES VOELKER<sup>1)2)</sup>

(Mit 1 Abbildung im Text und 13 Abbildungen auf Tafeln III—VII)

Außer den sehr eindrucksvollen hydrobiologischen Studien HARRISONS am Great Berg River der westlichen Kap-Provinz liegen bisher eingehendere Untersuchungen, vor allen Dingen die Fischfauna betreffende, aus südafrikanischen und südwestafrikanischen Gewässern überhaupt nicht vor. Als uns deshalb im Rahmen einer Sammelreise des Zoologischen Staatsinstituts und Zoologischen Museums in Hamburg die Gelegenheit geboten wurde, einige Zeit in Angola zu verbringen, stellten wir uns u. a. die Aufgabe, unter besonderer Berücksichtigung der Ökologie der vorkommenden Fische unser Augenmerk auf die Gebirgsgewässer und Quellhorizonte zu richten.

Als besonders günstiger Ausgangspunkt erwies sich die Kaffeepflanzung des Herrn ARDO ROUSSELLE, auf der wir eine selbstlos gastfreie Aufnahme fanden. Die Pflanzung Tumba Grande liegt im Longa-Gebiet etwa südwestlich von Calulo im Verwaltungsdistrikt Cuanza-Sul etwa 850 m über dem Meeresspiegel. Die untersuchten Gewässer sind in etwa 950—1050 m Höhe entspringende Quellbäche, die in den Muxixi (Mujije) entwässern, der seinerseits ein Zufluß des Longa ist.

Geologisch-stratigraphisch gehört das Untersuchungsgebiet zu den ältesten Schichten Angolas, zu der kristallinen Serie der südafrikanischen Primärformation, die als Grundgebirge den Sockel des gesamten südlichen Afrika aufbaut. Gneise, Glimmerschiefer, Phyllite, Quarzschiefer, Amphibolitschiefer u. a. kristalline Schiefer, stellenweise auch Quarzite und kristalline Kalke beteiligen

---

<sup>1)</sup> Anschrift der Verfasser Dr. Werner Ladiges, Zoologisches Staatsinstitut und Zoologisches Museum, Hamburg 13, von-Melle-Park 10 und Dr. Johannes Voelker, Bernhard-Nocht-Institut für Schiffs- und Tropenkrankheiten, Hamburg 4, Bernhard-Nocht-Straße 74.

<sup>2)</sup> Die Mittel für die Untersuchungen in Angola im Jahre 1959 wurden von der Universität Hamburg und der Joachim-Jungius-Gesellschaft der Wissenschaften in Hamburg in dankenswerter Weise zur Verfügung gestellt. Die Deutsche Forschungsgemeinschaft unterstützte die Untersuchungen durch Mittel für eine wissenschaftliche Hilfskraft bei der Auswertung der umfangreichen Ausbeute. Allen genannten Stellen gilt unser Dank.

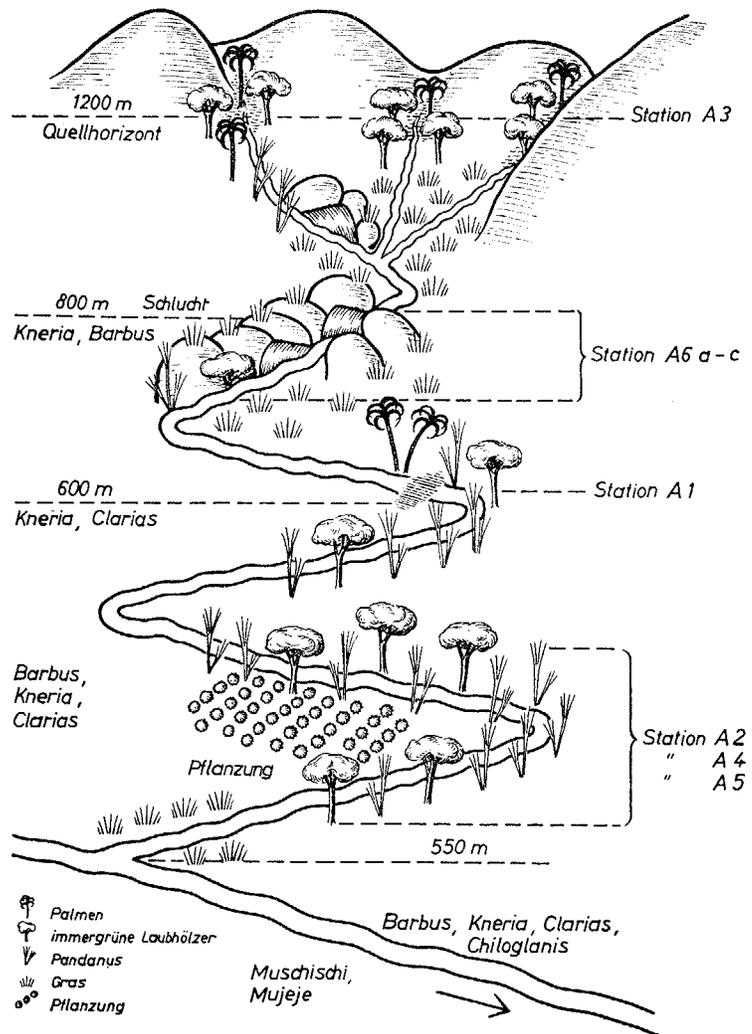


Abb. 1: Schema des Canamvale (Tumba Grande)

sich an der Zusammensetzung des Grundgebirges, das im Alter unserem Archaicum und z. T. vielleicht noch dem Algonkium entsprechen dürfte. (MARQUARDSEN — STAHL). Dieses Grundgebirge ist bemerkenswert stark gefaltet, ohne jedoch eine einheitliche Streichrichtung zu zeigen.

Morphologisch stellt sich die Landschaft als eine Reihe von mehr oder minder abgerundeten Bergketten dar, die oft durch die Durchbruchstäler der fließenden Gewässer voneinander getrennt sind. Sehr selten finden sich in unserem Gebiet die sonst weitverbreiteten, freigelegten, steil aufragenden Stöcke eines Intrusivgranites.

Floristisch liegt ein Übergangsgebiet vor, die üppige Flora des tropischen nordwestlichen Küstengebietes verarmt langsam, jedoch kommt es in dem von

Quellbächen reich durchschnittenen Untersuchungsgebiet<sup>1)</sup> noch zur Entwicklung schmaler, immergrüner Waldstreifen entlang der Gewässer. Die höheren und wasserferneren Lagen der Berg- und Hügelketten müssen dagegen schon als typische Trockenwälder bezeichnet werden, die zur Zeit unseres Aufenthaltes (2. Hälfte August) sich durch ihre noch überwiegend braungelbe Färbung scharf vom Grün der bewässerten Waldstreifen und Pflanzungen abhoben. Klimatisch liegt ebenfalls ein durch die Höhenlage bestimmtes Übergangsgebiet vor, das sich durch starke tägliche und jahreszeitliche Temperaturschwankungen auszeichnet. In der Trockenzeit wurden von uns mehrfach Temperaturen von nur 17° C morgens festgestellt. Starke Bildung von Frühnebeln ist typisch. Jahreszeitlich liegt eine einfache Gliederung in eine Trockenzeit (Südwinter) mit niedrigen Temperaturen und in eine Regenzeit (Südsommer) mit durchschnittlich höheren Temperaturen vor. Die Regenzeit beginnt mit einzelnen Regenfällen oft schon im September und endet etwa im Mai oder Juni.

### I. Einzelbeschreibung der untersuchten Gewässer

Es wurde zunächst versucht, einem Wasserlauf, hier als Quellbach bezeichnet, von seinem Austritt aus dem Boden bis zur Vereinigung mit einer größeren Einheit zu folgen. Die Stationen wurden so gewählt, daß sie einmal in verschiedenen Höhen zum anderen aber in möglichst verschiedenartiger Umgebung lagen. Erschwert wurden die Untersuchungen dadurch, daß die Mehrzahl der ausgewählten Stationen nur zu Fuß manchmal nach mühseliger Kletterei durch das bis 2 m hohe Gras erreichbar war. Trotz Mitnahme eines Trägers ergab sich dadurch von selbst die Notwendigkeit einer Beschränkung in der Mitnahme der technischen Ausrüstung.

Der erste von uns untersuchte Quellbach sei mit seinem Eingeborenenamen Canamvale (A) bezeichnet. An ihm wurde eine Reihe von 6 Stationen vorgenommen, die Stationen sind in der Reihenfolge der Untersuchungen numeriert, die nicht immer der Reihenfolge von der Quelle bis zur Mündung in die nächste Einheit entspricht. Leider lag eine genaue kartographische Aufnahme des betreffenden Distrikts nicht vor.

#### 1. Quellhorizont (Station A3 des Untersuchungsprotokolls).

Der Verlauf des Baches konnte in dem eintönigen Braungelb der Trockenzeitlandschaft leicht an seiner immergrünen Uferflora im Gelände verfolgt werden. Es ergab sich in der Übersicht von einer überhöhten Bergkuppe, daß er zwei Quellzuflüsse hatte, die sich nach einem geteilten Verlauf in 2 durch einen Berg getrennten Auswaschungstälern etwa 1—1,5 km unterhalb ihres Ursprungs vereinigten. Der nächstgelegene Lauf wurde aufgesucht. Der Quellhorizont selbst war durch eine Insel immergrünen Waldes gekennzeichnet, in dem besonders Phönixpalmen auffielen. Die Pflanzengesellschaft war die eines typischen Regenwaldes. Der humose schwarze Boden war in weiten Flächen versumpft und mit Farnen und Moosen, sogar einzelnen Hutpilzen bewachsen. Das Wasser trat aus dem Boden zwischen großen Felsbrocken hervor und floß, sich mehr und mehr vereinigend, durch den versumpften Hang ab. In der höchstens 25 cm im Durchmesser messenden ersten Quellpfütze fanden sich außer den überall anzutreffenden Kaulquappen einer Bufo-Art nur einzelne kleine

<sup>1)</sup> PASSARGE zählt diesen Teil Angolas zum Gebiet der Feuchtsteppen!

Wasserkäfer sowie einige madenförmige Fliegenlarven. Eine nicht näher zu bestimmende Libelle legte, den Wasserspiegel immer wieder anfliegend, hier ihre Eier ab. Der Waldteil endete nach 50 m plötzlich und ging in undurchdringliches Grasdickicht über. Die verschiedenen Wasseradern hatten sich hier inzwischen zu einem schmalen Bach vereinigt, der 20—60 cm breit etwa 60 bis 100 m weit tief eingeschnitten zwischen Felsklippen dahinflöß, stellenweise Kaskaden und kleine Wasserfälle bildend, zeitweilig völlig unterirdisch verlaufend. Nach kurzem Verlauf im hohen Grase traten schon die ersten *Pandanus*-Gruppen auf, ebenso gab es einzelne Baumfarne.

### 2. Pandanus-Schlucht (Station A 6 a—c des Untersuchungsprotokolls).

Nach mehrfachen Abstürzen mit Wasserfällen trat der Bach in eine etwa 15 m breite, 5—10 m hohe Schlucht und löste sich dort stufenförmig in eine Reihe von Becken (Kolken) auf, die durch Kaskaden verbunden waren. Die gesamte Schlucht war mit *Pandanus*, div. Laubbäumen, Lianen, epiphytischen Orchideen und Farnen ausgefüllt. An den Felsen fand sich in der Wasserlinie ein Farn, der auch im Wasser selbst stellenweise große Unterwasserbestände bildete und als Pflanze dieser Quellbäche typisch ist. Untersucht wurde besonders ein Becken von etwa 20 m<sup>2</sup> Oberfläche mit felsigem Grund und stellenweise tiefen mit Schlamm gefüllten Löchern. Der Boden war weitgehend frei von größeren Hindernissen wie Holzwerk und Blätter. Besonders die stacheligen *Pandanus*blätter erwiesen sich sonst oft als sehr hinderlich, da sie mit ihren Stacheln in den Netzen hängen blieben. Die Wasserbecken der Schlucht zeigten im Verlauf des Baches von oben nach unten zum ersten Male eine Besiedlung mit Fischen. Es wurden hier Angehörige der Gattungen *Barbus*, *Kneria* und *Clarias* festgestellt. *Kneria* war der zahlenmäßig bei weitem vorherrschende Fisch, und zwar wurde er in allen Becken gefunden, während *Barbus* nur ein großes und relativ tiefes bewohnte. Es fanden sich außer 2 Arten Froschlurche (*Ranide*, *Brevicipitide*) nur vereinzelte Kaulquappen in verschiedenen Größen. Die Wasserinsekten waren durch 2 Arten Taumelkäfer und verschiedene Wasserwanzen überall vertreten. Dicht über dem Wasser fand sich hier auffallend häufig eine Netzspinne von eigenartiger Körperform (*Gasteracantha versicolor* (WALCK)), auch über dem Wasser des Quellhorizonts wurde die Art beobachtet, während sie in den tieferen Lagen fehlte. Häufig waren in Löchern der Ufer und zwischen den Steinen große Süßwasserkrabben wahrscheinlich der Art *Potamonautes anchietae* CAPELLO.

### 3. Wegfurt (Station A 1 des Untersuchungsprotokolls).

Der Bach floß jetzt mit mäßigem Gefälle eine ganze Strecke durch die fast plane Talsohle, abwechselnd von Grasdickichten, *Pandanus*gruppen und Palmehainen begleitet. Durch die Wegfurt wurden beiderseits größere Wasserbecken gebildet, die durch die Entnahme der Steine für die Furt entstanden waren. Die Breite des Baches wechselte von 20 cm bis 2 m, die Tiefe betrug maximal 30—40 cm. Der Boden bestand aus Steingeröll verschiedener Größe, teilweise aus größeren ausgewaschenen Felsplatten, gelegentlich fanden sich im Strömungsschatten Kies- und Schlammflächen. Auf einzelnen Steinen standen in flutenden Büscheln die schon erwähnten Farne, die auch die Ufer stellenweise bedeckten, gelegentlich fielen in stillen Seitenbuchten Schleier von Grünalgen auf. Die Ufer waren z. T. ausgewaschene Abbruchufer, entweder mit Gräsern oder wenigen Laubbälzern und *Pandanus*beständen. *Pandanus* war überhaupt

jetzt die vorherrschende Pflanze, ihre oft undurchdringlichen Dickichte füllten stellenweise den ganzen Bachlauf aus. Der einheimische Name, wohl burischer Herkunft: Wasserpalme ist bezeichnend. An feuchten und schattigen Uferstellen wuchsen Lebermoose und kleinere Farne. Das Wasser war wie im ganzen bisherigen Verlauf völlig klar und durchsichtig, dagegen zeigten neben dem Bachlauf liegende abgeschlossene Pfützen häufig reichlich Eisenablagerungen. Die Strömungsgeschwindigkeit war in Abhängigkeit vom Bodenrelief verschieden, stille Becken wechselten auch hier mit Kaskaden und rascherem Verlauf in Verengungen ab. An Fischen fanden sich *Kneria* in den verschiedensten Größen bis zu Jungfischen von 5 mm Länge, daneben in hohlen ausgefaulten Palm- und Pandanusstämmen *Clarias*, *Barbus* fehlte hier völlig. An Froschlurchen wurden 1 *Bufo*-Art und 3 *Rana*-Arten gefunden. Kaulquappen waren in allen Größen und mehreren Arten reichlich vertreten.

4. Pflanzungsgebiet (Station A 2, Bananenpflanzung; A 4, Pflanzgarten; A 5, Palmenhain des Untersuchungsprotokolls).

Durch die einseitig für Pflanzungszwecke geöffnete Landschaft erhielten diese Bachstrecken teilweise mehr Licht als bisher, sonst war der Bachlauf als solcher nicht verändert, wie auch seine Begleitpflanzen, besonders die starken Pandanusbestände, unverändert waren. Das Gesamtbild gleicht dem vorhergehenden, lediglich der Algenbewuchs ist an den gutbelichteten Stellen ein stärkerer. An Fischen sind an diesen Stellen *Barbus* vorherrschend; *Kneria* findet sich vereinzelt überall, ebenso unter Steinen kleine *Clarias*, die größeren Stücke wurden, wie an anderen Plätzen bisher auch, nachts in Reusen erbeutet. Süßwasserkrabben in allen Größen lebten zwischen den Steinen und in den Algen. Auch von diesen wurden nachts erhebliche Reusenfänge gemacht. Gemeinsam mit den Krabben in den Reusen gefangene Fische, selbst große *Clarias* wurden von diesen angefressen oder bis auf Kopf und Wirbelsäule ganz aufgefressen. Kaulquappen fanden sich an den stellenweise sonnigen Stellen sehr reichlich. An Wasserinsekten wurden 2 Arten Taumelkäfer, 1 größerer Wasserkäfer, 1 sehr großer Wasserskorpion und verschiedene Libellenlarven gefunden.

Zu Vergleichszwecken wurden noch mehrere andere Zuflüsse des Muxixi aufgesucht und an einzelnen abweichend gestalteten Stellen näher untersucht:

#### 5. Station am Kiwoana-Bach (B)

Der Kiwoana führte nur sehr wenig Wasser, das fast stagnierend in einer Reihe von kleinen und großen Wasserbecken stand, die stufenförmig aneinandergereiht lagen und den Bachlauf bildeten. Steine und Geröll mit z. T. Algenbewuchs sowie Detritusablagerungen an besonders stillen Stellen waren hier typisch. An Fischen wurde *Kneria* in sehr kleinen Beständen und verschiedenen Größen erbeutet, *Barbus* fand sich in einzelnen Stücken. An Fröschen wurde *Xenopus spec.* beobachtet sowie je 1 Ranide und 1 Brevicipitide gefangen. Farne und Moose fehlten an den meist nackten Ufern völlig.

#### 6. Stationen an einem unbenannten Bach (C)

Station 1. Bei diesem Bach handelte es sich um ein bemerkenswert schmales Gewässer, das in wesentlichen Strecken die Pflanzung durch- bzw. umfloß. An dieser Station war der Lauf nur 50 cm breit und höchstens 10 cm tief. Eine Uferseite war etwa 10 m weit durch Brand freigelegt, sonst war alles von

dichten Pandanussäumen beschattet. Der Boden bestand aus Sand mit dunklen Detritusablagerungen. Gräser, Farne und eine *Tradescantia*-Art fanden sich an den belichteten Ufern. An Fischen wurde nur eine *Barbus*-Art in wenigen kleinen Stücken gefunden.

Station 2. (4 km oberhalb von 1.) Der in Breite und Tiefe auch hier gleiche Bach durchfließt ein kleines Galeriewäldchen. Auffällig sind einzelne hohe Erdorchideen im dichten Gras seiner Ufer. *Pandanus* ist nur sehr vereinzelt vertreten. Das Wasser ist klar, stellenweise mit hellbraunen Sedimenten auf dem sonst erdigen Grund. Fische wurden nicht gefunden.

Station 3. (600 m unterhalb von 2.) Der Wasserlauf versickert in einem Sumpfgelände, fließt dann offenbar unterirdisch weiter, tritt eine Strecke wieder kurz zu Tage, um noch einmal zu verschwinden. Der Sumpf trägt eine reiche Vegetation.

Station 4. Der jetzt wieder oberflächlich fließende Bach quert eine Brandpikade. Beschaffenheit wie 1.

#### 7. Station am Sangana-Bach (D)

Als letztes Gewässer wurde der Sangana-Bach gewählt. Das 10—12 m breite Bachbett kreuzte an dieser Stelle einen Weg, der ihn durch eine Furt überwindet. Das Bild dieses Baches ist völlig abweichend von den bisherigen. Das jetzt in der Trockenzeit stellenweise in tiefen Wannen fast stagnierende Wasser hat die Ufer senkrecht ausgewaschen. Das ganze Bett ist mit Schottermassen aller Art und Größe ausgefüllt. In den Stillwasserzonen standen überall Schwärme von *Barbus*.

#### 8. Muxixi(Mujije)-Fluß (E) (Station E 1—3 des Untersuchungsprotokolls).

Der Canamvale-Bach (A) ist jetzt in die nächst größere Einheit eingetreten, in den Muxixi, der seinerseits wieder zum Longa entwässert. Da die Einmündungsstelle selbst wegen der undurchdringlichen Grasbestände unerreichbar war, wurde eine Stelle oberhalb gewählt, die auch von den Eingeborenen für ihre verschiedenen Zwecke benutzt wird. Das Fließchen hatte seinen Lauf zwischen gewaltigen Felsen ausgewaschen, der Grund war stellenweise Felsen, in weiten Flächen jetzt aber von Kies- und Schlammhängen bedeckt. Die Ufer wurden von bis 2 m hohen Grasbeständen gebildet, deren Wurzelwerk im Wasser dicht verfilzt war. Auf den Steinen wuchsen überall braune Algenrasen, stellenweise lange Zöpfe von Blaualgen und kugelförmige gallertige Grünalgen. Das Wasser floß ziemlich schnell und war von milchig trüber Farbe und undurchsichtig. An Fischen wurden zahlreiche *Barbus* und einzelne *Kneria* festgestellt. In den Algenrasen der Steine wurde erstmalig ein einziges Stück eines bemerkenswerten Saugwelses aus der Gattung *Chiloglanis* erbeutet. Kaulquappen in sehr starken Beständen, oft in mehreren Schichten übereinander, bevölkerten alle stillen Buchten und den Ufersaum. Eine schon bei 3. festgestellte *Bufo*-Art laichte an den gleichen Stellen gerade ab. Auf den in größeren Flächen trocken liegenden Klippen des Flußbettes, die von den Negern als Waschplätze und zum Bereiten ihres Maniokmehls benutzt wurden, gab es verschiedene mit übelriechendem, grünveralgtem Wasser angefüllte Pfützen, die von Wasserkäfern und Insektenlarven aller Art geradezu wimmelten, hier wurde eine kleine Art *Xenopus* gefunden.

Die Stationen 2 und 3 liegen noch weiter oberhalb. Der Muxixi fließt wie die Mehrzahl der Flüsse dieser Gegenden durch ausgedehnte Sumpfniederungen, die jetzt in der Trockenzeit mit bis 2 m hohen Grasdickichten ausgefüllt sind. Nur hier und da finden sich kleinere oder größere Inseln von Palmen, Pandanus oder Laubhölzern. Station 2 war ein aus der Hochwasserperiode zurückgebliebenes tümpelartiges Wasserbecken von vielleicht 2 m<sup>2</sup> Oberfläche, das Wasser von lehmiggrauer Färbung, völlig undurchsichtig. Der Felsuntergrund hatte eine bis 1 m tiefe Spalte mit anorganischen Schlammeeinlagerungen, untermischt mit faulenden Pflanzenteilen. Fährten am Ufer zeigten, daß diese Wasserstelle von kleineren Antilopen besucht wurde. Auffallend war auch hier der Reichtum an Wasserinsekten, darunter bisher nicht gefundene Arten. Dieser Tümpel nun erwies sich als fischreich, neben zahlreichen *Kneria* und *Barbus* wurde ein kleiner *Clarias* gefangen. Auffällig war die fahle Färbung aller hier gefundenen Fische, der *Clarias* war sogar ausgesprochen xanthoristisch. Außerdem beherbergte die Lache große Exemplare von *Xenopus spec.*

Station 3 war wieder ein besonders typischer Teil des Flußlaufs. Im hohen, z. T. frischgrünen Gras lagen große flache Felsplatten mit tiefen wellenförmigen Riffelungen durch die erodierende Tätigkeit des Wassers und stellenweise stehengebliebenen Granitstreifen. Der Fluß floß ziemlich rasch durch eine Anzahl von ausgewaschenen Becken mit teilweise bis 2 m tiefen Strudellöchern dahin, dann mit großer Geschwindigkeit durch Verengungen, auf die wieder tiefe Strudellöcher im Felsen folgten. Das Wasser zeigte die gleiche milchig-bläuliche Färbung, die schon an der ersten Station auffiel. Der Boden bestand an einzelnen ruhigen Stellen aus Bänken groben Kiesel, sonst aus Fels. Der Felsen war stark mit Moosen und Algen darunter wieder Cyanophyceen bewachsen. Die Moose bildeten hier und da am Ufer hohe Polster. An einer Stelle fiel ein lichtgrünes Mimosendickicht auf. Kaulquappen waren wiederum in verschiedenen Größen und Arten (*Bufo* und *Rana*) sehr häufig, während Fische nur in 2 Strudellöchern (wohl *Barbus*) beobachtet wurden. An den bewachsenen Strudellöcherwänden wurden 2 weitere Saugwelse (*Chiloglanis*) und in der Tiefe eine sehr große *Rana spec.* gefangen.

## II. Wasseruntersuchungen an Gebirgsbächen bei Tumba Grande

### A. Methodik

Temperatur,  $p_H$ , Gesamthärte, Nitrit und das Salzsäurebindungsvermögen, dieses jedoch nur in Stichproben, wurden an Ort und Stelle untersucht. Die Bestimmung der Gesamthärte erfolgte durch Titration mit Titriplexlösung (Merck). Die Werte für  $p_H$ , Ammoniak und Nitrit wurden nach dem üblichen Verfahren mit Hellige-Komperator ermittelt. Von jeder Wasserprobe wurden 100 ccm mit einigen Tropfen konz. Formol versetzt und in Coutex-Flaschen aufbewahrt, um später den Gehalt an Nitrat, Phosphat, Silikat und Eisen bestimmen zu können. Diese Untersuchungen führte in dankenswerter Weise Herr Dr. Mann, Institut f. Küsten- u. Binnenfischerei d. Bundesforschungsanstalt f. Fischerei i. Hamburg, aus.

Den ausgeführten chemischen Wasseruntersuchungen lag folgendes Arbeitsschema zugrunde:

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Datum, Station	pH Papier Hellige	dH A — ml — B	SBV ml HCl	NH <sub>4</sub>	NO <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>
Temperatur, Wasserfarbe, Sichttiefe							
pH	Universalindikator				ccm / 10 H <sub>2</sub> O		
NH <sub>4</sub>	Seignettesalzlösung Nesslers Reagenz				2 ccm / 100 H <sub>2</sub> O		
NO <sub>3</sub>	Brucinlösung Schwefelsäure				1 ccm / 10 H <sub>2</sub> O		
NO <sub>2</sub>	Eisessig Sulfanilsäure-Lösung Naphthylaminlösung				0,9 ccm / 20 H <sub>2</sub> O		
O <sub>2</sub>	Manganchlorür NaOH				0,5 ccm / 100 H <sub>2</sub> O qualitativ		
dH	Titriplex A (hartes Wasser) Titriplex B (weiches Wasser)				1 ccm = 5,6 dH 1 ccm = 1 dH		
SBV	Methylorange HCl 0,1—n						

Dieses Schema hat sich bei uns im Feldgebrauch gut bewährt, die Verwendung des Hellige-Komperators erleichterte die Untersuchungen außerordentlich. Ausgelassen werden mußten leider die Untersuchungen auf NO<sub>3</sub>, da die Schwefelsäure in den bruchsicheren, „säurefesten“ Kunststoffbehältern eine braune Verfärbung angenommen und ihre Konzentration verändert hatte.

## B. Ergebnisse (Tab. 1)

### I. Temperatur und Wasserfarbe

Entsprechend der Höhenlage (Tumba Grande 850 m, Quellhorizont etwa 1050 m) ist die Temperatur in allen Bächen relativ niedrig. Bach A, Canamvale, der durch dichte *Pandanus*-Bestände auf der ganzen untersuchten Strecke fast völlig beschattet war und trotz der Trockenzeit eine ziemliche Strömungsgeschwindigkeit aufwies, führte deshalb das kälteste Wasser. Bach B, D und E (Muxixi) waren dagegen ohne schattenspendende Ufervegetation und außerdem kaskadenförmig aufgegliedert, so daß sich zahllose kleine Staubecken und stille Buchten bilden konnten, die sich besser erwärmen. Die gleichbleibenden Temperaturen von Bach C dürften im wesentlichen durch den streckenweise unterirdischen Verlauf bedingt sein.

Das Wasser war in allen Gewässern mit Ausnahme von E völlig klar und sauber. Es konnte, sofern keine Eingeborensiedlungen in der Nähe waren, bedenkenlos als Trinkwasser Verwendung finden. Bach E dagegen war an beiden, etwa 4 km auseinanderliegenden Stationen, die zudem in einem Zeitabstand von 2 Wochen kontrolliert wurden, milchig getrübt. Die Ursache konnte nicht festgestellt werden.

Tabelle 1 der chemischen Werte in Bächen des Longa-Gebietes (Tumba-Grande)

Lfd. u. Prot.Nr.	Dat.	pH	dH	SBH	NH <sub>4</sub> mg/l	NO <sub>2</sub> mg/l	NO <sub>3</sub> mg/l	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %/l	SiO <sub>3</sub> mg/l	Fe mg/l	Temp °C
Canamvale											
1. (A 3)	22. 8.	5,8	0,3	0,4	—	—	3,0	66,47	130	0,2	20,7
2. (A 6)	29. 8.	6,5	0,4	0,4	—	—	3,0	23,12	100	0,3	19,4
2. (A 6a)	31. 8.	6,0	0,5	0,4	0,3	+	2,5	57,80	230	0,6	18,5
2. ( b)	1. 9.	7,3	2,2	1,6	0,2	—	2,75	268,77	180	0,2	22,3
2. ( c)	3. 9.	6,0	0,6	0,4	—	—	4,25	75,14	130	0,7	18,3
3. (A 1)	20. 8.	6,5	0,5	0,4	—	—	4,0	34,68	170	0,3	18,5
4. (A 5)	28. 8.	6,5	0,5	0,4	—	—	2,75	40,46	120	0,3	19,8
4. (A 2)	21. 8.	6,3	0,5	0,5	—	—	3,0	17,34	100	0,3	20,2
4. (A 4)	25. 8.	6,5	0,6	0,5	—	—	3,25	26,01	130	0,3	18,8
Kiwoana											
5. (B)	4. 9.	6,9	0,8	0,7	0,1	—	3,75	121,38	222	0,2	22,0
unbenannt											
6. (C 1)	10. 9.	6,0	0,3	0,3	—	—	3,5	28,90	120	0,1	20,3
6. (C 2)	10. 9.	6,2	0,4	0,4	—	—	—?	—?	—?	—?	20,0
6. (C 3)	11. 9.	6,8	1,3	0,8	—	—	4,0	28,90	140	0,3	20,0
6. (C 4)	9. 9.	7,0	1,5	1,0	—	—	5,0	43,38	120	0,7	20,0
Sangana											
7. (D)	11. 9.	7,0	1,1	0,6	—	—	3,5	31,79	110	0,3	23,4
Mujije											
8. (E 1)	8. 9.	7,2	2,4	1,5	—	—	3,25	17,34	140	0,3	21,4
8. (E 2)	24. 9.	7,2	2,3	1,6	—	—	3,75	60,69	160	0,9	19,8
8. (E 3)	7. 9.	7,1	2,9	2,1	3,5	—	5,0	95,37	180	1,3	21,2

## 2. p<sub>H</sub> und Härte

Die Gesamthärte ist in allen Bächen sehr gering. Dementsprechend liegt der p<sub>H</sub>-Wert meist unter 7. Fischereibiologisch sind derartige Gewässer nach unseren gewohnten Maßstäben als sehr wenig fruchtbar zu bewerten, da die mit der Gesamthärte erfaßten Erdalkalisalze bereits als Maß für alle übrigen, im Süßwasser gelösten anorganischen Verbindungen anzusehen sind. Insbesondere ist die Gesamthärte dem Gehalt an Calciummono- und bicarbonaten nahezu proportional. Die gefundenen Werte offenbaren somit deutlich die außerordentliche Kalkarmut der Gewässer.

## 3. Stickstoffverbindungen

Die Abwesenheit von Ammoniak und Nitrit zeigt den Reinheitsgrad des Wassers. Eine Verunreinigung aus menschlichen Haushalten usw. ist nicht gegeben, es liegt deshalb der geringe Gehalt an Stickstoff auch nur in der höchsten Oxidationsstufe als Nitrat vor.

Ein anderes Bild bieten jedoch die von den Bächen während der Trockenzeit isolierten Kolke, die stets eine vom Laubfall herrührende Schlammschicht hatten. Inwieweit jedoch die gemessenen Ammoniakwerte durch Harnstickstoff z. B. von trinkenden Tieren beeinflusst wurden, konnte nicht nachgeprüft werden. Im Mujije-Kolk dürfte dieser Einfluß ein erheblicher gewesen sein,

da gerade diese Wasserstelle als Tränke und Suhle, wie oben beschrieben, sehr beliebt war.

#### 4. Phosphat

Der Phosphatgehalt ist, wie zu erwarten war, ebenfalls sehr gering. Die gemessenen Werte entsprechen mitteleuropäischen Verhältnissen im Sommer während der Wasserblüte, einer Zeit also, wo der Phosphor in besonders starkem Maße in den Stoffkreislauf eingeschaltet wird. Derartige Bedingungen sind hier jedoch in keiner Weise gegeben. Etwas höhere Phosphatwerte sind wieder in den Kolken anzutreffen, die durch tierische Einflüsse gewissermaßen eine Düngung erfahren haben.

#### 5. Silikat

Der Silikatgehalt ist überall als normal zu bezeichnen und läßt keine weiteren Aussagen zu.

#### 6. Eisen

Der Eisengehalt ist zwar niedrig, verglichen mit Gewässern in Mitteleuropa aber doch relativ hoch. Als Ursache hierfür kommt nur der im ganzen Hochland von Angola verbreitete eisenhaltige Lateritboden in Frage. Infolge Einengung des Wassers durch ständige Verdunstung weisen die Kolke entsprechend höhere Werte auf. Interessante Verhältnisse liegen im Bach C vor. Sowohl Kalk als auch Eisen nehmen an den vier Kontrollstationen von Mal zu Mal zu. Diese Erscheinung wird mit dem bereits erwähnten streckenweise unterirdischen und durch eine Sumpfniederung führenden Bachverlauf in unmittelbare Beziehung gesetzt. Der hohe Eisenwert des Baches E (Mujije) auf Station 2 (0,9 mg/l) gegenüber Station 1 (0,3 mg/l) wird wahrscheinlich durch Bach C bedingt, der zwischen den beiden Kontrollstellen einmündet.

#### 7. Übrige Verbindungen

Zur Kontrolle der Gesamthärte wurde in Stichproben das Salzsäurebindungsvermögen bestimmt. Die erhaltenen Werte deuten darauf hin, daß die Bäche relativ viele Alkalisalze führen.

#### Diskussion:

Das Hauptcharakteristikum in der chemischen Zusammensetzung der untersuchten Gewässer ist ihre sehr geringe Härte. Dieser bemerkenswerte Mangel an Kalk ist wohl in erster Linie dafür verantwortlich zu machen, daß eine Wasserflora praktisch nicht existiert. Abgesehen von gelegentlichem Auftreten von Chlorophyceen und Cyanophyceen wurde die Bachflora nur durch eine Farnspezies vertreten, die sowohl untergetaucht als auch über dem Wasser wächst. Blütenpflanzen fehlen völlig. Der Mangel an Kalk bestimmt aber auch in gleichem Maße die Zusammensetzung der Bachfauna. Wie nicht anders zu erwarten war, fehlten jegliche Wassermollusken. Inwieweit hierfür primär der Calciummangel oder sekundär der damit verbundene Nahrungsmangel (in fischereibiologischer Sicht) verantwortlich ist, läßt sich nicht ohne weiteres entscheiden. Die umfangreichen Untersuchungen von STOLI (1957) in Amazonien lassen jedoch erkennen, daß das Vorkommen von Mollusken für den Chemismus der Gewässer außerordentlich bezeichnend ist. Die sauren Gewässer sind auch dort ganz oder fast ganz molluskenleer. Die einzigen Vertreter sind eine Ancyliide und *Ampullarius papyracius* mit „äußerst dünner Schale“. Diese ist nach Beobachtungen des Verfassers die einzige Schnecke, die den hohen Säuregrad vieler

amazonischer Gewässer verträgt oder aber vielleicht bevorzugt. Bemerkenswerterweise wurden bei  $p_{H}$ -Werten von 7,2 bzw. 6,9 gleich drei *Ampullaria*-Arten gefunden.

Derart extreme  $p_{H}$ -Werte von 4,5, wie sie in Amazonien auftreten können, sind in den Bächen des Wasserscheidenhochlandes von Angola nicht gefunden worden. Trotzdem kommen keine Mollusken vor. Es wäre denkbar, daß für die dortige einheimische Wassermolluskenfauna die Existenzbedingungen fehlen, weil das erforderliche Minimum von Calcium noch nicht erreicht ist. möglicherweise spielt auch die Temperatur eine wichtige Rolle.

### III. Biologische Untersuchungen und Ergebnisse

Die untersuchten Fließgewässer würden nach der in Mitteleuropa üblichen Einteilung als der sog. Forellenregion zugehörig zu bezeichnen sein. Gemeinsame Bedingungen sind hier wie dort relativ niedrige Temperaturen, hohe Strömungsgeschwindigkeit, turbulente Strömung und starke Durchmischung des Wassers mit Luft durch Kaskaden und durchbrochene Wasseroberfläche. Abweichend sind einmal die starken Schwankungen in der Wassermenge in Abhängigkeit von Regen- und Trockenzeit und dann die Ungleichheit der Temperaturen eng benachbarter Gewässerteile. ILLIES-Plön schlägt für alle diese Regionen an Stelle der nach seiner Meinung nur begrenzt anwendbaren Benennung Forellenregion die neutralere und umfassendere Bezeichnung *Rhitron* vor. Als Leitformen des *Rhitrons* im Sinne von ILLIES kommen nur kaltstenotherme, rheobionte und polyoxybionte Formen in Frage.

Wie schon im vorhergehenden Teil näher ausgeführt wurde, ist das Wasser der von uns untersuchten Quellbäche sehr salzarm, vor allen Dingen hochgradig kalkarm. Das völlige Fehlen höherer Pflanzen und auch die relativ geringe Besiedlung mit Tieren werden dadurch begründet. Abgesehen von diesen chemischen Eigenheiten haben diese Gewässer eine Eigenart, auf die schon hingewiesen wurde, es ist das die Tatsache, daß sie keinesfalls gleichmäßig in allen Teilen niedrige Temperatur zeigen, sondern in hohem Maße wechseln. Die Tabelle 1 bringt eine Übersicht über die an den einzelnen Stationen gemessenen Temperaturen und damit der recht erheblichen Schwankungen, als höchste Temperatur wurden  $23,4^{\circ} C$ , als niedrigste  $18,3^{\circ} C$  gemessen und zwar in nahezu gleichen Höhenlagen. Ein und derselbe Bach (Canamvale) zeigt eine Schwankung von  $18,3^{\circ} C$  bis  $22,3^{\circ} C$  auf einer relativ kurzen Strecke. Hohe Temperaturen liegen überall dort vor, wo sich das Wasser entweder durch kleine Katarakte oder Wasserfälle stark mit der warmen Luft mischt und dadurch erwärmt oder aber, wo das Wasser unmittelbar der Sonne ausgesetzt ist. Niedrig sind die Temperaturen dort, wo das Wasser im Schatten starken Uferbewuchses relativ langsam dahinfließt. die beiden Stationen am Kiwoana- und am Sanganabach sind stark der Sonne ausgesetzte Stellen, Becken, die durch kleine Überläufe verbunden sind. Die drei Stationen am Mujije-Bach liegen ebenfalls dort, wo die Temperaturen über  $20^{\circ} C$  betragen, an gut belichteten Punkten, während die mit  $19,8^{\circ} C$  gekennzeichnete Stelle ein winziger Tümpel neben dem Fließgewässer tief im Schatten des hohen Graswuchses des Hochwasserbettes ist. Der vierte in seinen Temperaturen ziemlich konstante Bach, der unter dem Buchstaben E zu finden ist, verläuft streckenweise unterirdisch. Ich verweise hier auf die Ausführung im vorhergehenden Teil. Für die Besied-

lung mit Tieren, vor allen Dingen mit den uns hier hauptsächlich interessierenden Fischen sind diese verschiedenartigen temperaturmäßig bestimmten Biotope von sehr großer Bedeutung. An Fischen wurden 4 Arten festgestellt, und zwar je eine Art *Kneria*, *Clarias*, *Barbus* und *Chiloglanis*. Von diesen muß *Kneria* als für die Hochlandgewässer typisch gewertet werden, während die beiden Arten der Gattungen *Clarias* und *Barbus* auch in anderen Höhenlagen andersartige Gewässer bewohnen. Sie gehören beide in allen Gewässertypen weit verbreiteten Gattungen an. Eine besondere Form ist *Chiloglanis*. Die Gattung scheint für Hochlandgewässer spezialisiert zu sein, bei einigen der bisher beschriebenen Formen liegen die leider nur wenig detailliert angegebenen Fundorte in durchaus ähnlichen Höhenlagen, zumindest scheint für die Gattung ausgesprochenes Tiefland als Verbreitungsgebiet ausgeschlossen. Die von uns im Mujije gefundene neue *Chiloglanis spec.* meidet zwar die eigentlichen Quellzuflüsse, also die Zentren des *Kneria*-Vorkommens, nicht aber die unmittelbar anschließenden Gewässerteile mit größeren Tiefen und stellenweise stärkerem Pflanzenwuchs. Ob die *Chiloglanis*-Arten als Leitformen für bestimmte Gewässerregionen in Afrika in Frage kommen, muß vorläufig offen bleiben. *Kneria* ist dagegen eine Leitform der höchsten Quellregionen, also des *Rhitrons*.

Tabelle 2

Station	Temperatur	Fische	Sonstiges
Canamvale			
A 3	20,7 ° C	keine	Kaulquappen
A 6	19,4	<i>Kneria</i>	
a	18,5	<i>Kneria</i>	Kaulquappen, Krabben
b	22,3	<i>Barbus</i>	
c	18,3	<i>Kneria</i>	
A 1	18,5	<i>Kneria</i> <i>Clarias</i>	Kaulquappen, Krabben
A 5	19,8	<i>Kneria</i>	Kaulquappen, Krabben
A 2	20,2	<i>Barbus</i>	
A 4	18,8	<i>Kneria</i>	
Kiwoana			
B	22,0	<i>Kneria</i> , <i>Barbus</i>	<i>Xenopus spec.</i>
unbenannt			
C 1	20,3	<i>Barbus</i>	
C 2	20,0	<i>Barbus</i>	
C 3	20,0	<i>Barbus</i>	
C 4	20,0	<i>Barbus</i>	
Sangana			
D	23,4	<i>Barbus</i>	
Mujije			
E 1	21,4	<i>Kneria</i> <i>Barbus</i> <i>Chiloglanis</i>	Kaulquappen, <i>Xenopus spec.</i>
E 2	19,8	<i>Kneria</i> <i>Barbus</i> <i>Clarias</i>	<i>Xenopus spec.</i>
E 3	21,3	<i>Chiloglanis</i> <i>Barbus</i>	Kaulquappen

In der Tabelle 2 werden die einzelnen Stationen in der Reihenfolge von oben nach unten mit den gefundenen Temperaturen und Fischen angegeben. *Kneria* findet sich demnach nur dort, wo das Wasser Temperaturen unter 20° C aufweist, lediglich im Mujije findet sie sich bei höheren Temperaturen. Hier an der Einmündungsstelle verschiedener Hochlandsbäche kann das Vorkommen durchaus atypisch sein, denn schon an der Station E 3 in einiger Entfernung fehlt die Art völlig.

*Barbus* dagegen bevorzugt Gewässerteile mit mehr als 20° C und kommt an anderen Stellen nicht mehr vor, während *Clarias* als ein typisches Nachttier weitgehend unabhängig ist.

Es ist nicht eben selten in diesen Bachläufen, daß in 2 unmittelbar aneinandergrenzenden Wasserbecken in einem *Kneria* und in dem anderen *Barbus* vorkommt.

Erstaunlich ist es, daß von den zahlreichen afrikanischen Gattungen der *Characidae* und noch mehr der *Cichlidae* keine einzige Art den Weg in diese Höhengewässer gefunden hat. Der auffällige Mangel an Nahrungstieren und das Fehlen von Unterwasserpflanzen mit Ausnahme weniger Algen in diesen Gewässerteilen ermöglichen offenbar nur sehr anspruchslosen Formen dort zu leben. *Kneria* ist ein ausgesprochener Bewuchsfresser, *Barbus* ein Allesfresser und *Clarias* ein Raubfisch, der hier nur sehr dürrtig sich durchschlägt.

Von anderen Wasserbewohnern fielen die großen Mengen von Kaulquappen auf (meistens von Bufo-Arten), die an geeigneten, besonders den wärmsten Stellen in dichten Schichten lagen.

Wichtige und sehr typische Bewohner dieser Quellbäche sind dagegen Süßwasserkrabben der Art *Potamonautes anchietae* CAPELLO, räuberische, nächtlich lebende Tiere, die ihre ganze Entwicklung hier oben durchlaufen. Um einen wenigstens groben Eindruck von der Bevölkerungsdichte bei niederen Tieren zu gewinnen, wurden an verschiedenen Stationen oberflächlich gewonnene Bodenproben ausgesiebt und näher untersucht. Die höchste Anzahl niederer Tiere wurde in einer Probe aus dem Canamvale (Station A 1) gezählt. Es fanden sich hier in 1 Liter Bodensubstanz 15 Insektenlarven, davon 7 Chironomiden, 1 Zygoptera- und 2 Anisoptera-, also Octonatenlarven, 3 Ephemeriden und 2 unbekannte Dipterenlarven, sowie 1 Krabbe mit 4 mm Panzerdurchmesser. Auffällig ist, daß Kleinkrebse irgendwelcher Art, die doch in unseren Breiten oder in den Auszählungen am Great Berg-River auch noch in diesen Höhenlagen eine eindrucksvolle Rolle spielen, hier in Angola völlig fehlen.

## Einzelheiten über die gefundenen Fische

### 1. Kneriidae, Gen. *Kneria*

Sowohl BOULENGER als auch POLL stellen die eigenartige Gattung *Kneria* als selbständige Familie *Kneriidae* unmittelbar hinter die Fam. *Phractolaemidae* und damit in die Ordnung der *Clupeiformes*, während BERG sie in seiner Unterordnung *Chanoidei* der Ordnung *Clupeiformes* unter Inc. sedis nennt. BOULENGER führt neben der von STEINDACHNER 1866 aufgestellten Gattung *Kneria* noch die Gattung *Xenopomatichthys* PELLEGRIN 1905 auf. TREWAVAS hält diese Pellegrinsche Gattung für nichts anderes als ein Synonym von *Kneria*, und zwar hatte PELLEGRIN von seiner der Gattung zugrunde gelegten Art *X. auriculatus* nur männliche Tiere mit sog. Occipitalorgan, während offenbar den Autoren der vorherbeschriebenen Arten der Gattung *Kneria*, vor allem STEIN-

DACHNER, nur Weibchen oder Jungtiere vorlagen, denen ein solches Organ fehlt, das auch in der Beschreibung von STEINDACHNER nicht erwähnt wird. Dieser Meinung von TREWAVAS haben sich dann weitere Autoren angeschlossen, so auch POLL, ebenso wurde in der Neubearbeitung von BERG „System der rezenten und fossilen Fischartigen und Fische“ dieser Tatsache Rechnung getragen. GILTAY deutete 1934 in „Contribution à l'étude de genre *Xenopomatischthys* (Kneriidae)“ diese Möglichkeit zumindest an. Auf jeden Fall steht heute fest, daß beide Gattungen identisch sind, und daß das merkwürdige Occipitalorgan nur den geschlechtsreifen Männchen eigentümlich, bei sehr großen älteren Weibchen dagegen lediglich angedeutet vorhanden ist. Das männliche Organ besteht aus zwei Teilen: einem trichterförmigen, runden auf dem Operculum (Opercularorgan) und einem gestreckten, quergewölbten dahinter oberhalb der Pectoralen (Lamellenorgan). Der Teil auf dem Operculum läßt einen glatten, meist stark pigmentierten Zentralteil und eine nach GILTAY aus senkrechten Bindegewebsfibrillen bestehende wulstige Umrandung desselben mit unregelmäßig konzentrischen Reihen von Warzen verschiedener Form erkennen. Diese Warzen sind nicht bei allen Formen vorhanden, sie können auch durch Pigment ersetzt sein. Die verhältnismäßig dicke Überwucherung des Operculums läßt sich leicht abtragen. Bei konserviertem Material erscheint dann der untere Teil des Operculums dunkel pigmentiert, während der obere einen weiß durchschimmernden starken Muskel bedeckt. Die durch das lappige Organ überdeckte Kiemenöffnung ist eng, unten geschlossen, und wird außerdem noch durch die stark entwickelten Brustflossen, die dem Körper sehr dicht anliegen, scharf begrenzt. Hinter der Kiemenöffnung und oberhalb der Brustflossen liegt das Lamellenorgan. Dieses ist ein dermales Gebilde, das den Schuppen aufliegt. Vom oberen Rand des Kiemendeckels verläuft etwa parallel zur Seitenlinie ein Hautwulst in leichtem Bogen nach hinten unten. Dieser zunächst sehr stark ausgebildete Wulst verjüngt sich nach hinten zu immer mehr, von ihm aus verlaufen nun nach unten auf die Pectoralen zu, ohne diese jedoch zu erreichen, in etwa den Schuppenreihen entsprechend Lamellen oder Falten, die durch starke Pigmentansammlungen längs ihrer Basis besonders auffallen. Die Pectoralen, das Opercularorgan und dieses Lamellenorgan bilden zusammen eine Art Tasche. Bei den älteren Weibchen und jüngeren Männchen sind diese Lamellen nur durch Querreihen von Pigment angedeutet. Bei den nicht geschlechtsreifen Männchen, die Geschlechtsreife tritt in einzelnen Fällen schon bei Stücken von nur 4 cm und selbst darunter ein, bildet sich zuerst das Opercularorgan als schwache Hautwucherung, erst nach diesem und von diesem aus entsteht das Lamellenorgan. Diese Entwicklung läßt sich an Hand zahlreicher uns vorliegender Zwischenstadien gut verfolgen. Ausführliche Untersuchungen sind vorgesehen, da die Verhältnisse doch komplizierter zu liegen scheinen als von GILTAY angenommen wird.

Es besteht bei uns kein Zweifel daran, daß dieses bisher so rätselhafte Organ mit der Fortpflanzung in irgendeinem Zusammenhang stehen muß. Manches deutet auf die Möglichkeit hin, daß es sich hier um ein Hilfsmittel der Brutpflege handelt. Man könnte sich z. B. vorstellen, daß das Männchen die abgelegten Eier in die erwähnte Tasche in der Form aufnimmt, daß die Eier den Querlamellen angeheftet werden, während das Opercularorgan der Steuerung des Wasserstroms aus den Kiemenöffnungen über die abgelegten Eier dient. Dagegen spricht nicht, daß das Organ auch bei älteren weiblichen Tieren in schwacher Andeutung vorhanden ist, und daß von uns kein einziges Stück in

der angenommenen Brutpflegesituation angetroffen wurde. Die älteren ausgewachsenen Exemplare des von uns im August gesammelten Materials standen, wie die Untersuchung zeigte, meist kurz vor der Eiablage. Das Vorhandensein von kleinen bis 5 mm langen Jungfischchen und allen Zwischengrößen bis zum erwachsenen Tier weist darauf hin, daß eine bestimmte Laichzeit wohl kaum eingehalten wird. Jedoch waren zur Zeit unserer Sammeltätigkeit diese älteren Stücke zahlenmäßig selten. In einem im Juni 1953 in den Kunene-Fällen von Rua Cana durch Herrn von MAYDELL gesammelten Material zeigen dagegen alle Fische einen unentwickelten Zustand der Gonaden bei voller Ausbildung des Occipitalorgans der männlichen Tiere.

Als zweite Möglichkeit käme eine funktionelle Bedeutung bei der Paarung selbst in Frage. Hierzu sei bemerkt, daß mehrfache stundenlange Beobachtung der Tiere an ihren Lebensstätten hierfür bisher keinerlei Hinweise brachte. Die Tiere trieben sich gelegentlich gegenseitig, oft umspielten sich zwei Exemplare einige Zeit, aber für ein außergewöhnliches Verhalten wurde kein Anhaltspunkt festgestellt. Doch kann auch diese Beobachtung rein zufällig sein.

GILTAY schließt nach der Struktur auf ein Saugorgan als besondere Anpassung an die Lebensweise in stark fließenden Gebirgsgewässern. Dagegen spricht ganz entschieden, daß dieses Organ nur bei den laichreifen Männchen in funktionsfähigem Zustand vorhanden ist, sowie das Vorhandensein von Warzen bei manchen Formen, die der Verwendung als solches im Wege stehen. Wir haben viele Exemplare selbst gefangen und beobachtet. Die Fische meiden die scharffließenden Teile ihres Lebensraumes. Auch gefangene Tiere versuchten trotz der starken Erschütterungen im Plasticbeutel während des Transports niemals, sich irgendwie festzusaugen.

Ihre endgültige Klärung kann diese Frage wohl erst durch Aquarienhaltung und längere Beobachtung an Ort und Stelle finden. Beides ist vorgesehen.

Von den Gattungen *Kneria* und *Xenopomatiichthys* wurden bisher 9 Arten beschrieben und zwar:

1. *Kneria angolensis* STEINDACHNER 1866, aus Angola — Bange Ngola.
2. *Kneria speiki* GÜNTHER 1868, aus D.-Ost-Afrika — Uzaramo, zw. Küste und Usagara.
3. *Xenopomatiichthys auriculatus* (PELLEGRIN 1905), aus Mozambique.
4. *Kneria cameronensis* BOULENGER 1909, aus Süd-Kamerun — Ja-Fluß, Kongo System.
5. *Kneria stappersii* BOULENGER 1916, aus Lubumbashi b. Elisabethville.
6. *Kneria taeniata* PELLEGRIN 1922, aus Tanganika-Terr.
7. *Kneria marmorata* NORMAN 1923, aus Angola.
8. *Xenopomatiichthys ansorgi* (BOULENGER 1910), aus Angola.
9. *Kneria polli* TREWAVAS 1936, aus Angola.

Von diesen Arten hält TREWAVAS *X. ansorgi* und *K. angolensis* für identisch, da sie in Schuppenzahl, Stellung der D. und dem Vorhandensein von kurzen Stacheln an der Schnauze weitgehend übereinstimmen, während ihr *Xenop. auriculatus* überhaupt als Art zweifelhaft erscheint. Auf die Species wird noch im einzelnen einzugehen sein. Von uns wurde ein reiches Material aus einem einzigen Bachsystem zusammengetragen. Der oben als A bezeichnete Quellbach

lieferte 254 Individuen verschiedener Altersstufen, von denen zwölf Männchen und 13 Weibchen als voll geschlechtsreif klar erkennbar sind, Bach B 58 Tiere, davon 47 juvenil, im Einmündungsgebiet der Bäche in den Mujije (E 1+3) wurden noch 15 und in der kleinen Lagune (E 2) 7 weitere Stücke erbeutet. Diese an adulten Exemplaren nicht bedeutende Strecke weist schon darauf hin, daß der Fisch auch in seinem Biotop nicht häufig ist. An den 17 Fangstationen wurde *Kneria* an 11 Stellen festgestellt, an 6 nicht. Diese von der Art nicht bewohnten Plätze zeichnen sich alle durch zu geringe Wasserführung oder stark stagnierendes Wasser aus, das im Falle D durch die Sonneneinstrahlung außerdem die höchste in diesem Gebiet gemessene Wassertemperatur (23,4° C) hatte.

*Kneria* ist offensichtlich schattenliebend. Nur dort, wo das Grasdickicht, Pandanaceen oder Laubgehölze den Lichteinfall stark dämpfen, wurden sie im Untersuchungsgebiet beobachtet. Sie halten sich bevorzugt im Strömungsschutz hinter Steinen oder zwischen dem Wurzelwerk der Pandanaceen und Gräser auf, dort wurden sie stets langsam schwimmend festgestellt, meist in lockeren Trupps oder einzeln.

Ihre Nahrung besteht ausschließlich aus dem Bewuchs der Steine und Wurzeln. Sie weiden mit ihrem unterständigen Maul diesen sich ebenfalls vorwiegend im Strömungsschatten entwickelnden Bewuchs eifrig ab.

Die *Kneria*-Bestände der untersuchten, sehr eng beieinander gelegenen und untereinander verbundenen Bachlandschaften gehören zweifellos nicht nur einer und derselben Art, sondern auch der gleichen Population an, trotzdem herrscht schon hier eine außerordentliche Variabilität, sowohl in den Zahlenwerten und Körperrelationen, wie noch gezeigt werden soll, als auch in der Färbung und selbst der Ausbildung besonderer Merkmale. Gerade diese Variabilität, wie vor allem die völlig abweichenden Stücke aus der Seitenlagune des Mujije zeigen, ließ doch an der Berechtigung einiger der aufgestellten Arten erhebliche Zweifel aufkommen und machte eine eingehende Betrachtung notwendig.

Wir möchten an dieser Stelle Frau DR. E. TREWAVAS danken für die Überlassung von Material des Britischen Museums in London, das in diesem Zusammenhang von großer Bedeutung war. Von den bisher beschriebenen 9 Arten der Gattung *Kneria* sind 4 Arten, und zwar *angolensis*, *marmorata*, *ansorgi*, und *polli* Formen aus Angola. Von diesen 4 Arten muß *ansorgi* mit *angolensis* als identisch vereinigt werden. Das besonders wichtige, in der Beschreibung als auch in der Zeichnung (BOULENGER IV, p 174) bei beiden Autoren (STEINDACHNER und BOULENGER) erwähnte Merkmal beider Arten ist der scharfe schwarze Fleck an der inneren V-Basis. Diese Flecke sind auch bei älterem Alkoholmaterial noch stark ausgeprägt im Gegensatz zu anderen Zeichnungselementen. In den sog. Dorntuberkeln der Schnauze, auf die TREWAVAS noch besonderen Wert legt, sehen wir dagegen kein konstantes Merkmal mehr, auf die Gründe wird noch näher einzugehen sein. Auf die Übereinstimmung der Zahlenwerte wies schon TREWAVAS hin. Von den beiden anderen angolensischen Arten ist nur *Kn. polli* TREWAVAS einwandfrei mit genauem Zahlenmaterial belegt, während das einzige Stück von *Kn. marmorata* NORMAN aus dem Cuanza bei Kokema mit der auffallenden Größe von 148 mm zunächst einmal unberücksichtigt bleiben soll. Wir hatten leider keine Gelegenheit, das betreffende Stück zu sehen. Es bleiben dann für Angola nur die beiden Arten *Kneria angolensis* STEINDACHNER und *Kneria polli* TREWAVAS übrig, die trotz gewisser Überschneidungen vorläufig als getrennte Formen gewertet werden müssen.

In dem von uns gesammelten Material lassen sich deutlich 3 Gruppen unterscheiden:

1. eine spitz- und langschnäuzige Form mit glattem Kopf ohne Dorn tuberkeln und einem deutlichen, durchgehenden, nicht oder nur teilweise aus verbundenen Flecken bestehenden, oben und unten von einer hellen Zone begrenzten Längsband, Rückenzeichnung wenig aufgelöst. (Bäche bei Tumba).

2. Die Schnauze erscheint noch länger als bei der vorgenannten, das Längsband setzt sich aus deutlich sichtbaren Flecken zusammen, die teilweise querbindenartig nach oben verlängert sind. Die Rückenzeichnung ist in zahlreiche Flecke aufgelöst. (Mujije).

3. Das Längsband ist nur schwach angedeutet, sehr schmal, zum Schwanz hin bei einzelnen Stücken etwas stärker; stumpf- und kurz schnäuzig, Dorn tuberkeln bei einzelnen Stücken vorhanden, Rückenzeichnung nur schwach angedeutet. (Lagune d. Mujije).

Die Variation in den Körperrelationen schwankt beim Index Körperhöhe: Totallänge zwischen 5,0 und 7,0; dabei liegen die Werte in der ersten Gruppe um 6,2, bei der zweiten um 7 und bei der dritten um 5; beim Index Kopfgröße: Totallänge zwischen 5,7 und 6, die Werte liegen bei Gruppe 1 und 2 um 6, in Gruppe 3 um 5,7.

Die Schnauzenlänge liegt bei Gruppe 1 um 4 mm, bei Gruppe 2 um 5 mm, bei Gruppe 3 um 3 mm im Mittel.

Die Zahlenwerte variieren

für die D: von  $2 + 6 + 1$  bis  $3 + 7 + 1$ ;

für die A: von  $2 + 5 + 1$  bis  $3 + 6 + 1$ ;

für die V: von  $1 + 5 + 1$  bis  $1 + 7 + 1$ ;

in der Anzahl der Schuppen in der 1. lat. von 75—95.

Es besteht kein Zweifel darüber, daß wir es hier ebenfalls mit der von TREWAVAS aus Gewässern des Mt. Moco-Gebietes beschriebenen Art *Kn. polli* zu tun haben, daß diese Art aber abhängig von der Beschaffenheit des Biotops zu sehr starken Veränderungen neigt. Die in der Gruppe 1 zusammengefaßten Tiere entstammen sämtlich den obersten Bachregionen, die Fische der Gruppe 2 wurden im Einmündungsgebiet der Quellbäche in den Mujije erbeutet und die völlig abweichenden, sehr kompakten und wohlgenährten Stücke in der Wildtränke (Lagune) neben dem Mujije gefunden. Bei diesen Tieren fanden sich auch die warzigen Papillen am Kopf, die sonst nur für *angolensis* bzw. *ansorgi* angegeben wurden, also sicherlich keine Bedeutung als Artmerkmale haben.

Das gesammelte Material stimmt mit dem Vergleichsmaterial von *Kn. polli* darin überein, daß die Pigmentansammlungen an der Basis der V gänzlich fehlen, während sie an der Basis der P vorhanden sein können. Manche Tiere haben eine Andeutung von dunklen Binden in der C. Dagegen ist das von dem verstorbenen Herrn VON MAYDELL 1953 im Kunene-Durchbruch von Rua Cana gesammelte Material, von dem leider nicht feststeht, ob es aus dem Stromgebiet selbst oder aus Zuflüssen stammt, nähere Angaben fehlen, eine völlig neue Art.

*Kneria maydelli* spec. nov.

Holotypus: H 1329, Männchen von 48 mm Totallänge, Rua Cana, (Cunene), leg. G. A. v. MAYDELL 29. VI. 1953.

Paratypoide: H 1330, 5 Männchen und 6 Weibchen vom gleichen Fundort und Datum.

Diagnose: Die neue Art gehört in die Nähe von *Kn. angolensis*, da sie wie diese an der V. Basis ausgeprägte Pigmentflecke besitzt, unterscheidet sich jedoch von ihr durch die Lage des Lamellenorgans zur Seitenlinie, das hier die Seitenlinie weit überlagert, während es bei *polli* und *angolensis* von dieser oben umrandet wird.

Beschreibung: D 2+6+1, A 2+6+1, V 1+6+1, l. lat. 90—96. Höhe des Körpers etwa 6,5 mal, Kopf 5,3 mal in der Gesamtlänge. Länge der Schnauze 3,5 mal in der Kopflänge und gleich dem Augendurchmesser, dieser fast 2 mal in der Interorbitalbreite. Opercularorgan viel größer als das Auge, (bei *Kn. polli* wenig größer), Lamellenorgan weit über die l. lat. hinwegragend. Schnauze glatt, manche ♂♂ mit Dornpapillen auf den Wangen oder um die Augen.

Ursprung der D etwas vor der Mitte zwischen Kopf und Schwanzbasis, Beginn der A etwas vor der Mitte zwischen V und Schwanzbasis. Grundfärbung ein gelbliches Braun, längs den Seiten ein schmales, aus zahlreichen dunkelbraunen Elementen zusammengesetztes Längsband, oben und unten von einer schmalen, hellen Zone begrenzt, Rücken und Bauch mit Reihen länglicher, kleiner Flecke von unregelmäßiger Form. Bauchinhalt bläulich durchschimmernd, 3 bis 4 deutliche, übereinander liegende dunkle Flecke an der C-Basis. Schwärzliche Flecke an der Basis von P und V. Schwanz ohne Zeichnung, 1. und 2. Stahl der D schwarz pigmentiert, ebenso einzelne Pigmentflecken auf der A.

Bemerkungen: Das bei den *Kneria*-formen ganz allgemein schwer zu ermittelnde Zahlenmaterial (Schuppen) ist systematisch von geringem Wert, da es, wie unsere Untersuchungen gezeigt haben, zu großen Schwankungen unterworfen ist. Der Pigmentation und der Beschaffenheit der männlichen Occipitalorgane wird von uns ein größerer Wert beigemessen, ebenso der Stellung der D.

2. *Cyprinidae*, Gen. *Barbus*

Neben *Kneria* fand sich in den Gebirgsgewässern stellenweise eine *Barbus*-art (siehe Stationen), die bei näherer Untersuchung als spec. nova erkannt wurde:

*Barbus roussellei* spec. nov.

Holotypus: H 1262, adultes Stück von 90 mm Totallänge, Bachlauf bei Tumba Grande, Longa-Gebiet, leg. DR. LADIGES, DR. VOELKER, Aug.-Sept. 1959.

Paratypoide: H 1263, 4 Stücke mit gleichen Daten.

Diagnose: Die neue Art ist eng mit *B. wellmanni* BOULENGER und *B. kessleri* (STEINDACHNER) verwandt, unterscheidet sich jedoch von *wellmanni* durch die sehr konstante, geringere Schuppenzahl (25), von *kessleri* durch die bedeutend gestrecktere Gestalt, von beiden durch die starke Pigmentierung der Schuppenbasen und des Rückens.

Beschreibung: D 3,7; A 3,5; l. lat. 25. Höhe des Körpers gleich der Kopflänge,  $4\frac{1}{2}$ — $4\frac{3}{4}$  mal in der Gesamtlänge; Schnauze schwach gerundet,  $1\frac{1}{2}$  mal Augen-

durchmesser; das Auge  $3\frac{1}{2}$  mal in der Kopflänge, Stirnbreite fast 3 mal in der Kopflänge. Mundöffnung unterständig, Lippen gut entwickelt, 2 Bärtel auf jeder Seite, verschieden lang, die längere fast 2 mal Augendurchmesser. D 3,7; ihr Anfang in der Mitte zwischen Schnauzenspitze und C, der Rand schwach konkav, der letzte einfache Strahl stark verknöchert und in der oberen hinteren Hälfte gezähnt. Basis der D in einer starken Schuppenscheide. A 3,5; nicht die C erreichend. Länge der P knapp  $\frac{2}{3}$  Kopflänge, nicht bis zur Wurzel der V reichend. Basis der V unter dem Beginn der D. Schuppen in der i. lat., konstant 25;  $4\frac{1}{2}:4\frac{1}{2}$ ; 11 rund um den Schwanzstiel.

Färbung: Rücken bei älteren Tieren fast schwarz, besonders die Schuppen der D-Basis, alle Schuppen der Körperseiten dunkel gerandet, in der Mitte dieser ein schmales Längsband, das in einem Fleck auf der C-Basis endet, Bauch, Kehle und Kinn gelblich-weiß, Flossen besonders bei älteren Tieren dunkel.

Maße der untersuchten Tiere in mm:

Totallänge	Standardlänge	Höhe	Kopflänge	Auge	Schnauze	Stirnbr.	Bärtel
90	74	20	20	4	6	7	7
75	60	17	17	4	6	6	6
64	53	15	14	3	4	5	5
66	54	15	15	3	4	5	5
61	52	16	15	3	4	5	5

Bemerkungen: Die neue *Barbus*-Art ist ein Begleitfisch von *Kneria*, mit der sie bis in die Quellhorizonte emporsteigt. Sie ist jedoch erheblich anspruchsvoller als diese, da sie sich vorwiegend in den größeren und wärmeren Wasserbecken aufhält und selten einen Gewässerteil mit *Kneria* gemeinsam bewohnt. *Barbus rousellei* gehört unzweifelhaft in den Kreis der durch *Barbus kessleri* STEINDACHNER, *Barbus wellmanni* BOULENGER und *Barbus dorsolineatus* TREWAVAS festgelegten Formen.

Benannt wurde die Art nach Herrn ARDO ROUSSELLE, auf dessen Pflanzungsgebiet in Tumba Grande die Belegstücke gefunden wurden.

### 3. Clariidae. Gen. Clarias

Überall in den beschriebenen Wasserläufen waren Welse der Gattung *Clarias* verbreitet. Während bei Tage nur sehr selten einmal in tiefen Höhlen der Ufer, unter Steinen oder in ausgefaulten Stengeln der Pandanaceen einzelne Stücke gefangen wurden, erbrachten nächtlicher Weise aufgestellte Reusen stets reiche Fänge.

Die hier gefundene einzige Art entspricht in ihren Merkmalen weitgehend *Clarias dumerili* STEINDACHNER; so stimmen die Tiere gut mit der bei BOULENGER abgebildeten Type STEINDACHNERS überein, insbesondere der Abstand zwischen D und C ist entsprechend.

Bei einer Verwendung der Diagnosen von DAVID 1935 wird man dagegen auf *submarginatus* PETERS kommen, für diese Art heißt es in der Bestimmungstabelle: Die Dorsale ist durch einen Abstand von der Caudalen getrennt. Tiefe 6—7 in Gestl. Bei *dumerili* STEINDACHNER lautet DAVIDS Diagnose: Die

Die bisher beschriebenen *Kneria*-Arten und ihre Merkmale:

	Höhe: Totallänge	Kopflänge: Totallänge	Schnau- zenlänge	Schnauze: Kopf	Augen- durch- messer	Interorb.- breite	D
1. <i>Kneria angolensis</i> STEINDACHNER Angola	6 $\frac{1}{3}$ —7	5 $\frac{1}{2}$ —6	$\frac{1}{2}$ -postor- bitaleKopf- länge	—	3—3 $\frac{1}{2}$ i. Kopfl. lateral gelegen	$\frac{2}{5}$ Kopf- länge	2 + 8 Mitte zwischen Auge u. C
2. <i>Kneria spekii</i> GÜNTHER Ost-Afrika	7	6	$\frac{2}{3}$ -postor- bitaleKopf- länge	—	4 $\frac{1}{2}$ —5 i. Kopfl. lateral gelegen	$\frac{2}{5}$ Kopf- länge	2 + 8 Mitte zw. Vorder- rand Auge u. C
3. <i>Kneria (Xenop.) auriculatus</i> (PELLEGRIN) Mocambique	4 $\frac{1}{2}$	—	= Augendurch- messer, rund	—	3 i. Kopfl. lateral	1 $\frac{1}{2}$ Augen- durch- messer	2 + 8 Mitte zw. Schnau- ze u. C
4. <i>Kneria cameronensis</i> BOULENGER S.-Kamerun	7—9	4 $\frac{1}{2}$ —5	= postor- bitaleKopf- länge	—	supero- lateral	$\frac{2}{5}$ Kopf- länge	2 + 8 Mitte zw. Auge u. C
5. <i>Kneria stappersii</i> BOULENGER Elisabethville	6 $\frac{1}{2}$ —7	5—5 $\frac{1}{2}$	—	—	3—3 $\frac{1}{4}$ Kopflänge, völlig lateral	—	3 + 7 über Basis V
6. <i>Kneria taeniata</i> PELLEGRIN Tanganika-Ter.	(Höhe: Standardlänge) 7 $\frac{1}{2}$	Kopflänge: 5 $\frac{1}{2}$	—	—	lateral 4 $\frac{1}{3}$ in d. Kopflg.	2 $\frac{2}{3}$ Kopf- länge	2 + 8 vor Beginn der V, Mitte zw. Auge u. C-Basis
7. <i>Kneria marmorata</i> NORMANN Angola	7 $\frac{2}{3}$	über 6	= postor- bitaleKopf- länge	—	5 i. Kopf- länge	2 $\frac{1}{2}$ Kopflänge	3 + 8 Mitte Schnauze u. C
8. <i>Kneria (Xenop.) ansorgi</i> (BOULENGER) Angola	5 $\frac{1}{2}$	5 $\frac{1}{2}$	= fast Au- gendurch- messer	—	völlig lateral	1 $\frac{1}{2}$ Augen- durch- messer	3 + 7
9. <i>Kneria polli</i> TREWAVAS Angola	5 $\frac{1}{2}$ —6	4 $\frac{3}{4}$ —5 $\frac{1}{4}$	—	3—3 $\frac{1}{3}$	—	—	2—3 + 7 + 0—1 Mitte zw. Kopf u. C
10. <i>Kneria maydelli</i> LADIGES Angola	5 $\frac{1}{4}$ —6 $\frac{2}{5}$	5 $\frac{1}{3}$ —6	= fast Au- gendurch- messer	3 $\frac{1}{2}$	—	fast 2 Augen- durch- messer	2—3 + 6—7 + 1 etwas vor Mitte Kopf u. C

	A	V	l. lat. Schuppen	Färbung	Besonderheiten
11 12 13	3 + 9 Mitte zwischen V u. C	—	95—100	gelb bis dunkelbraun, laterale Reihe schwarzer Flecke, schwarzer Fleck Basis V; 2 schw. Fl. Basis A	Kopf mit Dorn tuberkeln (siehe ansorgi). Opercularorgan grö- ßer als das Auge, Lamellen- organ von der stark nach oben ausweichenden l. lat. umrandet
14 15 16	3 + 6 näher C als V	—	100—105	einheitlich braun, dunkle l. lat.	
17 18 19	2 + 6—7	—	60—65	graugelb, dunkles Lateralband, kleine schw. Punkte Basis D, A, V	
20 21 22	3 + 6 <sup>2/3</sup> zw. V u. C	—	90—102	gelboliv, oben braun marmoriert, dunkles Band, schwarzer Fleck Basis V; C mit schw. Flecken, un- terer Lappen oft schwarz	
23 24 25	3 + 6	—	125—135	Rücken mit feiner dunkler Punk- tierung, schwarze Linie längs der l. lat. ab Körpermitte	
26 27 28 29	2 + 6 näher C als V	8	l. long. ± 120	gelb mit breitem schwarzen Band, Flecke längs der Rückenseiten, 2 schwarze Bänder auf jeder C- Hälfte, D ebenfalls mit Schwarz	
30 31 32	3 + 5 näher Basis C als V	—	130	gelbbraun, marmoriert mit Dunkel- braun, unten blaßgelb, 5—6 dunkle Binden auf jeder C-Hälfte	nur 1 Stück von 148 (!) mm Kukema (Cuanza)
33 34 35	3 + 8—9	—	110—120	blaßbraun, unten gelblich, verstreute dunkelbraune Flecken, eine Reihe runder schwärzlicher Flecke durch Band verb., schwarzer Fleck an Basis V	Kopf mit Dorn tuberkeln = angolensis Steindachner
36 37 38 39	3 + 7—8 + 0—1 Mitte v. V u. C	1 + 7 + 0—1	84—98 11—13 8—10	gelblich, Reihe dunkler Flecke ver- einigt durch schmales Band, 3—5 dunkle Flecke jederseits d. Rücken- linie, Fleck am Beginn D	Kopf zuweilen mit Dorn- tuberkeln, Opercularorgan wenig größer als Auge, l. lat. das Lamellenorgan umran- dend
40 41 42 43	2—3 + 5—6 + 1 etwas vor Mitte V u. C	—	90—96	gelbliches Hellbraun, schmales Längsband mit hellen Zonen oben und unten, Rücken und Bauch mit Reihen kl. dunkler Flecke. 3—4 dunkle Flecke auf C-Basis, Flecke an der Basis P u. V. 1. u. 2. Strahl d. D schwarz	Kopf zuweilen mit Dorn- tuberkeln, Opercularorgan größer als das Auge, das La- mellenorgan die l. lat. weit überlagernd

Dorsale berührt die Caudale. Tiefe  $5\frac{1}{2}$ — $8\frac{1}{2}$  mal in der Gesamtlänge. DAVID schreibt außerdem: *Clarias dumerili* steht *submarginatus* sehr nahe, nur haben sich Dorsale und Anale bis zur Caudalen ausgedehnt. Hier besteht ein grundsätzlicher Widerspruch zur STEINDACHNER'schen Originalbeschreibung. Beide Arten kommen nach DAVID in einem großen Teil des Verbreitungsgebietes gemeinsam vor, doch sollen beide je nach dem speziellen Bereich einander ablösen.

TREWAVAS 1936 bestimmte die von JORDAN im Rio Cuvo, Gebiet des Mt. Moco, gesammelten Stücke als *Cl. dumerili* STEINDACHNER. Der Cuvo gehört genau wie der Longa zu den nach NW entwässernden Flüssen und fließt diesem fast parallel. Es ist kaum anzunehmen, daß in diesen beiden benachbarten Flußsystemen, die zudem noch dem gleichen Wasserscheidengebiet angehören, zwei so eng verwandte Arten vorkommen, falls es sich überhaupt um Arten handelt. Aufschlußreich dürfte die Bemerkung DAVIDS sein: „Die Herkunft der Exemplare sind größtenteils kleine Sümpfe. Fast alle Exemplare sind klein, 80—150 mm lang. Das größte Exemplar der Sammlung erreicht 200 mm.“ Wichtig erscheint auch die Tatsache, daß zu ihren Untersuchungen kein Material aus Angola hinzugezogen wurde.

Die von uns gesammelten Stücke sind im Durchschnitt erheblich größer, das größte Exemplar hat fast 40 cm, das kleinste nur 4,5 cm Gesamtlänge. Bei allen ist die C durch einen Abstand von A und D getrennt. Die Zahlenwerte ergeben ebensowenig ein klares Bild. Nach DAVID stehen die von uns gesammelten Exemplare trotz der abweichenden Flossenlänge der Art *submarginatus* PETERS näher als *dumerili* STEINDACHNER, dann bedarf aber die Verbreitung der Form einer erheblichen Revision, da ihr Formenkreis doch weiter als bis zum Kongo nach Südwesten reicht.

Untersuchungen des Mageninhalts bei einigen Tieren erbrachten Reste von Luftinsekten, die Herr PROF. DR. WEIDNER und Frl. DR. RACK freundlicherweise identifizierten. Es fanden sich:

1. ein großer und ein kleiner Soldat der Termiten *Pseudoacanthotermes militaris* (HAGEN);
  2. Imagoreste von einer Landwanze, *Plataspidae*;
  3. Imagoreste von einer Fliege, *Diopsidae*;
  4. Schildlauslarven;
  5. Moosmilben, *Oribatidae*;
- daneben Pollen und andere Pflanzenteile.

Diese Zusammensetzung des Mageninhalts macht es wahrscheinlich, daß *Clarias* nächtlicherweise die Wasseroberfläche, besonders wohl an den Uferändern, absucht und dort hineingefallene Insekten usw. aufnimmt.

#### 4. *Synodontidae*, Gen. *Chiloglanis*

Nur an 2 Stellen wurden zusammen 3 Exemplare einer neuen Art aus der Gattung *Chiloglanis* gefunden. Diese sehr kleinen Welse sind durch den Bau ihres Mundes, der sie einerseits zum Festhaften an Steinen zum anderen aber zum Abweiden des Bewuchses befähigt, ebenfalls bemerkenswert als Bewohner dieser Region gekennzeichnet.

*Chiloglanis sardinhai spec. nov.*

Holotypus: H 1317, Mujije, 25. August 1959, 36 mm Standardlänge, leg. DR. LADIGES, DR. VOELKER.

Paratypoide: H 1318, Mujije, 8. September 1959, 35 und 39 mm Standardlänge, leg. DR. LADIGES, DR. VOELKER. (Der Mujije ist ein Zufluß des Longa [Cuanza-Sul, Angola]).

Diagnose: Die neue Art unterscheidet sich von der durch PELLEGRIN für Angola beschriebenen Art *Ch. fasciatus* durch die Größe der Fettflosse, die Anordnung der Zähne und die Zahlen der Strahlen in der Dorsalen und Analen. Die Länge der Fettflosse stellt die Art auch aus der Reihe der übrigen beschriebenen Formen heraus.

Beschreibung: Schädel und Körper vor der Dorsalen abgeflacht, die Höhe des Körpers 5—6 mal, die Kopflänge 3—4 mal in der Standardlänge enthalten; Kopflänge nahezu gleich der Breite. Augen klein, nach oben gerichtet und auf etwa  $\frac{1}{2}$  der Kopflänge gelegen, Interorbitalbreite  $3\frac{1}{2}$  Augendurchmesser und gleich dem Abstand Auge vordere Nasalpapille. Praemaxillärzähne in 3—4 Reihen, jedoch nicht in scharf getrennten Flecken angeordnet, Mandibularzähne in 2 verschieden langen enggestellten Reihen. Maxillarbärtel  $\frac{1}{2}$  der Kopflänge, länger als die Labialbärtel. Dorsale I, 5—6, Stachel nicht gesägt, längster Strahl  $\frac{1}{2}$  Kopflänge; Fettflosse niedrig aber sehr lang, länger als der Abstand von der Dorsalen. Anale III, 7; Stachel der Pectoralen nicht gesägt,  $\frac{1}{2}$  der Kopflänge. Schwanzstiel so hoch wie lang.

Grundfärbung der Oberseite ein helles Braun, Unterseite weißlich. Die Oberseite stark dunkel marmoriert, an den Seiten Andeutungen von Binden. Caudale an der Basis mit dunklem Fleck, auf den ein weißes Band folgt, die Enden der gekerbten Flosse ohne die Spitzen ebenfalls dunkel; Strahlen in der Dorsalen dunkel, in der Analen nur schwach und unterbrochen pigmentiert, übrige Flossen weiß.

Maße der Typen:	Holotypus	Paratypoide	
Totallänge	42,5	46,5	42,5
Standardlänge	36,0	39,0	35,0
Körperhöhe	7,5	7,0	7,0
Kopflänge	10,5	11,0	11,0
Kopfbreite	9,5	10,5	9,5
Interorbitalbreite	4,0	4,5	3,5
Augendurchmesser	1,0	1,5	1,0
Länge der Maxillarbärtel	3,5	3,5	3,0
Länge der Labialbärtel	1,5	1,5	1,5
Länge der Dorsalbasis	5,0	5,0	5,0
Länge der Analbasis	6,5	7,0	6,5
Länge der Fettflossenbasis	8,5	10,0	8,0

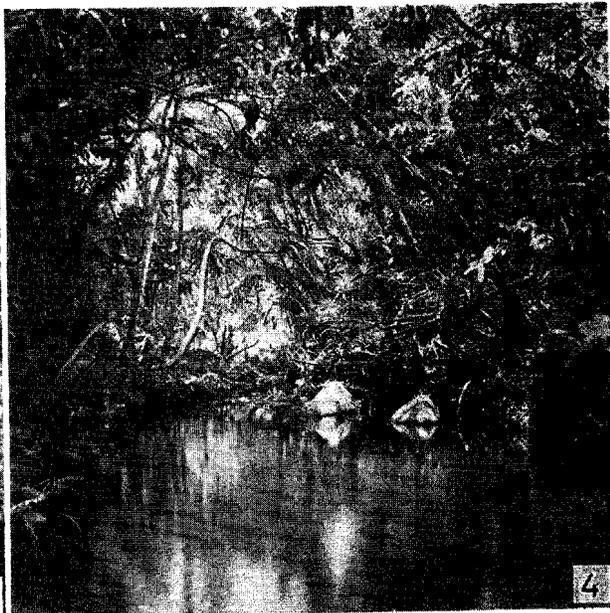
(alle Maße in mm linearer Projektionen)

Bemerkungen: Die drei Stücke dieser neuen Art wurden in Algenrasen und zwischen Graswurzeln gefunden.

Ich benenne sie nach unserem portugiesischen Gönner und Begleiter Engenheiro Silvicultor AUGUSTO MANUEL SARDINHA.

## Literaturverzeichnis

- BOULENGER, G. A., 1909—1916: Catalogue of the Fresh-water-Fishes of Africa. London.  
—, 1915: Diagnoses de poissons nouveaux. (*Kneria stappersi*). Rev. Zool. Africaine, 4, 162—171.
- DAVID, L., 1935: Die Entwicklung der Clariiden und ihre Verbreitung. Rev. Zool. Bot. afr., 28, 77—147.
- GILTAY, L., 1934: Contribution à l'étude du genre *Xenopomatiichthys* (Knerriidae). Bul. Mus. R. Hist. Nat. Belg., 10, Nr. 44, 1—22.
- HARRISON, A. D. & ELSWORTH, J. F., 1958: Hydrobiological studies on the Great Berg River. Trans. R. Soc. S. Africa, 25.
- MARQUARDSEN-STAHLE, 1928: Angola. Berlin.
- NORMAN, J. R., 1923: A new fish from Tanganyika Territory and two new fishes from Angola. (*Kneria marmorata*). Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 9, 12, 694—696.
- PASSARGE, S., 1933: Geographische Völkercunde, Band 2: Afrika. Frankfurt/M.
- PELLEGRIN, J., 1922: Poissons nouveaux de l'Afrique orientale. (*Kneria taeniata*). Bul. Mus. Paris, 352—353.
- PELLEGRIN, J., 1936: Contribution à l'Ichthyologie de l'Angola. (*Chiloglanis fasciatus*). Arq. Mus. Boccage, 7.
- POLL, M., 1957: Les Genres des Poissons d'Eau douce de l'Afrique. Ann. Mus. R. Congo Belge, 54.
- SIOLI, H., 1957: Beiträge zur regionalen Limnologie des Amazonasgebietes. Arch. f. Hydrobiol., 53, 161—222.
- TREWAVAS, E., 1936: Dr. Karl Jordans Expedition to South-West Africa and Angola: The Fresh-water-Fishes. (*Kneria polli*). Nov. Zool., 40, 63—74.



Canamvale

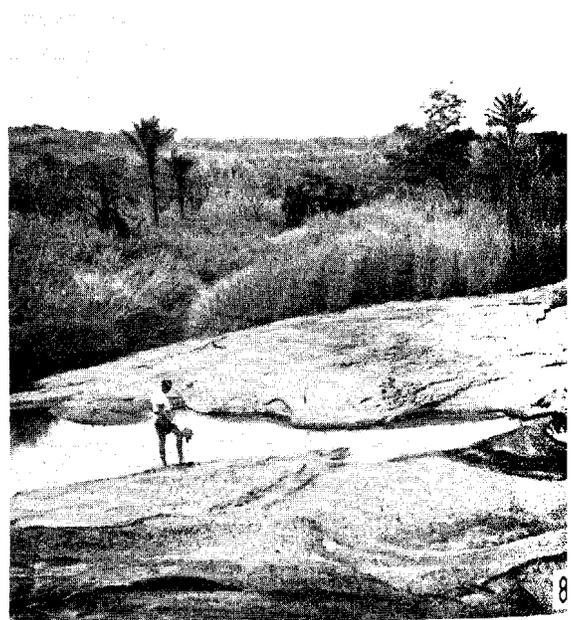
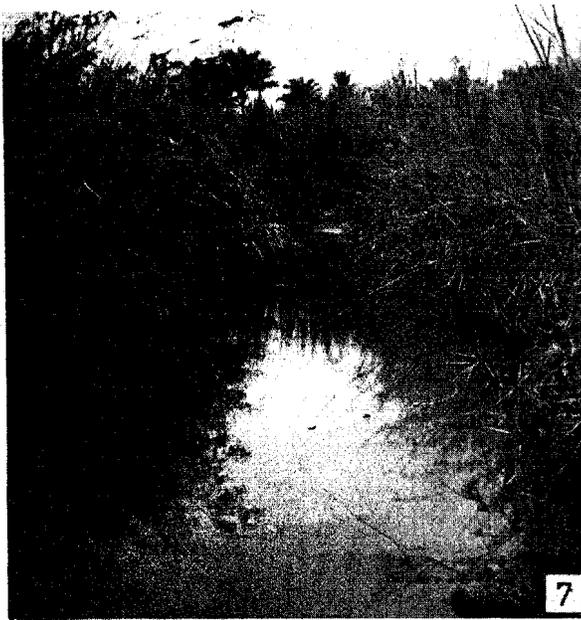
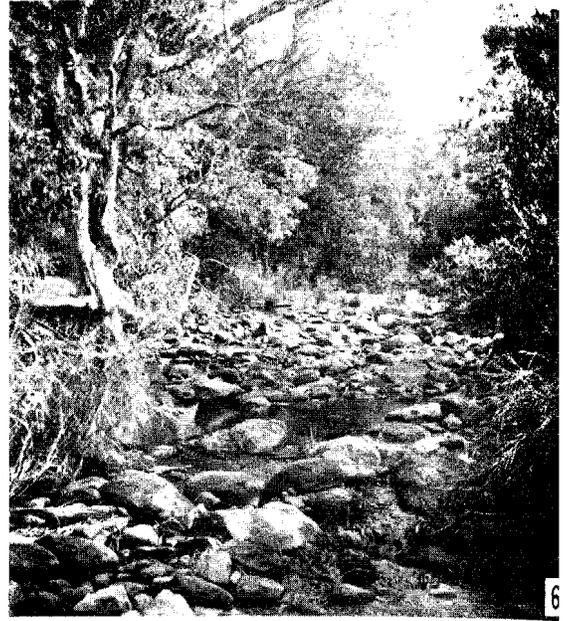
Abb. 1: Quellsumpf mit typischer Vegetation.

Abb. 2: Lauf des Quellbachs in der Trockenlandschaft.

Abb. 3: Eingang zur sog. Pandanuschlucht, Wasser stark fließend, Biotop für *Kneria*.

Abb. 4: Stillwasserbecken in der sog. Pandanuschlucht, Biotop für *Kneria* und *Barbus roussettei*.

Tafel IV



Canamvale

Abb. 5: Wegfurt, Biotop für *Kneria*.

Sangana

Abb. 6: Trockenbett mit wenigen, noch fließend miteinander verbundenen flachen Becken.

Mujije

Abb. 7: Lauf im Grasland zur Trockenzeit. Biotop für *Kneria*, *Barbus* und *Chiloglanis*.

Abb. 8: Ausgewaschene Klippen im Trockenbett. Biotop für *Chiloglanis*.

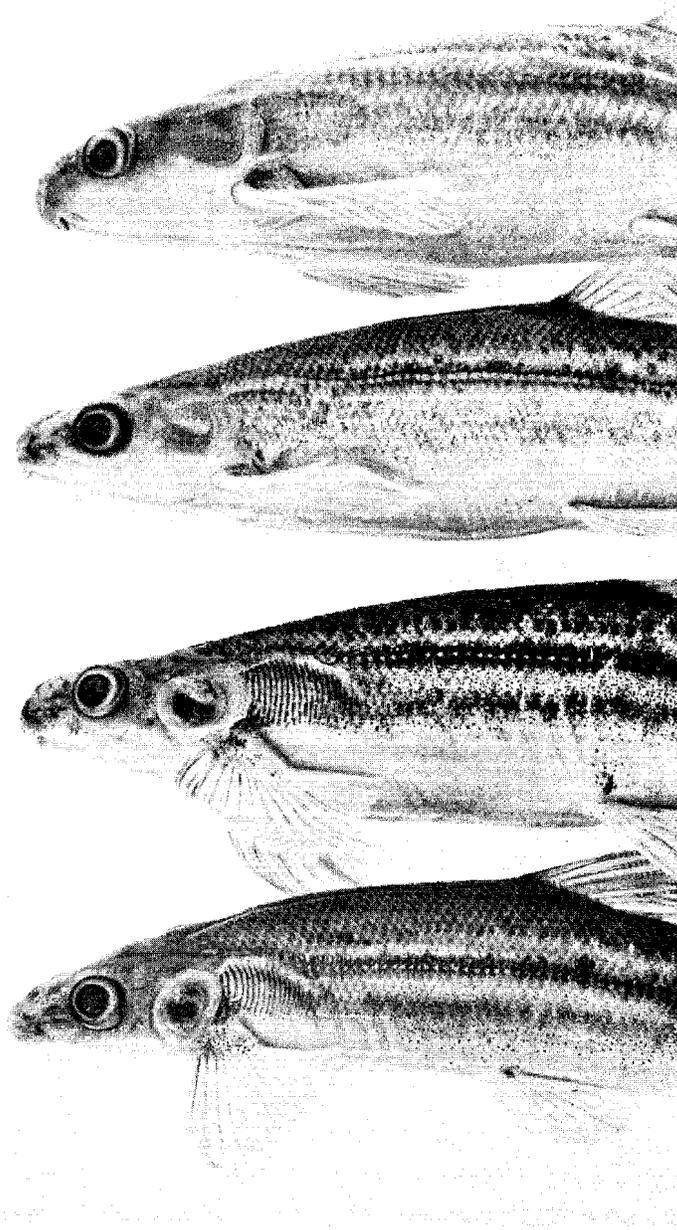


Abb. 9: *Kneria polli* TREWAVAS,  
oben zwei laichreife Weibchen,  
unten zwei reife Männchen,  
das unterste Tier zeigt deutlich den spitzschnäuzigen  
Typ aus dem quellnahen Oberlauf, das oberste den  
stumpfschnäuzigen aus der Lagune des Mujije.

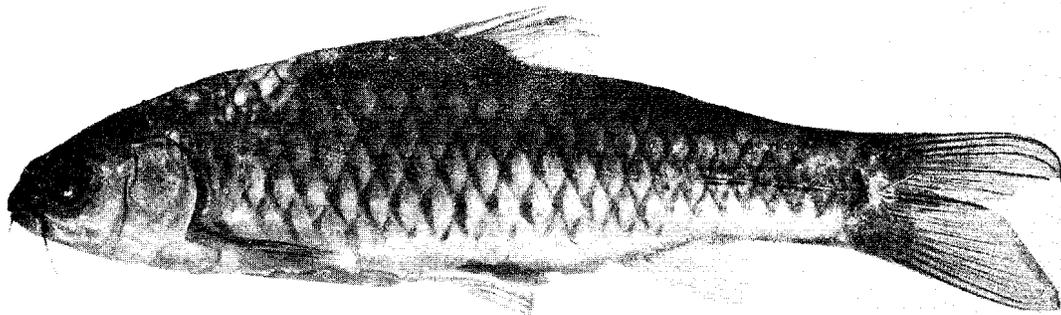
LADIGES und VOELKER: Fischfauna in Gebirgsgewässern Angolas

Tafel VI

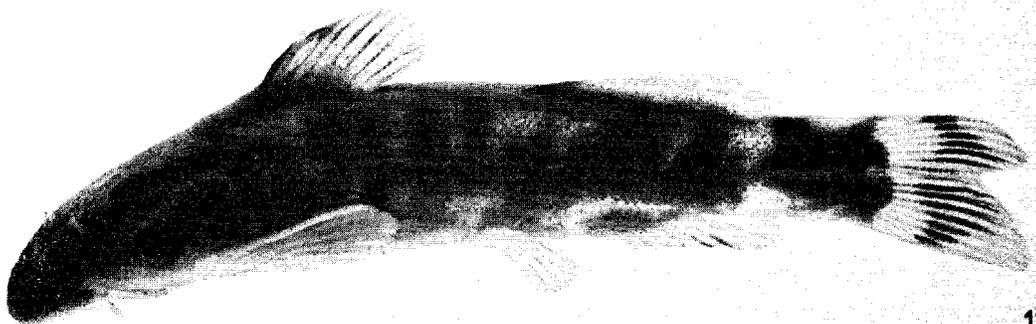


Abb. 10: *Kneria maydelli* spec. nov.

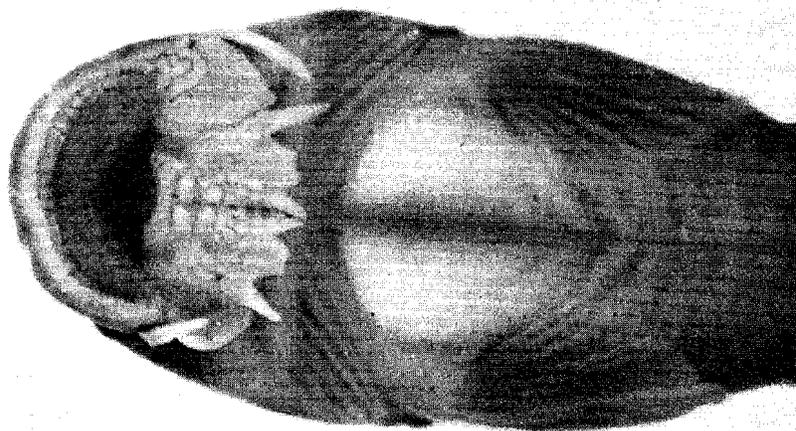
LADIGES und VOELKER: Fischfauna in Gebirgsgewässern Angolas



11



12



13

Abb. 11: *Barbus roussellei* spec. nov.  
Abb. 12 u. 13: *Chiloglanis sardinhai* spec. nov.  
Seitenansicht und Unterseite.