


Die Hochland- kärpflinge

Goodeidae

Harro Hieronimus

 Die Neue Brehm-Bücherei Bd. 610
Westarp Wissenschaften · Magdeburg · 1995
Spektrum Akademischer Verlag · Heidelberg · Berlin · Oxford

Die Deutsche Bibliothek — CIP-Einheitsaufnahme

Hieronimus, Harro:

Die Hochlandkärfplinge : Goodeidae / Harro Hieronimus. - 1. Aufl. -
Magdeburg: Westarp-Wiss.; Heidelberg: Spektrum Akad. Verl., 1995
(Die Neue Brehm-Bücherei; Bd. 610)

ISBN 3-89432-408-2

NE: GT

Titelbild: Regenbogengoodeide, *Characodon lateralis*. Foto: HIERONIMUS.

Alle Rechte vorbehalten, insbesondere die der
fotomechanischen Vervielfältigung oder Übernahme
in elektronische Medien, auch auszugsweise.

© 1995 Westarp Wissenschaften,
Wolf Graf von Westarp, Magdeburg

Publiziert in Zusammenarbeit mit
Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg

Druck und Bindung: Hartmann, Ahaus

Vorwort

In den Jahren um die Jahrhundertwende gehörten Lebendgebärende, damals die Angehörigen der Lebendgebärenden Zahnkarpfen, Familie Poeciliidae, zu den wichtigsten Fischen der Aquaristik. Durch ihre gute Vermehrbarkeit wurden sie schnell für die verschiedensten Bereiche der Zoologie zu unentbehrlichen Forschungsobjekten, die zum einen selbst im Mittelpunkt der Forschung standen, zum anderen als Grundlage für modellhafte Studien dienten.

Erst in den 30er Jahren dieses Jahrhunderts rückte eine andere Gruppe von lebendgebärenden Fischen vor allem in den Blickpunkt amerikanischer Wissenschaftler, die Hochlandkärpflinge (Familie Goodeidae) aus dem zentralen Hochland von Mexiko.

Im Gegensatz zu den Poeciliiden sind die in dieser Monographie als valid anerkannten 33 Arten und 15-16 Gattungen der Goodeidae vivipare Fische, bei denen sich die Jungen im Ovar ab einem gewissen Zeitpunkt der Entwicklung ohne Eihülle entwickeln und ernährt werden. Da Viviparie bei Süßwasserfischen eine relativ seltene Erscheinung ist, nahmen sich im Laufe der Jahre immer weitere Wissenschaftler mit vielen verschiedenen Themenstellungen dieser Familie an, wobei die Arbeiten aber erst in den 70er Jahren intensiviert wurden.

Obwohl die Zahl der Veröffentlichungen zu diesen Fischen stetig zunahm, gab es bislang keine zusammenfassende Publikation, die, wie die vorliegende, den Versuch macht, den derzeitige Stand der Kenntnisse über diese Familie zusammenzutragen. Dabei fließen neben der Auswertung der beinahe gesamten zu diesem Thema veröffentlichten wissenschaftlichen Literatur auch zahlreiche in acht Jahren Beschäftigung mit Vertretern dieser Familie erarbeitete Beobachtungen und Forschungsergebnisse des Autors ein.

Auch heute kann die Erforschung dieser verhältnismäßig kleinen und in sich relativ homogenen Familie noch keineswegs als abgeschlossen gelten, wie die Vielzahl von Neubeschreibungen in den letzten Jahren verdeutlicht. Es sind auch bereits einige Arten im natürlichen Biotop ganz oder auch nahezu ausgestorben. Dies ist umso bedauerlicher, als die Anzahl der Wissenschaftler, die sich mit dieser Familie beschäftigen, gerade erst einen Höhepunkt erreicht zu haben scheint. Schwerpunktmäßig sind es Wissenschaftler in den USA und in der Bundesrepublik Deutschland, die sich intensiv mit dieser Familie beschäftigen.

Auch aquaristisch haben die Goodeiden erst seit wenigen Jahren die Aufmerksamkeit interessierter Halter und Züchter erreicht. Beinahe alle Arten wurden inzwischen nach Europa, vor allem nach Österreich, England und in die Bundesrepublik Deutschland, eingeführt, gehalten und fast alle auch gezüchtet.

Eine solch große Fülle von Informationen aus den verschiedensten Bereichen zusammenzutragen, wie in dem vorliegenden Band geschehen, ist nicht ohne die Mithilfe einer Vielzahl von Wissenschaftlern und Aquarianern möglich gewesen. Deshalb

möchte ich an dieser Stelle allen denen danken, die mich auf die eine oder andere Art mit Informationen, Fischen oder auf Reisen unterstützt haben.

Im einzelnen sind dies (in alphabetischer Reihenfolge): D. BORK, Waltersdorf; J. BRINKMANN, Grottaferrata; Dr. K. BUSSE, Bonn; Prof. S. CONTRERAS BALDERAS, Monterey; G. DAUL, Berlin; I. DIBBLE, Clevedon-on-Avon; Dr. D. GENTZSCH, Kitzscher; H.-D. GEORG, Wuppertal; P. GÖTTING, Lutherstadt Wittenberg; P. GURTNER, Derendingen; E. HNILICKA†, Puebla; D. ISLA, San Marcos; D. KADEN, Dresden; Dr. H.-J. KLÜPPEL, Düsseldorf; Dr. D. KUNATH, Berlin; D. LAMBERT, Faldingworth; J. MANGAN, Vienna; Prof. R. R. MILLER, Ann Arbor; W. NOACK, Pratteln; C. OPPERMANN, Duisburg; E. PÜRZL, Wien; Prof. A. C. RADDA, Wien; T. REHBECK, Radevormwald; G. RICKLING, Nordhorn; Dr. R. RIEHL, Neuss; M. & D. SCHADLE, Chesterton; Dr. habil. J. SCHINDLER, Regensburg; S. SCHRÖDER, Kirchberg; P. SCHUBERT, Hoyerswerda; H. SELIGER, Niederpöllnitz; Dr. N. SIBEN, Dormagen; H. STEFAN, Wien; G. STREIBEL, Recklinghausen; A. TVETER-LAAS, Moss; G. VOGEL, Bonn; die Mitarbeiter der Universitätsbibliothek Düsseldorf. Dem ehemaligen Ziemsen-Verlag, genauer dem Leiter Herrn F. K. KÜNNE und dem Lektor Herrn Dr. P. SACHER, sei für die Möglichkeit zur Realisierung dieses Projekts und die gewährte Unterstützung gedankt. Obwohl das Projekt nicht mehr unter der Leitung des Ziemsen-Verlages beendet werden konnte, gilt Herrn PEDERZANI für die erste Durchsicht des Manuskripts Dank. Dank auch dem Verlag Westarp Wissenschaften und Herrn Dr. THIESMEIER, die das Projekt letztendlich realisierten. Ein besonders herzlicher Dank gilt Herrn Prof. Dr. H. GREVEN, Düsseldorf, für die vielen anregenden Gespräche und die kritische Durchsicht des fertigen Manuskripts.

Meiner Frau, die mich während der Manuskriptbearbeitung von vielen anderen Sachen entlastet hat, möchte ich an dieser Stelle ganz besonders danken.

Inhaltsverzeichnis

1	Systematische Stellung und Klassifikation	8
1.1	Historischer Abriß der Entwicklung der systematischen Stellung	8
1.2	Heutige systematische Stellung	10
2	Die Heimat der Hochlandkärpflinge	13
2.1	Herkunft und heutige Verbreitung	13
2.2	Natürliche Wasserbedingungen und Biotope	17
2.3	Gefährdungssituation	23
3	Haltung, Grundlagen der Zucht und des Verhaltens	26
3.1	Haltung im Aquarium	26
3.2	Haltung im Freiland	27
3.3	Ernährung	28
3.4	Grundlagen der Zucht	29
3.5	Krankheiten	30
3.6	Grundlagen des Verhaltens	30
4	Die Familie Goodeidae	33
4.1	Morphologie	33
4.2	Karyologie	34
4.3.	Biochemie und Systematik	36
4.4	Fortpflanzung	37
4.4.1	Das Andropodium	38
4.4.2	Der Mechanismus der Spermienübertragung	41
4.4.3	Die Eihüllen	44
4.4.4	Das Ovar	46
4.4.5	Die Trophotaenien	48
4.4.6	Der Fortpflanzungszyklus	56

4.5	Artvarianz	57
4.6	Alter	58
5	Wirtschaftliche Bedeutung	59
6	Gattungen und Arten	62
6.1	Gattung <i>Allodontichthys</i>	62
6.1.1	<i>A. hubbsi</i>	62
6.1.2	<i>A. polylepis</i>	65
6.1.3	<i>A. tamazulae</i>	66
6.1.4	<i>A. zonistius</i>	68
6.2	Gattung <i>Allophorus</i>	70
6.2.1	<i>A. robustus</i>	70
6.3	Gattung <i>Allotoca</i>	73
6.3.1	<i>A. diazi</i>	74
6.3.2	<i>A. dugesii</i>	76
6.3.3	<i>A. goslinei</i>	79
6.3.4	<i>A. maculata</i>	81
6.3.5	<i>A. regalis</i>	83
6.4	Gattung <i>Ameca</i>	84
6.4.1	<i>A. splendens</i>	86
6.5	Gattung <i>Ataeniobius</i>	93
6.5.1	<i>A. toweri</i>	94
6.6	Gattung <i>Chapalichthys</i>	96
6.6.1	<i>C. encaustus</i>	97
6.6.2	<i>C. pardalis</i>	99
6.7	Gattung <i>Characodon</i>	101
6.7.1	<i>C. audax</i>	101
6.7.2	<i>C. garmani</i>	104
6.7.3	<i>C. lateralis</i>	105
6.8	Gattung <i>Girardinichthys</i>	109
6.8.1	<i>G. multiradiatus</i>	109
6.8.2	<i>G. viviparus</i>	112
6.9	Gattung <i>Goodea</i>	115
6.9.1	<i>G. atripinnis</i>	116

6.10	Gattung <i>Hubbsina</i>	120
6.10.1	<i>H. turneri</i>	120
6.11	Gattung <i>Ilyodon</i>	122
6.11.1	<i>I. fuscidens</i>	123
6.11.2	<i>I. whitei</i>	127
6.12	Gattung <i>Skiffia</i>	129
6.12.1	<i>S. bilineata</i>	129
6.12.2	<i>S. francesae</i>	133
6.12.3	<i>S. lermiae</i>	135
6.12.4	<i>S. multipunctata</i>	139
6.13	Gattung <i>Xenoophorus</i>	141
6.13.1	<i>X. captivus</i>	142
6.14	Gattung <i>Xenotaenia</i>	145
6.14.1	<i>X. resolanae</i>	145
6.15	Gattung <i>Xenotoca</i>	147
6.15.1	<i>X. eiseni</i>	148
6.15.2	<i>X. melanosoma</i>	153
6.15.3	<i>X. variata</i>	156
6.16	Gattung <i>Zoogoneticus</i>	161
6.16.1	<i>Z. quitzeensis</i>	161
7	Literaturverzeichnis	166
8	Register	176

2 Die Heimat der Hochlandkärpflinge

2.1 Herkunft und heutige Verbreitung

Bei den Vertretern der Familie Goodeidae handelt es sich um sekundär (über Süßwasserverbindungen) in das heutige Verbreitungsgebiet eingewanderte Vertreter von Süßwasserfischen. Das Vorkommen ihrer nächsten Verwandten, der Empetrichthyidae, im Südwesten der USA deutet auf eine Herkunft und ein Entstehungszentrum ancestraler Vorfahren in diesem Bereich hin. Die heutige Familie Goodeidae selbst ist aber wohl autochthon, d.h. erst in diesem Verbreitungsgebiet entstanden. Immerhin stellen die Goodeiden etwa 10 % der mexikanischen Fischfauna, und dies auf sehr beschränktem Vorkommensgebiet.

Bei der Auffaltung der östlichen und westlichen mexikanischen Sierra zum einen, und dem Auseinanderdriften einer nördlichen und südlichen Platte zum anderen (die die heutige Grenze zwischen Goodeidae und Empetrichthyidae erklärt) wurde das Hochland von Mexiko zu einem relativ isolierten Evolutionszentrum für die Goodeiden (MILLER & SMITH 1986). Eine wichtige Rolle spielte nach PARENTI (1981) auch die zunehmende Aridität des heutigen mexikanisch/amerikanischen Grenzbereichs im späten Tertiär, die sich als unüberwindbare Barriere - nicht nur für die Goodeiden - erwiesen und zur Abspaltung der Goodeidae von den Empetrichthyidae geführt haben soll.

Die Evolution der Familie Goodeidae hatte drei Zentren (Abb. 2): zum einen das Rio Lerma/Rio Santiago-Becken, dann das Becken des Rio Balsas und schließlich das Rio Ameca-Becken. Letzteres wird allerdings nur in seinem oberen Bereich von Goodeiden (und auch anderen endemischen Fischen) besiedelt, Folge eines möglicherweise weiter flußabwärts (östlich von 104° 45' N) vorzeitlich bestehenden Wasserfalls (MILLER 1986).

Im Rio Lerma/Rio Santiago-Becken, oberhalb von Salto de Juancatlán, sind immerhin 66 % der hier vorkommenden Fische endemisch (MILLER 1986). Allerdings kann man auch innerhalb dieses Gebietes einige Zentren und Randgebiete unterscheiden, die eine teilweise oder starke Endemisierung aufweisen. Zuerst einmal wäre hier das Rio Armeria-Becken zu nennen, das einige endemische Goodeiden aufweist, diese erst spät beschrieben wurden. Noch nicht genau bekannt ist die Fischfauna des endorheischen (abflußlosen) Seengebiets von San Juanico, das mit *Chapalichthys peraticus* eine endemische Goodeidenart aufweisen soll, deren Eigenständigkeit vom Autor allerdings in Frage gestellt wird (s. Artbeschreibung *C. pardalis*).

Obwohl isoliert und heute zum Rio Panuco-Becken gehörig, muß man auch das Vorkommen von *Ataeniobius toweri* zum zumindest früheren Einzugsbereich des Rio Lerma/Rio Santiago-Beckens zählen (dieses umfaßte früher wahrscheinlich die gesamte

Mesa Central, s. MILLER & SMITH 1986); die hier vorkommenden Goodeiden (außer *A. toweri* auch noch *Goodea atripinnis* (Form *gracilis* - damit direktes Verbindungsglied zum Rio Lerma-Becken - und *Xenophorus captivus*) sind noch nahe mit den Vertretern der Rio Lerma/Rio Santiago-Fauna verwandt, auch wenn hier schon eine weitere Spezialisierung oder Konservierung aufgrund der Isolierung zu verzeichnen ist (MILLER 1986). Ähnlich verhält es sich mit der Gattung *Characodon*, mit Vorkommen im nördlichen Endpunkt des Rio Lerma/Rio Santiago-Beckens.

Eine Sonderstellung nimmt schließlich das Rio Balsas-Becken ein, das sicherlich erst relativ spät die Verbindung zum Rio Lerma verloren hat, wie etwa das Vorkommen von *Girardinichthys multiradiatus* in diesen beiden Becken anzeigt.

Man kann das Vorkommen der Goodeiden noch weiter in kleinere zoogeographische Bereiche aufspalten, die sich zum Teil, wie man es vor allem an den Vertretern der Gattung *Ilyodon* feststellen kann, zu neuen Zentren der Artbildung entwickeln könnten.

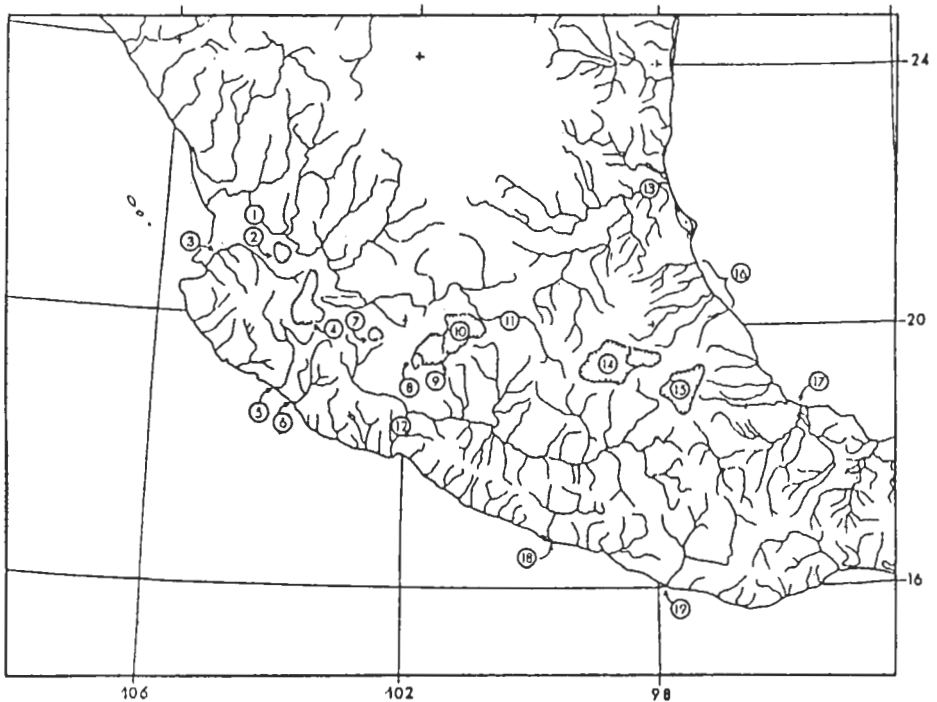


Abb. 2: Hydrographie von Zentralmexiko. 1. Rio Grande de Santiago; 2. Magdalena-Becken; 3. Rio Ameca; 4. San Marcos-Becken; 5. Rio Armeria; 6. Rio Coahuayana; 7. San Juanico-Becken; 8. Zirahuen-Becken; 9. Patzcuaro-Becken; 10. Morelia-Becken; 11. Rio Lerma; 12. Rio Balsas; 13. Rio Panuco; 14. Hochtal von Mexiko; 15. Puebla-Becken; 16. Golfabdachung; 17. Rio Papaloapan; 18. Rio Papagayo; 19. Rio Verde/Atoyac. Regionen mit innerer Entwässerung sind durch Schraffur gekennzeichnet. Aus MILLER & SMITH (1986).

Um nur einige wenige dieser Bereiche zu nennen, seien hier nur das Tal von Mexiko, also der Bereich des ehemaligen Lago Texcoco (mit der nach Ansicht des Autors besonders hoch spezialisierten Art *Girardinichthys viviparus*, s. Artbeschreibung) und die Laguna Zacapu genannt, die möglicherweise auch noch die eine oder andere Überraschung bereithält. Einen Überblick über die Kleinkammerung der mexikanischen Ichthyofauna, speziell auch der Goodeiden, bietet Abbildung 3.

Leider scheint es so zu sein, daß gerade die kleinen, isolierten und mit idealen Voraussetzungen zur Artbildung versehenen Bezirke auch einer besonders hohen Gefährdung unterliegen (etwa der Lago Texcoco oder das Seengebiet von San Juanico). Dies könnte ein wesentlicher Hinderungsgrund für eine weitere Evolution in dieser Familie sein, deren Artbildung, wie die Untersuchungen an den Vertretern der Gattung *Ilyodon*, aber auch die vielen Varietäten etwa von *Xenotoca eiseni* zeigen (die wie auf der Abbildung 2 zu erkennen, ebenfalls aus endorheischen Becken stammen, etwa dem von San Marcos), noch keineswegs abgeschlossen ist.

Über den Zeitpunkt, zu dem die Goodeiden begonnen haben, das Hochland zu erobern, besteht allerdings noch keine Klarheit. Auf jeden Fall handelt es sich um eine entwicklungsgeschichtlich relativ alte Familie. Der erste fossil nachgewiesene Vertreter der Goodeidae stammt immerhin aus dem Pliozän (aus der Santa Rosa-Formation bei Santa Rosa, Jalisco) und ist mit einem Alter von ca. 9 Millionen Jahren der älteste nachgewiesene Vertreter der primären Süßwasser-Ichthyofauna Mexikos.

Über diesen ausgestorbenen ersten Vertreter der Goodeidae, *Tapatia occidentalis* ALVAREZ & ARRIOLA-LONGORIA, 1972 gibt es in der wissenschaftlichen Literatur gute Informationen. Deutlich, auch auf der Abbildung des Holotyps bei ALVAREZ & ARRIOLA-LONGORIA (1972), ist zu sehen, daß bereits dieser sehr frühe Vertreter der Familie über eine hochgradig modifizierte Afterflosse verfügte. Ob diese Art sogar schon lebendgebärend war, darüber kann nur spekuliert werden, denn weitergehende Schlüsse läßt das Material - obwohl gut erhalten - nicht zu. *T. occidentalis* hatte nach Angaben in der Originalbeschreibung eine maximale Gesamtlänge von 20,5 mm (Standardlänge 16,3 mm). Die Länge der anderen Exemplare ist nicht angegeben, allerdings ist auf einer weiteren Abbildung ein ähnlich großes Exemplar zu sehen, dessen Geschlecht nicht erkennbar ist. Die gefundenen Exemplare hatten sowohl in der Schwanz- als auch in der Afterflosse 18 Strahlen, mehr - zumindest was die Afterflosse betrifft - als die heutigen Arten. Der Fundort liegt etwa 50 km nordöstlich von Guadalajara, im Einzugsgebiet des Rio Santiago. Der Name „*Tapatia*“ bezeichnet die Frauen aus dem Bundesstaat Jalisco, in dem der Fundort liegt. Der Artnamen „*occidentalis*“ bezieht sich auf den Fundort im westlichen Teil Mexikos. ALVAREZ & ARRIOLA-LONGARIO (1972) vermuten wegen der Zahl der ungeteilten Flossenstrahlen in Analis und Dorsalis und der hohen Anzahl von Flossenstrahlen die Vertreter der Gattung *Girardinichthys* als nächste Verwandte.

Fossile Überreste wurden auch von rezenten Goodeiden gefunden. So wurden im Chapalasee-Becken Reste gefunden, die der Art *Chapalichthys encaustus* zuzuordnen waren (vor allem Skeletteile des Kiemendeckels) (SMITH et al. 1975). Der Fundhorizont, aus dem die Teile stammen, wird dem mittleren Pliozän (Alter etwa 9 Millionen Jahre) zugerechnet. Dem Fundort, einem Aufschluß etwa fünf Kilometer westlich von Joco-tepec im Chapalasee-Becken, werden auch noch weitere Goodeidenfossilien zugerech-

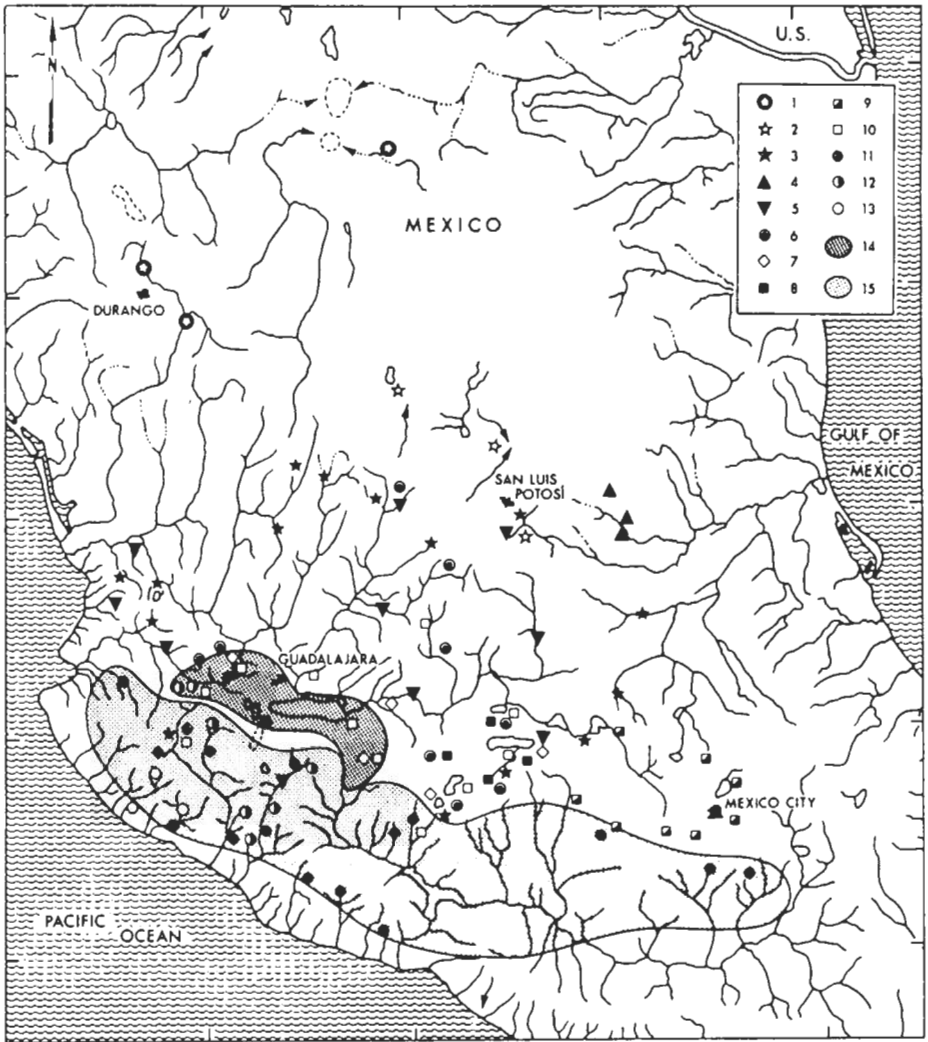


Abb. 3: Verteilung der Gattungen der Goodeidae. Nur am Rande des Verbreitungszentrums liegende Fundortlokalitäten wurden für jede Gattung einzeln angegeben. 1 *Characodon*, 2 *Xenoporphus*, 3 *Goodea*, 4 *Ataeniobius*, 5 *Xenotoca*, 6 *Allotoca* (*Allotoca*), 7 *Skiffia*, 8 *Hubbsina*, 9 *Girardinichthys*, 10 *Zoogoneticus* und *Allotoca* (*Neophorus*), 11 *Ilyodon*, 12 *Allodontichthys*, 13 *Xenotaenia*, 14 Gebiet größter Konzentration von Gattungen 10/16, 15 Gebiet der Konzentration von *Ilyodon*. Gattungen in 14 sind *Allodontichthys*, *Allophorus*, *Allotoca*, *Ameca*, *Chapalichthys*, *Goodea*, *Ilyodon*, *Skiffia*, *Xenotoca* und *Zoogoneticus*. Aus UYENO et al. (1983).

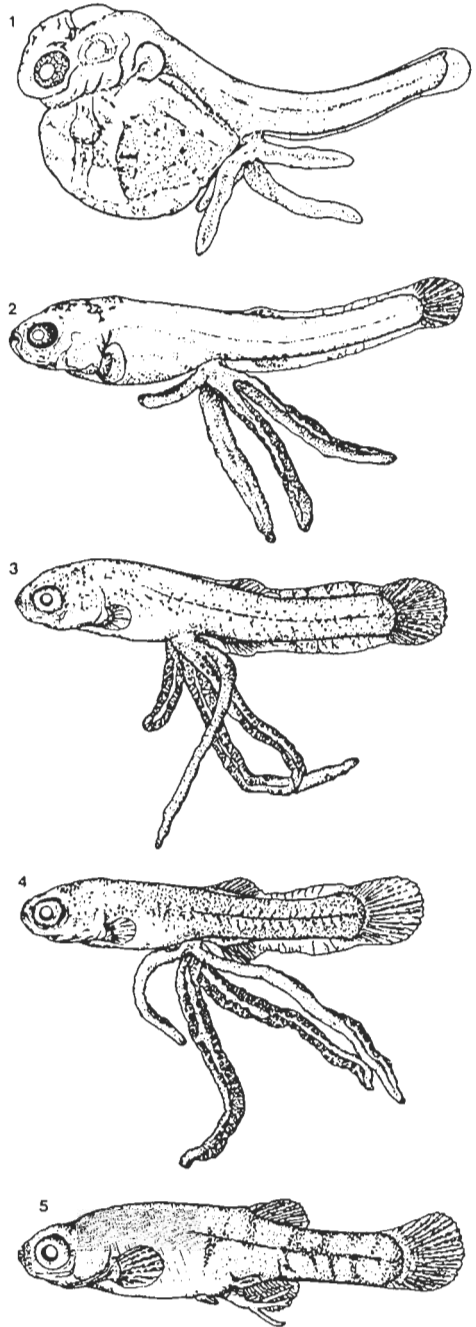


Abb. 16: Ausgewählte Stadien der Embryonalentwicklung von *Xenotoca eiseni*. 1. Stadium 5, Länge des Embryos (El) 3,3 mm; 2. Stadium 9 El 6,2 mm; 3. Stadium 13 El 10,2 mm; 4. Stadium 15 El 11,2 mm; 5. Stadium 18 postnatal, El 13,2 mm. Aus OPPERMANN & GREVEN (in Vorb.).



Tafel II. Von links oben beginnend: Männchen von *Allodontichthys polylepis* - *Allotoca maculata* - *Chapalichthys pardalis* („peraticus“) - *Characodon audax* - *Girardinichthys multiradiatus* - *Goodea atripinnis* („gracilis“) - *Hubbsina turneri* - *Ilyodon whitei* („lemoni“). Fotos: HIERONIMUS.