

Fischereibiologie & Aquakultur

Endemische Karpfenfische (*Cyprinidae*) in der südwestlichsten Ecke Europas und die südliche Verbreitungsgrenze der heimischen Forellen (*Salmo trutta*) in Portugal

JOHANNES SCHÖFFMANN

Einleitung

Die geologische Geschichte der Iberischen Halbinsel trug zur Entfaltung einer einzigartigen und allgemein nur wenig bekannten kontinentalen Ichthyofauna bei. Vor der Entstehung der Pyrenäen und der Straße von Gibraltar fungierte dieser südwestlichste Teil Europas lange Zeit als Brücke zum Austausch von Arten zwischen Afrika und Eurasien. Die geografische Isolation führte später zur postoligozänen Entwicklung der heutigen iberischen Endemismen. Von allen Familien der iberischen Süßwasserfische weisen die Cypriniden die größte Artenvielfalt auf (Encina et al., 2006). Die südliche Iberische Halbinsel, d. h. die Einzugsgebiete von Guadalquivir, Guadiana und einigen kleineren Flüsse im Südwesten Spaniens und im Süden Portugals, bildet eine eigenständige biogeografische Unterregion bezüglich der Fischfauna. Eine Reihe bedeutender tektonischer Prozesse, wie die Hebung der Betischen Kordillere (Sierra Nevada), formte das hydrologische Netzwerk der südlichen Halbinsel, wodurch komplexe Speziationsabläufe in einem relativ kleinen Areal in Gang gesetzt wurden. Die Evolutionsgeschichte der Fische in den abgesonderten, kleineren Flussbecken stand seit dem mittleren und oberen Pleistozän stark unter dem Einfluss der für mediterrane Regionen typischen unregelmäßigen klimatischen Schwankungen der Jahreszyklen. Das Austrocknen weiter Flussstrecken während extremer Trockenperioden führte oft zu Massenfischsterben, Abnahme und Fragmentierung der Populationen. Infolge des daraus resultierenden genetischen Flaschenhalseffektes entstanden neue Unterarten bzw. Arten. Die Fluktuationen des Meeresspiegels, hervorgerufen durch die pleistozänen Eiszeiten, könnten ebenso Auswirkungen auf die Lebensräume der Süßwasserfische und somit eine bedeutende Rolle bei deren genetischer Diversifikation gehabt haben. Außerdem gibt es Hinweise dafür, dass während der letzten 7000 Jahre zumindest fünf Tsunamis, verursacht durch schwere Erdbeben, die Küstenregion heimsuchten, was für die Fische der Küstenflüsse katastrophale Folgen hatte (Perea et al., 2016). Eine ganz besondere Rolle bei der Artbildung scheint hier auch die Hybridisierung zwischen verschiedenen Arten oder sogar Gattungen gespielt zu haben. Der österreichische Zoologe Franz Steindachner vollführte als einer der ersten eingehende Untersuchungen an der Ichthyofauna der Iberischen Halbinsel und beschrieb eine Anzahl neuer Arten. Zwei seiner Kapitel befassen sich ausführlich mit der Hybridisierung: »Bastarde zwischen Barben- u. *Chondrostoma*-Arten«, gemeint sind *Luciobarbus bocagei* und *Pseudochondrostoma polylepis*, und »Bastard von *Chondrostoma polylepis* und *Leuciscus* (*Leucos*) *Arcasii* aus dem Rio Tera«, wobei sich letztere Art auf *Achondrostoma arcasii* bezieht (Steindachner, 1866a).

Der Süden von Portugal

Zu der oben erwähnten biogeografischen ichthyologischen Unterregion gehört der Süden Portugals. Sein hydrografisches Netz erstreckt sich über die gesamte Algarve und den

südlichen Teil des Alentejo. Die östliche Hälfte des Gebietes wird zum Rio Guadiana entwässert, die restliche Fläche, entweder nach Süden oder nach Westen, direkt in den Atlantik.

Die meisten der hier heimischen Fischarten sind heute unterschiedlichen Grades gefährdet (Cabral et al., 2005). Eine der Hauptursachen für die Bedrohung der Fische und die Zerstörung ihrer natürlichen Lebensräume sind die unzähligen kleineren und größeren Stauseen, die primär zur Versorgung eines stetig steigenden Wasserbedarfs in den Küstengebieten der Algarve dienen. Zudem unterbinden die Dämme die Passierbarkeit der Fließgewässer, was zur Fragmentierung der Populationen und zu deren genetischer Verarmung führt. Migrierenden Arten, wie den Barben, wird der Zugang zu ihren Laichplätzen in den Oberläufen verwehrt. Weitere potenzielle Gefahren sind Wasserverschmutzung, Eutrophierung, Wasserentnahme für landwirtschaftliche Bewässerung und das Einbringen nicht heimischer Arten.

Das bergige Hinterland der Algarve erreicht nur geringe Höhen: bis zu 902 m die Serra do Monchique im Westen und die bis zu 589 m hohe Serra do Caldeirão weiter östlich, die eine wichtige Wasserscheide darstellt zwischen dem Einzugsbereich des Guadiana im Osten und den Flusssystemen, die nach Süden (Arade, Quarteira) oder nach Westen (Mira) fließen. Aufgrund der klimatischen Bedingungen besteht die ursprüngliche Fischfauna fast ausschließlich aus Cypriniden, abgesehen von einer Schmerlenart (*Cobitis paludica*) und von den während der letzten Jahrzehnte stark reduzierten diadromen Arten, wie dem Aal (*Anguilla anguilla*), dem Stichling (*Gasterosteus gymnurus*), den Alsen (*Alosa alosa*) und Finten (*A. fallax*) oder dem in Portugal seit Ende des letzten Jahrhunderts ausgestorbenen Stör (*Acipenser sturio*). Die größte Artenvielfalt herrscht in den Becken von Guadiana mit bis zu 9 Cyprinidenarten und von Quarteira mit 6 Cyprinidenarten (Sousa-Santos et al., 2016).

Südliche Verbreitungsgrenze der Forellen (*Salmo trutta*) in Portugal

Das Guadiana-Becken ist das einzige der fünf großen Einzugsgebiete Iberiens, aus dem keine historischen Forellenvorkommen bekannt wurden (Doadrio, 2001). Der einzige aktuelle Nachweis aus dem Rio Gévora (port. Xévora), dessen Ursprung im östlichen Alentejo liegt, beruht auf Besatzmaßnahmen (Hermoso et al., 2008). Als südlichste Verbreitungsgrenze der heimischen Forellen (*Salmo trutta*) in Portugal galt bis vor einigen Jahren der Oberlauf des Rio Sever, nahe der Stadt Marvão. Der Fluss entspringt in der 1025 m hohen Serra do São Mamede und fließt Richtung Norden zum Tejo (Tajo), indem er die Grenze zwischen Portugal und Spanien bildet. Sowohl Habitatsverschlechterung infolge Grundwasserschwunds als auch Überfischung dürften zum Verschwinden dieses bereits von Steindachner (1866a) erwähnten Vorkommens geführt haben. Ein weiteres, schon vor langer Zeit ausgestorbenes Vorkommen von *S. trutta* nennt Steindachner in der Ribeira de Colares, einem Bach bei Sintra westlich von Lissabon, der wohl das westlichste Binnengewässer des Kontinents repräsentiert. Heute befindet sich die südlichste Verbreitung der stationären Form von *S. trutta* in der Serra da Estrela, mit 1993 m das höchste Gebirge des portugiesischen Festlandes, in den Quellregionen der Flüsse Mondego im Norden und Zêzere im Süden. Für die anadrome Wanderform, die Meerforelle, hingegen bildet der Fluss Lima im Norden Portugals die südliche Verbreitungsgrenze. Leider hinterließen Besatzmaßnahmen mit ortsfremden Forellen in zahlreichen Gewässern Portugals, ebenso wie im benachbarten Spanien, Spuren genetischer Kontamination. Von 1898 bis 1978 war es durchwegs gebräuchlich, Besatzfische mittel- und nordeuropäischer Herkunft in verschiedene Flüsse zu entlassen.

Erst seit wenigen Jahren versucht man, die letzten noch rein erhalten gebliebenen autochthonen Bestände ausfindig zu machen, um sie für die Weiterzucht und den Besatz zu verwenden. Dank solcher Maßnahmen soll auch im Rio Sever die heimische Forelle wieder angesiedelt werden (Lourenço, 2004).

Endemische Cypriniden

Zu den heute am meisten gefährdeten Fischen der Iberischen Halbinsel gehört die einst im Guadiana-Becken weit verbreitete endemische Gattung und Art *Anaecypris hispanica*, erstmals von Steindachner (1866b) als *Phoxinus hispanicus* beschrieben. Der Saramugo, wie ihn die Portugiesen nennen, wird kaum 7 cm lang und maximal 3 Jahre alt. Er bewohnt klare, kiesige Flussläufe mit weniger als 20 m Breite und einer Tiefe bis zu 60 cm, wo er sich von kleinen Wirbellosen und Algen ernährt. Zur Laichzeit, von April bis Mai, unternimmt er kurze Wanderungen flussaufwärts. Neben dem Habitatsverlust haben auch invasive Arten, wie nicht heimische Raubfische, der Rote Amerikanische Sumpfkrebs (*Procambarus clarkii*) oder die aus Mitteleuropa eingeführte und sich stark ausbreitende Laube (*Alburnus alburnus*), zum drastischen Rückgang der Populationen während der letzten zwei Jahrzehnte (> 80 %) beigetragen (Cabral et al., 2005). Man sagt sogar, der Saramugo wäre schon schwerer aufzuspüren als der Iberische Luchs. Jedenfalls konnte ich trotz tagelanger Suche kein einziges Exemplar im möglichen Verbreitungsraum Portugals finden. Ein von der Europäischen Kommission (LIFE-Projekt) und dem WWF gefördertes Schutz- und Nachzuchtprogramm soll nun die Art vor dem Aussterben bewahren.

Weit häufiger anzutreffen ist ein anderer Endemit der Iberischen Halbinsel, der Bordalo auf Portugiesisch oder Calandino auf Spanisch: *Iberocypris alburnoides*. Kottelat und Freyhof (2007) stellten diese Art in die von Doadrio 1980 nominierte Gattung, ursprünglich verwendet für die heute vom Aussterben bedrohte Art *I. palaciosi* aus dem mittleren Guadalquivir-Becken. Dennoch halten einige Wissenschaftler an der alten Klassifikation bzw. der neueren Reklassifikation in die Gattung *Squalius* (Collares-Pereira & Coelho, 2010) immer noch fest. Der Bordalo ist weit verbreitet, vom Flussgebiet des Douro (Douro) im Norden bis zur Algarve und dem Guadalquivir im Süden, und bevorzugt kleinere, flache und saubere Fließgewässer mit kiesigem Substrat und emersum Pflanzenwuchs. Dieser nächste Verwandte des seltenen Saramugos weist eine biologische Kuriosität auf. Er bildet im gesamten Verbreitungsraum Hybridschwärme mit den einheimischen *Squalius*-Arten, wobei diploide, triploide und manchmal auch tetraploide Männchen und Weibchen auftreten. Nicht vermischte, diploide Männchen findet man häufig im Einzugsbereich des Tejo und südlich davon, sie fehlen jedoch im nördlichen Verbreitungsraum, wie dem Douro-Becken. In den meisten Populationen dominieren triploide Weibchen, die eine Gesamtlänge bis zu 13 cm erreichen. Die Weibchen favorisieren nicht hybridisierte, diploide Männchen, die im Allgemeinen kleiner sind (Sousa-Santos et al., 2006; Kottelat & Freyhof, 2007). Der Großteil der Populationen besitzt die Mitochondrien-DNA von *Squalius pyrenaicus*, im Flussgebiet des Quarteira ebenso von *S. aradensis*, obgleich auch hier die Mehrzahl die originale mtDNA von *S. pyrenaicus* aufweist (Carla Sousa-Santos, pers. Mitt.). Einige Studien begründen den Ursprung von *I. alburnoides* mit einer Hybridisierung zwischen zwei verschiedenen Gattungen: maternal *Squalius* und paternal einem ausgestorbenen nahen Verwandten von *Anaecypris hispanica* (Robalo et al., 2006). Trotz seiner weiten Verbreitung ist der Bordalo gefährdet, und zwar durch zunehmende Wasserbelastung aus Industrie, Landwirtschaft und Haushalten sowie den Besatz mit räuberischen Exoten, vor allem dem aus Nordamerika stammenden Forellenbarsch (*Micropterus salmoides*).

Von der Gattung *Squalius*, zu der auch das über fast ganz Europa und Vorderasien verbreitete Aitel (*S. cephalus*) gehört, unterscheidet man auf der Iberischen Halbinsel nicht weniger als acht endemische Arten (Perea et al., 2016). Den größten Verbreitungsraum nimmt *S. pyrenaicus* ein, beinahe über die gesamte südliche Halbinsel. *S. carolitertii* besiedelt das Duero-Becken und den Norden Portugals bis Galicien. Zwei Arten mit eng begrenzter Verbreitung findet man im äußersten Südwesten Portugals: *S. aradensis* in den Abflussgebieten von Arade, Quarteira, Seixe, Alejur, Bordeira und Alvor, *S. torgalensis* im Torgal, einem Nebenfluss des unteren Rio Mira. Während die beiden weit verbreiteten Arten eine Länge von 22 bis 30 cm erlangen können, bleiben die zwei Arten aus dem Südwesten mit 12 bis 13 cm bedeutend kleiner. In Portugal heißen die Fische der Gattung *Squalius* Escalo.

Die auf der Iberischen Halbinsel endemische Gattung *Iberochondrostoma* ist mit fünf Arten vertreten, wovon drei nur im Süden Portugals vorkommen: *I. lusitanicum* von den südlichen Zuflüssen des Tejo im Norden bis zum Becken des Sado im Süden; *I. olisiponensis* aus ein paar kleinen Zuflüssen des Tejo nahe seiner Mündung; *I. almakai* aus den Einzugsgebieten von Mira, Arade und Bensafrim. Eine in Portugal und Spanien weit verbreitete Art ist *I. lemmingii*: in den Einzugsgebieten von Tajo, Guadiana, Odiel und Guadalquivir, ebenso im südwestlichen Duero-Becken. Die Boga oder Pardelha (portugiesisch) bzw. Pardilla (spanisch) ist ein kleiner Fisch, nicht größer als 13 bis 14 cm, der in den klaren und sauerstoffreichen Oberläufen der Flüsse lebt. Sommerliche Trockenperioden überdauert er oft in kleinen Pools, im Schatten der Ufervegetation. Habitatsverlust und Wasserverschmutzung gefährden seinen Fortbestand in vielen Gewässern. Das limitierte Verbreitungsareal von *I. almakai*, auch Boga-do-Sudoeste (Boga des Südwestens) genannt, macht diese Spezies besonders anfällig für anthropogen verursachte schädliche Einflüsse (Robalo et al., 2013). Dasselbe gilt für *I. olisiponensis*, die erst 2007 beschriebene Boga-de-Lisboa (Boga von Lissabon), welche zusätzlich durch Hybridisierung mit der ebenfalls stark bedrohten, sympatrisch vorkommenden Art *I. lusitanicum* gefährdet ist (Sousa-Santos et al., 2014).

Einen weiteren Endemismus Iberiens stellt die drei Arten umfassende Gattung *Pseudochondrostoma* dar. Alle drei Arten kommen sowohl in Spanien als auch in Portugal vor: *P. duriense* vom Becken des Duero bis nach Galicien; *P. polylepis* im Becken des Tajo, in Portugal auch in Vouga, Mondego, Alcoa und Sado; *P. willkommii* in den Einzugsgebieten von Guadiana, Odiel und Guadalquivir (Kottelat & Freyhof, 2007). In Portugal hat *P. polylepis* die weiteste Verbreitung und wird deshalb als Boga-comum (Gemeine Boga) bezeichnet. Sie kann bis zu 40 cm lang werden und lebt bevorzugt in den mittleren Flussabschnitten, in Zonen mit starker Strömung, gedeiht aber auch in Stauseen. Zur Laichzeit wandern die Fische flussaufwärts, währenddessen die Körper der Männchen einen feinkörnigen Laichauschlag aufweisen. Da diese Cyprinidenart als erste in den jeweiligen Gewässern die Reproduktion durchführt, sind die Plätze noch frei von eventuellen Laichräubern. Die Tiere laichen das erste Mal mit 3 oder 4 Jahren und werden 8 bis 10 Jahre alt (Doadrio, 2001). Bedauerlicherweise sind in Portugal, wie in vielen anderen Regionen der Welt, Translokationen von Fischarten zwischen verschiedenen Einzugsbecken üblich. So wurde auch *P. polylepis* aus dem Sado ins Flusssystem des Arade eingebracht, wo er zuvor nicht heimisch war (Carla Sousa-Santos, pers. Mitt.).

Aus der endemischen Gattung *Achondrostoma* ist eine Art, *A. arcasii*, beinahe über die ganze nördliche Iberische Halbinsel verbreitet. Zwei Arten kommen nur in Portugal vor: *A. oligolepis* im westlichen Nordportugal, vom Lima im Norden bis zum Tornada im

Süden; *A. occidentale* hingen nur in drei kurzen Küstenflüssen etwas nordwestlich von Lissabon: Alcabrichel, Sizandro und Safarujo. Da dieser eng begrenzte Verbreitungsraum am westlichsten Ende Europas liegt, nennt man letztere, erst 2005 beschriebene Art auf Portugiesisch Ruivaco-do-Oeste (Ruivaco des Westens). Dieser kaum 10 cm lange Fisch ist wegen des ökologisch äußerst schlechten Zustandes seiner Heimatgewässer eine der meist gefährdeten Arten Portugals (Robalo et al., 2005). Im Aquarium Vasco da Gama in Lissabon wurde daher ein Nachzuchtprojekt gestartet, um die Bestände in den Ursprungsgewässern wieder zu stärken und zu erhalten.

Die iberischen Barben werden größtenteils der Gattung *Luciobarbus* zugeordnet, deren Verbreitungsgebiet sich von Nordafrika über die Iberische Halbinsel, Kleinasien, den Kaukasus und Mesopotamien bis zum Aralbecken erstreckt. Lediglich die Katalonische Barbe (*Barbus haasi*) und die Mediterrane Barbe (*B. meridionalis*), beide aus dem Nordosten der Halbinsel, gehören der über Europa und Vorderasien weit verbreiteten und artenreichen Gattung *Barbus* an. Von der Gattung *Luciobarbus* gibt es auf der Iberischen Halbinsel sieben endemische Arten. In Portugal kommen fünf Arten vor, deren Verbreitungsgebiet allerdings bis weit nach Spanien reicht: *L. bocagei* im atlantischen Einzugsbereich von Portugal und Spanien, vom Lima bis zum Sado; *L. comizo* und *L. steindachneri* in den Becken von Tajo und Guadiana; *L. sclateri*, südliches Spanien und Portugal, vom Segura bis zum Mira; *L. microcephalus* im Becken des Guadiana. Jüngeren Forschungsergebnissen zufolge entstand *L. steindachneri* jedoch durch introgressive Hybridisierung von *L. comiza* mit drei verschiedenen Arten: mit *L. bocagei* im Becken des Tejo, mit *L. microcephalus* und *L. sclateri* im Guadiana-Becken (Gante et al., 2015). Am größten werden *L. comizo*, Cumba oder Barbo-focinho (Rüsselbarbe) auf Portugiesisch, und *L. bocagei*, Barbo-do-Norte (Barbe des Nordens). Beide Arten können bis zu 80 cm lang werden, von ersterer wurden Exemplare bis zu 18 kg gefangen, von letzterer bis zu 12 kg (www.fishing-worldrecords.com). Die übrigen Barbenarten bleiben mit einer Länge von 35 bis 40 cm wesentlich kleiner. Die Laichzeit erstreckt sich vom Frühjahr bis Anfang Sommer, zumeist in Verbindung mit einer Wanderung flussaufwärts in strömungsreichere Abschnitte mit Kiesgrund. Der Fortbestand der Barben ist ebenso durch die bereits erwähnten, vom Menschen verursachten Eingriffe gefährdet (Cabral et al., 2005).

DANKSAGUNG

Für wertvolle Hinweise und die Hilfe bei der Artenbestimmung danke ich Dr. Carla Sousa Santos, Lissabon, und für die Bereitstellung einer Fotografie von *Anaecypris hispanica* Dr. Jörg Freyhof, Berlin.

LITERATUR

- Cabral, M. J., J. Almeida, P. R. Almeida, T. Dellinger, N. Ferrand de Almeida, M. E. Oliveira, J. M. Palmeirim, A. L. Queiroz, L. Rogado & M. Santos-Reis, 2005. Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal, Instituto de Conservação da Natureza e da Biodiversidade, Lisboa.
- Collares-Pereira, M. J. & M. M. Coelho, 2010. Reconfirming the hybrid origin and genetic status of the Iberian cyprinid complex *Squalius alburnoides*. *Journal of Fish Biology*, 76: 707–715.
- Doadrio, I., 1980. Descripción de un Nuevo género y de una nueva especie *Iberocypris palaciosi* n. gen. n. sp. (Pisces, Cyprinidae). Doñana, *Acta Vertebrata*, 7: 5–16.
- Doadrio, I., 2001. Atlas y Libro Rojo de los Peces Continentales de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza, Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.
- Encina, L., A. Rodríguez & C. Granado-Lorencio, 2006. The Iberian ichthyofauna: Ecological contributions. *Limnetica*, 25(1–2): 349–368.
- Gante, H. F., I. Doadrio, M. J. Alves & T. E. Dowling, 2015. Semi-permeable species boundaries in Iberian barbels (*Barbus* and *Luciobarbus*, Cyprinidae). *Evolutionary Biology*, 15: 111, DOI 10.1186/s12862-015-03992-3.
- Hermoso, V., F. Blanco-Garrido & J. Prenda, 2008. Spatial distribution of exotic fish species in the Guadiana river basin, with two new records. *Limnetica*, 27 (1): 189–194.
- Kottelat, M. & J. Freyhof, 2007. Handbook of European freshwater fishes, Kottelat, Cornol, Switzerland and Freyhof, Berlin, Germany, 646 pp.

- Lourenço, R., 2004. Repovoamentos piscícolas em Portugal continental desde o século XIX. Caracterização dos repovoamentos entre 1898 e 2003. Contributo para a realização de estudos genéticos na espécie *Salmo trutta*. Universidade Técnica de Lisboa: Instituto Superior de Agronomia, 80 pp.
- Perea, S., M. Cobo-Simon & I. Doadrio, 2016. Cenozoic tectonic and climatic events in southern Iberian Peninsula: Implications for the evolutionary history of freshwater fish of the genus *Squalius* (Actinopterygii, Cyprinidae). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ympev.2016.01.007>
- Robalo, J. I., V. C. Almada, C. Sousa-Santos, M. I. Moreira & I. Doadrio, 2005. New species of the genus *Chondrostoma* Agassiz, 1832 (Actynopterigii, Cyprinidae) from western Portugal. *Graellsia*, 61(1): 19-29.
- Robalo, J. I., C. Sousa Santos, A. Levy & V. C. Almada, 2006. Molecular insights on the taxonomic position of the paternal ancestor of the *Squalius alburnoides* hydrogenetic complex. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 39: 276-281.
- Robalo, J. I., C. Sousa-Santos, M. M. Coelho & V. C. Almada, 2013. Threatened fishes of the world: *Iberochondrostoma almacai* Coelho, Mesquita & Collares-Perreira, 2005 (Cyprinidae). *Croatian Journal of Fisheries*, 71: 147-148.
- Sousa-Santos, C., M. J. Collares-Pereira & V. Almada, 2006. Reproductive success of nuclear nonhybrid males of *Squalius alburnoides* hybridogenetic complex (Teleostei, Cyprinidae): an example of interplay between female choice and ecological pressures? *Acta Ethologica*, 9: 31-36.
- Sousa-Santos, C., H. F. Gante, J. Robalo, P. Proença Cunha, A. Martins, M. Arruda, M. J. Alves & V. Almada, 2014. Evolutionary history and population genetics of a cyprinid fish (*Iberochondrostoma olisiponensis*) endangered by introgression from a more abundant relative. *Conservation Genetics*, DOI 10.1007/s10592-014-0568-1.
- Sousa-Santos, C., J. I. Robalo, A. M. Pereira, P. Branco, J. M. Santos, M. T. Ferreira, M. Sousa & I. Doadrio, 2016. Broad-scale sampling of primary freshwater fish populations reveals the role of intrinsic traits, inter-basin connectivity, drainage area and latitude on shaping contemporary patterns of genetic diversity. *PeerJ* 4:e1694; DOI 10.7717/peerj.1694.
- Steindachner, F., 1866a. Ichthyologischer Bericht über eine nach Spanien und Portugal unternommene Reise (Zweite Fortsetzung). *Sitzungsberichte der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Classe der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, Wien, Abt. 1*, 54: 6-27, 6 pls.
- Steindachner, F., 1866b. Ichthyologischer Bericht über eine nach Spanien und Portugal unternommene Reise (Dritte Fortsetzung). *Sitzungsbericht der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Classe der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, Wien, Abt. 1*, 54: 261-272, 3 pls.

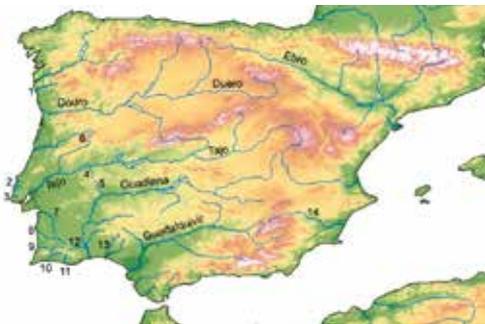


Abb. 1: Die 5 großen Einzugsbecken der Iberischen Halbinsel und die für diesen Beitrag relevanten Flüsse: 1 Lima; 2 Alcabrichel, Sizandro u. Safarujo; 3 Colares; 4 Sever; 5 Xévora; 6 Serra da Estela (Mondego u. Zêzere); 7 Sado; 8 Mira; 9 Seixe; 10 Arade; 11 Quarteira; 12 Vascão; 13 Odiel; 14 Segura.



Abb. 2: Oberlauf des Rio Vascão; rechter Zufluss des Guadiana und Grenzfluss zwischen den Regionen Alentejo und Algarve.



Abb. 3: Rio Vascão kurz vor seiner Mündung; einer der wenigen ökologisch noch intakten und unverbauten Flüsse im Süden Portugals.



Abb. 4: Saramugo (*Anaecypris hispanica*)

Foto: Jörg Freyhof



Abb. 5: Bordalo (*Iberocypris alburnoides*); ~60 mm TL; diploide, nichthybride Form aus dem Vascão, Guadiana-Becken.



Abb 6: Bordalo (*Iberocypris alburnoides*); ~80 mm TL; Hybridform, triploides Weibchen aus dem Algibre, Zufluss des Quarteira.



Abb. 7: *Escalo-do-Sul (Squalius pyrenaicus)*; ~150 mm TL; Odeleite, Guadiana-Becken.



Abb. 8: *Escalo-do-Arade (Squalius aradensis)*; ~120 mm TL; Algibre, Zufluss des Quarteira.



Abb. 9: *Escalo-do-Arade (Squalius aradensis)*; ~50 mm TL; Seixe (auch Odeceixe), West-Algarve.



Abb. 10: Boga-do-Sudoeste (*Iberochondrostoma almakai*); ~70 mm TL; Arade (Oberlauf).



Abb. 11: Boga-comum (*Pseudochondrostoma polylepis*); ~80 mm TL; Odelouca, Arade-Becken, Translokation aus dem Sado.



Abb. 12: Ruiivaco-do-Oeste (*Achondrostoma occidentale*); ~100 mm TL; im Aquarium Vasco da Gama, Lissabon.



Abb. 13: Barbo-do-Norte (*Luciobarbus bocagei*); ~110 mm TL; Sever, linker Zufluss des Tejo (Tajo) an der Grenze zwischen Portugal und Spanien.



Abb. 14: Adulte »Nordbarben« (*Luciobarbus bocagei*); leben seit den 1980ern im Aquarium Vasco da Gama, Lissabon.

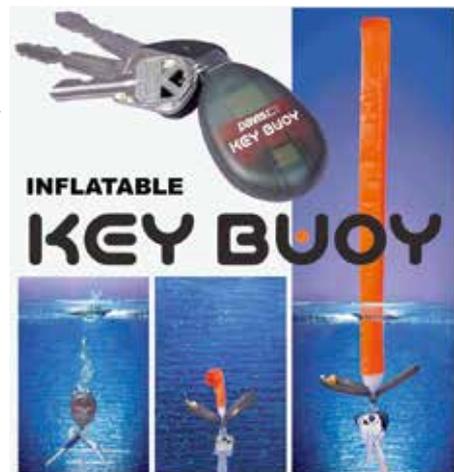
Liebe Leserinnen und Leser!

Immer wieder gelangen Produktvorstellungen in unsere Redaktion, manche davon sind sicherlich auch für Fischer und Naturbegeisterte interessant und so möchte ich Ihnen die eine oder andere vorstellen.

Davis Key Buoy Schlüsselanhänger

Dieser Schlüsselanhänger bläst sich auf, wenn er ins Wasser fällt. Der orangefarbene Schlauch, der wie ein länglicher Hals aus dem Wasser ragt und 47 cm lang ist, ist gut zu erkennen und so lässt sich der Schlüssel leicht aus dem Wasser fischen. Das Gewicht des Schlüssels sollte 120 Gramm nicht übersteigen.

Zu finden z.B. beim Fachhandel für Boote und Zubehör um etwa € 15,-



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichs Fischerei](#)

Jahr/Year: 2016

Band/Volume: [69](#)

Autor(en)/Author(s): Schöffmann Johannes

Artikel/Article: [Endemische Karpfenfische \(Cyprinidae\) in der südwestlichsten Ecke Europas und die südliche Verbreitungsgrenze der heimischen Forellen \(Salmo trutta\) in Portugal 179-188](#)