

Zur Herkunft, Verbreitung und systematischen Nomenklatur der Forellen (*Salmo trutta* L.) im Mittelmeerraum

JOHANNES SCHÖFFMANN

Lastenstraße 25, A-9300 St. Veit/Glan · E-Mail: j-schoeffmann@easyline.at

Abstract

About the origin, distribution, and systematic nomenclature of trouts (*Salmo trutta* L.) in the Mediterranean area.

According to previous studies all five distinct evolutionary lineages of brown trout (*S. trutta*-complex) recognized so far have been found in the Mediterranean basin. Recent results of DNA-analyses revealed that the Atlantic lineage of *Salmo trutta* has penetrated into the Mediterranean basin much farther east than previously thought, past northern Morocco, at least to Sicily, where native trout have been described as *Salmo cettii* already in 1810. There is also some morphological evidence that the population of Algerian trout (possibly extinct), type locality of the taxa *Salmo macrostigma*, Dum. 1858, might belong to the Atlantic lineage. In this case, the questionable taxonomic names for Mediterranean trout, *S. macrostigma* and *S. cettii* alike, must be considered as synonyms of, depending on species concept in use, *Salmo trutta trutta* or *Salmo trutta* sensu stricto.

Einleitung

Nach dem derzeitigen Kenntnisstand unterscheidet man innerhalb des Artenkreises der Europäischen Forelle (*Salmo trutta*-Komplex) fünf phylogenetische Gruppen, die zumeist nach ihren Hauptverbreitungsräumen (Einzugsbecken) bzw. nach den Gebieten ihres erstmaligen Nachweises benannt wurden (Bernatchez et al., 1992):

At (atlantische)-Gruppe: Atlantikbecken von der Barentsee bis Marokko.

Da (Donau)-Gruppe: Becken Schwarzes Meer, Kaspisches Meer, Aralsee.

Ad (adriatische)-Gruppe: Euphrat-Becken (Türkei); Mittelmeerbecken von Anatolien bis zu den Seeralpen, Korsika und Sardinien; disjunktes Vorkommen auf der Iberischen Halbinsel (Suárez et al., 2001).

Me (mediterrane)-Gruppe: westliches Mittelmeerbecken von Nordostspanien bis Italien und Korsika; disjunktes Vorkommen in Griechenland (Bernatchez, 1995).

Ma (*Salmo marmoratus*)-Gruppe: nördliches Adriabecken; vereinzelt, in anderen mediterranen Gebieten gefundene Ma-Populationen (Griechenland: Bernatchez, 2001; Türkei: Sušnik, unveröffentl. Daten; Korsika: Snoj & Berrebi, unveröffentl. Daten) sind morphologisch und phänotypisch nicht mit der Marmorierten Forelle (*S. marmoratus*) identisch.

Im Einzugsgebiet des Mittelmeeres sind drei Gruppen vorherrschend: Ad, Me und Ma. Abweichend davon fand man im mediterranen Einzugsgebiet von Marokko Populationen der At-Gruppe (Bernatchez, 2001) und, wie erst kürzlich dokumentiert, ebenso in Sizilien (Schöffmann et al., in Druck). Im Ägäisbecken der nordwestlichen Türkei und im Seyhanbecken (Mittelmeerzufluss im südlichen Zentralanatolien) wurde die Da-Gruppe nachgewiesen (Bernatchez, 2001).

Die Verbreitung der phylogenetischen Gruppen ging von verschiedenen eiszeitlichen Refugien aus (Bernatchez, 2001). So liegt das Ausbreitungszentrum der Da-Gruppe im pontokaspischen Raum. Eine hohe genetische Vielfalt innerhalb der Ad-Gruppe findet man am Balkan und in Anatolien, wo bisher auch ihr Entstehungszentrum vermutet wurde. Neuere Untersuchungen (Cortey et al., 2004) lassen allerdings erkennen, dass auf der Iberischen Halbinsel eine weit



Abb. 1: Die Forellen aus den mediterranen Küstenflüssen des Rifgebirges in Marokko – hier ein Exemplar (GL 21 cm) aus dem Oued Laou, südlich von Tetouan – gleichen phänotypisch den Forellen aus Sizilien und Algerien. Foto: J. Schöffmann



Abb. 2: Sizilianische Forelle (GL 15 cm) aus dem Tellesimo – die schwarze Fleckenzeichnung ist ein charakteristisches Merkmal der Forellen Siziliens. Foto: J. Schöffmann

größere Anzahl unterschiedlicher Ad-Haplotypen vorkommt, als zuvor angenommen. Der wahrscheinlich älteste Haplotyp der Ad-Gruppe, von dem alle bekannten Ad-Haplotypen abstammen, konnte bis jetzt nur auf der Iberischen Halbinsel nachgewiesen werden, wo er sehr verbreitet ist – ein offensichtlicher Beweis für die westliche Herkunft des so genannten »Adriastammes« (Sušnik et al., in Druck). Das Refugium der Me-Gruppe befand sich vermutlich im nordwestlichen Mittelmeerbecken. Die Ma-Gruppe (Marmorierte Forelle) beschränkt sich auf das nördliche Adriabecken. Die Marmorierten Forellen aus der Neretva (Bosnien-Herzegovina) und aus dem Skutari-Drim-Becken (Montenegro/Albanien) gehören vorläufigen Ergebnissen genetischer Untersuchungen zufolge nicht zur Ma-Gruppe (Snoj, unveröffentl. Daten; Sušnik et al., in Druck). Phänotypische Unterschiede zwischen den Marmorierten Forellen des nördlichen und des südlichen Adriabeckens wurden bereits an anderen Stellen erwähnt (Schöffmann, 1994; 2005). Bernatchez (2001) vertritt die Auffassung, dass die postglaziale Wiederbesiedelung des Nordatlantikbeckens von drei Rückzugszentren (ein nordöstliches, ein nordwestliches und ein südliches) der At-Gruppe ausging. Nach Weiss et al. (2000) fand die Aufspaltung der At-Gruppe in eine nördliche und eine südliche Linie vor mindestens 200.000 Jahren statt. Das Entstehungszentrum der südlichen Linie lag wohl im Atlantikbecken der Iberischen Halbinsel oder noch weiter südlich, in Marokko. Von hier aus wurde während der pleistozänen Eiszeiten der südliche mediterrane Raum bis nach Sizilien kolonialisiert (Schöffmann et al., in Druck).

Sizilien und Nordafrika

Vorkommen autochthoner Forellen findet man in Sizilien heute nur mehr in vier Flüssen (Ánapo, Cassibile, Tellesimo, Irmínio), die südlich des Ätna, im Hybläischen Plateau (Monti Iblei), entspringen. Historische Daten aus dem 19. Jahrhundert belegen zehn weitere, ausschließlich über den Osten der Insel verteilte Vorkommen (Zava et al., 1991). Die Gründe für ihr Verschwinden sind vielfältig: vermehrte Grundwassernutzung, Wasserverschmutzung, Bodenerosion durch Entwaldung und Beweidung, Überfischung und nicht zuletzt der Besatz mit ortsfremden Arten. So wurde der Lycopeti, ein Zubringer des Alcántara (historisches Vor-



Abb. 3: Sizilianische Forelle (GL 28 cm) aus dem Ánapo – die bei Jungtieren noch schmalen Jugendflecken (parr marks) nehmen bei adulten Tieren eine ovale bis rundliche Form an. Foto: J. Schöffmann



Abb. 4: Algerische Forelle (Naturhistorisches Museum Wien) – zeigt eine ähnliche Fleckenzeichnung wie die sizilianischen Forellen. Foto: Bo Delling

kommen) nördlich des Ätna, massiv mit Regenbogenforellen besetzt. Zudem stehen kaum mehr geeignete Laichplätze zur Verfügung, da der Gewässergrund bis in die Quellregionen Schlammablagerungen infolge von Viehhaltung aufweist. Forellenvorkommen im Mittelmeerbecken Nordafrikas können nur mehr aus einigen Flüssen des Hohen und des Mittleren Atlas sowie des Rifgebirges in Marokko mit Gewissheit angeführt werden. Die Populationen in Algerien sind heute höchstwahrscheinlich verschwunden (Schöffmann, 1993; Doadrio, 1994).

Die Forellen Siziliens und des marokkanischen Mittelmeerbeckens besitzen ein markantes äußeres Merkmal, das im Allgemeinen nur bei den Atlantikforellen zu beobachten ist: deutliche weiße, schwarz gesäumte Vorderkanten an der Rücken- und der Afterflosse.

Es soll aber darauf hingewiesen werden, dass dieses Merkmal durchaus nicht bei allen Populationen aus dem Atlantikbecken vorhanden ist. Dieses Merkmal fehlt jedenfalls den Forellen anderer phylogenetischer Gruppen (Da, Ad, Me und Ma), mit Ausnahme einiger Populationen von Korsika und Sardinien. Ob diese Abweichung auf anthropogen verursachten oder natürlichen Einfluss durch Atlantikforellen zurückzuführen ist, konnte bisher noch nicht geklärt werden. Die weiß-schwarzen Kanten an der Rücken- und der Afterflosse sind bei den Museums-exemplaren aus Algerien (Naturhistorisches Museum Paris) ebenfalls deutlich erkennbar (Delling, pers. Mitt.). Einige morphologische Daten sprechen gleichermaßen für eine atlantische Abstammung der algerischen Forellen (Delling, 2003; und pers. Mitt.).

Charakteristisch für die sizilianischen Forellen sind die sogenannten Jugendflecken, die bei Tieren aller Altersklassen auftreten. Die bei Jungfischen noch schmalen vertikalen Jugendflecken nehmen mit zunehmenden Jahren eine ovale bis runde Form an, wobei die Jugendflecken an den vorderen Körperseiten oft ineinander verfließen. Ein weiteres Kennzeichen sind die meist nicht sehr zahlreichen rundlichen schwarzen Flecken mit heller Umrandung an den Flanken. Nur wenige Exemplare zeigen auch ein paar rötliche, schwarz überlagerte Flecken entlang der Seitenlinie an der hinteren Körperhälfte.

Zur Nomenklatur

Neben einer beträchtlichen Anzahl zweifelhafter Taxa wurde zur Klassifikation der perimediterranen Forellen vornehmlich der Name *Salmo (trutta) macrostigma* verwendet (Boulenger, 1901; Vinciguerra, 1902; Pellegrin, 1921; Pomini, 1940; Tortonese, 1954; Behnke, 1968; Lelek, 1987; Gandolfi et al., 1991). Im Jahre 1858 beschreibt Duméril zwei Forellen aus einem Küstenfluss (Qued-el-Abaïch) im Nordosten Algeriens als neue Art und nennt sie, unter Bezugnahme auf die »großen, rundlichen schwarzen Flecken entlang der Seiten« (Jugendflecken), *Salar macrostigma*. Jedoch bereits 1810 beschreibt Rafinesque Schmalz Forellen von zwei nicht genauer bekannten Fundorten in Sizilien (Val Demone und Val di Noto*) als *Salmo cettii*. Einige Autoren geben daher dem älteren Namen den Vorzug und betrachten *S. macrostigma* als Synonym von *S. cettii* (Kottelat, 1997). Wie die vorangegangenen Ausführungen sowie kürzlich durchgeführte genetische Untersuchungen (Schöffmann et al., in Druck) zeigen, gehören die Forellen Siziliens und aller Wahrscheinlichkeit nach auch die heute ausgestorbenen Populationen Algeriens der atlantischen Gruppe an. Das traditionelle Taxon *Salmo (trutta) macrostigma* ebenso wie der ältere Name *Salmo (trutta) cettii* wären somit, je nach angewendetem Artkonzept, Synonyme von *Salmo trutta trutta* bzw. *Salmo trutta sensu stricto*.

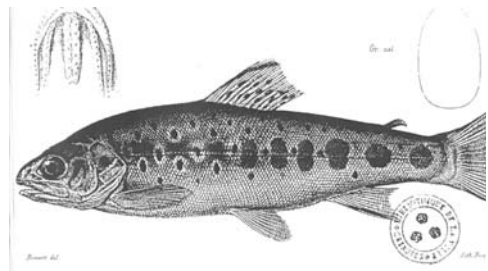


Abb. 5: Algerische Forelle aus Dumérils Originalbeschreibung (1858) von *Salar macrostigma*. Die weiß-schwarzen Kanten an der Rücken- und der Afterflosse sind auch hier deutlich zu erkennen.

* Val (Vallo) Demone und Val (Vallo) di Noto sind historische Regionen (Verwaltungseinheiten der arabischen Besatzer) im Nordosten bzw. im Südosten Siziliens.

DANKSAGUNG

Ich bedanke mich bei Bo Delling (Schwedisches Naturhistorisches Museum, Stockholm) für die Mitteilung wertvoller Informationen und bei Simona Sušnik (Univ. Ljubljana), Aleš Snoj (Univ. Ljubljana) und Patrick Berrebi (Univ. Montpellier) für die Überlassung unveröffentlichter Daten.

LITERATUR

- Behnke, R. J., 1968. A new subgenus and species of trout, *Salmo (Platysalmo) platycephalus*, from south-central Turkey with comments on the classification of the subfamily Salmoninae. Mitteilungen aus dem Hamburgischen Museum und Institut, 66: 1–15.
- Bernatchez, L., R. Guyomard & F. Bonhomme, 1992. DNA variation of the mitochondrial control region among geographically and morphologically remote European brown trout *Salmo trutta* populations. Molecular Ecology, 1: 161–173.
- Bernatchez, L., 1995. A role for molecular systematic in defining evolutionary significant units in fishes. American Fisheries Society Symposium, 17: 114–132.
- Bernatchez, L., 2001. The evolutionary history of brown trout (*Salmo trutta*) inferred from phylogeographic, nested clade, and mismatch analyses of mitochondrial DNA variation. Evolution, 55: 351–379.
- Boulenger, G. A., 1901. The occurrence of *Salmo macrostigma* Dum. in Sardinia. Annals and Magazine of Natural History, 8: 14.
- Cortey, M., C. Pla & J. L. García-Marín, 2004. Historical biogeography of Mediterranean trout. Molecular Phylogenetics and Evolution, 33: 831–844.
- Delling, B., 2003. Species diversity and phylogeny of *Salmo* with emphasis on southern trouts (Teleostei, Salmonidae). Doctoral dissertation, Department of Zoology, Stockholm University.
- Doadrio, I., 1994. Freshwater fish fauna of North Africa and its biogeography. Annales du Musée Royal de l'Afrique Centrale, Sciences Zoologiques, 275: 21–34.
- Duméril, A., 1858. Note sur la Truite d'Algérie (*Salar macrostigma*). Revue et Magazine de Zoologie Pure et Appliquée, 2: 396–399, pl. 10.
- Gandolfi, G., S. Zerunian, P. Torricelli & A. Marconato, 1991. I pesci delle acque interne italiane. Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato, Roma, 616 pp.
- Giuffra, E., L. Bernatchez & R. Guyomard, 1994. Mitochondrial control region and protein coding genes sequence variation among phenotypic forms of brown trout *Salmo trutta* from northern Italy. Molecular Ecology, 3: 1161–1171.
- Kottelat, M., 1997. European freshwater fishes. Biologia, 52(5): 1–271.
- Lelek, A., 1987. The freshwater fishes of Europe. Vol. 9. Threatened fishes of Europe. Aula, Wiesbaden, 343 pp.
- Pellegrin, J., 1921. Les poissons d'eau douce d'Afrique du Nord française: Maroc, Algérie, Tunisie, Sahara. Mémoires de la Société des Sciences naturelles du Maroc, 1(2).
- Pomini, F. P., 1940. Recherche sul *Salmo macrostigma* Dum. Bolletino di Pesca, Piscicoltura e Idrobiologia, 3: 1–63.
- Rafinesque Schmaltz, C. S., 1810. Indice d'ittologia siciliana, catalogo metodico dei nomi latini, italiani, e siciliani dei pesci, che si rinvencono in Sicilia. Messina, 70 pp., 2 pls.
- Schöffmann, J., 1993. Autochthone Forellen (*Salmo trutta*) in Nordafrika. Österreichs Fischerei, 46: 146, 164–169.
- Schöffmann, J., 1994. Zur gegenwärtigen Situation der Marmorierten Forelle (*Salmo marmoratus* Cuvier, 1817) in Albanien, ihrem südlichsten Verbreitungsraum. Österreichs Fischerei, 47: 132–136.
- Schöffmann, J., 2005. Sympatrisches Vorkommen dreier Forellenarten der Gattung *Salmo* in der Zeta – Morača-Skutar-Becken, Montenegro: *Salmo obtusirostris zetensis*, *Salmo marmoratus*, *Salmo trutta*. Österreichs Fischerei, 58: 20–23.
- Schöffmann, J., S. Sušnik & A. Snoj (2007). Phylogeographic origin of *Salmo trutta* L 1758 from Sicily, based on mitochondrial and nuclear DNA analyses. Hydrobiologia, 575: 51–55.
- Suárez, J., J. M. Bautista, A. Almodóvar & A. Machordom, 2001. Evolution of the mitochondrial control region in Palaearctic brown trout (*Salmo trutta*) populations: the biogeographical role of the Iberian Peninsula. Heredity, 87: 198–206.
- Sušnik, S., A. Snoj, I. F. Wilson, D. Mrdak & S. Weiss, in Druck. Historical demography of brown trout (*Salmo trutta*) in the Adriatic drainage including the putative *S. letnica* endemic to Lake Ohrid. Molecular Phylogenetics and Evolution (2006).
- Tortonese, E., 1954. The trouts of Asiatic Turkey. Hidrobiologi, Seri B, 2(1): 1–26.
- Vinciguerra, D., 1902. Sulla presenza di *Salmo macrostigma* Dum. nelle paludi Pontine. Monitore zoologico italiano, 13: 27–28.
- Weiss, S., A. Antunes, C. Schlötterer & P. Alexandrino, 2000. Mitochondrial haplotype diversity among Portuguese brown trout *Salmo trutta* L. populations: relevance to the post-Pleistocene recolonization of northern Europe. Molecular Ecology, 9: 691–698.
- Zava, B., T. Beller, P. Chiari, P. A. Nardi, C. Violani & F. Bernini, 1991. Note faunistiche e tassonomiche su *Salmo (trutta) macrostigma* (Dum.) della Sicilia (Osteichthyes, Salmonidae). – Faunistic and taxonomic notes on *Salmo (trutta) macrostigma* (Dum.) from Sicily (Osteichthyes, Salmonidae). Atti Congressuali del 4° Convegno Nazionale A.I.I.A.D., Distribuzione della fauna ittica italiana, 413–421.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichs Fischerei](#)

Jahr/Year: 2007

Band/Volume: [60](#)

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

Artikel/Article: [Zur Herkunft, Verbreitung und systematischen Nomenklatur der Forellen \(*Salmo trutta* L.\) im Mittelmeerraum 90-93](#)