

Wissenschaft

Günter K ö c k

Die Systematik im Wandel der Zeit am Beispiel der Salmoniden

Wohl kaum eine Disziplin der Biologie ist derartig raschen und grundlegenden Änderungen unterworfen wie die Systematik. Während andere Teilgebiete oft exakte, durch Messungen eindeutig beweisbare Ergebnisse liefern, war und ist die Systematik lange Zeit von philosophischen und ideologischen Strömungen beeinflusst. In jüngster Zeit werden jedoch durch neue aufwendige Methoden (z. B. Elektrophorese-Techniken, DNA-Sequenzierung) viele überlieferte systematische Modelle verändert. Die besonders in der Fischbiologie häufig umstrittene Frage »Geographische Rasse oder eigene Art?« kann durch diese sehr präzisen Methoden exakter als bisher beantwortet werden. Hier sei als Beispiel die Neubearbeitung der *Tropheus*-Linie der Buntbarsche des Tanganyika-Sees durch Sturmbauer & Meyer (1992) genannt, die DNA-Sequenzdaten als Grundlage einer Analyse des Stammbaumes verwendeten. Die Einbeziehung molekularer Daten bietet dem Systematiker neben den traditionellen Methoden (so wird zur Artbestimmung innerhalb der Salmoniden u. a. die Bezahnung sowie die Ausbildung des Pflugscharbeines verwendet) eine Vielzahl neuer Möglichkeiten, Stammbäume zu erstellen. Demzufolge ist in Zukunft mit einer Umstrukturierung vieler traditioneller systematischer Modelle zu rechnen.

Die zeitlichen Veränderungen von systematischen Systemen sollen hier am Beispiel der heimischen Salmoniden illustriert werden. Da eine umfassende Darstellung der Salmoniden-Problematik den Rahmen dieser Arbeit sprengen würde (auch die Systematik der Coregonen hat sich im Lauf der Zeit stark verändert), werden hier vor allem die heimischen Forellenarten und in weiterer Folge die Regenbogenforelle (als eine der am besten untersuchten Fischarten) behandelt.

»Keine andere Fischgruppe verursacht dem Kundigen so viele Schwierigkeiten, die einzelnen Arten zu bestimmen und über die Lebensweise ins klare zu kommen, wie die der Lachse.« Dieses Zitat aus Brehms Tierleben (1884) veranschaulicht wohl am besten, daß die Systematik der Salmoniden immer eine umstrittene war. Auch Siebold (1863) weist darauf hin, daß die Abgrenzung der »Salmoneer-Arten« zu den schwierigsten Aufgaben der Ichthyologen gehört. Frühe systematische Arbeiten an »Salmoneern« wurden von Linné, Bloch, Wartmann, Heckel, Agassiz, Valenciennes, Nilsson und Cuvier durchgeführt. In Siebolds »Die Süßwasserfische von Mitteleuropa« (1863) ist die Diskussion der Einteilung der Salmoniden ausführlich beschrieben. Hier seien nur zwei Beispiele genannt:

Agassiz beschränkte zuerst die bezahnten europäischen Salmoneer auf 6 Arten (*S. Umbla*, *S. Fario*, *S. Trutta*, *S. lacustris*, *S. Salar*, *S. Hucho*), während er später von dieser Arteinteilung abwich und von *S. lacustris* eine zweite Art abtrennte. Nilsson hat seine Ansicht über die schwedischen Salmoneer dreimal gewechselt. Während er im Jahr 1832 zwölf in Schweden einheimische *Salmo*-Arten beschrieb, unterteilte er im Jahr 1855 diese Gattung in 10 Arten (*S. Salar*, *S. Eriox*, *S. Ocla*, *S. Trutta*, *S. ferox*, *S. salvelinus*, *S. alpinus*, *S. carbonarius*, *S. rutilus*).

Siebold (1863) teilt die Familie der Lachse (*Salmonoidei*) in 5 Gattungen:

- | | |
|--------------------------|------------------------------|
| 1. <i>Coregonus</i> Art. | 4. <i>Salmo</i> Val. Sieb. |
| 2. <i>Thymallus</i> Cuv. | 5. <i>Trutta</i> Nils. Sieb. |
| 3. <i>Osmerus</i> Art. | |

Zur Gattung *Salmo* werden 2 Arten (*S. Salvelinus* Lin., Saibling, und *S. Hucho* Lin., Huchen) gezählt. Die Gattung *Trutta* wird in 4 Arten unterteilt:

- | | |
|--|--|
| 1. <i>T. Salar</i> Lin. (Lachs) | 3. <i>T. Trutta</i> Lin. (Meerforelle) |
| 2. <i>T. lacustris</i> Lin. (Seeforelle) | 4. <i>T. Fario</i> Lin. (Forelle) |

In Brehms Tierleben (1884) wird die Familie der Lachse (*Salmonidae*) in die Ordnung der Edelfische (*Physostomi*) eingereiht. Der Autor bezeichnet die »Mund- oder Schwimmbläser« als »Edelfische«, »weil zu ihnen wirklich die edelsten aller Fische und weitaus der größte Theil unserer Flußfische gehören.« Diese wohl zu Recht eher unwissenschaftlich zu nennende Einteilung wird von Brehm (1884) mit den Worten »... bezieht sich auch der wissenschaftliche Name, welchen ich nicht habe übersetzen wollen, weil es mir nicht nothwendig erscheint, daß der deutsche und der wissenschaftliche Name wirklich ein und dasselbe bedeuten« gerechtfertigt. Die Ordnung der »Edelfische« wird in 5 Sippen unterteilt:

- | | |
|--|---|
| 1. Lachse (<i>Salmo</i>)
Lachs (<i>S. salar</i>)
Seeforelle (<i>S. lacustris</i>)
Lachsforelle (<i>S. trutta</i>)
Bachforelle (<i>S. fario</i>)
Saibling (<i>S. salvelinus</i>)
Huchen (<i>S. Hucho</i>) | 4. Renken (<i>Coregonus</i>)
Blaufelchen (<i>C. Wartmanni</i>)
Bodenrenken (<i>C. fera</i>)
Maräne (<i>C. Maraena</i>)
Kilch (<i>C. hiemalis</i>)
Zwergmaräne (<i>C. albula</i>)
Schnäpel (<i>C. oxyrhynchus</i>) |
| 2. Stinklachse (<i>Osmerus</i>)
Stint (<i>O. eperlanus</i>) | 5. Äschen (<i>Thymallus</i>)
Äsche (<i>T. vulgaris</i>) |
| 3. Lodden (<i>Malotus</i>)
Kapelan (<i>M. villosus</i>) | |

Zwei von ihrer Einteilung her umstrittene Lachsfischarten waren die Seeforelle (*Salmo lacustris* und *S. Schiffmülleri*, *Trutta lacustris*, *Salar lacustris* und *S. Schiffmülleri*) sowie die Lachs- bzw. Meerforelle (*Salmo trutta*, *S. truttula*, *S. eriox*, *S. Cumberlandi* und *S. Goedenii*, *T. Trutta salmonata* und *T. trutta*). Die Seeforelle wurde unter anderem auch als Grund-, Schweb- und Maiforelle, Rheinanke oder Silberlachs bezeichnet und war damals ein »zwei-, ja sogar mehrdeutiges Wesen, über welches die Anschauungen der Fischkundigen weit auseinander gehen«.

Eine wegen ihrer Färbung ebenfalls vieldiskutierte Art war die Bachforelle (*Salmo fario*, *S. alpinus*, *saxatilis*, *cornubiensis*, *Gaimardi* und *Ausonii*, *Trutta fario* und *T. fluviatilis*), die u. a. auch als Wald-, Teich-, Alp-, Gold-, Weiß- oder Schwarzforelle bezeichnet wurde. Tschudi (zit. aus Brehm, 1884) nannte diese Fischart das »Chamäleon unter Fischen«. Man glaubte, daß »die so verschiedene Färbung nur ein Widerspiel ist von den herrschenden Farben der Umgebung des Wohngewässers«, daß das Tier also seine Farbe dem Gewässer anpaßt. Für die Bachforelle wurden zwei ständige Nebenarten (*Salmo fario Gaimardi* und *Salmo fario Ausonii*) beschrieben.

Damals gebräuchliche Namen für den Huchen (*Salmo Hucho*) waren Rothfisch, Huch, Heuch oder Hüchl.

Der Saibling (*Salmo salvelinus*, *S. umbla*, *S. alpinus*, *S. distichus* und *S. monostichus*) wurde u. a. Salmling, Ritter, Rothfisch, Rötel, Gold- und Rothforelle genannt. Der damals ebenfalls gebräuchliche Name »Schwarzreuter« bzw. »Schwarzreiter« (nach Haem-

pel, 1930, und Berg, 1933) wird heute für die in einigen heimischen Seen lebenden Kümmerformen von *Salvelinus alpinus* verwendet. Bereits zu dieser Zeit wurden Kreuzungen (»Blendlinge«) zwischen Forellen und Saiblingen gezüchtet, die ein schnelleres Wachstum und bessere Fleischqualität aufwiesen als die Forelle.

Nach dem Zoological Record von C. T. Regan (1929 bzw. 1939; in Sterba 1977) wird die Familie der *Salmonidae* in die Ordnung der *Isopondyli* (Heringsfische) eingereiht. Die Äsche (*Thymallus thymallus*) und der Stint (*Osmerus eperlanus*) werden in eigene Familien (*Thymallidae*, *Osmeridae*) gestellt. In die Gattung *Salmo* gehören:

Salmo alpinus (Seesaibling, Rötél, Rotforelle). Als »Schwarzreutter« wird eine Kümmerform des Seesaiblings bezeichnet.

Salmo fontinalis (Bachsaibling): 1884 aus Nordamerika in Europa eingeführt.

Salmo Hucho (Huchen, Donaulachs)

Salmo gairdneri (Regenbogenforelle): 1880 in Europa eingeführt.

Salmo trutta fario (Bachforelle, Steinforelle).

Im Grzimek (1980) wird die Unterordnung der Lachsähnlichen (*Salmonoidei*) in 3 Familien und 3 Unterfamilien eingeteilt:

Familie Lachsähnliche (*Salmonidae*)

Unterfamilie Lachsartige (*Salmonidae*)

Unterfamilie Renken (*Coregoninae*)

Unterfamilie Äschen (*Thymallinae*)

Familie Ayus (*Plecoglossidae*)

Familie Stinte (*Osmeridae*)

Die Unterfamilie der *Salmonidae* wird in 5 Gattungen eingeteilt:

Salmo (Lachse und Forellen): u. a. mit *S. trutta trutta* (Lachsforelle), *S. trutta fario* (Bachforelle), *S. trutta lacustris* (Seeforelle), *S. gairdneri* (Regenbogenforelle)

Oncorhynchus (Pazifische Lachse): u. a. mit *O. tschawytscha* (Quinnat), *O. kisutch* (Kisutch-Lachs)

Salvelinus (Saiblinge): *S. alpinus* (Wandersaibling), *S. fontinalis* (Bachsaibling), *S. namaycush* (Amerikanischer Seesaibling)

Hucho (Huchen): *H. hucho* (Huchen), *H. taimen* (Taimen)

Brachymystax (Lenoks): *B. lenok* (Lenok)

In Maitland (1972), Phillips and Rix (1985) und Lelek (1987) werden Äschen, Stint, Coregonen und Lachsartige als eigene Familien *Thymallidae*, *Osmeridae*, *Coregonidae* und *Salmonidae* geführt. Zu den bei uns heimischen Salmoniden gehören u. a.:

Salmo trutta trutta (Meerforelle)

Salmo trutta trutta morpha fario (Bachforelle)

Salmo trutta lacustris (Seeforelle)

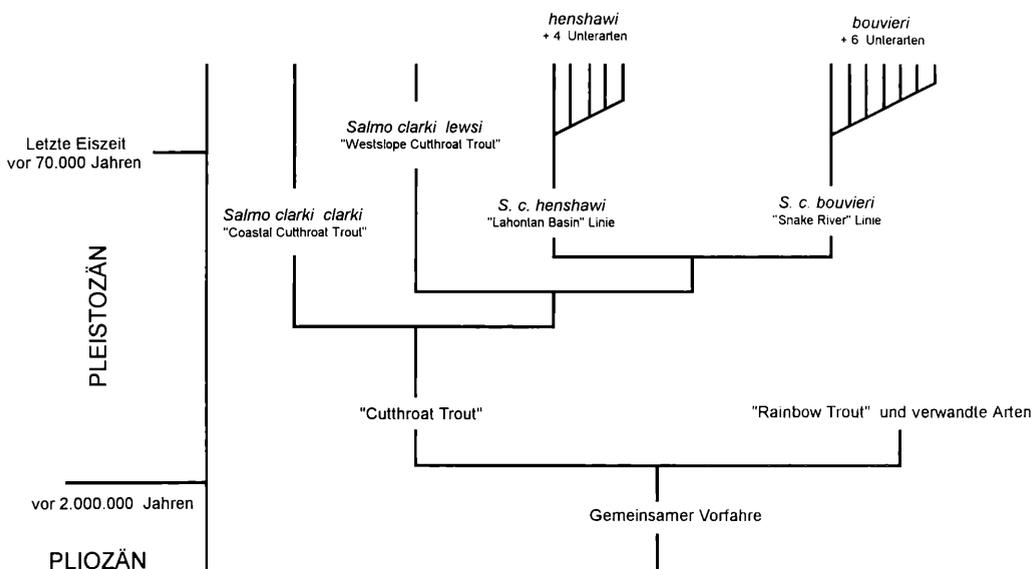
Hucho hucho (Huchen)

Salvelinus alpinus (Seesaibling)

Dazu kommen die bei uns ursprünglich nicht heimischen Arten *Salmo gairdneri* Richardson (Regenbogenforelle) und *Salvelinus fontinalis* (Bachsaibling).

Im folgenden soll noch näher auf die Regenbogenforelle als eine der wohl am besten untersuchten Fischarten eingegangen werden. Die Regenbogenforelle war vermutlich eine der ersten Fischarten, die zur Fischzucht verwendet wurden (Gall and Crandell, 1992). Nach Wales (1939) wurden 1874 erstmals Forelleneier aus dem McCloud River in eine Fischzucht transferiert. 1877 wurde diese Fischart erstmals von Nordamerika in andere Erdteile gebracht. Die kommerzielle europäische Fischzucht begann in Dänemark um 1890. Die systematische Stellung der Regenbogenforelle war seit langem umstritten. Der Gedanke, daß die Regenbogenforelle zum selben Genus wie der Pazifische Lachs gehören könnte, ist vor mindestens 80 Jahren aufgetaucht. Damals schlug

Regan (1914, in Worthington 1940) vor, daß die pazifischen Forellenarten aufgrund der Größe und der Art der zwischen den Augen liegenden Knochen zusammen mit dem Pazifischen Lachs klassifiziert werden sollten. Eine von Behnke (1988, in Gresswell 1988) erstellte systematische Einteilung für die »cutthroat trout« enthält 4 Haupt- und 10 kleinere Unterarten (Abb. 1).



Nach einer umfangreichen Studie von Smith and Stearley (1989) über die Klassifikation und wissenschaftliche Bezeichnung nordamerikanischer Forellen ergaben sich grundlegende Änderungen bisheriger Lehrmeinungen. So stellte sich heraus, daß die Regenbogenforelle mit der Kamtschatka-Forelle (*Salmo mykiss* Walbaum) identisch ist. Weiters ergaben osteologische Untersuchungen im Bereich des Schädels und biomolekulare Befunde an Lachsen und Forellen, daß »rainbow trout« und »cutthroat trout« sowie deren nächste Verwandte (z. B. Mexican golden trout) den Pazifischen Lachsen (Gattung *Oncorhynchus*) näherstehen als der Bachforelle und dem Atlantischen Lachs (Gattung *Salmo*). So etwa ist die mt-DNA der Regenbogenforelle der des Pazifischen Lachses ähnlicher (Divergenz 3,4%) als jener der Bachforelle (Divergenz 7,5%; Berg and Ferris, 1984). Für die Regenbogenforelle ergab sich damit *Oncorhynchus mykiss* Walbaum als gültiger wissenschaftlicher Name.

Für die Zukunft sind vermutlich weitere interessante Probleme auf dem Gebiet der Systematik zu erwarten. Neben der Erstellung neuer Stammbäume ermöglichen die modernen molekularbiologischen Methoden, aus evolutionsbiologischer Sicht kurzfristige Änderungen im Genom von Fischen zu untersuchen. Hier wäre u. a. die »genetische Kontamination« von Fischpopulationen durch Besatzmaßnahmen zu erwähnen. Zahlreiche Arbeiten zeigen, daß der Besatz mit Zuchtfischen das genetische Potential der Wildfische negativ beeinflusst (Allendorf, 1991; Ferguson et al., 1991; Hindar et al. 1991 a, b; Waples, 1991). Zusätzliche ökologische Risiken birgt der vermehrte Einsatz biotechnologischer Verfahren (z. B. Vervielfachung des Chromosomensatzes, Monosex-Populationen, gentechnologische Veränderungen) in der Speisefischproduktion (Stein, 1993). Hier wäre vor allem die Gefahr der Verdrängung autochthoner Populationen durch möglicherweise mit einem Selektionsvorteil ausgestattete genmanipulierte (transgene) Fische zu nennen. Gegenwärtig wird die heimische und standorttypische Bachforelle aufgrund falscher Besatzmaßnahmen (Forellen fremder Herkunft, genetische

Selektion von Zuchtformen) in den »Roten Listen« als *genetisch gefährdet* geführt (Kaufmann et al., 1991). Im Hinblick auf die Erhaltung unserer gewässertypischen Fischfauna sind daher die optimal angepaßten Lokalrassen zu erhalten und der Besatz mit Fischen aus fremden Gewässersystemen bzw. mit bei uns ursprünglich nicht heimischen Arten (z. B. Regenbogenforelle, Bachsaibling) zu unterlassen.

LITERATUR

- Allendorf, F. W. (1991). Ecological and genetic effects of fish introductions: synthesis and recommendations. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 48 (Suppl. 1) 178–181.
- Behnke, R. J. (1988). Phylogeny and Classification of Cutthroat Trout. *American Fisheries Society Symposium* 4, 1–7.
- Berg, L. S. (1933). Übersicht der Verbreitung der Süßwasserfische Europas. *Zoogeographica* 1, 107–208.
- Berg, W. T., S. D. Farris (1984). Restriction endonuclease analysis of salmonid mitochondrial DNA. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 41, 1041–1047.
- Brehm, A. E. (1884). *Brehms Tierleben – Allgemeine Kunde des Tierreichs, Dritte Abteilung – Kriechthiere, Lurche und Fische, 2. Band, 2. Auflage*, Verlag des Bibliographischen Instituts Leipzig, 406 pp.
- Ferguson M. M., P. E. Ihssen, J. D. Hynes (1991). Are cultured stocks of brown trout (*Salmo trutta*) and rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) genetically similar to their source populations? *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 48, 118–123.
- Gall, G. A. E., P. A. Crandell (1992). The rainbow trout. *Aquaculture* 100, 1–10.
- Gresswell, R. E. (1988). Status and management of interior stocks of cutthroat trout. *American Fisheries Society Symposium* 4. ISBN 0-913235-55-5.
- Grzimek, B. (1980). *Grzimeks Tierleben – Fische 1*. DTV München, ISBN 3-423-03204-9, 556 pp.
- Haempel, O. (1930). *Fischereibiologie der Alpenseen, VIII*. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung Stuttgart.
- Hindar, K., N. Ryman, F. Utter (1991a). Genetic effects of aquaculture on natural fish populations. *Aquaculture* 98, 259–261.
- Hindar, K., N. Ryman, F. Utter (1991b). Genetic effects of cultured fish on natural fish populations. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 48, 945–947.
- Kaufmann, T., S. Muhar, J. Raderbauer, O. Rathschüler, S. Schmutz, H. Waidbacher, G. Zauner (1991). *Fischökologische Studie Mur–Stadl bis Gratkorn*. Universität für Bodenkultur, Institut für Wasservorsorge, Gewässergüte und Fischereiwirtschaft, Wien, ISBN 3-900962-06-5, 104 pp.
- Lelek, A. (1987): *The freshwater fishes of Europe. Vol. 9. Threatened fishes of Europe*. AULA-Verlag Wiesbaden, ISBN 3-89104-048-2, 343 pp.
- Maitland, P. (1972). *A Key to the Freshwater Fishes of the British Isles*. *Sci. Publ. Freshw. Biol. Ass.* 27, 1–39.
- Phillips, R., M. Rix (1985). *Freshwater Fish of Britain, Ireland and Europe*. Pan Books Ltd. London, ISBN 0-330-28690-0, 144 pp.
- Siebold, C.T.E.V. (1863). *Die Süßwasserfische von Mitteleuropa*. Verlag von Wilhelm Engelmann, Leipzig, 430 pp.
- Smith, G. R., R. F. Stearley (1989). The Classification and Scientific Names of Rainbow Trout and Cutthroat Trout. *Fisheries* 14 (1–4), 4–10.
- Stein, H. (1993). *Biotechnologie, Aquakultur und Ökologie*. Wien. *Tierärztl. Mschr.* 80, 384–388.
- Sterba, G. (1977). *Süßwasserfische aus aller Welt*. Verlag J. Neumann-Neudamm, Melsungen-Berlin-Basel-Wien, 559 pp.
- Sturmbauer, C., A. Meyer (1992). Genetic divergence, speciation and morphological stasis in a lineage of African cichlid fishes. *Nature* (358), 578–581.
- Wales, J. H. (1939). *General report of investigations on the McCloud River drainage in 1938*. *Calif. Fish Game* 25, 272–309.
- Waples, R. S. (1991). Genetic interactions between hatchery and wild salmon – Lessons from the Pacific Northwest. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 48 (S1), 124–133.
- Worthington, E. B. (1940). *A report on attempts to acclimatize rainbow trout in Britain*. *Salmon Trout Mag., J. Salmon Trout Assoc.*, London, 100, 241–260.

Adresse des Autors:

Mag. Günter Köck, Inst. f. Zoologie u. Limnologie, Universität Innsbruck, Technikerstr. 25, A-6020 Innsbruck

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichs Fischerei](#)

Jahr/Year: 1995

Band/Volume: [48](#)

Autor(en)/Author(s): Köck Günther

Artikel/Article: [Die Systematik im Wandel der Zeit am Beispiel der Salmoniden 188-192](#)