

Förderung wissenschaftlicher Projekte

Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten

Zur Situation von ursprünglichen Bachforellenpopulationen in Kärnten

Von Wolfgang HONSIG-ERLENBURG & Klaus KUGI

Zusammenfassung

Im Bundesland Kärnten kann die Donau-stämmige Bachforelle als autochthon angesehen werden. Durch Fischbesatz, vor allem seit der 2. Hälfte des 20. Jahrhunderts, wurden die heimischen Populationen insbesondere mit Atlantik-stämmigen Bachforellen durchmischt, sodass heute kaum mehr eine Population zu finden ist, die zu 100 % Donau-stämmig ist.

Im Zuge eines Projektes, welches gemeinsam vom Naturschutzbund Kärnten, dem Amt der Kärntner Landesregierung, dem Naturwissenschaftlichen Verein und der Universität Graz durchgeführt worden ist, wurde die mitochondriale DNA von 10 Bachforellenpopulationen aus Bächen untersucht, von denen angenommen wurde, dass ein Fischbesatz niemals stattgefunden hat und die durch das Vorhandensein natürlicher oder künstlicher Aufstiegshindernisse vom Unterlauf her von wandernden Fischen nicht erreichbar sind. Eine einzige Population, und zwar in einem Bach im Unteren Gailtal, wurde gefunden, die zu 100 % Donau-stämmiges Erbmateriale besitzt (Da-9). Zur Erhaltung dieses Gen-Pools wurde das Gewässer vom Naturschutzbund Kärnten angepachtet.

Einleitung

Heimische (autochthone) Bachforellenbestände, die über Generationen durch Selektionsprozesse an spezifische Verhältnisse eines Gewässers angepasst wurden, sind in fast allen österreichischen Salmoniden-Gewässern durch Besatzfische zu einem erheblichen Teil ersetzt oder mit ihnen durchmischt (WEISS et al. 2001). Genetische Unterschiede zwischen Populationen fanden bei Besatzmaßnahmen bisher kaum Beachtung, obwohl etwa die Unterschiede zwischen dem Erbmateriale zweier Bachforellen-Stämme aus unterschiedlichen Einzugsgebieten meist größer sind, als sie zwischen Menschen je sein können (ALLENDDORF 2001).

Nicht angepasste Besatzfische sterben zu mehr als 90 % nach einem Jahr oder wandern ab (HOLZER et al. 2005).

Ein Teil der genetisch fremden Besatzfische überleben aber doch bis zur Laichzeit und nehmen am Laichgeschäft teil. So wird das Erbgut der noch vorhandenen autochthonen Stämme mit nicht absehbaren Folgewirkungen für die nächsten Generationen verändert. Nach wie vor werden, teils massenhaft, Besatzfische in Gewässer eingebracht, ohne dabei zu beachten, ob dadurch ein ökologischer und daraus resultierend ein ökonomischer Schaden eintreten könnte.

Aufgrund von massiven Besatzmaßnahmen mit Bachforellen auch in Kärntner Gewässern, vor allem ab der zweiten Hälfte des 20.

Schlagworte

Bachforelle, *Salmo trutta* f. *fario*, genetische Untersuchungen

Keywords

brown trout, *Salmo trutta* f. *fario*, genetic investigations

Abstract:

A contribution to the distribution of the autochthonous brown trout in Carinthia:

The Danube-basin descent brown trout can be considered as autochthonous in Carinthia. Stocking, especially since the second half of the 20th century initiated a mixing and cross breeding and as a consequence actually there is hardly any population remaining, that is truly by 100 % descendent of the Danube form.

Within the frame of a project, committed by the Naturschutzbund of Carinthia, the Provincial Government, the Natural Scientific Society of Carinthia and the Univ. Graz (Dr. Steven Weiss) the mitochondrial DNA was investigated of 10 brown trout populations.

The investigated fish were chosen from brooks, where no stocking is known and where by the existence of natural or anthropogenic disruptions of the longitudinal river continuum fish cannot migrate upstream from lower regions.

Results:

One single population of brown trout was found in a brook within the "Unteres Gailtal" that contains to 100 % genetic material of the Danube form (Da-9). The Naturschutzbund of Carinthia leased this brook in order to conserve the genetic pool of the fish.

Jahrhunderts, ist es auch in unserem Bundesland fast überall zu einer genetischen Vermischung der heimischen Bachforellen-Populationen mit nicht autochthonen Besatzfischen gekommen. Genetisch lassen sich nämlich eindeutig ein atlantischer Stamm sowie ein Donau-Stamm unterscheiden, wobei Donau-stämmige Bachforellen in Kärnten autochthon sind.

In Europa können nach BERNATCHEZ (2001) fünf Hauptstämme für die Bachforelle aufgrund genetischer Untersuchungen unterschieden werden, die den großräumigen Einzugsgebieten entsprechen. Und zwar Donau-, Atlantik-, Adria- und mediterrane Stämme sowie die marmorierte Forelle (*Salmo marmoratus*), die insbesondere in Slowenien, Norditalien und Südtirol vorkommt.

Untersuchungen der Mitochondrien-Erbsubstanz erweisen sich als geeignet, großräumige, zoogeographische Verteilungsmuster für ganze Populationen zu determinieren. Untersuchungen der Zellkern-Erbsubstanz eignen sich hingegen besser für Detailfragen wie etwa den Verwandtschaftsgrad (WEISS 2004).

Trotz intensiver Bewirtschaftung mit nicht-autochthonen Bachforellen während der vergangenen Jahrzehnte, existieren aber anscheinend dennoch einige wenige „reine“ Donau-stämmige Populationen von Bachforellen, dies vor allem in sehr kleinen isolierten Gewässern, die fischereiwirtschaftlich wenig interessant sind.

Die Bachforelle (*Salmo trutta* f. *fario*) lässt sich in viele sehr gut an die jeweiligen ökologischen Faktoren ihrer Stammgewässer angepasste lokale und regionale Formen unterteilen. Solche autochthonen Bestände sind wahrscheinlich im gesamten Alpenraum akut vom Aussterben bedroht. Neben der Veränderung und dem Verlust von Lebensräumen, führen die jahrzehntelangen Besatzmaßnahmen zu einer Verdrängung der autochthonen Formen und zu einer Verschiebung des Genpools.

Darüber hinaus drohen heimischen Bachforellenpopulationen auch durch den stetigen Besatz mit anderen Salmoniden-Arten, die ursprünglich aus Nord-Amerika stammen, wie z. B. Regenbogenforelle und Bachsaibling eine weitere Verdrängung (HONSIG-ERLENBURG 2005).

Bisherige Untersuchungen

Im Rahmen eines Interreg-III-Projektes gemeinsam mit dem Land- und Forstwirtschaftlichen Versuchszentrum Laimburg in Südtirol, dem Institut für Zoologie und Limnologie Innsbruck, dem Alpenzoo Innsbruck, den Nationalparkverwaltungen von Kärnten, Tirol und Salzburg sowie Fischereiberechtigten, wird derzeit ein Bachforellen-Genetik-Projekt „Trout Exam Invest“ zur Wiedereinbürgerung autochthoner Forellenbestände in ausgewählten Gewässern des Nationalparks Hohe Tauern durchgeführt. Im gegenständlichen Projekt werden autochthone Forellen-Bestände (Bachforelle „Donau-Typus“ und Marmorierte Forelle als südalpine Unterart) mit Hilfe genetischer Analysen gesucht und typische Stämme für Besatzmaßnahmen aufgebaut. Gemeinsam mit der Nationalparkverwaltung Kärnten wurden Gewässer im Nationalpark gesucht, die noch nicht mit Bachforellen besetzt worden sind. Auch hinsichtlich der morphologischen Verhältnisse (Wanderbarrieren) wurden Erkundigungen durchgeführt. Wie sich herausstellte, gibt es kaum noch ein Gewässer im Bereich des Nationalparks Hohe Tauern, in dem nicht bereits mindestens einmal ein Bachforellen-Besatz durchgeführt wurde. Durch diesen Besatz mit Bachforellen aus Zuchtbetrieben sind Donau-stämmige Populationen in reiner Form höchstwahrscheinlich nur mehr äußerst selten vorhanden. Darüber hinaus sind auch die meisten Bachforellen-Populationen in den übrigen Kärntner Gewässern infolge des Besatzes bereits mehr oder weniger mit den Genen Atlantik-stämmiger Forellen durchmischt. Möglicherweise



ergibt sich daraus ein ökologischer Nachteil für diese Fische, vor allem in extremen Lagen im Hochgebirge bzw. in stark Hochwasser führenden Bächen. In Tirol konnten im Rahmen des Projektes bereits einige wenige ursprüngliche Populationen gefunden werden, wobei auch eine erfolgreiche Nachzucht dieser Fische durchgeführt worden ist. Die Nachkommen wurden außerdem in ausgewählte Abschnitte von Gewässern des Nationalparkes Hohe Tauern besetzt.

Wie schon erste Untersuchungen gezeigt haben, sind die ursprünglichen Bachforellen, wie erwartet, an extreme Umweltbedingungen viel besser angepasst als solche, die mit atlantischem Genmaterial vermischt sind (MEDGYESY et al. 2005).

Die bisherigen Ergebnisse lassen auch vermuten, dass die Bachforellen des Donau-Typus entsprechend ihrer Herkunft eher kaltes Wasser bevorzugen und sehr standorttreu sind. Demnach werden Gebirgsbäche auch die am besten geeigneten Gewässer für einen Besatz mit diesem Bachforellentypus sein.

Die bisher durchgeführten genetischen Untersuchungen stützen sich in erster Linie auf die mütterliche Vererbung in der mitochondrialen DNA. Derzeit werden die bisher vorliegenden Daten zusätzlich auch durch die sogenannte Mikrosatelliten-DNA-Analyse (väterliche Vererbung) verifiziert.

In den bisher untersuchten Gewässern konnten innerhalb des Atlantischen und des Donau-Typs jeweils mehrere Linien festgestellt werden. Erst die Mikrosatelliten-Untersuchungen werden jedoch eindeutige Aussagen über die Herkunft und die Hybridisierung einzelner Populationen zulassen (MERANER et al. 2005).

In Kärnten wurden im Nationalpark Hohe Tauern im Rahmen des Projektes „Trout Exam Invest“ drei Gewässerabschnitte (Dösenbach (Abb. 1) und Woisgenbach bei Mallnitz sowie Zirknitzbach) diesbezüglich untersucht, wobei sich insbesondere eine Population aus dem Dösenbach für eine Weitervermehrung als interessant erwiesen hat, obwohl der Anteil an den Donau-stämmigen Bachforellen nicht zu 100 % gegeben ist, sondern nur etwa zu 80 %.

Im Rahmen des sogenannten „Trout-Check“-Projektes wird derzeit auch daran gearbeitet, einen kostengünstigen und effizienten genetischen Test für die Österreichische Bachforelle zu entwickeln (WEISS 2004). Das Projekt wird vom Niederösterreichischen und Steirischen Fischereiverband, dem Land Niederösterreich und dem Lebensministerium finanziert und im Rahmen eines Forschungsprojektes an der Karl-Franzens-Universität Graz und der Universität für Bodenkultur Wien durchgeführt. Dieser genetische Test soll zukünftig

Abb. 1:
Dösenbach bei Mallnitz im Nationalpark Hohe Tauern.
Foto: W. Honsig-Erlenburg

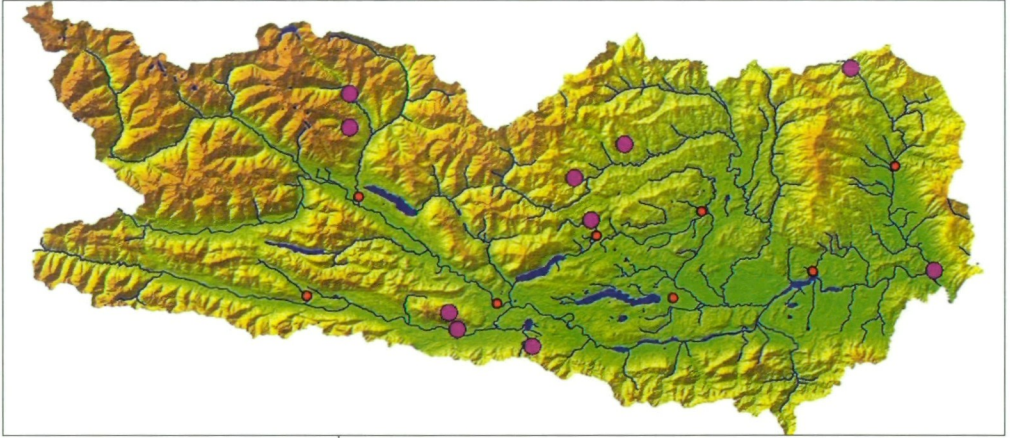


Abb. 2:
Lage der untersuchten
Bachforellengewässer

zur genetischen Überwachung auch auf einer sehr lokal oder regional begrenzten Ebene eingesetzt werden.

Auch von Seiten des Österreichischen Naturschutzbundes Kärnten wurde im Jahre 2003 damit begonnen, ein Naturschutzprojekt zur Bewahrung noch vorhandener autochthoner Bachforellenpopulationen in Kärnten in die Wege zu leiten. Als Projektpartner treten dabei die Abteilung 15 - Unterabteilung Ökologie und Umweltdaten des Amtes der Kärntner Landesregierung, die Fischzucht Hammer in Sirmitz (DI. Markus Payr) sowie das Zoologische Institut der Universität Graz (Dr. Steven Weiss) auf.

Im Jahre 2005 wurde dieses Projekt außerdem im Rahmen der Fachgruppe Zoologie von Seiten des Naturwissenschaftlichen Vereines für Kärnten finanziell und logistisch gefördert.

Erste Untersuchungen wurden in sogenannten torrenten Fließgewässern in den Karanwanken und Karnischen Alpen durchgeführt, da aufgrund der hohen Geschiebeführung und der stark wechselnden Wasserführungen die dort ursprünglich lebenden Bachforellen seit ihrer Einwanderung in der Nacheiszeit besonders extremen Umweltbedingungen ausgesetzt und daher an diese Verhältnisse bestens angepasst sind.

Methodik

In ausgewählten Kärntner Bächen, die durch das Vorhandensein natürlicher oder künstlicher Aufstiegshindernisse vom Unterlauf her von wandernden Fischen nicht erreichbar sind, wurden Donau-stämmige Bachforellenpopulationen gesucht. Dabei handelte es sich um Gewässerabschnitte, von denen angenommen wurde, dass ein Fischbesatz niemals stattgefunden hat. Insgesamt wurde bislang die mitochondriale DNA von Bachforellen aus 10 Bächen in Kärnten genetisch untersucht (siehe Abb. 2), wobei pro Population von 10 bis 25 Fischen Gewebeproben (meist von der Afterflosse) für die genetische Untersuchungen entnommen wurden.

Ergebnisse

In der Tabelle 1 werden die Ergebnisse der mitochondrialen Genuntersuchung dargestellt. Die Populationen von neun der zehn untersuchten Bäche erwiesen sich als mehr oder weniger stark mit Atlantik-stämmigen Bachforellen vermischt. Jedoch zeigt sich bei den Bachforellen des Radlbaches und des Gößbaches ein hoher Prozentsatz (80 %) an dieser ursprünglichen Form, ebenso bei

denen des Lichtengrabenbaches (60 %), wobei bei den Fischen des Lichtengrabenbaches ein anderer Donau-Typ (Da-9) vorherrscht, als bei den beiden Oberkärntner Bächen (Da-2).

Die Population aus dem Gesgerbach (rechtsseitiger Zubringer zur Tiebel) zeigt einen relativ geringen Anteil an Donau-stämmigen Bachforellen auf (55 %), jedoch gehören diese dem Typ Da-1 an.

Interessant sind auch die Ergebnisse der Population aus dem Elbach, einem linksseitigen Zubringer zur Unteren Lavant. Hier konnten zu 100 % Bachforellen des Atlantik-Typs nachgewiesen werden. Der beprobte Abschnitt befindet sich oberhalb eines natürlichen Absturzes, sodass Fische vom Unterlauf bzw. von der Lavant nicht aufsteigen können.

Offensichtlich war dieser Abschnitt oberhalb des natürlichen Absturzes fischleer und wurden aus einer Fischzucht Bachforellen besetzt. Diese Bachforellen dürften von Eimaterial aus Dänemark (Atlantik-Typ) stammen.

Eine einzige Population von zu 100 % Donau-stämmigen Bachforellen konnte in einem kleinen Zubringer zur Unteren Gail nachgewiesen werden. Dabei handelt es sich um ein kleines Fließgewässer, welches im Unterlauf versickert und somit keine direkte

	Total	At-type	Da-1	Da-2	Da-9
Population Elbach (5)					
Nb	24	24	0	0	0
%	100	100	0	0	0
Population Lichtengrabenbach (4)					
Nb	25	7	3	0	15
%	100	28	12	0	60
Population Radlbach (2)					
Nb	20	4	1	15	0
%	100	20	5	75	0
Population Gößbach (1)					
Nb	20	4	2	14	0
%	100	20	10	70	0
Population Gesgerbach (8)					
Nb	20	9	11	0	0
%	100	45	55	0	0
Population Unteres Gailtal (6)					
Nb	16	0	0	0	16
%	100	0	0	0	100
Population Kropiuna (7)					
Nb	18	12			
%	100	67			
Population Sirnitzbach (8)					
Nb	18	8			
%	100	44			
Population Zauchwinklbach (9)					
Nb	18	13			
%	100	72			
Population Oberschütter Bach (10)					
Nb	10	9	0	0	1
%	100	90	0	0	10

Tabelle 1:
Ergebnisse der
mitochondrialen DNA von
10 Bachforellenpopulationen
in Kärnten

Dank

Wir danken Herrn Prof. Dr. Steven Weiss vom Institut für Zoologie der Universität Graz für die genetischen Untersuchungen. Herzlichen Dank allen Fischereiberechtigten für die Möglichkeit der Entnahme von Fischen zur Untersuchung und die Mithilfe (Österreichische Bundesforste AG, Forstbetrieb Radlgraben, Förster Kargl, Andreas Seiser, Domkapitel Gurk, DI Markus Payr, Dr. Eckart Senitz, Benediktinerstift St. Paul, Andreas Rittler). Vielen Dank auch dem Kollegen DI Josef Farkas für die Mithilfe bei den Befischungen.

Verbindung zur Gail hat. Die Bachforellen aus diesem Gewässer (Abb. 3) gehören nach bisherigem Stand der Untersuchungen zu 100 % dem Donau-Typ Da-9 an. Zur Sicherheit wurden die Fische aus diesem Gewässer an zwei aufeinander folgenden Jahren im Hinblick auf ihre mitochondriale DNA untersucht. Alle Proben erwiesen sich zu 100 % als Donau-stämmig und auch demselben Typ Da-9 zugehörig. Daher kann diese Population als bislang einzige in Kärnten mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit als autochthon gelten.

Im November 2003 erfolgte eine Laichbefischung, wobei ein laichreifer Rogner abgestreift werden konnte und mit der Milch von zwei Männchen besamt wurde. Das befruchtete Eimaterial (ca. 350 Eier) wurde in der Fischzucht Hammer erbrütet. Im November und Dezember 2004 erfolgte ein abermaliger Laichfischfang.

Anfang Juli 2005 wurde eine weitere Elektro-Befischung von zwei Karawanken-Bächen durchgeführt, und zwar im Feistritzbach und im Harterbach. Beide Gewässer erwiesen sich als weitgehend fischleer, es wurden nur zwei etwa gleich große Exemplare von Bachforellen gefangen, die mit großer Wahrscheinlichkeit auf einen Besatz zurückgehen.

Im Herbst 2005 erfolgte eine Elektrokontrollbefischung eines Abschnittes am Eggenbach und am Tuffbach im Lesachtal. Beide Gewässerabschnitte waren jedoch ebenfalls fischleer, was auf die vorangegangenen Hochwässer zurückzuführen sein dürfte.

Die Jungfische aus der ersten Nachzucht aus dem Gewässer im unteren Gailtal (Abb. 4) wurden im Dezember 2004 in den fischleeren Oberlauf des besagten Gewässers eingesetzt. Mehrere Kontrollgänge im Jahre 2005 haben gezeigt, dass sich dieser Besatz mittlerweile sehr gut entwickelt hat.

Die Nachzucht der Befischung vom Dezember 2005 ist leider unbeabsichtigt während der Aufzucht mit anderen Jungfischen vermischt worden und konnte daher nicht mehr als Besatzmaterial Verwendung finden.

Der Österreichische Naturschutzbund Kärnten hat sowohl den Forellenbach im unteren Gailtal als auch ein weiteres, für die Nachzucht des autochthonen Stammes sehr gut geeignetes Gewässer in den Karawanken, von den Österreichischen Bundesforsten vorerst für 10 Jahre gepachtet, um die autochthone Population dauerhaft zu erhalten und so zu stärken, damit in Zukunft auch andere typologisch ähnliche Gewässer mit diesen genetisch bestgeeigneten Fischen besetzt werden können.

Ausblick

Letztendlich gibt es zwar weder eine „Österreichische oder Kärntner“ Bachforelle oder eine „Urforelle“, die sich als ideal für Besatzmaßnahmen quer durch das Land eignen würde. Bachforellen leben in zahlreichen kleinen Populationen, jede davon ist an ihre spezifische Umweltbedingungen angepasst. Trotz intensiver Bewirtschaftung mit nicht autochthonen Bachforellen, existieren jedoch



Abb. 3:
Bachforelle aus Bach im Unteren
Gailtal mit 100 % Donau-
stämmiger mitochondrialer DNA.
Foto: K. Kugi

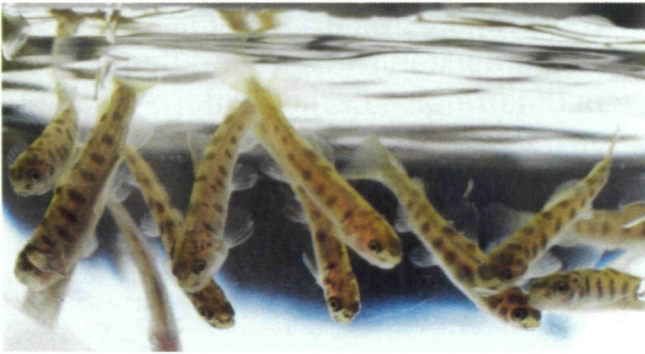


Abb. 4:
Jungfische aus der Nachzucht von Bachforellen aus dem Bach im unteren Gailtal.
Foto: K. Kugi

noch einige „reine“ Donaustämme in Österreich, vor allem in sehr kleinen isolierten Gewässern.

Um die Anpassungsfähigkeit von Bachforellen an unsere unterschiedlichen Umweltbedingungen zu erhalten, sollte der Besatz mit Stämmen von Bachforellen außerhalb des Einzugsgebietes unbedingt vermieden werden. Generell sollte der Fischbesatz kritisch hinterfragt werden, da ein solcher in den meisten Fällen nicht nur negative ökologische Auswirkungen hat, sondern auch in vielen Fällen aus ökonomischer Sicht sinnlos ist.

Im Jahre 1992 wurde in Rio de Janeiro eine Vereinbarung getroffen, die biologische Vielfalt von Tier- und Pflanzenarten zu erhalten. Daher sind wir aus diesem Grunde verpflichtet, auch die Vielfalt aller genetischen Eigenheiten von Fischpopulationen dauerhaft zu erhalten.

LITERATUR

- ALLENDDORF, F., N. RYMAN & F. UTTER (1987): Genetics and Fishery Management: Past, Present and Future. In: RYMAN, N. & F. UTTER (eds): Population Genetics and Fishery Management. – University of Washington press, Seattle, 1–19, Washington.
- BERNATCHEZ, L. (2001): The evolutionary history of brown trout (*Salmo trutta* L.) inferred from phylogeographic, nested clade and mismatch analysis of mitochondrial DNA-variation. – *Evolution* 55 (2): 351–379.
- HOLZER, G., G. UNFER & M. HINTERHOFER (2004): Gedanken und Vorschläge zu einer Neuorientierung der fischereilichen Bewirtschaftung österreichischer Salmonidengewässer. – *Österreichs Fischerei*: 57: 232–248.
- HONSIG-ERLENBURG, W. (2005): Zum Einfluss der Regenbogenforelle und des Bachsaiblings auf Bachforellenpopulationen. – *Österreichs Fischerei* 58: 286–289.
- MEDGYESY, N., R. LACKNER & B. PELSTER (2005): Trout Exam-Invest. Freilandversuche mit Bachforellen des Donautypus – Vortrag Seminar: Kann die „Urforelle“ wieder heimisch werden? Entwicklung, Lebensraum, Habitatansprüche und Konkurrenzverhältnisse, 7. 10. 2005, Mallnitz.
- MERANER, A., S. BARIC, A. RIEDL & J. DALLA VIA (2005): Genetische Charakterisierung von Forellenpopulationen und Auswirkungen auf die Fischerei. – Vortrag Seminar: Kann die „Urforelle“ wieder heimisch werden? Entwicklung, Lebensraum, Habitatansprüche und Konkurrenzverhältnisse, 7. 10. 2005, Mallnitz.
- WEISS, S. (2004): Urforelle – Irrtum und Wahrheit. – *Salzburgs Fischerei* 35 (4): 22–23.
- WEISS, S., C. SCHLÖTTERER, H. WAIDBACHER & M. JUNGWIRTH (2001): Haplotype (mtDNA) diversity of brown trout *Salmo trutta* in tributaries of the Austrian Danube: massive introgression of Atlantic basin fish by man or nature? – *Molecular Ecology* Vol. 10, Issue 5: 1241–1246.

Anschrift der Verfasser:

Dr. Wolfgang Honsig-
Erlenburg, Amt der Kärntner
Landesregierung, Unterabt.
15 – Ökologie & Umweltdaten,
Flatschacher Straße 70,
A-9020 Klagenfurt.
E-Mail: [wolfgang.honsig-
erlenburg@ktn.gv.at](mailto:wolfgang.honsig-
erlenburg@ktn.gv.at)

Mag. Klaus Kugi, Österreichischer
Naturschutzbund – Kärnten,
Adalbert-Stifter-Straße 21,
A-9500 Villach. E-Mail:
kaernten@naturschutzbund.at

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Carinthia II](#)

Jahr/Year: 2006

Band/Volume: [196_116](#)

Autor(en)/Author(s): Honsig-Erlenburg Wolfgang, Kugi Klaus

Artikel/Article: [Förder. wiss. Projekte: Zur Situation von ursprünglichen Bachforellen in Kärnten 211-217](#)