

DGLZ Rundschau Sonderdruck



Gambusia
(Damnbusia)
holbrooki,
der „Killerfisch“

Aarn Aarn und
Peter J. Unmack

Gambusia (Damnbusia) *holbrooki*, der „Killerfisch“

Gambusen (speziell *G. holbrooki*) werden auch gerne Moskitofische genannt, in der Annahme, sie seien die idealen Fische zum Eindämmen von Mückenlarven. Wir würden als Bezeichnung für diese Art außerhalb ihres natürlichen Verbreitungsgebiets lieber die Bezeichnung „Damnbusia“ vorschlagen. Dies soll nicht diesen armen, unschuldigen Fisch verdammen, aber es soll weitere Kreise informieren, dass diese Art zur großen Plage werden kann und es in vielen Fällen bessere Mückenbekämpfungsmethoden gibt. Deshalb glauben wir, dass „Damnbusia“ eine weitaus informativere Bezeichnung wäre als der irreführende Name Moskitofisch.

Viele fragen uns natürlich, was sie statt den Gambusen zur Mückenkontrolle einsetzen sollen? Nun, fast jeder Fisch frisst Mückenlarven. Versuchen sie mal, in irgendeinem Fischgewässer eine Mückenlarve zu finden...

Die beste Lösung ist, einen einheimischen Fisch zu finden, der relativ anspruchslos ist und sich in dem betreffenden Gewässer fortpflanzen kann. Welche Art das ist, hängt natürlich vom Ort ab, aber für die meisten Gegenden gibt es geeignete Arten, die schon in ihrer Nachbarschaft vorhanden sind. Und nehmen sie bitte unbedingt auch, wenn möglich, Tiere aus ihrem örtlichen Flusssystem und nicht die gleiche oder ähnliche Art von außerhalb, da es oft signifikante Unterschiede zwischen den unterschiedlichen Fundorten gibt.

Gambusia und Mückenbekämpfung

G. holbrooki und *G. affinis* stammen ursprünglich aus den südlichen und östlichen USA, sind aber inzwischen weltweit verbreitet.

Wo durch Mücken verbreitete Krankheiten die Gesundheit der Menschen bedrohen und lokale Fischarten nicht geeignet sind, wie z.B. in den urbanen Gegenden Thailands oder Venezuelas, kann das Aussetzen von Poeciliiden (wie Gambusen und Guppys) oft eine der wenigen Bekämpfungsmöglichkeiten sein.

Diese Lebendgebärenden Zahnkarpfen sind sehr gut an stehendes Gewässer angepasst und halten sich überwiegend knapp unter der Wasseroberfläche auf, wo sie die relative sauerstoffreiche Oberflächenschicht nutzen.

Allerdings ist die Effektivität der Gambusen als Mückenkontrolle eher unklar. Die Gambusen bevorzugen möglicherweise andere Insekten oder Krebstiere als Futter, darunter vielleicht auch Arten, die ihrerseits Mückenlarven erbeuten. Da Gambusen keine embryonale Diapause wie manche Killifische haben, sterben sie in saisonalen Gewässern aus und man muss dann wieder ansiedeln. Außerdem wachsen Mückenlarven auch oft in wassergefüllten Baumhöhlen oder alten Kanistern auf, wo sie vor räuberischen Vertebraten sicher sind.

Gambusen wirken als intraspezifische Konkurrenz zu einheimischen Arten durch Jagd auf Eier und Larven endemischer Fisch- und Froscharten. Nachteilige Einflüsse auf die australischen Arten *Scaturiginichthys vermeilipinnis* (Pseudomugilidae), *Chlamydogobius squamigenus* (Gobiidae), *Pseudomugil signifer* und Kaulquappen (UNMACK & BRUMLEY, 1991; UNMACK, 1992; WAGER, 1994, 1995; WAGER & UNMACK, in prep; HOWE ET AL., 1997; MORGAN & BUTTEMER, 1997; WEBB & JOSS, 1997).

GLOVER (1989) berichtet, dass Gambusen zum Rückgang von *Chlamydogobius eremius* und *Leiopotherapon unicolor* in Südaustralien führten. Vermutungen, dass Gambusen die Eier und Larven von Regenbogenfischen stark bejagen, konnten von uns durch Feldstudien im oberen Orara-River, nahe Karangi, New South Wales, nachgewiesen werden (IVANTSOFF & AARN, 1999). In Neuseeland zeigten BARRIER & HICKS (1994), dass, obwohl die Gambusen durch die

größeren Schlammfische (*Neochanna diversus*) gejagt wurden, sie trotzdem deren Larven und Eier fraßen.

Auch viele Beispiele aus Nordamerika zeigen einen negativen Einfluss durch nichteinheimische Gambusen. So wurde *Poeciliopsis o. occidentalis* aus fast seinem kompletten Verbreitungsgebiet verdrängt. Heute gibt es nur noch dort Populationen, wo es keine Gambusen gibt und in einigen Quellen, wo bislang noch unbekannte Voraussetzungen im Ökosystem eine Koexistenz der beiden Arten ermöglicht. (MINCKLEY et al. 1991). Die andere lokale *Poeciliopsis*-Unterart *P. o. sonoriensis* ist ebenfalls in Gefahr, da die Gambusen sich gerade erst auch im Yaqui-River-Flusssystem verbreiten. Die Gambusen haben auch einen großen Einfluss auf einige Wüstenfisch-Populationen (*Cyprinodon*). Zwar ist noch kein Aussterben einer solchen Art vorgekommen, allerdings sind einige Populationen stark dezimiert worden. Untersuchungen von UNMACK in Nevada (unpubliziert) zeigen, dass sich die Wüstenfisch-Populationen schon ein Jahr nach Dezimierung der Gambusen durch Absammeln wieder erholen. Es konnte aber gezeigt werden, dass das Aussterben von *Taricha tolosana* Populationen in Kalifornien von Gambusen verursacht wurde.

Zur Überraschung von DIAMOND (1996) werden in Südkalifornien Gambusen von Amts wegen an jeden freigiebig herausgegeben. Zitat: „Ich rief beim LA County Distrikt (Abt. west vector control) an und erfuhr von einem Mitarbeiter: Ja, sie würden mir Moskitofische

geben; nein, es entstünden keine Kosten; nein, ich müsste mich nicht ausweisen, kein Formular ausfüllen oder angeben, was ich mit den Tieren anfangen wollte; nein, die Tiere sind harmlos und bergen keine Risiken, auf die ich achten müsste; ja, ich könne gerne 100 Stück haben.“

Zusammenfassend gesagt gibt es reichlich Beweise, dass Gambusen endemische Arten in Teilen Australiens, Neuseelands und Nordamerikas gefährden. Deshalb muss man eine Strategie zur *Gambusia*-Kontrolle entwickeln. Eine komplette Ausrottung der Bestände ist wahrscheinlich nicht möglich, und vielleicht auch nicht wünschenswert. Einige Möglichkeiten einer biologischen Bekämpfung werden im Folgenden behandelt. Andere Möglichkeiten, u.a. Änderungen der Flussraten der Gewässer, Abfischen und Anwendung von Fischgiften, wurden auch probiert, sind aber momentan außer Diskussion.

Möglichkeiten einer biologischen Gambusenkontrolle in Australien und Neuseeland

Die vorgeschlagenen biologischen Bekämpfungsstrategien für schädliche Wirbeltiere erfordern eine sorgsame Abwägung der davon ausgehenden Risiken für endemische oder domestizierte Arten. Die Cyprinodontiformes haben sich wohl in der Kreidezeit entwickelt und sie kommen nur in der Alten und Neuen Welt westlich der Wallace-Linie vor. Deshalb sollte man beim Erarbeiten von Bekämpfungsmaßnahmen der Gambusen in Australien und Neuseeland besonders

Cyprinodontiformen-spezifische Mittel erwägen.

Biologische Bekämpfungsverfahren unterscheiden sich in der Pathogenität und der Spezifität gegenüber den Zielwirten. Die Pathogenität kann durch die selektive Aufnahme im Wirt oder Modellsystem (erweitert oder vermindert) geändert werden, während die Spezifität normalerweise nicht abänderbar ist.

PERLMUTTER & POTTER (1987) berichten von einem Retrovirus, der bei Poeciliiden mit Hautkrebsbildung assoziiert ist. Allerdings gibt es die Erkenntnis, dass einige Viren die Artbarriere überwunden haben. (z.B. der Übergang von HIV von Primaten zum Mensch in den 60er-Jahren). Deshalb ist eine virale Kontrolle von Gambusen momentan nicht zweckmäßig.

Viele bakterielle und Pilzkrankheiten sind opportunistische Pathogene mit begrenztem Wirtsspektrum, so *Bacillus thuringiensis* (giftig für Insekten) und *Aspergillus* spp. (für Vögel). Allerdings sind die *Saprolegnia*-Pilzarten, die man allgemein bei verletzten Fischen findet, sowie *Vibrio* spp, die man regelmäßig bei toten Fischen nachweisen kann, nicht wirtsspezifisch und hauptsächlich pathogen bei geschwächten Tieren.

Bei *Gambusia holbrooki* sind mindestens 23 Parasitenarten nachgewiesen (ARTINGTON & LLOYD, 1989), Viele vielzellige Parasiten (Nematoden und Cestoden) sind wirtsspezifisch, aber offensichtlich nicht bei Fischen. Fischkrankheiten sind

aber allgemein ziemlich schlecht untersucht. Neuere Untersuchungen über Protozoen (sich Tabelle) bei *Gambusia* oder anderen Cyprinodontiformes sind nicht sehr zahlreich. Vielleicht limitieren auch noch unbekannte endemische Parasiten die weitere Verbreitung von Gambusen außerhalb ihres Verbreitungsgebiets.

Gambusen haben einen Selektionsvorteil gegenüber einheimischen Arten in sich verschlechternden Lebensräumen (v.a. verminderte Flussraten und Eutrophierung). Trotz der besser erforschten Faktoren, die eine Verbreitung von *Gambusia* limitieren, wie Feinddruck, schnelle Fließgeschwindigkeiten, kaltes Wasser und Salinität (SCHOENHERR, 1981; ARTHINGTON & LLOYD, 1989; COURTENAY & MEFFE, 1989; CONGDON, 1994; NORDLIE & MIRANDI, 1996), ergibt eine Analyse der nicht erfolgreichen Einbürgerungsversuche, dass die Besiedelung durch *Gambusia* opportunistisch ist. Während die Aufmerksamkeit der Untersuchungen sich v.a. auf die erfolgreichen Einbürgerungsversuche

bezog, sind die Gründe für das Scheitern von Einbürgerungen oft nicht publiziert oder nur ungenügend untersucht. *Gambusia*-Populationen am Rande von etablierten Populationen haben wohl erhöhten Stress und sind somit anfälliger für Parasiten. Da Gambusen omnivore, opportunistische Kannibalen sind, ist die Übertragung von Parasiten mit direkten oder indirekten Lebenszyklen möglich.

Eine Sorge bei der biologischen Bekämpfung eines exotischen Schädling ist das Risiko einer weiteren Verminderung der Biodiversität, nachdem die Zielspezies erst einmal ausgerottet ist. Falls *Gambusia* in einen Lebensraum intergriert ist, könnte die Eradikaton eine Störung verursachen, die noch weiteren Stress auf die aquatische Fauna erzeugt. Diese Befürchtung gibt es z.B. im Zusammenhang mit der Kaninchenbekämpfung in Australien. Hier wird befürchtet, dass nach Ausrottung der Kaninchen die Katzen und Füchse dann verstärkt die einheimische Fauna jagen.

Tabelle 1: Einige Parasiten an Gambusen und verwandten Arten

Parasit	Wirt; Herkunft	Lit.
<i>Glugea</i> sp. (Microspora)	<i>Gambusia</i> ; Kalifornien	CRANDALL & BOWSER, 1982
<i>Kudoa</i> spp. (Kudoidae)	<i>Gambusia</i> , andere Cyprinodontiformes, Golf von Mexiko	DYKOVA et al., 1994
<i>Goussia piekarskii</i> (Emeritiidae)	<i>Gambusia</i> ; New South Wales	LOM & DYKOVA, 1995
<i>Calyptospora funduli</i> (Calyptosporidiidae)	Sechs <i>Fundulus</i> spp. <i>Menidia beryllina</i> , Florida,	SOLANGI & OVERSTREET, 1980 FOURNIE & OVERSTREET, 1994
<i>Myxobolus nevoleonensis</i> (Myxosporaea: Myxobolidae)	<i>Poecilia</i> spp., Mexiko	SEGOVIA SALINAS et al., 1991
<i>Glugea</i> sp. (Microspora)	Vier Killiarten, Aquarienpopulationen, USA	LOM et al., 1995

Im natürlichen Verbreitungsgebiet werden Gambusen teilweise durch Fressfeinde wie den Eierlegenden Zahnkarpfen *Fundulus* spp. kontrolliert. Es gibt keine Berichte, dass außerhalb des natürlichen Verbreitungsgebiets *Gambusia* irgendwo ein Hauptbestandteil der Nahrung eines Fischfressers ist. Andererseits wäre es interessant, den Einfluss von bestimmten exotischen Räubern auf Gambusen (nach Sicherstellung, dass das Einsetzen derartiger Räuber keinen Einfluss auf die endemische Fauna hat) zu untersuchen. Einige der größeren *Cynolebias*- und *Nothobranchius*-Arten sind Piscivore, die auf saisonale Gewässer beschränkt sind, wo sie in der Lage wären, *Gambusia*-Rückzugspopulationen zu vernichten. Unmack (unveröffentlicht) und andere haben beobachtet, dass Gambusen und größere Galaxiiden selten koexistieren und *Galaxias*-Arten Gambusen in Aquarien schnell den Garaus machen. In kleinere Gewässer könnte man Arten wie *Galaxias maculatus* in hoher Dichte zur Bekämpfung der Gambusen einbringen. Nach 2-4 Jahren würden die Galaxiiden an Altersschwäche sterben, und da sie sich in Süßwasser nicht fortpflanzen können, würden so die isolierten Gewässer exotenfrei sein, und die natürliche Fauna könnte sich wieder ansiedeln.

Conclusio

ARLINGTON & LLOYD (1989) postulierten, dass die biologische Populationskontrolle von Gambusen derzeit nicht möglich ist. Ein Jahrzehnt später hat sich die Bedrohungslage für die aquatische

Biodiversität in Australien und Neuseeland nicht verbessert. Eine weitere Erforschung von *Gambusia*-spezifischen Parasiten bringt vielleicht eine Lösung. Vorschläge zur Gambusenbekämpfung könnten vom Wissen profitieren, dass Gambusen nicht mit der endemischen Fauna verwandte, omnivore, opportunistische Kannibalen sind, die schnell fließende Gewässer meiden. Solche hier entwickelten Bekämpfungsschemata könnten auch in Zukunft als Modellsysteme zur Eradikation eingebürgerter *Tilapia* und Karpfen dienen.

Literatur

- ARTINGTON, A. H. (1991). Ecological and genetic impacts of introduced and translocated freshwater fishes in Australia. *Can. J. Aquat. Sci.*, 48 (Suppl. 1): 33-43.
- ARTINGTON, A. H. & L. L. LLOYD (1989). Introduced poeciliids in Australia and New Zealand. Pp. 333-348, in: G. K. MEFFE & F. F. SNELSON (eds.), *Ecology and evolution of livebearing fishes (Poeciliidae)*. Prentice Hall, New Jersey, 453 pp.
- BARRIER, R. F. G. & B. J. HICKS (1994). Behavioural interactions between black mudfish (*Neochanna diversus* Stokell, 1949: Galaxiidae) and mosquitofish (*Gambusia affinis* BAIRD & GIRARD, 1854). *Ecol. Freshw. Fish*, 3: 93-99.
- CONGDON, B. C. (1994). Characteristics of dispersal in the eastern mosquitofish, *Gambusia affinis*. *J. Fish Biol.*, 45: 943-952.
- COURTENAY, W. R. & G. K. MEFFE (1989). Small fishes in strange places: a review of introduced poeciliids. Pp. 319-331, in: G. K. MEFFE & F. F. SNELSON (eds.), *Ecology and evolution of livebearing fishes (Poeciliidae)*. Prentice Hall, New Jersey, 453 pp.
- GRANDALL, T. A. & P. R. BOWSER (1982). A microsporidian infection in mosquitofish, *Gambusia*

- affinis*, from Orange County, California. Calif. Fish Game, 68: 59-61.
- DIAMOND, J. M. (1996). A-bombs against amphibians. Nature, 383: 386-7.
- DYKOVA, I. & J. LOM (1981). Fish coccidia: critical notes on life cycles, classification and pathogenicity. J. Fish Dis., 4: 487-505.
- DYKOVA, I., J. LOM, & R. M. OVERSTREET (1994). Myxosporean parasites of the genus *Kudoa* Meglitsch, 1947 from some Gulf of Mexico fishes: description of two new species and notes on their ultrastructure. Europ. J. Protistol., 30: 316-323.
- FOURNIE, J. W. & R. M. OVERSTREET (1994). Host specificity of *Calyptospora funduli* (Apicomplexa: Calyptosporidae) in atheriniform fishes. J. Parasitol., 79: 720-727.
- GAMBRADT, S. C. & L. B. KATS (1996). Effect of introduced crayfish and mosquitofish on California newts. Cons. Biol., 10: 1155-1162.
- Glover, C. J. M (1989). Fishes. Pp 89-112, in: W. ZEIDLER & W. F. PONDER (eds.), Natural History of Dalhousie Springs. South Australian Museum, Adelaide 138 pp.
- HAQ, S., R. N. PRASAD, H. PRASAD, R. P. SHUKLA, & V. P. SHARMA (1992). *Gambusia affinis*: Dispersal due to floods and its failure to colonize new water bodies in Shajahanpur district (U. P.). Ind. J. Malar., 29: 113-118.
- HOWE, E., C. HOWE, R. LIM, & M. BURCHEIT (1997). Impact of the introduced poeciliid *Gambusia holbrooki* (Girard, 1859) on the growth and reproduction of *Pseudomugil signifer* (Kner, 1865) in Australia. Mar. Freshw. Res., 48: 425-434.
- IVANTSOFF, W., & AARN (1999). Detection of predation on Australian native fishes by *Gambusia holbrooki*. Mar. Freshwater Res., 50: 467-468.
- LOM, J. & I. DYKOVA (1995). Studies on protozoan parasites of Australian fishes. Notes on coccidian parasites with description of three new species. Sys. Parasitol., 31: 147-156.
- LOM, J., E. J. NOJA, & I. DYKOVA (1995). Occurrence of a microsporean with characteristics of *Glugea anomala* in ornamental fish of the family Cyprinodontidae. Dis. aquat. Org., 21: 239-242.
- MILTON, D. A. & A. H. ARTHINGTON (1982). Reproductive biology of *Gambusia affinis bolbrooki* Baird and Girard, *Xiphophorus helleri* (GÜNTHER) and *X. maculatus* (HECKEL) (Pisces; Poeciliidae) in Queensland, Australia. J. Fish Biol., 23: 23-41.
- MINCKLEY, W. L., G. K. MEFFE, & D. L. SOLTZ. Conservation and management of short-lived fishes: the cyprinodontoids. Pp 247-282, in: W. L. MINCKLEY & J. E. DEACON (eds.), Battle Against Extinction: native fish management in the American West. University of Arizona Press, Tucson, 517 pp.
- MORGAN, L. A. & W. A. BUTTEMER (1997). Predation by the non-native fish *Gambusia holbrooki* on small *Litoria aurea* and *L. dentata* tadpoles. Austr. Zool., 30: 143-149.
- NORDLIE, F. G. & A. MIRANDI (1996). Salinity relationships in a freshwater population of eastern mosquitofish. J. Fish Biol., 49: 1226-1232.
- PARENTI, L. R. (1981). A phylogenetic and biogeographic analysis of cyprinodontiform fish (Teleostei, Atherinomorpha). Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., 168: 335-557.
- PERLMUTTER, A. & H. POTTER (1987). Retrovirus-like particles in embryonic kidney tissue of the platyfish, *Xiphophorus maculatus*. J. Exp. Zool., 243: 125-135.
- SCHOENHERR, A. A. (1981). The role of competition in the replacement of native fishes by introduced species. Pp. 173-203, in: R. S. NAIMAN & D. L. STOLZ (eds.), Fishes in North American deserts. Wiley, New York, 243 pp.
- SEGOVIA SALINAS, F., F. JIMENEZ-GUZMAN, L. GALAVIZ-SILVA, & E. RAMIREZ-BON (1991). *Myxobolus nuevoleonensis*, n.sp. (Myxozoa: Myxobolidae) parasite of fishes *Poecilia mexicana* and *P. reticulata* from Rio de la Silla near Monterey, Nuevo Leon, Mexico. Rev. Lat-amer. Microbiol., 33: 265-269.

SOLANGI, S. A. & R. M. OVERSTREET (1980). Biology and pathogenesis of the coccidium *Eimeria funduli* infecting killifishes. *J. Parasitol.*, 66: 513-526.

UNMACK, P. (1992). Further observations on the conservation status of the redfinned blue-eye. *The Bulletin*, 12: 8-9. (Bulletin of the Australian New Guinea Fishes Association, Australia).

UNMACK, P. & C. BRUMLEY (1991). Initial observations on the spawning and conservation status of the redfinned blue-eye, (*Scaturiginichthys vermeilpinnis*). *Fishes of Sahul*, 6(4): 282-284. (Journal of the Australian New Guinea Fishes Association, Australia).

WAGER, R. (1994). The distribution and status of the red-finned blue eye. Final Report Part B: The distribution of two endangered fish in Queensland. Endangered species unit project number 276.

WAGER, R. (1995). Elizabeth Springs goby and Edgbaston goby: distribution and status. Endangered Species Unit Project Number 417. (Final Report).

WAGER, R. N. E. & P. J. UNMACK. (in prep) Threatened fishes of the world, *Scaturiginichthys vermeilpinnis*. *Envir. Biol. Fishes*.

WEBB, C. & J. JOSS (1997). Does predation by the fish *Gambusia holbrooki* (Atheriniformes: Poeciliidae) contribute to declining frog populations? *Austr. Zool.*, 30: 316-324.

Weitere interessante Literatur zum Thema

ARITHINGTON, A. H. & C. J. MARSHAL 1999. Diet of the exotic mosquitofish, *Gambusia holbrooki*, in an Australian lake and potential for competition with indigenous fish species. *Asian Fisheries Science*. 12(1): 1-8.

CHILDS, M. R. 2006. Comparison of Gila topminnow and western mosquitofish as biological control agents of mosquitoes. *Western North American Naturalist*. 66(2): 181-190.

DOVE, A. D. M. (2000). Richness patterns in the parasite communities of exotic poeciliid fishes. *Parasitology*. 120(6): 609-623.

DUNCAN, D. K. & J. M. VOELTZ (2004). Novel application of a novel tool: using a U.S. Endangered Species Act Safe Harbor Agreement to reduce the use of mosquitofish. Page 70 in Abstract of papers presented at the 13th International Conference on Aquatic Invasive Species, September 20-24, 2004, Ennis, Ireland. 283pp. http://www.icaais.org/pdf/21Tuesday/C/tues_c_e_pm/Doug_Duncan.pdf

GOODSELL, J. A. & L. B. KATS (1999). Effect of introduced mosquitofish on Pacific treefrogs and the role of alternative prey. *Conservation Biology*. 13: 921-924.

KOMAK, S. & M. R. CROSSLAND (2000). An assessment of the introduced mosquitofish (*Gambusia affinis holbrooki*) as a predator of eggs, hatchlings and tadpoles of native and non-native anurans. *Wildlife Research*. 27(2): 185-189.

LAWLER, S. P., et al. (1999). Effects of introduced mosquitofish and bullfrogs on the threatened California red-legged frog. *Conservation Biology*. 13: 613-622.

PYKE, G. H. (2005). A review of the biology of *Gambusia affinis* and *G. holbrooki*. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*. 15: 339-365.

WILLIS, K. & N. LING. (2000). Sensitivities of mosquitofish and black mudfish to a piscicide: could rotenone be used to control mosquitofish in New Zealand wetlands? *New Zealand Journal of Zoology*. 27(2): 85-91.

eMail der Autoren:

aarnaarn@hotmail.com

peter.mail2@unmack.net

Homepage: <http://www.gambusia.net>, dort finden Sie auch das englische Original dieses Artikels. Übersetzung: Harald Auer, mit freundlicher Unterstützung von Harro Hieronimus

Autoren
Aarn Aarn
Bangalow, Australien
Peter J. Unmack
Provo, Utah, USA



Impressum:

Herausgeber:

Deutsche Gesellschaft für Lebendgebärende
Zahnkarpfen e.V.
www.dglz.de
info@dglz.de

Redaktion:

Dr. Harald Auer (HA)
eMail: redaktion@dglz.de

Veröffentlichte und namentlich gekennzeichnete Manuskripte stellen nicht unbedingt die Meinung des Herausgebers dar. Für den Inhalt sind die Autoren selbst verantwortlich.

Dieser Sonderdruck ist ein Auszug aus der DGLZ-Rundschau 2/2007. Alle Rechte zur weiteren Vorbereitung und Verwertung dieses Sonderdrucks liegen bei den Autoren dieses Artikels.

Anfragen zum Thema bitte direkt an die Autoren richten:

aarnaarn@hotmail.com

peter.mail2@unmack.net

Homepage: <http://www.gambusia.net>