

Michael R. Wintersteiger

Zur Besiedlungsgeschichte und Verbreitung der Flußkrebse im Land Salzburg

Einleitung

Wo sind sie geblieben, die bizarren Bewohner unserer Gewässer, die »Roten Ritter« des Kochtopfes? Gibt es sie noch, die Stein- und Edelkrebse, von denen die Alten von unglaublich reichen Fängen zu berichten wissen, von Säcken und Körben, in denen Krebse zentnerweise zum Markt getragen wurden, und von Bauern, die sie mit Heu-rechen aus den Bächen zogen?

Mit diesen Fragen beschäftigt sich eine umfangreiche Arbeit über die Verbreitung der Flußkrebse in Österreich (Wintersteiger 1985), die auch auf chemisch-physikalische Lebensansprüche von Krebsen und Bewirtschaftungsprobleme eingeht und der vorliegenden Arbeit zugrunde liegt. Da die Bestände an Edelkrebsen und Steinkrebsen in Österreich seit etwa 100 Jahren rapide weniger wurden und auch die Erinnerungen über ehemalige Krebsegewässer in der Bevölkerung schwinden, war es hoch an der Zeit, sich in einer umfassenden Studie mit der Verbreitung dieser Tiere zu beschäftigen.

Literatur über die Flußkrebse im Land Salzburg ist nur spärlich vorhanden. Ein Einblick in die Situation während der Zeit des Erzbistums wird durch die Arbeit von Freudlsperger (1921) möglich. Die Veränderungen in der Besiedlung der Salzburger Gewässer nach Auftreten der Krebspest zeigen die Ergebnisse einer Fischereistatistik nach dem Stand von 1904 (Anonymus 1906).

Die gegenwärtige Verbreitung der Flußkrebse in Salzburg (Stand Ende 1983) kann übersichtsartig nach den Veröffentlichungen von Spitzzy (1971 und 1972) und der Verbreitungsstudie von Wintersteiger (1985) dargestellt werden. Diese Arbeit beruht auf Ergebnissen von Umfragen in Fischereikreisen und auf den Ergebnissen von zahlreichen nächtlichen Begehungen (Krebse sind nachtaktive Tiere und mittels einer starken Taschenlampe während der Dunkelheit in klaren Gewässern gut zu beobachten).

Für diese Arbeit stellte die BA für Fischereiwirtschaft in Scharfling ihre Einrichtungen und fachliche Hilfe bereit. Die nötigen Finanzmittel wurden zum größten Teil durch eine Förderung des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft getragen. Großer Dank gilt auch den Mitarbeitern des Zoologischen Institutes der Universität Salzburg für fachliche Beratung, der Polizeitauchergruppe unter Helmut Reiter für die Hilfe bei Taucharbeiten und natürlich nicht zuletzt allen, die durch Mitteilungen über Krebsvorkommen zum Gelingen dieser Studie beitrugen.

Postglaciale Besiedlung – natürliche Verbreitungsgebiete

Um sich fortpflanzen zu können, verlangen alle europäischen Süßwasserastaciden sommerliche Gewässertemperaturen über 10 °C.

Es ist deshalb sicher richtig, anzunehmen, daß die Tiere während der Eiszeiten nur in warmen Refugien Europas überleben konnten (Albrecht 1980).

Zur Rekonstruktion der Besiedlung Europas mit Astaciden während der interglacialen und präglacialen Zeiten fehlen leider Fossilfunde. Die einzelnen, meist bruchstückhaften Funde bestätigen aber die Besiedlung Europas mit Süßwasserastaciden auch in diesen Zeiten.

Da Salzburg während der Eiszeiten vergletschert war und die sommerlichen Temperaturen sicher nicht über 10 °C anstiegen, kann man davon ausgehen, daß die Salzburger Gewässer nach der letzten Eiszeit neu mit Krebsen besiedelt werden mußten.

Autochthon sind in Salzburg die beiden Arten *Astacus astacus* L. und *Astacus torrentium* Sch.

Während der ersten postglacialen Besiedlungswelle scheint es wahrscheinlich, daß als erster *Astacus torrentium*, der Steinkrebs, vor etwa 10.000 Jahren begann, die Alpen von wärmeren Refugien aus zu besiedeln, da er geringere Ansprüche an die Gewässertemperatur als *Astacus astacus*, der Edelkrebs, stellt. Dafür spricht auch die Feststellung Albrechts (1980), daß *A. torrentium* die älteste recente europäische Flußkrebisart ist und dadurch bereits am besten an das Süßwasserleben adaptiert sein dürfte.

Erst mit der weiteren Erwärmung wird die Einwanderung von *Astacus astacus* denkbar.

Entscheidende Veränderungen in der Besiedlungsgeschichte Salzburgs mit Flußkrebsen dürfte der Beginn des postglacialen Klimaoptimums mit sich gebracht haben. Es erreichte nach Seefeldner (1960) seinen Höhepunkt vor etwa 4.500 Jahren. Die Waldgrenze erreichte unter dem Einfluß eines mehr kontinentalen Klimas mit sehr heißen Sommern ihren höchsten Stand. Die Fichten drangen bis zu 600 Metern höher als heute vor.

Es muß zu dieser Zeit zu einem erheblichen Anstieg der Gewässertemperaturen gekommen sein. Das bedeutet einerseits, daß Krebse damals in Gewässersysteme eindringen konnten, zu denen ihnen heute der Zutritt durch zu niedrige Wassertemperatur verwehrt ist, andererseits aber auch, daß die Gewässer, deren sommerliche Maximaltemperatur

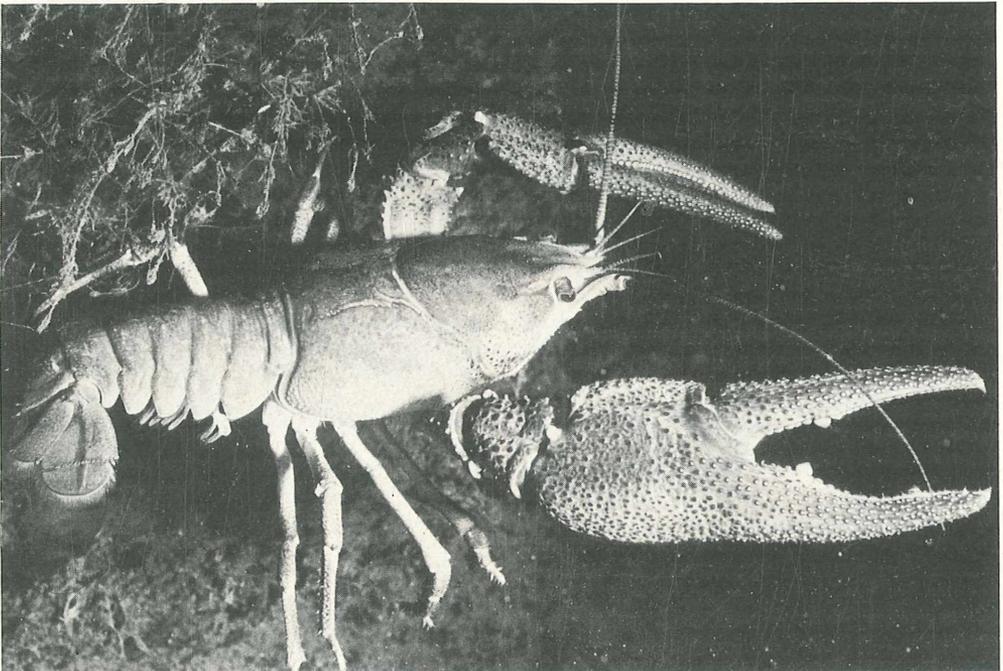


Abb. 1 Edelkrebs (*Astacus astacus*)

(Foto: K. Thurner)

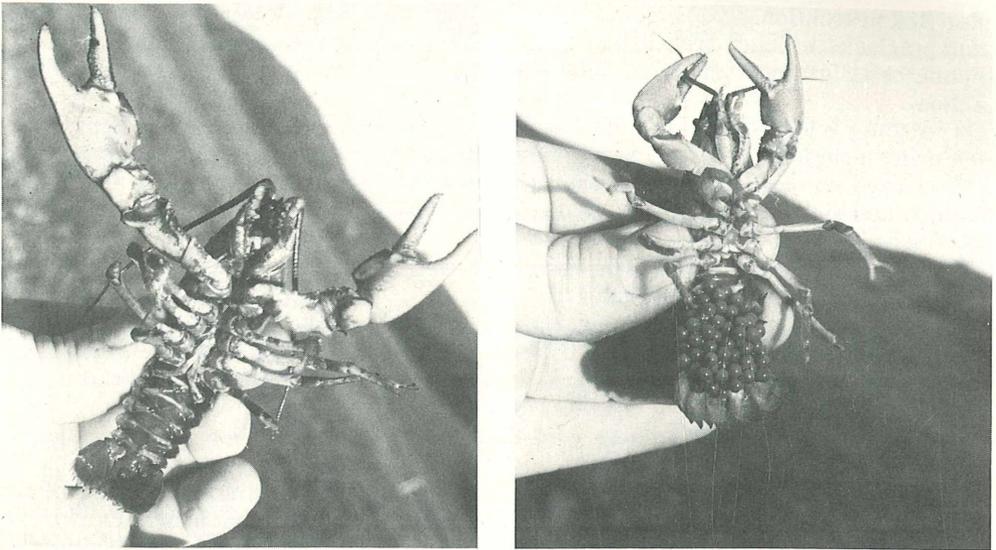


Abb. 2 Steinkrebs (*Astacus torrentium*) – links Männchen, rechts eitragendes Weibchen

heute am Grenzbereich der Toleranz nach oben (um 25 °C) liegt (viele stehende Gewässer und Niederungsbäche), während des Klimaoptimums nicht von Flußkrebse bewohnt waren.

Es dürfte also der um 900 v. Chr. einsetzende Klimasturz eine zweite postglaciale Besiedlungswelle eingeleitet haben, die entgegengesetzt zur ersten flußabwärts gerichtet war. Die Anwesenheit des Menschen reicht nach Seefeldner (1960) in Salzburg bis in die Mitte der postglacialen Wärmezeit zurück. Da Krebse zu den sehr leicht fangbaren Beutetieren des Menschen zählen, sind Aussetzungen in Salzburg bereits seit etwa 7.000 Jahren denkbar.

Die Umgestaltung der Landschaft beschränkt sich vorerst auf eine äußerst geringfügige Beeinflussung des Vegetationsbildes. Erst die großen Rodungen des Mittelalters bringen die ersten wesentlichen Veränderungen der natürlichen pflanzengeographischen Ausgangssituation mit sich. Neben bereits vorher möglichen Aussetzungen sind Rodungen entlang der Gewässer, die lokale Veränderungen von Gewässertemperaturen bedingen konnten, der Beginn der direkten Beeinflussung der Besiedlungsgeschichte Salzburgs mit Flußkrebse durch den Menschen.

Zu Beginn der geschichtlichen Zeit wurde das Land von fast völlig geschlossenen, nur stellenweise von Moorflächen unterbrochenen Urwäldern eingenommen. Alle Flüsse waren von Auwäldern begleitet, an deren Zusammensetzung im unmittelbaren Überschwemmungsbereich allen voran die Grauerle, aber auch Esche und Ulme, in größerem Abstand vom Fluß auch Weiden und Pappeln beteiligt waren (Wagner 1955).

Die Vorliebe von Krebse für frisches Erlenlaub (Mason 1974) scheint also kein Zufall zu sein.

A. torrentium wurde aufgrund seiner wirtschaftlichen Bedeutungslosigkeit (er bleibt kleiner, wächst langsamer und hat weniger Nachwuchs als *A. astacus*) im Gegensatz zu *A. astacus* fast nie ausgesetzt.

Der natürliche Ausbreitungsmodus, ohne menschliches Zutun verstanden, ist beschränkt auf Wanderungen im Wohngewässer, wobei die einzelnen Tiere keine großen Wanderungen unternehmen, sondern lediglich hohe Krebsbesiedlungsdichte zum Ausweichen in andere, krebsleere oder krebsarme Gewässerabschnitte führt.

Da Krebse, verglichen mit Fischen, nur schlecht schwimmen und Hindernisse nicht springend überwinden können, sind sie bei der Eroberung neuer Lebensräume flußaufwärts darauf angewiesen, zu Fuß zu gehen. Für Fische leicht überwindbare, unscheinbare Hindernisse können also, besonders wenn sie glatt und nicht auf kurzem Landweg umgehbar sind, die Besiedlung flußaufwärts verhindern. Bei der reichlichen Strukturierung eines naturbelassenen Gewässers findet sich wohl immer irgendein für Krebse begehbarer Weg flußaufwärts, beim Perfektionismus des modernen Gewässerbaues, der sogar die Wanderungen von Fischen flußaufwärts vielerorts verhindert, stellt diese Besonderheit im Ausbreitungsmodus eine starke Einschränkung dar. Da es heute fast keine unverbauten Bachsysteme mehr gibt, ist eine selbsttätige Verbreitung von Krebsbeständen flußaufwärts im allgemeinen nicht mehr möglich.

Da Steinkrebse fast nie ausgesetzt wurden und man auch die Verschleppung durch andere Tiere weitgehend ausschließen kann, sind die noch vorhandenen Restbestände von Steinkrebsen von höchstem zoogeographischen Wert.

Das für Steinkrebse so entscheidende postglaciale Klimaoptimum bildet gleichzeitig auch günstige Bedingungen für die Besiedlung des nördlichen Salzburgs (Flachgau) durch den Edelkrebs, der höhere Wassertemperaturen als der Steinkrebs beansprucht (max. ca. 25 °C).



Abb. 3 Steinkrebsbiotop (Schönbach – Zubringer des Wallerseees)

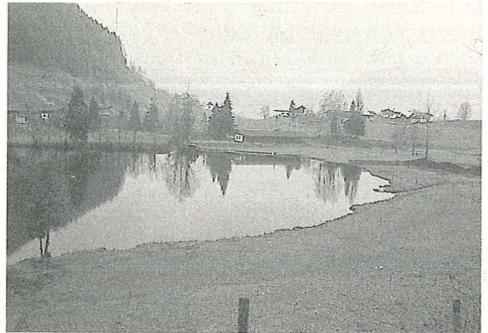


Abb. 4 Edelkrebsbiotop (Böndlsee bei Goldegg)

Eine Rekonstruktion des natürlichen Verbreitungsgebietes des Edelkrebsees in Salzburg ist heute nur in groben Zügen möglich, da Edelkrebse aus kulinarischen Gründen sehr oft ausgesetzt wurden. Krebsbesatzmaterial kann vom Menschen ebenso wie lebende Speisekrebse auch ohne Wasser weit transportiert werden. Krebse boten sich früher, im Gegensatz zu Fischen, geradezu für Aussetzungen an.



Abb. 5 Bewohnte Krehshöhle, erkenntlich durch feines Auswurfmaterial

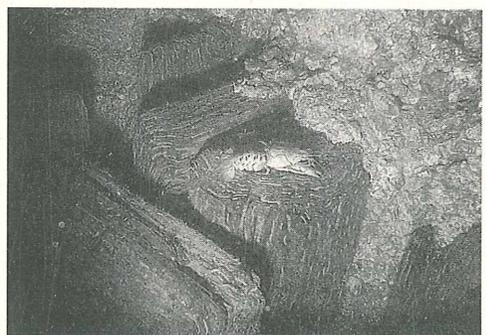


Abb. 6 Leere Haut eines Kamberkrebsees im Zeller See

Das natürliche Verbreitungsgebiet des Edelkrebses dürfte ebenso wie das des Steinkrebses im Flußgebiet der Saalach und der Salzach auf den Flachgau beschränkt sein und an der Nordseite des Untersberges und des Tennengebirges enden. Der Wildbachcharakter der Salzach vom Tennengebirge flußaufwärts dürfte die natürliche Besiedlung mit Krebsen durch niedrige Wassertemperatur, hohe Geschiebeführung und Fließgeschwindigkeit verhindert haben. Dafür spricht besonders das Fehlen von Steinkrebsbeständen im Einzugsgebiet der Salzach südlich des Tennengebirges. Nach Auskunft von OFR Dr. Kotschy, der ein vorzüglicher Kenner der Pinzgauer Fischereiverhältnisse ist, und nach Durchsicht der verfügbaren Literatur sind in diesem Gebiet weder ehemalige noch gegenwärtige Steinkrebsvorkommen bekannt. In der Fischereistatistik von 1904 (Anonymus 1906) wird zwar ein Steinkrebsvorkommen in Zell am See genannt, doch bereitete die Unterscheidung der Krebsarten den Fischern schon damals Schwierigkeiten.

Im Einzugsgebiet der Saalach und der Salzach dürften die vereinzelt hier vorkommenden Edelkrebsbestände sämtlich auf Aussetzungen zurückzuführen sein.

Steinkrebse sind durch härtere Panzerung besser an das Überleben in Gebirgsbächen angepaßt und auch in kühleren Gewässern lebensfähiger als Edelkrebse. So erscheint es äußerst unwahrscheinlich, daß ihnen die Besiedlung des Gebietes im Gegensatz zu Edelkrebsen, die ruhigere und wärmere Gewässer lieben, nicht gelungen wäre.

Durch Aufzeichnungen belegen läßt sich jedoch nur die Aussetzung von Edelkrebsen im Bezirk Mittersill im Jahr 1712 (Freudlsperger 1921).

Im salzburgischen Teil der Enns wurden bisher keine gegenwärtigen Krebsvorkommen bekannt, diese Frage sollte aber noch durch nächtliche Begehungen geklärt werden, da Steinkrebse den Bewirtschaftern der Gewässer oft nicht auffallen. Die Begehung erscheint deshalb interessant, da es im benachbarten steirischen Teil in einigen Zuflüssen der Enns Steinkrebse gibt und in der Fischereistatistik von 1904 ein Steinkrebsvorkommen im politischen Bezirk St. Johann erwähnt wird.

Im Flußgebiet der salzburgischen Mur wurden nach einer mündlichen Mitteilung eines Sportfischers in der Taurach etwa im Jahr 1950, ungefähr 2 km oberhalb der Mündung in die Mur, Steinkrebse gesehen.

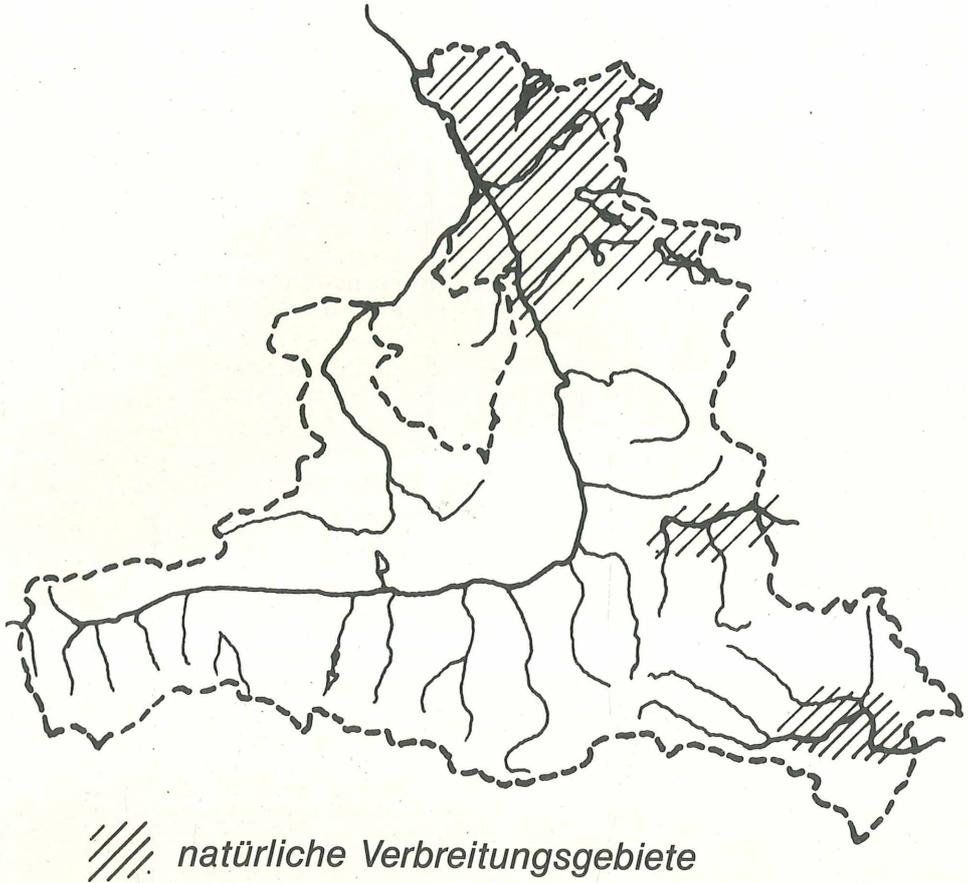
Eine dichte Edelkrebspopulation lebt im Prebersee. Dieser Bestand ist angeblich auf Neubesatz vor einigen Jahrzehnten zurückzuführen, nachdem der vorher im See lebende Edelkrebsbestand vermutlich durch Krebspest (*Aphanomyces astaci*) ausgefallen war.

Am Prebersee wird übrigens bei Freudlsperger (1920) erwähnt, es wären Schildkröten (*Emys orbicularia*?) noch zu Anfang dieses Jahrhunderts von Forstleuten gesehen worden.

Die natürliche Verbreitung der Flußkrebse in Salzburg wird in Tafel 1 graphisch dargestellt. Da viele Aussagen der Bevölkerung bezüglich der Unterscheidung der beiden Arten Stein- und Edelkrebs unzuverlässig erscheinen, wurden sie in der Darstellung zusammengefaßt.

Krebse in der Zeit des Erzbistums Salzburg

Freudlsperger (1921) hat in seiner Arbeit über Salzburgs Fischerei bruchstückhaft Daten über Krebse einbezogen. So berichtet er etwa vom Rückgang der Reinanken und Krebse im Zellersee durch die Eröffnung des Kupferbergbaues im Jahre 1551. Daß es auch im Abersee (Wolfgangsee) früher Krebse gab, ist durch die Fischereiordnung aus dem Jahr 1558 belegt (Zillner 1865). Der wichtigste Hoflieferant für Speisekrebse war der Zellersee (die Seen im Flachland waren für die Obrigkeit schlechter kontrollierbar). Im 16. Jahrhundert mußten aus dem Zellersee jährlich 13.900 Stück »Dienstkrebse« bei Hof abgeliefert werden. Diese Krebse wurden ab 1665 von eigenen Hofkrebsenträgerinnen in der Zeit vom 4. 7. bis 24. 9. nach Salzburg getragen. Noch 1804 betrug die Menge der bei Hof angelieferten Krebse 13.162 Stück Tafelkrebse (davon 9.300 aus dem Zellersee) und 52⅓ Schilling (1.580 Stück) Suppenkrebse. Das waren insgesamt etwa 1.000 kg, die tatsäch-



Astacus astacus u. *A. torrentium*

Tafel 1 natürliche Verbreitungsgebiete von Steinkrebs und Edelkrebs im Bundesland Salzburg.

Fig. 1 natural occurrence of crayfish in Salzburg.

liche Speisekrebssproduktion Salzburgs betrug also zumindest einige Tonnen pro Jahr. Bedenkt man, daß die Zeller Dienstkrebse nur einen kleinen Teil des Zeller Kребsertrages ausmachten, so kann man sich eine lebhaftere Vorstellung vom finanziellen Schaden machen, der durch das Auftreten der Krebspest seit 1879/80 in Salzburg entstand.

Die Krebspreise waren hoch und lagen in der Preisklasse sogenannter Edelfische wie Saibling, Äsche oder Seeforelle. Eine große Plage für die Oberstfischmeisterei stellte daher der Krebsdiebstahl dar, der in Anbetracht der guten Absatzlage aber weder durch hohe Geldstrafen oder Karbatschstreiche, noch durch Pranger und Schanzarbeit einzudämmen war.

Im Bezirk Mittersill waren ursprünglich keine Kребse, sie wurden erst im Jahr 1712 aus Bayern und Tirol eingeführt und entwickelten sich dort sehr gut.

1803 kam das Ende des Erzstiftes, in den folgenden Jahren des 19. Jahrhunderts gab es außer den fortschreitenden Regulierungen und Entwässerungsmaßnahmen sowie der beginnenden Ausrottung von Biber und Fischotter für Kребse keine einschneidenden Veränderungen, bis 1879 ein Ereignis dem Geschehen eine Wendung gab, das das Überleben der europäischen Astaciden grundsätzlich in Frage stellt.

Die Krebspest

Nicht das Erdbeben vom 9. November 1880 verursachte das große Krebssterben in den Gewässern Österreichs, wie es das Landvolk damals annahm (Jakobi 1885), sondern eine Krankheit, die Krebspest.

Aber auch die Wissenschaft war lange auf der falschen Spur, bis es Schäperklaus (1935) gelang, den von Schikora bereits 1903 als Verursacher der Pest angegebenen Schlauchpilz *Aphanomyces astaci* eindeutig als Erreger nachzuweisen und den jahrzehntelangen hitzigen Streit zu beenden.

Die Krebspest vernichtete, sich unaufhaltsam ausbreitend, schlagartig die besten Krebsbestände. 1876 verheerte sie Frankreich, 1878 Deutschland und Österreich, 1880 Rußland, 1893 Finnland und befiel 1907 schließlich auch Skandinavien (Spitzky 1971). In Österreich kam es zwischen 1879 und 1904 nach Daten der Statistik von Anonymus (1906) zu einem Ausfall der Krebsbestände bei rund 75 Prozent der vorher besiedelten Fischereireviere oder Fischereiberechtigungen. Auch die Population im Zellersee fiel der Seuche zum Opfer. Da ein Neubesatz mit Edelkrebseisen erfolglos war, entschloß man sich 1891, eine für Salzburg neue Art, den aus Osteuropa stammenden Sumpfkrebs (*Astacus leptodactylus*), den man fälschlicherweise für resistent hielt, im See einzusetzen. Der Versuch mißlang.

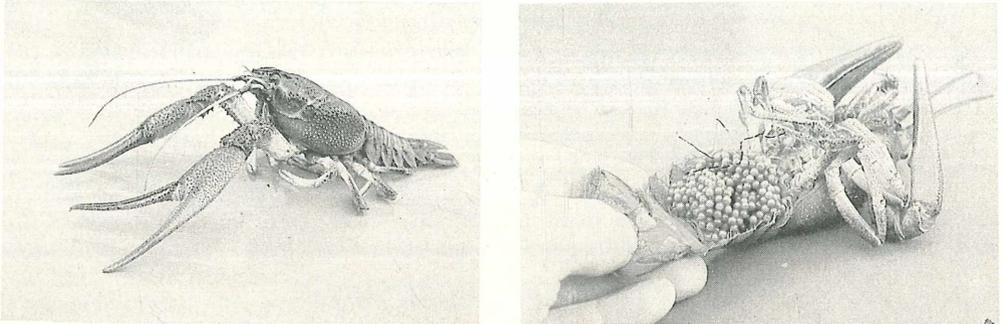


Abb 7. Galizischer Sumpfkrebs (*Astacus leptodactylus*) – links Männchen, rechts eitragendes Weibchen

Sumpfkrebse, die damals oft für Besatzversuche verwendet wurden, haben sich in Salzburg nur im Niedertrumensee und im Grabensee bis heute erhalten. Erwähnenswert ist in diesem Zusammenhang auch, daß 1905 sich der salzburgische Fischereidirektor Kollmann für eine Wiederbesetzung des Zellersees mit Krebsen ausspricht, da er in der Krebspest eine der Ursachen der Abnahme des Fischreichtums sieht, eine durch das Fehlen des Krebses in der Nahrungskette naheliegende Vermutung, die wiederholt in der Literatur auftaucht (Clodi 1912; Spechtenhauser 1910).

Da es an Aufzeichnungen weitgehend fehlt, ist es heute nicht einfach, ehemalige Krebsvorkommen für bestimmte, einzelne Gewässer nachzuweisen, doch zeigt sich nach Befragung in älteren Kreisen der Bevölkerung immer wieder, daß es im Flachgau fast kein mit Fischen besiedeltes Gewässer gibt, bei dem sich schließlich nicht doch jemand erinnert, daß es Krebse gegeben hätte.

Zur Krebsbesiedlung der Salzach fanden sich bisher keine zuverlässigen Aussagen, da aber die postglaciale Besiedlung des Flachgaves nur über sie denkbar ist, ist sie im Flachgau als »ehemaliges Krebsgewässer« zu bezeichnen.

Im Vergleich zu den anderen österreichischen Bundesländern, mit Ausnahme Tirols und Vorarlbergs, war und ist Salzburg kein besonders reiches Krebsland, da Krebse eher warme und einigermaßen hochwassersichere Gewässer besiedeln. Gewässer, wie es sie in Salzburg nur im Flachgau in größerer Anzahl gibt. Nach der Fischereistatistik von 1904

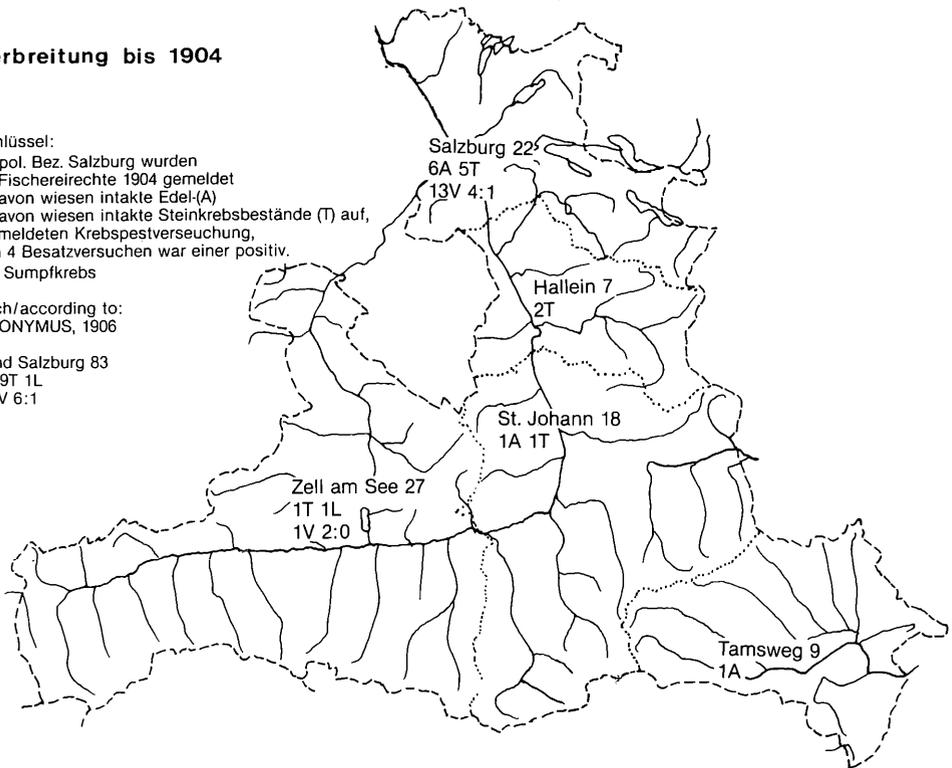
Verbreitung bis 1904

Schlüssel:

im pol. Bez. Salzburg wurden
22 Fischereirechte 1904 gemeldet
6 davon wiesen intakte Edel-(A)
5 davon wiesen intakte Steinkrebsbestände (T) auf,
13 meldeten Krebspestverseuchung,
von 4 Besatzversuchen war einer positiv.
L = Sumpfkrebs

nach/according to:
ANONYMUS, 1906

Land Salzburg 83
8A 9T 1L
14 V 6:1



Tafel 2 Flußkrebsvorkommen in den politischen Bezirken des Bundeslandes Salzburg im Jahr 1904.
Fig. 2 Occurrence of freshwater crayfish in the political districts of Salzburg in the year 1904.

(Tafel 2) waren im Flachgau die Krebsbestände im Bereich von 13 Fischereiberechtigungen bereits 1904 ganz oder teilweise durch die Krebspest verseucht. Trotzdem wurde noch ein Ausfang von 2.000 Edelkrebse und 1.000 Steinkrebse im Jahr 1904 aus Flachgauer Gewässern gemeldet. Die Dunkelziffer der Statistik dürfte aber aus fiskalischen Gründen sehr hoch sein.

Die Edelkrebspopulationen im Grabensee, Wallersee und Fuschlsee verschwanden erst zwischen 1930 und 1950. Bedauerlich ist, daß man sich bei der Diagnose der Ursachen von Ausfällen meist ohne wissenschaftliche Untersuchungen mit der laienhaften Feststellung »typischer Krebspestsymptome« und ähnlichem zufriedengab und die Ursachen der Ausfälle nicht durch wissenschaftliche Arbeiten belegt werden können.

Neben der sicher wesentlichen Ausfallursache Krebspest gibt es noch eine Reihe anderer möglicher Vermutungen:

Oichten (rechtsseitiger Zubringer der Salzach, bei Oberndorf mündend): Zeitliche Übereinstimmung des Verschwindens des Edelkrebsbestandes mit einer Borkenkäferbekämpfungsaktion mittels Insektiziden.

Eisbach (Zubringer des Wallersees): Regulierungsarbeiten etwa 1950, Edelkrebsausfall.

Ragginger-Seen (zwischen Anthering und Elixhausen): Edelkrebsausfall nach Desinfektion der Seen anlässlich einer Fischkrankheit.

Wallersee: Zeitliche Übereinstimmung mit dem Auftreten der Bismarratten, Seespiegelabsenkung und Dezimierung der Unterstände, starker Aalbesatz, Eutrophierung und Beschränkung des vertikalen Lebensraumes durch Sauerstoffschwund in der Tiefe, Edelkrebsausfall.

Auerbach (Eugendorf): Steinkrebsausfall durch industrielle Abwässer.

Hippingerbach (Seekirchen): Steinkrebsausfall durch häusliche Abwässer.

Neben der Krebspest kommen also noch viele Einflüsse in Frage, die zum Verschwinden von Krebsbeständen führen können. Die wesentlichen sind:

a) Veränderung der Gewässerstruktur: Verröhrung von Fließgewässern, Regulierung und Verschwinden der nötigen Unterstände, Einbau von unüberwindbaren Ausbreitungsschranken (technische und thermische Schranken), Absenken des Grundwasserspiegels und Verminderung der Wasserführung etc.

b) Veränderung der Gewässerchemie: Starke Verschmutzungen aller Art.

c) Eingriffe in die Gewässerökologie: Zerstörung der ökologischen Selbstregelmechanismen des »Ökologischen Gleichgewichtes«, etwa durch die Ausrottung des Krebsfeindes Fischotter (das Krankheitsrisiko steigt durch zu hohe Krebsbesiedlungsdichten), durch einseitige Förderung von »Edelfischen« wie der Forelle in Fließgewässern oder dem Aal in stehenden Gewässern, durch übermäßigen Besatz von verkrauteten Gewässern mit pflanzenfressenden Fischen, Zerstörung der Unterstände . . .

d) Die mangelnde Pflege der Krebsbestände: Nach Ausfall des Fisch- und Krebsbestandes in einem Gewässer etwa in der Folge von Regulierungsarbeiten oder durch Gewässerverschmutzung ist es ganz selbstverständlich, den Fischbestand wieder durch Besatz zu erneuern. Auf Krebsbesatz wird nach Ausfällen in der Regel vergessen.

Oft werden auch Krebsbestände regelrecht zu Tode geschont: Unsere Fauna in und am Gewässer ist sehr artenarm geworden, das Feind-Opfer-Verhältnis dadurch empfindlich gestört. Verständlich wird diese komplizierte ökologische Vernetzung etwa durch folgendes Beispiel: Entwickelte sich in einem Gewässer ein besonders starker Krebsbestand, fand sich, solange es noch welche gab, bald ein Fischotter ein, der sich solange von den Krebsen ernährte, bis der Krebsbestand soweit reduziert war, daß der Fang mühsam wurde und der Otter sich ergiebiger Jagdgründe suchte. Die Krebsbestände wurden dadurch nicht zerstört, sondern es wurde ihre Dichte auf einem der Produktionskraft des Gewässers angepaßtem Niveau gehalten.

Dieses »Anpassen der Individuendichte an die Produktionskraft des Lebensraumes« – eine nur bei guter Kenntnis des jeweiligen Gewässers für den Menschen lösbare Aufgabe – ist einer der wichtigsten Lebensansprüche aller Lebewesen.

Gerade bei Krebsen wird dies oft nicht berücksichtigt, die Folge sind auftretende Krankheiten, die zu so gründlichen Massenausfällen führen können, daß eine neuerliche Bestandsentwicklung unterbleibt.

Speisekrebsfang ist, solange er fachgerecht durchgeführt wird, die wichtigste Hege- und Schutzmaßnahme der Krebsbestände, er kann nicht für den Rückgang der europäischen Flußkrebsbestände verantwortlich gemacht werden.

Durch all die genannten Ursachen kam es seit 1880 zu einer sprunghaften Abnahme der Salzburger Krebsbestände. Die zu Anfang des 20. Jahrhunderts noch geringe ökologische und ökonomische Bedeutung der Flußkrebse sank im Lauf der Zeit auf ein Minimum.

Die Einführung der nordamerikanischen Krebsarten um 1970: *Orconectes limosus* und *Pacifastacus leniusculus*

Da Krebse einen bedeutenden Wirtschaftszweig innerhalb der Fischerei darstellten, bemühte man sich nach dem Auftreten der Krebspest intensiv, die zerstörten Bestände durch Besatzaktionen zu erneuern. Allein der österreichische Krebsexport nach Paris hatte rund um das Jahr 1880 noch jährlich um 110.000 Gulden eingebracht (Jakobi 1885). So gab es in Österreich, bezogen auf heutiges Staatsgebiet, allein zwischen 1880 und 1904 246 statistisch erfaßte Besatzmaßnahmen, von denen aber bis Ende 1904 nur 37 positiver Erfolg beschieden war (= 15 Prozent), ein Erfolg, der meist nur von kurzer



Abb. 9 Signalkrebs (Weibchen), leicht erkenntlich am hellen Fleck im Scherengelenk

► **Abb. 8** Zerstörter Krebsbiotop durch naturferne Regulierung

Dauer war und von einem neuerlichen Sterben meist beendet wurde. Aber auch mangelndes Wissen um die fachgerechte Durchführung von Krebsbesatz ist ein großer Teil der Mißerfolge zuzuschreiben.

Die intensiven Besatzversuche fallen besonders in die Zeit vor dem Ersten Weltkrieg und bleiben später in ganz Österreich auf vereinzelte Privatinitiativen beschränkt.

In Privatinitiative versuchte auch in Salzburg Reinhard Spitzzy, wie viele andere in ganz Europa vor ihm, während zehnjährigen, kostspieligen Versuchen krebspestresistente Edelkrebse zu züchten. Da die Versuche scheiterten, entschloß er sich im Jahr 1969 7.000 Stück Kamberkrebse in folgenden Seen und Teichen des Landes Salzburg auszusetzen: Fuschlsee, Zellersee, Baggersee an der Salzach bei Anthering, Diesbachsee, Teiche in Hinterthal (Spitzzy 1971).

Der Kamberkrebs (*Orconectes limosus*) ist eine aus Nordamerika (Pennsylvania) stammende Art, die von Max von dem Borne im Jahr 1890 in Deutschland ausgesetzt wurde und in Deutschland und Nordfrankreich weite Verbreitung gefunden hatte (Müller 1973).

Der Umstand, daß die europäischen Krebse seit dem Tertiär ungestört gediehen und plötzlich von einer unwiderstehlichen Pilzseuche befallen wurden, und die Tatsache, daß der amerikanische Kamberkrebs gegen diesen Angriff Immunität bewies (Spitzzy 1971), überzeugte R. Spitzzy, daß *Aphanomyces* von außerhalb Europas, und zwar gerade aus Amerika, eingeschleppt worden sein mußte.

Spitzzy Hypothese kann heute bereits durch mehrere wissenschaftliche Arbeiten belegt und als bewährt angesehen werden (siehe z. B. Fürst 1978; Unestam 1969a; Unestam 1972).

Da allerdings der wirtschaftliche Wert des gegenüber dem Edelkrebs kleinwüchsigen Kamberkrebse geringer als der des Edelkrebse ist, können Kamberkrebse mehr als Fischfutter denn als Speisekrebse Bedeutung erlangen.

In Schweden hatte man im Jahr 1960 begonnen, Signalkrebse (*Pacifastacus leniusculus*) aus Nordamerika einzuführen, deren natürliches Verbreitungsgebiet westlich der Rocky Mountains liegt. Diese Art entspricht nach wirtschaftlichen Kriterien weitgehend dem Edelkrebs. Nachdem sich in wissenschaftlichen Untersuchungen Signalkrebse als sehr widerstandsfähig gegenüber *Aphanomyces astaci* (Unestam 1968) erwiesen hatten, fanden sie in Schweden ab 1969 rasche Verbreitung. Es entstand das Simontorps Akvatiska Avelslaboratorium, ein Krebszuchtlaboratorium, das seither ganz Europa mit Signalkrebsbesatzmaterial beliefert.

Nach Salzburg kamen die ersten Signalkrebse im Sommer 1970 durch Reinhard Spitzky. Es waren 2.000 Stück direkt aus Kalifornien eingeflogene Krebse, die in Gewässern Salzburgs, der Steiermark, Oberösterreichs und Niederösterreichs ausgesetzt wurden (Spitzky 1971).

Um die Einschleppung von Krankheiten und Parasiten möglichst ausschließen zu können, ging Spitzky bald dazu über, das Besatzmaterial aus Schweden zu beziehen. In den folgenden Jahren wurden zahlreiche Gewässer in ganz Österreich mit Signalkrebsen besetzt. Weitere Versuche mit Kamberkrebse wurden eingestellt. Kamberkrebspopulationen leben heute im Fuschlsee, Zellersee und Diesbachsee.

Da fast alle Besatzversuche mit Signalkrebsen, die fachgerecht durchgeführt wurden, positiv verliefen und die Bestände nach Abschluß der Bestandsentwicklung nach 5 bis 10 Jahren bedeutende Ertragsfähigkeit ohne Fütterung bis rund 200 kg pro Hektar und Jahr zeigten, kam es gegen Ende des letzten Jahrzehntes zu einer allgemeinen Intensivierung der Bemühungen um Krebse, insbesondere um Signalkrebse.

Ob die Einführung der amerikanischen Arten zu einem verstärkten Rückgang der europäischen Arten führen wird, ist zur Zeit Thema einer regen Fachdiskussion, die leider nicht immer auf genügendem Wissen basiert, da dieses noch weitgehend fehlt. Ganz gleich, wie die Diskussion aber ausgehen wird, muß man bei gleichbleibender Tendenz einer weiteren Ausbreitung der Amerikaner, besonders des Signalkrebses, Rechnung tragen, da es bereits viele Bestände in Österreich gibt und es wirklichkeitsfremd wäre anzunehmen, daß jeder, der Signalkrebse aussetzen will, erst irgendwo anfragen wird, ob er das auch darf.

Es gibt jedoch die moralische Verpflichtung und die ökologische Notwendigkeit (Erhaltung der Artenvielfalt), vom Aussterben bedrohte Tierarten zu schützen. Voraussetzung für den Schutz darf aber nicht Wunschdenken, sondern muß Orientierung an den Gegebenheiten sein.

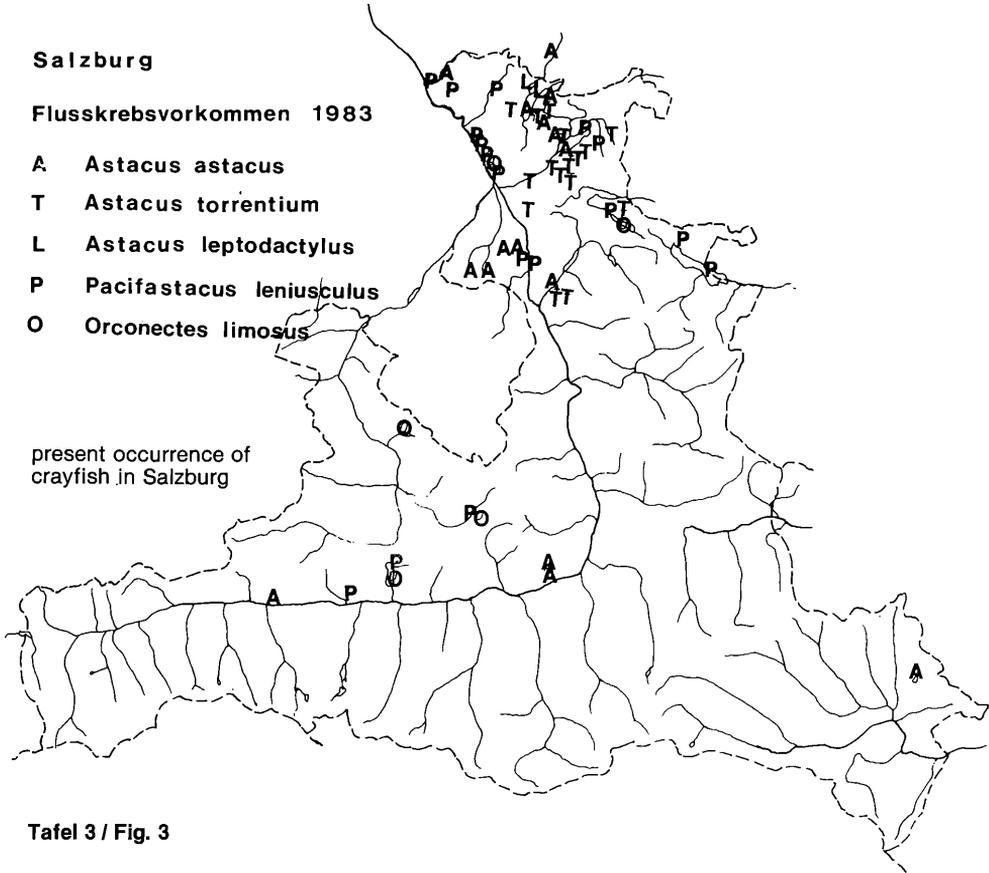
Ob die europäischen Astaciden aussterben, ist erst dann endgültig bewiesen, wenn sie ausgestorben sind. Nach dem heutigen Stand des Wissens würde eine großflächige Wiederverbreitung europäischer Astaciden mit ihrer Anfälligkeit gegenüber der Krebspest unweigerlich wieder zu großen Massensterben führen. Es gilt also die verbliebenen Restbestände zu erhalten, ohne die Anzahl der Vorkommen wesentlich zu vermehren.

Eine absolute Schonung dieser Restbestände führt dazu, daß sich die einzelnen Gewässerbewirtschafter nicht mehr um die Pflege des Bestandes bemühen, die Bestandsdichte nicht kontrollieren und den Fischbesatz nicht auf den Krebsbestand abstimmen. Im Sinne der Erhaltung der Restbestände an europäischen Astaciden wäre also eine Revidierung der übertrieben hohen Schonmaße für Krebse in den einzelnen österreichischen Bundesländern notwendig (sie bewegen sich zwischen 14 und 15 cm und kommen damit einer absoluten Schonung gleich, da diese Körpergrößen nur im Einzelfall überschritten werden). Erst die Herabsetzung der Schonmaße auf ein vernünftiges Maß würde dem einzigen, der etwas tun kann, dem jeweiligen Bewirtschafter, die Möglichkeit und das Motiv geben, seinen Krebsbestand zu pflegen und zu erhalten. Daß die hohen Schonmaße nichts bringen, hat sich seit 100 Jahren deutlich genug gezeigt; es wird Zeit, umzudenken.

Die gegenwärtige Situation

Tafel 3 veranschaulicht übersichtsartig die gegenwärtige Verbreitung der Flußkrebse in Salzburg. Da Krebsbestände erhebliche finanzielle Werte darstellen können, wäre eine Veröffentlichung der konkreten Standorte nicht im Sinne der Bewirtschafter. Auch in der internationalen astacologischen Literatur wird in der Regel darauf Rücksicht genommen (vergl. z. B. Lenkova 1962; Hobbs III 1974; Erencin und Köksal 1977; Fürst 1977; Reynolds 1978).

Die eingetragenen Steinkrebsvorkommen befinden sich zum größten Teil in den Oberläufen der Zubringer der Seen, in Gewässern mit geringer Wasserführung und liegen zum



Tafel 3 / Fig. 3

Teil in intensiv landwirtschaftlich genutztem Gebiet. Es sind die letzten Reste einer jahrtausendealten, ehemals reichen Streinkrebsbesiedlung der Fließgewässer des Flachgaues. Bestände, die mit viel Glück bisher einem »Kulturunfall« entkamen und im höchsten Maße schätzenswert sind.

Die Edelkrebseintragungen im Obertrumsee, Niedertrumsee und Wallersee bezeichnen im Gegensatz zu den übrigen Eintragungen nicht Bestände, sondern Einzelfunde von angeblichen Edelkrebsen im Lauf der letzten Jahre, Mitteilungen der Bevölkerung ohne Belegexemplar.

Die Eintragungen *Orconectes* und *Pacifastacus* sind teils Besitzversuche, teils Bestände.

Deutlich spürbar ist eine allgemein steigende Tendenz des Interesses für Krebse in Fischereikreisen, die nicht nur zu großen wirtschaftlichen Erfolgen bei der Speisekrebserzeugung mit Signalkrebsen geführt hat, sondern auch dazu, daß sich bereits einige Gewässerbewirtschafter wieder der lange vergessenen Pflege ihrer Edel- und Steinkrebsbestände annehmen und damit einen wesentlichen Beitrag zur Erhaltung dieser vom Aussterben bedrohten Arten leisten.

Zusammenfassung:

Dargestellt wird die Besiedlungsdichte des Landes Salzburg mit Flußkrebse.

Die postglaciale Einwanderung der beiden in Salzburg autochthonen Arten *Astacus astacus* L. und *Astacus torrentium* Schrank dürfte vor frühestens 10.000 Jahren begonnen haben.



Abb. 10 Krebssuche durch Taucher am Fuschlsee

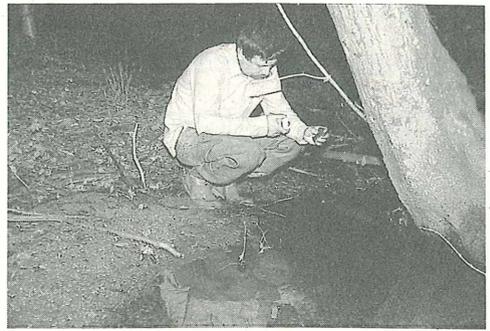


Abb. 11 Nächtliche Krebssuche

Bis 1880 waren diese beiden Arten in den Gewässern des nördlichen Salzburg (Flachgau) weit verbreitet, die Vorkommen südlich des Tennengebirges dürften auf Aussetzungen zurückzuführen sein.

Durch das Auftreten einer Krankheit (*Aphanomyces astaci* Sch.) nahm die Anzahl der Bestände nach 1880 sprunghaft ab.

Um 1900 wurde die Art *Astacus leptodactylus* Esch. in Salzburg eingeführt; sie hat sich bis heute nur in zwei Seen erhalten.

Seit 1970 kommen in Salzburg auch die beiden nordamerikanischen Spezies *Orconectes limosus* Raf. und *Pacifastacus leniusculus* D. vor.

Summary:

Astacus astacus L. and *Astacus torrentium* Sch., two species of freshwater crayfish are autochthonous in northern Salzburg (Austria). It is supposed, that most crayfish populations situated in the south of the mountains called "Tennengebirge" are results of human stocking.

A fungus disease caused by *Aphanomyces astaci* Sch. is responsible for the decrease of these species for about 100 years.

At about 1900 *Astacus leptodactylus* Esch. was introduced.

Two north american crayfish species: *Orconectes limosus* Raf. and *Pacifastacus leniusculus* D. were introduced since 1970.

LITERATUR

- Albrecht, H.: Untersuchungen zur Evolution und Systematik der europäischen Flußkrebse und ihrer Verwandten. Diss. Univ. Marburg an der Lahn, 1980.
- Anonymus: Die Binnenfischerei in Österreich, eine statistische Darstellung nach dem Stande vom 31. 12. 1904. Verlag Friedrich Irgang. Brünn 1906.
- Clodi, E.: Seeforellen-, Saibling- und Hechtfang am Traunsee. Österr. Fischerei Ztg. **7**, 107 (1912).
- Erencin, Z., und G. Köksal: On the crayfish *Astacus leptodactylus* in Anatolia. In: Freshwater Crayfish III (O. Lindqvist, Ed.) 187–192; University of Kuopio, 1977.
- Freudlsperger, H.: Der Preber, Prebersee und das Preberschießen. Mitteilungen der Gesellschaft für Salzburger Landeskunde **80**, 13 (1920).
- Freudlsperger, H.: Die Fischerei im Erzstift Salzburg und ihre Lehren. Österr. Fischerei Ztg. **18**, 89–124 (1921).
- Fürst, M.: Introduction of *Pacifastacus leniusculus* D. into Sweden: methods, results and management. In: Freshwater crayfish III (O. Lindqvist, Ed.) 229–248; University of Kuopio, 1977.
- Fürst, M., und U. Boström: Frekvens av en skalsvamp (Kräftpest) på signalkräftör. Information från Sötvattens-Laboratoriet Drottningholm **1**, 23 Seiten, (1978).
- Hobbs III, H. H.: Observations on the cave-dwelling crayfishes of Indiana. In: Freshwater crayfish II (J. W. Avault, Ed.) 405–414; Louisiana State University. U.S.A., 1974.
- Jakobi, E.: Referat des Steiermärkischen Fischerei-Vereins über die Krebsenseuche für den III. Österr. Fischereitag in Graz. Mitteilungen des Österr. Fischerei-Vereines **5**, 179–183 (1885).

- Kollmann, J.: In: Wanderversammlung der Sektion »Fischerei« der k. k. Landwirtschaftsgesellschaft Salzburg. Österr. Fischerei Ztg. **3**, 90 (1905).
- Lenkowa, A.: Research on the crayfish *Astacus astacus* L., the causes of its disappearance and the measures for its preservation and restitution in connection with the spreading of the american species *Cambarus affinis* Say. Ochr. Przyr. **28**, 1 – 38 (1962).
- Mason, J. C.: Crayfish production in a small woodland stream. In: Freshwater Crayfish II (J. W. Avault, Ed.) 449 – 480; Louisiana State University. U.S.A., 1974.
- Müller, H.: Die Flußkrebse. A. Ziemsen Verlag, Wittenberg, 1973.
- Reynolds, J. D.: Crayfish ecology in Ireland. In: Freshwater Crayfish IV (J. W. Avault, Ed.) 215 – 220; Institut National de la Recherche Agronomique. Thonon-les-Bains, 1978.
- Schäperclaus, W.: Die Ursache der pestartigen Krebssterben. Zeitschrift für Fischerei **33**, 343 – 367 (1935).
- Schikora, F.: Über die Krebspest und ihren Erreger. Fischerei-Ztg. **23**, 353 – 355 (1903).
- Seefeldner, E.: Die Entwicklung des Salzburger Landschaftsbildes. In: Mitteilungen der Gesellschaft für Salzburger Landeskunde **100**, 655 – 671 (1960).
- Spechtenhauser, O.: Krebs einsetzen! Deutsche Anglerzeitung **10** (1910).
- Spitzky, R.: Resistente amerikanische Krebse ersetzen die europäischen, der Krebspest erliegenden Arten. Salzburger Fischerei **2**, 18 – 25 (1971).
- Spitzky, R.: Crayfish in Austria, history and actual situation. In: Freshwater Crayfish I (S. Abrahamsson, Ed.) 9 – 14; Studentlitteratur. Lund, 1973.
- Unestam, T.: Resistance to the crayfish-plague in some American, Japanese and European crayfishes. Rep. Inst. Freshwater Res. Drottningholm **49**, 202 – 209 (1969).
- Unestam, T.: Significance of diseases on freshwater crayfish. In: Freshwater Crayfish I (S. Abrahamsson, Ed.) 135 – 150; Studentlitteratur. Lund, 1973.
- Wagner, H.: Natürliche Vegetation. In: Salzburg-Atlas (E. Lendl, Ed.) Otto Müller Verlag, Salzburg, 1955.
- Wintersteiger, M. R.: Flußkrebse in Österreich. Studie zur gegenwärtigen Verbreitung der Flußkrebse in Österreich und zu den Veränderungen ihrer Verbreitung seit dem Ende des 19. Jahrhunderts. Ergebnisse limnologischer und astacologischer Untersuchungen an Krebsgewässern und Krebsbeständen. Diss. Univ. Salzburg, 1985.
- Zillner, F. V.: Salzburgerische Fischer- und Seenordnungen. Mitteilungen der Gesellschaft für Salzburger Landeskunde **5**, 80 (1865).

Anschrift des Verfassers:

Michael R. Wintersteiger, Rupertusstraße 32, A-5201 Seekirchen

Volker Storch

Leberzellen als Indikatoren für den Gesundheitszustand von Fischen

Für Biologen ist es eine Selbstverständlichkeit, daß dem Auftreten, aber auch dem Fehlen von Tier- und Pflanzenarten in bestimmten Lebensräumen Indikatorwert zukommt. Faunen- und Florenfassung lassen recht klare Rückschlüsse auf den generellen Zustand eines Ökosystems zu: Einzelne Tierarten ermöglichen oft sogar detaillierte Aussagen über bestimmte Umweltfaktoren, sei es, daß der Ist-Zustand charakterisiert wird oder daß sogar eine Prognose bezüglich der weiteren Entwicklung einer Lebensgemeinschaft gestellt werden kann.

Daß derartige Aussagen durch Einbeziehung des Zellniveaus oft noch wesentlich präzisiert werden können, ist bisher wenig bekannt. Die Ultrastruktur von Zellen, z. B. der Leberparenchymzellen (Hepatocyten) von Fischen läßt unter bestimmten Bedingungen Rückschlüsse auf die Gesundheit eines Individuums und den Zustand der Population zu. Das sei an einigen Beispielen erläutert.

a) Nahrung und Leber

Vor dem Hintergrund des Protein-Mangels in vielen Regionen der Erde kommt der Erhöhung der Fischerei-Erträge eine besondere Bedeutung zu. Diese wird weniger durch eine

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichs Fischerei](#)

Jahr/Year: 1985

Band/Volume: [38](#)

Autor(en)/Author(s): Wintersteiger Michael R.

Artikel/Article: [Zur Besiedlungsgeschichte und Verbreitung der Flußkrebse im Land Salzburg 220-233](#)