



naturschutzbund
BURGENLAND

Flusskrebse im Burgenland



Europäischer Landwirtschaftsfonds
für die Entwicklung des ländlichen
Raums: Hier investiert Europa in
die ländlichen Gebiete.

LE 07-13
Erneuerung für den Ländlichen Raum



LAND
BURGENLAND

MIT UNTERSTÜTZUNG VON LAND UND EUROPÄISCHER UNION



Landesrat
Andreas Liegenfeld
Burgenländische Landesregierung

Burgenlands Naturvielfalt erhalten

Das Burgenland zeichnet sich durch abwechslungsreiche geografische und klimatische Gegebenheiten aus – genauso mannigfaltig ist die Fauna und Flora. Von den Trockenrasen bis hin zu den Feuchtgebieten des Burgenlands spannt sich ein breiter Bogen. Um diese Vielfalt zu erhalten sind laufende Bemühungen und Anstrengungen notwendig. Besonders bei gefährdeten Tier- und Pflanzenarten gilt es aktiv einzugreifen, um deren Erhalt auch künftig zu gewährleisten und abzusichern.

Der Flusskrebis ist als ein traditioneller Bewohner der burgenländischen Flüsse und Teiche im Laufe der letzten Jahrzehnte in Gefahr geraten. Seine Existenz wird durch die Erhaltung der letzten verbliebenen Vorkommen heimischer Krebsarten in den Oberläufen der Gewässer sowie der Wiederansiedelung heimischer Krebse in geeigneten krebsfreien Gewässern gesichert werden. Ein wichtiger Schritt, der durch das Land Burgenland aktiv unterstützt wird.

Als Naturschutzlandesrat ist mir der Erhalt der vielfältigen burgenländischen Tier- und Pflanzenwelt ein wichtiges Anliegen – die vorliegende Broschüre ist Teil der Bemühungen, den heimischen Artenreichtum zu erhalten. Ich danke allen, die sich für die Vielfalt der heimischen Natur einsetzen und an dieser Broschüre mitgearbeitet haben.



Mag. Dr. Ernst Breitegger
Obmann Naturschutzbund
Burgenland

Artenschutz – eine langfristige Aufgabe

Artenchutzprojekte sind ein wesentlicher Bestandteil der Arbeit des Naturschutzbundes. Mit der Förderung im Rahmen der Maßnahmen zur Entwicklung des ländlichen Raumes, werden diese dankenswerterweise von Land Burgenland, Bund und EU unterstützt.

Der Flusskrebsschutz ist ein Vorhaben, das nicht mit einem Projekt abgeschlossen ist. Es bedarf beständiger weiterer Anstrengungen, um die heimischen Flusskrebse im Burgenland langfristig zu erhalten. Neben dem Schutz der verbliebenen Vorkommen gilt es auch, immer wieder neue Lebensräume als Rückzugsbereiche zu finden, wo durch Besatz mit den heimischen Arten deren langfristiges Überleben gesichert werden kann. Angesichts der massiven Verbreitung des Signalkrebsses bedarf es auch der Weiterführung der diesbezüglichen Bekämpfungsmaßnahmen.

Zu Danken gilt es den Mitarbeitern des Amtes der Burgenländischen Landesregierung, welche die anhaltende Arbeit des Österreichischen Naturschutzbundes zum Flusskrebsschutz ermöglichen. Besonders zu erwähnen sind Univ.-Prof. Dr. Alois Herzig, Dr. Andreas Ranner, Mag. Anton Koó, Mag. Herbert Szinovatz und DI Dr. Christian Maier. Der ursprüngliche Anstoß zur Flusskrebsskartierung im Burgenland stammt von Dr. Albin Walter Günter. Dank gilt auch dem Umweltschützer Mag. Hermann Frühstück, der das Zustandekommen der Flusskrebssprojekte wesentlich gefördert hat. Nicht zuletzt möchte ich mich bei den Projektleitern, DI Christian Holler und Gerhard Woschitz, für ihr Engagement bedanken und Ihnen, liebe Leser und Leserinnen wünsche ich viel Freude mit der vorliegenden Broschüre.





Inhalt

Überblick über die aktuelle Situation	6
Flusskrebssprojekte im Burgenland 2003-2012	10
Historisches zum Flusskrebs im Burgenland	12
Heimische Flusskrebsarten im Burgenland	16
Eingeschleppte exotische Flusskrebsarten	23
Gefährdung der heimischen Arten und Gefährdungsursachen	28
Maßnahmen zum Schutz der heimischen Flusskrebse	33
Erfolgreicher Schutz	36
Ansprechpartner im Burgenland	40
Literatur	42

Überblick über die aktuelle Situation

Österreichweit sind die einheimischen Flusskrebse stark gefährdet bzw. vom Aussterben bedroht. Neben der Gefährdung durch Einschleppung amerikanischer Krebsarten und der damit verbreiteten Krebspest ist auch die Veränderung der Lebensräume mitverantwortlich für den Rückgang der heimischen Arten. Im Burgenland heimisch sind Edelkrebs, Steinkrebs und Europäischer Sumpfkrebs. Als aus Nordamerika eingeschleppte Art kommt der Signalkrebs mittlerweile weit verbreitet vor.

Mit den im Zeitraum 2003 bis 2012 umgesetzten Projekten soll die Basis für eine langfristige Erhaltung der noch bestehenden Vorkommen heimischer Krebsarten im Burgenland geschaffen und auch deren Wiederansiedelung gefördert werden.



Edelkrebs

Das Hauptaugenmerk beim Flusskrebsschutz im Burgenland liegt bei der Erhaltung der letzten verbliebenen Vorkommen heimischer Krebsarten in den Oberläufen der Gewässer sowie bei der Wiederansiedelung heimischer Krebse in geeigneten krebsfreien Gewässern. Beim Edelkrebs und beim Europäischen Sumpfkrebs hat die Wiederansiedelung in geeigneten Teichanlagen – als vor unkontrollierbaren Einflüssen weitgehend geschützte Lebensräume – eine große Bedeutung.

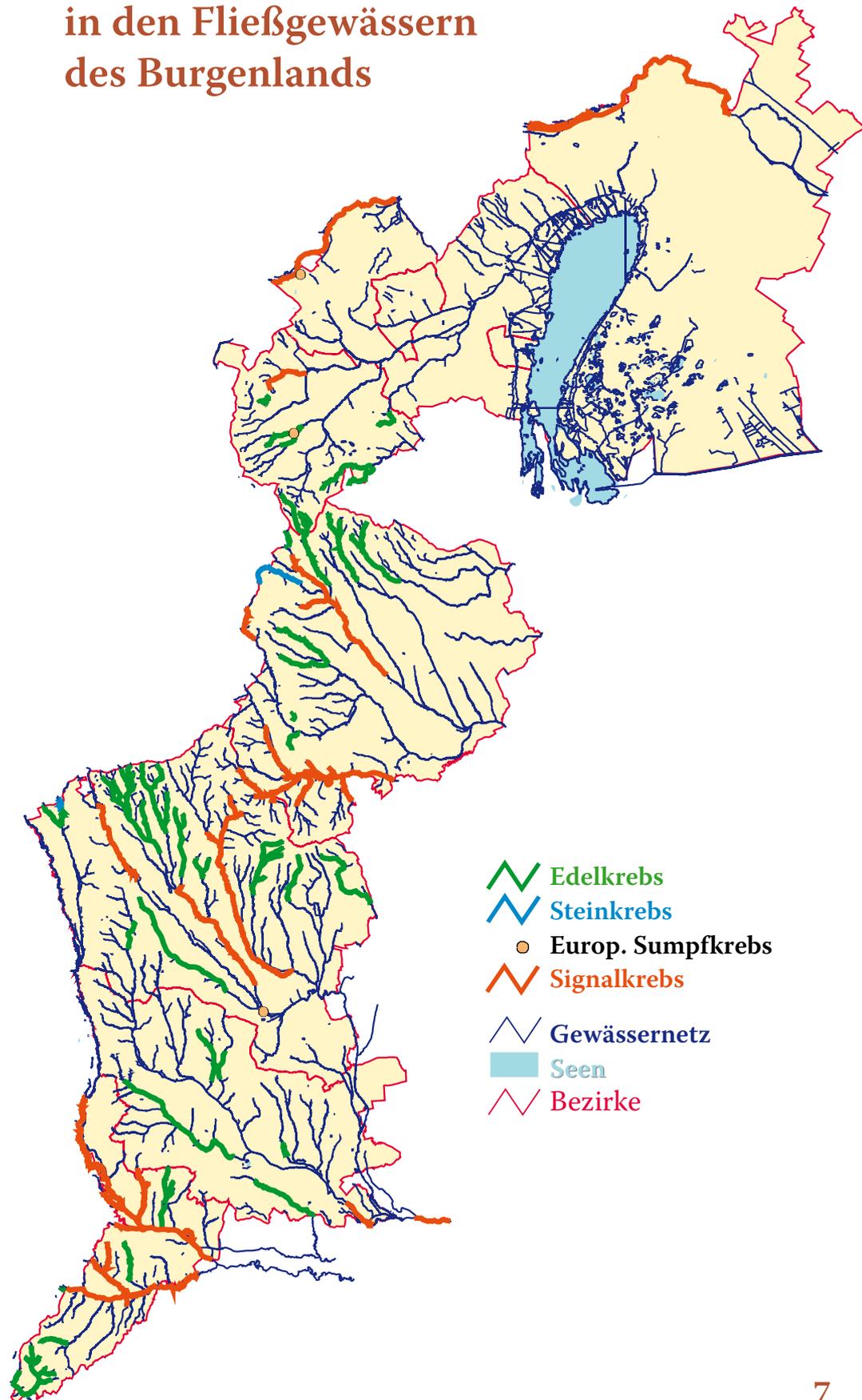
Die Verhinderung der weiteren Ausbreitung des Signalkrebes zum Schutz der heimischen Flusskrebse hat hohe Priorität. Hierunter fallen die Bekämpfung des Signalkrebes durch Befischung, die Verhinderung der weiteren Verbreitung durch den Menschen

und auch die Einschränkung der selbsttätigen Ausbreitung (so weit dies möglich ist).

Vom Amt der Burgenländischen Landesregierung wurden Bescheide erlassen, die den berechtigten Fischern die Signalkrebsbekämpfung ermöglichen (Erlaubnis des ganzjährigen Fanges von Signalkrebsen unabhängig von Größe und Geschlecht). Mittelfristig ist diesbezüglich auch eine Anpassung des Burgenländischen Fischereigesetzes anzustreben.

Der Aufklärung von Fischereiausübenden und Teichbewirtschaftern kommt eine zentrale Rolle im Flusskrebsschutz zu. Die Unkenntnis über die heimischen Flusskrebse und vor allem über die Problematik des Besatzes mit exotischen Krebsarten wie dem Signalkrebs trägt wesentlich zur aktuellen Gefährdung der heimischen Krebse bei. Die Fischerei und die Teichbewirtschafter müssen als aktive Partner im Flusskrebsschutz gewonnen werden. Nur wenn die Akteure am Gewässer über den Wert und die ökologische Funktion intakter Flusskrebsbestände und die aktuelle Gefährdung informiert werden, kann der Flusskrebsschutz gelingen. Nach den bisherigen Erfahrungen ist die Bereitschaft bei Fischern und Teichbesitzern, einen Beitrag zum Flusskrebsschutz zu leisten groß – wenn sie entsprechend informiert sind.

Flusskrebsvorkommen in den Fließgewässern des Burgenlands



Im Burgenland heimische Flusskrebse

Edelkrebs

(Astacus astacus)

Der ehemals im gesamten Burgenland in Fließgewässern und stehenden Gewässern heimische und verbreitete Edelkrebs ist heute auf einige naturnahe Abschnitte im Oberlauf der Fließgewässer zurückgedrängt. Darüber hinaus gibt es noch einige Vorkommen in Teichanlagen. Edelkrebsvorkommen mit größerer Ausdehnung sind in den Fließgewässern nur mehr im Pinka-Einzugsgebiet nördlich von Oberschützen, an den Nord- und Südabhängen des Ödenburger Gebirges, an den Südabhängen des Günser Gebirges sowie im Neuhauser Hügelland vor-

handen. Darüber hinaus existieren noch vereinzelte Vorkommen im Stremgebiet sowie an einzelnen Zubringern zu Lafnitz, Raab, Rabnitz und Wulka.

Steinkrebs

(Austropotamobius torrentium)

Der in weiten Teilen Österreichs noch häufige Steinkrebs ist im Burgenland nur in den Fließgewässern des Berglandes heimisch (ab rund 400 m aufwärts). Im Zuge der Untersuchung konnten nur mehr zwei isolierte Vorkommen des Steinkrebsses in burgenländischen Bächen nachgewiesen werden. Zwei weitere Vorkommen im unmittelbar angrenzenden Ungarn sind bekannt. Alle diese Vorkommen sind hochgradig in ihrem Bestand bedroht.

Steinkrebs



Edelkrebs

Europäischer Sumpfkrebs



Europäische Sumpfkrebs oder Galizier

(Astacus leptodactylus)

Der ursprünglich nur im Nordburgenland heimische Europäische Sumpfkrebs konnte aktuell nur an wenigen Fundpunkten nachgewiesen werden, diese Vorkommen gehen auf Besitzmaßnahmen zurück. Das von früher bekannte Vorkommen des Sumpfkrebsses im Neu-siedler See dürfte erloschen sein.





Eingeschleppt aus Amerika

Signalkrebs

(Pacifastacus leniusculus)

Der aus Nordamerika eingeschleppte Signalkrebs ist mittlerweile über das gesamte Burgenland verbreitet und besiedelt vor allem die größeren Fließgewässer (Raab, Untere Lafnitz, Obere Pinka mit Zickenbach und Tauchenbach, Zöbern und Güns, Stooberbach, Leitha). Die Ausbreitung dieser Art stellt aktuell die größte Bedrohung für die heimischen Flusskrebse dar. Der Signalkrebs verdrängt die heimischen Krebse aus ihrem Lebensraum, vor allem aber verbreitet er die so genannte Krebspest, eine Pilzkrankheit, die für die heimischen Flusskrebse tödlich ist.



Signalkrebs



Naturnahe Bäche sind der ideale Lebensraum für Flusskrebse

Flusskrebssprojekte im Burgenland 2003-2012



Im Auftrag der Burgenländischen Landesregierung wurden von 2003 bis 2006 die Fließgewässer des Burgenlandes auf das Vorkommen von Flusskrebse untersucht. Aufbauend auf dieser Bestandsaufnahme wurde vom Naturschutzbund Burgenland im Rahmen der „Sonstigen Maßnahmen des Österreichischen Programms für die Entwicklung des Ländlichen Raumes“ ein Artenschutzkonzept für die Flusskrebse erarbeitet. In der Folge wurden von 2008 bis 2012 Managementmaßnahmen für die heimischen Flusskrebse umgesetzt.

In dieser Broschüre sind die Ergebnisse und Arbeiten der Jahre 2003 bis 2012 zusammenfassend dargestellt.



Im Zuge der Flusskrebsskartierung wurden die Fließgewässer des gesamten Burgenlandes bearbeitet. Dabei wurde jedes Gewässer in repräsentativen Abschnitten mit geeigneten Lebensräumen auf Flusskrebse untersucht sowie vorliegende Fundmeldungen überprüft.

Auch Teiche und Seen sind als Lebensraum für Flusskrebse von großer Bedeutung. Allerdings wäre eine flächendeckende Untersuchung kaum administrierbar, da es sich vielfach um private Anlagen handelt. Bei den großen Seen wäre eine systematische Untersuchung nur mit hohem Aufwand möglich (z. B.

Tauchereinsatz). Daher wurden bei Seen und Teichen nur verfügbare Fundmeldungen ausgewertet.

Freilandarbeiten können auf Grund der Biologie der Flusskrebse nur von Mai bis Anfang Oktober durchgeführt werden. Im Zuge der Kartierung hat sich die Tagbegehung mit anschließender Bereuung über Nacht und Reusenkontrolle am folgenden Morgen als am zielführendsten erwiesen. Um die Verschleppung der Krebspest zu verhindern, wurden beim Wechsel der Untersuchungsabschnitte die Arbeitsgeräte desinfiziert und gewechselt.

Edelkrebse werden vermessen



Die gefangenen lebenden Tiere wurden bei den heimischen Arten nach Art- und Geschlechtsbestimmung, Vermessung und Zählung wieder ins Gewässer zurückgesetzt. Gefangene Signalkrebse wurden entnommen, an die Veterinärmedizinische Universität Wien verbracht und dort auf den Erreger der Krebspest untersucht.

Das auf die Flusskrebsskartierung aufbauende Artenschutzkonzept umfasst folgende Punkte:

- ◆ Darstellung der Gefährdungsur-sachen für heimische Flusskrebse,
- ◆ Vorschläge für Maßnahmen zum Schutz der heimischen Flusskrebse sowie für deren Wiederansiedelung,
- ◆ Darstellung des weiteren Unter-suchungsbedarfes.

Im Rahmen des Managements für die verbliebenen heimischen Flusskrebssbestände wurden folgende Schritte unternommen:

- ◆ Aufbau einer Kooperation mit den Fischereiberechtigten bzw. -ausübenden,
- ◆ Aufklärung der Fischer und Teichbewirtschaftler über Schut-zerfordernisse,
- ◆ Umsetzung von Maßnahmen mit den Fischern im jeweiligen Fluss-gebiet,
- ◆ Dokumentation der Bestandsent-wicklung und der Maßnahme-numsetzung im Projektzeitraum,
- ◆ Vorschläge für bauliche Maßnah-men zur Förderung der Krebsbe-stände,
- ◆ Besatzmaßnahmen mit Edelkreb-sen an ausgewählten Teich-anlagen.

Historisches zum Flusskrebs im Burgenland

Aus den vorliegenden Berichten aus der Vergangenheit kann geschlossen werden, dass früher nahezu alle Gewässer des Burgenlandes von Krebsen besiedelt waren. Gewässer- und Ortsnamen wie z. B. Rax oder Kroissbach gehen auf das wohl zahlreiche Vorkommen von Flusskrebsen zurück. Die Urbare des 17. und 18. Jhs. erwähnen ausdrücklich Krebsvorkommen für einzelne Gewässer und Ortschaften. Darin finden sich aber auch Hinweise über Fangverbote für Krebse in bestimmten Gewässern.

Bis herauf in die 1970er Jahre waren Flusskrebse in vielen Gewässern des gesamten Burgenlandes verbreitet und stellenweise häufig.



Der Edelkrebs war einst überall im Burgenland zu finden



In einer Aufarbeitung der Urbare der Herrschaft Güssing des 17. Jahrhunderts findet man für einige Gewässer allgemeine Angaben zu Krebsvorkommen, die sinngemäß „durch das Dorf fließt ein Bach mit Fischen und Krebsen“ oder ähnlich lauten bzw. die auf das Vorhandensein von „Teichen mit Fischen und Krebsen“ hinweisen. Namentlich werden als Gewässer mit Krebsen der Strembach (in Stegersbach, Rauchwart, Garmischdorf, Tobaj, Heiligenbrunn, Sumetendorf), die Lafnitz (in Rundersdorf, Dobersdorf, Königsdorf, Poppendorf, Heiligenkreuz), die Raab (in Rabafüzes) und die Pinka (in Moschendorf) genannt. Dass diese Auflistung keinesfalls erschöpfend ist, geht auch daraus

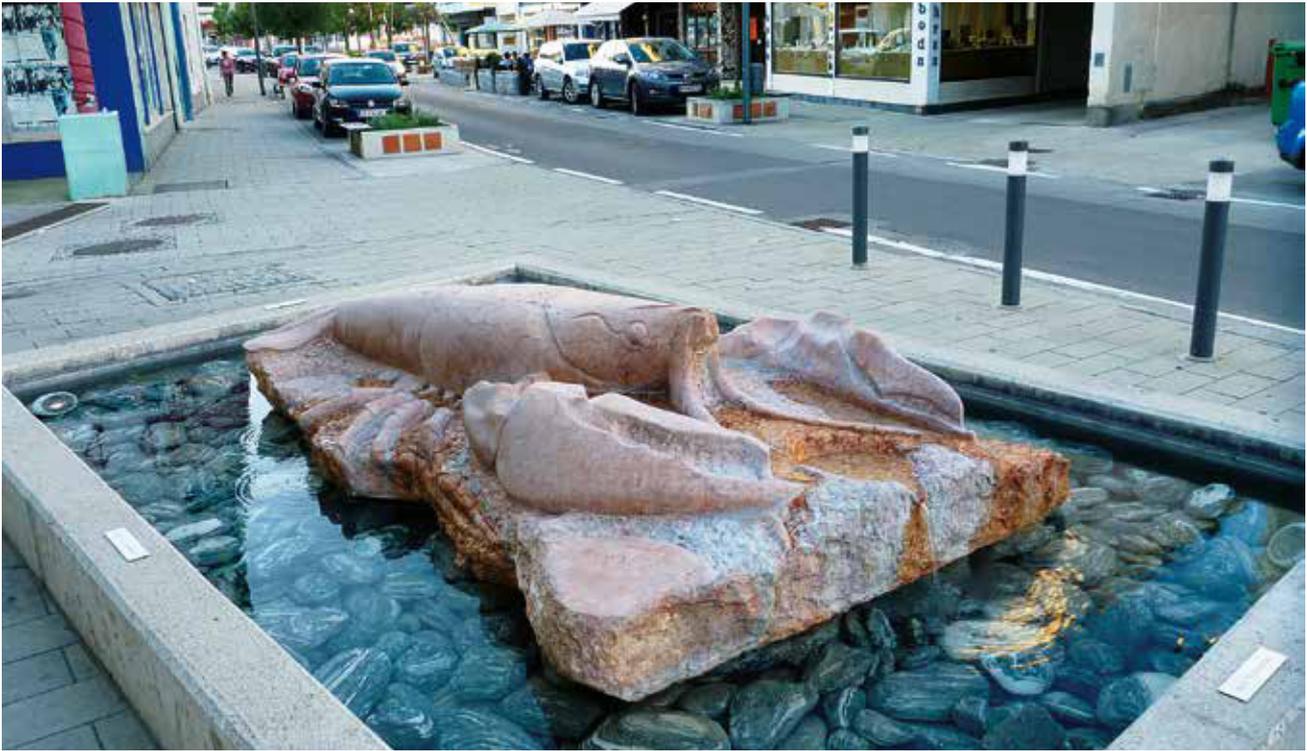
hervor, dass darüber hinaus ohne nähere Bezeichnung Teiche und Bäche mit Krebsen in den Orten Bocksdorf, Eltendorf, Olbendorf, Ollersdorf, Reinersdorf, Steingraben, Strem und Tschantschendorf erwähnt werden, womit in einigen Fällen sicherlich das eine oder andere bereits oben genannte Gewässer gemeint gewesen sein dürfte.

In Güssing selbst gab es um 1750 in der Strem bzw. im Bach, der die Hofmühle trieb, Krebse. Das „Krebsen“ war dort der Herrschaft bzw. dem Kloster vorbehalten. Fangverbote für Krebse aus dem Lafnitzgebiet finden sich z. B. im Urbar (1677) der Gemeinde Grieselstein (Dorfbach), aus dem Raabgebiet im Urbar (1677) von Rax („Bach“, wohl der Raxbach), wobei noch

Die naturnahe Lafnitz gibt einen Eindruck wie die großen Flüsse im Burgenland früher ausgesehen haben.

Urbare aus dem 18. Jahrhundert den Krebsreichtum der Gewässer dieser Gegend hervorheben. Weitere Hinweise aus dem Raabtal finden sich im Urbar (1637) von Welten und Neumarkt (1751).

Deutsch (1880) schreibt: „Die Donaukarpfen und die Krebse aus der Leitha waren, wegen ihres trefflichen Geschmackes, berühmt. (...) in der Leitha wurden bei Zorndorf schmackhafte Fische und Krebse gefangen und bis Wien verführt.“



**Brunnen
in Oberpullendorf**

Der Stooberbach und die Rabnitz samt Nebengewässern galten bis zum erstmaligen Auftreten der Krebspest (1928) als ausgezeichnete Krebsreviere. Es ist bekannt, dass der Krebsfang hier eine gute Einnahmequelle bot und noch bis in die 1950er Jahre Krebse aus der Region exportiert wurden. In Oberpullendorf erinnern unter anderem der Spitzname „Krebsler“ und ein Brunnen mit Krebsdarstellung an diese Zeit.

Publikationen aus den 1950er Jahren führen Krebse für die Bezirke Neusiedl (Leitha), Eisenstadt (Leitha, Wulka), Oberpullendorf (insbesondere Stooberbach und Rabnitz) und Oberwart (Lafnitz, Pinka) sowie ein Edelkrebsvorkommen im Panzergraben in Neusiedl am See an.

Neben diesen sehr allgemeinen, aber nahezu flächendeckenden Hinweisen gibt es belegte Vorkom-

men aus der Zeit zwischen 1980 und 1990. So etwa ein individuenstarkes Edelkrebsvorkommen in der oberen Strem und kleinere Edelkrebsvorkommen im Neubergerbach, Güttenbach, Haselbach und Hausgraben.

Aussetzungen von Edelkrebsen fanden zu Beginn der 1990er Jahre in vielen Gewässern der Bezirke Oberwart und Güssing statt, so z. B. in Strem, Hausgraben, Pinka (Oberwart, Eberau), Hodisbach, und waren zum Teil auch erfolgreich.

Bekannt war auch seit den 1990er Jahren ein Steinkrebsvorkommen bei Kobersdorf. Publiizierte Nachweise des Steinkrebsses für das unmittelbar an das Burgenland angrenzende ungarische Gebiet liegen erst aus jüngster Zeit für das

Ödenburger Gebirge und Günsler Gebirge vor.

Aus dem ungarischen Grenzgebiet liegen das gesamte 20. Jh. hindurch aus dem Zala-, Kerka- und Raabgebiet Funddaten über Edelkrebsvorkommen vor.

Das Vorkommen des Europäischen Sumpfkrebsses im ungarischen Teil des Neusiedler Sees ist schon lange bekannt (1928) und wurde später (1957) auch für den burgenländischen Teil des Sees bestätigt. Aber bereits Mitte der 1980er Jahre galt das noch wenige Jahre zuvor häufige Vorkommen von Sumpfkrebsses zwischen Oggau und Mörbisch als fraglich. Aus dieser Zeit stammen erste publizierte Funde des Sumpfkrebsses für den Neufelder See.





Für das ans Burgenland angrenzende steirische Gebiet werden um 1900 Krebse ganz allgemein für die Gewässer des Bezirkes Fehring erwähnt. In der Hohenbrugger Schulchronik aus 1916 heißt es die Raab betreffend: „Krebse gibt es wenig“ – möglicherweise bereits eine Folge der einige Dekaden zuvor in Europa eingeschleppten Krebspest. Aus den 1920er Jahren liegen Berichte für den Bereich Fürstenfeld (Lafnitz, Feistritz) vor, wonach der Krebs, der noch vor wenigen Jahrzehnten in allen Flussläufen gemein war, nunmehr fast ganz verschwunden sei und sich nur in den kleinsten Zuflüssen erhalten hat. Vorkommen im Raabgebiet (vor allem in den Zubringerbächen) existierten noch in den 1980er Jahren.

Für das an das Burgenland angrenzende Niederösterreich sind bis 1998 herauf Fundpunkte von Edelkrebs und Europäischem

Sumpfkrebs im Südlichen Wiener Becken sowie Steinkrebs in der Buckligen Welt und im Rosaliengebirge dokumentiert.

All diese Publikationen und Berichte belegen, dass die heimischen Krebsarten auch im Umfeld des Burgenlandes bis über die Mitte des 20. Jhs. noch weit verbreitet und mehr oder weniger häufig waren.

Nach den Jugenderinnerungen befragter Personen zu schließen, waren in den 1950er und 60er Jahre, ja teilweise bis herauf in die 1970er Jahre, Flusskrebse in vielen Gewässern des gesamten Burgenlandes verbreitet und stellenweise häufig. Bedenkt man den frühesten Zeitpunkt der Einführung des Signalkrebses in Österreich (um 1970), dann waren das jedenfalls Vorkommen heimischer Arten.

Erste, nicht mehr exakt lokalisierbare Funde des Signalkrebses liegen für das Burgenland von Mitte der 1980er Jahre vor (Teiche im Pinka-, Zickenbach-, Raab- und Lafnitzgebiet). Belegte Vorkommen des Signalkrebses sind ab ca. 1990 aus der Lafnitz bei Heiligenkreuz und deren dortigen Nebengewässern bekannt. Bald darauf tritt der Signalkrebs auch in der burgenländischen Raab auf. Für die ungarische Raab liegen Signalkrebsfunde erst ab 2006 vor. Aus der ungarischen Güns sind Nachweise des Signalkrebses ab 1998 dokumentiert – die Art wird als aus Österreich eingewandert bezeichnet.

Signalkrebse wurden im Burgenland erstmals nach 1980 gefunden



Heimische Flusskrebsarten im Burgenland

Die Flusskrebse gehören zu den zehnfüßigen höheren Krebsen, sie sind weltweit verbreitet und bewohnen ausschließlich Süßwasserlebensräume – von Seen über Flüsse bis hin zu Sümpfen, Schlammlebensräumen und Höhlen.

Im Burgenland heimische Flusskrebsarten sind der Edelkrebs, der früher im gesamten Burgenland verbreitet war, der Steinkrebs, der im Burgenland auf die Ausläufer des Berglandes beschränkt war, sowie im Nordburgenland auch der Europäische Sumpfkrebs. Damit sind drei der insgesamt vier österreichischen Arten auch im Burgenland heimisch.



Der Neusiedler See war einst Lebensraum des Europäischen Sumpfkrebse

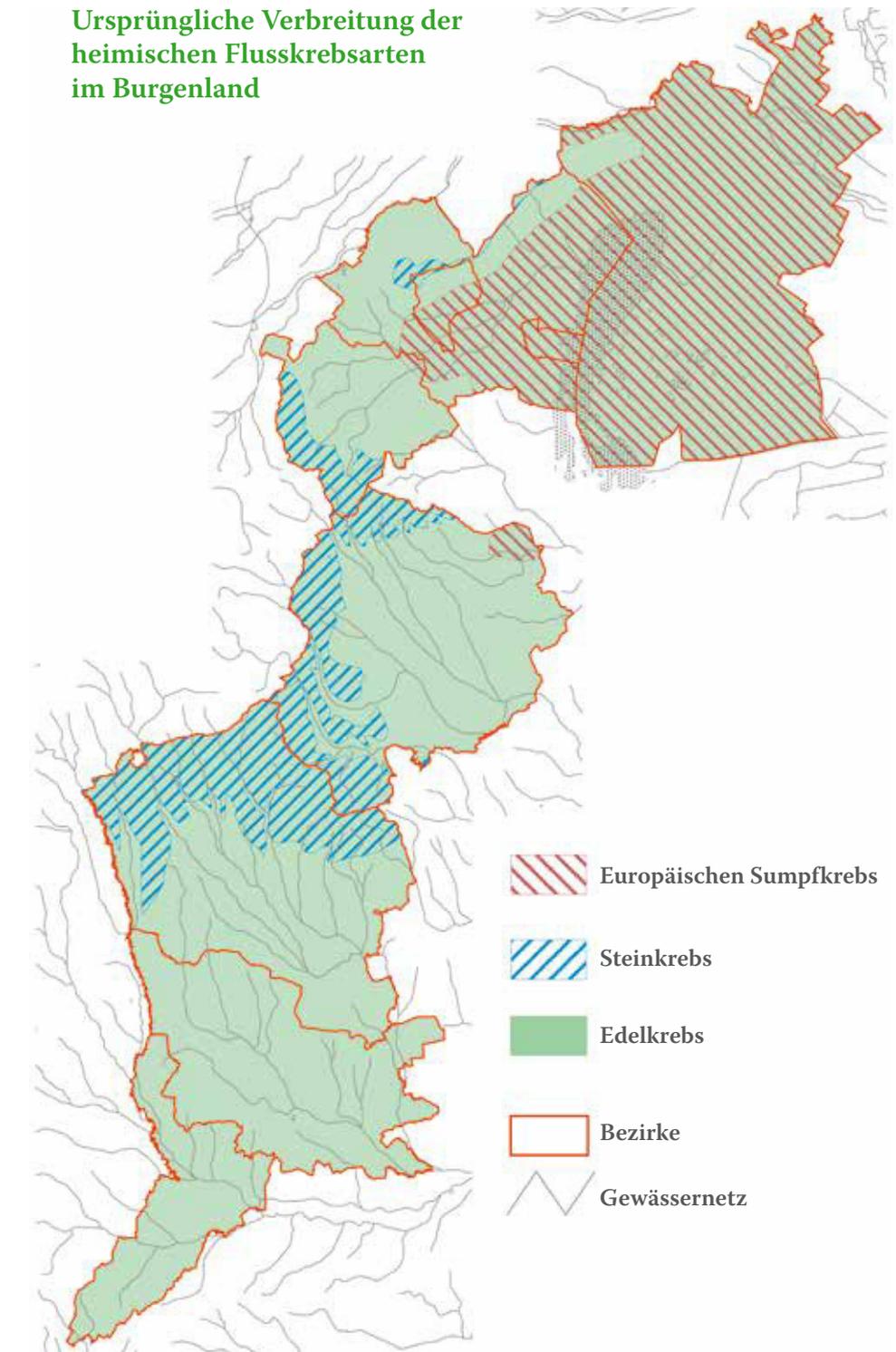
Von den fünf in Europa heimischen Flusskrebsarten sind vier Arten in Österreich heimisch, es sind dies die folgenden:

- ◆ Edelkrebs oder Europäischer Flusskrebs (*Astacus astacus*)
- ◆ Europäischen Sumpfkrebs oder Galizier (*Astacus leptodactylus*)
- ◆ Steinkrebs oder Bachkrebs (*Austropotamobius torrentium*)
- ◆ Dohlenkrebs (*Austropotamobius pallipes*)

Beim Europäischen Sumpfkrebs ist die ursprüngliche Verbreitung umstritten. Auf Grund der Bewirtschaftung der Art wird sich diese Frage nie mehr restlos klären lassen. Sein Verbreitungsschwerpunkt liegt in Osteuropa und Kleinasien. Ein natürliches Vorkommen im pannonischen Raum Österreichs kann angenommen werden – als ein westliches Randvorkommen an der natürlichen Verbreitungsgrenze.

Der Dohlenkrebs hat seinen Verbreitungsschwerpunkt in Westeuropa und Südeuropa. Er kommt in Österreich nur in Kärnten und Tirol „endemisch“ – d.h. in eng begrenzten Gebieten – vor. Es ist davon auszugehen, dass er nie im Burgenland heimisch war und hier auch nie durch Besatz verbreitet wurde.

Bezüglich der Unterscheidung der Arten ist auf den Bestimmungsschlüssel von Pöckl et al. (2003) hinzuweisen, in dem alle in Österreich vorkommenden Flusskrebsarten übersichtlich dargestellt sind. Damit ist auch für Laien in vielen Fällen die Unterscheidung möglich. Allerdings sind



die Merkmale nicht immer an jedem Einzeltier typisch ausgeprägt. Es braucht daher einige Erfahrung, bis die Arten mit Sicherheit unter-

schieden werden können. Es sollten daher immer Belegexemplare oder Fotos an Experten weitergegeben werden.

Edelkrebs (*Astacus astacus*)



Der Edelkrebs, der auch als Europäischer Flusskrebs bezeichnet wird, ist die größte heimische Art (bis 25 cm). Er bevorzugt naturbelassene, strukturreiche Bäche, Flüsse, Seen und Teiche. Bevorzugt werden steile Uferbereiche mit Wurzelbärten und Lücken zwischen Steinen; in lehmigem Untergrund gräbt er Wohnhöhlen. Er benötigt eine Sommertemperatur von mindestens 15° C um sich fortzupflanzen. Das Optimum liegt bei 18° C bis 20° C, mehr als 25° C erträgt er nur kurzfristig. Der Edelkrebs ist gegenüber organischer Belastung toleranter als der Steinkrebs. Er ist hoch anfällig für die Krebspest, bei Befall ist mit einem Erlöschen der Population zu rechnen.

Der Edelkrebs unterliegt in Europa seit Jahrhunderten einer Bewirtschaftung durch den Menschen. Insofern ist die Angabe einer „natürlichen“ Verbreitung nur mit Einschränkungen möglich. Auf Grund der ökologischen Ansprüche des Edelkrebsses ist davon auszugehen, dass die stehenden und fließenden Gewässer des gesamten Burgenlandes zum ursprünglichen Besiedlungsareal gehörten. Ausgenommen waren wahrscheinlich nur sehr schlammige bzw. sauerstoffarme stehende Gewässer sowie die Salzlacken, weiters die wenigen sehr rasch fließenden und geschie-

bereichen obersten Abschnitte der Fließgewässer im Bergland.

Der Edelkrebs ist heute auf einen Bruchteil seines ursprünglichen Verbreitungsareals im Burgenland zurückgedrängt: Das aktuelle Vorkommen in den Fließgewässern beschränkt sich auf Rückzugsbereiche in den Oberläufen. Vorkommen mit größerer Ausdehnung sind nur an den Nord- und Südabhängen des Ödenburger Gebirges, an den Südabhängen des Günser Gebirges sowie im Neuhauser Hügelland vorhanden.

Darüber hinaus existieren noch vereinzelte, eng begrenzte Vorkommen im Stremgebiet oberhalb von Güssing sowie an einzelnen Zubringern zu Lafnitz, Raab, Rabnitz und Wulka. Bei den noch vom Edelkrebs besiedelten Fließgewässern handelt es sich in der überwiegenden Mehrzahl um weitgehend naturbelassene bzw. naturnahe Gewässerabschnitte.

Neben den Fließgewässern gibt es verstreut über das Burgenland Vorkommen von Edelkrebsen in Teichanlagen. Diese Teiche sind wertvolle Rückzugsbereich für den Edelkrebs, da es sich um Lebensräume handelt, die weitgehend geschützt vor unkontrollierten Eingriffen sind.





Europäischer Sumpfkrebs (*Astacus leptodactylus*)

Der Europäische Sumpfkrebs, auch Galizier genannt, ähnelt dem Edelkrebs, er hat aber schmalere Scheren und eine stärkere Bedornung. Er bevorzugt stehende und langsam fließende Gewässer, die Sommertemperaturen sollten mindestens 17° C, optimal 23° C bis 26° C betragen. Auch schlammige Gewässer werden besiedelt, er ist toleranter gegen Sauerstoffmangel und organische Belastung als der Edelkrebs. Eine Überschneidung des Vorkommens von Edelkrebs und Sumpfkrebs im natürlichen Lebensraum ist möglich.

Der Europäische Sumpfkrebs ist hoch anfällig für die Krebspest, bei Befall ist mit einem Erlöschen der Population zu rechnen. Der Europäische Sumpfkrebs wurde nach der Einschleppung der Krebspest ab Ende des 19. Jhs. in Europa verbreitet ausgesetzt, da man dachte, er sei gegen die Krebspest immun – ein völliger Irrtum.

Auf Grund der natürlichen Verbreitung ist davon auszugehen, dass der Sumpfkrebs ursprünglich nur die stehenden und sehr langsam fließenden Tieflandgewässer des nördlichen Burgenlandes besie-

delte. Dabei wurden wohl auch schlammigere und sauerstoffärmere Gewässer besiedelt, die für den Edelkrebs nicht mehr in Frage kommen. Das natürliche Verbreitungsgebiet des Sumpfkrebsses kann im Burgenland in etwa mit der Höhenstufe unter 200 m gleichgesetzt werden.

Der Europäische Sumpfkrebs konnte im Zuge der Kartierung im Burgenland nur in einzelnen Bächen und Teichen gefunden werden. Es ist davon auszugehen, dass diese Vorkommen auf Besatz zurückgehen. Seit längerem bekannt ist das Vorkommen des Sumpfkrebsses im Neufelder See, wo auch der Signalkrebs vorkommt. Auch dies kann wohl nur auf Besatz zurückgehen. Wie lange dieses Paral-

lervorkommen existieren kann, ist fraglich. Es ist damit zu rechnen, dass die Krebspest auch hier zur Auslöschung der europäischen Art führen wird.

Aktuell gibt es keinen Nachweis des Sumpfkrebsses für den Neusiedler See. Nach Mitteilungen der Biologischen Station Illmitz liegen die letzten Funde schon viele Jahre zurück.

Auf Grund der nur lückigen Befunde aus Teichanlagen können über den Gesamtstatus des Sumpfkrebsses im Burgenland kaum Aussagen getroffen werden. Geht man davon aus, dass der Neusiedler See ursprünglich im größeren Stil besiedelt war, so bedeutet allein das Verschwinden in diesem See einen drastischen Rückgang der Art.



Steinkrebs (*Austropotamobius torrentium*)

Der Steinkrebs, oder auch Bachkrebis genannt, ist die kleinste heimische Art (bis 12 cm) und kommt in naturbelassenen kälteren Bächen der höheren Lagen sowie in kühlen

Seen im Bergland vor. Der Steinkrebs sucht seine Verstecke unter Steinen auf der gesamten Bachsohle. Er benötigt eine Sommertemperatur von mindestens 8° C, das Op-

timum liegt bei 14° C bis 18° C, das Maximum bei 23° C. Er ist empfindlicher gegenüber Gewässerverschmutzung als der Edelkrebis. Eine Überschneidung des Vorkommens von Steinkrebs und Edelkrebis in den natürlichen Lebensräumen ist möglich. Der Steinkrebs ist hoch anfällig für die Krebspest, bei Befall ist mit einem Erlöschen der Population zu rechnen.

Der relativ kleine Steinkrebs wurde als kulinarisch uninteressante Art nicht gezielt bewirtschaftet, insofern ist seine Verbreitung wohl am wenigsten vom Menschen beeinflusst. Auf Grund der ökologischen Ansprüche des Steinkrebises ist davon auszugehen, dass die Art im Burgenland nur in den rasch fließenden, kühlen und sauerstoffreichen obersten Abschnitten der Fließgewässer (Quellbäche) im Bergland vorkam: an den burgenländischen Ausläufern von Wechsel und Buckliger Welt, im Bernsteiner Bergland und Günser Gebirge, im Rosalingebirge und Ödenburger Gebirge sowie eventuell im Leithagebirge.

Die zum Burgenland nächstliegenden dokumentierten Vorkommen befinden sich in der Buckliger Welt in Niederösterreich und im steirischen Jogelland. Zudem dokumentieren Nachweise aus Westungarn, dass der Steinkrebs bis in die dortigen Ausläufer der Alpen ausstrahlte. Das natürliche Verbreitungsgebiet für den Steinkrebs kann im Burgenland mit einer Höhe ab ca. 400 m aufwärts gleichgesetzt werden.





Der Steinkrebs ist heute im Burgenland auf einige wenige Restvorkommen zurückgedrängt, die in ihrem Bestand hochgradig gefährdet sind. Der Steinkrebs konnte im Zuge der Untersuchung nur mehr in zwei Fließgewässern nachgewiesen werden.

Ein Vorkommen bei Kobersdorf ist seit längerem bekannt und dürfte stabil sein. Allerdings ist hier ca. 3,5 km bachabwärts bereits der Signalkrebs verbreitet. Damit ist die Gefahr einer Einwanderung des Signalkrebses oder dessen Einschleppung durch den Menschen extrem hoch.

Ein zweites Vorkommen wurde für den Stögersbach im steirisch-burgenländischen Grenzgebiet nachgewiesen.

Fundmeldungen aus dem Oberlauf des Marzerbaches konnten nicht bestätigt werden, es könnte sich hier aber auf Grund des Lebensraumes nur um Steinkrebsvorkommen handeln. Allerdings stößt



Lebensraum des Steinkrebses

die systematische Untersuchung beim Steinkrebs an Grenzen. Eine Reihe geeigneter Kleinstgewässer konnte wegen zu geringer Wassertiefen nicht mit Reusen untersucht

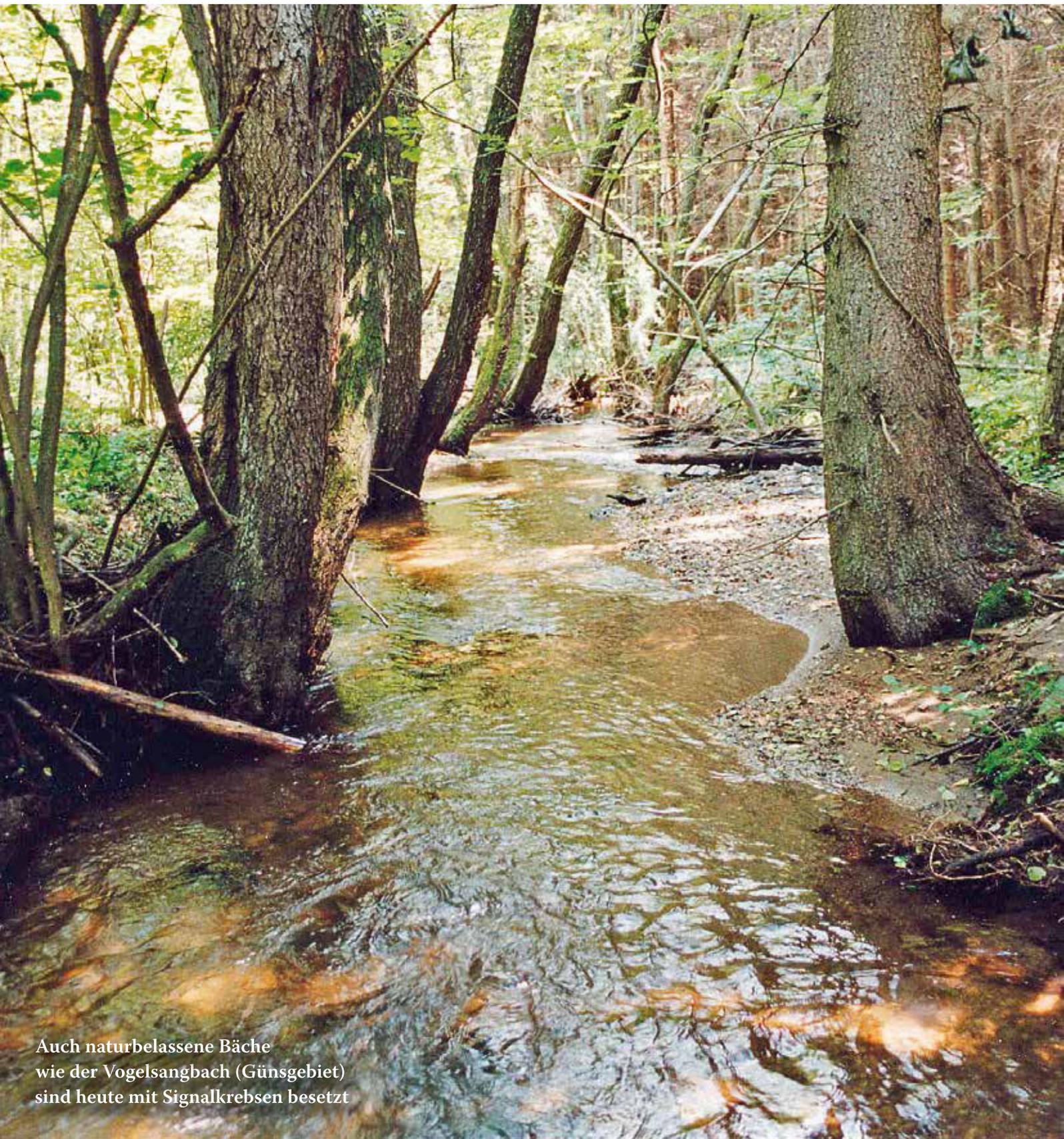
werden. In diesen Fällen wären aufwändigere Detailuntersuchungen notwendig.

Auf ungarischer Seite liegt für das Ödenburger Gebirge ein Steinkrebsnachweis vor.

Ein weiterer Nachweis liegt für einen Quellbach der Güns auf ungarischem Gebiet vor. Im Jahr 2005 wurde auf burgenländischer Seite, nur ca. 1.000 m unterhalb dieser ungarischen Fundstelle, bereits der Signalkrebs nachgewiesen. Damit erscheint dieses ungarische Steinkrebsvorkommen hochrangig gefährdet.

Festzustellen ist jedenfalls, dass im Bereich des Günser Gebirges bzw. des gesamten Einzugsgebietes der Güns und Zöbern, aber auch an der obersten Rabnitz typische Steinkrebs-Lebensräume bereits mit Signalkrebs besetzt sind.





Auch naturbelassene Bäche
wie der Vogelsangbach (Günsgebiet)
sind heute mit Signalkrebsen besetzt

Eingeschleppte exotische Flusskrebsarten

Seit den 1970er Jahren wurden in Österreich nordamerikanische Flusskrebsarten ausgesetzt. Diese eingeschleppten Arten stellen heute die größte Bedrohung für die heimischen Flusskrebse dar. Sie verdrängen die heimischen Arten aus ihrem natürlichen Lebensraum und vor allem sind sie Überträger der Krebspest – einer aggressiven Pilzkrankheit, die bei den europäischen Flusskrebsen zum raschen Tod führt.

Bisher liegen für das Burgenland nur Nachweise des eingeschleppten Signalkrebsses vor. In Teilen Österreichs wurde auch der Kamberkrebs eingeschleppt, in Nachbarländern auch der Rote Amerikanische Sumpfkrebs und der Kalikokrebs.

Signalkrebs (*Pacifastacus leniusculus*)

Die ursprüngliche Heimat des Signalkrebsses liegt in Nordamerika westlich der Rocky Mountains. Nach Österreich wurden sie erstmals 1970 aus Amerika eingeflogen. Sie wurden in Gewässern Salzburgs, der Steiermark, Ober- und Niederösterreichs ausgesetzt. Der Signalkrebs ist aber mittlerweile in ganz Österreich bereits weit verbreitet.

Der Signalkrebs hat ähnliche Ansprüche an das Wohngewässer wie der heimische Edelkrebs, ist aber etwas widerstandsfähiger (größere Toleranz gegenüber höheren Wassertemperaturen und schlammigen Gewässern), vermehrt sich stärker und zeigt ein ausgeprägtes Wanderverhalten. Damit kann er die heimischen Krebsarten auch verdrängen, wenn es zu keinem Ausbruch der Krebspest kommt.



Der Signalkrebs wird bis zu 18 cm lang, die Körperoberfläche und auch die Scherenflächen sind im Gegensatz zum Edelkrebs glatt.

Sein typisches Kennzeichen ist ein weißlich-blauer „Signal“ am festen Teil des Scherengelenks, dieser ist jedoch nicht immer deutlich.

In der Regel ist er bei frisch gehäuteten Tieren ausgeprägt. Bei kleinen Exemplaren, insbesondere Weibchen, und länger zurückliegender Häutung fehlt der Signalfleck oft gänzlich. Eine Unterscheidung zum Edelkrebs ist dann nur an Hand anderer Merkmale vorzunehmen. Hier ist große Vorsicht beim Bestimmen ohne Erfahrung geboten.

Eine weitere Eigenschaft ist die hohe Aggressivität der Tiere (nach dem Fang heftige Verteidigungsversuche, Drohgebärde mit hoch erhobenen Scheren). Der Signalkrebs kann seine Scheren wesentlich weiter nach hinten abwinkeln als der Edelkrebs.

Der Signalkrebs ist Infektionsträger der Krebspest. Er kann ebenfalls daran erkranken, vorher aber den Erreger längere Zeit mit sich tragen und gesunde Bestände verseuchen.

Es muss davon ausgegangen werden, dass alle Signalkrebse – auch Tiere aus Zuchtanstalten – Überträger der Krebspest sind. Dies bestätigt auch die Untersuchung der im Burgenland gefangenen Tier an der Veterinärmedizinischen Universität Wien.

Signalkrebse im Burgenland

Der eingeschleppte Signalkrebs ist mittlerweile über das gesamte Burgenland verbreitet und besiedelt vor allem die größeren Fließgewässer (Raab, Untere Lafnitz, Obere Pinka mit Zickenbach und Tauchenbach, Zöbern und Güns, Stooberbach, Leitha). Es werden dabei auch strukturarme und hart regulierte Fließgewässerabschnitte als Lebensraum angenommen.

Der Signalkrebs dringt aber bereits in kleinere Gewässer vor, und zwar auch in strukturell intakte Fließgewässer (z. B. in naturnahe Zubringer zu Güns und Zöbern), die ideale Lebensräume für die heimischen Arten wären. Die Vorkommen erreichen teilweise bereits beachtliche Dichten.

Im Gewässersystem der Güns und Zöbern hat der Signalkrebs bereits flächige Ausbreitung, neben den Hauptläufen sind fast alle Nebengewässer besiedelt. Der Signalkrebs kommt hier sogar in typischen Steinkrebslebensräumen vor. Dies zeigt, dass der Signalkrebs sich auch dort dauerhaft behaupten kann und den Steinkrebs verdrängen bzw. die Krebspest in dessen Lebensräume einschleppen kann. Möglicherweise wirkt in den alpin geprägten Bereichen Österreichs für den Signalkrebs die Wassertemperatur nach oben hin limitierend. Unter burgenländischen Seehöhen- und Temperaturverhältnissen bleiben jedenfalls auch die Quellbäche nicht vor der Invasion durch den Signalkrebs verschont.

Neben den Vorkommen in den Fließgewässern ist im gesamten Burgenland mit einem Vorkommen von Signalkrebsen in Teichanlagen zu rechnen. Von diesen Teichen geht eine massive Gefahr der Ausbreitung in weitere Gewässer aus. Sei es durch aktive Auswanderung der Tiere in die nächstgelegenen Fließgewässer oder durch Verschleppung durch den Menschen. Daher ist es unbedingt notwendig, zumindest in den Rückzugsbereichen der heimischen Arten, die Teichanlagen auf Vorkommen nicht heimischer Krebsarten zu



Signalkrebs





kontrollieren, um das Gefahrenpotential abschätzen und gegebenenfalls eindämmen zu können.

Wie es zur so massiven und weitreichenden Ausbreitung des Signalkrebses im Burgenland kam, ist nicht bekannt. Nur in Einzelfällen lässt sich die Besiedelung rekonstruieren. Dabei zeigt sich, dass der Signalkrebs meist in völliger Unkenntnis der Gefährdung für die heimische Krebsfauna ausgesetzt wurde.

Weitere Ausbreitung zu erwarten

Neben der Verbreitung des Signalkrebses durch den Menschen, ist in der Folge dann die selbsttätige Ausbreitung im Gewässersystem maßgeblich. Vor allem die Ausbreitung flussabwärts erfolgt sehr rasch. In Ungarn wurde seine Ausbreitung in der ungarischen Raab und Güns beschrieben. Der Erstnachweis des Signalkrebses für Ungarn erfolgte 1998 in der Güns bei Kőszeg (Einwanderung aus Österreich), bis 2006 war er in der Güns bereits bis Szombathely verbreitet. Im Jahr 2001 wurde in der Raab ab Sankt Gotthard noch ausschließlich der Edelkrebs nachgewiesen. Im Jahr 2006 war bereits eine Besiedelung der Raab durch den Signalkrebs bis Körmend gegeben, der Edelkrebs war hier verschwunden. Im Jahr 2006 erfolgte schon ein Nachweis des Signalkrebses in der Raab oberhalb von Savar (ca. 25 km unterhalb von Körmend). Insgesamt lässt sich aus den ungarischen Daten eine Ausbreitung flussabwärts von durchschnittlich ca. 7 km pro Jahr ableiten.



Signalcrebs

Somit scheint es nur eine Frage von kurzer Zeit, bis im Burgenland die Fließgewässer flussabwärts der jetzigen untersten Fundpunkte durchgehend besiedelt sein werden. Unter anderem ist damit zu rechnen, dass sich das Areal des Signalkrebses binnen Kurzem auf die gesamte Pinka, den gesamten Lauf des Stooberbaches, auf weite Bereiche der Rabnitz sowie auf die gesamte Leitha ausweiten wird. Aber selbst aktuell nur punktuelle Vorkommen wie im Wulkagebiet, könnten sich rasch flussabwärts zu „flächigen Befallsgebieten“ ausweiten.

Auf Grund dieser Befunde müssen sich die Anstrengungen zum Schutz der heimischen Arten auf die Oberläufe der Gewässer kon-

zentrieren. Die selbsttätige Aufwärtswanderung des Signalkrebses im Fließgewässer ist wesentlich eingeschränkter, aber erfolgt natürlich genauso, wenn auch langsamer. Hierbei können Hindernisse (z. B. Wehranlagen, hohe Sohlschwellen) die Wanderung entscheidend einschränken, verzögern oder im günstigsten Falle stoppen. Wobei es sich dabei um erhebliche Hindernisse handeln muss und die Fähigkeit des Signalkrebses, auch kürzere Strecken über Land zurückzulegen, nicht unterschätzt werden darf. Der Aufrechterhaltung von Wanderungshindernissen kann damit im Einzelfall eine entscheidende positive Rolle für den Schutz der heimischen Flusskrebse zukommen.

Andere möglicherweise zu erwartende Krebsarten

Kalikokrebs

(*Orconectes immunis*)

Der Kalikokrebs wurde erst vor wenigen Jahren in Baden-Württemberg gefunden und breitet sich dort aus. Seine Heimat ist Nordamerika, er hat ähnliche Lebensraumsprüche wie der Kamberkreb. Vermutlich wurde er über den Aquarienhandel eingeführt und dann ausgesetzt. Wie alle amerikanischen Flusskrebse kann der Kalikokrebs die Krebspest übertragen.



Kalikokrebs



Kamberkreb

Kamberkreb

(*Orconectes limosus*)

In Österreich wurde er erstmals 1969 im Land Salzburg ausgesetzt. Seit 1985 tritt er im Donausystem auf und breitet sich rasch aus. Funde liegen für die Donau und March östlich von Wien und aus Ungarn vor. Aus diesen Bereichen ist eine Einwanderung ins Burgenland denkbar. Wie alle nordamerikanischen Arten ist der Kamberkreb Überträger der Krebspest.

Der relativ kleine Krebs (bis 10 cm) hat eine hohe Vermehrungsrate, ist tolerant gegenüber Wasserbelastungen, zeigt ausgeprägte Wanderaktivität und ist tagaktiv. Er scheint die Oberläufe von Fließgewässern zu meiden und größere Gewässer (Flüsse und Seen) mit geringer Fließgeschwindigkeit zu bevorzugen; auch in schlammigen Gewässern tritt er auf.





Roter Amerikanischer Sumpfkrebs



Roter Amerikanischer Sumpfkrebs

(Procambarus clarkii)

Der aus dem Süden der USA, Mexiko und Mittelamerika stammende, auffallend rot-schwarz gefärbte Krebs wurde in Österreich in der freien Wildbahn noch nicht nachgewiesen. Er wird im Aquarienhandel als „Teichhummer“ oder „Zierkreb“ verkauft. In Europa wurde er erstmals nach Spanien importiert, inzwischen sind Bestände aus der Po-Ebene, Bayern, Baden-Würt-

temberg und der Schweiz bekannt. Der Rote Amerikanische Sumpfkrebs weist eine hohe Toleranz gegenüber Umweltbedingungen auf und erträgt auch mitteleuropäische Winter. Er ist Überträger der Krebspest und aufgrund seiner hohen Mobilität ein aggressiver Eindringling mit ausgeprägtem Grabverhalten. Eine Besiedlung österreichischer Gewässer durch Besatz oder Aussetzen von Aquarientieren sollte unbedingt vermieden werden.

Einige weitere exotische Arten sind in Teilen Europas ausgewildert und zeigen teilweise Ausbreitungstendenzen. Weitere exotische Arten aus dem Aquarienhandel könnten künftig ebenfalls in die freie Natur gelangen und – sofern sie aus gemäßigten Klimaten stammen. – auch reproduzierende Bestände bilden.

Bezüglich der Unterscheidung der Arten wird auf den Bestimmungsschlüsseln von Pöckel et al. (2003) verwiesen.

Gefährdung heimischer Arten

Hauptursache für die Gefährdung der heimischen Flusskrebse ist die Krebspest. Die Krankheit wird durch menschliche Tätigkeit am Gewässer sowie durch eingeschleppte amerikanische Flusskrebsarten übertragen. Somit sind die Verhinderung der weiteren Ausbreitung der Signalkrebse bzw. anderer exotischer Arten und deren gezielte Bekämpfung wichtige Maßnahmen zum Schutz der heimischen Flusskrebse.

Lebensraumzerstörung, Gewässerverschmutzung und Fressfeinde spielen zwar auch eine Rolle, sind aber heute doch eher von untergeordneter Bedeutung.



und Gefährdungsursachen

Die Krebspest und die Verbreitung nicht heimischer Flusskrebssarten

Die Krebspest ist eine hoch ansteckende Erkrankung der Flusskrebse, die durch den Fadenpilz *Aphanomyces astaci*, der aus Nordamerika stammt, ausgelöst wird. Eine Infektion führt bei den europäischen Flusskrebssarten zum raschen Tod. Auf Grund der meist folgenden Auslöschung des Bestandes läuft sich der Erreger in Beständen europäischer Flusskrebse tot, d.h., der Parasit rottet sich selbst mit dem Wirt aus.

Bei den amerikanischen Flusskrebssarten wird der Infektionsherd abgekapselt, es kommt nur zu einer Erkrankung, wenn die Widerstandsfähigkeit des Tieres geschwächt ist. Somit sind diese eingeschleppten Arten der Hauptrisikofaktor für die heimischen Flusskrebse, da sie beständig den Krebspest-Erreger mit sich tragen.

Der Fadenpilz verbreitet sich mittels „Zoosporen“, die ins Wasser abgegeben werden; diese werden bevorzugt bei Häutung oder Tod infizierter Tiere freigesetzt und sind im feuchten Milieu sehr langlebig. Sie können über den freien Wasserkörper übertragen werden, aber auch über feuchte Gerätschaften (Angelgerät, Stiefel, Reusen, Boote). Sie können von Wasservögeln, Fischottern und anderen Tieren, die mit infizierten Krebsen in Berührung kommen, übertragen werden. Auch mit Besatzfischen,



Signalkrebse zeigen auf der Unterseite meist eine bläuliche Färbung

die aus einem mit dem Erreger verseuchten Gewässer stammen, oder mit deren Transportwasser ist eine Übertragung möglich. Diese Vielzahl an Verbreitungswegen bedeutet ein hohes Risiko für die heimischen Flusskrebse.

Folgende Hygienemaßnahmen sind einzuhalten, um die Verschleppung der Krebspest zu verhindern:

- Desinfektion und Trocknung von Gerätschaften und Angelutensilien vor dem Einsatz in anderen Gewässern.

- Keine Verbringung von Wasser aus einem Gewässer in ein anderes.
- Einsatz von Besatzfischen aus signalkrebsfreien Zuchten.

Das größte Risiko für die Verbreitung der Krebspest sind jedoch die eingeschleppten amerikanischen Arten. Wie die Untersuchungen zeigen, sind alle Signalkrebsbestände mit dem Erreger der Krebspest durchseucht. Sobald Tiere mit heimischen Krebsen in Kontakt kommen, wird es daher bald zu einem Ausbruch der Krebspest kommen, die zur Vernichtung der heimischen Arten führt. Somit ist die Verhinderung der weiteren Ausbreitung der amerikanischen Flusskrebssarten die wichtigste Maßnahme zum Schutz der heimischen Flusskrebse.

Gewässerverschmutzung, Gewässerverbauung und -instandhaltung, Wasserentnahmen

Durch Gewässerverbauung – Begradigung, Uferverbauung, Verrohrung, Sohlbefestigung – wurden viele Lebensräume der Flusskrebse negativ verändert. Die Restbestände der heimischen Flusskrebse sind meist auf die verbliebenen naturnahen Gewässerabschnitte beschränkt. Die Erhaltung der naturnahen Strukturen an den Wohngewässern ist daher vorrangig. Baumaßnahmen, Baggerungen, Sohlräumungen, Entkrautung und Beseitigung von Gehölzen am Gewässer können die verbliebenen Flusskrebsbestände wesentlich beeinträchtigen bzw. zum Auslöschen der Population beitragen.

Eine vorsichtige strukturelle Verbesserung kann an nicht optimalen Wohngewässern zielführend sein – unter Schonung der vorhandenen Flusskrebsbestände. Nicht besiedelte und strukturell nur schlecht geeignete Gewässer können durch eine Strukturierung als Lebensraum für Flusskrebse wieder gewonnen werden.

Die Verringerung der Wasserführung, sei es im Zusammenhang mit Grundwasserabsenkungen und Wasserentnahmen oder als Folge der Abflussbeschleunigung, ist örtlich ein Problem.

Drastisch trat dies im Extremjahr 2003 zu Tage, in dem einige Flusskrevsvorkommen im Südburgenland durch Austrocknung von Fließgewässern vernichtet wurden. Kennzeichnend war dabei, dass selbst in kleinsten Fließ-

gewässern mit natürlichen Strukturen (insbesondere Kolke mit Übertiefen) Restlebensräume über lange Trockenperioden erhalten blieben, während regulierte Gewässerabschnitte austrockneten. Somit bringen naturnahe Strukturen auch eine verstärkte Pufferung gegenüber Extremsituationen. In Ostösterreich ist künftig mit der weiteren Zunahme von längeren Trockenperioden zu rechnen, insofern wäre die Restrukturierung der Gewässer auch diesbezüglich eine wichtige Zukunftsstrategie.

Ein Aspekt der Gewässerverbauung, der sich örtlich positiv auswirken kann, sind Wanderhindernisse (z. B. große Sohlstufen, Wehre). Diese können die Aufwärtswanderung von Signalkrebsen wesentlich erschweren, ja in Einzelfällen sogar unterbinden. Insofern kann die gezielte Erhaltung ausgewählter Wanderhindernisse – als Barriere zwischen Signalkrebsbeständen und flussaufwärts gelegenen Edelkrebs- oder Steinkrebsbeständen – als Schutzmaßnahme sinnvoll sein.

Die Gewässerverschmutzung spielt als Gefährdung heute eine eher untergeordnete Rolle und tritt meist gegenüber den anderen Gefährdungsursachen in den





Hintergrund. Jedenfalls müssen die verbliebenen Lebensräume der heimischen Arten vor jeder Beeinträchtigung durch Verschmutzung geschützt werden.

Zu erwähnen sind die negativen Auswirkungen der Umlandnutzung auf die Gewässer. Die Intensivierung des Grünlandes bzw. die Umwandlung der Wiesen in Ackerflächen führt zum Einsatz von Gülle, Düngern und Pestiziden bis an den Rand der Gewässer sowie zur Verschlammlung der Gewässersohle durch Eintrag von Erosionsmaterial.

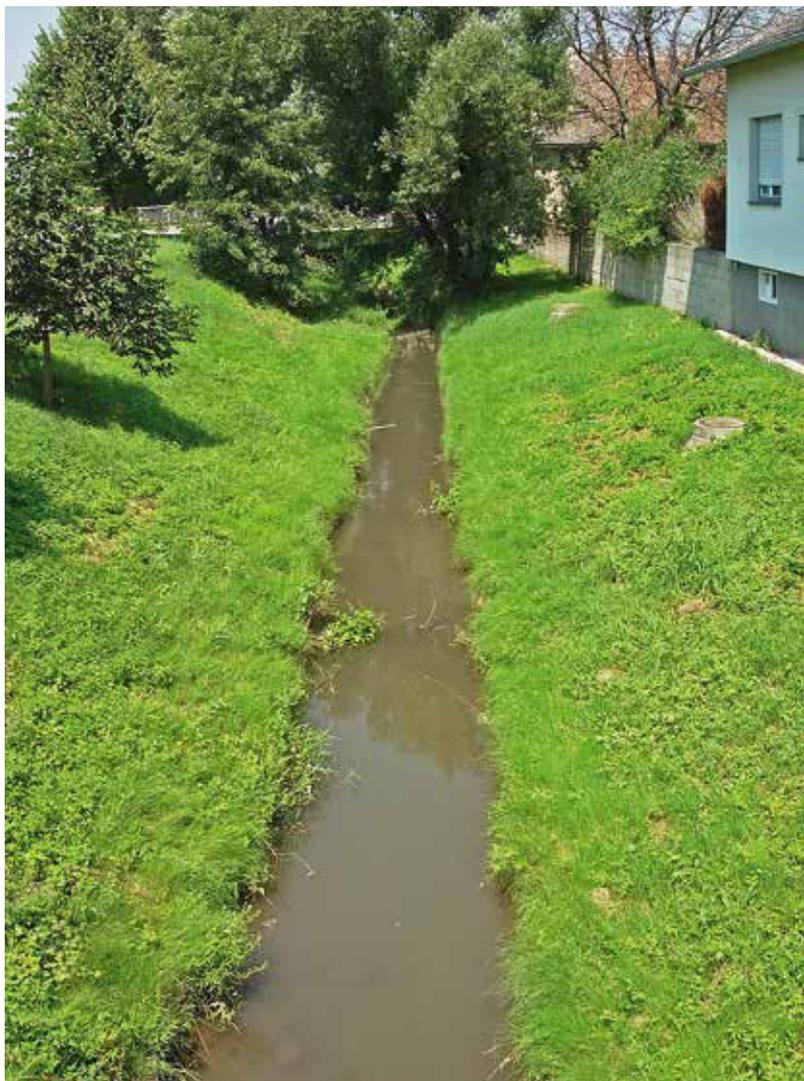
Fischbesatz und Fressfeinde

Die Gefährdung durch den Fischbesatz ist als eher untergeordnet zu sehen, kann aber örtlich oder in der Phase der Wiederansiedelung zu einem einschränkenden Faktor für Flusskrebse werden. Generell wirkt sich ein hoher Raubfischbestand, insbesondere mit nachtaktiven Räubern, ungünstig aus. Ein Besatz mit Aalen führt in der Regel zu drastischen Einbußen bis hin zur

Vernichtung des Flusskrebsbestandes. Da der Aal keine heimische Art ist, sollte aus ökologischer Sicht ein Besatz ohnehin in allen Fällen unterbleiben.

Wie bereits oben erläutert, besteht die Gefahr, dass mit dem Fischbesatz der Erreger der Krebspest eingeschleppt wird. Es sollten daher nur Besatzfische aus signalkrebsfreien Zuchten Verwendung finden.

Andere Fressfeinde können lokal ebenfalls zu bedeutenden Bestandseinbußen führen, etwa der Raubdruck durch Fischotter oder Nerz, zu deren bevorzugten Beutetieren auch der Flusskrebs gehört. Unter Umständen ist jedoch die Gefahr der Verschleppung der Krebspest durch den Fischotter als wesentlich größere Bedrohung einzuschätzen als der direkte Fraß, legt der Otter doch in kurzer Zeit beachtliche Strecken zwischen den Gewässern, in denen er jagt, zurück. Der Otter kommt dabei unmittelbar mit den Krebsen in Berührung und kann so leicht den Krebspesterreger verschleppen. Insofern kommt dem Fischottermanagement auch eine gewisse Bedeutung in Bezug auf den Flusskrebsschutz zu. Zu denken wäre hier an gezielte Lenkungsmaßnahmen, um die Wanderung des Otters zwischen den Krebsbeständen einzuschränken (z. B. Elektrozäune an von Krebsen besiedelten Teichen).



Geradlinige regulierte Bäche ohne Ufergehölze bieten kaum Lebensraum für Flusskrebse



Edelkrebs

Maßnahmen zum Schutz der heimischen Flusskrebse

Es bedarf beständiger weiterer Anstrengungen, um Steinkrebs, Edelkrebs und Europäischen Sumpfkrebs im Burgenland zu erhalten. Das Hauptaugenmerk liegt bei der Erhaltung der verbliebenen Vorkommen in den Oberläufen der Gewässer und der Verhinderung der weiteren Ausbreitung des Signalkrebse. Daneben gilt es, immer wieder neue Lebensräume für die heimischen Arten als Rückzugebereiche zu finden, wo durch Besatz deren Überleben gesichert werden kann.

Die Aufklärung von Fischern und Teichbewirtschafter ist eine Voraussetzung dafür, dass der Flusskrebsschutz gelingen kann.

Erhaltung der verbliebenen Vorkommen der heimischen Arten

Das Hauptaugenmerk beim Flusskrebsschutz liegt bei der Erhaltung der verbliebenen Vorkommen der heimischen Arten in den Oberläufen der Gewässer sowie bei der Wiederansiedelung heimischer Krebse in geeigneten Gewässern. Der Verhinderung der weiteren Ausbreitung bzw. der Verschleppung des Signalkrebse, und damit gleichzeitig der Krebspest, hat dabei höchste Priorität.

Bei der Erhaltung und Verbesserung der Wohngewässer kommt an den Fließgewässern der Wasserbauverwaltung eine wichtige Rolle zu. Eine Berücksichtigung der bekannten Krebsvorkommen sollte bei Baumaßnahmen erfolgen.

Besatzmaßnahmen sind kostenintensiv, ein längerfristiger Erfolg ist nur bei guter Vorbereitung zu erwarten.



Schülerinnen der Neuen Mittelschule Stegersbach, Greenkeeper Kilian Reisinger und Christian Holler beim Flusskrebbsbesatz am Teich der Golschaukel Lafnitztal.

Bei den Besatzmaßnahmen sollte das Hauptaugenmerk bei den Teichen und bei kleinen, überschaubaren Fließgewässersystemen liegen. Ein Besatz an größeren Fließgewässern ist mit hohem Risiko behaftet, dass aus dem Einzugsgebiet Signalkrebse bzw. die Krebspest eingeschleppt werden. Die am besten geschützten Lebensräume sind zweifellos Teichanlagen, die bei entsprechender Gestaltung für den Edelkrebs und den Europäischen Sumpfkrebs gut geeignet sind. In solchen geschützten Lebensräumen sollten Krebsbestände aufgebaut werden, aus denen später Entnahmen für weitere Besatzmaßnahmen getätigt werden können.

Notwendige Vorarbeiten für

einen Besatz sind die Aufklärung der Akteure am Gewässer und die Abklärung möglicher Vorkommen von Signalkrebsen im Besatzgebiet. Allenfalls sind vor dem Besatz auch strukturelle Verbesserungen im Gewässer vorzunehmen.

Die Aufklärung von Fischern und Teichbewirtschaftern hat eine zentrale Rolle im Flusskrebschutz. Im Zentrum muss dabei die Aufklärung über die Lebensraumsprüche der heimischen Arten, die Problematik der Einschleppung bzw. des Besatzes mit exotischen Flusskrebsen sowie die Aufklärung über die Krebspest und deren Ausbreitungswege liegen. Nur wenn die Akteure am Gewässer über den Wert und die ökologische Funktion

intakter Flusskrebsbestände und die aktuelle Gefährdung informiert werden, kann der Flusskrebschutz gelingen. Nach den bisherigen Erfahrungen ist die Bereitschaft bei Fischerei und Teichbesitzern, einen Beitrag zu leisten groß – wenn sie entsprechend informiert sind.

Verhinderung der weiteren Ausbreitung des Signalkrebses

Auf Grund der Untersuchungen ist davon auszugehen, dass alle Signalkrebsvorkommen mit dem Erreger der Krebspest durchseucht sind. Damit sind diese Gewässerabschnitte für die heimischen Arten so gut wie verloren. Selbst wenn die Krebspest nicht ausbrechen würde, würde der Signalkrebs mittelfristig die heimischen Arten auf Grund seiner hohen Konkurrenzkraft verdrängen.

Kennzeichnend ist, dass die Vorkommen von Signalkrebs und Edelkrebs heute geografisch eng benachbart sind. Somit kommt der Verhinderung der Ausbreitung bzw. der weiteren Verschleppung des Signalkrebses, und damit gleichzeitig der Krebspest, höchste Priorität zu.

In Gebieten, in denen der Signalkrebs vorkommt, ist die wichtigste Maßnahme eine massive Befischung und Entnahme der Tiere, um eine weitere Ausbreitung zu verhindern.

Bei der Signalkrebsbekämpfung ist folgendes zu beachten:

- Entnommene Signalkrebse dürfen keinesfalls in anderen Gewässern freigesetzt werden (weder in Teichen noch in Seen oder Fließgewässern).



Viktor Emmer beim Edelkrebsbesatz in Steinberg





- Die Fischer müssen sicher zwischen den einzelnen Flusskrebsarten unterscheiden können. Nötigenfalls ist eine fachliche Unterweisung durch Sachverständige in Anspruch zu nehmen.
- Die beim Signalkrebsfang verwendeten Geräte und Hilfsmittel (Reusen, Kescher, Stiefel, Behälter usw.) sind nach dem Einsatz zu desinfizieren und zu trocknen.

Vom Amt der Burgenländischen Landesregierung wurden Bescheide erlassen, die den berechtigten Fischern den ganzjährigen Fang von Signalkrebsen unabhängig von Größe und Geschlecht ermöglichen. Mittelfristig ist diesbezüglich auch eine Anpassung des Burgenländischen Fischereigesetzes anzustreben.



Signalkrebs



Die Erhaltung ausgewählter Migrationshindernisse, um das Aufwärtswandern von Signalkrebsen zu erschweren, erfordert eine koordinierte Vorgangsweise der Wasserbau- und Naturschutzbehörden. Es gilt dabei, einen Kompromiss zwischen Flusskrebschutz und gesamtökologischen Erfordernissen sowie den Zielen gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie (Wiederherstellung des Fließgewässerkontinuums) zu finden. Eine auf den Einzelfall bezogene Abwägung ist dabei unumgänglich.

Wehranlage an der Pinka

Erfolgreicher Schutz

Erfolgreiche Beispiele finden meist Nachahmer – so hoffentlich auch beim Flusskrebsschutz. Im Folgenden werden daher einige Beispiele vorgestellt, wo im Rahmen der von Bund, Land Burgenland und EU kofinanzierten Projekte in den letzten Jahren konkrete Maßnahmen zur Erhaltung und Förderung der heimischen Flusskrebse im Burgenland umgesetzt wurden. Neben Besatz- und Umsiedelungsmaßnahmen waren dies auch Versuche zur Signalkrebsbekämpfung – immer in Verbindung mit Aufklärungsarbeit und Bewusstseinsbildung vor Ort.



Edelkrebse erkunden nach dem Besatz ihren neuen Lebensraum.

Besatzmaßnahmen an ausgewählten Teichen

Von 2005 bis 2007 wurde in ausgewählten Teichanlagen im Burgenland eine Wiederansiedelung des Edelkrebses durchgeführt. Teiche in Baumgarten, Draßburg, Steinberg-Dörfel, Rumpersdorf, Kemetten, Burgauberg, Neuberg, Sulz und Urbersdorf wurden besetzt.

Für die Wiederansiedelung konnten unterschiedliche Partner gewonnen werden. Zu nennen sind beispielhaft die Zusammenlegungsgemeinschaft Rumpersdorf, der Fischerverein Stierwiese in Baumgarten, der Sportfischerverein Güssing und die Golfschaukel Lafnitztal, darüber hinaus auch einzelne Privatpersonen.

Die Besatzgewässer für den Edelkrebs wurden nach den folgenden Kriterien ausgewählt:

- Eignung des Gewässers – geeignete Uferstrukturen, Wasserqualität, Wassertemperatur, Fischbestand, sonstige aktuelle Nutzung;

- Möglichst geringes Risiko für die Einschleppung oder Einwanderung von Signalkrebsen;
- Bereitschaft der Partner vor Ort zur Kooperation und zur Erbringung von Eigenleistungen;
- Langfristige Erhaltung und Betreuung des Krebsbestandes.

Soweit notwendig, wurden an den Gewässern auch Maßnahmen



Gerhard Woschitz und Wilhelm Müller beim Edelkrebsbesatz in Rumpersdorf

zur Verbesserung der Uferstrukturen durchgeführt, um günstige Verhältnisse für die dauerhafte Besiedelung mit Flusskrebsen zu schaffen.

An den besetzten Teichen wurden in den folgenden Jahren Kontrollfänge durchgeführt. In sieben der neun besetzten Gewässer konnte eine positive Bestandsentwicklung festgestellt werden. Nur in zwei Gewässern war der Besatz nicht erfolgreich. Die Ursachen hierfür können vielfältig sein, da verschiedene Faktoren maßgeblich sind (Gewässerstruktur, Wasserqualität, Fressfeinde, Eignung der Besatztiere). Aus internationalen Erfahrungsberichten ist bekannt, dass auch bei idealen Bedingungen ein Krebsbesatz nicht immer von Erfolg gekrönt ist. Insofern erscheint die Erfolgsquote als durchaus zufriedenstellend.



Krebsbesatz in Burgauberg

Zusammenarbeit mit der Fischerei beim Flusskrebsschutz



Mitglieder der Fischereigesellschaft an der Raab nach erfolgreichem Signalkrebsfang

An folgenden Fließgewässern wurde bisher erfolgreich beim Flusskrebsschutz mit der Fischerei kooperiert: Raab und Zubringerbäche, Gewässer des Neuhauser Hügellandes, Lafnitz und Stögersbach und deren Zubringer, Zubringer zur Pinka am Südabhang des Günser Gebirges.

Beispielhaft kann hierfür die Zusammenarbeit mit der Fischereigesellschaft an der Raab vorgestellt werden:

Zunächst wurden im Zuge der Vollversammlung der Fischereigesellschaft umfassende Informationen zum Flusskrebsschutz vermittelt. Im Rahmen einer praktischen Einschulung wurden dann die verschiedenen Flusskrebbsarten vorgestellt. Die Fischer konnten dabei

alle vier im Burgenland vorkommenden Krebsarten lebend kennenlernen und sich die Unterscheidungsmerkmale einprägen. In wei-

terer Folge wurde der Umgang mit den aus Projektmitteln angekauften Krebsreusen sowie Aspekte der Hygiene und Vorbeugung gegen die Verbreitung der Krebspest vermittelt. Auf dieser Basis konnten dann die notwendigen Arbeitseinsätze durchgeführt werden. Im Laufe der Jahre 2010 und 2011 wurden von den Fischern an der Raab ca. 2.400 Signalkrebse gefangen und entnommen. Primäres Ziel war es, damit den Aufstieg des Signalkrebes in jene Zubringerbäche hinten zu halten, die noch Edelkrebse beherbergen. Erfreulicherweise lässt sich der Flusskrebsschutz auch mit dem kulinarischen Genuss verbinden: Die gefangenen Signalkrebse wurden samt und sonders zu Speisezwecken verwertet.



Die kulinarische Nutzung des Signalkrebes ist ein Beitrag zum Artenschutz





Zusammenarbeit mit den Österreichischen Bundesforsten

Von verschiedenen Seiten, vor allem von Privatpersonen, wird immer wieder das Interesse an Besatzaktionen mit heimischen Krebsen bekundet. Das in den Projekten vorgesehene Budget für Besatztierre war begrenzt, darüber hinaus konnten aber Beratungsleistungen für Besatzmaßnahmen erbracht werden.

Als ein gelungenes Beispiel kann hier die Kooperation mit den Österreichischen Bundesforsten (ÖBf) vorgestellt werden:

In den von den Bundesforsten im Bezirk Oberwart bewirtschafteten Wäldern befinden sich auch Teichanlagen. Die Teiche wurden im Rahmen des Projektes auf Krebsvorkommen untersucht,

dabei konnte ein ausgesprochen gut entwickelter Edelkrebsbestand dokumentiert werden. Da sich die betreffende Teichanlage im Einzugsbereich eines Fließgewässers befindet, das im Unterlauf bereits vom Signalkrebs besiedelt ist, wurden Überlegungen zum langfristigen Schutz des Vorkommens getätigt. Weiters wurden Besatztierre aus dem Edelkrebsbestand entnommen und damit unbesiedelte Teiche in einem abgelegenen und vor Fremdeinflüssen geschützten Wald der ÖBf im Bezirk Güssing besetzt. Damit wurde eine weitere Keimzelle für das längerfristige Überleben des Edelkrebsses im Burgenland geschaffen.



Naturnahe Stillgewässer sind ein geeigneter Ersatzlebensraum

Ansprechpartner im Burgenland

**Verantwortliche für die Umsetzung der bisherigen Flusskrebsprojekte
im Burgenland und Autoren dieser Broschüre:**



DI Christian Holler

Ingenieurbüro für Kulturtechnik & Wasserwirtschaft,
Natur- & Landschaftsschutz
A-7540 Güssing, Ludwigshof 31
Tel.: 0664 4773149, E-Mail: c.holler@tb-holler.at



Gerhard Woschitz

Sachverständiger für Fischereiwirtschaft
und Fischökologie
A-1160 Wien, Haberlgasse 32/13
Tel.: 0664 1204461,
E-Mail: gerhard.woschitz@utanet.at



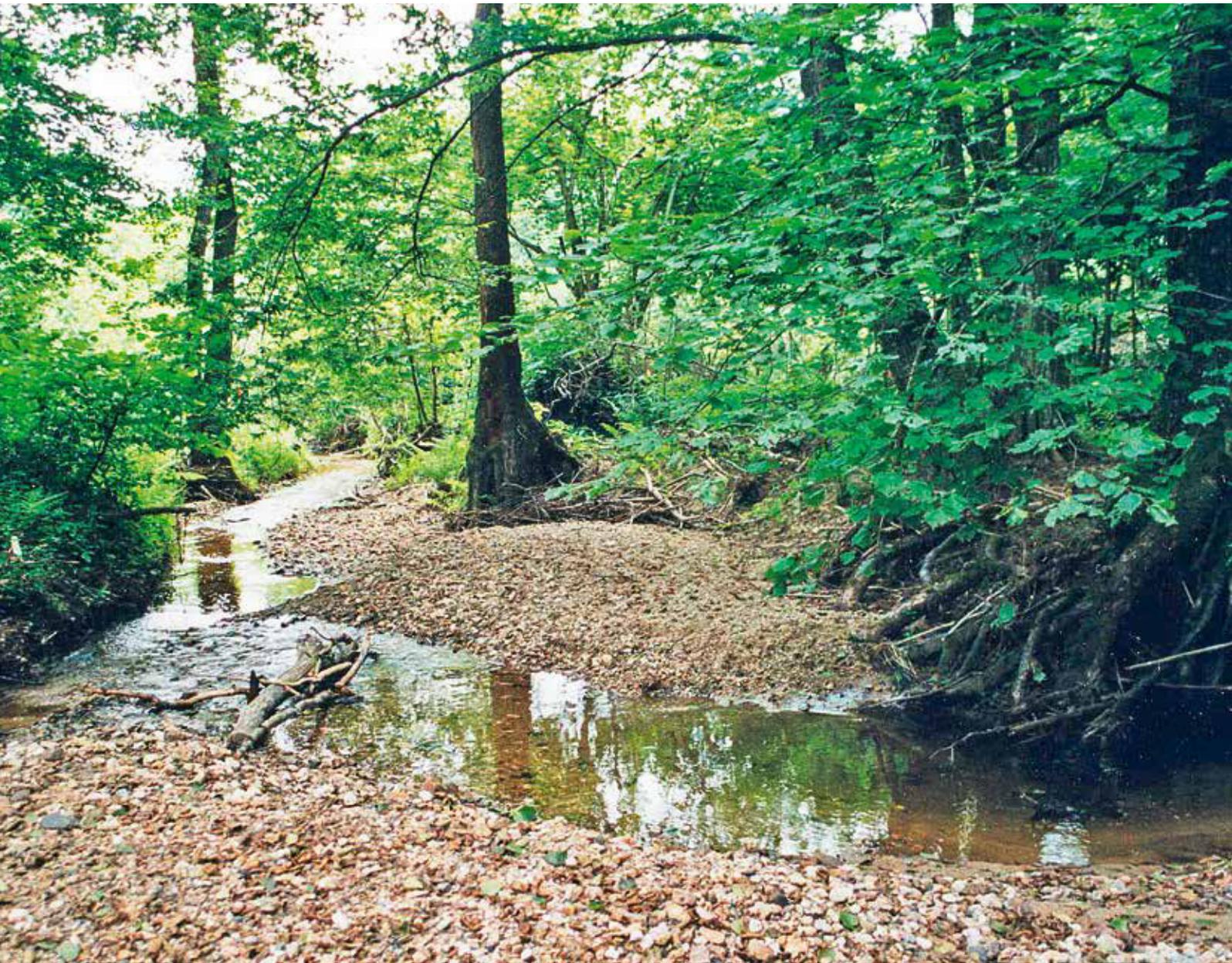
Naturschutzbund Burgenland

Esterhazystraße 15, 7000 Eisenstadt
www.naturschutzbund-burgenland.at
Dr. Klaus Michalek
Telefon: 0664 8453047,
E-Mail: klaus.michalek@aon.at

**Amt der
Burgenländischen Landesregierung**

**Abteilung 5 - Hauptreferat
für Natur- und Umweltschutz**
Europaplatz 1, 7000 Eisenstadt
Referatsleiter: Mag. Anton Koo
Telefon: 057-600/2810,
E-Mail: post.abteilung5@bgld.gv.at





Impressum: „**Flusskrebse im Burgenland**“. Managementmaßnahmen für die verbliebenen heimischen Flusskrebsebestände im Burgenland, im Rahmen des Österreichischen Programms für die Entwicklung des Ländlichen Raumes – Sonstige Maßnahmen. Unter inhaltlicher Abstimmung mit dem Amt der Burgenländischen Landesregierung, Abteilung 5 – Hauptreferat Natur- und Umweltschutz. **Projekträger, Eigentümer, Herausgeber und Bezugsquelle:** Naturschutzbund Burgenland, Esterhazystrasse 15, 7000 Eisenstadt, www.naturschutzbund-burgenland.at. **Alle Fotos C. Holler mit Ausnahme folgender:** G. Rotheneder/Wildlife Media (Titelseite), M. Fiala (S. 14, S. 16), J. Weinzettl (S. 8 oben rechts, S. 20, S. 23), J. Frank (S. 8 mitte rechts, S. 19) R. Thomsen (S. 26 unten), Astacoides (S. 26 oben), M. Murphy (S. 27). **Lektorat:** Margit Nöhner. **Layout:** Baschnegger & Golub, 1180 Wien. **Urheberrechtlich geschützt, jede Form der Vervielfältigung – auch auszugsweise – zu gewerblichen Zwecken ohne Zustimmung des Herausgebers ist verboten.** ISBN: 978-3-902632-22-7



Literatur

- ARTNER A. (1901): Heimatkunde des Bezirkes Fehring in topographischer, statistischer und chronistischer Beziehung dargestellt.- 2. verm. Aufl., Selbstvlg.
- BEIGL E. (1935): Das burgenländische Fischereirecht.- Österr. Fischerei-Ztg. XXXII. Jg.: S 19-21.
- BITTER H. (1937): Die Fischerei im Burgenlande.- Österr. Fischereiwirtschaft V Jg.: S 73-74.
- BMLFUW (2002): Fauna Aquatica Austriaca. Katalog zur autökologischen Einstufung aquatischer Organismen Österreichs. Lieferung 2002.- Hrsg. BM f. Land- u. Forstwirtschaft, Umwelt u. Wasserwirtschaft, Wien.
- BOHL E. (2000): Krebse.- In: Ergebnisse der Artenkartierungen in den Fließgewässern Bayerns. Fische, Krebse, Muscheln.- Bay. Staatsmin. f. Ernährung, Landwirt. u. Forst, München.
- CHUCHOLL C. (2006): Konkurrenz zwischen zwei Neozoen: Verdrängungs-Mechanismen zwischen Kamberkrebs (*Orconectes limosus*) und Kalikokrebs (*O. immunis*).- Diplomarbeit, Abt. für Experimentelle Ökologie der Tiere, Univ. Ulm.
- DEUTSCH G. (1880): Zur Geschichte der Fischerei in Österreich und Ungarn.- Österr.-Ung. Fischerei-Ztg. Jg.1: S 22-23.
- DUDICH E. (1941): Nachträge und Berichtigungen zum Crustaceen-Teil des ungarischen Faunenkataloges II.- *Fragmenta faunistica hungarica* 4.
- EDER E. & W. HÖDL, Hrsg. (1998): Flusskrebse Österreichs.- *Stapfia* 58 zugleich Katalog des OÖ-Landesmuseums, Linz.
- EDER E. (2002): Krebstiere: Flusskrebse.- In: UBA: Neobiota in Österreich. Umweltbundesamt, Wien.
- FORUM FLUSSKREBS, Hrsg. (2003): Internationales Flusskrebsforum Augsburg 2003. Tagungsband.- Forum Flusskrebs, Klagenfurt.
- GAMPERL, R. (1990): Vorkommen und Verbreitung von Flusskrebsen (Astacidae) in der Steiermark.- Diss. Univ. Graz, Inst. f. Zoologie.
- GHERARDI F. & D. M. HOLDICH, Hrsg. (1999): Crayfish in Europe as alien Species. How to make the best of a bad situation.- *Crustacean Issues* 11, Balkema, Rotterdam.
- GRASMUGG R. (2000): Hohenbrugg – Weinberg. Ein Grenzlandschicksal.- Weisshaupt Verlag.
- GUGLIA O. (1973): Streiflichter auf die Tierwelt, namentlich die Kleintierwelt des Güssinger Raumes. In: Stadtgemeinde Güssing [Hrsg.]: Stadterhebung Güssing 1973 – Festschrift: S 275-279, Leykam, Graz.
- GYÖRGY K., KRISKA G. & BARDÓCZYNYÉ SZÉKELY E. (2005): Amakrogerinctelen élőlénygyűttes változása a meder- viszonyok és az antropogén hatások tükrében a Rák-patakban (Soproni-hegység, Hidegvíz völgy).- *Hidrológiai Közlöny* 85: S 42 –43.
- HAGER, J. (1996): Edelkrebse. Biologie, Zucht, Bewirtschaftung.- Leopold Stocker Verlag, Graz.
- HAGER J., E. EDER & W. HÖDL (1998): Flusskrebse in Niederösterreich.- In: EDER E. & W. HÖDL, Hrsg. (1998): Flusskrebse Österreichs.- *Stapfia* 58 zugleich Katalog des OÖ-Landesmuseums, Linz.
- HARSZÁNYI P. (1973): Güssing in historischer Schau.- In: Stadtgemeinde Güssing [Hrsg.]: Festschrift Stadterhebung Güssing 1973: 19-166.
- HOCHWIMMER G. (2010): Untersuchung autochthoner und allochthoner Krebsarten heimischer Gewässer auf Pilzinfektionen unter besonderer Berücksichtigung von Aphanozyces astaci; Klassifizierung des Erregers mittels moderner molekularbiologischer Methoden.- Diss. am Inst. f. Bakteriologie, Mykologie u. Hygiene, Veterinärmedizinische Univ. Wien.
- HOLLER C. (1996): Makrozoobenthos.- In: Gewässerbetreuungskonzept Unteres Stremtal.- Studie im Auftrag des Amtes der Bgld. Landesregierung, Eisenstadt und des BM f. Land- u. Forstwirtschaft, Wien.
- HOLLER C. (2003a): Anmerkungen zur Benthosfauna des Südburgenlandes im Allgemeinen und zur Unteren Strem im Besonderen.- In: Zum Stand der naturkundlichen Forschung im Südburgenland und im angrenzenden Ungarn.- Bgld. Forschungen Bd. 87, Hrsg. Amt der Bgld. Landesreg., Eisenstadt.
- HOLLER C. (2003b): Orientierende Flusskrebsuntersuchung im Naturpark Pöllauer Tal.- In: Biodiversitätsstudie Naturpark Pöllauer Tal.
- HOLLER C. & G. WOSCHITZ (2007): Flusskrebse in den Fließgewässern des Burgenlandes.- Endbericht zur Flusskrebskartierung 2003-2006 i. A. des Amtes d. Bgld. Landesregierung und Artenschutzkonzept für Flusskrebse im Burgenland erstellt für den Österr. Naturschutzbund Landesgruppe Bgld. im Rahmen des Österr. Programms für die Entwicklung des Ländlichen Raumes – Sonstige Maßnahmen, Eisenstadt.
- HOLLER C., G. WOSCHITZ, E. LEDERER & B. BRAUN (2005): Gewässerökologische Bearbeitung an der Pinka im Rahmen des INTERREG III B Projektes „SUMAD – Sustainable Use and Management of Alluvial Plains in Diked River Areas“.- Studie i. A. des Amtes d. Burgenländischen Landesreg., Abt. 9 Wasser- u. Abfallwirtschaft, Eisenstadt.
- HONSIG-ERLENBURG W. & J. PETUTSCHNIG (2002): Fische, Neunaugen, Flusskrebse, Großmuscheln.- Natur Kärnten, Naturwissenschaftlicher Verein f. Kärnten, Klagenfurt.
- HUNER, J. V. (1997): Observations on the exotic crayfish situation in Canton Zürich, Switzerland and Canton Aargau, Switzerland – December 1996 – with special reference to the red swamp crayfish, *Procambarus clarkii* (Girard, 1852). Eidgen. Anstalt f. Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz, ETH Zürich, S 23–27.
- HUTTER G., A. NIEDERSTÄTTER & A. LUNARDON (2001): Vorkommen und Verbreitung von Flusskrebsen in Vorarlberg. Schriftenreihe Lebensraum Vorarlberg, Bd. 52, Umweltinstitut des Landes Vorarlberg, Bregenz.
- ILLÉS P. (2002): A jelőrak (*Pacifastacus leniusculus*) előfordulása Magyarországon.- In: Vasi Madártani Tájékoztató 7. szám, Szombathely.
- ILLÉS P. (2004): A kövi rák (*Austropotamobius torrentium*) előfordulása a Kőszegi-hegységben.- Cinege, Vasi Madártani Tájékoztató, 9. szám: S 44 –46, Szombathely.
- ILLÉS P. & P. KISZELY (2006): Tízlabú rák állományok változása Vas megyében.- Cinege, Vasi Madártani Tájékoztató, 11.szám, Szombathely.
- KAMETLER J. (1977) Die Generationen vor uns.- In: Stadtgemeinde Jennersdorf [Hrsg.]: Jennersdorf – Portrait einer Grenzstadt: S 46-109. Im Orig. o. J.

- KOVÁCS T. P. JUHÁSZ & A. AMBRUS (2005): Adatok a Magyarországon élő folyami rákok (Decapoda: Astacidae, Cambaridae) elterjedéséhez.- *Folia historico naturalia musei matraensis*, 29: S85–89.
- LICEK E., J. PETUTSCHNIG, J. HAGER & R. PEKNY, Hrsg. (2001): Internationale Flusskrebstagung Kartause Gaming – Niederösterreich. Gefährdung, Schutzstrategien & konkrete Artenschutzprojekte.- Kurzfassung der Tagungsbeiträge.
- LOIBERSBECK J. (1966): Jennersdorf und sein Hinterland (Fortsetzung und Schluss).- *Bgld. Heimatbl. Jg.28/2*: S 70-84.
- Seite 41
- LÖBF (2005): Edelkrebse. Gefährdung, Schutzziele und Pflegemaßnahmen.- Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten. Landesamt f. Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen. <http://www.natura2000.munlv.nrw.de>.
- LUKHAUP C. (2003): Süßwasserkrebse aus aller Welt.- Dähne Verlag, Ettlingen.
- MACHURA L. (1951): Pflanzenkleid und Tierleben.- In: *Bgld. Landesreg. [Hrsg.]: Burgenland – Landeskunde*: S 146-177. Österr. Bundesverlag Wien.
- MARKTGEMEINDE ST. MARTIN, Hrsg. (2000): *Chronik der Marktgemeinde St. Martin an der Raab*.
- MIKA F. & G. BREUER (1928): A Magyar Fertő Halai és Halászata.- *Die Fische und Fischerei des ungarischen Fertő (Neusiedlersees)*.- *Archivum Balaticum II. 1928*: S 104-131.
- NESEMANN H., M. PÖCKL & K. J. WITTMANN (1995): Distribution of epigeic Malacostraca in the middle and upper Danube (Hungary, Austria, Germany).- *Miscellanea Zoologica Hungarica 10*, S 49-68.
- NESEMANN H. (1992): Species composition and zoography of the invertebrate fauna at the lower reaches of the Lajta River.- *Miscellanea zool. hung.* 7: S 15-38.
- NESEMANN H. (1996): Egel, Krebssegel, Wassermollusken und Krebse.- In: C. HOLLER: *Makrozoobenthos*. In: *Gewässerbetreuungskonzept Unteres Stremtal*.- Studie im Auftrag des Amtes der Bgld. Landesregierung, Eisenstadt und des BM f. Land- u. Forstwirtschaft, Wien.
- OIDTMANN B. & W. HOFFMANN (1998): Die Krebspest.- In: EDER E. & W. HÖDL [Hrsg.]: *Flusskrebse Österreichs*.- *Stapfia 58* zugleich Katalog des OÖ-Landesmuseums, Linz.
- ÖSTERR. NATURSCHUTZBUND, Hrsg. (2002): Scherenritter. Flusskrebse und ihre Gefährdung.- *Natur und Land*, 86. JG., 2. Aufl., Salzburg.
- PATZNER R. A. (2003): Flusskrebse und Großmuscheln im Bundesland Salzburg.- *Studie i. A. des Amtes der Slzbg. Landesregierung und des BM f. Land- u. Forstwirtschaft, Umwelt u. Wasserwirtschaft*, Wien.
- PEKNY R. & M. PÖCKL (2000): Flusskrebse und Süßwassergarnelen. --.- *Rote Liste ausgewählter Tiergruppen Niederösterreichs*. Amt d. NÖ Landesreg., Abt. Naturschutz, St. Pölten.
- PETUTSCHNIG J. (2001): Flusskrebse in Kärnten. Verbreitung, Gefährdung und Schutz.- *Arge Naturschutz*, Klagenfurt.
- PEAY S. (2003): Monitoring the White-clawed Crayfish *Austropotamobius pallipes*.- *Conserving Natura 2000 Rivers Monitoring Series No. 1*, English Nature, Peterborough.
- PÖCKL M., J. PENNERSTORFER & R. PEKNY (2003): Flusskrebse in Österreich.- *Bestimmungsschlüssel*. *Forum Flusskrebs u. Forschungsgem. Lanus*.
- PÖCKL M. (1998): Weltweite Verbreitung und Vielfalt der Flusskrebse.- In: EDER E. & W. HÖDL [Hrsg.]: *Flusskrebse Österreichs*.- *Stapfia 58* zugleich Katalog des OÖ-Landesmuseums, Linz.
- SAUERZOPF F. (1956): Das Werden des Neusiedler-Sees.- *Bgld. Hbl. Jg. 18(1)*: S 1-5.
- SAUERZOPF F. (1984): *Landschaftsinventar Burgenland*. Erfassung schutzwürdiger Landschaften und Lebensräume des Burgenlandes.- *Raumplanung Burgenland 1984/1*, Amt d. Bgld. Landesreg., Eisenstadt.
- SCHIEMER F. (1974): Tiere des Seebodens – das Benthos.- In: LÖFFLER H.: *Der Neusiedlersee*. *Naturgeschichte eines Steppensees*: S 102-105.
- SCHUBERT P. (1957): Der Sumpf- oder Teichkrebse (*Potamobius leptodactylus*) im Neusiedlersee. *Burgenländische Heimatblätter 19*: S 88-92. Eisenstadt.
- SPITZY R. (1971): Resistente amerikanische Krebse ersetzen die europäischen, der Krebspest erliegenden Arten.- *Salzburgs Fischerei 2*: S 18–25.
- SPITZY R. (1972): Crayfish in Austria, history and actual situation.- In: ABRAHAMSSON, S. A., [ed.]: *Freshwater crayfish I*, Lund: S 8–14.
- STROBL F. (1951): *Forstwirtschaft, Jagd und Fischerei*.- In: *Burgenländische Landesregierung [Hrsg.]: Burgenländische Landeskunde*, S 475-480. Österr. Bundesverlag.
- STUCKI P. & B. ZAUGG (2006): *Nationaler Aktionsplan Flusskrebse*.- Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Bern.
- STUCKI T. & J.-R. PETER (1999): *Verbreitung der Flusskrebse in der Schweiz*.- *Mitteilungen zur Fischerei Nr. 65*, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Bern.
- TAUGBØL T. (2006): *NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – Aphanomyces astaci*.- *Online Database of the North European and Baltic Network on Invasive Alien Species* – www.nobanis.org.
- THIEL F. (1950): Zur Geschichte des Krebsfanges.- *Österr. Fischerei 1950/2*: S 40-42.
- THURÁNSZKY M. & L. FORRÓ (1987): Data on the distribution of freshwater crayfish (Decapoda: Astacidae) in Hungary in the late 1950s. *Misc. Zoolog. Hung.* 4: 65–69.
- URSCHLER H. (1921): *Fürstenfeld und Umgebung*.- *Vlg. Lehrerver.*, Fürstenfeld.
- VARGE L. & F. MIKA (1937): *A magyar Fertő halaszata az utolsó 12 esztendő folyamán*. *Soproni Szemle 1*: S 24-43.
- VARGA L. & F. MIKA (1937): Die jüngsten Katastrophen des Neusiedler Sees und ihre Einwirkungen auf den Fischbestand des Sees.- *Arch. Hydrobiol. Bd. XXXI*: 527-546, Schweizerbart'sche Verlagsbuchh. Stuttgart.
- VIG K. (2003): *Zoological Research in Western Hungary: A History*.- *Vas County Museums Directorate, Savaria Museum, Szombathely*.
- WINTERSTEIGER M. (1985): *Flusskrebse in Österreich*. Studie zur gegenwärtigen Verbreitung der Flusskrebse in Österreich und zu den Veränderungen ihrer Verbreitung seit dem Ende des 19. Jahrhunderts.- *Diss. Univ. Salzburg, Natwiss. Fak.*
- WOSCHITZ G. (1984): *Bachregulierung in Neuberg*. Plädoyer für einen ökologischen Wasserbau.- *Eigenverlag*.
- WOSCHITZ G. (2003): Überblick über die heimische Fisch- und Flusskrebsfauna des Südburgenlandes.- *Bgld. Forsch. Bd. 87*: S 94-104.
- ZIMANYI V. (1962): *Der Bauernstand der Herrschaft Güssing im 16. und 17. Jahrhundert*.- *Bgld. Forschungen, Bgld. Landesarchiv. Heft 46*. Eisenstadt.

