

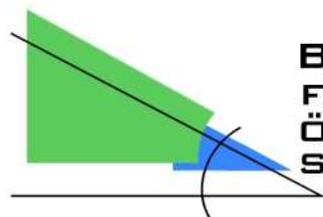
ERFOLGSKONTROLLE
DER SEEBACH-RENATURIERUNG
IM STADTGEBIET VON
BAMBERG
FACHBEITRAG MAKROZOOBENTHOS

im Auftrag von:

Stadt Bamberg
Umweltamt

Bearbeitung:
Dipl. Geoökol.
Christian Strätz

Erstellt durch:



unter Mitarbeit von:
Eva Strätz, Biol.-techn. Assistent.

Oktober 2009

Büro für ökologische Studien GdB
Oberkonnersreuther Str. 6a
D-95448 Bayreuth

Tel. : 09 21 / 50 70 37 34

Fax : 09 21 / 50 70 37 33

Internet: www.bfoes.de

E-Mail: Christian.Straetz@bfoes.de

Abkürzungsverzeichnis:a) allgemein

ABSP:	Arten- und Biotopschutzprogramm Bayern
ASK:	Artenschutzkartierung des Bayer. Landesamt für Umwelt
BNatSchG:	Bundesnaturschutzgesetz
BayNatSchG:	Bayerisches Naturschutzgesetz
FFH-RiLi:	Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie der Europäischen Union
HNB	Höhere Naturschutzbehörde
LSG:	Landschaftsschutzgebiet
NSG:	Naturschutzgebiet
UNB:	Untere Naturschutzbehörde

b) Rote Listen und ihre Gefährungsgrade

RL D	Rote Liste Deutschland
0	ausgestorben oder verschollen
1	vom Aussterben bedroht
2	stark gefährdet
3	gefährdet
G	Gefährdung anzunehmen, aber Status unbekannt
R	extrem seltene Art mit geographischer Restriktion
V	Arten der Vorwarnliste
D	Daten defizitär
RL BY	Rote Liste Bayern
00	ausgestorben
0	verschollen
1	vom Aussterben bedroht
2	stark gefährdet
3	gefährdet
RR	äußerst selten (potenziell sehr gefährdet) (= R*)
R	sehr selten (potenziell gefährdet)
V	Vorwarnstufe
D	Daten mangelhaft

c) Fachbegriffe der FFH-Richtlinie

EHZ	Erhaltungszustand in der biogeographischen Region
FFH	Fauna, Flora-Habitat
KBR	Kontinentale biogeographische Region
LRT	Lebensraumtyp des Anhangs I der FFH-Richtlinie
SDB	Standarddatenbogen

Inhaltsverzeichnis	Seite
1 ZUSAMMENFASSUNG	1
2 ANLASS UND AUFGABENSTELLUNG.....	4
2.1 WISSENSWERTES ZUM SEEBACH	4
2.2 DEFINITION MAKROZOOBENTHOS	5
2.3 AUFGABENSTELLUNG.....	5
3 FOTODOKUMENTATION	6
4 UNTERSUCHUNGSFLÄCHEN UND -METHODEN.....	8
4.1 UNTERSUCHUNGSFLÄCHEN	8
4.2 UNTERSUCHUNGSMETHODEN.....	10
5 ERGEBNISSE	13
5.1 GEWÄSSERGÜTE.....	13
5.1.1 Seebach	13
5.1.2 Sandbach	13
5.2 MAKROZOOBENTHOS.....	14
5.2.1 Artenzahl	14
5.2.2 Abundanzsummen der Gewässerorganismen.....	14
5.2.3 Auftreten seltener und/oder anspruchsvoller Arten	15
5.2.3.1 <i>Atherix ibis</i> (Ibisfliege)	15
5.2.3.2 <i>Calopteryx virgo</i> (Blaufügelige Prachtlibelle)	15
5.2.3.3 <i>Calopteryx splendens</i> (Gebänderte Prachtlibelle)	16
5.2.3.4 <i>Gomphus vulgatissimus</i> (Gemeine Keiljungfer)	16
5.2.3.5 <i>Gammarus roeseli</i> (Bachflohkrebs)	18
5.2.3.6 <i>Pungitius pungitius</i> (Neunstacheliger Stichling)	18
5.2.3.7 Tiere im Uferbereich (semiaquatische und terrestrische Arten)	19
6 QUELLENVERZEICHNIS	24
7 ANHANG - ÜBERSICHTSTABELLE.....	27

Tabellenverzeichnis**Seite**

Tabelle 1:	Gewässergüteklassen.....	11
Tabelle 2:	Abundanzklassen.....	11
Tabelle 3:	Saprobienindex	12
Tabelle 4:	Vergleich der Gewässergüte 1973 bis heute	13
Tabelle 5:	Ergebnistabelle – Kopfdaten See- und Sandbach mit Gewässergüte und Artenliste	21

Abbildungsverzeichnis**Seite**

Abbildung 1:	Flugplatz an der Breitenau – am rechten Bildrand ist der neu geschaffene Seebachabschnitt zu sehen.....	6
Abbildung 2:	Neues Bachbett für Seebach mit Keilersbach (Flugplatz Breitenau, April 2004)	6
Abbildung 3:	Baumaßnahmen Bereich Airfield (links, 2004) und Kronacher Straße (rechts, 2008)	7
Abbildung 4:	Baumaßnahmen Bereich Airfield im Jahr 2003 und Entwicklungszustand im Juni 2006.	7
Abbildung 5:	Bereich Airfield mit fortgeschrittener Vegetationsentwicklung (links, 2005); Bereich an der Kronacher Straße vor der Umlegung und Umgestaltung (rechts, 2001)	7
Abbildung 6:	Die Karte zeigt die Lage der Untersuchungsflächen am Seebach (Sb-Nr.) und zwei weiteren Gewässerabschnitten des einmündenden Sandbaches (Sa-Nr.) im Norden des Stadtgebietes. Kartenausschnitt aus Top10 des Bayer. Landesvermessungs-amtes	8
Abbildung 7:	Lage einer außerhalb des Stadtgebietes liegenden Probestelle (Sb 10) mit Nachweisen von Edelkrebsen und Teichmuscheln. Kartenausschnitt aus Top50 des Bayer. Landesvermessungsamtes	9
Abbildung 8:	Setzen der Kleinfischreusen im Uferbereich – Männchen des Dreistacheligen Stichlings mit typischer Färbung während der Laich- und Brutzeit	10

1 Zusammenfassung

Der von den Seehof-Teichen in das Stadtgebiet von Bamberg fließende Seebach war im Mittelalter der Zufluss eines ca. 56 ha großen Teiches, der in den Jahren 1510 – 1516 angelegt, aber wieder aufgegeben wurde (Dokumentiert in den Seemeisterrechnungen des Hochstiftes Bamberg). Der Seebach fließt im Norden des Stadtgebietes (südlich des Börstig) Richtung Westen und erreicht nordwestlich von Aufseßhöflein die Hallstadter Flur. In diesem Bereich mündet der aus südöstlicher Richtung kommende Sandbach in den Seebach ein, der bis zu seiner Mündung in den Main an der Eisenbahnlinie (Bamberg-Schweinfurt) verläuft.

Im Jahr 1912 wurde im Bereich der „Breitenau“ auf dem Exerzierplatz des 5. Bayerischen Infanterie-Regiments für die neu gegründete Königlich Bayerische Fliegertruppe eine Flugzeughalle errichtet und 1916 um eine Kriegsfliegerschule ergänzt. Beim Bau des Flugplatzes wurde der Seebach in eine Rohrleitung verlegt und verschwindet für fast 100 Jahre, zwischen Gartenstadt und Kronacher Straße, von der Erdoberfläche. Der vom Stocksee zufließende Oberlauf und der Unterlauf zwischen Zwinger und Hallstadter Flur sind durch eine fast 2 km lange Rohrstrecke getrennt. Die Durchgängigkeit im Fließgewässersystem war nicht mehr gegeben, mit vielen Nachteilen für die im Ober- und Unterlauf lebenden Gewässerorganismen.

In einer beispielhaften Zusammenarbeit zwischen der Stadt Bamberg und der amerikanischen Umweltbehörde wurde der Seebach im Jahr 2003 von seinem Rohrkorsett befreit, freigelegt und an den Rand des Flugplatzes umgeleitet. Durch die Renaturierung waren Veränderungen auch für die im Seebach lebenden Tierarten zu erwarten. Ziel der vorliegenden Kartierung war es deshalb, die Verbreitung der Gewässerorganismen im Gesamtverlauf des Seebaches im Stadtgebiet von Bamberg darzustellen. Ein Vergleich der schon immer offen fließenden Teilstrecken mit den erst im Rahmen der Bachrenaturierung im Jahr 2003 neu gestalteten Strecken, die vorher verrohrt waren, sollte Aufschluss darüber geben, wie weit die Wiederbesiedlung der geöffneten Bachabschnitte bereits fortgeschritten ist.

Als Ergebnis der nun vorliegenden Untersuchung können einige Fragen wie folgt beantwortet werden:

- **Inwieweit sind die renaturierten Seebach-Abschnitte bereits durch Gewässerorganismen besiedelt?**

Die Besiedlung kann als weit fortgeschritten bezeichnet werden. Die meisten der im Seebach lebenden Arten kommen bereits in den Renaturierungsstrecken vor und bilden hier reproduzierende Bestände.

- **Gibt es Unterschiede zwischen den renaturierten und bestehenden Abschnitten?**

Es sind nur noch geringfügige Unterschiede vorhanden. Die in den jeweiligen Bachabschnitten lebenden Zönosen haben sich bereits nach 5 Jahren Entwicklungszeit weitgehend angeglichen. Größere Unterschiede als zwischen renaturierten und ursprünglichen Abschnitten bestehen zwischen rasch und langsam fließenden Bachabschnitten.

- **Kommen bereits anspruchsvolle, im Stadtgebiet bzw. Naturraum seltene bzw. Rote-Liste-Arten vor?**

Es wurden auch in den Renaturierungsstrecken entsprechende Arten im Seebach nachgewiesen: Ibisfliege (*Atherix ibis*), Gemeine Keiljungfer (*Gomphus vulgatissimus*), Blauflügelige und Gebänderte Prachtlibelle (*Calopteryx virgo*, *C. splendens*), Dreistacheliger Stichling (*Gasterosteus aculeatus*), Riemen-Tellerschnecke (*Bathyomphalus contortus*) u.a. Auch im Uferbereich konnten Arten der Roten Liste Bayerns festgestellt werden, so z. B. die seltene und gefährdete Sumpfwindelschnecke (*Vertigo antivertigo*), für die bislang nur 2 Fundstellen aus dem Stadtgebiet bekannt waren.

- **Welche Auswirkungen hatte die Maßnahme auf den Bestand des Neunstacheligen Stichlings, der sein Hauptvorkommen in Oberfranken in Sand- und Seebach aufweist?**

Der Neunstachler (*Pungitius pungitius*) kommt nach wie vor im Sand- und Seebach vor, konnte aber die Renaturierungsstrecken noch nicht erreichen. Diese sind von der strukturellen Ausstattung her gut geeignet, wie die hier festgestellten Vorkommen des Dreistacheligen Stichlings, der vergleichbare ökologische Ansprüche hat, zeigen.

- **Wirkt sich die Öffnung (größere Selbstreinigungsstrecke als vorher, Zuleitung des Keilersbaches) der Verrohrungsstrecke positiv auf die Gewässergüte im unteren Teil des Seebaches aus?**

Insbesondere die Zuleitung des Keilersbaches wirkt sich positiv auf die Niedrigwasserbedingungen des See- und Sandbaches aus. Der Seebach führt im Unterlauf jetzt deutlich mehr Wasser als vor der Renaturierung und führt auch in Trockenjahren ausreichend Wasser. Dies ist v. a. für die naturschutzfachlich besonders wertvollen Kleinfischbestände von Bedeutung. Unterhalb der Renaturierungsstrecke wurde im Jahr die Gewässergüte II (mäßig belastet) an mehreren Probestellen ermittelt. In der Gewässergütekarte von Oberfranken (Reg. v. Ofr. 2001) waren diese Seebachabschnitte noch mit Gewässergüte II-III (kritisch belastet) angegeben, was auf eine Verbesserung der Situation hindeutet.

- **Welche Gewässergüte, die an Hand der Besiedlung von Indikatorarten ermittelt wird, hat sich in den freigelegten Seebachabschnitten nach ca. 6 Jahren Entwicklungszeit eingestellt?**

In den unterhalb der Renaturierungsstrecke liegenden rasch strömenden Abschnitten des Seebaches wurde Gewässergüte II (gering belastet) festgestellt, während die langsamer fließenden (breiteren) Renaturierungsabschnitte Gewässergüte II-III aufweisen (kritisch belastet). Die Renaturierung weist somit bereits Werte auf, die in der Gewässergütekarte Oberfranken (Jahr 2000) für den Gesamtbereich des Seebaches ausgewiesen wird. Hier besteht zu vermuten, dass diese Verbesserung tatsächlich auf den Rückbau der Rohrstrecke zurückzuführen ist: Rückhaltung von Einträgen aus dem Airfield (Ölabscheider, Rückhalt von Schlämmen), längere Selbstreinigungsstrecke im Oberlauf.

Die Seebachrenaturierung kann somit als Erfolg für die Bereiche Gewässerökologie, Arten- und Naturschutz bewertet werden.

Das Monitoring sollte in 3-4 Jahren wiederholt werden, um die weitere Entwicklung zu dokumentieren. Für den US-amerikanischen Zuständigkeitsbereich sollte eine vergleichbare Erfassung im Jahr 2010 vorgenommen werden, um die aus dem Oberlauf des Seebaches zuwandernden Arten zu dokumentieren.

In der Gewässergütekarte von Oberfranken (Reg. v. Ofr. 2001) wird der Oberlauf des Seebaches, oberhalb des Frankenschnellweges, streckenweise als gering belastet (Gewässergüte II) angegeben. Hier wurden Bestände des Edelkrebsses (*Astacus astacus*), Großmuscheln und Kleinfischbestände nachgewiesen. Weitere anspruchsvolle Arten, wie z. B. der Steinkrebs, von dem autochthone Vorkommen im Hauptmoorgebiet bekannt sind (Strätz 2007), könnten auch in den Quellbereichen des Seebaches vorkommen, sind bisher aber noch nicht entsprechend untersucht worden.

2 Anlass und Aufgabenstellung

2.1 Wissenswertes zum Seebach

Seit der Errichtung des Bamberger Flugplatzes in den frühen 1910er Jahren wurde der aus dem Seehofgebiet kommende Seebach unter dem Airfield in einer Rohrleitung geführt. Fast 100 Jahre war er in der Tiefe des Sandes verschwunden; erst im Jahr 2003 wurde er von seinem Rohrkorsett befreit, freigelegt und an den Rand des Flugfeldes umgeleitet: der Seebach an der Breitenau, der auch in künftigen Kartenwerken wieder verzeichnet sein wird.

Die amerikanische Umweltbehörde hatte in Kooperation mit dem staatlichen Hochbauamt die Initiative ergriffen und sich dabei fachliche Hilfe bei Wasserwirtschaftsamt, Umweltamt und Entsorgungs- und Baubetrieb geholt. Die Möglichkeit der Renaturierung des Seebaches ergab sich nach Rückbau des Bahngeleises. Wo einstmals der Damm verlief, schlängelt sich jetzt ein Bach in seinem neuen Bett. Die Sandböschungen sind ideale Standorte für xerothermophile Pflanzenarten. Am Wasser stellen sich Feuchtstauden wie etwa Blutweiderich, Froschlöffel und Laichkräuter ein. Eine Kartierung des Umweltamtes ergab bereits im Sommer 2005 einen Bestand von 216 Pflanzenarten entlang des noch jungen Baches, darunter Seltenheiten wie die Sandgrasnelke, Heidenelke oder das "Fränkische Edelweiß" (Filzkraut).

Aber nicht nur die Natur profitiert von der Maßnahme. Mit der Freilegung des Seebaches war die Zuleitung des Keilersbaches verbunden, der durch die Gartenstadt fließt. Da dieser jetzt nicht mehr in Abwasserkanäle fließt, sondern in den Main, wurde die Kläranlage merklich entlastet. Das spart alljährlich Kosten in sechsstelliger Höhe.

Durch die Öffnung der verrohrten Bachabschnitte war darüber hinaus eine stark verbesserte Durchgängigkeit im Seebach-System zu erwarten, insbesondere für die im und unmittelbar am Bach lebenden Arten.

Für die Fauna lagen bisher nur einzelne Beibeobachtungen vor: Grünfrösche besiedelten die Uferbereiche bereits im ersten Frühjahr und im Randbereich des freigelegten Baches wurde ein Brutpaar des seltenen Kiebitz festgestellt (Mitteilung Dr. Gerdes, Umweltamt der Stadt Bamberg).

2.2 Definition Makrozoobenthos

Als Benthos wird die Gesamtheit der im Benthos ("Gewässerboden") lebenden Organismen bezeichnet. Unter **Makrozoobenthos** werden hierbei die tierischen Organismen bis zu einer definierten Größe (mit dem Auge noch erkennbar) zusammengefasst. Bearbeitet wurden, soweit im See- und Sandbach nachweisbar, die Gruppen Fische, Krebse, Muscheln, Schnecken, Strudelwürmer und Insektenlarven von Arten, die sich im Gewässer entwickeln. Darüber hinaus wurden auch Imagines von Libellen und Beibeobachtungen aus anderen Tiergruppen mit aufgenommen.

2.3 Aufgabenstellung

Ziel war es, die Verbreitung der Gewässerorganismen im Gesamtverlauf des Seebaches im Stadtgebiet von Bamberg darzustellen. Ein Vergleich der schon immer offen fließenden Teilstrecken mit den erst im Rahmen der Bachrenaturierung im Jahr 2003 neu gestalteten Strecken, die vorher verrohrt waren, kann Aufschluss darüber geben, wie weit die Wiederbesiedlung der geöffneten Bachabschnitte fortgeschritten ist.

Darüber hinaus konnte die Veränderung des Makrozoobenthos im Laufe der letzten 10 Jahre für den Bereich nordwestlich des Gleisdreieckes vorgenommen werden, weil für die offen fließenden Teilstrecken des See- und Sandbaches Vergleichsaufnahmen aus dem Jahre 1998 vorlagen (Strätz 1999).

Neben der Darstellung der Besiedlung des Seebaches durch Gewässerorganismen können die für ausgewählte Probestellen ermittelten Artenspektren dazu genutzt werden, die Gewässergüte zu bestimmen. Es wurden 2 Berechnungsverfahren angewendet (Saprobiewert nach Pantle & Buck, DIN-Verfahren).

Die zu vermutenden positiven Auswirkungen auf die Gewässerfauna wurden bisher noch nicht untersucht. Eine entsprechende Kartierung wurde vom Umweltamt der Stadt Bamberg im Frühjahr 2009 in Auftrag gegeben. Folgende Fragestellungen sollten bearbeitet werden:

- Inwieweit sind die geöffneten Seebach-Abschnitte bereits durch Gewässerorganismen besiedelt?
- Gibt es Unterschiede zwischen den renaturierten und bestehenden Abschnitten?
- Kommen bereits anspruchsvolle, im Naturraum seltene bzw. Rote-Liste-Arten vor?
- Welche Auswirkungen hatte die Maßnahme auf den Bestand des Neunstacheligen Stichlings, der sein Hauptvorkommen in Oberfranken in Sand- und Seebach aufweist?
- Wirkt sich die Öffnung (größere Selbstreinigungsstrecke als vorher, Zuleitung des Keilersbaches) der Verrohrungsstrecke positiv auf die Gewässergüte im unteren Teil des Seebaches aus?
- Welche Gewässergüte, die an Hand der Besiedlung von Indikatorarten ermittelt wird, hat sich in den freigelegten Seebachabschnitten nach ca. 6 Jahren Entwicklungszeit eingestellt?

3 Fotodokumentation

Die Fotodokumente wurden von Dr. Jürgen Gerdes, Umweltamt der Stadt Bamberg, und vom DPW Environmental Management Office der US-Armee, Dr. Konrad Albert, zur Verfügung gestellt.



Abbildung 1: Flugplatz an der Breitenau – am rechten Bildrand ist der neu geschaffene Seebachabschnitt zu sehen



Abbildung 2: Neues Bachbett für Seebach mit Keilersbach (Flugplatz Breitenau, April 2004)



Abbildung 3: Baumaßnahmen Bereich Airfield (links, 2004) und Kronacher Straße (rechts, 2008)



Abbildung 4: Baumaßnahmen Bereich Airfield im Jahr 2003 und Entwicklungszustand im Juni 2006



Abbildung 5: Bereich Airfield mit fortgeschrittener Vegetationsentwicklung (links, 2005); Bereich an der Kronacher Straße vor der Umlegung und Umgestaltung (rechts, 2001)

4 Untersuchungsflächen und -methoden

4.1 Untersuchungsflächen

Die Lage der einzelnen Probestellen kann nachfolgender Kartenskizze entnommen werden. Die Abkürzungen für den Seebach (Sb X, 1-9) und Sandbach (Sa X, 1) sind in unterschiedlichen Farben dargestellt. Die blauen Eintragungen beziehen sich auf die aktuelle Untersuchung 2009, die schwarzen auf die Bearbeitung im Jahr 1998, die im Rahmen des Fließgewässerkonzeptes der Stadt Bamberg (Strätz 1999) durchgeführt wurden.

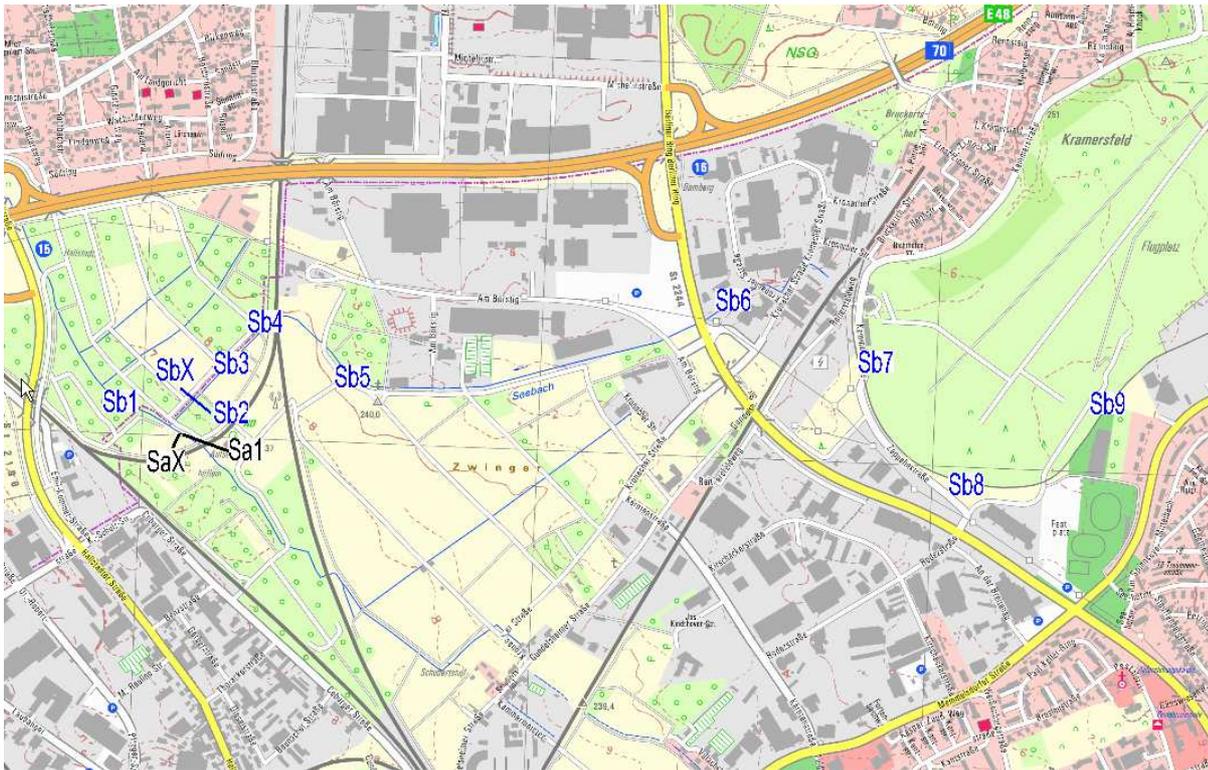


Abbildung 6: Die Karte zeigt die Lage der Untersuchungsflächen am Seebach (Sb-Nr.) und zwei weiteren Gewässerabschnitten des einmündenden Sandbaches (Sa-Nr.) im Norden des Stadtgebietes. Kartenausschnitt aus Top10 des Bayer. Landesvermessungsamtes

Hinweis: Die Bachstrecken Sb 6 bis Sb 9 waren bis zum Jahr 2003 verrohrt. Der Seebach floss in dieser Zeit unter dem Flugplatz an der Breitenau. Bei der Freilegung wurde der Bach im Bereich Sb 7 bis Sb 9 an den Rand des Flugplatzes verlegt (Bereich der ehemaligen Bahntrasse).

Für den Oberlauf des Seebaches, außerhalb des Stadtgebietes, liegt eine Übersichtsuntersuchung für den Bereich südlich Seehof vor. Hier wurden v. a. Flusskrebse kartiert (Strätz 2007) und ein Bestand des heimischen Edelkrebesses nachgewiesen. Die Befunde deuten darauf hin, dass der Seebach im Stadtgebiet in früherer Zeit (vor der Verrohrung) ein Edelkrebsgewässer war. Neue Untersuchungen der Gewässergüte liegen aus dem Abschnitt im Seehof-Gebiet nicht vor. In der Gewässergütekarte von Oberfranken (Reg. v. Ofr. 2001) weisen die quellnahen Abschnitte Gewässergüte II (mäßig belastet), die quellfernen Gewässergüte II-III (kritisch belastet) auf.

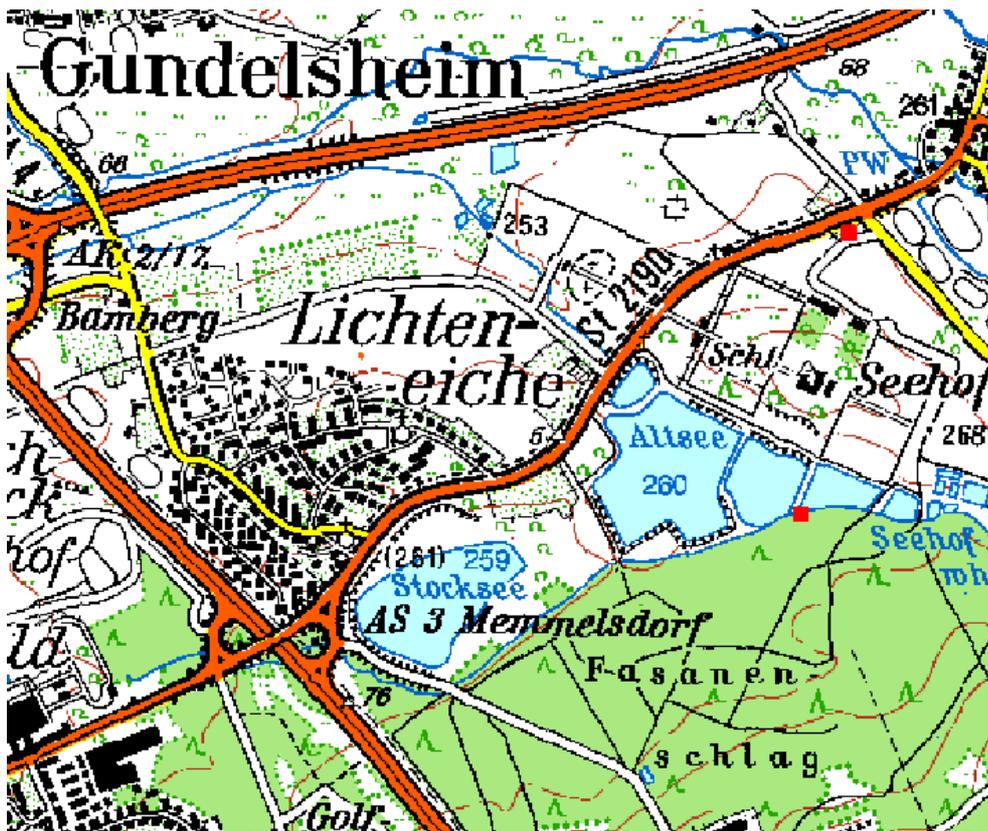


Abbildung 7: Lage einer außerhalb des Stadtgebietes liegenden Probestelle (Sb 10) mit Nachweisen von Edelkrebsen und Teichmuscheln. Kartenausschnitt aus Top50 des Bayer. Landesvermessungsamtes

Diese zusätzlichen Informationen wurden v. a. deshalb mit aufbereitet, weil durch die verbesserte Durchgängigkeit im Seebach-System eine Ausbreitung des Edelkrebses Bach abwärts möglich scheint.

Bei den Fischen und Flusskrebsen sollte bei zukünftigen Untersuchungen auch auf die Besiedlung der Seebach-Abschnitte unterhalb (nordwestlich) des Stadtgebietes, also im Unterlauf, geachtet werden. Im Hallstadter Main, oberhalb der Einmündung in die Regnitz, kann derzeit das Einwandern verschiedener Neozoen (Neubürger) beobachtet werden. Neben den schon seit längerer Zeit etablierten Arten Zebra- bzw. Dreikant-Muschel (*Dreissena polymorpha*) und Kamberkrebs (*Orconectes limosus*) sind seit wenigen Jahren Neufunde folgender Arten bekannt geworden: Neuseeland-Zwergdeckelschnecke (*Potamopyrgus antipodarum*), Weitgerippte Körbchenmuschel (*Corbicula fluminea*), Enggerippte Körbchenmuschel (*C. fluminalis*), Quagga-Muschel (*Dreissena bugensis*) sowie mehrere Kleinfischarten, die ursprünglich im Schwarzmeergebiet beheimatet waren (Grundelarten). Diese Arten sind über den RMD-Kanal nach Oberfranken gelangt und besitzen heute in Kanal und Regnitz ihren Verbreitungsschwerpunkt. Verschleppungen in den „nicht schiffbaren“ Main oberhalb von Bischberg liegen derzeit bis zur Autobahnbrücke vor (Strätz, unveröffentlicht). Einige der Neozoen könnten auch in den Seebach eindringen, z. B. bei Hochwasser, und sich etablieren. Bisher ist dies erst für den Kamberkrebs (*Orconectes limosus*) nachgewiesen.

4.2 Untersuchungsmethoden

Mit einem Wasserkescher und einem nichtrostendem, engmaschigen Haushaltssieb (Maschenweite 1 mm) wurden Substrate (Sediment, Wasserpflanzen) beprobt. Der Inhalt des Keschers wurde nach Aussieben der Feinsubstrate als Sedimentprobe in ein Glas mit 90 %igem Alkohol abgefüllt und zum späteren Bestimmen im Labor mitgenommen.

Um vergleichbare Ergebnisse zu erzielen, wurde der Umfang der Untersuchung für jeden Probenahmeort festgelegt. An einer Untersuchungsstelle wurde etwa eine halbe Stunde lang das Substrat gesiebt und Steine abgesucht und ein repräsentativer Teil des Materials konserviert. Das Sediment wurde im Sieb mit kreisenden Bewegungen so lange im Wasser bewegt, bis möglichst alle Feinsedimente aus dem Sieb entfernt waren.

Im Wasser liegende Steine, Holz, aber auch Wasserpflanzen wurden auf anhaftende Tiere hin überprüft. Bestand der Bodengrund vornehmlich aus Steinen, so wurden etwa zehn Steine aufgenommen. Die meisten gefundenen Tiere wurden in Alkohol konserviert; im Gelände bestimmbare Arten konnten unmittelbar wieder freigelassen werden, nachdem Individuenzahlen auf dem Erfassungsbogen vermerkt waren.

Im Labor wurden die Tiere zunächst nach Verwandtschaftsgruppen sortiert; dann erfolgte eine z. T. aufwändige Präparierung (v. a. bei den Kleinmuscheln), die die Bestimmung bis auf Artniveau erst ermöglichte. Einzelne Tiere (Stein- und Eintagsfliegenlarven) waren zum Zeitpunkt der Probenahme häufig noch nicht ausgewachsen, so dass nur bis auf Gattungs- bzw. Familienniveau determiniert werden konnte.

Die Gruppe der Fische wurde mit beköderten Kleinfischreusen, die z. T. auch über Nacht fängig gestellt wurden, und Keschern in der Unterwasser- und Verlandungsvegetation bearbeitet.



Abbildung 8: Setzen der Kleinfischreusen im Uferbereich – Männchen des Dreistacheligen Stichlings mit typischer Färbung während der Laich- und Brutzeit

Nachdem die Proben aussortiert waren, konnten die Fänge mit dem Saprobier-Schlüssel des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft, München, 1992, und Spezialliteratur bestimmt werden. Es wurde eine Artenliste mit den jeweiligen Individuenzahlen angelegt und anschließend Artname und Abundanz in ein spezielles Auswertungsprogramm eingegeben. Mit dem Computer war somit die Auswertung nach dem DIN-Saprobier-Verfahren möglich. Die Berechnungen zum Saprobienindex wurden mit dem Programm Sort 4.0 (ACKERMANN & DURKA, 1997) durchgeführt. Mit Hilfe des Saprobienindex kann die Gewässergüteklasse bestimmt und in Karten dargestellt werden.

Saprobie ist definiert als Biomasse und Umsatz der heterotrophen Organismen (Pilze, Bakterien, Einzeller und höhere Makroinvertebraten, d.h. Würmer, Krebse, Eintagsfliegenlarven, Köcherfliegen-, Steinfliegen-, Libellenlarven, Wasserkäfer, Egel, Bachflohkrebse, Strudelwürmer, Zweiflüglerlarven, Schnecken und Muscheln). Diese Tiere ernähren sich alle von organischer Substanz. Sie sind also von der Anwesenheit an organischen abbaubaren Stoffen in ihrer Ernährung abhängig und an die Bedingungen im Gewässer angepasst. Im Verlauf der so genannten Selbstreinigung werden die organischen Stoffe umgebaut und zu anorganischen Nährstoffen abgebaut. Je nach Grad des Abbaus lassen sich die folgenden Güteklassen unterscheiden:

Tabelle 1: Gewässergüteklassen

GKL I:	unbelastet bis sehr gering belastet
GKL I-II:	gering belastet
GKL II:	mäßig belastet
GKL II-III:	kritisch belastet
GKL III:	stark verschmutzt
GKL III-IV:	sehr stark verschmutzt
GKL IV:	übermäßig verschmutzt

Jede Art hat ein so genanntes Indikationsgewicht. Es steht dafür, wie gut sich ein Tier als Indikator für eine bestimmte Güteklasse eignet. Tiere mit einem niedrigen Indikationsgewicht haben weniger spezialisierte Lebensweisen und geringere Ansprüche an ihre Umwelt als Tiere mit einem höheren. Das Indikationsgewicht ist im DIN-Saprobier-Schlüssel vorgegeben.

Um die verschiedenen Individuenzahlen zu berücksichtigen, verwendet man eine Schätzskala der Abundanzen (Häufigkeit), die sich wie folgt aufschlüsselt, jeweils auf 30 Minuten (Netto-) Beprobungsdauer bezogen:

Tabelle 2: Abundanzklassen

Abundanzstufe 1:	Einzelfund
Abundanzstufe 2:	2-19 Exemplare
Abundanzstufe 3:	20-39 Exemplare
Abundanzstufe 4:	40-79 Exemplare
Abundanzstufe 5:	80-159 Exemplare
Abundanzstufe 6:	160-319 Exemplare
Abundanzstufe 7:	320 oder mehr Exemplare

Der Saprobienindex ist eine Zahl von 1,0 bis 4,0, die den einzelnen Saprobien entsprechend ihrer Indikationseigenschaft für einzelne Saprobienbereiche zugeordnet ist. Hieraus wiederum lässt sich die Gewässergüte ableiten:

Tabelle 3: Saprobienindex

Saprobienbereich	Saprobienindex	Gewässergüte
Oligosaprob	1,0 bis < 1,5	I
oligo- bis β -mesosaprob	1,5 bis < 1,8	I-II
β -mesosaprob	1,8 bis < 2,3	II
β -mesosaprob bis α -mesosaprob	2,3 bis < 2,7	II-III
α -mesosaprob	2,7 bis < 3,2	III
α -mesosaprob bis polysaprob	3,2 bis < 3,5	III-IV
Polysaprob	3,5 bis 4,0	IV

Quellen:

Gewässergütekarten Bayern (1973-2000)

für 1998: Fließgewässerkonzept Stadt Bamberg Studie (Makro-Index; vgl. Strätz 1999), ergänzt durch Angaben des Wasserwirtschaftsamtes Bamberg (Makro- & Mikro-Index)

für 2009: vorliegendes Gutachten

5 Ergebnisse

5.1 Gewässergüte

Siehe hierzu auch Tabelle 5. Für den Sand- und Seebach liegen erst seit dem Jahr 1998 Daten zur Gewässergüte vor (Strätz 1999). Die Werte für das Jahr 2000 wurden der Gewässergütekarte Oberfranken entnommen.

Tabelle 4: Vergleich der Gewässergüte 1973 bis heute

Fließgewässer(abschnitt)	1973	1989	1995	1998	2000	2009
Sandbach	o.A.	o.A.	o.A.	II-III	II-III	II-III
Seebach	o.A.	o.A.	o.A.	II	II-III	II und II-III

Legende:

III: stark verschmutzt II-III: kritisch belastet II: mäßig belastet I-II: gering belastet

5.1.1 Seebach

Der Seebach weist im Jahr 2009 Abschnitte mit Gewässergüte II (mäßig belastet) und II-III (kritisch belastet) auf. Kritisch belastet sind demnach die Probestelle Sb 1, also unmittelbar unterhalb der Einmündung des Sandbaches, und die an die Kleingartenkolonie am „Zwinger“ angrenzende Probestelle Sb 5. Die letztgenannte Probestelle liegt unterhalb der ehemaligen Verrohrungsstrecke (Sb 6-9), die im derzeitigen Zustand durchgehend kritisch belastet ist (II-III). Der relativ schnell fließende Bereich der Probestellen Sb 2-4 nördlich Aufseßhöflein kann als mäßig belastet eingestuft werden.

Hervorzuheben ist, dass die renaturierten (ehemals verrohrten) Bachabschnitte bereits jetzt eine Gewässergüte aufweisen, wie sie in der Gewässergütekarte von Oberfranken (Reg. v. Ofr. 2001) für die oberirdisch fließenden Abschnitte des Seebaches angegeben wird. Es ist zu vermuten, dass sich die Wasserqualität der renaturierten Abschnitte weiter verbessern wird, wenn z. B. Teichmuscheln, die im Oberlauf (außerhalb der Stadt im Seehofgebiet) nachgewiesen sind, eine Besiedlung der Probestellen Sb 7-9 gelingt. Arten wie die Große und Gemeine Teichmuschel (*Anodonta cygnea*, *A. anatina*) filtern große Mengen an Wasser (in der Literatur wird eine Filtrierleistung bis zu 40 Liter/h angegeben) und könnten dem Seebach große Mengen an Trübe und Schwebstoffen entziehen. Durch Muscheln besiedelbar sind insbesondere die langsamer fließenden Abschnitte östlich des Berliner Ringes.

5.1.2 Sandbach

Der untersuchte Abschnitt des Sandbaches, knapp oberhalb der Einmündung in den Seebach weist (gleich bleibend seit 1998) eine kritische Belastung auf. Diese wird hervorgerufen durch zahlreiche Einleitungen und diffuse Einträge aus der Landwirtschaft (Kleingärten, Gartenland) sowie die Einschwemmung von Feinsedimenten (Verschlammung). Gegenüber dem Jahr 1998 wurden geringfügig schlechtere Werte im Jahr 2009 ermittelt: Pantle-Saprobiewert 1998 (2,3) zu 2009 (2,4); DIN-Saprobiewert 1998 (2,4) zu 2009 (2,5).

5.2 Makrozoobenthos

5.2.1 Artenzahl

Im Jahr 2009 wurden 47 an Gewässer gebundene Arten in See- und Sandbach nachgewiesen. Im Jahr 1998 wurden im See- und Sandbach zusammen lediglich 21 Taxa (Seebach: 13 Arten, Sandbach: 13 Arten) festgestellt. Die Artenzahlen der im Jahr 2009 beprobten Stellen waren, mit Ausnahme von Sb 4 (11 Arten), jeweils deutlich höher, als im Jahr 1998. Die Geländeaufnahmen wurden in den Jahren 1998 (Mai) und 2009 (Juni) in einem vergleichbaren Zeitraum durchgeführt.

Die Besiedlung der einzelnen Probestellen ist recht unterschiedlich und hängt nicht mit der Gewässergüte sondern vielmehr der Gewässerstrukturgüte und der Fließgeschwindigkeit zusammen. Hohe Artenzahlen werden z. B. in Sb 1 (unterhalb Sandbacheinmündung: 25 Arten) aber bereits auch in der langsam fließenden Renaturierungsstrecke Sb 8+9 (24 Arten) am Festplatz erreicht. Die mittlere Anzahl beobachteter Arten im Gewässer liegt in den drei Renaturierungsstecken sogar höher (21,7; n=3) als in den übrigen Abschnitten des Seebaches (18,4; n=5).

Hinsichtlich der Artenvielfalt kann demnach die Seebachrenaturierung als Erfolg gewertet werden. Einige Arten dürften passiv durch Einschwemmung aus dem Oberlauf des Seebaches in die Renaturierungsstrecken gelangt sein. Für Fische wie den Dreistacheligen Stichling kann ein Aufsteigen aus dem Unterlauf angenommen werden. Bei den flugfähigen Insekten (Libellen, Köcher-, Eintagsfliegen) sind sowohl passive Ausbreitung der Larvenstadien aus dem Oberlauf als auch ein aktives Zuwandern aus den nicht renaturierten Bachstrecken des Unterlaufes möglich.

5.2.2 Abundanzsummen der Gewässerorganismen

Auch die Abundanzen der einzelnen Proben sind nicht von der Gewässergüte abhängig, sondern im Wesentlichen von der Fließgeschwindigkeit. Massenentwicklungen mit hohen Abundanzwerten wurden v. a. durch wenig anspruchsvolle Arten wie Wasserassel (*Asellus aquaticus*), Schlamm Schnecke (*Radix balthica*), Schnauzenschnecke (*Bithynia tentaculata*) und Bachflohkrebsen (*Gammarus roeseli*) verursacht, die schnell strömende Bereiche meiden. Hervorzuheben ist, dass die höchste Abundanzsumme (66) in Probestelle Sb 8+9 in einem schwach strömenden, tieferen Abschnitt mit dichtem Wasserpflanzenbestand beobachtet wurde. Hinsichtlich der Abundanzsummen liegen die Mittelwerte der Renaturierungsstrecken (50,3; n=3) sogar recht deutlich über den übrigen Seebachabschnitten (32,2; n=5).

5.2.3 Auftreten seltener und/oder anspruchsvoller Arten

5.2.3.1 *Atherix ibis* (Ibisfliege)

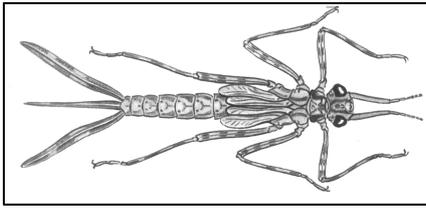
Die als Larve im Gewässer lebende Art kann in sauberen, mäßig- bis schnell fließenden Gewässern angetroffen werden. Sie reagiert empfindlich auf Gewässerverschmutzungen. Als Aufenthaltsort bevorzugt sie den steinigen oder kiesigen Grund von Bächen und Flüssen sowie submerse Pflanzen. Die Larve frisst Detritus und Aas. Die jungen Larven schlüpfen im Juni und lassen sich von einem aus Gelegten und toten weiblichen Fliegen gebildeten, über dem Gewässer im Gesträuch oder unter Brücken hängenden (bis Fußball-großen!) Klumpen nach einigen Tagen in das Wasser fallen. Zur Verpuppung verlässt die Larve das Wasser und gräbt sich im Uferbereich in die Erde ein. Die Ibis-Fliege fliegt von Mai bis Juni, vor allem im süddeutschen Bergland. Ihr ist ein Saprobienwert von 1,7, d.h. eine organisch schwach belastete Gewässergüte von I-II, zugeordnet. Sie war im Stadtgebiet bisher nur aus folgenden Gewässern bekannt: Teufelsgraben, Sendelbach und Regnitz. Im Seebach wurde sie erstmals im Juni 2009 nachgewiesen. Besiedelt sind aktuell die rasch strömenden Abschnitte unterhalb der Renaturierung. **Die Funde im Seebach können als Erfolg der Renaturierungsmaßnahmen gewertet werden.**

5.2.3.2 *Calopteryx virgo* (Blaufügelige Prachtlibelle)

Die auffällige Libellenart kommt in schnell fließenden, wenig beschatteten Bächen mit klarem Wasser und Sand- oder Kiessubstrat vor. Im Gegensatz zu *C. splendens* bevorzugt sie schmalere Bäche mit höherer Fließgeschwindigkeit und höherem Sauerstoffgehalt. Ihre Temperaturpräferenzen liegen bei 13-18 °C, was mit ihrem Vorkommen im oberen bis mittleren Forellenregion einhergeht. An die Wasserqualität hat sie höhere Ansprüche und ist auch gegen Gewässerverbauung empfindlicher. Trotz ihrer anderen Habitatpräferenzen kommt sie gelegentlich mit *C. splendens* vor. Die Flugzeit reicht von Anfang Mai bis August. Auch sie zeigt eine Gewässergüte von II mit einem Saprobienwert von 1,9 an. Im Stadtgebiet Bambergers konnte die Art 1988 nur ganz vereinzelt nachgewiesen werden. Mittlerweile hat sich der Bestand an Regnitz und Main sowie einigen Seitenbächen erfreulich stabilisiert, so dass wieder mehrere bodenständige und sogar individuenreiche Vorkommen an schnellfließenden Gewässerabschnitten zu beobachten sind (Aufzeichnungen durch POTRYKUS, STRÄTZ 1986-98). Am Seebach waren Vorkommen bisher nur oberhalb des Stadtgebietes bei Seehof (Memmelsdorf) bekannt. **Vermutlich von dort aus konnte die Art die oberste Probestelle (Sb 9) des Seebaches im Stadtgebiet besiedeln.**



5.2.3.3 Calopteryx splendens (Gebänderte Prachtlibelle)



Die Gebänderte Prachtlibelle bewohnt als Larve langsam fließende und pflanzenreiche Bäche mit schlammigem bis sandigem Grund und sonnigen Ufern. Die Libellenlarve dieser Art ist besonders zwischen Baumwurzeln und Wasserpflanzen zu finden und

vorwiegend dämmerungs- und nachtaktiv. Sie hat einen niedrigeren Sauerstoffbedarf als *C. virgo* und bevorzugt eine Wassertemperatur von 18-24 °C. Die Larve durchläuft eine zweijährige Entwicklung und überwintert beide Male als Larve. Zum Schlüpfen bevorzugt sie ebene Unterlagen. Die Flugzeit reicht von Mai bis September. Durch Begradigungen und Gewässerverschmutzung ist die Art deutlich zurückgegangen.



Beide *Calopteryx*-Arten waren in ihrem Bestand gefährdet, nicht nur durch Gewässerverschmutzung, sondern auch durch Vegetationszerstörung. Mittlerweile sind beide Arten wieder weit verbreitet und konnten aus den Roten Listen entlassen werden. Die Larve zeigt mit einem Saprobienwert von 2,0 mäßig belastete Gewässer an. In Bamberg konnte im Jahr 1998 gegenüber der letzten Stadtbiotopkartierung ein erfreulicher Zuwachs an Fundpunkten an allen Fließgewässern beobachtet werden (Aufzeichnungen durch POTRYKUS, STRÄTZ 1986-98).

Sie wurde im Sommer 2009 an fast allen untersuchten Abschnitten des Seebaches nachgewiesen, auch in den erst im Jahr 2003 renaturierten Abschnitten. Dies ist umso erstaunlicher, als die Art im Jahr 1998 für den Seebach noch nicht bekannt war. Eine Zuwanderung dürfte vom Main ausgegangen sein, der mittlerweile sehr dichte Bestände aufweist.

5.2.3.4 Gomphus vulgatissimus (Gemeine Keiljungfer)

Die Larve dieser Libelle lebt(e) früher in Flüssen, Wassergräben, kleinen Bächen, in der Brandungszone von Seen und in Abflüssen von Teichen und galt als eine der häufigsten und am weitesten verbreiteten Fließgewässerlibellen. Sie gräbt sich in Ufernähe in Wassertiefen von 40-140 cm in Sand und Schlamm ein. Die Larve ist nachtaktiv, tagsüber ist sie im Sand verborgen. In der Roten Liste Deutschland ist sie als stark gefährdet eingestuft und in der Bayerischen RL galt sie lange Zeit mit einem Status von 1 als vom Aussterben bedroht, nachdem sie in den 80er Jahren in Bayern als verschollen galt. Die Art besiedelt ihr ehemaliges Areal an Main und Regnitz derzeit wieder und ist im Stadtgebiet seit 1995 spärlich, seit 1998 sogar schon recht häufig vertreten. Möglicherweise hat sich die Bestandssituation aufgrund der besseren Wasserqualität zum Positiven gewendet. In der Roten Liste Bayerns wird sie derzeit „nur noch“ als gefährdete Art geführt.

Die Wiederbesiedlung vom unterfränkischen Main her konnte in den letzten 15 Jahren genau dokumentiert werden (Strätz et al. 2005). Weitere Ausbreitungsschübe in Richtung Obermain bzw. ganz allgemein für die Nebenbäche von Main und Regnitz waren zu erwarten.

Mit den Funden im Bereich der Probestellen Sb 3 und Sb 7 **konnte die Gemeine Keiljungfer erstmals für den Seebach nachgewiesen werden**. Neben einigen am Ufer schlüpfenden Tieren wurden auch Larven im Gewässer nachgewiesen, so dass die Art als bodenständig bezeichnet werden kann.



Gemeine Keiljungfer
(*Gomphus vulgatissimus*)

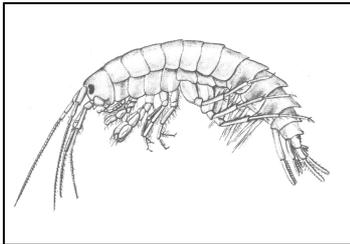
Der Nachweis in Abschnitt Sb 7, der erst im Jahr 2003 wieder freigelegt wurde, kann als vorläufiges „Highlight“ und besonderer Erfolg der Seebach-Renaturierung aufgefasst werden.

Hinweis: Bei zukünftigen Untersuchungen am Seebach sollte auch auf die Kleine Zangenlibelle (*Onychogomphus forcipatus*) geachtet werden, die früher im Stadtgebiet von Bamberg heimisch war. Die nächsten bekannten Vorkommen der in Bayern stark gefährdeten Fließgewässerlibelle liegen am Main bei Kemmern, innerhalb der vom ehemaligen Wasserwirtschaftsamt Bamberg geschaffenen Renaturierungsstrecke (Strätz, unveröffentlicht).



Kleine Zangenlibelle
(*Onychogomphus forcipatus*)

5.2.3.5 Gammarus roeseli (Bachflohkrebs)



Dieser Bachflohkrebs kommt sowohl in Mittelgebirgsbächen als auch in langsam fließenden Tieflandflüssen vor. Er benötigt nicht so sauerstoffreiches Wasser wie der in Quellbächen lebende *G. fossarum*, ernährt sich aber ähnlich von lebenden und abgestorbenen Pflanzen und z. T. verwesenden Insekten oder Krebsen. Dieser Art wird ein Saprobienindex von 2,0, d.h. organisch schwach belastete Gewässergüte (II), zugeordnet. *G. roeseli* ist im

Seebach weit verbreitet und erreicht örtlich sehr hohe Abundanzwerte. Die vom MD-Kanal her zugewanderte und ursprünglich aus der Kaspische See stammende Art *Dikerogammarus villosus* und der Schlickkrebs (*Corophium curvispinum*), der für Bamberg erstmals im April 1995 im linken Regnitzarm (damals selten) festgestellt wurde, sind Neubürger (Neozoen) im Stadtgebiet von Bamberg. Beide Arten wurden im Jahr 2009 im Seebach noch nicht festgestellt, kommen aber bereits im Main zwischen Bischberg und Bamberg vor.

Im Seebach kommt *Gammarus roeseli* wieder durchgehend und meist in hoher Dichte vor. Hohe Dichten werden auch in den obersten Renaturierungsabschnitten (Sb 8+9) erreicht. Dem Bachflohkrebs kommt, neben der im Seebach ebenfalls weit verbreiteten Wasserassel, eine bedeutende Rolle als Fischnährtier zu. Die beiden im Seebach vorkommenden Stichlingsarten ernähren sich überwiegend von diesen Krebstieren.

5.2.3.6 Pungitius pungitius (Neunstacheliger Stichling)

Bei den Geländearbeiten im Rahmen des Fließgewässerkonzeptes der Stadt Bamberg (Strätz 1999) gelangen mehrere Funde des Zwergstichlings im Seebach, Sandbach, Teufelsgraben (Oberlauf), Sendelbach (Unterlauf) und im Main-Donau-Kanal unterhalb der Schleuse. Hinweise auf das Vorkommen des Kleinfisches wurden bereits vor mehr als 15 Jahren durch C. Strätz im Rahmen einer Amphibienkartierung im Randbereich des US-Gebietes im Osten von Bamberg erbracht.



Diese Art kann deshalb mit hoher Wahrscheinlichkeit im Mainingebiet als heimisch betrachtet werden, obwohl sie weder in der Roten Liste Bayerns von 1992 noch dem oberfränkischen Fischatlas (Schadt 1993) geführt wurde. Sie wird jedoch bereits von früheren Autoren für das Regnitzgebiet bei Bamberg angegeben (KUHNS 1947, HEINZ 1976). Weitere Nachweise liegen mittlerweile für das Main-Regnitzgebiet aus Unterfranken (Aschaffenburg) und Mittelfranken (Spalt, Aischgrund) vor. Der Neunstachelige Stichling gilt als Kennart der eurythermen glazialen Mischfauna und war während der Vereisungsperioden in Mitteleuropa weit verbreitet.

Er zählt hinsichtlich der Biotopansprüche zu den genügsamsten heimischen Arten und kann sich folglich selbst in kleinen Gräben und Rinnsalen fortpflanzen, in denen andere Fischarten keine Entwicklungschancen mehr besitzen. Funde in Oberfranken gelangen bisher nur im Stadtgebiet von Bamberg (Strätz 1999, 2000) und in einem Graben des Regnitzgrundes bei Forchheim (vgl. Fischatlas Oberfranken; Klupp et al., in Vorbereitung). Im Sand- und Seebach konnte sich die Art bis heute halten, scheint aber gegenüber 1998 seltener geworden zu sein. Ein Grund hierfür könnte das Aufsteigen einiger Fischarten in den Unterlauf des Seebaches sein, die als Konkurrenten (Schmerle, Gründling) oder Prädatoren (Flussbarsch) auftreten. Diese Arten sind nach Angaben örtlicher Fischer erst seit dem letzten größeren Hochwasser im Seebach vorhanden und konnten durch Reusenfang im Sommer 2009 bestätigt werden. Häufig ist der Neunstachler derzeit noch im verschmutzten Sandbach (Probestelle Sa 1) oberhalb dessen Einmündung in den Seebach. Die oben genannten Konkurrenten unter den Kleinfischen meiden diese verschmutzten Bereiche, während der Neunstachler diese Bedingungen gerade noch toleriert. Neunstachler kommen darüber hinaus in geringer Dichte in den Probestellen Sb 1 bis Sb 3 vor.

Nachweise in den renaturierten (freigelegten) Bachabschnitten gelangen noch nicht, sind aber in den nächsten Jahren sicher zu erwarten. Der verwandte Dreistachelige Stichling (vgl. Abbildung 8, rechts) konnte die Renaturierungsstrecken bereits besiedeln und kommt hier durchgehend in mittleren Dichten vor.

5.2.3.7 Tiere im Uferbereich (semiaquatische und terrestrische Arten)

Vertreter dieser Artengruppen wurden nicht gezielt erfasst. Es liegen lediglich einige Zufallsbeobachtungen vor, die hier kurz erwähnt werden sollen.

Zauneidechse (*Lacerta agilis*): Sie kommt im Gesamtbereich der Seebach-Renaturierung vor und besiedelt hier die Bachböschungen. Einzeltiere konnten auch im Bereich nördlich des Aufseßhöflein beobachtet werden.

Grünfrösche (*Rana cf. ridibunda*): Sehr große Individuen, die vermutlich zum Seefrosch zu stellen sind, konnten in Probestelle Sb 7 (Renaturierungsstrecke) beobachtet werden. Die Art wird sich sicher auch im Bereich der Probestellen Sb 8+9 ansiedeln, die eine ausreichende Wassertiefe aufweisen. Die nächsten bekannten Vorkommen sind aus dem Stocksee-Gebiet und den Altwassern des Mains bei Hallstadt bis Bischberg bekannt.

Kartäuserschnecke (*Monacha cartusiana*): Auf den Sandmagerrasen des Seebachufers (Probefläche Sb 7) wurde erstmals für das Stadtgebiet von Bamberg dieser Neubürger unter den Landschneckenarten festgestellt. Die Gesamtzahl der für Bamberg nachgewiesenen Molluskenarten (Schnecken, Muscheln) beträgt nun 139 Arten.

Sumpf-Windelschnecke (*Vertigo antivertigo*): Zusammen mit anderen Feuchtgebietsarten (Dolchschncke, Bernsteinschnecken, Zwerghornschncke) konnte sich die Sumpf-Windelschncke im Bachröhricht der Probestellen Sb 8+9 ansiedeln. Die Art war in Bamberg bisher nur von 2 Fundorten bekannt: Röhricht eines Main-Altwassers und von Auentümpeln im Norden des Stadtgebietes.

Die Art lebt auch im Verlandungsbereich des Stocksees bei Lichteneiche und dürfte von dort aus passiv in die Seebach-Renaturierung gelangt sein. Verdriftungen bei Hochwässern spielen für die Gruppe der Auwaldschnecken eine bedeutende Rolle bei der Ausbreitung (Henker et al. 2003). Die Art war in der Roten Liste Bayerns von 1992 als stark gefährdet eingestuft. In der aktuellen Liste (Falkner et al. 2003) wird sie als gefährdete Art geführt.

Tabelle 5: Ergebnistabelle – Kopfdaten See- und Sandbach mit Gewässergüte und Artenliste

	PANT	PANT	SAPR	INDIK	SAX	SA1	SBX	SB1	SB2	SB3	SB4	SB5	SB6	SB7	SB8+9	
Aufnahmenummer		Ind		Ind	Sax	Sa1	Sbx	Sb1	Sb2	Sb3	Sb4	Sb5	Sb6	Sb7	Sb9	
					Sandbach				Seebach							
Bearbeitung im Jahr:					98	09	98	09	09	09	09	09	09	09	09	
Monat					05	06	05	06	06	06	06	06	06	06	07	
früher verrohrt													X	X	X	
jetzt frei und offen fließend													X	X	X	
Artzahl gesamt					13	25	13	26	24	16	13	22	24	26	32	
Artzahl Wassertiere					13	25	13	26	21	16	11	18	21	20	24	
Abundanz-Summe					28.00	67.00	26.00	50.00	44.00	22.00	13.00	32.00	36.00	49.00	66.00	
Angaben zur Gewässergüte, Saprobien-system																
Pantle-Saprobiewert					2.3	2.4	2.2	2.3	2.2	2.0	2.3	2.3	2.4	2.4	2.2	
Saprobiewert					2.4	2.5	2.2	2.3	2.2	2.1	2.1	2.3	2.4	2.4	2.3	
Gewässergüteklasse nach Saprobien-system					II-III	II-III	II	II-III	II	II	II	II-III	II-III	II-III	II-III	

Eine größere Darstellung der Tabelle findet sich im Anhang.

		PANT	PANT	SAPR	INDIK	SAX	SA1	SBX	SB1	SB2	SB3	SB4	SB5	SB6	SB7	SB8+9	SB 10
		Ind	Ind	Ind	Sax	Sa1	Sbx	Sb1	Sb2	Sb3	Sb4	Sb5	Sb6	Sb7	Sb8+9	Sb 10	
Aufnahmenummer																	
Bearbeitung im Jahr:						98	09	98	09	09	09	09	09	09	09	09	2005
Monat						05	06	05	06	06	06	06	06	06	06	07	7
früher verrohrt													X	X	X		
jetzt frei und offen fließend													X	X	X		
Artzahl gesamt						13	25	13	26	24	16	13	22	24	26	32	o.A.
Artzahl Wassertiere						13	25	13	26	21	16	11	18	21	20	24	
Abundanz-Summe						28.00	67.00	26.00	50.00	44.00	22.00	13.00	32.00	36.00	49.00	66.00	
Angaben zur Gewässergüte, Saprobienystem																	
Pantle-Saprobiewert						2.3	2.4	2.2	2.3	2.2	2.0	2.3	2.3	2.4	2.4	2.2	o.A.
Saprobiewert						2.4	2.5	2.2	2.3	2.2	2.1	2.1	2.3	2.4	2.4	2.3	
Gewässergüteklasse nach Saprobienystem						II-III	II-III	II	II-III	II	II	II	II-III	II-III	II-III	II-III	
Farbsymbol für Kartendarstellung																	
Arten; wissenschaftliche Namen	Familie																
Asellus aquaticus	Crustacea	2.5	2	2.7	8	2	5	.	.	2	1	1	2	3	3	3	
Bithynia tentaculata	Gastropoda	2.0	3	2.3	8	5	5	.	3	1	.	.	1	1	4		
Platycnemis pennipes	Odonata	2.0		2.1	8	.	.	.	1	1	.	.	1	1	2		
Calopteryx splendens	Odonata	2.0		2.0	8	.	.	.	2	2	2	1	2	2	2		
Gammarus roeseli	Crustacea	2.0	4	2.0	8	3	3	7	6	3	2	1	2	2	3	5	
Glossiphonia complanata	Hirudinea	2.5	3	2.2	8	2	.	1	.	1	.	1	1	1	1		
Erpobdella octoculata	Hirudinea	3.0	2	2.7	4	2	2	2	2	.	.	.	1	1	1		
Sphaerium corneum	Lamellibranchiata	2.5	3	2.3	4	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.
Anabolia nervosa	Trichoptera	2.0	4	2.0	8	.	.	2	.	1	.	1	1	.	1		
Atherix ibis	Diptera	1.5	3	1.7	4	.	.	1	2	2	1	1	.	.	.		
Lumbriculus variegatus	Oligochaeta	3.5		3.0	4	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	1	
Calopteryx virgo	Odonata	2.0		1.9	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	
Bathymphalus contortus	Gastropoda	2.0		2.2	4	.	3	.	1	.	.	.	.	.	.
Tubifex spp.	Oligochaeta	3.5		3.5	4	.	2	.	2	1	.	.	1	1	2		
Radix auricularia	Gastropoda	2.5				.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1
Dugesia polychroa	Turbellaria	2.0				.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	
Lymnaea stagnalis	Gastropoda	2.0				.	1	1	1	.	.	.	.	1	.		
Gasterosteus aculeatus	Pisces	2.0				.	4	3	3	3	3	3	3	3	2	3	
Limnephilus lunatus	Trichoptera	2.0				.	.	1	.	.	.	.	.	1	.		
Gomphus vulgatissimus	Odonata	2.0				.	.	.	.	.	1	.	.	.	1		
Planorbis cornuus	Gastropoda	2.0				.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Orconectes limosus	Decapoda	2.0				.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Noemacheilus barbatulus	Pisces	2.0	2			.	.	.	.	.	1	1	.	.	.		
Galba truncatula	Gastropoda	2.0				.	1	.	1	.	.	1	1	2	2		
Anisus leucostoma	Gastropoda	2.0				2	1	.	1	.	.	.	.	.	.	1	
Musculium lacustre	Lamellibranchiata	2.0				.	3	.	2	3	1	.	.	.	.
Tubifex tubifex	Oligochaeta	3.5				.	4	.	3	2	.	1	2	2	3		
Radix balthica (syn.: R. ovata)	Gastropoda			2.3	4	.	3	.	2	3	2	.	2	2	7	4	
Pyrrhosoma nymphula	Odonata			2.0	8	.	.	.	1	1	.	.	1	1	2	2	
Helobdella stagnalis	Hirudinea	2.6	4		1	3	1	2	.	1	.	.	1	1	1	1	
Radix labiata (syn.: R. peregra)	Gastropoda			2.3	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	
ohne Saprobiewert:																	
Limnephilus coenosus	Trichoptera					.	.	1	.	.	.	.	.	1	.		
Pisidium subtruncatum	Lamellibranchiata					2	2	2	2	2	1	1	2	1	2	3	
Pungitius pungitius	Pisces					.	4	2	2	1	1	.	.	.	.
Tabanidae	Diptera					.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Pisidium milium	Lamellibranchiata					2	3	.	1	.	.	.	.	.	1	3	
Ischnura elegans	Odonata					.	.	.	1	3	.	1	2	3	3	2	
Limnephilus spp.	Trichoptera					1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pisidium nitidum	Lamellibranchiata					2	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Stagnicola fuscus	Gastropoda					2	4	.	3	.	1	.	.	.	.
Valvata cristata	Gastropoda					2	3	.	1	.	1	.	.	.	.
Chironomus spp.	Diptera					.	4	.	4	2	1	1	1	.	1	3	
Pisidium casertanum	Lamellibranchiata					.	1	.	1	1	.	.	1	1	1	2	
Gobio gobio	Pisces					.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
Physella heterostropha	Gastropoda					.	2	.	.	.	.	.	.	.	.
Perca fluviatilis	Pisces					.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Coenagrion puella	Odonata					.	.	.	.	2	.	.	1	2	2	2	
Sonstige Beobachtungen (terrestrisch):																	
Seefrosch^L	Amphibia															1	
Zauneidechse^L	Reptilia											1	1	2	1		
Monacha cartusiana	Gastropoda														1		
Succinea putris	Gastropoda								3	.	1	2	1	2	3		
Oxyloma elegans	Gastropoda								1	.	.	1	.	1	1		
Zonitoides nitidus	Gastropoda								2	.	.	1	1	1	2		
Pisidium personatum	Lamellibranchiata															1	
Cochlicopa lubrica	Gastropoda															2	
Carychium minimum	Gastropoda															2	
Vitrina pellucida	Gastropoda															1	
Vertigo pygmaea	Gastropoda															1	
Vertigo antivertigo	Gastropoda															1	
Bisher nur im Oberlauf des Seebaches bei den Seehof-Weihern nachgewiesen (Lkr. Bamberg):																	
Edelkrebs	Crustacea																2
Große Teichmuschel (Anodonta cygnea)	Lamellibranchiata																2
Gemeine Teichmuschel (Anodonta anatina)	Lamellibranchiata																4
Legende:																	
Pant: Saprobiewert nach Pantle und Buck																	
Sapr: Saprobiewert nach DIN																	
Ind.: zum Indikatorwert gehöriges Indikationsgewicht für die Berechnung der Indices																	
Gewässergüte:	Farbdarstellung																
Güteklasse I: unbelastet bis sehr gering belastet																	
Güteklasse I-II: gering belastet																	
Güteklasse II: mäßig belastet																	
Güteklasse II-III: kritisch belastet																	
Güteklasse III: stark verschmutzt																	
Güteklasse III-IV: sehr stark verschmutzt																	
Güteklasse IV: übermäßig verschmutzt																	

Legende:

P.-S.	Saprobie-Wert nach Pantle	Ephemeroptera	Eintagsfliegenlarven
P.-I.	Indikationsgewicht nach Pantle	Plecoptera	Steinfliegenlarven
DINS	DIN-Saprobierwert	Diptera	Zweiflügler
DINI	DIN-Indikationsgewicht	Gastropoda	Schnecken
Odonata	Libellen	Lamellibranchiata	Muscheln
Fam.	Familie	Trichoptera	Köcherfliegenlarven
Megaloptera	Schlammfliegen	Hirundinea	Egel
Coleoptera	Käfer	Turbellaria	Strudelwürmer
Crustacea	Krebstiere		

6 Quellenverzeichnis

- Ackermann, W. und W. Durka (1994): SORT 3.0. Programm zur Bearbeitung von Vegetationsaufnahmen. Handbuch; Fassung Oktober 1994, Progr. modifiziert für vegetationskundliche und faunistische Aufnahmen von C. Strätz.
- ASK (1996): Gesamtausdruck Fauna & Flora für das Stadtgebiet Bambergs.- Artenschutzkartierung Bayern, Ortsbezogene Nachweise
- Aubert, J. (1959): Plecoptera. Insecta Helvetica Fauna. Hrsg.: Schweizerische Entomologische Gesellschaft.
- Bayer. Landesamt für Wasserwirtschaft (Hrs.) (1992): Bestimmungsschlüssel für die Saprobier-DIN-Arten (Makroorganismen). Informationsberichte Heft 2/88, 274 S., 52 Abb., 118 Tafeln, 2. überarbeitete Auflage, München
- Bayer. Landesamt für Wasserwirtschaft (Hrs.) (1996): Ökologische Typisierung der aquatischen Makrofauna. Informationsberichte Heft 4/96, 543 S., 10 Abb., München.
- Bauernfeind, E. (1994): Bestimmungsschlüssel für die österreichischen Eintagsfliegen (Insecta Ephemeroptera), 1. Teil. Aus: Wasser und Abwasser, Supplementband 4/94. Hrsg.: Bundesanstalt für Wassergüte Wien-Kaisermühlen.
- Buck, R., A. Geyer, J. Gerdes, W. Potrykus und C. Strätz 1990: Stadtbiotopkartierung Bamberg unter besonderer Berücksichtigung ausgewählter Tierarten bzw. -gruppen. Schutzwürdige Biotop in Bayern (2), Stadtbiotopkartierung Teil I, Schriftenr. Bayer. LfU, Heft 107, S. 82-90.
- Büro für ökologische Studien (2004): Gewässerpflegeplan und Strukturgütekartierung der Bäche im Norden des Bamberger Stadtgebietes.- unveröff. Planung im Auftrag der Stadt Bamberg.
- Ehrmann, P. (1933): Kreis Weichtiere, Mollusca. In: P. Brohmer, P. Ehrmann und G. Ulmer (Hrsg.): Die Tierwelt Mitteleuropas, Bd. II (1), I-II, 246 S., 147 Abb., 13 Taf., Quelle & Meyer, Leipzig, unveränd. Nachdruck 1956.
- Ellis, A. E. (1962): British Freshwater Bivalvae Molluscs.- Synopsis of the British Fauna (New Series), 13, 1-92, London.
- Engelhardt, W (1986): Was lebt in Tümpel, Bach und Weiher?, Kosmos Naturführer, Kosmos-Verlag, Stuttgart.
- Falkner, G. (1992): Rote Liste gefährdeter Schnecken und Muscheln (Mollusca) Bayerns. Schriftenr. Bayer. Landesamt für Umweltschutz, Heft 111, Beiträge zum Artenschutz 15, Rote Liste gefährdeter Tiere Bayerns: 47-55, München.
- Falkner, G., M. Colling, K. Kittel & C. Strätz (2004): Rote Liste gefährdeter Schnecken und Muscheln (Mollusca) Bayerns.- in: Bayer. Landesamt für Umweltschutz (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Tiere Bayerns.- Schriftenreihe des Bayer. LfU, Heft 166, S. 337 –347, Augsburg.
- Glöer, P. & C. Meier-Brook (1994): Süßwassermollusken - Ein Bestimmungsschlüssel für die Bundesrepublik Deutschland. 11. erw. Aufl., 136 S., DJN.

- Hässlein, E. (1948): Die Mollusken (ausser Najaden) Bambergs.- XXXI. Bericht der Naturforschenden Ges. Bamberg, S. 113-127, Bamberg.
- Heinz, M. (1986): Untersuchung zur Situation bedrohter Fischarten in Nordbayern.- Vet.-med. Diss., Ludwig-Maximilians-Universität München.
- Henker, A., Hochwald, S., Ansteeg, O., Audorff, V., Babl, A., Krieger, B., Krödel, B., Potrykus, W., Schlumprecht, H., Strätz, C. (2003): Zielartenorientierte Regeneration zweier Muschelbäche in Oberfranken. Angewandte Landschaftsökologie, Heft 56, Bonn-Bad Godesberg, 244 S.
- Jaeckel, A.J. (1864): Die Fische Bayerns.- Correspondenzblatt zool. mineralog. Vereins Regensburg.
- Jungbluth, J.H. und D. v. Knorre (1995): Rote Liste der Binnenmollusken [Schnecken (Gastropoda) und Muscheln] in Deutschland. 5. Fassung 1994, Mitt. deutsch. malakozool. Ges., 56/57: 1-17, Frankfurt a.M.
- Kaule, G. (1991): Arten- und Biotopschutz. 2. Aufl., Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- Kuhn, O. (1947): Die Fische Bambergs.- XXX. Ber. Naturf. Ges. Bamberg, S. 91-94, Bamberg.
- Klupp, R. (Hrsg., 2000): Fische und ihre Welt in Oberfranken. Die oberfränkische Fischerei an der Schwelle zum 3. Jahrtausend. Bayreuth.
- Klupp, R. et al. (Hrsg., in Vorbereitung): Fische, Neunaugen, Krebse und Muscheln in Oberfranken (Arbeitstitel).- wird im November 2009 erscheinen.
- Küster, H.C.: Die Binnenmollusken der Umgegend Bambergs (mit zwei Nachträgen).- div. Berichte d. Naturf. Ges. Bbg. 1852-1861, Bamberg.
- Ludwig, H. (1993): Tier in Bach, Fluß, Tümpel, See, BLV-Bestimmungsbuch, BLV-Verlagsgesellschaft mbH, München.
- Moder, F. und Strätz, C. (1988): Altwässer in Oberfranken. Bestandsaufnahme, Typisierung, Pflanzenwelt und Gefährdung. aus: 63. Ber. Naturf. Ges. Bamberg, S. 67-103
- Reg. v. Ofr. (Regierung von Oberfranken [ed.], 2001): Gewässergüte in Oberfranken 2000, mit Gewässergütekarte. Bayreuth.
- Schadt, J. (1993): Fische, Neunaugen, Krebse und Muscheln in Oberfranken. Atlas der Arten, Bezirk Oberfranken, Fachberatung für Fischerei, Bayreuth.
- Strätz, C. (1995): Neubürger unserer Fließgewässerfauna, *Potamopyrgus antipodarum* (Gastropoda), *Corophium curvispinum* (Amphipoda: Corophidae), *Orchestia cavimana* (Amphipoda: Talitridae).- LXX. Ber. Naturforschende Ges. Bamberg, S. 93-105, Bamberg.
- Strätz, C. (1999): Fließgewässerkonzept der Stadt Bamberg - Teil I: Erfassung Fließgewässerorganismen. 1998-1999, unveröff. Gutachten im Auftrag der Stadt Bamberg.
- Strätz, C. (2000): Gebietsfremde Tierarten (Neozoen) in den Fließgewässern Oberfrankens. in: Klupp, R. (Hrsg.): Fische und ihre Welt in Oberfranken – die oberfränkische Fischerei an der Schwelle zum 3. Jahrtausend. S. 277 – 297.

- Strätz, C. (2007): Der Steinkrebs (*Austropotamobius torrentium*) in Oberfranken – Kartierung, Monitoring, Artenhilfsprogramm.- Bezirksfischereiverband Oberfranken (Hrsg.), 79 S., Bayreuth.
- Strätz, C. und F. Moder (1990): Kartierung der Altwässer Oberfrankens - Bestandsaufnahme, Ergebnisse und abzuleitende Forderungen aus der Sicht des Natur- und Umweltschutzes.- Natur und Landschaft, 65 Jg., Nr. 1, S. 16-20, Stuttgart.
- Stresemann, E. (1995): Exkursionsfauna von Deutschland, Band 1, Wirbellose, Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Studemann, D., P. Landolt, M. Sartori, D. Hefti, I. Tomka (1992): Ephemeroptera. Insecta Helvetica Fauna. Hrsg.: Schweizerische Entomologischen Gesellschaft.
- Vereinigung Deutscher Gewässerschutz e.V. (Hrs.) (1986/87): Biologische und chemische Gütebestimmung von Fließgewässern. Band 53, 88 S.,

Fotos:

S. 6 - 7:

Dr. Jürgen Gerdes, Umweltamt der Stadt Bamberg

Dr. Konrad Albert, , DPW Environmental Management Office der US-Armee Bamberg

S. 10:

Dr. Gerdes, Umweltamt der Stadt Bamberg

S. 16:

Dr. Winfried Potrykus, Bamberg

7 Anhang - Übersichtstabelle

Ergebnisübersicht für die einzelnen Probestellen (vergrößerte Darstellung).

