

Überleben im Extrem-Biotop: Zwergstichlinge (*Pungitius pungitius*) in anthropogen beeinträchtigten, abschnittsweise temporär austrocknenden, kleinen Fließgewässern in der Umgebung von Leipzig

Andreas Arnold

Zusammenfassung

Vorkommen des Zwergstichlings (*Pungitius pungitius*) im Nordwesten von Sachsen sind aus mehreren Gründen besonders interessant. Sie befinden sich am südöstlichen Rand des Areal der Art, das durch die kolline Höhenstufe im Vorland des Erzgebirges begrenzt wird. Der Zwergstichling besiedelt hier unter anderem anthropogen umgestaltete, wasserarme Rinnsale, die im Sommer abschnittsweise austrocknen können. Der Zwergstichling ist im Untersuchungsgebiet die einzige Fischart, die diese quellnahen Bereiche nicht nur bewohnen, sondern sie auch als Reproduktionshabitat nutzen kann. Fragen, wie der Zwergstichling gefällereiche Gewässerabschnitte und andere Migrationshindernisse überwinden und zeitweilig pessimale abiotische Lebensbedingungen tolerieren kann, werden diskutiert.

Abstract

Surviving in an extreme-biotope: Ninespine Sticklebacks (*Pungitius pungitius*) in anthropogenous affected, temporary and sectionally drying streams in the surrounding area of Leipzig

The occurrence of the Ninespine Stickleback (*Pungitius pungitius*) in northwestern Saxony is remarkable for several reasons. It is the southeastern border of its distribution area, bounded by the foothills (collin zone) of the Erzgebirge. Within the survey area the Ninespine Stickleback populates different waters, including artificial transformed rivulets, which may partially dry up in summer. The Ninespine Stickleback is the only fish species that not only can survive, but also propagate there. It is discussed, in what way Ninespine Sticklebacks can overcome rapids or barriers and how to tolerate temporary pessimal abiotic living conditions.

1 Einleitung

Der (östliche) Eurasische Neunstachlige Stichling (*Pungitius pungitius*) wird häufig auch Zwergstichling genannt, obwohl beide deutschen Trivialnamen nur eingeschränkt zutreffen. Nach Paepke (1983) und eigenen Beobachtungen im Untersuchungsgebiet (UG) (Arnold 2008) sind zehnstachlige Tiere häufiger als neunstachlige. Und gut genährte, vor allem mehr als ein Jahr alte „Zwergstichlinge“ stehen mit bis zu fast 8 cm Länge Dreistachligen Stichlingen (*Gasterosteus aculeatus*) an Größe kaum nach. Der Westliche Neunstachlige Stichling (*Pungitius laevis*) kommt nur im Nordwesten Deutschlands vor und auch im nordwestlich an das UG angrenzenden Sachsen-Anhalt wurde bisher nur *P. pungitius* nachgewiesen (Kammerad et al. 2012). In Sachsen vermag der Zwergstichling nur die relativ flachen nördlichen Landesteile zu besiedeln, da das Erzgebirge für ihn eine Arealgrenze darstellt. Seine Verbreitungsgrenze liegt am Nordrand des Erzgebirges innerhalb der kollinen Höhenstufe (150 bis 300 m ü.NN). Die wahrscheinlich bedeutendsten Vorkommen in Sachsen befinden sich im Landkreis Nordsachsen. In einer früheren Veröffentlichung (Selter & Arnold 2010) wurde die Verbreitung des Zwergstichlings im Osten dieses Landkreises (östlich der Mulde) dargestellt. Dort bewohnt er vor allem naturnahe, wenig anthropogen beeinflusste kleine Fließgewässer, die in die Elbe münden. Bei dieser Untersuchung wurden Zwergstichlinge an 62 Kontrollstellen im ehemaligen Kreis Torgau westlich der Elbe nachgewiesen.

Die Erfassung des Zwergstichlings durch Elektrofischerei bereitet methodische Schwierigkeiten (Füllner et al. 2005). In den von der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft im Rahmen des Monitorings zur Umsetzung der EU-Wasser-Rahmenrichtlinie durchgeführten Befischungen ist die Art daher unterrepräsentiert. Zudem liegen die Untersuchungsbereiche der Landesanstalt unterhalb der Quellgebiete. In der aktualisierten Ausgabe des „Atlas der Fische Sachsens 2016“ sind 207 Fundstellen der Art verzeichnet, fast alle im Nordwesten des Landes und überwiegend im Kreis Nordsachsen (Füllner et al. 2016). In der Roten Liste Sachsen wurde der Zwergstichling von 2 „stark gefährdet“ (2005) auf 3 „gefährdet“ (2015) herabgestuft (Zöphel et al. 2015). Das trifft die Situation lediglich teilweise. Der Fisch kommt in Sachsen nur regional im Tiefland vor, ist dort aber relativ häufig und kaum gefährdet. Seine Lebensbedingungen haben sich in den letzten dreißig Jahren eventuell durchschnittlich sogar etwas verbessert. Die erhebliche Verschmutzung vieler Kleingewässer durch unzureichende und dezentrale Abwasserbehandlung hat sich insgesamt deutlich verringert. Dagegen hat sich, insbesondere in Gebieten mit hoher Bevölkerungsdichte, durch zahlreiche Baumaßnahmen die Strukturgröße einiger der vom Zwergstichling bewohnten Gewässer weiter verschlechtert. Die Verbesserung der Lebensräume durch eine gesteigerte Wasserqualität wird durch den Strukturgrößeverlust zumindest teilweise egalisiert.

2 Gebietsbeschreibung

Das UG umfasst den westlichen Teil des Landkreises Nordsachsen bis zur Mulde im Osten sowie die unmittelbare Umgebung der Stadt Leipzig. Der Landkreis Nordsachsen hat auf rund 2.030 km² Fläche durchschnittlich 98 Einwohner pro km² (Wikipedia 2019). Der westliche Teil ist jedoch viel dichter besiedelt, insbesondere der an Leipzig grenzende südwestlichste Zipfel. Der Nordwesten des Landkreises ist waldarm und durch die intensive landwirtschaftliche Nutzung ist ein relativ hoher Anteil der vom Zwergstichling bevorzugten oberen Abschnitte der Fließgewässer anthropogen stark beeinträchtigt. Die quellnahen Bereiche kleiner Fließgewässer wurden vielfach durch Melioration entwässert und teilweise verrohrt. Noch vorhandene Abschnitte wurden begradigt und eingetieft, um



Abb. 1: Begradigter und abschnittsweise befestigter Quellgraben des Schladebaches in Altranstädt (Fundort 15) am 15.09.2017, Blick in Fließrichtung (Foto: Andreas Arnold).

das für das Funktionieren von Drainagen erforderliche Gefälle zu schaffen. Diese Maßnahmen führten zu einer erheblichen Reduzierung des für Kleinfische wie Stichlinge und Schmerle sowie Bachneunauge besiedelbaren Gewässernetzes. Um die begradigten Fließgewässer vor Erosion zu schützen, wurden ihre Gewässerbetten beispielsweise mit Betonwabenplatten ausgelegt (Abb. 1).

Die Entwässerungsmaßnahmen in den Quellgebieten reduzieren deren Retentionsvermögen. Hochwasserspitzen und Niedrigwasserperioden werden verstärkt. Mit nur etwa 480 mm Jahressumme der Niederschläge im westlichen Teil und bis 640 mm im südöstlichen Teil ist das UG relativ wasserarm. Infolge der gegenwärtig zu beobachtenden Klimaerwärmung werden aride (Dürre-) Perioden länger, in denen die Verdunstung größer als der Niederschlag ist. Die Grundwasserstände sinken und die Abflussspende geht zurück. Folglich kommt es in regenarmen Sommern häufiger zum abschnittswisen oder vollständigen Austrocknen der bewohnten Gewässer.

Charakteristisch für viele kleine Wasserläufe im UG ist, dass in Trockenperioden zuerst ein mittlerer Abschnitt versiegt, während die Quellgebiete und der mündungsnahe Unterlauf noch wasserführend bleiben. Oft sind einige der Stichlinge dann im noch wasserführenden Quellgebiet oder in Resttümpeln gefangen (Abb. 2). Diese Quellgebiete befinden sich auf relativ ebenen Plateauflächen, die durchschnittlich etwa bei 115 bis 130 m ü. NN und damit etwa 25 bis 40 m über



Abb. 2: Im August 2018 gab es im Bahngraben Lützschna, im dauerhaft besiedelten Quellbereich unterhalb der Bahnquerung, nur noch Resttümpel mit einzelnen darin gefangenen Stichlingen. Weiter unterhalb war der Graben völlig ausgetrocknet (Foto: Andreas Arnold).

dem Niveau der Flüsse Saale, Weiße Elster und Mulde liegen. Am Talrand sind beim Aufstieg aus den Flüssen in die Quellgebiete relativ gefällereiche Abschnitte zu überwinden, was für den Zwergstichling aus morphologischen Gründen problematisch ist.

Durch Melioration und Begradigung haben sich Strukturgüte und Habitategung dieser Kleingewässer erheblich verringert. Manche Abschnitte wurden durch Wanderhindernisse wie Sohlabstürze oder Staustufen für Fische unzugänglich (Abb. 3). Dadurch wird das Wanderverhalten beeinträchtigt und einige Populationen werden gezwungenermaßen zu „Standfischen“ (Paepke 1983). Im Gegensatz dazu sind im Winterhalbjahr entstehende Barrieren aus Zweigen und Falllaub nur zeitweiliger Natur und werden meistens beim nächsten Hochwasser weggespült. Befestigten Gewässersohlen mit ebenem Querprofil fehlt bei Niedrigwasser eine Tiefwasserrinne, die eine zum Durchschwimmen noch ausreichende Mindestwassertiefe aufweist.

Am größten sind die Eingriffe in die Gewässerstruktur in der unmittelbaren Umgebung von Leipzig. Hier ist das Abflussregime oft zusätzlich durch Regenrückhaltebecken beeinflusst. Diese ermöglichen in der Regel keine Stabilisierung des Wasserhaushaltes durch Niedrigwasseraufhöhung, weil sie das Abflussgeschehen nur kurzfristig verzögern und die Wasserspeicherung durch Versickerung verringern. Infolge großflächiger Oberflächenversiegelung durch Umgehungsstraßen (wie die neue B 6 nördlich von Schkeuditz), die Schließung des Autobahnringes um Leipzig, die Erweiterung der Start- und Landebahnen des Flughafens Leipzig-Halle, Parkplätze und mit Gebäuden bebaute Flächen ist das Wasserspeichervermögen zusätzlich beeinträchtigt. Der Ausbaugrad der Gräben ist hoch, ihre Strukturgüte sehr gering und relativ viele Aufstiegshindernisse behindern die Besiedelung. Dennoch leben in einigen dieser Kleingewässer zeitweilig oder dauerhaft Zwergstichlinge.

Manche der kleinen Bäche waren zu DDR-Zeiten durch nur dezentral in Dreikammer-Faulgruben unzureichend behandelte häusliche Abwässer und Abwässer aus der Tierhaltung und Dunglagerung so stark belastet, dass dort infolge von Sauerstoffmangel wahrscheinlich keine Stichlinge existieren konnten. Die Neubesiedlung erfolgte vermutlich erst innerhalb der letzten Jahrzehnte durch Zuwanderung aus Nebenarmen oder dem Unterlauf. Die Wasserqualität fast aller Fließgewässer im UG hat sich seit 1990 deutlich gebessert. Aber durch Zufluss von Dränwasser landwirtschaftlich genutzter Flächen besteht eventuell eine Beeinträchtigung unbekanntes Ausmaßes durch Agrochemikalien wie beispielsweise Glyphosat.

Die im UG vorkommenden Stichlinge des Elster- und Saale-Einzugsgebietes sind aufgrund der ganz in der Nähe befindlichen Mündung der Elster in die Saale wahrscheinlich nahe miteinander verwandt. Mit den Stichlingsvorkommen des



Abb. 3: Für Stichlinge unpassierbarer Rohrdurchlass eines Augrabens-Zuflusses zwischen Kleinliebenau und Möritzsch. Selbst wenn nach Starkniederschlägen ein erhöhter Durchfluss den kleinen Gefälleunterschied ausgleicht, wird dann wahrscheinlich die Fließgeschwindigkeit für Stichlinge zu groß sein, um den glattwandigen Rohrdurchlass überwinden zu können (Foto: Andreas Arnold).

Lober-Leine-Einzugsgebietes könnte ein genetischer Austausch nur über die Elbe stattfinden. Die Stichlinge des Einzugsgebietes der östlichen Fuhne sind seit 1975 durch den Bitterfelder Muldestausee voneinander isoliert, der für Stichlinge ein unüberwindbares Hindernis darstellt.

Zwei der am besten untersuchten Vorkommen werden im Folgenden näher betrachtet.

2.1 Quellgebiet des Schladebaches in der Ortslage Altranstädt

Das Quellgebiet ist Teil des Einzugsgebietes des unterhalb von Wallendorf bei etwa 83 m ü. NN in die alte Luppe fließenden Baches „Der Bach“. Der auf Höhe der Ortschaft Schladebach in diesen Bach einmündende, namenlose rechte Nebenarm wird hier als „Schladebach“ bezeichnet. Im Quellbereich des „Schlade-

bachs“ befindet sich Altranstädt (bei Fundort 15). Der Fundort in Altranstädt liegt auf einer Höhe von 116 m ü. NN. Bei etwa 10 km Lauflänge ergibt der Höhenunterschied von 33 m ein mittleres Gefälle von 0,35 bis 0,40 %. Der von Quellwasser gespeiste obere Abschnitt in Altranstädt ist zwar noch wasserführend, wenn Grabenabschnitte unterhalb bereits ausgetrocknet sind, wird aber wegen der dort eingesetzten Wabenplatten gemieden (Abb. 1). Daran schließt sich unterhalb der oberste von Zwergstichlingen besiedelte Abschnitt an (Abb. 4).



Abb. 4: Quellnahes, 0,35 bis 0,60 m breites Brutgewässer des Zwergstichlings in Altranstädt (Fundort 15) am 15.09.2017 (Blick entgegen Fließrichtung). Normalerweise beträgt die Wassertiefe hier etwa 10 bis 20 cm. In Trockenzeiten sinkt sie jedoch deutlich ab (am 07.07.2018: auf 1 bis 3 cm) (Foto: Andreas Arnold).

Hier sind sie mit piscivoren Wasserinsekten wie Wasserkorpionen und Larven von Edellibellen vergesellschaftet (Abb. 5). Der darunterliegende Abschnitt, in dem 2017 auch Jungfische gefunden wurden, weist in feuchten Jahren eine individuenreiche Stichlingspopulation auf. In niederschlagsreicheren Sommern, wie im Jahr 2012, trocken dieser Abschnitt nicht aus. 2012 war im Quellgebiet ein Bestand von mehreren hundert Zwergstichlingen verschiedener Altersgruppen vorhanden. Im niederschlagsarmen Hitzesommer 2018 fiel dieser Bereich innerhalb der Monate Juni und Juli bis zur Autobahn auf 900 m Länge vollständig trocken. Am 07.07. und 15.08.2018 war der 0,35 bis 0,60 m breite Graben nur in einem quellnahen Bereich von etwa 200 m Länge (und erst nach Einspeisung von Dränwasser ab der Unterquerung der Autobahn A 9) wasserführend und von Zwergstichlingen besiedelt.



Abb. 5: Adulter Zwergstichling und eine Aeshniden-Nymphe, als potenzieller Fressfeind, aus dem Quellgebiet des Schladebaches in Altranstädt (Abb. 4, Fundort 15). Daneben beherbergt das Gewässer vor allem zahlreiche Wasserkorpione (*Nepa* sp.), die ebenfalls Stichlinge erbeuten könnten (Foto: Andreas Arnold).

Die Wassertemperatur der Quellbereiche ist durch den Austritt von Grundwasser relativ konstant. Deshalb frieren diese flachen Gräben selbst in strengen Frostperioden nach bisherigen Beobachtungen nicht bis zum Grund durch. Im Sommer sind sie relativ kühl. Beispielsweise hatte das Wasser hier am 07.07.2018 bei 27 °C Lufttemperatur, wolkenlosem Himmel und nur 1 bis 3 cm Wasserstand (oberirdischer Abfluss nur etwa 0,1 bis 0,2 L/s) nur 19 °C.

2.2 Quellgebiet des Bahngrabens am Bahnhof Leipzig-Lützschena

Der Bahngraben in Leipzig-Lützschena ist das bezüglich der Gewässerstruktur am stärksten anthropogen beeinflusste Habitat im UG. Das Quellgebiet ist kaum noch zu erkennen und zu Regenrückhaltebecken umgestaltet. Diese befinden sich zwischen der neuen B 6 und einem Bahndamm. Nach der verrohrten Unterquerung der Bahnlinie Leipzig-Halle wurde die Grabensohle - zur Überwindung der Wasserscheide zwecks Umleitung in das Einzugsgebiet eines anderen Baches - um nahezu zehn Meter in das Gelände eingetieft. Unterhalb des Bahndurchlasses befindet sich ein nur etwa 100 bis 150 m langer, gefällearmen Abschnitt, der in den letzten Jahren nie ausgetrocknete und ständig eine individuenarme Population von Zwergstichlingen beherbergt. Wie an anderen engen Vertunnelungen stehen Stichlinge und andere Fischarten aus unbekanntem Gründen typischerweise



Abb. 6: Bahngraben unterhalb der Bahnunterquerung (Fundort 10). Nur bis hier können die Zwergstichlinge aufsteigen. Bei Annäherung flüchten sie gegen die Fließrichtung in die Verrohrung. Auch bei kurzen Rohrdurchlässen stehen sie typischerweise nur unterhalb derselben (Foto: Andreas Arnold).

unterhalb des Durchlasses (Abb. 6), in dessen Schutz sie bei Störung entgegen der Strömungsrichtung flüchten.

Auch längere, enge Vertunnelungen schrecken offensichtlich nicht von einer Durchquerung ab, beispielsweise die je etwa 45 m langen Untertunnelungen der BAB 9 durch den Kabelskebach oberhalb Beuditz und den Nebenarm des Schlaдебaches zwischen Altranstädt und Pissen.

Zwischen dem Bahnhofepunkt Lützschena und der Halleschen Straße am östlichen Ortsausgang von Lützschena, ist auf diesem einen Kilometer langen Bachabschnitt ein Anstieg von 105 auf 124 m ü. NN zu überwinden. Insgesamt sind auf gut 2 km – von der Mündung in die Weiße Elster bis zum Rohrdurchlass – 25 m Höhenunterschied zu verzeichnen. Auf den ersten fünfhundert Metern beträgt das durchschnittliche Gefälle sogar etwa 3,5 %.

3 Material und Methode

Der Verfasser hat 2008 bis 2018 bei Geländebegehungen anfallende Beobachtungsdaten zu Stichlingen gesammelt. Zudem wurden ausgewählte Gewässerabschnitte und Resttümpel in austrocknenden Grabenabschnitten gezielt auf Stichlingsvorkommen untersucht. An Stellen mit Sichtbeobachtungen von Kleinfischen wurde mittels eines stabilen Handkeschers (15 × 20 cm) und eines Haushaltsiebes aus Metall (18 cm Durchmesser) „blind“ gekeschert. Dabei wurden sich in dichter Vegetation, Falllaub und ähnlichen Verstecken verbergende Stichlinge mehr oder weniger zufällig gefangen. Metallsiebe sind nicht nur länger haltbar, sondern auch besser geeignet, weil man damit auch Teile des Sediments mit ausheben kann. Manche Zwergstichlinge versuchen, sich dem Fang durch Abtauchen in den Schlamm Boden zu entziehen. Anhand ihrer steifen, ruckartigen Schwimmbewegungen sind Stichlinge leicht von den manchmal mit ihnen vergesellschafteten Cypriniden, wie beispielsweise Moderlieschen, zu unterscheiden. Fänge sind trotzdem notwendig, weil allein durch Sichtbeobachtungen beide Stichlingsarten nicht sicher unterschieden werden können. Eine flächendeckende Erfassung war leider nicht möglich. Umfangreichere Untersuchungen im Raum Torgau (Selter & Arnold 2010) zeigten zuvor bereits, dass an vielen Stellen nur wenige Einzeltiere vorkommen. Ein „Negativnachweis“ für das Fehlen des Zwergstichlings in einem Gewässer wäre daher selbst mit großem Aufwand kaum möglich. Sporadisch kamen auch zum Fang von Molchen konstruierte PET-Trichterfallen zum Einsatz. Fallen konnten nur begrenzt verwendet werden, weil dies mehrtägige Kontrollen der zum Teil weit entfernten Fundorte erfordert hätte. Im Gegensatz zum Einsatz in Standgewässern war der Falleneinsatz wenig erfolgreich. Die Verwendung ist durch den bei Niedrigwasser geringen Wasserstand und Abtreiben bei Hochwasser zudem eingeschränkt.

Tab. 1: Fundorte von Zwergstichlingen im Nordwesten Sachsens, Erfassungszeitraum: 2008 bis 2018 (vgl. Abb. 7).

Lfd. Nr.	Fundort	Einzugsgebiet	Höhenlage m ü. NN	Gefälle am Fundort (%)	Gauss-Krüger-Koordinaten
1	Zufluss Zschernegraben Noitzscher Heide	Mulde	98	0,95 %	4536360; 5713293
2	Rohrgraben unterhalb Wannewitz	Leine, Lober, Mulde	91	0,36 %	4532527; 5712267
3	Leine oberhalb Badrina	Leine, Lober, Mulde	92	0,20 %	4533598; 5710904
4	Schadebach bei Noitzsch	Leine, Lober, Mulde	99	0,20 %	4538795; 5710190
5	Pressener Graben im Kämmereiforst	Schadebach, Leine, Lober, Mulde	116	0,38 %	4537952; 5704725
6	Strickgraben-Zufluss südlich Wiesenena	Strengbach, Mulde	112	0,20 %	4513262; 5701537
7	Graben östlich Gerbisdorf	Freirodaer Graben, Lober, Mulde	113	0,40 %	4521657; 5701198
8	Kabelskebach östlich A 9	Reide, Weiße Elster, Saale	121	0,19 %	4513569; 5698189
9	Regenrückhaltebecken A 9	Reide, Weiße Elster, Saale	122	-	4513540; 5698101
10	Bahngraben westlich Bahnhof Lützschena	Weiße Elster, Saale	124; Weiße Elster 100	0,20 %	4520107; 5695226
11	Papitzer Lachen	Weiße Elster, Saale	96	0,14 %	4516874; 5693859
12	Augraben am FND Spitzwiese	Luppe, Saale	98	0,13 %	4516575; 5691724
13	Augraben nordöstlich Dölzig	Luppe, Saale	97; Luppe 88, Saale 82	0,13 %	4515493; 5691738
14	Zufluss des Augrabens	Augraben, Luppe, Saale	93	0,15 %	4513761; 5691703
15	Schladebach in Altranstädt	Der Bach, Luppe, Saale	116; Luppe 83	0,35 bis 0,40 %	4512358; 5686727
16	Wiesengraben südlich Döhlen	Der Bach, Luppe, Saale	117	0,12 %	4513754; 5682978
17 und 18	Pösgraben nordöstlich Liebertwolkwitz	Parthe, Weiße Elster, Saale	132 und 134	0,13 und 0,20 %	4533835; 5684484 und 4533715; 5684076

4 Ergebnisse

Die in Tab. 1 verzeichneten 18 Fundorte im Westen des Landkreises Nordsachsen, westlich der Mulde, sind in Abb. 7 graphisch dargestellt.

In mehreren kleinen Bächen war die Suche nach Zwergstichlingen bisher erfolglos. Beispielsweise trocknet der Grenzgraben an der Stadtgrenze zwischen Schkeuditz und Leipzig im Sommerhalbjahr regelmäßig vollständig aus und ist daher fischfrei. Im Kalten Born bei Schkeuditz, westlich vom Rosenweg, konnten bei mehreren Begehungen keine Stichlinge gefunden werden. Möglicherweise weil dieser Graben kaum submerse Vegetation beherbergt. Auch im Zschampert gelang bisher kein Nachweis des Zwergstichlings, obwohl ein Vorkommen nicht sicher ausgeschlossen werden kann. Dagegen ist der Dreistachlige Stichling im Zschampertbach regelmäßig zu finden. Aber auch dieser mit 41,3 km² Einzugsgebiet und einem mittleren Durchfluss (MQ) von 180 L/s relativ große Bach versiegte im Hitzesommer 2018 stellenweise. Laichplätze des Dreistachligen Stichlings wurden im Zschampert unterhalb des Kanals und im Hopfenteich

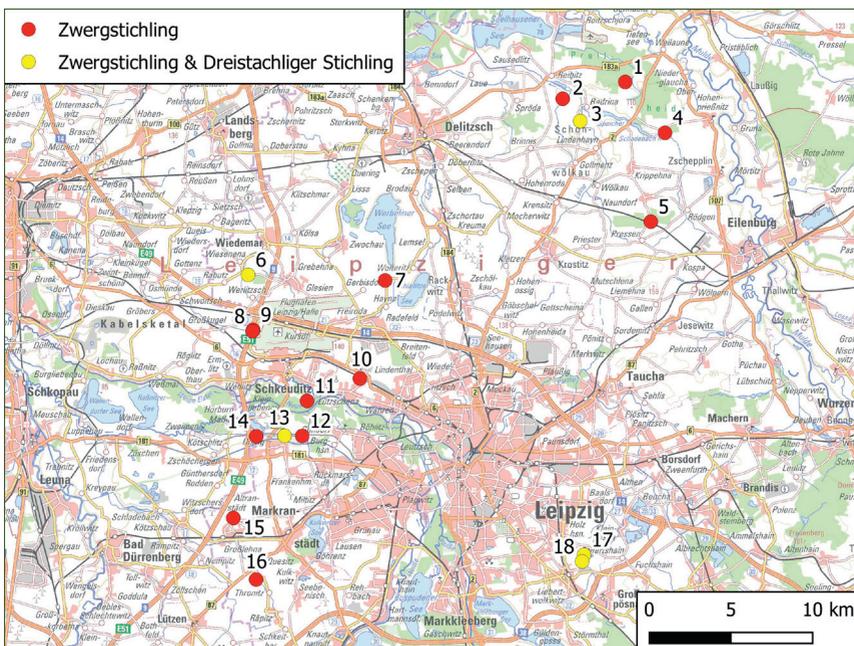


Abb. 7: Fundorte des Zwergstichlings im Nordwesten von Sachsen (vgl. Tab. 1, Kartengrundlage: DTK250 © BKG 2019). Die Fundorte 8 und 9 liegen so dicht beieinander, dass sich die Punkte nahezu überdecken.

bei Frankenhain gefunden. Der Bach war zu DDR-Zeiten stark mit Abwässern belastet und daher vermutlich fischfrei. Das Quellgebiet ist stark anthropogen beeinflusst. Erst ab der Einmündung des Abflusses aus dem Kulkwitzer See ist der Zschampert ständig wasserführend.

5 Diskussion

Nach Paepke (1983) bevorzugt der Zwergstichling kleine Fließgewässer und hält sich in den größeren Strömen und Seen meistens nur zur Überwinterung auf. Auch Paepke erwähnt schmale Rinnsale, in denen sich das Quellwasser sammelt, als Lebensraum, der von anderen Fischarten gemieden wird. Hier sind Zwergstichlinge sicher vor Fressfeinden wie Bachforelle (*Salmo trutta*) und Flussbarsch (*Perca fluviatilis*), aber auch vor interspezifischer Konkurrenz zum Dreistachligen Stichling. Als sympatrische Arten konkurrierten die Stichlinge wegen ihrer sehr ähnlichen ökologischen Ansprüche stark um den Lebensraum, wofür der Dreistachlige Stichling wegen breiterer ökologischer Valenz, vollkommenerer Brutpflege und körperlicher Überlegenheit laut Paepke (1983) besser gerüstet sei. Beide Arten besetzen jedoch unterschiedliche ökologische Nischen und könnten sich so in gemeinsam bewohnten Gewässern „aus dem Wege gehen“. Der Dreistachlige Stichling sei zwar in den gemeinsam bewohnten Gewässern die anpassungsfähigere und konkurrenzstärkere Art, aber der Zwergstichling könne einige pessimale Bedingungen wie niedrige Wintertemperatur, ungünstige Sauerstoffbedingungen und niedrige pH-Werte leichter tolerieren. Auch die Entwicklungsdauer seiner Embryonen sei etwas kürzer. Letzteres könnte in abschnittsweise austrocknenden Gewässern von Vorteil sein, weil das Erlangen der Schwimmfähigkeit Voraussetzung für das Abwandern in weniger von Austrocknung bedrohte Gewässerabschnitte ist. Bei Vergesellschaftung beider Arten nimmt in der Regel der Anteil des Zwergstichlings mit abnehmender Gewässergröße und stromaufwärts zu.

In den Quellgebieten und winzigen Gräben ist der Zwergstichling zwar vor Prädation und Konkurrenz durch andere Fischarten sicher – auch fischfressende Vogelarten wie beispielsweise Graureiher (*Ardea cinerea*) und Eisvogel (*Alcedo atthis*) suchen diese Gewässer selten auf – allerdings teilt er diesen Lebensraum mit wirbellosen Tierarten wie Larven von Großlibellen (Aeshnidae Gen. sp.), zahlreichen Wasserskorpionen (*Nepa* sp.) u. a., die ihm als Fressfeinde gefährlich werden können. Beide sind nach Paepke (1983) „mehr oder weniger erfolgreiche Stichlingsjäger“. Die räumliche Begrenzung des Habitats ermöglicht zudem nur eine sehr begrenzte Reproduktion und Populationsgröße. Stärker limitierend als Prädatoren und räumliche Enge wirken lebensfeindliche abiotische Faktoren und anthropogene Einflüsse. Die Gefahr des Erlöschens der Population durch

natürlich oder unmittelbar anthropogen bedingte Extremereignisse ist groß. Austrocknung von Gewässern in niederschlagsarmen Jahren, Durchfrieren des Wasserkörpers in extremen Frostperioden, Ausstickung durch mit organischen Stoffen belastetes Abwasser (beispielsweise durch Gülle oder Silosickersaft), Vergiftung durch Einleitung toxischer Stoffe, unmittelbare oder spätere Folgen von Ausbaumaßnahmen des Gewässers (wie abschnittsweise Begradigung), Sohlbefestigung und Verrohrung sind Beispiele für solche Faktoren und Einflüsse. Einige der untersuchten Fließgewässer trocknen nicht selten in Hitzeperioden (wie 2018) abschnittsweise aus. Sie können zeitweise nur aus einer Kette winziger Tümpel bestehen, zwischen denen das Wasser abschnittsweise nur unterirdisch als Uferfiltrat fließt.

Es ist davon auszugehen, dass Quellgebiete durch aktive Zuwanderung aus weiter unterhalb gelegenen Gewässerabschnitten wiederbesiedelt werden. Vermutlich waren manche der erfassten Vorkommen (beispielsweise in Altranstädt) zu DDR-Zeiten durch starke Abwasserbelastung erloschen. Im Bahngraben am Bahnhof Lützschena fand in den 1990er Jahren ein drastischer wasserbaulicher Eingriff statt, der mit großer Wahrscheinlichkeit die Population hier ausgelöscht hatte. Inzwischen ist der Grabenabschnitt etwa 100 bis 150 m unterhalb des Bahndurchlasses (Abb. 6) wieder dauerhaft besiedelt. Beim im Frühjahr erfolgenden Aufstieg aus tiefergelegenen Überwinterungsgewässern sind am Rand der Flusstäler (beispielsweise an den Fundorten 1, 5, 9, 10 und 16) Fließstrecken mit teils erheblichem Gefälleunterschied zu überwinden, wofür der Zwergstichling mangelhafte körperliche Voraussetzungen besitzt. Vermutlich ist sein Vorkommen deshalb noch stärker als das des Dreistachligen Stichlings auf das Tiefland beschränkt. Der höchste im UG nachgewiesene Fundort des Zwergstichlings liegt im Pösgraben bei 134 m ü. NN (Tab. 1). In der Dahleiner Heide (im ehemaligen Kreis Torgau) liegt der höchste Fundort bei 155 m ü. NN (Selter & Arnold 2010). Nach Füllner et al. (2005) kommt der Zwergstichling in Sachsen nur bis zu einer Höhe von 180 m ü. NN vor. Längert (1986) nennt aber zwei Fundorte bei Pulsnitz in etwa 260 m Höhenlage.

Während sich das Vorkommen des Zwergstichlings auf das Tiefland beschränkt, steigt der Dreistachlige Stichling in der Zschopau mindestens bis Wolkenstein (etwa 370 m ü. NN) auf und wurde im Erzgebirge auch in der montanen Höhenstufe bis in 680 m ü. NN gefunden (Arnold 1984). Einige der Fundstellen des Dreistachligen Stichlings in der Verbreitungskarte von Füllner et al. (2005) erreichen vergleichbare Höhenlagen.

Anhand topographischer Karten wurde das mittlere Gefälle der Wohngewässer des Zwergstichlings am jeweiligen Fundort berechnet (Tab. 1). Es beträgt lediglich 0,12 bis 0,40%, nur in einem Fall 0,95%, mit dementsprechend geringer Strömungsgeschwindigkeit. Bei den errechneten Werten handelt es sich um Mit-

telwerte für Gewässerabschnitte von etwa 0,5 bis 1 km Länge. Naturnahe Fließgewässer mit unterschiedlichem Sohlgefälle und Fließquerschnitt weisen hingegen abschnittsweise höhere Fließgeschwindigkeiten auf. Zwergstichlinge bevorzugen die relativ ebenen, strömungsarmen Quellgebiete. Quellgebiete befinden sich jedoch in der Regel außerhalb der Flussaue. Am Rande von Talauen ist oft ein Bachabschnitt mit deutlich größerem Gefälle zu überwinden.

Stichlinge als „Kletterer“?

Die sehr wechselhaften Lebensverhältnisse im von keiner anderen Fischart besiedelten Extrembiotop der Quellgebiete erfordert eine hohe Dispersionsdynamik. Da die Bestände des Zwergstichlings in den Quellgebieten der Bäche in manchen Jahren erlöschen können, ist eine Wiederbesiedlung durch Zuwanderung erforderlich. Dabei sind Abschnitte zu überwinden, die wesentlich mehr Gefälle als die relativ flachen Quellgebiete aufweisen. Zwischen der Weißen Elster (etwa 100 m ü. NN) und den plateauartigen Hochflächen besteht etwa 20 bis 30 m Höhenunterschied. Aber wie überwinden die Stichlinge strömungsreiche Abschnitte auf dem Weg von den Flüssen in die Quellgebiete?

Der sehr schlanke, wenig muskulöse Körper des Zwergstichlings bietet offensichtlich ungünstige morphologische Voraussetzungen zum schnellen und ausdauernden Schwimmen gegen eine starke Strömung. Stichlinge gehören laut Reichenbach-Klinke (1970) mit einem MAGNAN-Geschwindigkeitskoeffizienten (Schwimmgeschwindigkeit in cm/s dividiert durch Quadratwurzel aus Körperlänge) unter 10 zu den langsamsten heimischen Fischen. Einige andere in schnell strömenden Gewässern vorkommende Arten sind Bodenfische (z. B. Schmerlen und Gründlinge), die durch Anschmiegen an den Bodengrund, wo die Strömungsgeschwindigkeit unterschiedlich stark und deutlich reduziert ist, schnell strömende Fließgewässerabschnitte überwinden können. „Freiwasserfische“ wie Lachse und Forellen, die nach Reichenbach-Klinke (1970) 10 m pro Sekunde schnell sein können, schaffen das durch eine kräftige Schwanzmuskulatur. Die große Mehrheit aller Fischarten nutzt zur Fortbewegung eine Kombination von nach hinten gerichteten Transversalwellen des Körpers mit lateralen Ausschlägen der Schwanzflosse (Bone & Marshall 1985). Die anderen Flossen, insbesondere die Brustflossen, dienen nur der Stabilisierung sowie dem Manövrieren und der Bewegung ohne nennenswerte Ortsveränderung. Stichlinge dagegen haben nach Paepke (1983) die bei den meisten Fischen vorherrschende Fähigkeit zum sogenannten „Stammschwimmen“ weitgehend verloren, weshalb bei ihnen die relativ großen Brustflossen die meiste Arbeit bei der Fortbewegung leisten. Diese Schwimmtechnik ist wenig geeignet, schnell strömende Abschnitte zu überwinden oder in turbulent strömenden Abschnitten langfristig zu verhar-

ren, ohne abgetrieben zu werden. Auch zur Überwindung von Gefällestopfen und Rohrdurchlässen mit beschleunigter Strömung ist sie kaum geeignet. Für den dauerhaften Aufenthalt und die Fortpflanzung bevorzugen Stichlinge daher die strömungsarmen Bereiche der Fließgewässer, verhalten sich also eher rheophob. Ein Grund für die Bevorzugung von Fließgewässern sind vermutlich deren relativ konstanten Temperatur- und Sauerstoffverhältnisse.

Das Beschleunigungsvermögen und die Ausdauer eines Fisches (in Relation zu seiner Körperlänge oder Körpermasse) lassen sich anhand seiner Sprungkraft an Land abschätzen. Kleine etwa stichlingsgroße Karpfenfische, wie beispielsweise Moderlieschen, springen sehr ausdauernd und ihre Körperlänge um ein mehrfaches übertreffende Entfernungen, bevor sie ermatten. Stichlinge vermögen dagegen kaum zu springen und ermüden sehr schnell. Das Sprungvermögen der Neunstachligen Stichlinge ist geringer als das der Dreistachligen. Dies lässt sich gut vergleichen, wenn Tiere beider Arten nebeneinander liegen. Der lange, fragil wirkende, muskelarme Schwanzstiel und die relativ kleine, weichstrahlige Schwanzflosse weisen insbesondere den Zwergstichling nicht gerade als schnellen Schwimmer aus. Der Schwanzstiel des Dreistachligen Stichlings ist ver-



Abb. 8: Neunstachliger (mittleres Tier) und zwei Dreistachlige Stichlinge (oberes und unteres Tier) aus dem Pösgraben nordöstlich von Liebertwolkwitz (Fundort 17 und 18). Hier dominiert noch der Dreistachlige Stichling, bachaufwärts verschiebt sich das Zahlenverhältnis dann immer mehr zu Gunsten des Zwergstichlings. Im Vergleich wird der gedrungenere Körperbau Dreistachliger Stichlinge deutlich. Der Schwanzstiel der Zwergstichlinge ist relativ länger, dünner und weniger muskulös, 22.09.2017 (Foto: Andreas Arnold).

gleichsweise gedrungener und muskulöser (Abb. 8), was ihn offenbar befähigt, in gefällereichen Fließgewässern am Rand von Gebirgen weiter emporzusteigen als der Zwergstichling.

Die Funktion der Stacheln der Stichlinge wird als Defensivbewaffnung gedeutet. Trotzdem werden sie von Prädatoren, die ihre Beute im Ganzen verschlingen, offenbar zahlreich gefressen. Gegen wirbellose Fressfeinde, wie räuberische Insekten und deren Larven, die ihre Beute aussaugen oder zerstückeln, sind die Stacheln nutzlos. Gegenüber den „sehr sperrigen Dreistachligen Stichlingen“ ziehen nach Paepke (1983) Raubfische die wehrloseren Zwergstichlinge als Beute vor und üben damit einen selektiven Prädationsdruck aus. Die Stacheln des Zwergstichlings sind relativ kurz und können kaum einen nennenswerten Schutz vor Fressfeinden bewirken. Haben sie eventuell noch eine andere Funktion?

Eine (nicht durch Beobachtungen gestützte) Vermutung des Verfassers ist: Stichlinge könnten ihre Stacheln abgespreizt dazu nutzen, sich vorübergehend im Pflanzengewirr zu verhaken und sich so gegen ein Abtreiben in der Strömung schützen. Sie könnten gefällereiche Bachabschnitte überwinden, indem sie sich sozusagen „sprungweise“ stromaufwärts arbeiten, in Ruhephasen neue Kräfte sammeln und vorübergehen günstigere Strömungsverhältnisse ausnutzen.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, der Zwergstichling vermag trotz erheblicher Minderung der Strukturgüte auch einige anthropogen stark beeinträchtigte kleine Fließgewässer in urban geprägten Gebieten weiterhin zu besiedeln. Aber durch Melioration und Flächenversiegelung in den Quellgebieten wurde sein Lebensraum dort erheblich eingeschränkt. In Dürreperioden trocknen Wasserläufe abschnittsweise aus und eine dann erforderliche Wiederbesiedlung wird mancherorts durch Staustufen und Sohlabstürze verhindert.

6 Literatur

- Arnold, A. (1984): Einige Bemerkungen zur Fischfauna des Zschopau-Einzugsgebietes (Os-
teichthyes). Faunistische Abhandlungen Museum für Tierkunde Dresden 12: 161–163.
- Arnold, A. (2008): Erfassung der Verbreitung des Zwergstichlings oder Neunstachligen Stich-
lings *Pungitius pungitius* in Sachsen. Mitteilungen für sächsische Feldherpetologen und
Ichthyofaunisten: 43–47.
- Bone, Q. & N. B. Marshall (1985): Biologie der Fische. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart-New
York.
- Füllner, G., Pfeifer, M., Regiment, J. & A. Zarske (2005): Atlas der Fische Sachsens. Sächsisches
Landesamt für Landwirtschaft & Staatliche Naturhistorische Sammlungen Dresden.
- Füllner, G., Pfeifer, M., Völker, F. & A. Zarske (2016): Atlas der Fische Sachsens. Sächsisches
Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie & Senckenberg Naturhistorische
Sammlungen Dresden.
- Kammerad, B., Scharf, J., Zahn, S. & I. Borkmann (2012): Fischarten und Fischgewässer in
Sachsen-Anhalt. Teil I: Die Fischarten. Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt des
Landes Sachsen-Anhalt, Magdeburg.
- Längert, H. (1986): Zur Fischfauna von Pulsnitz und seiner weiteren Umgebung. Veröffentli-
chungen des Museums der Westlausitz, Kamenz 10: 52–60.
- Paepke, H.-J. (1983): Die Stichlinge, Gasterosteidae. Die Neue Brehm-Bücherei 10. A. Ziem-
sen, Wittenberg Lutherstadt.
- Reichenbach-Klinke, H. (1970): Grundzüge der Fischkunde. VEB G. Fischer Verlag, Jena.
- Selter, D. & A. Arnold (2010): Zum Vorkommen des Zwergstichlings oder Neunstachligen
Stichlings (*Pungitius pungitius*) in der Region Torgau. Jahresschrift für Feldherpetologie
und Ichthyofaunistik in Sachsen 12: 43–53.
- Wikipedia (2019): Landkreis Nordsachsen. Internet: [https://de.wikipedia.org/wiki/Landkreis_](https://de.wikipedia.org/wiki/Landkreis_Nordsachsen)
Nordsachsen [Abruf: 10.03.2019].
- Zöphel, U., Trapp, H. & R. Warnke-Grüttner (2015): Rote Liste der Wirbeltiere Sachsens.
Kurzfassung (Dezember 2015).

Verfasser

Andreas Arnold, Zur schönen Aussicht 25, 04435 Schkeuditz, E-Mail: an_h_arnold@yahoo.de

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [RANA](#)

Jahr/Year: 2019

Band/Volume: [20](#)

Autor(en)/Author(s): Arnold Andreas

Artikel/Article: [Überleben im Extrem-Biotop: Zwergstichlinge \(*Pungitius pungitius*\) in anthropogen beeinträchtigten, abschnittsweise temporär austrocknenden, kleinen Fließgewässern in der Umgebung von Leipzig 60-77](#)