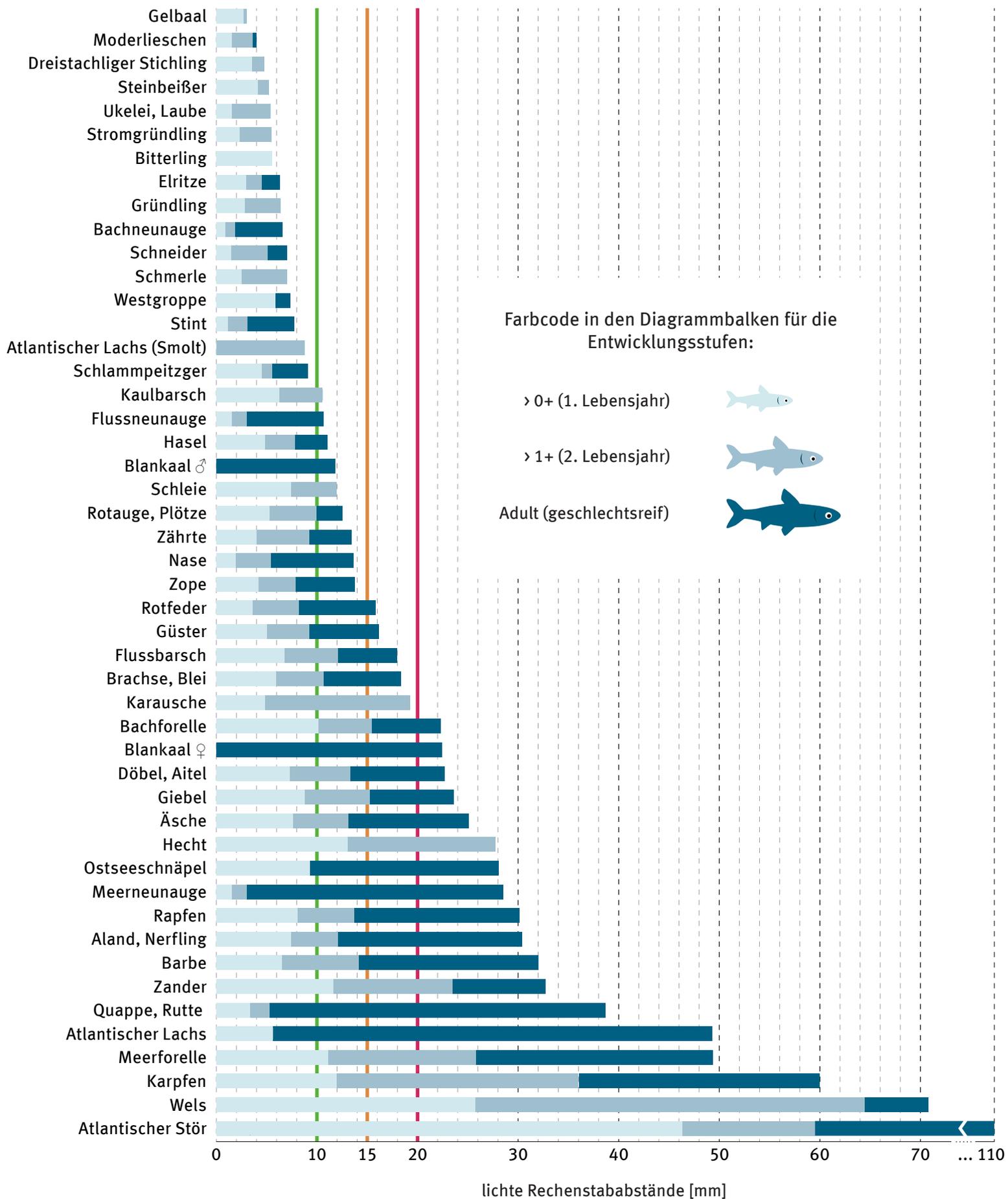


# Körperproportionsbasierte\* Stababstände für Rechen zum Verhindern des Einschwimmens von Fischen in Gefahrenbereiche



Beispiele für in der Praxis umgesetzte lichte Stababstände:

10 mm

15 mm

20 mm

\* Dabei ist die Annahme zugrunde gelegt, dass die Passierbarkeit von der maximalen Körperhöhe bzw. -breite bestimmt wird. Nicht ausgeschlossen ist, dass sich einzelne Fische aktiv durch Rechen hindurchbewegen, die geringfügig schmaler sind als der Körperquerschnitt.

# Körperproportionsbasierte Grenzwerte\* für Rechenstababstände [mm] für die Stadien >0+, >1+ und Adult verschiedener Fischarten

Fischart		Maximaler lichter Stababstand [mm]			Literatur		Bemerkungen
Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	> 0+	> 1+	Adult	Minimale Körperlängen	Körperproportionen	
Aland, Nerfling	<i>Leuciscus idus</i>	7,42	12,04	30,34	Schwevers & Adam 2020	Schwevers & Adam 2020	
Äsche	<i>Thymallus thymallus</i>	7,60	13,10	25,00	Ebel 2000 <sup>1</sup> , Ebel 2013 <sup>2</sup>	DWA 2014	<sup>1</sup> 0+ und 1+ Fische <sup>2</sup> adulte Fische
Atlantischer Lachs <sup>1</sup>	<i>Salmo salar (Smolt)</i> <sup>1</sup>	nicht relevant	8,76	nicht relevant	Hutchings & Jones 1998	Schwevers & Adam 2020	<sup>1</sup> Wert bezieht sich nicht auf 1+ Fische, sondern die minimale Smoltgröße
Atlantischer Lachs	<i>Salmo salar</i>	5,62	nicht relevant	49,17	Füllner et al. 2004 <sup>1</sup> , Schwevers & Adam 2020 <sup>2</sup>	Schwevers & Adam 2020	<sup>1</sup> 0+ Fische <sup>2</sup> adulte Fische
Atlantischer Stör	<i>Acipenser sturio</i>	46,20	59,40	110,00	Bauch 1966 <sup>1</sup> , Rochard et al. 2001 <sup>2</sup>	Ebel 2013	<sup>1</sup> adulte Fische <sup>2</sup> 0+ und 1+ Fische
Bachforelle	<i>Salmo trutta</i>	10,12	15,41	22,22	Schwevers & Adam 2020	Schwevers & Adam 2020	
Bachneunauge	<i>Lampetra planeri</i>	0,90	1,85	6,55	Krappe 2004	Ebel 2013	
Barbe	<i>Barbus barbus</i>	6,47	14,11	31,98	Schwevers & Adam 2020	Schwevers & Adam 2020	
Bitterling	<i>Rhodeus amarus</i>	5,53	keine Daten	5,53	Kammerad & Scharf 2012	Reichard 1998	
Blankaal ♀	<i>Anguilla anguilla</i> ♀	nicht relevant	nicht relevant	22,38	Durif et al. 2009	Schwevers & Adam 2020	
Blankaal ♂	<i>Anguilla anguilla</i> ♂	nicht relevant	nicht relevant	11,79	Durif et al. 2009	Ebel 2013	
Brachse, Blei	<i>Abramis brama</i>	5,93	10,58	18,34	Schwevers & Adam 2020	Schwevers & Adam 2020	
Döbel, Aitel	<i>Squalius cephalus</i>	7,25	13,26	22,65	Schwevers & Adam 2020	Schwevers & Adam 2020	
Dreistachliger Stichling	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	3,52	4,72	4,72	Schwevers & Adam 2020	Schwevers & Adam 2020	
Elritze	<i>Phoxinus phoxinus</i>	2,97	4,51	6,27	Frost 2021	Schmalz & Schmalz 2007 in Ebel 2013	
Flussbarsch	<i>Perca fluviatilis</i>	6,75	12,05	17,94	Schwevers & Adam 2020	Schwevers & Adam 2020	
Flussneunauge	<i>Lampetra fluviatilis</i>	1,50	3,00	10,61	Schwevers & Adam 2020	Ebel 2013	
Gelbaal	<i>Anguilla anguilla</i>	2,70	3,00	nicht relevant	Schaarschmidt et al. 2005	Ebel 2013	
Giebel	<i>Carassius gibelio</i>	8,76	15,21	23,57	Schwevers & Adam 2020	Schwevers & Adam 2020	
Groppe, Mühlkoppe	<i>Cottus gobio</i>	5,87	keine Daten	7,34	Bauch 1966 <sup>1</sup> , Mills & Mann 1983 <sup>2</sup>	Riffel & Schreiber 1998	<sup>1</sup> 1+ Fische <sup>2</sup> 0+ und adulte Fische
Gründling	<i>Gobio gobio</i>	2,78	6,35	6,35	Schwevers & Adam 2020	Schwevers & Adam 2020	
Güster	<i>Abramis bjoerkna</i>	5,02	9,21	16,09	Schwevers & Adam 2020	Schwevers & Adam 2020	
Hasel	<i>Leuciscus leuciscus</i>	4,79	7,81	11,04	Schwevers & Adam 2020	Schwevers & Adam 2020	
Hecht	<i>Esox lucius</i>	13,04	27,66	27,66	Schwevers & Adam 2020	Schwevers & Adam 2020	
Karause	<i>Carassius carassius</i>	4,80	19,20	19,20	Bauch 1966	Ebel 2013	
Karpfen	<i>Cyprinus carpio</i>	12,00	36,00	60,00	Bauch 1966	Ebel 2013	
Kaulbarsch	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	6,26	10,52	10,52	Schwevers & Adam 2020	Schwevers & Adam 2020	
Meerforelle	<i>Salmo trutta, anadrom</i>	11,11	25,75	49,22	Schwevers & Adam 2020	Schwevers & Adam 2020	
Meerneunauge	<i>Petromyzon marinus</i>	1,50	3,00	28,46	Schwevers & Adam 2020	Ebel 2013	
Moderlieschen	<i>Leucaspius delineatus</i>	1,52	3,56	4,00	IGF 2022 <sup>1</sup> , Schaarschmidt et al. 2005 <sup>2</sup>	IGF 2022	<sup>1</sup> 1+ Fische <sup>2</sup> 0+ Fische und adulte Fische
Nase	<i>Chondrostoma nasus</i>	1,92	5,38	13,59	Hauer et al. 2008	Schwevers & Adam 2020	
Ostseeschnäpel	<i>Coregonus maraena</i>	9,26	keine Daten	28,04	Schwevers & Adam 2020	Schwevers & Adam 2020	
Quappe, Rutte	<i>Lota lota</i>	3,33	5,27	38,58	Ritterbusch et al. 2018 <sup>1</sup> , Schwevers & Adam 2020 <sup>2</sup>	Schwevers & Adam 2020	<sup>1</sup> 0+ und 1+ Fische <sup>2</sup> adulte Fische
Rapfen	<i>Aspius aspius</i>	8,06	13,69	30,09	Schwevers & Adam 2020	Schwevers & Adam 2020	
Rotauge, Plötze	<i>Rutilus rutilus</i>	5,25	9,93	12,46	Schwevers & Adam 2020	Schwevers & Adam 2020	
Rotfeder	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	3,60	8,16	15,79	Schwevers & Adam 2020	Schwevers & Adam 2020	
Schlammpeitzger	<i>Misgurnus fossilis</i>	4,50	5,49	9,09	Pyranowski et al. 2020 und Schauer et al. 2013	Kotusz 1995	
Schleie	<i>Tinca tinca</i>	7,42	11,90	11,90	Bauch 1966	Buchtová et al. 2003	
Schmerle	<i>Barbatula barbatula</i>	2,50	7,00	7,00	Lumesberger-Loisl et al. 2014 <sup>1</sup> , Smyly 1955 <sup>2</sup>	Schmalz 2010 in Ebel 2013	<sup>1</sup> adulte Fische <sup>2</sup> 0+ und 1+ Fische
Schneider	<i>Alburnoides bipunctatus</i>	1,46	5,04	6,98	Breitenstein & Kirchhofer 1999	Cocan et al. 2015	
Steinbeißer	<i>Cobitis taenia</i>	4,10	5,10	5,10	Marconato & Rasotto 1989	Mezhzherin et al. 2020	
Stint	<i>Osmerus eperlanus</i>	1,16	3,05	7,76	Schwevers & Adam 2020	Schwevers & Adam 2020	
Stromgründling	<i>Romanogobio belingi</i>	2,32	5,46	5,46	Schwevers & Adam 2020	Schwevers & Adam 2019	
Ukelei, Laube	<i>Alburnus alburnus</i>	1,50	5,36	5,36	Schwevers & Adam 2020	Schwevers & Adam 2020	
Wels	<i>Silurus glanis</i>	25,71	64,44	70,63	Schwevers & Adam 2020	Schwevers & Adam 2020	
Zährte	<i>Vimba vimba</i>	3,96	9,22	13,36	Lusk et al. 2005	Schwevers & Adam 2019	
Zander	<i>Sander lucioperca</i>	11,58	23,44	32,64	Schwevers & Adam 2020	Schwevers & Adam 2019	
Zope	<i>Abramis ballerus</i>	4,17	7,87	13,70	Schwevers & Adam 2020	Schwevers & Adam 2020	

\* Dabei ist die Annahme zugrunde gelegt, dass die Passierbarkeit von der maximalen Körperhöhe bzw. -breite bestimmt wird.  
Nicht ausgeschlossen ist, dass sich einzelne Fische aktiv durch Rechen hindurchbewegen, die geringfügig schmaler sind als der Körperquerschnitt.

- Bauch, G. (1966): Die einheimischen Süßwasserfische. – Melsungen.
- Breitenstein, M. & Kirchhofer, A. (1999): Biologie, Gefährdung und Schutz des Schneiders in der Schweiz (*Alburnoides bipunctatus*). – Mitteilungen zur Fischerei 62.
- Buchtová, H., Svobodová, Z., Flajšhans, M. & Vorlová, L. (2003): Analysis of growth, weight and relevant indices of diploid and triploid population of tench *Tinca tinca* (Linnaeus 1758). – Aquaculture Research 34 (9): 719-726.
- Cocan, D., Popescu, F., Lațiu, C., Coșier, V., Coroian, A., Negrea, O. et al. (2015): Meristic and Morphometric Characteristics of Spirilin, *Alburnoides bipunctatus* Bloch 1782 (Actinopterygii: Cyprinidae) of the Letca Area – Someș River. – Bulletin UASVM Animal Science and Biotechnologies 72(2): 252-254.
- Durif, C., Guibert, A. & Elie, P. (2009): Morphological discrimination of the silvering stages of the European eel. – American Fisheries Society Symposium 58: 103-111.
- DWA, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (2014): Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbare Bauwerke – Gestaltung, Bemessung, Qualitätssicherung. – Merkblatt DWA-M509.
- Ebel, G. (2000): Habitatansprüche und Verhaltensmuster der Äsche *Thymallus thymallus* (Linnaeus, 1758). – Halle (Saale): Büro für Gewässerökologie und Fischereibiologie.
- Ebel, G. (2013): Fischschutz und Fischabstieg an Wasserkraftanlagen – Handbuch Rechen- und Bypasssysteme. Ingenieurbiologische Grundlagen, Modellierung und Prognose, Bemessung und Gestaltung. – Mitteilungen aus dem Büro für Gewässerökologie und Fischereibiologie Dr. Ebel, Band 4, Halle (Saale).
- Frost, W. E. (2021): The natural history of the minnow, *Phoxinus phoxinus*. – Journal of Animal Ecology 12: 139-162.
- Füllner, G., Pfeifer, M., Geisler, J. & Kohlmann, K. (2004): Der Elblachs: Ergebnisse der Wiedereinbürgerung in Sachsen. – Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft.
- Hauer, C., Unfer, G., Schmutz, S. & Habersack, H. (2008): Morphodynamic Effects on the Habitat of Juvenile Cyprinids (*Chondrostoma nasus*) in a Restored Austrian Lowland River. – Environmental Management 42(2): 279-296.
- Hutchings, J. A. & Jones, E. B. (1998): Life history variation and growth rate thresholds for maturity in Atlantic salmon, *Salmo salar*. – Can. J. Fish. Aquat. Sci. 55 (Suppl. 1): 22-47.
- Institut für Gewässerökologie und Fischereibiologie Jena (IGF) (2022): Fischbestandsuntersuchung und Fischentnahme Absatzbecken Dänkriz – Untersuchungsbericht IGF Jena (unveröffentlicht).
- Kammerad, B. & Scharf, J. (2012): Die Fischarten und Fischgewässer in Sachsen-Anhalt – Teil I Die Fische. – Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt des Landes Sachsen-Anhalt, Magdeburg.
- Kotusz, J. (1995): Morphological characteristics of the mud loach *Misgurnus fossilis* (L.) (Pisces: Cobitidae) from the mid Odra and Vistula river basins. – AleP. 2/25: 3-14. <https://doi.org/10.3750/AIP1995.25.2.01>
- Krappe, M. (2004): Quantitative Analysen populationsökologischer Phänomene im Lebenszyklus des Bachneunauges *Lampetra planeri* (Bloch 1784). – PhD. Universität Rostock, Rostock, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät.
- Lumesberger-Lois, F., Berg, K. & Gumpinger, C. (2014): Zur Laichmigration der Bachschmerle (*Barbatula barbatula*, Linné 1758). – Österreichs Fischerei 67: 253-261.
- Lusk, S., Lusková, V., Halacka, K. & Šlechtová, V. (2005): Characteristics of the remnant *Vimba vimba* population in the upper part of the Dyje River. – Folia Zoologica -Praha- 54(4): 389-404.
- Marconato, A. & Rasotto, M. (1989): The biology of a population of spined loach, *Cobitis taenia* L. – Bollettino di zoologia 56(1): 73-80.
- Mezhzherin, S. V., Pavlenko, L. I., Tsyba, A. O., Saliy, T. V. & Ghazali, M. A. (2020): Morphometric variation of hybridizing species and gynogenetic biotypes of spined loaches (Cobitidae: Cobitis) in river systems of Ukraine. – Zoodiversity. 4/54. <https://ojs.akademperiodyka.org.ua/index.php/Zoodiversity/article/view/89>.
- Mills, C. A. & Mann, R. H. K. (1983): The bullhead *Cottus gobio*, a versatile and successful fish. – Annual Reports of the freshwater Biological Association 51: 76-88.
- Pyrzanowski, K., Zięba, G. & Przybylski, M. (2020): Endangered weatherfish (*Misgurnus fossilis*) age and growth is affected by the size of the watercourses. – J. of Vertebrate Biology 69(1): 1-12.
- Reichard, M. (1998): A morphological comparison of riverine and oxbow bitterling populations with respect to allometric growth. – Folia Zoologica -Praha- 47: 65-74.
- Riffel, M. & Schreiber, A. (1998): Morphometric differentiation in populations of the Central European sculpin *Cottus gobio* L., a fish with deeply divergent genetic lineages. – Canadian journal of Zoology. 5/76: 876-885. <https://doi.org/10.1139/z98-007>.
- Ritterbusch, D., Fladung, E., Simon, J., Pietrock, M. & Lewin, C. (2018): Die Quappe (*Lota lota*) in der Elbe. – Schriften des Instituts für Binnenfischerei e.V. Potsdam-Sacrow, Potsdam-Sacrow (51).
- Rochard, E., Lepage, M., Dumont, P., Tremblay, S. & Gazeau, C. (2001): Downstream Migration of Juvenile European Sturgeon *Acipenser sturio* L. in the Gironde Estuary. – Estuaries 24: 108-115.
- Schaarschmidt, T., Arzbach, H. H., Bock, R., Borkemann, I., Brämick, U., Brunke, M., Lemcke, R., Kämmereit, M., Meyer, L. & Tappenbeck, L. (2005): Die Fischfauna der kleinen Fließgewässer Nord- und Nordostdeutschlands – Leitbildentwicklung und typgerechte Anpassung des Bewertungsschemas nach EU-Wasserrahmenrichtlinie. – LAWA-Projekt O 22.03 Im Rahmen des Länderfinanzprogramms Wasser und Boden, Abschlussbericht im Auftrag des Umweltministeriums Mecklenburg-Vorpommern, Rostock.
- Schauer, M., Ratschan, C., Wanzenböck, J., Gumpinger, C. & Zauner, G. (2013): Der Schlammpeitzger (*Misgurnus fossilis*, Linnaeus 1758) in Oberösterreich. – Österreichs Fischerei 66: 54.
- Schmalz, W. & Schmalz, M. (2007): Durchführung systematischer Untersuchungen zur Konzeption funktionsgerechter Wanderhilfen im Bereich von Wasserkraftanlagen am Beispiel der Wasserkraftanlage Camburg / Döbritschen (Thüringen). – Studie mit Förderung der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (Nr. 18364/01+02), Schleusingen (Bauhaus Univ. Weimar, Institut für Wasserwesen, Hydrolabor Schleusingen).
- Schmalz, W. (2010): Untersuchungen zum Fischabstieg und Kontrolle möglicher Fischschäden durch die Wasserkraftschnecke an der Wasserkraftanlage Walkmühle an der Werra in Meiningen. – Abschlussbericht im Auftrag der Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie, unveröff. Gutachten, Jena.
- Schwevers, U. & Adam, B. (2019): Biometrie einheimischer Fischarten als Grundlage für die Bemessung von Fischwegen und Fischschutzanlagen. – Wasser und Abfall 21: 46-52.
- Schwevers, U. & Adam, B. (2020): Fish Protection Technologies and Fish Ways for Downstream Migration. – Cham.
- Smyly, W. J. P. (1955): On the Biology of the Stone-Loach *Nemacheilus barbatula* (L.). – Journal of Animal Ecology 24: 167-186.