

02.08 Fischfauna (Ausgabe 2014)

Problemstellung

Berlins Gewässerlandschaft wurde im zweiten, dem sog. Brandenburger Stadium der Weichselkaltzeit geformt, welches vor etwa 10.300 Jahren endete. Das **Berliner Urstromtal** ist Teil des Glogau-Baruther Urstromtals, welches sich entlang der weichselzeitlichen Endmoränen des Brandenburger Stadiums erstreckt. Es beginnt an der Mündung der Prosna in die Warthe, verläuft zur Obra und zur Oder, weiter von Neusalz zum Bobr, zur Neiße und von Forst bis zur Spree, weiter über Lübben und Luckenwalde nach Tangermünde, später über Brandenburg und die untere Havel zur Elbe. Zum Ende der Weichselkaltzeit wurden die von Süden, aus periglazialen Gebieten zufließenden Gewässer Weichsel, Warthe und Oder vom Inlandeis gestaut und flossen nach Westen ab, zur heutigen Oder und weiter zur Havel und Elbe. Darüber hinaus existierte eine für aquatische Organismen passierbare Verbindung zwischen Rhein-, Weser- und Elbesystem bei allen Inlandeis-Vorstößen bis in das Ruhrgebiet (Hantke 1993).

Über dieses nacheiszeitliche Gewässernetz war es drei Neunaugenarten und 33 Fischarten möglich, die Gewässer des heutigen Landes Berlin zu besiedeln (Wolter et al. 2003). Diese Arten werden als ursprüngliche, bzw. **autochthone Fischfauna Berlins** betrachtet.

Aufgrund ihres geringen Gefälles waren die Tieflandflüsse bereits frühzeitig Gegenstand **wasserbaulicher Beeinträchtigungen**, z.B. durch Dämme, Wehre oder Kanalverbindungen zwischen verschiedenen Flussgebieten, die im Mittelalter einen ersten Höhepunkt erreichten. Prägte einst die Hydrodynamik von Spree und Havel das Berliner Gewässernetz, so wurden diese Flüsse zunehmend eingedämmt und reguliert. Der **Bau von Stauanlagen** in Fluss- und Bachläufen begann in der Frühzeit der Askanier, die die Mark Brandenburg im 10. Jh. in Besitz nahmen (Driescher 1969). In Berlin lässt sich der Dammbau zum Betreiben von Mühlen mindestens bis in das 13. Jahrhundert zurückverfolgen. Erstmals urkundlich erwähnt wurden 1261 ein Mühlenstau bei Spandau, 1285 eine Wassermühle in Berlin und am 28.10.1298 der Berliner Mühlendamm (Uhlemann 1994). Allerdings ist bereits einer Urkunde aus dem Jahr 1232 zu entnehmen, dass schon zu diesem Zeitpunkt in Spandau eine Stauanlage vorhanden war (Natzschka 1971, Driescher 1974).

Zahlreiche Stauanlagen sind wahrscheinlich deutlich älter als ihre erste urkundliche Erwähnung vermuten lässt. So wurden beispielsweise im Jahr 1180 Burg und Burgstadt Spandau rund 1,5 km die Havel aufwärts verlegt, auf die heutige Altstadtinsel, aufgrund eines katastrophalen Wasseranstiegs der Havel, verursacht durch einen bereits vor 1180 einsetzenden Mühlenstau im Bereich der Stadt Brandenburg (Müller 1995).

Neben den Mühlendämmen wurden weitere Stauanlagen zur Wasserstandsregulierung und zur Förderung der Schifffahrt errichtet. Bereits im 17. Jahrhundert begann die **Begradigung einzelner Flussabschnitte**. Die untere Havel - für Fische der Haupt-Kolonialisierungsweg der Berliner Gewässer - wurde erstmals zwischen 1875 und 1881 zusammenhängend reguliert. Im Rahmen der von 1907-1913 erfolgten "Verbesserung der Vorflut- und Schifffahrtsverhältnisse auf der unteren Havel" wurden, neben neuen Durchstichen und Querschnittserweiterungen, auch drei zusätzliche Stauanlagen bei Grütz, Gartz (beide 1911) und Bahnitz (1912) gebaut.

Ab 1914 war die **Havel bis Spandau voll kanalisiert** und gewährleistete auch bei Niedrigwasser durchgehend eine Fahrwassertiefe von 2 m. Diese Regulierung führte zu einem dramatischen **Zusammenbruch der Fischbestände** und damit fast zum Untergang der Havelfischerei. Damals haben auf einer 80 km langen Havelstrecke 1.100 Fischer ihre Erwerbsgrundlage verloren und Entschädigungen eingeklagt (Kotzde 1914). Ab dieser Zeit war es Wanderfischen selbst bei Hochwasser nicht mehr möglich, die Wehranlagen zu überwinden und das Berliner Stadtgebiet zu erreichen. Mit der Stauhaltung wurden nicht nur überlebensnotwendige Wanderwege unterbrochen, sondern gingen in den Fließgewässern weitere wertvolle Lebensraumstrukturen sowie die für viele Fischarten notwendigen Überschwemmungsflächen verloren. Die Strömungsgeschwindigkeit wurde herabgesetzt, feinkörniges Material konnte nun sedimentieren und diese Ablagerungsprozesse führten zu einer Verschlammung der grobkörnigen Sohlsedimente. Sauerstoffzehrende Abbauprozesse am Gewässergrund wurden vorherrschend. Für Fischarten die kiesiges, gut mit Sauerstoff versorgtes Substrat bevorzugen, fehlten geeignete Laich- und Lebensräume sowie die Möglichkeit, Ausgleichswanderungen durchzuführen, weshalb z.B. die einstige Leitfischart der unteren und mittleren Spree ausstarb, die Barbe - ein typischer Flussfisch. Bis zum Ende des 19.

Jahrhunderts wandelte sich in der **Berliner Spree der Gewässercharakter von der klassischen Barben- zur Bleiregion** (Wolter et al. 2002).

Neben diesen nachhaltigen Beeinträchtigungen durch den Gewässerausbau wirkten **Einträge aller Art** auf die aquatische Lebensgemeinschaft. Bereits vor der Jahrhundertwende war die Belastung von Spree und Havel durch industrielle und kommunale Abwässer sowie Fäkalien derart stark, dass **Fischsterben** an der Tagesordnung war und die Fischerei ernsthaft beeinträchtigt wurde. So war es beispielsweise aufgrund der schlechten Sauerstoffverhältnisse im Wasser unmöglich, Fische aus der Unterhavel in sog. Drebeln, d.h. in Booten mit offenen, durchströmten Fischkästen, lebend nach Berlin (heutige Innenstadt) zu transportieren. Die städtischen Rieselfelder boten hinsichtlich der Gewässergütesituation nur bedingt Abhilfe. Besonders drastisch waren die Verschmutzungen in der Spree, die in ihrem Verlauf durch Berlin derart viele Abwässer aufnehmen musste, dass unterhalb der Charlottenburger Schleuse jegliches Tierleben am Gewässerboden erloschen war (Lehmann 1925). Diese anthropogenen Einwirkungen führten zu einer zusätzlichen **Verarmung der Berliner Fischfauna**. Neben den wandernden Neunaugen- und Fischarten sowie der Barbe starben weitere strömungsliebende, an sauerstoffreiches Wasser gebundene Arten in den Berliner Gewässern aus, wie Bachneunauge und Zährte. Die durch Nährstoffeinträge hervorgerufene, bzw. geförderte **Eutrophierung** begünstigte euryöke (umwelttolerante) Fischarten, deren Bestandsausweitung oftmals das Zurückgehen anspruchsvollerer Arten verdeckt.

Die Auswirkungen dieser Veränderungen auf die Fischfauna sind in der Ausgabe 1993 zusammenfassend beschrieben. Weiterführende Informationen findet man bei Vilcinskas & Wolter 1993, 1994 und Wolter et al. 2003.

Im Gegensatz zu den vorangegangenen Ausgaben werden in der Ausgabe 2014 die Gewässer nicht mehr anhand der Anzahl der nachgewiesenen Fischarten in Abhängigkeit vom Gewässertyp bewertet. Mit Inkrafttreten der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) im Jahr 2000 wird der gute ökologische Zustand bzw. das gute ökologische Potenzial aller Oberflächengewässer angestrebt. Seit 2004 werden auf Grundlage der WRRL Gewässer nicht nur anhand der Anzahl der vorkommenden Fischarten sondern anhand von Arten- und Gildeninventar, Artenhäufigkeit, Gildenverteilung, Altersstruktur, Wanderverhalten, Fischregion und dominanten Arten bewertet (SenStadt 2004).

In der Ausgabe 2014 sind die Fangdaten des Fischereiamts erstmals mit den Gewässern des Gewässerverzeichnisses verknüpft worden. Neben den im Zeitraum zwischen 2003 bis 2013 nachgewiesenen Fischarten pro Gewässer werden der Gewässertyp (Flusssee, Fließgewässer, Standgewässer) sowie die Messstellen im Gewässer dargestellt. Die Fischarten sind anhand ihrer Gefährdung nach der Roten Liste Berlin (2013) eingefärbt bzw. als Neozoa gekennzeichnet.

Neben der hier eher gewässerbezogenen Auswertung der Fischfangdaten des Fischereiamts Berlin wurde 2013 eine aktuelle fischartenbezogene Auswertung als [Broschüre](#) veröffentlicht.

Tab 1: Vorkommen und Gefährdung der nachgewiesenen Fischarten 1993, 2003, 2013

		Vorkommen 1993		Vorkommen 2003		Vorkommen 2013		Gefährdung nach Roter Liste Berlin 2013	Gefährdung nach Roter Liste BRD	FFH-Anhang
Anzahl der untersuchten Gewässer		151		170		153				
Fischarten		Anzahl Gewässer mit Vorkommen	Anteil Gewässer mit Vorkommen [%]	Anzahl Gewässer mit Vorkommen	Anteil Gewässer mit Vorkommen [%]	Anzahl Gewässer mit Vorkommen	Anteil Gewässer mit Vorkommen [%]			
Aal	Anguilla anguilla (Linnaeus, 1758)	86	57,0	99	58,2	76	49,7	nicht bewertet	nicht bewertet	-
Aland	Leuciscus idus (Linnaeus, 1758)	32	21,2	43	25,3	38	24,8	ungefährdet (*)	ungefährdet (*)	-
Bachsaibling	Salvelinus fontinalis (Mitchill, 1814)					1	0,7		Neozoa	
Barsch	Perca fluviatilis Linnaeus, 1758	100	66,2	115	67,6	103	67,3	ungefährdet (*)	ungefährdet (*)	-
Bitterling	Rhodeus amarus (Bloch, 1782)	10	6,6	2	1,2	17	11,1	gefährdet (3)	ungefährdet (*)	II
Blaubandbärbling	Pseudorasbora parva (Temminck & Schlegel, 1846)					2	1,3		Neozoa	
Blei	Abramis brama (Linnaeus, 1758)	88	58,3	96	56,5	72	47,1	ungefährdet (*)	ungefährdet (*)	-
Döbel	Leuciscus cephalus (Linnaeus, 1758)	15	9,9	7	4,1	7	4,6	gefährdet (3)	ungefährdet (*)	-
Dreistachliger Stichling	Gasterosteus aculeatus Linnaeus, 1758	58	38,4	59	34,7	28	18,3	ungefährdet (*)	ungefährdet (*)	-
Giebel	Carassius gibelio (Bloch, 1782)	63	41,7	66	38,8	52	34,0	ungefährdet (*)	ungefährdet (*)	-
Goldfisch	Carassius auratus (Linnaeus, 1758)	10	6,6	9	5,3	9	5,9		Neozoa	
Goldorfe	Leuciscus idus auratus (Bade, 1901)					1	0,7		Neozoa	
Graskarpfen	Ctenopharyngodon idella (Valenciennes, 1844)	18	11,9	6	3,5	3	2,0		Neozoa	
Gründling	Gobio gobio (Linnaeus, 1758)	48	31,8	47	27,6	49	32,0	Vorwarnliste (V)	ungefährdet (*)	-
Güster	Abramis bjoerkna (Linnaeus, 1758)	74	49,0	79	46,5	47	30,7	ungefährdet (*)	ungefährdet (*)	-
Hasel	Leuciscus leuciscus (Linnaeus, 1758)	12	7,9	12	7,1	12	7,8	gefährdet (3)	ungefährdet (*)	-
Hecht	Esox lucius Linnaeus, 1758	84	55,6	98	57,6	104	68,0	ungefährdet (*)	ungefährdet (*)	-
Karausche	Carassius carassius (Linnaeus, 1758)	85	56,3	69	40,6	52	34,0	stark gefährdet (2)	stark gefährdet (2)	-
Karpfen	Cyprinus carpio Linnaeus, 1758	75	49,7	77	45,3	25	16,3	ungefährdet (*)	ungefährdet (*)	-
Kaulbarsch	Gymnocephalus cernuus (Linnaeus, 1758)	60	39,7	71	41,8	42	27,5	ungefährdet (*)	ungefährdet (*)	-
Marmorkarpfen	Hypophthalmichthys nobilis (Richardson, 1845)			4	2,4	1	0,7		Neozoa	
Moderlieschen	Leucaspis delineatus (Heckel, 1843)	41	27,2	47	27,6	48	31,4	ungefährdet (*)	Vorwarnliste (V)	-
Plötze	Rutilus rutilus (Linnaeus, 1758)	102	67,5	116	68,2	111	72,5	ungefährdet (*)	ungefährdet (*)	-
Quappe	Lota lota (Linnaeus, 1758)	20	13,2	21	12,4	12	7,8	gefährdet (3)	Vorwarnliste (V)	-
Rapfen	Aspius aspius (Linnaeus, 1758)	34	22,5	36	21,2	32	20,9	ungefährdet (*)	ungefährdet (*)	II, V
Regenbogenforelle	Oncorhynchus mykiss (Walbaum, 1792)	17	11,3	4	2,4				Neozoa	
Rotfeder	Scardinius erythrophthalmus (Linnaeus, 1758)	78	51,7	93	54,7	93	60,8	ungefährdet (*)	ungefährdet (*)	-
Schlammpeitzger	Misgurnus fossilis (Linnaeus, 1758)	8	5,3	5	2,9	13	8,5	stark gefährdet (2)	stark gefährdet (2)	II
Schleie	Tinca tinca (Linnaeus, 1758)	80	53,0	95	55,9	89	58,2	ungefährdet (*)	ungefährdet (*)	-
Schmerle	Barbatula barbatula (Linnaeus, 1758)					1	0,7	extrem selten (R)	ungefährdet (*)	-
Silberkarpfen	Hypophthalmichthys molitrix (Valenciennes, 1844)	15	9,9	7	4,1	4	2,6		Neozoa	
Gemeiner Sonnenbarsch	Lepomis gibbosus (Linnaeus, 1758)					5	3,3		Neozoa	
Steinbeißer	Cobitis taenia Linnaeus, 1758	3	2,0	10	5,9	13	8,5	Vorwarnliste (V)	ungefährdet (*)	II
Stint	Osmerus eperlanus (Linnaeus, 1758)	13	8,6	10	5,9	15	9,8	Vorwarnliste (V)	Vorwarnliste (V)	-
Ukelei	Alburnus alburnus (Linnaeus, 1758)	61	40,4	75	44,1	56	36,6	ungefährdet (*)	ungefährdet (*)	-
Wels	Silurus glanis Linnaeus, 1758	18	11,9	28	16,5	10	6,5	ungefährdet (*)	ungefährdet (*)	-
Zander	Sander lucioperca (Linnaeus, 1758)	60	39,7	60	35,3	32	20,9	ungefährdet (*)	ungefährdet (*)	-
Zwergstichling	Pungitius pungitius (Linnaeus, 1758)	19	12,6	19	11,2	13	8,5	Vorwarnliste (V)	ungefährdet (*)	-
Zwergwels	Ameiurus nebulosus (LeSueur, 1819)	3	2,0	3	1,8	2	1,3		Neozoa	

Tab. 1: Vorkommen und Gefährdung der nachgewiesenen Fischarten 1993, 2003, 2013

Die Umsetzung von Richtlinien des Rates der Europäischen Gemeinschaften stellen z.T. sehr umfangreiche Anforderungen an die Qualität von Fischbestandsdaten und deren Erfassung. So beinhaltet beispielsweise die Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (Abl. L 206), kurz **"FFH-Richtlinie"**, u.a. einen Anhang II "Tier- und Pflanzenarten von gemeinschaftlichem Interesse, für deren Erhaltung besondere Schutzgebiete ausgewiesen werden müssen" (zuletzt ergänzt durch Richtlinie 2006/105/EG des Rates vom 20. November 2006)). Dieser Anhang II der EG-Richtlinie listet auch vier der aktuell in Berlin vorkommenden Fischarten auf: **Bitterling, Rapfen, Schlammpeitzger und Steinbeißer**.

Mit der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL) vom 23. Oktober 2000 fand erstmalig die Fischfauna als biologische Qualitätskomponente für den ökologischen Zustand eines Gewässers Eingang in Europäische Rechtsverordnungen. Anhand von **Arteninventar, Häufigkeit (Abundanz) und Alterstruktur der Fischfauna** sowie dem Vorhandensein typspezifischer, störungsempfindlicher Fischarten soll der ökologische Zustand von Seen und Fließgewässern bewertet werden. Ziel der EG-WRRL ist das Erreichen des **guten ökologischen Zustands in allen Oberflächengewässern**, bzw. des guten ökologischen Potentials in allen künstlichen und stark anthropogen veränderten Gewässern bis zum Jahr 2015. Falls die ökologischen Zustände bis zum Jahr 2015 nicht erreicht werden, ist eine zweimalige Fristverlängerung bis zum Jahr 2027 möglich. Die Ergebnisse aus dem FFH-Monitoring und dem WRRL-Monitoring fließen in den Umweltatlas ein.

Datengrundlage

Die vorliegende Karte zeigt den Wissensstand der Fischbesiedelung Berliner Gewässer bis einschließlich **Dezember 2013** im Überblick. Nach 2003 (siehe 02.08 Ausgabe 2004) wurde die Fischbestandserfassung in den Berliner Gewässern konsequent fortgeführt. Zwischen 2003 und 2013 wurden zahlreiche Erfassungsdaten aktualisiert und neue Gewässer, insbesondere kleinere Fließgewässer, untersucht (SenStadtUm 2013a). Für die Darstellung der aktuellen Bestandssituation der Berliner Fischfauna wurden **mehr als 900 Fangdaten von 153 Gewässern** ausgewertet. Die Bestandsaufnahme ist **repräsentativ**, da sie alle größeren Fließgewässer und Seen Berlins sowie mehr als fünfzig der verschiedensten Kleingewässer umfasst. Im **Erfassungszeitraum bis Dezember 2013** wurde jedes Kleingewässer mindestens einmal befischt, alle größeren mehrfach, z.T. jährlich, zu verschiedenen Jahreszeiten. Alle Gewässer wurden elektrisch befischt. In den größeren Gewässern wurden zusätzlich Stellnetze, Reusen, Zug- und Schleppnetze eingesetzt.

Durch die kombinierte Verwendung verschiedener Gerätetypen wird die Fangselektivität der einzelnen Messmethode kompensiert, was die Genauigkeit der Fischbestandserfassung steigert. Bewährt haben sich insbesondere die Kombinationen der Elektrobefischung mit Stellnetzen in Kanälen und bei künstlichen Uferbefestigungen sowie mit Schleppnetzen in den seenartigen Erweiterungen und bei naturbelassenen Uferstrukturen (Doetinchem & Wolter 2003).

Die **Fischereidurchführung** erfolgte entsprechend der üblichen, guten fachlichen Praxis. Bewatbare Gräben und Kleinstgewässer wurden mit einem tragbaren Impulsgleichstromgerät befischt, größere und tiefere Gewässer vom Boot aus mit einem Gleichstromaggregat und teilweise mit Multimaschenkiemennetzen. Dabei wurden die Uferlinie mit dem Elektrofischereigerät beprobt, je nach Gewässerbreite, Strukturvielfalt und Fangerfolg, mit dem Ziel, das Artenspektrum möglichst vollständig zu erfassen.

Die **Elektrofischerei** ist speziell bei rauen Bodensubstraten, wie Blocksteinwurf, Steinschüttungen oder Pflanzenbeständen, die effizienteste aller Fangmethoden. Bei qualifizierter Anwendung ist sie auch das **schonendste Verfahren** zur Fischbestandserfassung, da die Fische vergleichsweise wenig mit Netzmaterial u.ä. in Berührung kommen, weshalb sie kaum Schuppen- oder Schleimhautverletzungen aufweisen. Mit Hilfe eines Gleichstrom-Aggregates wird im Wasser ein elektrisches Feld erzeugt. In diesem befindliche Fische greifen, entsprechend ihrer Länge und Stellung zu den Feldlinien unterschiedliche Spannungen ab. Je nach Stärke derselben reichen die Reaktionen der Fische von Flucht über positive Galvanotaxis (gerichtetes Schwimmen zur Anode) bis hin zur Galvanonarkose. Der Wirkungsradius der Fangelektrode beträgt ca. 2 m, weshalb pelagisch (im Freiwasser) lebende, bzw. große, scheue Individuen aller Fischarten im Fang unterrepräsentiert sind, aufgrund ihrer größeren Fluchtdistanz. Insgesamt ist die Selektivität der Elektrofischerei allerdings weitaus geringer als die anderer Methoden, bei vergleichbarem Arbeits- und Zeitaufwand.

Zur **Fangauswertung** wurden die Arten bestimmt sowie die Individuen gezählt und gemessen, stichprobenartig auch gewogen. Fischlarven und Jungfische des gleichen Jahres blieben bei Beurteilungen der Artenhäufigkeiten weitgehend unberücksichtigt, da sie mit den gewählten

Befischungsmethoden und dem Stichprobenumfang nicht repräsentativ erfasst wurden. Sie wurden allerdings als Arten- und Reproduktionsnachweis registriert.

Methode

Fische sind vergleichsweise langlebige, mobile Organismen, die mehrere trophische Ebenen (Niveaus im Nahrungsnetz) repräsentieren und im Verlauf ihrer Entwicklung bzw. ihres Lebenszyklus auf vielfältige, verschiedene Habitate oder Gewässerlebensräume angewiesen sind. Aufgrund dieser ausgeprägten Lebensraumansprüche wurden Fische als **biologische Indikatoren für die Strukturvielfalt der Oberflächengewässer** in die **EG-WRRL** aufgenommen. Eine gewässertypisch **hohe Diversität autochthoner (einheimischer) Fischarten** indiziert die **gute ökologische Qualität eines Gewässers im Sinne der EG-WRRL**, d.h. die Intaktheit eines Gewässer-Ökosystems und damit auch seinen Wert für den Arten- und Biotopschutz.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass erst mit dem Nachweis der **natürlichen Reproduktion** die Existenz von Populationen belegt ist. In der Regel wird der Nachweis einer **hohen Fischartenzahl positiv** beurteilt, da diese - sofern nicht durch Besatzmaßnahmen verursacht - auf das Vorhandensein vielfältiger verfügbarer Lebensräume und Ressourcen hindeutet und damit auf eine große Strukturvielfalt.

Ebenfalls positiv zu bewerten ist das Vorhandensein stabiler Populationen **gefährdeter Fischarten**. Sie stellen in der Regel die höchsten Lebensraumansprüche und sind demzufolge von negativen Einflüssen am ehesten betroffen. Aufgrund dessen ist der **Gefährdungsgrad einer Art** in der aktuellen Roten Liste als Gradmesser für die Schutzwürdigkeit eines Lebensraumes geeignet.

Im Gegensatz zu den vorangegangenen Ausgaben wird in dieser Ausgabe 2014 keine fischfaunistische Bewertung der Gewässer aufgrund des Verhältnisses zwischen nachgewiesenen Fischarten und den durchschnittlichen Anzahlen pro Gewässertyp vorgenommen. Die Darstellung des Gewässertyps und der Anzahl der Fische pro untersuchtes Gewässer wurde jedoch beibehalten.

Ebenso wird der Gefährdungsgrad nach der Roten Liste Berlins (2013) dargestellt.

Entsprechend der Entstehungsgeschichte der Gewässer, Fläche, Vernetzung, Art und Kontinuität der Wasserversorgung sowie Besiedlungsmöglichkeiten für Fische, wurden bereits in der ersten Ausgabe **neun Typen** festgelegt und diese - da sie sich bewährt haben - beibehalten:

- Fließgewässer,
- Flusseen,
- natürliche Landseen,
- künstliche Landseen,
- Rückhaltebecken,
- Kleingewässer,
- Kanäle,
- Gräben,
- Klärwerksableiter.

Künstliche Seen und Regenrückhaltebecken bilden fischfaunistisch eigenständige Gewässertypen, da ihre Fischvorkommen mindestens auf Initialbesatz, in der Regel auf fortgesetzten Besatz zurückzuführen sind und deren Fischgemeinschaft deshalb weder eine Besiedlungsgeschichte noch eine gewässerspezifische Bestandsentwicklung reflektiert.

Klärwerksableiter und Regenrückhaltebecken sind die fließenden, bzw. stehenden Kleingewässer mit dem höchsten Ausbauzustand. Erstgenannte unterscheiden sich darüber hinaus von den übrigen Typen durch eine im Jahresverlauf relativ gleichbleibende Wasserführung, während vergleichbare Fließe und Gräben regelmäßig austrocknen.

Die Gruppe der **Kleingewässer** beinhaltet alle stehenden Tümpel, Weiher, Teiche, Sölle u.ä. mit einer Fläche bis zu einem Hektar. Alle übrigen Kategorien erklären sich selbst.

Kartenbeschreibung

Im Erfassungszeitraum 2003-2013 wurden im Land Berlin **38 Fischarten** nachgewiesen, davon neun nicht einheimische. Gegenüber 2003 erweiterte sich das Arteninventar um weitere fünf Arten. Davon sind vier der fünf Arten Neozoa, d.h. gebietsfremde Arten. Dazu gehören der Bachsaibling, der Blaubandbärbling, der gemeine Sonnenbarsch und die Goldorfe. Die einheimische Schmerle, eine im Land Berlin seit 1920 verschollene Art, wurde 2010 zum ersten Mal wieder im Berliner Teil des Neuenhagener Mühlenfließes (Erpe) nachgewiesen.

Hingegen wurde eine gebietsfremde Art, die Regenbogenforelle, aktuell nicht mehr nachgewiesen.

Wie schon in der Ausgabe 2004 findet die Systematik europäischer Fischarten von Kottelat (1997) Anwendung. Ebenso wird die dort verwendete Definition von nicht einheimischen Arten (allochthon, Neozoa) verwendet. Als Ergebnis einer internationalen Arbeitsgruppe "Neozoa/Neophyten" wurde das Jahr 1492, die offizielle Entdeckung der "Neuen Welt" durch Kolumbus, als Schwellenjahr für die Betrachtung einer Art als allochthon festgelegt, weil danach die Austauschprozesse von Gütern, Waren und auch Lebewesen zwischen den Kontinenten immens zunahmen. Nach 1492 eingebürgerte Fischarten gelten als allochthon, nicht heimisch (Kinzelbach 1996, Kowarik 2003).

Im Gegensatz dazu legt die Berliner Landesfischereiordnung (LFischO) fest, alle bis 1900 eingebürgerten Fischarten als einheimisch zu betrachten. Bezogen auf Fischbesatzmaßnahmen gilt für den Besatz mit heimischen Fischarten eine Anzeigepflicht und bei nicht heimischen und gebietsfremden Fischarten eine Genehmigungspflicht bei der unteren Fischereibehörde. Die in Berlin wirtschaftlich und insbesondere anglerisch bedeutsamen Arten Karpfen und Giebel werden im Gegensatz zur Ausgabe 1993 nicht weiter als allochthon betrachtet, da sie nachweislich bereits zwischen 530 und 1100 das Elbeinzugsgebiet, einschließlich Havel und Spree besiedelten (Hoffmann 1994).

Tab. 2: Anzahl der Berliner Gewässer mit Vorkommen der nachgewiesenen Fischarten											
Nr. in der Karte	Fischart	Gewässertyp									Insge- samt
		Fluss- seen	Landseen		Rück- halte- becken	Klein- gew.	Fließ- gew.	Kanäle	Gräben	Klär- werks- ableiter	
			nat.	künstl.							
		Anzahl der beprobten Gewässer									
		15	32	9	1	48	13	13	20	2	153
01	Karausche	5	16	2		18	7		3	1	52
02	Schlammpeitzger	2				2	4		5		13
03	Quappe	7		1			2	2			12
04	Bitterling	1	7	3		3	2			1	17
05	Döbel	4					2			1	7
06	Hasel	6					2	2	1	1	12
07	Schmerle									1	1
08	Stint	11	1				3				15
09	Gründling	12	14	1		3	10	4	3	2	49
10	Steinbeißer	6	2	1					3	1	13
11	Zwergstichling		1				7		5		13
12	Aland	11	2	1			6	11	6	1	38
13	Barsch	15	26	8	1	19	13	13	6	2	103
14	Blei	15	18	5	1	9	8	9	5	2	72
15	Dreistachliger Stichling	6	2			3	9	2	5	1	28
16	Giebel	10	6	4		17	9	2	3	1	52
17	Güster	12	15	1		4	6	6	3		47
18	Hecht	12	28	8	1	22	13	10	9	1	104
19	Karpfen	5	9	3		4	3	1			25
20	Kaulbarsch	15	5	1		1	5	9	5	1	42
21	Moderlieschen	4	16	2		17	7	1		1	48
22	Plötze	15	29	9	1	23	13	13	6	2	111
23	Rapfen	12	1	1			5	9	4		32
24	Rotfeder	12	26	8		23	12	8	3	1	93
25	Schleie	8	28	6		23	10	5	8	1	89
26	Ukelei	13	15	3		3	7	8	5	2	56
27	Wels	6	2	1			1				10
28	Zander	14	3	1		1	5	7		1	32
29	Aal	15	18	7		3	11	13	7	2	76
30	Bachsaibling									1	1
31	Blaubandbärbling					1	1				2
32	Goldfisch		4			4				1	9
33	Goldorfe					1					1
34	Graskarpfen	2				1					3
35	Marmorkarpfen	1									1
36	Silberkarpfen	4									4
37	Sonnenbarsch	2		1		1				1	5
38	Zwergwels					1	1				2
Gesamtartenzahl		31	25	23	4	25	29	20	20	24	38

Tab. 2: Berliner Gewässer mit Vorkommen der nachgewiesenen Fischarten

Häufigste Fischarten in Berliner Gewässern sind nach wie vor **Plötze**, **Barsch** und erstmals bis 2013 auch der **Hecht**. Dicht gefolgt sind diese drei Fischarten von **Aal**, **Blei**, **Schleie** und **Rotfeder**, alle Arten mit unterschiedlichen Entwicklungstendenzen (Tab. 1).

Die aktuelle Rote Liste der Fische und Rundmäuler Berlins weist gegenüber der Roten Liste aus dem Jahr 2005 einen positiven Entwicklungstrend auf. Es wurden insgesamt elf Arten in ihrer Gefährdung zurückgestuft, d.h. deren Bestände haben sich positiv entwickelt und 23 Arten blieben unverändert. Für keine einzige Art haben sich die Eingruppierung und damit die Bewertung ihrer Gefährdung verschlechtert (vgl. Tabelle 1, SenStadtUm 2013a).

Die dramatischsten Bestandseinbrüche gab es bei der **Karusche**, mit 16 erloschenen Vorkommen in den letzten zehn Jahren, weshalb diese Art in der aktuellen Roten Liste weiterhin als stark gefährdet

eingestuft wurde. Mit der letzten Änderung der Berliner Landesfischereiordnung (LFischO) im Jahr 2012 wurde eine ganzjährige Schonzeit der Karausche eingeführt.

Deutlich zurückgegangen sind die Vorkommen der Neozoa **Gras-, Marmor- und Silberkarpfen**. Diese Arten können sich in den Berliner Gewässern nicht natürlich reproduzieren und dürfen nicht mehr besetzt werden.

Zunehmende Tendenzen zeigten sich bei den in Berlin präsenten FFH-Arten Steinbeißer und Schlammpeitzger.

Da die Berliner Gewässer strukturell kaum verändert wurden, im Bereich der Regierungsbauten die Degradierung der Spree sogar noch zugenommen hat, ist die **Zunahme der Fischartenzahl** insbesondere auf **eine verbesserte Wasserqualität** zurückzuführen. Ausdruck dessen sind auch die verhältnismäßig hohe Zahl der **Rückstufungen in der Roten Liste**. Heute zeigen die sog. Weißfische ein gutes bis sehr gutes Individualwachstum, was insbesondere auch auf ein gutes Weißfischmanagement zurückzuführen ist.

Hier wirken sich die Verwendung phosphatfreier Waschmittel, die flächendeckende Einführung der Phosphateliminierung oder -fällung in den Klärwerken, ein reduzierter Düngemiteleinsatz in der Landwirtschaft im Spree- und Havelinzugsgebiet positiv auf die **Verringerung der Nährstofffracht** in den Gewässern aus. Wie erheblich die Reduzierung der Phosphatfracht ausfiel, kann man z.B. daran ersehen, dass der Einwohnergleichwert von 4,2 g Phosphor pro Tag (g P/d) auf 1,8 g P/d korrigiert wurde, was eine Folge der weiten Verbreitung P-freier Waschmittel und effizienter P-Eliminierungen in den Kläranlagen ist (Behrendt et al. 1999). Zudem tragen die laufenden Maßnahmen zur Sanierung des Berliner Mischsystems zu einer weiteren Gewässerentlastung bei. Mischwasserüberläufe, bei denen unbehandeltes Abwasser und belastetes Regenwasser direkt in die Gewässer gelangen, können bei Starkregen zu Fischsterben führen. Im Gewässer setzen Bakterien das organische Material unter Verbrauch von Sauerstoff zügig um. Bei sehr starken Regenfällen und einhergehenden massiven Mischwasserzuläufen ist die Sauerstoffzehrung so hoch, dass ganze Gewässerstrecken sauerstofffrei sind. **Fischsterben** ist unvermeidlich. Durch umfassende Maßnahmen in den letzten Jahren konnten die Mischwasserüberläufe bereits deutlich reduziert werden, infolge dessen fischkritische Zustände deutlich seltener als früher auftreten. Die Sanierungsmaßnahmen werden sich bis zum Jahr 2020 erstrecken. Darüber hinaus betreibt der Berliner Senat ein **Belüftungsschiff**, das bei sinkenden Sauerstoffwerten im Sommer für einen künstlichen Eintrag sorgt. Die regelmäßige Überwachung der sommerlichen Sauerstoffverhältnisse werden durch **stationäre online-Messstellen und ergänzend durch Längsprofilfahrten bei kritischen Wetterperioden** vorgenommen.

Neben den direkten Maßnahmen zur Verbesserung der Wasserqualität und der Sauerstoffverhältnisse, profitierten die Fische vom Berliner **Röhrschutzprogramm**, den Bemühungen zur Anlage und Pflege von **Hechtlaichwiesen**, z.B. in den Tiefwerder Wiesen, sowie den von allen Fischereiberechtigten aus den Einnahmen des Angelkartenverkaufs finanzierten **Besatzmaßnahmen** mit Karpfen, Schleie und Hecht. Zudem werden Besatzmaßnahmen mit dem Europäischen Aal im Rahmen eines EU-geförderten Projekts durchgeführt.

Kurzcharakteristik ausgewählter Berliner Gewässer

Flusseen

Rund 30 km der **Havel** und ihrer seenartigen Erweiterungen verlaufen auf Berliner Stadtgebiet. Die bereits vor 1232 bestehende Staustufe Spandau trennt die **Oberhavel**, einschließlich Nieder-Neuendorfer und Tegeler See von der **Unterhavel**, einschließlich Scharfe Lanke, Stößensee, Jungfernsee und Großer Wannsee. In einer eiszeitlichen Nebenrinne verläuft die **kleine Wannseekette**, welche den Kleinen Wannsee, Pohle- und Stölpchensee umfasst. Diese Gewässer ähneln sich sowohl morphologisch als auch hydrologisch und können als durchflossene, bzw. Flusseen zusammengefasst werden. Die Gesamtfläche der Havelseen beträgt mehr als 2000 ha, wobei Pohle- und Stölpchensee mit je 10 ha die kleinsten und der Tegeler See mit etwa 400 ha der größte ist. Alle genannten Gewässer wurden im Rahmen der Erfassung der Berliner Fischfauna beprobt. Das Gewässernetz der Havelseen gehört zu den **fischartenreichsten Berliner Gewässern** mit bis zu 24 Arten (Unterhavel) in einzelnen Gewässern und **31 insgesamt festgestellten Fischarten**. Das große Fischarten-Spektrum der Flusseen hat mehrere **Ursachen**. Zum einen finden sich, wie bereits o.g., neben **Stillwasserbereichen** auch durchströmte, weshalb neben den ubiquitär verbreiteten eurytrophen Arten, auch limnophile (ruhiges Wasser bevorzugende) und rheophile

(Strömung bevorzugende) Arten geeignete Lebensbedingungen finden. Zudem sind trotz starker anthropogener Beeinträchtigungen noch vergleichsweise **vielfältige Uferstrukturen** zu finden.

Abgesehen von weiträumigen Verbauungen aller Art (Spundwände, Stege, Anlegestellen etc.), existieren noch flache verkrautete Buchten und Röhrichtbestände, die den Fischen als Laichplätze und der Brut als Aufwuchsgebiete dienen.

Zudem erfolgt regelmäßig **Besatz** mit Aalen, Hechten und Karpfen. Die Havelgewässer sind **Wasserstraßen erster Ordnung**, d.h. sie dienen der Berufsschifffahrt. Darüber hinaus werden sie von Fischern und Anglern genutzt sowie von Wassersportlern und Erholungssuchenden stark frequentiert.

Neben den Havelgewässern finden wir seenartige Erweiterungen insbesondere im Verlauf von **Spree und Dahme**. Im Zug der Dahme befinden sich **Langer und Zeuthener See sowie die Große Krampe**. Der Seddinsee wird über den Gosener Kanal mit Spreewasser versorgt, alle weiteren untersuchten Gewässer (**Rummelsburger, Großer und Kleiner Müggel- und Dämeritzsee sowie die Bänke**) werden direkt von der Spree durchflossen. Die letztgenannten Seen nehmen zusammen eine Fläche von 952 ha ein, wobei ihre Größe im Einzelnen zwischen 15,8 ha (**Kleiner Müggelsee**) und 770 ha (**Großer Müggelsee**) schwankt. Insgesamt wurden **31 Fischarten** nachgewiesen, mit einer Schwankungsbreite von 6 (Rummelsburger See) bis 30 Arten (Großer Müggelsee).

Die Bestände des **Bitterlings** in diesen Gewässern sind meist erloschen, lediglich im Großen Müggelsee konnte diese Art festgestellt werden. Besonders erwähnenswert sind die im Großen Müggelsee vorhandenen starken Bestände der FFH-Arten **Steinbeißer und Rapfen**. Für beide Arten ist der **Große Müggelsee das Hauptlaichgebiet** in Berlin. Hier sind diese Arten besonders zahlreich und von hier besiedeln sie auch weitere, innerstädtische Gewässer, wie z.B. die Spree. Die am südöstlichen Stadtrand gelegenen Flusseen zeichnen sich durch vielfältige Habitate aus. Dort findet man neben ausgedehnten Schwimmlapppflanzen-Zonen (Die Bänke) noch großräumig unverbaute, naturnahe Ufer (Süd- und Westufer des Großen Müggelsees) sowie relativ ausgedehnte Röhrichtgürtel (Ostufer des Seddinsees). Die Nutzung der Gewässer erfolgt analog zu den Havelseen, allerdings ist die Belastung durch Sportboote deutlich geringer. Die Dahme bis Schmöckwitz ist Teil der Spree-Oder-Wasserstraße und wird durch die Berufsschifffahrt frequentiert.

Der zwischen 2003 und 2013 insgesamt artenärmste Flussee war der Rummelsburger See, in dem nur sechs Fischarten nachgewiesen wurden.

Landseen

Die Gruppe der **Landseen** bilden geschlossene, stehende Gewässer mit einer Fläche von mehr als einem Hektar. Je nach Art ihrer Entstehung wurden natürliche (als Folge der Weichsel-Vereisung) und künstliche Seen (Restlöcher, Kiesgruben, Ton- oder Torfstiche u.ä.) unterschieden.

Natürlich entstandene Seen

Von den beprobten Seen wurden **31 dieser Gruppe** zugeordnet. Ihre Größen reichen von 1,2 ha (Möwensee) bis 70 ha (Groß-Glienicker See). In ihnen wurden insgesamt **25 Fischarten** nachgewiesen, wobei die Anzahl der Arten im Einzelnen zwischen 2 (Schwarzwassersee) und 15 (Koenigssee) variiert.

Der verlandete, flache, polytrophe **Bogensee** im Bucher Forst besitzt einen ausgedehnten Röhrichtgürtel. Die bis Mitte der 80er Jahre erfolgte Rieselfeldnutzung der Umgebung des Sees führte zu starken Nährstoffeinträgen, in deren Folge er verschlammte. Im Sommer erreicht der Sauerstoffgehalt des Wassers oft für Fische kritische Werte. Am Südufer des Sees besteht eine Rohrverbindung zu den Bucher Teichen. Der See wirkt sehr naturbelassen.

Grunewald-, Hundekehle-, Nikolas- und Schlachtensee sowie die Krumme Lanke gehören zur **Großen Grunewaldseenkette**. Sie liegen in einer durch nacheiszeitliches Schmelzwasser entstandenen Nebenrinne der Havelseen. Die Ufer der langgestreckten Gewässer sind fast auf ihrer gesamten Länge mit Bäumen bewachsen. Mit Ausnahme des Nikolassees, welcher über ausgedehnte verkrautete Flachwasserbereiche und Röhrichtbestände verfügt, besitzen die genannten Gewässer nur an wenigen Stellen spärliches Röhricht. Die **Kleine Grunewaldseenkette** wird von **Hertha-, Halen-, Diana-, Hubertus- und Koenigssee** gebildet. Wie die Seen der Großen Grunewaldseenkette liegen sie in einer durch nacheiszeitliches Schmelzwasser entstandenen Nebenrinne der Havelseen. Ihre Ufer sind mit Büschen und Bäumen bestanden sowie z.T. mit hölzernen Faschinen befestigt. In allen Bereichen finden sich auch flache, verkrautete Gewässerabschnitte und Röhrichtbestände. Die Ufer sind nur an wenigen Stellen öffentlich

zugänglich. Wie die meisten Berliner Seen, sind auch sie Angelgewässer und werden als solche regelmäßig mit Fischen besetzt.

Mit einer Fläche von 70 ha ist der **Groß-Glienicker See** der größte Berliner Landsee. Er ist ein geschichteter, eu- bis hypertropher See. Seine frühere, temporäre Verbindung zum Sacrower See ist nicht mehr existent, so dass Einwanderungen von Fischen auf diesem Weg unterbunden wurden. Fischbesatz erfolgt vorwiegend mit Hechten, Schleien, Karpfen und Aalen, insgesamt wurden acht Fischarten nachgewiesen. Infolge einer 1992/93 erfolgten chemischen Phosphatfällung im See verbesserte sich die sommerliche Sichttiefe im See erheblich, was auch die Ansiedlung von Unterwasserpflanzen begünstigte und damit zu einer Erhöhung der Strukturvielfalt des Sees führte.

Im Norden Berlins liegt der langgestreckte **Hermsdorfer See**. Er wird vom Tegeler Fließ durchströmt. Analog zum Heiligensee ist der Durchfluss zu gering, um ihn als Flussee auszuweisen. Seine Ufervegetation ist abwechslungsreich strukturiert, neben röhrichtbewachsenen Bereichen sind weitere mit Büschen und Bäumen bestanden. Im Wasser finden sich flache, krautige Bereiche, welche den Fischen und ihrer Brut als Laichplätze und Unterstände dienen können. Der Gewässergrund ist schlammig. Im Hermsdorfer See wurden 14 Arten nachgewiesen.

Der hypertrophe **Malchower See** liegt im Norden Berlins. Er wird durch Angler bewirtschaftet. Seine maximale Tiefe beträgt 6,5 m, die Sichttiefe nur wenige Zentimeter. Das Seeufer ist z.T. mit dichten Weidengebüsch (Ostufer) und Bäumen (Nord- und Nordwest-Ufer) gesäumt. Höhere Wasserpflanzen fehlen infolge des Nährstoffeintrages aus der Umgebung weitgehend, der Westteil des Sees ist besonders stark verschlammt. Hier reichen mächtige Schlammablagerungen bis dicht (10-20 cm) unter die Wasseroberfläche. Allerdings wurde in den letzten zwanzig Jahren kein Fischsterben beobachtet, wie sie noch zwischen 1974 und 1988 wiederholt auftraten. So gelang unter anderem die erfolgreiche Ansiedlung von Welsen, wie der Fang eines 1,20 m langen Exemplares im Sommer 2003 eindrucksvoll belegte. Aktuell wurden **zwölf Fischarten** nachgewiesen, gegenüber 14 bis 1993 und 11 bis 2003.

Der hypertrophe **Obersee** in Hohenschönhausen ist ein Parkgewässer. Der bis auf seine Insel strukturarme See wird durch monotone Betonufer gesäumt, die den Fischen weder Unterstände noch Laichhabitate bieten. Im den Jahren 2011 bis 2014 erfolgte eine umfangreiche Seesanierung mit Entschlammung, Uferneugestaltung und Einbau eines Seefilters. Ziel der Maßnahme ist es die Gewässergüte deutlich zu verbessern. Gegenüber der Periode vor 1993 hat sich der Fischbestand erheblich gewandelt. Waren damals nur noch Karauschen, Giebel, Schleien und Karpfen häufig, so waren es 2003 und sind es heute Barsche und Moderlieschen, von denen insbesondere die Barsche eine geringere Toleranz gegenüber geringen Sauerstoffwerten haben als die genannten Karpfenfische. Die Fischartenzahl ging auf **neun zurück**, gegenüber 14 bis 1993 und zehn bis 2003.

Der benachbarte, eutrophe **Orankesee** ist ebenfalls ein fischereilich bewirtschaftetes Parkgewässer, das an dessen Nordufer darüber hinaus eine stark frequentierte, öffentliche Badeanstalt liegt. Die Seeufer waren mit Stahlspundwänden und Beton-Wabenplatten befestigt bevor diese im Jahr 2012 im Zuge einer Uferrenaturierung entfernt wurden. Im See finden sich noch ausgedehnte Wasserknöterich-Bestände, die den Fischen Laichplätze und Unterstände bieten, der Badestrand bietet sandlaichenden (psammophilen) Fischarten, wie dem Gründling, geeignete Laichrefugium. Der See wird über einen Tiefbrunnen gespeist und hat trotz starker Frequentierung durch Badende eine bessere Wasserqualität als der Obersee.

Ebenfalls als öffentliche Badeanstalt genutzt wird der **Plötzensee** im Wedding. Der See wird anglerisch genutzt.

Der Plötzensee weist überwiegend unbefestigtes Ufer, mit bis zum Wasser reichendem Baumbestand auf. Nur im Bereich der Badeanstalt ist das Ufer unbewaldet. Von der Ufervegetation fallen jährlich große Mengen Laub ins Wasser, bei deren Umsetzung Nährstoffe freigesetzt werden und zeitweise Sauerstoffmangel im Hypolimnion auftritt. Bei der Vollzirkulation im Oktober 2000 kam es deshalb zu einem **Aalsterben**, weshalb im Herbst des gleichen Jahres intensiv **chemische Verfahren zur Nährstofffestlegung im Sediment** angewandt wurden. Eine im Folgejahr durchgeführte Untersuchung der fischfaunistischen Auswirkungen erbrachte den Nachweis von insgesamt 15 Fischarten (Fredrich & Wolter unveröffentlicht), gegenüber 10 Arten bis 1993. Bis 2013 wurden **13 Arten**, darunter auch der Aal, festgestellt.

Vor der Einstellung der Bewirtschaftung des **Teufelssees (Müggelheim, Köpenick)** wurde dieser vom Deutschen Anglerverband (DAV) LV Berlin e.V. mit Fischen besetzt. Die gegenwärtig nachgewiesenen Fischarten sind in erster Linie darauf zurückzuführen. Analog zum Plötzensee sind die Ufer zu großen Teilen durch Bäume gesäumt. Der damit verbundene Laubeintrag führte zu einer Verschlammung des polytrophen Sees mit bis zu 20 m mächtigen Feinsedimentauflagen.

Der **Teufelssee (Wilmersdorf)** liegt in einem Naturschutzgebiet. Seine Ufer sind mit Bäumen bestanden und z.T. schilfbewachsen. Dadurch bilden sie relativ vielgestaltige Strukturen und wirken naturnah. Im Gewässer befindet sich ein sich selbst reproduzierbarer Bitterlingsbestand von denen es im Land Berlin nur noch wenige gibt.

Die Ufer des **Waldsees (Hermisdorf)** sind dicht mit Bäumen bestanden. Es gibt flache verkrautete Bereiche, in denen Brut und Jungfische geeignete Lebensräume finden sowie Krautlaicher die erforderlichen Laichplätze. Das Gewässer erscheint sehr naturnah. Insgesamt wurden 9 Fischarten nachgewiesen.

Der **Waldsee (Zehlendorf)** ist nicht öffentlich zugänglich. Auch dieses Gewässer erscheint weitgehend naturnah. Seine Ufer sind dicht mit Bäumen bestanden, teilweise allerdings durch Steganlagen verbaut. Es gibt eine reiche Unterwasser-Vegetation. Gegenüber elf Fischarten 1993 und acht Fischarten bis 2003, wurden bis 2013 nur **noch sieben** nachgewiesen

Der hypertrophe **Weißer See (Weißensee)** ist ein fischereilich durch den Deutschen Anglerverband (DAV) LV Berlin e.V. bewirtschaftetes Parkgewässer, mit einer monotonen, aus alten Faschinen bestehenden, strukturarmen Uferlinie. Da höhere Wasserpflanzen aufgrund der starken Eutrophierung fehlen, finden die hier lebenden Cyprinidenarten kaum Laichsubstrate. Bis auf den Bereich der Badeanstalt am Ostufer ist der Seeboden stark verschlammt. Die Wasser-Fontäne in der Mitte des Sees führt während der Sommermonate zu einem mechanischen Sauerstoffeintrag und ist daher positiv zu bewerten. Nach mehreren Fischsterben zwischen 1993 und 1996, wurden bis 2003 und auch bis 2013 **nur noch sieben Fischarten** nachgewiesen, 1993 waren es noch 18.

Der oftmals dramatisch erscheinende **Rückgang der Artenzahlen gegenüber 1993** in vielen natürlichen Seen ist darauf zurückzuführen, dass die Bewirtschafter, meistens **Angelvereine, Fischbesatzmaßnahmen heute verantwortungsvoller** planen und durchführen. In den Seen fehlen fast ausschließlich solche Arten, die in der Vergangenheit besetzt wurden, obgleich sie für den Gewässertyp ungeeignet waren (vielfach Regenbogenforellen, aber auch Zander, Rapfen, Döbel u.a.m.) und die nun wieder verschwinden, nachdem die Besatzmaßnahmen offensichtlich eingestellt wurden. Die Regenbogenforelle wurde in den über 900 Befischungen zwischen 2003 und 2013 in Berlin nicht mehr nachgewiesen.

Künstlich geschaffene Seen

Dieser Gruppe wurden **9 der beprobten Seen** zugeordnet. Ihre Größe schwankt zwischen 0,5 ha (Körner See) und 15 ha (Habermannsee). In ihnen wurden insgesamt **23 Fischarten** nachgewiesen. Wobei in den einzelnen Gewässern mindestens vier (Laßzinsee) und maximal elf (Butzer See, Fauler See, Neuer See) vorkamen. Die hohen Fischartenzahlen sind auf **Besatz** zurückzuführen.

Die **BUGA-Gewässer** auf dem Gelände der ehemaligen Bundesgartenschau (Östlicher See, Hauptsee, Südlicher See, Irissee) wurden zur landschaftlichen Gestaltung der Parkanlage geschaffen. Sie werden künstlich gespeist. Ihr Wasser ist relativ nährstoffarm und klar. Die Uferregion wurde in Teilbereichen naturnah gestaltet, bepflanzt und beherbergt dort eine artenreiche Vegetation. Im Wasser wachsen dichte Bestände submerser Makrophyten. Obwohl zahlreiche Fischarten, darunter auch Bitterlinge, in die Gewässer eingesetzt wurden, konnten **nur acht** nachgewiesen werden. Die Bitterlinge haben sich nicht etabliert.

Im **Tiergarten** befinden sich eine Reihe von **Parkgewässern**, die z.T. über Gräben miteinander verbunden sind, von denen zwei, Fauler und Neuer See, aufgrund ihrer Fläche zu den künstlichen Seen gezählt wurden. Ihre Wasserversorgung erfolgt aus der Spree, allerdings ist diese Verbindung für Fische nicht passierbar, so dass die mit **11 Arten noch immer hohe Fischartenzahl** (gegenüber 18 bis 1993 und 15 bis 2013) vorwiegend auf Besatz zurückzuführen ist. Eine bereits von Vilcinskas & Wolter (1993) angeregte, für Fische passierbare Anbindung der Tiergartengewässer an die Spree wurde bislang nicht realisiert.

Bei den im Bezirk Hellersdorf gelegenen **Kaulsdorfer Seen** handelt es sich um ein sehr junges, fünf Seen umfassendes Naherholungsgebiet, von denen **Butzer und Habermannsee** die beiden ältesten sind. Letztgenannte entstanden 1942 im Zusammenhang mit dem Bau der Reichsbahn-Umgehungsbahn Wuhlheide. Erst 1970 wurde der Kiessee ausgebaggert, der mit einer Tiefe von 1 – 2 m sehr flach mit dem Habermannsee verbunden ist. Insgesamt wurden in den Kaulsdorfer Seen **13 Fischarten** nachgewiesen. In den Seen finden **Hechte** noch geeignete Bedingungen zur natürlichen Reproduktion. Da diese Fischart in Berlin aufgrund selten gewordener Laichplätze und damit eingeschränkter Möglichkeiten der Arterhaltung überwiegend durch Besatz erhalten wird, sind die wenigen vorhandenen Laichplätze besonders schützenswert.

Die ehemalige Kiesgrube **Laßzinssee** ist ein naturnahes Gewässer, welches aufgrund seiner Bedeutung für die Vogelfauna geschützt wird und eingezäunt wurde. Die Uferstruktur weist einen breiten Röhrichtgürtel und Bäume auf. Im klaren, relativ nährstoffarmen Wasser sind dichte Bestände submerser Makrophyten vorhanden. Auch hier finden insbesondere Hechte geeignete Lebens- und Reproduktionsbedingungen.

Rückhaltebecken

Rückhaltebecken sind künstlich geschaffene Gewässer. Wie bereits der Name impliziert, dienen sie als Auffang-, Sammel- und Sedimentationsbecken für Regen- und Oberflächenwasser. In diesen Becken gesammelte Abflüsse von Dächern, Höfen, Straßen u.a. versiegelten Flächen sind **stark mit Nähr- und Schadstoffen, besonders PCB's belastet**. Dafür gelangen die eingeschwemmten toxischen Sedimente nicht mehr in die offenen Gewässer, so dass Regenrückhaltebecken einen Beitrag zur oft geforderten Verminderung der diffusen Nähr- und Schadstoffeinträge in andere Oberflächengewässer leisten (wofür sie auch konzipiert und angelegt wurden).

Aufgrund der Belastungen des Wassers und der Sedimente, die sich in den Fischen akkumulieren, **dürfen diese Gewässer nicht fischereilich bewirtschaftet werden**. Da Rückhaltebecken auch nicht natürlich durch Fische besiedelt werden können, sollten sie eigentlich fischfrei sein. Das Gegenteil ist der Fall. Beispielsweise wurden im Krötenteich im Ortsteil Rahnsdorf vier Fischarten nachgewiesen.

Im Gegensatz zu den übrigen Rückhaltebecken wurde der Krötenteich als Überlebensgrube für die Fische des im Unterlauf nur noch periodisch wasserführenden Fredersdorfer Mühlenfließes angelegt. Bei einer 1999 erfolgten Abfischung der rund 250 m² großen Überlebensgrube wurden über 14.000 Fische aus elf Arten gezählt (Fredrich & Wolter unveröffentlicht). Darunter befand sich u.a. auch ein einzelner, aus Besatz stammender Wels, für den sowohl das Becken als auch das Fließ selbst, als Lebensraum völlig ungeeignet sind.

Kleingewässer (Pfuhle, Sölle, Teiche, Weiher u.ä.)

Während Teiche immer künstliche, ablassbare Gewässer sind, entstanden die anderen Formen meistens natürlich, infolge der eiszeitlichen Überformung der Landschaft als Toteisseen und Sölle oder auch als Abbau-Restlöcher (Ton-, Kies- oder Torfstiche). Von Teichen unterscheiden sich diese Gewässer dadurch, dass sie grundsätzlich nicht ablassbar sind. Da in Berlin keine Teichwirtschaft erfolgt und die Teiche deshalb höchstens im Zuge von Sanierungsarbeiten abgelassen werden, wurden beide Formen zusammengefasst. Aus ichthyofaunistischer Sicht sind im Untersuchungsgebiet auch keine weiteren Differenzierungen der Kleingewässer erforderlich.

Die Qualität des Speisungswassers, anthropogene Beeinträchtigungen (in erster Linie durch Fischbesatz) und ihre Flächen (meist unter einem Hektar liegend) sind ähnlich und machen diese Gewässer untereinander vergleichbar. In den **48 beprobten Berliner Kleingewässern** wurden insgesamt **24 Fischarten** nachgewiesen, davon 18 einheimische. Die durchschnittliche Artenzahl beträgt vier je Kleingewässer, was angesichts der geringen Flächen dieser Gewässer sehr hoch ist. Nachfolgend werden nur einige **Beispielgewässer** kurz vorgestellt.

Mit 13 Fischarten ist der **Jungfernheideteich** das artenreichste untersuchte Kleingewässer. Alle vorkommenden Fischarten sind hier heimisch.

Bei vier der untersuchten Kleingewässer konnten **keine** Fischarten nachgewiesen werden. Dabei handelt es sich um den **Entenpfuhl** und den **Sperlingssee** in Mitte, den **Kleinen Torfstich** im Ortsteil Hermsdorf sowie den **Rötepfuhl** in Marienfelde.

Immitten einer Parkanlage in Tempelhof liegt der **Eckernpfuhl**. Seine Uferstrukturen sind durch die gleichförmige Befestigung monoton. Hier wurden zwei (bis 2003 noch fünf), ausnahmslos euryöke Fischarten nachgewiesen.

Bei den **Karower Teichen** handelt es sich um vier hypertrophe, ehemalige Fischteiche auf dem Gebiet der stillgelegten Bucher Rieselfelder. Die durch Rohrleitungen miteinander verbundenen Teiche wurden bis 1990 fischereilich bewirtschaftet und sind heute Naturschutzgebiet. Ihre sehr naturbelassenen Ufer sind mit ausgedehnten Röhrichtbeständen gesäumt. Zwischen 2003 und 2013 wurden im Inselteich und Weidenteich Befischungen durchgeführt und insgesamt sechs Arten nachgewiesen.

Fließgewässer

In dieser Kategorie wurden die Berliner Spree, kleinere **Zuläufe von Havel und Spree** sowie **Zuflüsse der großen Seen** zusammengefasst, insgesamt **10 Gewässer**, die jedoch für die fischfaunistische Betrachtung in 13 Gewässerabschnitte unterteilt wurden. Alle weisen wenigstens noch rudimentär die für Fließgewässer charakteristischen Lebensraumstrukturen auf, wie z.B. **Kolke, Mäander, naturnahe Ufer, Rückströmungen, Turbulenzen sowie unterschiedliche Bodensedimente**. Besonders Ausuferungsbereiche, grobkörniges Sediment und Mäander, als naturnahe Strukturelemente, wurden durch wasserbauliche Maßnahmen fast überall beseitigt. Dies führte zu einer starken Abnahme der an diese Strukturen gebundenen Fließgewässerbewohner. Der strenge Schutz noch existierender sowie die Wiederherstellung zerstörter Fließgewässerhabitate könnten einen sehr wertvollen Beitrag zum Fischartenschutz darstellen. Andere Fließgewässer wurden in ihrem Charakter stark verändert und durch die Abläufe von Klärwerken belastet. Sie werden unter der Kategorie Klärwerksableiter beschrieben.

Insgesamt kommen in den Berliner Fließgewässern **29 Fischarten** vor, darunter auch die nach der Berliner Roten Liste stark gefährdeten Arten **Karausche und Schlammpeitzger** sowie die gefährdeten Arten Quappe, Bitterling, Döbel und Hasel. Bei lediglich zwei Arten der in den Fließgewässern nachgewiesenen Vorkommen handelt es sich um Neozoa, Blaubandbärbling und Zwergwels.

Im Mittel kommen in den Berliner Fließgewässern **14 verschiedene Fischarten** vor. **Hecht und Plötze** kommen in allen untersuchten Gewässern vor. Die meisten Arten wurden im Tegeler Fließ nachgewiesen, hier sind alle 21 Vorkommen einheimisch. Unterdurchschnittlich viele Fischarten wurden im Fließgraben (13 Arten), in der Neuen Wuhle (11 Arten) sowie mit jeweils 10 Arten in der Kuhlake, im Lietzengraben und in der Laake festgestellt.

Die Einspeisung von mechanisch gereinigtem Havelwasser ermöglichte in der **Kuhlake** die Wiederansiedlung von submersen Makrophyten (z.B. Wasserfeder, Wasserstern und Tausendblatt). Die dichten Pflanzenbestände begünstigten besonders die natürliche Vermehrung der **Rotfeder** und des **Hechtes**.

Die Quelle des **Lietzengrabens** liegt im Land Brandenburg, westlich der Ortschaft Schönow bei Bernau. Der Lietzengraben entwässert die Rieselfelder bei Hobrechtsfelde, fließt westlich an der Bogenseekette vorbei und mündet bei den Karower Teichen in die Panke.

Die **Alte Wuhle** entspringt im Land Brandenburg bei Ahrensfelde und die **Neue Wuhle** am ehemaligen Klärwerk, bevor beide Flussarme sich nördlich der Cecilienstraße vereinigen und nahe der Alten Försterei in Köpenick in die Spree münden. Die Befischungen fanden in drei fischfaunistischen Abschnitten statt. Einerseits in der Neuen Wuhle und andererseits in der Wuhle zwischen Cecilienstraße und Wuhleblase (**Wuhle oberhalb Absturz**) sowie zwischen Wuhleblase und Spree (**Wuhle unterhalb Absturz**). Nach der Stilllegung des Klärwerks Falkenberg 2003, wurden zwischen 2006 und 2008 umfangreiche Renaturierungsmaßnahmen an der Wuhle durchgeführt. Neben den Umbaumaßnahmen zu fisch- und kleintiergerechten Wehren wurden Beton- und Spundwandbauwerke durch naturnahe Steinriegel-Sohlgleiten ersetzt sowie ca. 50.000 t belasteter Schlamm aus der Wuhle und den Kaulsdorfer Teichen entfernt. Zusätzlich wurde die Gewässersohle um bis zu einem Meter erhöht, um den teilweise niedrigen Wasserstand der Wuhle zu beheben und eine Grundwasserstabilisierung zu erreichen. Weitere Maßnahmen sind in Planung (SenStadtUm 2013b). In der Neuen Wuhle wurden insgesamt **12 Arten**, 11 davon heimisch, darunter der Schlammpeitzger, nachgewiesen. In den beiden Abschnitten der Wuhle wurden jeweils **16 heimische Arten**, darunter jeweils auch die Karausche, nachgewiesen. Im Abschnitt oberhalb der Wuhleblase wurde auch der Schlammpeitzger nachgewiesen.

Kanäle

Kanäle sind **künstliche Wasserstraßen** mit monotonen, befestigten Ufern (Steinschüttungen, Beton- oder Stahlspundwände), weitgehend konstanter Breite und Tiefe sowie einem meistens trapezförmigen Regelprofil. Rechnet man die in innenstädtischen Bereichen kanalartig ausgebaute Spree hinzu, verfügt **Berlin über mehr als 100 Kanalkilometer**. Da infolge des **naturfernen Ausbaus** für Fische wichtige Strukturen wie Laichplätze, Unterstände und Weidegründe fehlen, dienen sie ihnen vornehmlich saisonal als Aufenthaltsorte oder **Wanderwege**. Die Zahl der zu erwartenden Fischarten wird daher auch von der Fauna der mit ihnen in Verbindung stehenden

Gewässer beeinflusst. Um das gute ökologische Potential im Sinne der EG-WRRL in den Berliner Kanälen erreichen zu können, müssten 16 typspezifische Fischarten vorkommen (Pottgiesser et al. 2008). Dieses gute ökologische Potential wurde in keinem der untersuchten Kanäle erreicht. Aktuell wurden in den innerstädtischen Kanälen im Durchschnitt **nur 10 Arten** festgestellt.

Der **Gosener Kanal** wurde 1936 fertiggestellt und verbindet den Dämeritz- mit dem Seddinsee. Seine Ufer bestehen zu großen Teilen aus Steinschüttungen. Die mittlere Tiefe beträgt 3 m, die Breite 35 m. Wasserpflanzen sind im Kanal sehr selten, als Ursache dafür sind Ufersicherungsmaßnahmen sowie der von der Schifffahrt erzeugte Wellenschlag anzunehmen. Aktuell wurden im Gosener Kanal **10 Fischarten** nachgewiesen.

Die Kanäle im Bereich der **Innenstadt**, wie z.B. **Landwehrkanal und Kupfergraben**, sind noch monotoner ausgebaut. Aus Platzgründen stehen hier die Ufer lotrecht und sind fest verfügt. Damit sind sie, im Gegensatz zu den Steinschüttungen anderer Kanäle, nicht einmal für Hartsubstratlaicher, wie Barsch oder Kaulbarsch, als Laichsubstrat nutzbar. Insgesamt wurden in den Kanälen **20 Fischarten** nachgewiesen, als **artenreichstes Gewässer** erwies sich der **Teltowkanal**, die **Südverbindung zwischen Spree und Havel**, mit **16 Fischarten**.

Gräben, Meliorationsgräben

Bei dieser Gruppe handelt es sich um kleine, kaum strukturierte, weitgehend gerade verlaufende **künstliche Fließgewässer**. Sie wurden hauptsächlich als **Zu- und Ablaufgräben der Rieselfelder**, aber auch zur **Entwässerung** z.B. der Gosener Wiesen in Köpenick angelegt. Ihr Profil ist trapezförmig bis rechteckig. Während die Abwasserleiter der Rieselfelder stark mit Nähr- und Schadstoffen belastet sind, zeigen reine Meliorations-, also Be- oder Entwässerungsgräben, meistens nur dann Belastungen, wenn ihr Umland intensiv landwirtschaftlich genutzt wird, bzw. wurde. Durch die Aufgabe der Verrieselung und die Absenkung des Grundwasserspiegels **trockneten viele der im Norden Berlins (ehemalige Bucher Rieselfelder) gelegenen Gräben** aus. Insgesamt wurden zwischen 2003 und 2013 20 Gräben und Meliorationsgräben untersucht.

Der **Westliche Abzugsgraben** zweigt über ein Wehr vom Zitadellengraben ab und mündet unterhalb der Schleuse Spandau in die Havel. Unmittelbar unterhalb des Wehres herrscht eine relativ starke Strömung vor und das Sediment ist sandig bis kiesig. Weiter stromab, in Bereichen mit geringerer Strömung, ist der Grund schlammig. Die Ufer wirken naturnah und sind fast auf der gesamten Länge mit Bäumen bestanden. Insgesamt wurden **9 Fischarten** nachgewiesen. Zweifelsohne ist der Westliche Abzugsgraben für die Fische der Havel, insbesondere für die strömungsliebenden Arten, ein wichtiges Laichgebiet.

Der **Große Sprintgraben** ist ein stark verkrauteter Meliorationsgraben, der mit dem Teich Lübars in Verbindung steht. In ihm wurden beide Stichlingsarten und Schlammpeitzger nachgewiesen. Hinsichtlich des fischereibiologischen Wertes und Schutzes ist er den Rieselfeldgräben gleichzustellen (siehe unten). Um ein Zuwachsen und damit Verschwinden des Gewässers zu verhindern, können Unterhaltungsmaßnahmen erforderlich werden.

Als Überbleibsel der rund einhundert Jahre betriebenen Verrieselung des Berliner Abwassers finden sich auf den nunmehr stillgelegten Rieselfeldern in **Buch** noch eine Vielzahl von **Ablaufgräben**. Diese fallen heute z.T. während des Sommers trocken, eine Folge der Absenkung des Grundwasserspiegels. In fast allen Rieselfeldgräben wurden beide **Stichlingarten** nachgewiesen. Sie sind an derartige Extrembiotope am besten angepasst und finden hier letzte Rückzugsgebiete. Da die verbliebenen kleinen Gräben erhalten wurden, haben sich die Bestände der Stichlinge in den letzten Jahren auf einem, im Vergleich zum Lebensraumangebot vor der großflächigen Grundwasserabsenkung niedrigen Niveau stabilisiert, weshalb beide Arten in der aktuellen Roten Liste **in der Gefährdung herabgestuft** wurden (Wolter et al. 2003). In der Roten Liste Berlin 2013 ist der Zwergstichling auf der Vorwarnliste und der Dreistachlige Stichling als ungefährdet eingestuft. Kleine Gräben werden typischerweise **nur von zwei bis drei Fischarten** besiedelt. Hingegen kann diese Zahl erheblich zunehmen, wenn die **Gräben mit Flüssen oder Seen in Verbindung** stehen und von den dort heimischen Arten als Laich- und Brutaufwuchsgebiet genutzt werden.

Klärwerksableiter

In der Ausgabe 2014 wird nur noch das Neuenhagener Mühlenfließ (Erpe) als Klärwerksableiter geführt. Die bis zur Stilllegung des Klärwerks Falkenberg 2003 als Klärwerksableiter dienende Wuhle wird seit dieser Ausgabe zu den Fließgewässern gezählt.

Das **Neuenhagener Mühlenfließ (Erpe)** weist mit 23 Arten, davon 20 Arten heimisch, eine sehr hohe Artenanzahl auf. Hier kommen u.a. die gefährdeten Arten Bitterling und Döbel und die in Berlin als extrem selten eingestufte Schmerle vor. Die Schmerle wurde im Jahr 2010 seit 1920 zum ersten Mal wieder im Land Berlin nachgewiesen.

Im alten Verlauf des Neuenhagener Mühlenfließes (Fließstrecke im Bellevuepark, Alte Erpe) kommen sieben heimische Arten, darunter die Karausche, vor.

Literatur

- [1] **Behrendt, H., Huber, P., Opitz, D., Schmoll, O., Scholz, G. & Uebe, R. 1999:**
Nährstoffbilanzierung der Flußgebiete Deutschlands. Umweltbundesamt (Hrsg.), Texte, 75: 1-288.
- [2] **Berliner Landesfischereiordnung (LFischO):**
Berliner Landesfischereiordnung (LFischO) vom 12. Dezember 2001 (GVBl. S. 700), zuletzt geändert durch die Erste Verordnung zur Änderung der Berliner Landesfischereiordnung vom 25. September 2012 (GVBl. S. 343)
Internet:
http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/fischerei/angelfischen/downloads/Bl_n_LFischO.pdf
- [3] **Doetinchem, N. & Wolter, C. 2003:**
Fischfaunistische Erhebungen zur Bewertung des ökologischen Zustands der Oberflächengewässer. Wasser & Boden, 55: 52-58.
- [4] **Driescher, E. 1969:**
Anthropogene Gewässerveränderungen im Havel-System in historischer Zeit. Wissenschaftliche Abhandlungen der Geographischen Gesellschaft der DDR 10: 113-132.
- [5] **Driescher, E. 1974:**
Veränderungen an Gewässern in historischer Zeit. Humboldt-Universität Berlin, Dissertation B: 427 S.
- [6] **Hantke, R. 1993:**
Flußgeschichte Mitteleuropas. Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart.
- [7] **Hoffmann, R. C. (1994):**
Remains and verbal evidence of carp (*Cyprinus carpio*) in medieval Europe. In: van Neer, W. (ed.): Fish exploitation in the past. Proceedings of the 7th meeting of the ICAZ Fish Remains Working Group. Ann. Zool. 274, Koninklijk Museum voor Midden-Afrika, Tervuren: 139-150.
- [8] **Kinzelbach, R. 1996:**
Die Neozoen. In: Gebhardt, H., Kinzelbach, R. & Schmidt-Fischer, S. (Hrsg.) Gebietsfremde Tierarten. Auswirkungen auf einheimische Arten, Lebensgemeinschaften und Biotope. Situationsanalyse. Ecomed Verlagsgesellschaft, Landsberg: 3-14.
- [9] **Kottelat, M. 1997:**
European freshwater fishes. - Biologia, Bratislava 52 (Suppl. 5): 1-271.
- [10] **Kotzde, W. 1914:**
Zur Havelregulierung, insbesondere zum Untergang der Havelfischerei. Heimatschutz in Brandenburg 6: 14-25.
- [11] **Kowarik, I. 2003:**
Biologische Invasionen: Neophyten und Neozoen in Mitteleuropa. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- [12] **Lehmann, C. 1925:**
Die Verunreinigung der Spree und Havel durch die Abwässer Groß-Berlins nebst einem Überblick über die fischereilichen Verhältnisse. Zeitschrift für Fischerei, 23: 523-548.

- [13] **Müller, A. von 1995:**
Neue Forschungsergebnisse vom Burgwall in Berlin-Spandau. In: Archäologische Gesellschaft in Berlin und Brandenburg (Hrsg.), Archäologie in Berlin und Brandenburg 1990-1992. Konrad Theiss Verlag, Stuttgart: 62-65.
- [14] **Natzschka, W. 1971:**
Berlin und seine Wasserstraßen. Duncker & Humblot, Berlin.
- [15] **Pottgiesser T., Kail J., Halle M., Mischke U., Müller A., Seuter S., van de Weyer K., Wolter C. 2008:**
Das gute ökologische Potenzial: Methodische Herleitung und Beschreibung. Morphologische und biologische Entwicklungspotenziale der Landes- und Bundeswasserstraßen im Elbegebiet (Endbericht PEWA II). Essen: umweltbüro essen im Auftrag der Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz Berlin (SenGUmV).
Internet:
www.berlin.de/sen/umwelt/wasser/download/wrrl-pewa_endbericht.pdf.
- [16] **Senatsverwaltung für Stadtentwicklung (SenStadt) 2004:**
Dokumentation der Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie in Berlin (Länderbericht). Phase: Bestandsaufnahme.
- [17] **Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt (SenStadtUm) 2013a:**
Fische in Berlin – Bilanz der Artenvielfalt. Berlin. 94 S.
Internet:
http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/fischerei/fischereiamt/download/Broschuere_Fische_A.pdf
- [18] **Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt (SenStadtUm) 2013b:**
„Alles im Fluß“. Ökologische Entwicklung der Wuhle. Informationsheft zur europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL).
Internet:
http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/wasser/download/wuhle-alles_im_fluss.pdf
- [19] **Uhlemann, H.-J. 1994:**
Berlin und die Märkischen Wasserstraßen. DSV Verlag, Hamburg.
- [20] **Vilcinskis, A. & Wolter, C. 1993:**
Fische in Berlin. Verbreitung, Gefährdung, Rote Liste. Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz (Hrsg.), Kulturbuch-Verlag, Berlin.
- [21] **Vilcinskis, A. & Wolter, C. 1994:**
Fischfauna der Bundeswasserstraßen in Berlin, Brandenburg, Sachsen-Anhalt. Bundesanstalt für Gewässerkunde (Hrsg.), Berlin: 85 S.
- [22] **Wolter, C., Arlinghaus, R., Grosch, U. A. & Vilcinskis, A. 2003:**
Fische & Fischerei in Berlin. Z. Fischkunde, Suppl. 2: 1-156.
- [23] **Wolter, C., Doetinchem, N., Dollinger, H., Füllner, G., Labatzki, P. Schuhr, H., Sieg, S. & Fredrich, F. 2002:**
Fischzönotische Gliederung der Spree. In: Köhler, J., Gelbrecht, J. & Pusch, M. (Hrsg.) Die Spree. Zustand, Probleme, Entwicklungsmöglichkeiten. Stuttgart, Schweizerbart, Limnologie aktuell, Bd. 10: 197-209.