

Elbebericht

Entwicklung der Gewässerqualität in der Elbe 2013 – 2015

Schwerpunktthema
Fische und Neunaugen



Elbe Water Quality Report
2013 – 2015

Key issue:
Fishes and Lampreys





Impressum

Gemeinsamer Bericht der Bundesländer der Flussgebietsgemeinschaft Elbe:

Freistaat Bayern
Land Berlin
Land Brandenburg
Freie und Hansestadt Hamburg
Land Mecklenburg-Vorpommern
Land Niedersachsen
Freistaat Sachsen
Land Sachsen-Anhalt
Land Schleswig-Holstein
Freistaat Thüringen

und der Bundesrepublik Deutschland

Herausgeber: Flussgebietsgemeinschaft Elbe
Otto-von-Guericke-Straße 5
39104 Magdeburg
www.fgg-elbe.de

Redaktion: Arbeitsgruppe Oberflächengewässer (AG OW) der FGG
Elbe

Ansprechpartner: Dr. Gregor Ollesch, Geschäftsstelle der Flussgebiets-
gemeinschaft Elbe

Layout: Flussgebietsgemeinschaft Elbe

Redaktionsschluss: Juni 2020

Titelbild: Störbesatzmaßnahme während der Elbeschwimmstaffel in Geesthacht
(12.07.2017), mehr Informationen unter www.sturgeon.de oder www.igb-berlin.de

Zitiervorschlag: Flussgebietsgemeinschaft Elbe (2019): Elbebericht, Entwicklung des
ökologischen und chemischen Zustands der Elbe 2013 – 2015, Schwerpunktthema
Fische und Neunaugen. Magdeburg, 99 S.



Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	II
Tabellenverzeichnis	IV
Abkürzungsverzeichnis	VI
1 Zusammenfassung	7
2 Abstract	11
3 Einleitung	14
4 Entwicklungen allgemeiner Parameter und ausgewählter Qualitätskomponenten im Zeitraum 2013 bis 2015	16
4.1 Hydrometeorologische Entwicklung und Besonderheiten im Zeitraum 2013 bis 2015 ..	16
4.2 Allgemeine und physikalisch-chemische Parameter	21
4.2.1 Wassertemperatur, Sauerstoffhaushalt, pH-Wert	21
4.2.2 Chlorophyll-a.....	23
4.3 Schadstoffe und Nährstoffe	26
4.3.1 Prioritäre Stoffe und bestimmte andere Schadstoffe.....	26
4.3.2 Flussgebietsspezifische Schadstoffe.....	32
4.3.3 Nährstoffe	37
4.4 Biologische Qualitätskomponenten	40
4.4.1 Methodische Erläuterungen.....	40
4.4.2 Zustands- /Potenzialbewertung	41
4.5 Besondere Ereignisse im Berichtszeitraum	43
4.5.1 Unfallbedingte Gewässerbelastung.....	43
4.5.2 Extremereignisse	43
5 Schwerpunktthema Fische und Neunaugen	44
5.1 Ziele der Bewirtschaftung	44
5.1.1 Grundlagen zur Fischpopulation in der Elbe	44
5.1.2 Bewirtschaftungsziele nach WRRL	48
5.1.3 Bewertung der biologischen Qualitätskomponente Fischfauna	48
5.1.4 Aalmanagement.....	49
5.2 Aktuelle Situation des Artenspektrums	52
5.2.1 Obere Barbenregion	53
5.2.2 Tiefland-Barbenregion	55
5.2.3 Brassenregion (Bleiregion)	59
5.2.4 Nebenflüsse	64
5.2.5 Tideelbe	69
5.2.6 Gildenverteilung.....	73
5.3 Entwicklung der Fischpopulation durch den neuen Fischaufstieg in Geesthacht	78
5.4 Fazit	82
6 Ausblick auf den nächsten Elbebericht	84
Literatur	85
Anhang 1: Umweltqualitätsnormen zur Beurteilung des chemischen Zustands	89
Anhang 2: Referenzzönose an der Messstrecke Wittenberg	96
Anhang 3: Darstellung zur Mittelwertbildung	97



Abbildungsverzeichnis

Abbildung 3-1: Übersichtskarte mit den im Text erwähnten Orten, Messstellen/Messstrecken und Pegeln.....	15
Abbildung 4-1: Hochwasserabflüsse in Schöna und Neu Darchau von 2013 bis 2015 (Datengrundlage: Tagesmittelwerte aus kontinuierlichen Messungen).....	18
Abbildung 4-2: Hochwasserabflüsse der Elbe-Nebenflüsse von 2013 bis 2015 (Datengrundlage: Tagesmittelwerte aus kontinuierlichen Messungen).....	19
Abbildung 4-3: Hochwasserabflüsse der Tideelbe von 2013 bis 2015 (Datengrundlage: Tidescheitel aus kontinuierlichen Messungen).....	20
Abbildung 4-4: Tagesamplituden von Sauerstoff [mg l^{-1}] und pH-Wert [-] an der Messstelle Schnackenburg im Zeitraum 2013 bis 2015 (Datengrundlage: Tagesminimum und -maximum aus kontinuierlichen Messungen).....	23
Abbildung 4-5: Chlorophyll-a-Konzentrationen an den Messstellen Schmilka, Schnackenburg und Seemannshöft von 2013 bis 2015 [$\mu\text{g l}^{-1}$] (Datengrundlage: Schmilka und Seemannshöft monatliche Einzelproben, Schnackenburg zweiwöchige Einzelproben).....	25
Abbildung 4-6: Entwicklung der Fluoranthenkonzentration in Magdeburg, Schmilka, Schnackenburg und Seemannshöft von 2013 bis 2015 [$\mu\text{g l}^{-1}$] (Datengrundlage: monatliche Einzelproben).....	29
Abbildung 4-7: Darstellung der Konzentrationen von Tributylzinnverbindungen an der Messstelle Seemannshöft von 2013 bis 2015 [$\mu\text{g l}^{-1}$] (Datengrundlage: monatliche Einzelproben).....	30
Abbildung 4-8: Darstellung der Messwerte von HCH-Verbindungen an der Messstelle Dessau von 2013 bis 2015 [$\mu\text{g l}^{-1}$] (Datengrundlage: monatliche Einzelproben).....	31
Abbildung 4-9: Darstellung der Messwerte für PCB 138 von 2013 bis 2015 [$\mu\text{g kg}^{-1}$] (IQR = Interquartilabstand) (Datengrundlage: Monatsmischproben aus Absetzbecken für Schmilka, Magdeburg, Schnackenburg, Seemannshöft und Mulde, monatliche Einzelproben aus Zentrifugenuntersuchungen für Schwarze Elster, Saale, Havel).....	33
Abbildung 4-10: Darstellung der Messwerte für PCB 153 von 2013 bis 2015 [$\mu\text{g kg}^{-1}$] (Datengrundlage: Monatsmischproben aus Absetzbecken für Schmilka, Magdeburg, Schnackenburg, Seemannshöft und Mulde, monatliche Einzelproben aus Zentrifugenuntersuchungen für Schwarze Elster, Saale, Havel).....	34
Abbildung 4-11: Darstellung der Messwerte für PCB 180 von 2013 bis 2015 [$\mu\text{g kg}^{-1}$] (Datengrundlage: Monatsmischproben aus Absetzbecken für Schmilka, Magdeburg, Schnackenburg, Seemannshöft und Mulde, monatliche Einzelproben aus Zentrifugenuntersuchungen für Schwarze Elster, Saale, Havel).....	34
Abbildung 4-12: Abfluss [$\text{m}^3 \text{s}^{-1}$] und Konzentration von Arsen [mg kg^{-1}] im Schwebstoff an der Messstelle Dessau von 2013 bis 2015 (Datengrundlage: Monatsmischproben aus Absetzbecken, Einzelproben aus Zentrifugenuntersuchungen während des Hochwassers 2013).....	35
Abbildung 4-13: Zink-Konzentrationen von 2013 bis 2015 [mg kg^{-1}] (Datengrundlage: Monatsmischproben aus Absetzbecken für Schmilka, Magdeburg, Schnackenburg, Seemannshöft und Mulde, monatliche Einzelproben aus Zentrifugenuntersuchungen für Schwarze Elster, Saale, Havel).....	36
Abbildung 4-14: Entwicklung für Stickstoffkonzentration an Messstellen der Elbe und der Nebenflüsse [mg l^{-1}] (Datengrundlage: Einzelproben, Querprofilmischproben für Seemannshöft).....	38



Abbildung 4-15: Entwicklung für Phosphorkonzentration an Messstellen der Elbe und der Nebenflüsse [mg l^{-1}] (Datengrundlage: Einzelproben, Querprofilmischproben für Seemannshöft).....	39
Abbildung 4-16: Morphologische Degradation eines als „erheblich verändert“ ausgewiesenen Wasserkörpers (Quelle: LAWA 2012).....	40
Abbildung 4-17: Bewertung des ökologischen Zustands/Potenzials sowie der biologischen Qualitätskomponente und der spezifischen Schadstoffe im Elbestrom (Quelle: FGG Elbe 2015a).....	42
Abbildung 5-1: Elbe von der Staatsgrenze bis zur Mündung in die Nordsee; Typisierung, Einteilung in Wasserkörper (OWK), Fischregionen, Lage der Messstrecken in der Elbe und den Nebenflüssen (verändert nach ARGE 2008).....	45
Abbildung 5-2: Habitatnutzung der Fischlarven und Jungfische rheophiler Arten im Hauptstrom der Elbe, oben: Verdriftung larvaler Fische von den Laichplätzen (1) in die strömungsberuhigten Bereiche unterhalb von Kiesbänken (2) und intakten Buhnen (3); unten: Habitatwechsel juveniler Fische aus den strömungsberuhigten Bereichen unterhalb von intakten Buhnen (3) in Bereiche stärkerer Strömung an Kiesbänken (2) bzw. in die Buhnenfelder unterhalb der durchbrochenen Buhnen (4). (Quelle: Scholten 2002).....	46
Abbildung 5-3: Relative Anteile der trophischen Gilden [%] für die Messstrecken an der Elbe und ihren Nebenflüssen im Zeitraum 2013 bis 2015. Berücksichtigt werden nur solche Arten, die im Zeitraum 1995 – 2015 mindestens einmal mit einem relativen Anteil $\leq 2\%$ nachgewiesen wurden (Datengrundlage: Fangprotokolle, FIS FGG Elbe).....	74
Abbildung 5-4: Relative Anteile der Habitatgilden [%] für die Messstrecken an der Elbe und ihren Nebenflüssen im Zeitraum 2013 bis 2015. Berücksichtigt werden nur solche Arten, die im Zeitraum 1995 – 2015 mindestens einmal mit einem relativen Anteil $\leq 2\%$ nachgewiesen wurden (Datengrundlage: Fangprotokolle, FIS FGG Elbe).....	75
Abbildung 5-5: Relative Anteile an den Reproduktionsgilden [%] für die Messstrecken an der Elbe und ihren Nebenflüssen im Zeitraum 2013 bis 2015. Berücksichtigt werden nur solche Arten, die im Zeitraum 1995 – 2015 mindestens einmal mit einem relativen Anteil $\leq 2\%$ nachgewiesen wurden (Datengrundlage: Fangprotokolle, FIS FGG Elbe).....	76



Tabellenverzeichnis

Tabelle 4-1: Klimatologische Kennwerte der Jahre 2013 bis 2015 und Vergleich mit Referenzperioden (Datengrundlage: Temperaturtagesmittelwerte, Niederschlagstagesummen, DWD, Klimadaten Deutschland).....	16
Tabelle 4-2: Übersicht zu den hydrologischen Hauptwerten der Jahre 2013 bis 2015 und Vergleich mit den langjährigen gewässerkundlichen Hauptwerten [in m ³ s ⁻¹] (Datengrundlage: Tagesmittelwerte aus kontinuierlichen Messungen)	17
Tabelle 4-3: Durchschnittswerte und maximaler Tagesmittelwert (Max.) der Wassertemperatur im Referenzzeitraum für die Messstellen Schmilka, Schnackenburg und Seemannshöft (Datengrundlage: Tagesmittelwerte und Tagesmaximum aus kontinuierlichen Messungen).....	21
Tabelle 4-4: Statistische Kenngrößen der Sauerstoffwerte an den Messstellen Schmilka, Schnackenburg und Seemannshöft von 2013 bis 2015 (Datengrundlage: Tagesminimum und -maximum aus kontinuierlichen Messungen).....	22
Tabelle 4-5: Statistische Kenngrößen der pH-Werte an den Messstellen Schmilka, Schnackenburg und Seemannshöft von 2013 bis 2015 (Datengrundlage: Tagesminimum und -maximum aus kontinuierlichen Messungen).....	22
Tabelle 4-6: Zusammenstellung prioritäre Stoffe und bestimmte andere Stoffe (Datengrundlage: monatliche Einzelproben).....	27
Tabelle 5-1: Relativer Anteil [%] der Fischarten am Gesamtfang der Messstrecke Schmilka im Berichtszeitraum, nachgewiesene Leitarten mit Abundanzanteil von ≥ 5 % in der Referenzzönose sind fett hervorgehoben, Neozoen sind kursiv gesetzt (Datengrundlage: Fangprotokolle, FIS FGG Elbe).....	54
Tabelle 5-2: Relativer Anteil [%] der Fischarten am Gesamtfang der Messstrecke Meißen im Berichtszeitraum, nachgewiesene Leitarten mit Abundanzanteil von ≥ 5 % in der Referenzzönose sind fett hervorgehoben, Neozoen sind kursiv gesetzt (Datengrundlage: Fangprotokolle, FIS FGG Elbe).....	56
Tabelle 5-3: Relativer Anteil [%] der Fischarten am Gesamtfang der Messstrecke Wittenberg im Berichtszeitraum, nachgewiesene Leitarten mit Abundanzanteil von ≥ 5 % in der Referenzzönose sind fett hervorgehoben, Neozoen sind kursiv gesetzt (Datengrundlage: Fangprotokolle, FIS FGG Elbe).....	58
Tabelle 5-4: Relativer Anteil [%] der Fischarten am Gesamtfang der Messstrecke Tangermünde im Berichtszeitraum, nachgewiesene Leitarten mit Abundanzanteil von ≥ 5 % in der Referenzzönose sind fett hervorgehoben, Neozoen sind kursiv gesetzt (Datengrundlage: Fangprotokolle, FIS FGG Elbe).....	60
Tabelle 5-5: Relativer Anteil [%] der Fischarten am Gesamtfang der Messstrecke Schnackenburg im Berichtszeitraum, nachgewiesene Leitarten mit Abundanzanteil von ≥ 5 % in der Referenzzönose sind fett hervorgehoben, Neozoen sind kursiv gesetzt (Datengrundlage: Fangprotokolle, FIS FGG Elbe).....	62
Tabelle 5-6: Relativer Anteil [%] der Fischarten am Gesamtfang der Messstrecke Schwarze Elster im Berichtszeitraum, nachgewiesene Leitarten mit Abundanzanteil von ≥ 5 % in der Referenzzönose sind fett hervorgehoben, Neozoen sind kursiv gesetzt (Datengrundlage: Fangprotokolle, FIS FGG Elbe).....	64
Tabelle 5-7: Relativer Anteil [%] der Fischarten am Gesamtfang der Messstrecke Mulde im Berichtszeitraum, nachgewiesene Leitarten mit Abundanzanteil von ≥ 5 % in der Referenzzönose sind fett hervorgehoben, Neozoen sind kursiv gesetzt (Datengrundlage: Fangprotokolle, FIS FGG Elbe).....	65



Tabelle 5-8: Relativer Anteil [%] der Fischarten am Gesamtfang der Messstrecke Saale im Berichtszeitraum, nachgewiesene Leitarten mit Abundanzanteil von $\geq 5\%$ in der Referenzzönose sind fett hervorgehoben, Neozoen sind kursiv gesetzt (Datengrundlage: Fangprotokolle, FIS FGG Elbe).....	67
Tabelle 5-9: Relativer Anteil [%] der Fischarten am Gesamtfang der Messstrecke Havel im Berichtszeitraum, nachgewiesene Leitarten mit Abundanzanteil von $\geq 5\%$ in der Referenzzönose sind fett hervorgehoben, Neozoen sind kursiv gesetzt (Datengrundlage: Fangprotokolle, FIS FGG Elbe).....	68
Tabelle 5-10: Relativer Anteil [%] der Fischarten am Gesamtfang der Messstrecke Zollenspieker im Berichtszeitraum, bewertungsrelevante Arten sind fett hervorgehoben, wesentliche Arten der für die Abundanzbewertung relevanten Artengruppe „Karpfenartige“ mit einem Stern (*) gekennzeichnet, Neozoen sind kursiv gesetzt (Datengrundlage: Fangprotokolle, FIS FGG Elbe).....	70
Tabelle 5-11: Relativer Anteil [%] der Fischarten am Gesamtfang der Messstrecke Medem im Berichtszeitraum, charakteristische für die Abundanzbewertung relevante Arten sind fett hervorgehoben, Neozoen sind kursiv gesetzt (Datengrundlage: Fangprotokolle, FIS FGG Elbe).....	71
Tabelle 5-12: Summe aller im Rahmen des Fischmonitorings in vergleichbaren Zeiträumen an beiden Fischaufstiegsanlagen am Stauwehr Geesthacht gefangenen Fische	78
Tabelle 5-13: Während des Aufstiegs registrierte Langdistanzwanderfische am Stauwehr Geesthacht im Umgehungsgerinne Süd (2010) (Hufgard & Schwevers 2013a) und im Doppelschlitzfischpass Nord im Zeitraum 2010 bis 2015 am Stauwehr Geesthacht (Hufgard et al. 2013).....	78
Tabelle 5-14: Summe der im Rahmen des Monitorings erfassten Laichfische der Meerforelle in den Programmgebieten in Brandenburg (Quelle: Zahn et al. 2017)	79
Tabelle 5-15: Summe aller im Rahmen des Monitorings erfassten Laichfische des Atlantischen Lachses in den Programmgebieten in Brandenburg, Sachsen und Sachsen-Anhalt (Quelle: Zahn et al. 2017; Daten IfB bzw. LfULG).....	79



Abkürzungsverzeichnis

AG OW	Arbeitsgruppe Oberflächengewässer
ARGE Elbe	Arbeitsgemeinschaft für die Reinhaltung der Elbe
BG	Bestimmungsgrenze
Chl-a	Chlorophyll-a
DWD	Deutscher Wetterdienst
ELSA	Projekt „Schadstoffsanierung Elbsedimente“
FGG	Flussgebietsgemeinschaft
fiBS	fischbasiertes Bewertungssystem
FIS	Fachinformationssystem
FAT-FW	Fishbased Assessment Tool - Estuarine Freshwater
FAT-TW	Fishbased Assessment Tool - Transitional Waters
ggf.	gegebenenfalls
HCH	Hexachlorcyclohexan
IQR	Interquartilabstand
JD	Jahresdurchschnitt
k. Q.	keine UQN
Max.	Maximaler Tagesmittelwert
MHQ	mittlerer Hochwasserabfluss
MNQ	mittlerer Niedrigwasserabfluss
MQ	Mittelwasser, aus Mittel und Abflussmenge
N	Niederschlagssumme
Ø	Durchschnitt
OGewV	Oberflächengewässerverordnung
PAK	Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe
PCB	Polychlorierte Biphenyle
QK	Qualitätskomponente
T	Jahresdurchschnittstemperatur
TBT	Tributylzinn
UQN	Umweltqualitätsnorm
z. B.	zum Beispiel
z. T.	zum Teil
ZHK	zulässige Höchstkonzentration
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie



1 Zusammenfassung

Der vorliegende Elbebericht setzt die Darstellung der chemischen und biologischen Monitoringergebnisse für die Elbe und die wichtigen Nebenflüsse für die Jahre 2013 bis 2015 fort. Das Schwerpunktthema „Fische und Neunaugen“ wird auch im Kontext des seit 2010 bestehenden neuen Fischaufstiegs am Wehr Geesthacht betrachtet. Die Grundlagendaten sind im Fachinformationssystem (FIS) der FGG Elbe abrufbar.

Im Jahr 2013 werden die langjährigen Mittelwerte der Jahresdurchschnittstemperatur der Luft im Elbeeinzugsgebiet erreicht. Demgegenüber sind 2014 und 2015 die Referenzwerte um bis zu 2,5 °C überschritten. Der allgemeine Trend der Erwärmung setzt sich damit fort. In Bezug auf die Niederschläge wird 2013 eine überdurchschnittlich hohe Jahresmenge registriert, während sich die Jahre 2014 und 2015 durch geringe Jahresniederschlags-summen auszeichnen. Im Sommer 2013 kam es zu einem Hochwasserereignis, bei dem an vielen Pegeln im Elbe- und Saaleinzugsgebiet neue höchste Hochwasserstände und -durchflüsse aufgezeichnet wurden. Im Unterschied dazu kennzeichnet das Jahr 2015 eine mehrwöchige Niedrigwasserperiode. Die Ergebnisse des Messprogramms Extremereignisse der FGG Elbe sind für beide Situationen in Fachberichten aufbereitet und veröffentlicht. In der Tideelbe wurde die Sturmflutmarke am Pegel in St. Pauli im Berichtszeitraum 23-mal überschritten.

Die Jahresdurchschnittswerte der Wassertemperatur liegen in Schnackenburg in allen drei Jahren sowie in Schmilka und Seemannshöft in 2014 bzw. 2015 z. T. erheblich über dem langjährigen Mittelwert. Im Oberlauf und Mittellauf der Elbe werden die Anforderungen der OGewV an den guten Zustand für die Maximaltemperatur im Sommerhalbjahr teilweise überschritten. Die gewässertypspezifischen Orientierungswerte für die Sauerstoffkonzentration werden teilweise nicht eingehalten. Demgegenüber liegen die pH-Werte an den drei ausgewählten Messstationen überwiegend im Bereich der Orientierungswertvorgaben. Wie auch in den vorherigen Jahren erreichen die Konzentrationen an Chlorophyll-a (Chl-a) in den Sommermonaten sehr hohe Werte von 150 µg l⁻¹ und höher. Das Sommerhochwasser 2013 und vermutlich verstärkter Fraßdruck des Zooplanktons auf das Phytoplankton (sogenannte Grazingeffekte) während der Niedrigwasserperiode 2015 modifizieren jedoch die übliche Entwicklung. Die Chl-a-Konzentrationen in Seemannshöft sind aufgrund der Einmischung von Nordseewasser und den veränderten hydro-morphologischen Randbedingungen im Maximum von ca. 50 µg l⁻¹ geringer.

An den Messstellen Schmilka, Magdeburg, Schnackenburg und Seemannshöft werden nahezu alle Umweltqualitätsnormen (UQN) für die prioritären und bestimmten anderen Schadstoffe eingehalten. Überschreitungen der UQN für Tributylzinn liegen in Magdeburg, Schnackenburg und Seemannshöft vor.



Für den Elbestrom sind im Zeitraum von 2013 bis 2015 nur wenige der flussgebiets-spezifischen Schadstoffe von Bedeutung. Durch eine ereignisbedingte Stofffreisetzung in Ústí nad Labem treten in 2015 extreme Erhöhungen der Konzentration von PCB-Kongeneren auf. Darüber hinaus gibt es Überschreitungen der UQN bei Arsen und Zink.

Im Berichtszeitraum 2013 bis 2015 setzt sich der generelle Trend zur Verminderung der Nährstoffkonzentrationen und -frachten der Stickstoff- und Phosphorverbindungen fort. Der für die Bewirtschaftungsplanung maßgebliche gleitende Mittelwert liegt jedoch weiterhin bei $3,2 \text{ mg l}^{-1}$ und damit über den Vorgaben der OGewV. Die Jahresmittelwerte der P_{ges} -Konzentration liegen generell über dem gewässertypspezifischen Orientierungswert von $0,1 \text{ mg l}^{-1}$.

Der ökologische Zustand der Elbe von der tschechischen Grenze bis zum Wehr Geesthacht ist weiterhin „unbefriedigend“. Ursächlich ist dies auf einen „unbefriedigenden“ Zustand der Teilkomponente Phytoplankton in allen sechs Wasserkörpern und der Teilkomponente Makrophyten/Phytobenthos in drei Wasserkörpern zurückzuführen. Die als erheblich verändert eingestufte Tideelbe wird mit „mäßig“ bewertet.

Mit dem Schwerpunktthema „Fische und Neunaugen“ wird ein Thema aufgegriffen, das von überregionaler Bedeutung ist und in der wichtigen Wasserbewirtschaftungsfrage „Durchgängigkeit und Gewässerstruktur“ seinen Ausdruck findet. Die Elbe in Deutschland gliedert sich in unterschiedliche Fischregionen. Der deutsche Teil der Oberen Elbe bis zur Saalemündung ist in die Obere Barbenregion und die Tiefland-Barbenregion aufgeteilt. Dem schließt sich bis zum Ausgang des Hamburger Hafens die Brassenregion an. Das Ästuar wird in Obere und Untere Kaulbarsch-Flunder-Region unterteilt. Die Fischfauna der Elbe veränderte sich in den vergangenen 150 Jahren durch Eingriffe des Menschen in die Habitatstruktur, durch Überfischung und Schadstoffeinleitungen deutlich. Das trifft auch auf die Strömungsverhältnisse entlang der Oberen und Mittleren Elbe zu, die durch den Einbau von Buhnen verändert worden sind. Der Ausbau des Stroms für die Schifffahrt führte zu einem Rückgang charakteristischer Fischarten sowie wirtschaftlich bedeutender Fischarten für die Elbfischerei und später, u. a. durch Zunahme der kommunalen und industriellen Abwassereinleitungen, zum Verlust einzelner Fischarten, wie dem Stör oder dem Maifisch. In der Nachwendezeit hat sich der Bestand vieler Arten wieder deutlich erholt.

Zur Darstellung der aktuellen Situation der Fischfauna in den Jahren 2013-2015 wurden Fangberichte aus insgesamt elf Messstrecken ausgewertet. An den ausgewählten Messstrecken der Oberen und Mittleren Elbe Schmilka, Meißen, Wittenberg, Tangermünde und Schnackenburg, sowie den Messstrecken der wichtigen Nebenflüsse Schwarze Elster, Mulde, Saale und Havel, verdeutlicht der Vergleich der Abundanzen der Leitarten mit den langjährigen Mittelwerten und den Vorgaben der Referenzzönosen, dass weiterhin



Handlungsbedarf besteht, um den guten ökologischen Zustand der biologischen Qualitätskomponente Fischfauna zu sichern.

Die Tideelbe zeichnet sich durch den Übergang vom limnischen Bereich zum polyhalinen Meer aus und stellt daher besondere Herausforderungen an die dort vorkommenden Arten. An der Messstrecke Zollenspieker ist der Stint als anadrome Fischart mit einer relativen Abundanz von ca. 30 % eine bestandsbildende Art. Auch an der Messstrecke Medem werden hohe relative Artenanteile durch wenige Arten hervorgerufen. Vorherrschend sind hier Stint und Hering, von denen im Berichtszeitraum z. T. mehr als 10.000 Individuen/pro Jahr gefangen wurden.

Fischarten können entsprechend ihrer ökologischen Anforderungen z.B. hinsichtlich ihrer Ernährung, Reproduktion oder Strömungspräferenz in sogenannte ökologische Gilden eingeteilt werden. In der trophischen Gilde dominieren omnivore Arten, also sogenannte Allesfresser, zu denen unter anderem die häufig eudominant, d.h. mit > 10 % relativem Anteil auftretenden Arten Aland, Brasse, Döbel, Plötze oder Ukelei zählen. In der Habitatpräferenz liegt der Anteil der strömungsliebenden Arten bezogen auf die Individuenanzahl bei 30 bis 50 % und damit im Bereich der von den Referenzzönosen vorgegebenen Werte. Die Reproduktionsgilden werden durch die phyto-lithophile Gilde dominiert, die sich durch die Nutzung von Pflanzen und/oder Steinen als Laichsubstrat auszeichnet. Die Reproduktionsgilden spiegeln in besonderem Maße die vielfältigen Habitatstrukturen eines Gewässers an der Messstrecke wider.

Die im Jahr 2010 fertiggestellte Fischaufstiegshilfe in Form eines Doppelschlitzpasses am Nordufer des Wehrs Geesthacht hat für die Langdistanzwanderfische und auch für alle anderen Fischarten in der Elbe eine sehr große Bedeutung. Neben der positiven Wirkung auf den Aufstieg von Meerforelle und Lachs sind die durch ein intensives Monitoring belegten Aufstiegszahlen von Flussneunaugen und Aal besonders hoch. Dennoch zeigen sich diese Erfolge bisher noch nicht eindeutig in ihrer Wirkung auf die Zusammensetzung der Fischfauna der Mittleren und Oberen Elbe.

Neben hydromorphologischen Veränderungen und Querbauwerken bestimmen die abiotischen Rahmenbedingungen, z. B. Wassertemperatur und Strömungsverhältnisse, die Variabilität der Fischpopulation und insbesondere der Wanderfische. Diese Wechselwirkungen beeinflussen die langfristige Entwicklung der Fischfauna in der Elbe. Für die Bewertung der Fischfauna der Mittleren und der Oberen Elbe liefert die Elektrofischerei plausible Untersuchungsergebnisse, in der Tideelbe erfolgt dagegen die Hamenbefischung (s. Kapitel 5.2.5).

An den ausgewählten Messstrecken zeichnet sich die Artenzusammensetzung durch eine hohe Variabilität zwischen den Einzeljahren aus. Der Vergleich der Abundanzen der



Leitarten mit den jeweiligen Abundanzwerten in den Referenzfischzönosen verdeutlicht auch weiterhin bestehende Defizite und die Notwendigkeit einer fortgesetzten Umsetzung von Maßnahmen zum Erreichen der Bewirtschaftungsziele.

Im Elbebericht 2016 bis 2018 wird neben der Weiterführung der Zeitreihen zu allgemeinen Parametern und ausgewählten Qualitätskomponenten auch der umfangreiche Datensatz der Hubschrauberbefliegungen der Tideelbe vorgestellt und ausgewertet.



2 Abstract

This Elbe Water Quality Report resumes the description of chemical and biological monitoring results of the River Elbe and important tributary streams for the period 2013 to 2015. The special focus on the issue “Fishes and Lampreys” contextualizes the impact of the new fish pass completed in 2010 at the weir Geesthacht. Basic data used for this report are available at the Data Information System (FIS) of the Elbe River Basin Community (RBC Elbe).

In 2013, the long-term average of the mean annual air temperature is reached in the Elbe basin. In contrast, the reference values are exceeded by up to 2.5 °C in 2014 and 2015 which indicates the general trend of increasing air temperature. Concerning the annual precipitation sum in 2013 an above the average is recorded whereas 2014 and 2015 are characterized by average rainfall sums below the long term average. In the summer of 2013 a flood event occurred that led to new records of highest water levels or discharges in history at many gauging stations of the River Elbe and Saale. Contrary, the year 2015 showed a distinguished low flow situation for several weeks. For both, flood and low flow period, the results of a supplementary monitoring programme are evaluated and published in special reports. In Hamburg, situated at the tidal tailwater, a total of 23 storm surges occurred in the period 2013 to 2015 at the gauge in St. Pauli.

The water temperature surpasses the annual averages considerable at the station in Schnackenburg in all three years of the reporting period and at Schmilka and Seemannshöft in the years 2014 and 2015. The specifications of the German Surface Water Ordinance for maximum tolerable water temperature in the summer period are partly exceeded in the upper and middle reach of the German part of the Elbe. Specific threshold values for oxygen concentration are partly not met in the River Elbe. However, the pH-values are within the tolerable range at the three selected monitoring stations. As in previous years, the summerly chlorophyll-a concentrations go up to 150 µg l⁻¹ and higher. The summer flood in 2013 and probably increased predator pressure from the zooplankton on the phytoplankton, so-called grazing effects, during the low flow period in 2015 modify the general development. In Seemannshöft the chlorophyll-a concentrations are lower with a maximum of 50 µg l⁻¹ due to mixing with water from the North Sea and the specific hydromorphological conditions.

The environmental quality standards (EQS) of almost all priority substances and several other pollutants are met at the monitoring stations Schmilka, Magdeburg, Schnackenburg and Seemannshöft. Tributyltin concentrations exceed the EQS at Magdeburg, Schnackenburg and Seemannshöft.

During the reporting period 2013 to 2015 only few river basin specific substances are significant in the River Elbe. An incident in Ústí nad Labem caused an extreme increase of



the concentration of congeners of polychlorinated biphenyl (PCB) in 2015. Furthermore, arsenic and zinc exceed the EQS.

The general trend of decreasing concentrations and loads of nitrogen species and phosphorus species continues during the reporting period. Nevertheless the sliding average which is relevant for basin management continuous to be around 3.2 mg l⁻¹ and thus exceeds the specifications of the German Surface Water Ordinance. The annual average concentration of total phosphorus is above the specific values of 0.1 mg l⁻¹ on the whole.

The ecological status of the River Elbe from the German-Czech border to the weir in Geesthacht is still “poor”. This is caused by a poor status of the biological quality elements phytoplankton in all six water bodies and macrophytes/phytobenthos in three water bodies. The ecological potential of the heavily modified water bodies in the Elbe estuary has been classified as “moderate”.

The key issue of this report “Fishes and Lampreys” is of river wide importance and therefore is dealt within the significant water management issues in the field of “passability in watercourses and water structure”. The German part of the River Elbe is divided into different zones of typical fish fauna. The upstream reach from the German-Czech border to the confluence of the Saale is classified accordingly to the classification as upper barbel zone and lowland barbel zone. The bream zone follows downstream until the Port of Hamburg. The estuary is divided into the upper and lower ruffe-flounder zone. Within the last 150 years the fish fauna of the River Elbe has undergone anthropogenic interventions into the habitat structure by the input of harmful substances and by overfishing. The flow conditions along the upper and middle reach changed due to the placing of groin. The physical alteration for navigation led to a decrease of typical and economically important fish species. Later, the increase of communal and industrial wastewater caused the loss of particular fish species such as sturgeon or allis shad. However, the populations recovered significantly in the post-reunification era.

Catch reports from eleven sections were evaluated to describe the situation of the fish fauna for the years 2013 to 2015. The comparison of abundances of keystone species with long-term average values and defaults of the reference situation show clearly for the sections in the upper and middle reach of the River Elbe in Schmilka, Meißen, Wittenberg, Tangermünde and Schnackenburg as well as from the major tributaries, Schwarze Elster, Mulde, Saale and Havel, the demand of further measures to secure the good status of the biological quality element fish.

The Elbe estuary is characterised by the transition from the limnetic ecosystem to the polyhaline seawater and presents unique demands to the fish species. The anadromous smelt is the dominant species in the section Zollenspieker with a share of 30 %. Also, in the



section Medem few fish species are dominant. Especially smelt and herring are predominant of which more than 10.000 individuals were caught in single years of the period 2013 to 2015.

Fish species are classified into guilds according to their ecological demands such as trophic level, reproduction or flow preference. Omnivore species dominate the trophic guild among which are the often eudominant species (i.e. with a relative share above 10 %) ide, bream, chub, roach and bleak. In the habitat-preference the portion of 30 - 50 % of high flow preferring species based on the number of individuals is within the range of the reference. The phyto-lithophil guild which requires plants and stones for spawning dominates the reproduction type. The differentiation within the guild of reproduction particularly reflect the diversity of the aquatic ecosystem.

The double slot fish pass at the northern river bank at the weir Geesthacht, finished in 2010, is of utmost importance for the long-distance migration fishes and for all other fish species. Aside the positive effect for the upstream migration of sea trout and salmon results from intensive monitoring indicate high migration numbers of eel and lamprey. However, the impact effect of the fish pass on the fish fauna in the upper and middle reach of the River Elbe cannot be substantiated.

The dynamic abiotic conditions like water temperature and flow conditions as well as hydromorphological alterations and barriers determine the variability of the fish fauna and especially the population dynamics of long distance migratory fish species. These interdependencies control the long-term development of the fish fauna in the River Elbe. For the upper and middle reach of the River Elbe, electrofishing provides plausible results. In the Elbe estuary stow net fishing takes place.

The species composition at the selected sections is characterised by a high interannual variability. The comparison of abundances of keystone species with defaults of the reference indicate a present deficit and the need of further measures to achieve the management targets.

The Elbe Water Quality Report 2016 to 2018 will continue the time series of general parameters and selected quality elements and evaluate them. Additionally, comprehensive data of the Elbe estuary that was sampled by helicopter campaigns will be exploited.



3 Einleitung

Der Elbebericht 2013 bis 2015 setzt die Darstellung der chemischen und biologischen Monitoringergebnisse für die Elbe und die Einmündungen der wichtigen Nebenflüsse Schwarze Elster, Mulde, Saale und Havel fort. Dabei werden nicht nur die Ergebniszeitreihen der geregelten Schadstoffe fortgeschrieben, der Bericht nimmt auch Bezug auf das Schwerpunktthema „Nährstoffe“ aus dem Elbebericht 2009 bis 2012 und stellt die Weiterentwicklung der Nährstoffkonzentrationen dar. Im Zuge der Aktualisierung des Bewirtschaftungsplans der FGG Elbe für den WRRL-Bewirtschaftungszeitraum 2016 bis 2021 hatten die Länder auch die biologischen Qualitätskomponenten erneut bewertet, so dass diese Ergebnisse für die Elbe, wie auch im Bericht 2009 bis 2012, nur kurz zusammengefasst werden. Die Auswahl der Messstellen richtet sich an den vorherigen Elbeberichten aus und wird, um Aussagen zu verdeutlichen, durch Daten von zusätzlichen Messstellen ergänzt.

Im Unterschied zum vorangegangenen Elbebericht (FGG Elbe 2017a) wird auf die Vorgaben der seit 2016 gültigen neuen OGewV Bezug genommen.

Das Schwerpunktthema des Elbeberichts 2013 bis 2015 sind die „Fische und Neunaugen“. Damit wird eine lange Tradition der Arbeitsgemeinschaft für die Reinhaltung der Elbe (ARGE Elbe) und der FGG Elbe fortgesetzt. Das Fachinformationssystem der FGG Elbe umfasste zum Zeitpunkt der Datenauswertung nahezu 85.000 Messwerte aus 58 Fangbereichen. Neben der Ergebnisdarstellung für ausgewählte Befischungstrecken, die eine gute bis sehr gute Datenlage für den Berichtszeitraum aufweisen, werden auch, soweit möglich, Vergleiche mit älteren Daten gezogen. Auf die Auswirkungen der durch den neu errichteten Fischaufstieg am Wehr Geesthacht erheblich verbesserten Durchgängigkeit seit 2010 wird im Kapitel 5.3 gesondert eingegangen.

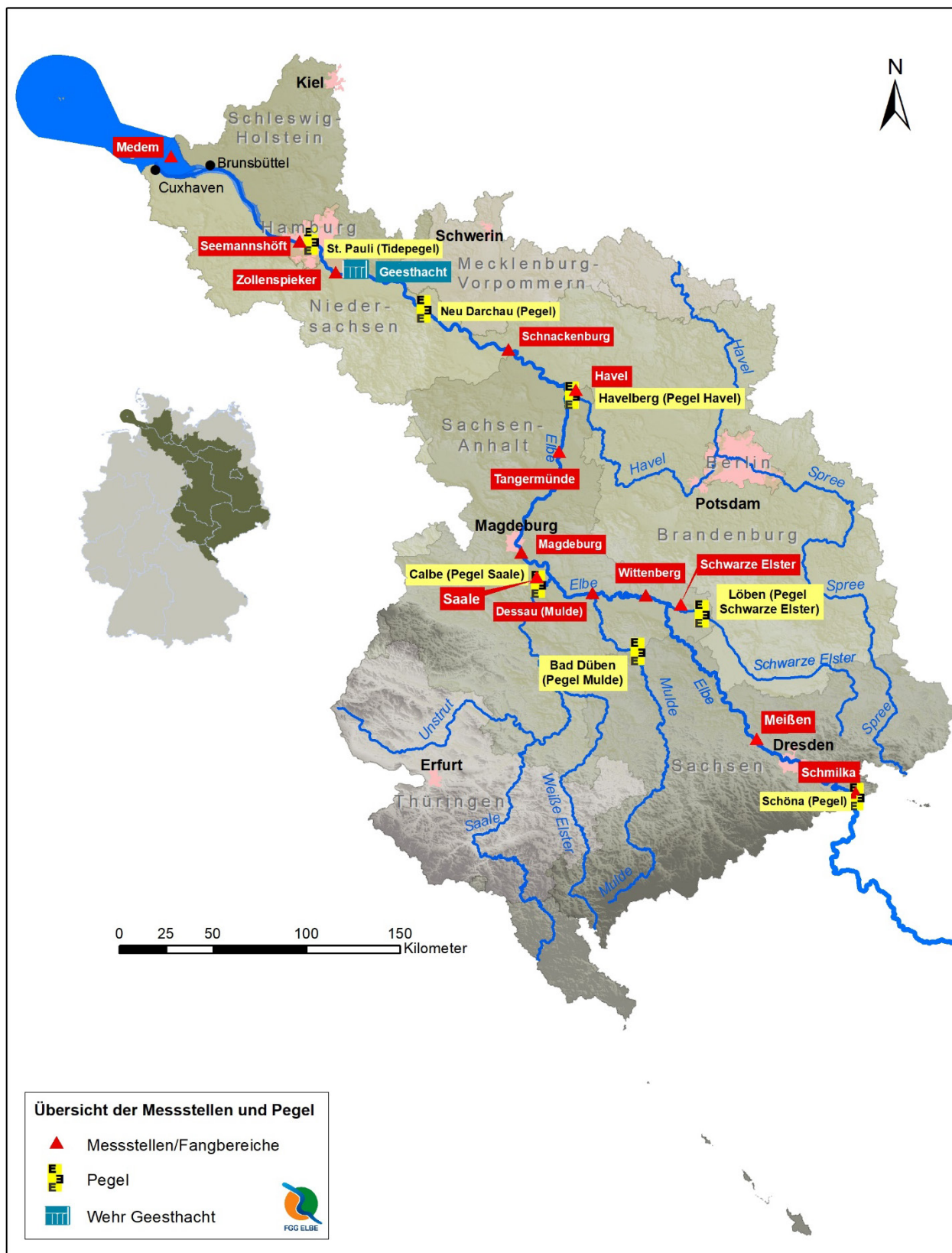


Abbildung 3-1: Übersichtskarte mit den im Text erwähnten Orten, Messstellen/Messstrecken und Pegeln



4 Entwicklungen allgemeiner Parameter und ausgewählter Qualitätskomponenten im Zeitraum 2013 bis 2015

4.1 Hydrometeorologische Entwicklung und Besonderheiten im Zeitraum 2013 bis 2015

Die Aufzeichnungen der klimatologischen Stationen in Dresden, Magdeburg und Hamburg zeigen für die drei Jahre des Berichtszeitraums Abweichungen von den langjährigen Mittelwerten (Tabelle 4-1). Im Jahr 2013 weisen die Stationen Dresden und Magdeburg überdurchschnittlich hohe Jahresniederschlagsmengen auf. Die Jahre 2014 und 2015 sind hingegen in Dresden durch geringe Jahresniederschlagssummen geprägt. Auffallend ist die sehr geringe Jahresniederschlagssumme 2014 von nur 681 mm in Hamburg, die einer Verringerung von ca. 15 % gegenüber dem Mittelwert von 1981 bis 2010 entspricht. Die langjährigen Mittelwerte der Jahresdurchschnittstemperatur werden im Jahr 2013 mit geringen Abweichungen erreicht. In den Jahren 2014 und 2015 werden diese langjährigen Mittelwerte jedoch an allen Messstellen überschritten. Die Überschreitung beträgt in Dresden 1,5 bis 2 °C, in Magdeburg sogar 2,5 bzw. 1,7 °C und in Hamburg 2,2 bzw. 1,4 °C bei Berücksichtigung der unterschiedlichen Referenzzeiträume. Diese beiden Jahre setzen damit den allgemeinen Trend der Erwärmung auch im Einzugsgebiet der Elbe fort. Mit einer deutschlandweiten Jahresdurchschnittstemperatur (T) von 10,3 °C war 2014 das bislang wärmste durch den Deutschen Wetterdienst (DWD) für Deutschland ermittelte Jahr (DWD 2014). Das Jahr 2015 war mit den Jahren 2000 und 2007 das zweitwärmste in Deutschland aufgezeichnete Jahr (DWD 2015).

Tabelle 4-1: Klimatologische Kennwerte der Jahre 2013 bis 2015 und Vergleich mit Referenzperioden (Datengrundlage: Temperaturtagesmittelwerte, Niederschlagstagesummen, DWD, Klimadaten Deutschland)

	Mittelwert 1961-1990 ¹		Mittelwert 1981-2010 ¹		2013		2014		2015	
	N	T	N	T	N	T	N	T	N	T
Dresden	667	8,9	664	9,4	741	9,0	596	10,9	630	10,8
Magdeburg	494	8,7	520	9,5	577	9,8	546	11,2	512	10,9
Hamburg	770	8,6	793	9,4	730	9,2	681	10,8	793	10,1

¹Quelle: <http://www.dwd.de/mittelwerte>, N=Niederschlagssumme in mm, T=Jahresdurchschnittstemperatur in °C

Tabelle 4-2 stellt die hydrologischen Hauptwerte für den Pegel Schöna im Bereich der deutsch-tschechischen Grenze und für den Pegel Neu Darchau als letztem Pegel vor dem Wehr Geesthacht und dem Beginn der Tideelbe dar. Im Jahr 2013 fallen die weit überdurchschnittlichen Hochwasserabflüsse sowohl in Schöna als auch in Neu Darchau auf (Abbildung 4-1). Auslöser für das Sommerhochwasserereignis 2013 waren eine Abfolge von Tiefdruckgebieten, die das Wettergeschehen im Mai und Juni 2013 dominierten. Sie sorgten



mit Starkniederschlägen und mit äußerst ergiebigem Dauerregen für hohe Regenmengen. An vielen Pegeln im Elbe- und Saaleinzugsgebiet wurden neue höchste Hochwasserstände und -durchflüsse registriert (FGG Elbe 2013). Demgegenüber ist das Jahr 2014 durchschnittlich bis unterdurchschnittlich im Hinblick auf die mittleren und hohen Abflüsse. Das trifft wesentlich ausgeprägter auch auf 2015 zu. Im Unterschied zu 2014 kennzeichnet das Jahr 2015 jedoch eine mehrwöchige Periode mit besonders geringen Abflüssen (FGG Elbe 2018a). Vergleichbare Niedrigwasserereignisse wurden zuletzt in den Jahren 2003 und 1964 beobachtet. Ursache war ein sich bereits in 2014 aufbauendes Niederschlagsdefizit einschließlich geringer Schneerücklagen in den Mittelgebirgen und besonders hoher Frühjahrs- und Sommertemperaturen 2015 (IKSE 2017).

Tabelle 4-2: Übersicht zu den hydrologischen Hauptwerten der Jahre 2013 bis 2015 und Vergleich mit den langjährigen gewässerkundlichen Hauptwerten [in $m^3 s^{-1}$] (Datengrundlage: Tagesmittelwerte aus kontinuierlichen Messungen)

Pegel Schöna (Elbe-km 2,1)					
langjährig			2013	2014	2015
MNQ	103	NQ	136	106	76
MQ	308	MQ	439	208	199
MHQ	1.300	HQ	3.710	646	852
Pegel Neu Darchau (Elbe-km 536,4)					
langjährig			2013	2014	2015
MNQ	272	NQ	341	261	177
MQ	708	MQ	983	475	483
MHQ	2.040	HQ	4.070	805	1.360

Insgesamt zeigen die Abflüsse an den Pegeln Schöna und Neu Darchau eine ähnliche Entwicklung, sowohl beim Hochwasser 2013 als auch beim Niedrigwasser 2015. Am Pegel Schöna ist die stabilisierende Wirkung der Talsperrensteuerung in Tschechien auf die Trockenwetterabflusssituation 2015 erkennbar, die über einen längeren Zeitraum zwischen ca. 90 und 100 $m^3 s^{-1}$ schwankt. Im Vergleich zum deutschen Elbeabschnitt weisen die wichtigen Nebenflüsse eine differenziertere Entwicklung insbesondere bei den Extremereignissen 2013 und 2015 auf (Abbildung 4-2). Das Hochwasser des Jahres 2013 zeichnet sich markant in den Abflussganglinien von Mulde und Saale ab. Im langjährigen Vergleich ist der Scheitelabfluss in Bad Dübener Mulde mit 1.580 $m^3 s^{-1}$ nach 2002 der zweithöchste bislang aufgezeichnete Wert, der den langjährigen mittleren Hochwasserabfluss um das Dreifache übersteigt. Am Saalepegel in Calbe wurde im Juni 2013 sogar mit 1.000 $m^3 s^{-1}$ ein neuer Höchstwert ermittelt, der mehr als das Doppelte über dem langjährigen mittleren Hochwasserabfluss liegt. Auch das Einzugsgebiet von Havel und Spree war 2013 vom



Hochwasser betroffen. Die Extremwerte und mehrfache Überschreitung der Hauptwerte wurden jedoch nicht erreicht. Obwohl die Niedrigwassersituation im Jahr 2015 besonders im tschechischen Teil des Elbeeinzugsgebietes ausgeprägt war, sind auch die Abflüsse in den deutschen Teileinzugsgebieten durch eine langanhaltende Periode mit niedrigen Wasserständen gekennzeichnet (IKSE 2017).

Unterhalb des Wehrs Geesthacht werden die Wasserstände durch die Tide bestimmt (Abbildung 4-3). In den drei Jahren des Betrachtungszeitraums wurde die Sturmflutmarke von 850 cm am Pegel in St. Pauli 23-mal überschritten. Generell treten die Sturmfluten im Winter auf. Eine besondere Häufung von Überschreitungen der Sturmflutmarke gab es im Dezember 2014 und Januar 2015. Mit 1.108 cm über dem Pegelnullpunkt erreichte die durch Orkantief Xaver verursachte „Nikolausflut“ 2013 den höchsten Sturmflutstand im Berichtszeitraum.

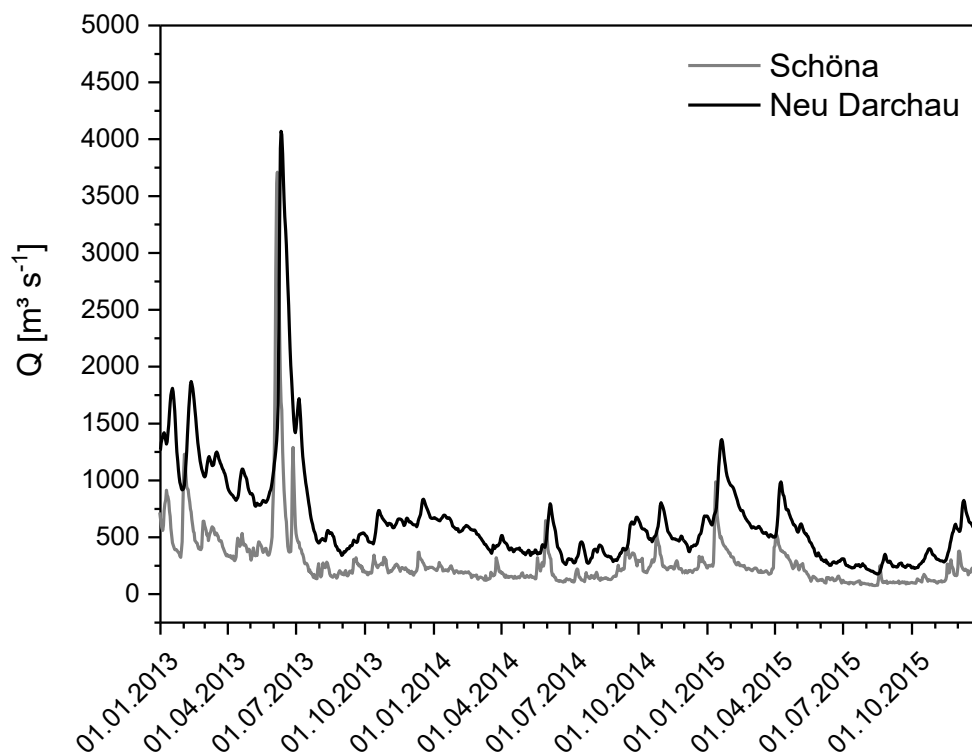


Abbildung 4-1: Hochwasserabflüsse in Schöna und Neu Darchau von 2013 bis 2015 (Datengrundlage: Tagesmittelwerte aus kontinuierlichen Messungen)

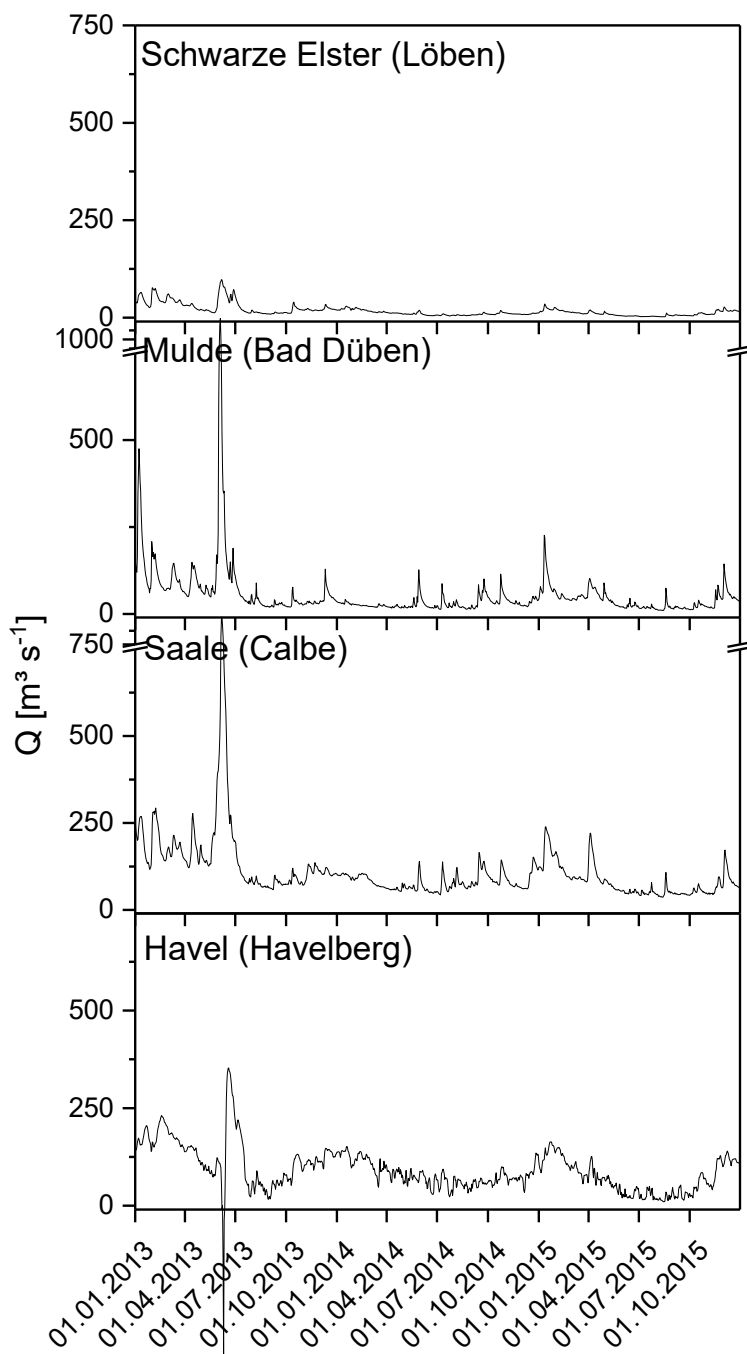


Abbildung 4-2: Hochwasserabflüsse der Elbe-Nebenflüsse von 2013 bis 2015 (Datengrundlage: Tagesmittelwerte aus kontinuierlichen Messungen)

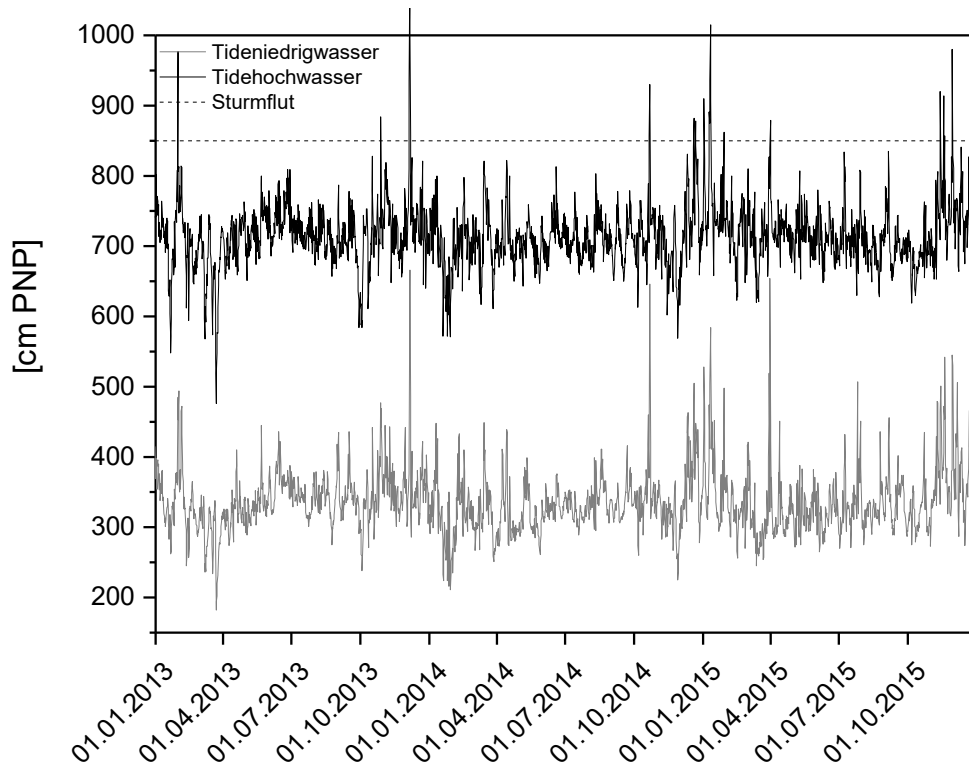


Abbildung 4-3: Hochwasserabflüsse der Tideelbe von 2013 bis 2015 (Datengrundlage: Tidescheitel aus kontinuierlichen Messungen)

BOX 1

Nach einem regenreichen Jahr 2013 zeichnen sich 2014 und 2015 durch relativ geringe Jahresniederschlagsmengen aus. Darüber hinaus setzt sich der allgemeine Trend der Erwärmung auch im Einzugsgebiet der Elbe fort. 2013 ist durch ein Extremhochwasser gekennzeichnet, 2015 demgegenüber durch ein Niedrigwasserereignis. Mit 1.108 cm über dem Pegelnullpunkt erreichte die durch Orkantief Xaver verursachte „Nikolausflut“ 2013 den höchsten Sturmflutstand von insgesamt 23 Sturmfluten im Elbeästuar im Berichtszeitraum.



4.2 Allgemeine und physikalisch-chemische Parameter

4.2.1 Wassertemperatur, Sauerstoffhaushalt, pH-Wert

Die Wassertemperatur bestimmt wesentliche biochemische Reaktionen und physikalische Vorgänge. Sie hat auch Einfluss auf das Wachstumsverhalten und den Fortpflanzungserfolg von Fischen (Reinartz et al. 2007). Auch das Wanderungsverhalten wird durch Temperaturschwellen beeinflusst. Die Fischregionen im Längsprofil eines Flusses unterscheiden sich auch durch ihre Temperaturcharakteristik. So kann z. B. die klimawandelbedingte Temperaturerhöhung zur Einengung von Lebensräumen führen oder den Fisch selbst beeinträchtigen, da seine Körpertemperatur dem des umgebenden Wassers entspricht. Im Berichtszeitraum von 2013 bis 2015 liegen die Jahresdurchschnittstemperaturen des Wassers im Jahr 2013 in Schmilka und Seemannshöft im Bereich des langjährigen Mittelwertes (Tabelle 4-3). In Schnackenburg in allen drei Jahren sowie in Schmilka und Seemannshöft in 2014 bzw. 2015 liegen die Jahresdurchschnittstemperaturen des Wassers z. T. erheblich über dem langjährigen Mittelwert. In Schnackenburg liegt die Jahresdurchschnittstemperatur nahezu 2 °C über dem langjährigen Mittelwert von 11,6 °C. Die Anforderungen an den guten Zustand/Potenzial für die Maximaltemperatur im Sommerhalbjahr von April bis November sind je nach Fischgemeinschaft und Gewässertyp unterschiedlich. Für die Fließstrecken der Elbe sind die in der Regel ≤ 23 bis ≤ 28 °C im Unterlauf der Binneneibe. Im Oberlauf und Mittellauf der Elbe werden diese Werte teilweise überschritten.

Tabelle 4-3: Durchschnittswerte und maximaler Tagesmittelwert (Max.) der Wassertemperatur im Referenzzeitraum für die Messstellen Schmilka, Schnackenburg und Seemannshöft (Datengrundlage: Tagesmittelwerte und Tagesmaximum aus kontinuierlichen Messungen)

	Temperatur [°C]	2009-12	2013	2014	2015
Schmilka	Ø 11,9 (1994-2015)	11,9	11,0	13,3	13,0
	Max. 27,2	25,8	24,7	24,7	26,3
Schnackenburg	Ø 11,6 (1990-2015)	12,0	13,5	13,2	12,4
	Max. 27,2	27,2	24,8	25,7	26,5
Seemannshöft	Ø 11,9 (1990-2015)	11,7	11,3	12,6	12,1
	Max 26,5	25,6	24,7	24,7	22,3

Tabelle 4-4 zeigt statistische Kennwerte des Sauerstoffhaushalts an den Messstellen Schmilka, Schnackenburg und Seemannshöft für den Berichtszeitraum. Die Mittelwerte der Sauerstoffkonzentration im Berichtszeitraum schwanken im Minimum von 8,4 mg l⁻¹ in Seemannshöft bis zu 12,45 mg l⁻¹ als Maximum in Schnackenburg. Die absoluten Minima liegen unter 5 mg l⁻¹ und damit unter dem gewässertypspezifischen Orientierungswert von 7 mg l⁻¹. Die Maximalwerte liegen bei ca. 15 mg l⁻¹ und darüber. Auffallend hohe



photosynthesebedingte Tagesamplituden der Sauerstoffkonzentration kennzeichnen Schmilka. In Seemannshöft sind diese deutlich geringer ausgeprägt.

Tabelle 4-4: Statistische Kenngrößen der Sauerstoffwerte an den Messstellen Schmilka, Schnackenburg und Seemannshöft von 2013 bis 2015 (Datengrundlage: Tagesminimum und -maximum aus kontinuierlichen Messungen)

	Sauerstoffwerte [mg l⁻¹]	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Median	Maximum
Schmilka	Tagesminimum	9,87	2,46	4,6	10,1	14,3
	Tagesmaximum	10,94	2,60	5,6	11,2	18,8
	Tagesamplitude	1,08	2,78	0	8,8	13,8
Schnackenburg	Tagesminimum	10,85	1,89	4,1	11	14,8
	Tagesmaximum	12,45	2,36	4,8	12,4	19,9
	Tagesamplitude	1,60	1,62	0	1	7,8
Seemannshöft	Tagesminimum	8,4	3,24	1,4	8,45	14,2
	Tagesmaximum	9,19	3,00	2,2	9,3	14,6
	Tagesamplitude	0,79	0,45	0,1	0,7	4,3

Der gewässertypspezifische Orientierungswert für den pH-Wert liegt im Bereich von 7 bis 8,5. Fast alle Kennwerte der drei Messstationen im Berichtszeitraum liegen in diesem Bereich (Tabelle 4-5). Ausnahmen davon bilden die Maximalwerte in Schmilka und Schnackenburg mit pH-Werten über 9.

Tabelle 4-5: Statistische Kenngrößen der pH-Werte an den Messstellen Schmilka, Schnackenburg und Seemannshöft von 2013 bis 2015 (Datengrundlage: Tagesminimum und -maximum aus kontinuierlichen Messungen)

		Mittelwert [-]	Standardabweichung	Minimum	Median	Maximum
Schmilka	Tagesminimum	7,76	0,39	7,2	7,7	9,1
	Tagesmaximum	7,94	0,51	7,3	7,8	9,4
	Tagesamplitude	0,18	0,19	0	0,1	0,9
Schnackenburg	Tagesminimum	8,2	0,33	0,74	8,1	9,0
	Tagesmaximum	8,73	0,43	7,5	8,3	9,2
	Tagesamplitude	0,18	0,18	0	0,1	1
Seemannshöft	Tagesminimum	7,85	0,23	7,3	7,9	8,5
	Tagesmaximum	7,95	0,25	7,4	7,9	8,6
	Tagesamplitude	0,1	0,08	0	0,1	0,4

Der funktionale Zusammenhang von photosynthesebedingten Sauerstofftagesgängen und Änderung des pH-Wertes ist in Abbildung 4-4 dargestellt. Auffällig ist die besonders deutliche Ausprägung der Tagesgänge im Jahr 2015, das durch eine lange Niedrigabflussperiode und hohe Wassertemperaturen gekennzeichnet ist. Im Zuge des Stoffaufbaus durch Assimilation

erhöht sich im Laufe des Tages die Sauerstoffkonzentration. Bei höheren Temperaturen im Sommer steigt der Sauerstoffbedarf bei Fischen, dem aber eine temperaturerhöhungsbedingte Abnahme der Sauerstofflöslichkeit gegenübersteht. Eine eutrophierungsversuchte zu hohe Assimilation erhöht jedoch über die Sauerstoffproduktion den Gasgesamtdruck im Wasser und kann die Gasblasenkrankheit bei Fischen auslösen, wenn diese den betroffenen Bereich nicht verlassen können. Durch ein Ungleichgewicht der Sauerstoffproduktion während des Tages und der geringeren Abgabe von Kohlendioxid während der Nacht tritt eine Alkalisierung des Wassers ein. Zusätzlich kann die Anhebung des pH-Wertes verstärkt werden, wenn bei steigenden Temperaturen mehr Kohlendioxid in Form von Kohlensäure aus dem Wasser entzogen wird. Erhöhte pH-Werte und insbesondere starke Schwankungen führen zu starkem Stress bei den Fischen, die generell einen pH-Wert zwischen 5,5 und 6 bevorzugen. Durch Anstieg des pH-Wertes auf über 8 verschiebt sich das Gleichgewicht von Ammonium und Ammoniak hin zum Ammoniak, das toxische Eigenschaften aufweist und so plötzliches Fischsterben auslösen kann.

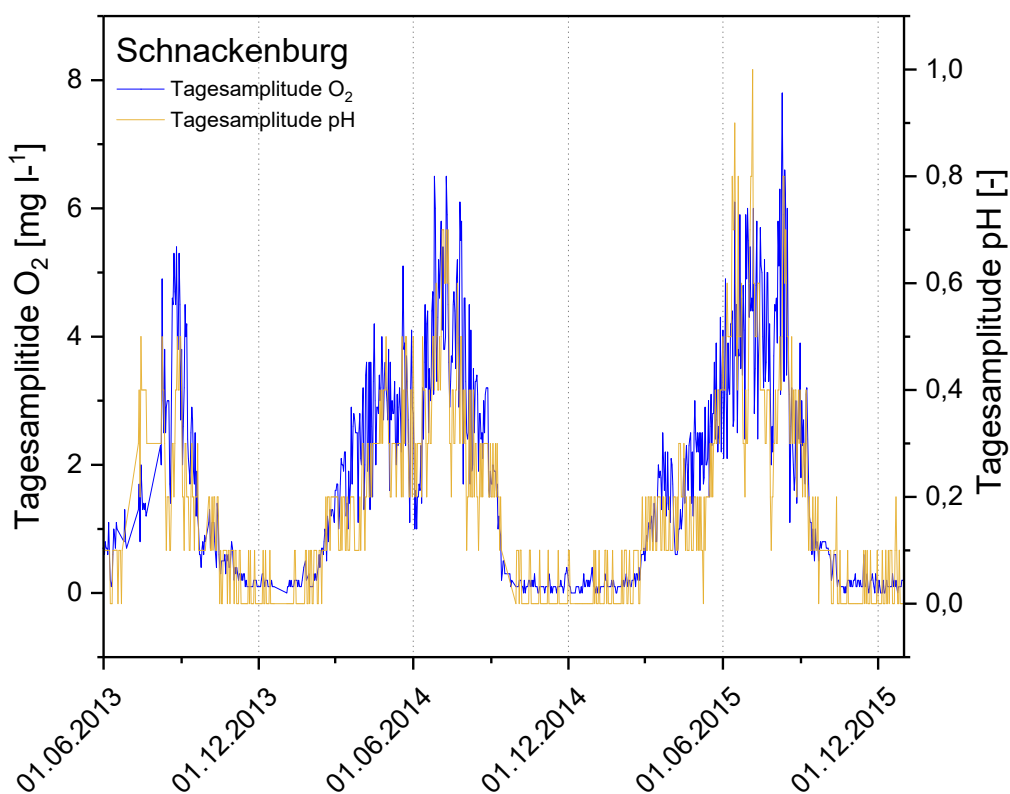


Abbildung 4-4: Tagesamplituden von Sauerstoff [mg l^{-1}] und pH-Wert [-] an der Messstelle Schnackenburg im Zeitraum 2013 bis 2015 (Datengrundlage: Tagesminimum und -maximum aus kontinuierlichen Messungen)

4.2.2 Chlorophyll-a

Auch im Berichtszeitraum 2013 bis 2015 sind die Konzentrationen an Chlorophyll-a (Chl-a) in den Sommermonaten wie in den vorherigen Jahren hoch. Sie erreichen beispielsweise in



Schmilka im Frühsommer 2014 Werte von ca. $150 \mu\text{g l}^{-1}$ (Abbildung 4-5), wohingegen die Sommer 2013 und 2015 durch geringere Konzentrationen gekennzeichnet sind.

Ausschlaggebend dafür sind das Sommerhochwasser 2013 und die sehr geringen Wasserstände im Sommer 2015, die den Fraßdruck bestimmter Zooplanktonorganismen auf das Phytoplankton befördern (sogenannte Grazingeffekte) und möglicherweise auch die Vermehrung von Rädertierchen begünstigt haben, die wiederum zu diesen Grazingeffekten beitragen (mündl. U. Mischke, IGB).

In Schnackenburg überschreiten die jährlichen Maximalkonzentrationen von Chl-a $150 \mu\text{g l}^{-1}$ geringfügig und liegen damit unter denen des Berichtszeitraums 2009 bis 2012.

Typischerweise sind zwei relative Maxima ausgebildet. Im Jahr 2013 wird diese Entwicklung durch das Hochwasser mitgeprägt. Im Unterschied dazu erreichen die Konzentrationen von Chl-a in Seemannshöft nur knapp $50 \mu\text{g l}^{-1}$. Diese Verringerung der Konzentration ist nicht nur auf die Durchmischung mit Nordseewasser zurückzuführen, sondern auch auf die anthropogen veränderten hydromorphologischen Bedingungen, z. B. durch den Ausbau des Hamburger Hafens und der Fahrinne, die zum Absterben von Phytoplankton und zu einer Verringerung der Primärproduktion führen.

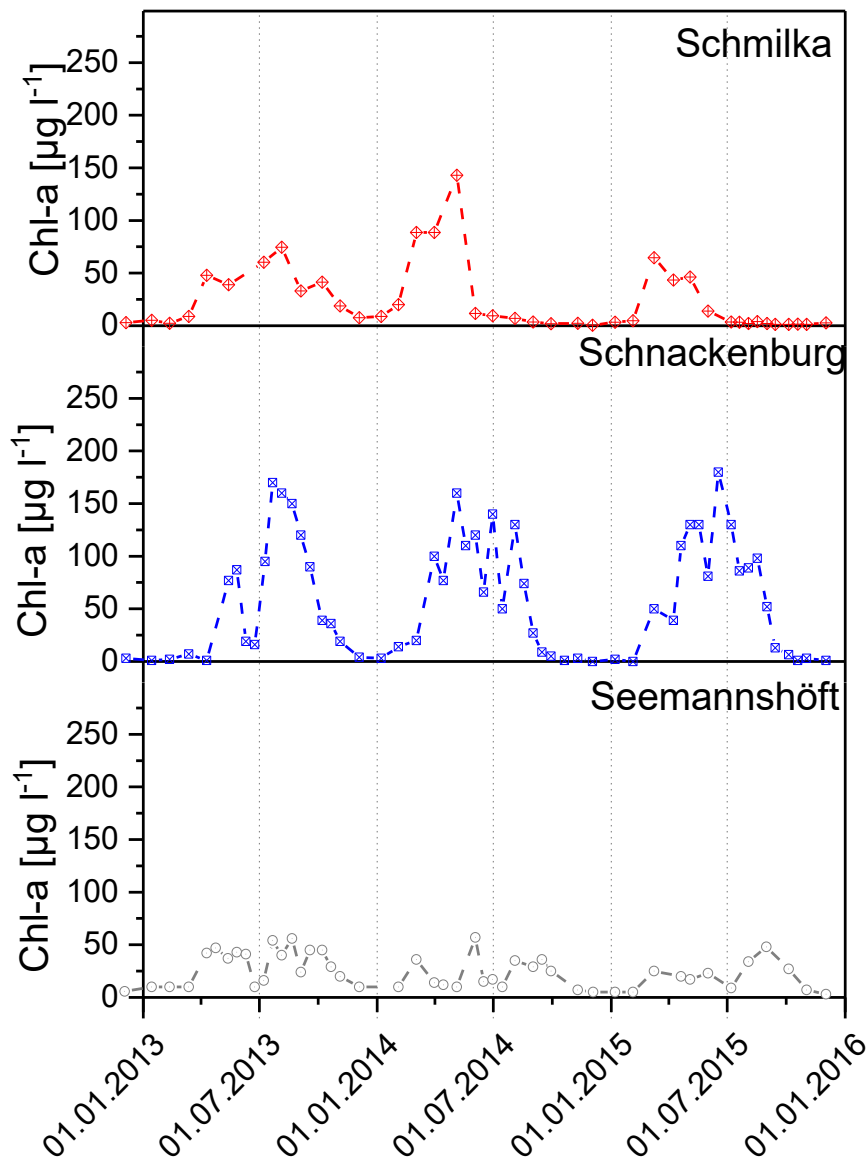


Abbildung 4-5: Chlorophyll-a-Konzentrationen an den Messstellen Schmilka, Schnackenburg und Seemannshöft von 2013 bis 2015 [$\mu\text{g l}^{-1}$] (Datengrundlage: Schmilka und Seemannshöft monatliche Einzelproben, Schnackenburg zweiwöchige Einzelproben)

BOX 2

Die Jahresdurchschnittstemperaturen des Wassers liegen in Schnackenburg in allen drei Jahren sowie in Schmilka und Seemannshöft in 2014 bzw. 2015 z. T. erheblich über dem langjährigen Mittelwert. Die Auswertung der Sauerstoffwerte und pH-Dynamik zeigt auffallende Extremwerte. Abflussdynamik und Wassertemperatur prägen die photosynthesebedingten Sauerstofftagesgänge und einhergehende Änderung des pH-Wertes. Die Konzentrationen an Chl-a sind wie in den Vorjahren hoch und werden durch die Hochwasser- bzw. Niedrigwasserereignisse in ihrer zeitlichen Dynamik modifiziert.



4.3 Schadstoffe und Nährstoffe

4.3.1 Prioritäre Stoffe und bestimmte andere Schadstoffe

Schadstoffe, die ein erhebliches Risiko für die aquatische Umwelt und auch die menschliche Gesundheit sind, wurden in der EU-Richtlinie 2008/105/EG als prioritäre Stoffe und bestimmte andere Schadstoffe erfasst und entsprechende Umweltqualitätsnormen (UQN) festgelegt. Diese UQN-Richtlinie wurde 2011 mit der Oberflächengewässerverordnung (OGewV) in deutsches Recht umgesetzt. 2013 wurde die UQN-Richtlinie mit der Richtlinie 2013/39/EU aktualisiert und nachfolgend 2016 auch die OGewV novelliert.

Im Unterschied zum Elbebericht 2009 bis 2012 wird im vorliegenden Elbebericht auf die angepassten Normen zurückgegriffen, die im Anhang 1 der OGewV 2016 dargestellt sind. Dies ist auch bei der Aktualisierung des Bewirtschaftungsplans für den Zeitraum 2016 – 2021 so berücksichtigt worden. Die wichtigsten Änderungen sind die Anpassung der UQN für die Stoffe Anthracen, Fluoranthen, Blei und Bleiverbindungen, Naphthalin, Nickel und Nickelverbindungen, die Anpassung der Untersuchungsmatrix für bromierte Diphenylether, Quecksilber und Fluoranthen zusätzlich auch in Biota sowie umfangreiche Anpassungen bei der Bewertung der polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK). Dies hat zur Folge, dass der chemische Zustand für alle Oberflächenwasserkörper im deutschen Elbeeinzugsgebiet aufgrund der Überschreitung der Biota-UQN für Quecksilber als „nicht gut“ eingestuft wurde.

Die Zusammenstellung der Monitoringergebnisse für die prioritären Stoffe an den Messstellen Schmilka, Magdeburg, Schnackenburg und Seemannshöft zeigt deutlich, dass die UQN fast aller zu betrachtenden Stoffe eingehalten werden. Dagegen sind in der ausgewerteten Wasserphase die UQN für Fluoranthen und Benzo(a)pyren überall überschritten. Beide Substanzen sind polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) mit hohem Bioakkumulationspotenzial, die typischerweise bei der Verbrennung fossiler Brennstoffe entstehen. PAK treten in der Regel als Stoffgemisch auf, und um Belastungen vergleichen zu können, wird Benzo(a)pyren oft als Leitsubstanz herangezogen.

Die Überschreitungen der UQN für Muscheln treten nur an wenigen Messstellen auf (FGG Elbe 2017b). Dennoch kann festgestellt werden, dass es sich bei polycyclischen Kohlenwasserstoffen um Problemstoffe in der Elbe und im gesamten Einzugsgebiet handelt (FGG Elbe 2017b). Darüber hinaus treten Überschreitungen der UQN bei Tributylzinn (TBT) in Magdeburg, Schnackenburg und Seemannshöft auf. Tributylzinn ist ein Biozid, das in Schiffsanstrichen aber auch in Fassadenfarben, beim Holzschutz und in Hygieneartikeln verarbeitet wurde. Der Direkteintrag führt zu erhöhten Konzentrationen, z. B. in Häfen. Darüber hinaus kann es zu einer sekundären Mobilisierung der seit 2010 vollständig verbotenen Substanz aus Altablagerungen in Kanalnetzen kommen.



Folgende Seite:

Tabelle 4-6: Zusammenstellung prioritäre Stoffe und bestimmte andere Stoffe (Datengrundlage: monatliche Einzelproben)

Legende zur Tabelle 4-6:

k. Q.	keine UQN
	keine Werte im FIS
B > Q	Bestimmungsgrenze > UQN
	Werte \leq UQN
	Werte 1 - 2 UQN
	Werte > 2 UQN



	Schmilka						Magdeburg						Schnackenburg						Seemannshöft					
	2013		2014		2015		2013		2014		2015		2013		2014		2015		2013		2014		2015	
	JD	ZHK	JD	ZHK	JD	ZHK	JD	ZHK	JD	ZHK	JD	ZHK	JD	ZHK	JD	ZHK	JD	ZHK	JD	ZHK	JD	ZHK	JD	ZHK
Alachlor																								
Anthracen																								
Atrazin																								
Benzol																								
bromierte Diphenylether	k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.	
Cadmium																								
C10-C13 Chloralkane						B > Q																		
Chlorfenvinphos																								
Chlorpyrifos(-ethyl)																								
1,2-Dichlorethan		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.
Dichlormethan		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.
bis(2-Ethylhexyl)phthalat (DEHP)		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.
Diuron																								
Endosulfan (Summe)																								
Fluoranthen																								
Hexachlorbenzol	k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.	
Hexachlorbutadien	k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.	
HCH (Summe)																								
Isoproturon																								
Blei																								
Quecksilber	k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.	
Naphthalen																								
Nickel																								
Nonylphenol																								
Octylphenol		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.
Pentachlorbenzol		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.
Pentachlorphenol																								
PAK-Benzo(a)pyren															B > Q					B > Q				
PAK-Benzo(b)fluoranthen	k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.	
PAK-Benzo(k)fluoranthen	k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.	
PAK-Benzo(g,h,i)perylene	k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.	
Simazin																								
TBT-Kation															B > Q	B > Q								
Trichlorbenzene (Summe)		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.
Trichlormethan		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.
Trifluralin		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.
Tetrachlorkohlenstoff		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.
Cyclodiene (Summe)		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.
DDT (Summe)		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.
p',p'-DDT		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.
Tetrachlorethylen		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.
Trichlorethylen		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.
Nitrat		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.		k.Q.

Für den prioritären Schadstoff Fluoranthren wird die UQN für den Jahresdurchschnitt (JD) von $0,0063 \mu\text{g l}^{-1}$ in der Wasserphase an keiner Messstelle eingehalten. Die Abbildung 4-3 zeigt die Konzentrationsentwicklung in Schmilka, Magdeburg, Schnackenburg und Seemannshöft im Berichtszeitraum von 2013 bis 2015. Die zulässige Höchstkonzentration (ZHK) von $0,12 \mu\text{g l}^{-1}$ wird in 21 von 132 Analyseergebnissen überschritten. In Schnackenburg wird diese ZHK nur einmal in 2013 nicht eingehalten. Wie bei den anderen Messstellen, mit Ausnahme von Seemannshöft, nehmen die Konzentrationen leicht ab, auch wenn immer wieder hohe Konzentrationen auftreten.

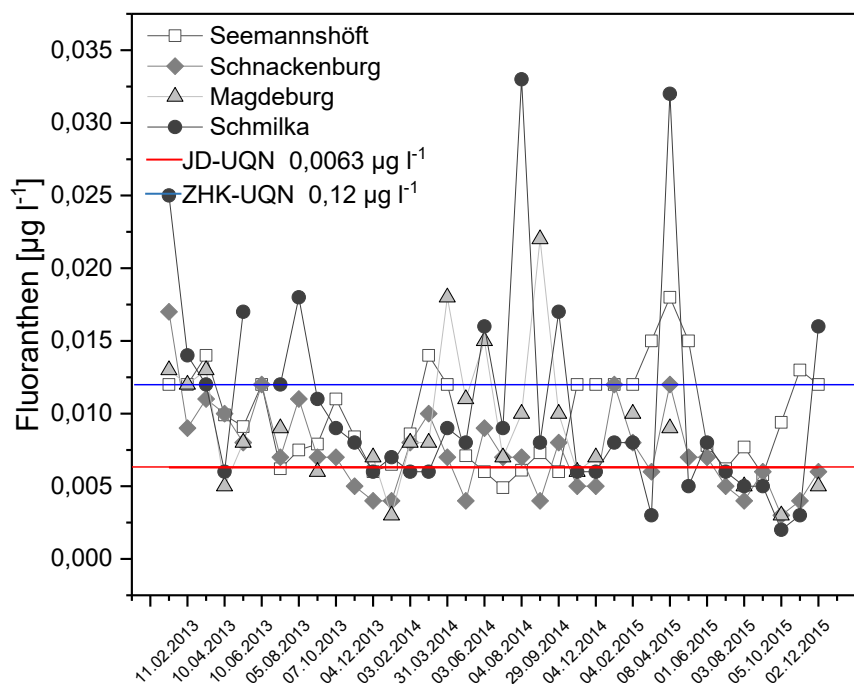


Abbildung 4-6: Entwicklung der Fluoranthenkonzentration in Magdeburg, Schmilka, Schnackenburg und Seemannshöft von 2013 bis 2015 [$\mu\text{g l}^{-1}$] (Datengrundlage: monatliche Einzelproben)

Im Unterschied dazu zeigt Abbildung 4-7 für Tributylzinn an der Messstelle Seemannshöft in der Wasserphase keine Änderung der Konzentrationen. Im Berichtszeitraum wird die JD-UQN fortwährend und die ZHK-UQN häufig überschritten. Der Vergleich mit den Daten, die im Elbebericht 2009 bis 2012 präsentiert wurden, zeigt jedoch, dass die besonders hohen Konzentrationswerte von über $0,001 \mu\text{g l}^{-1}$, die noch bis 2009 auftraten, nicht mehr erreicht werden. Dennoch wird deutlich, dass auch nach dem Verbot der Substanz 2010 noch weitere Anstrengungen und Zeit notwendig sind, um die Konzentrationen des Schadstoffes so weit zu senken, dass beide UQN eingehalten werden.

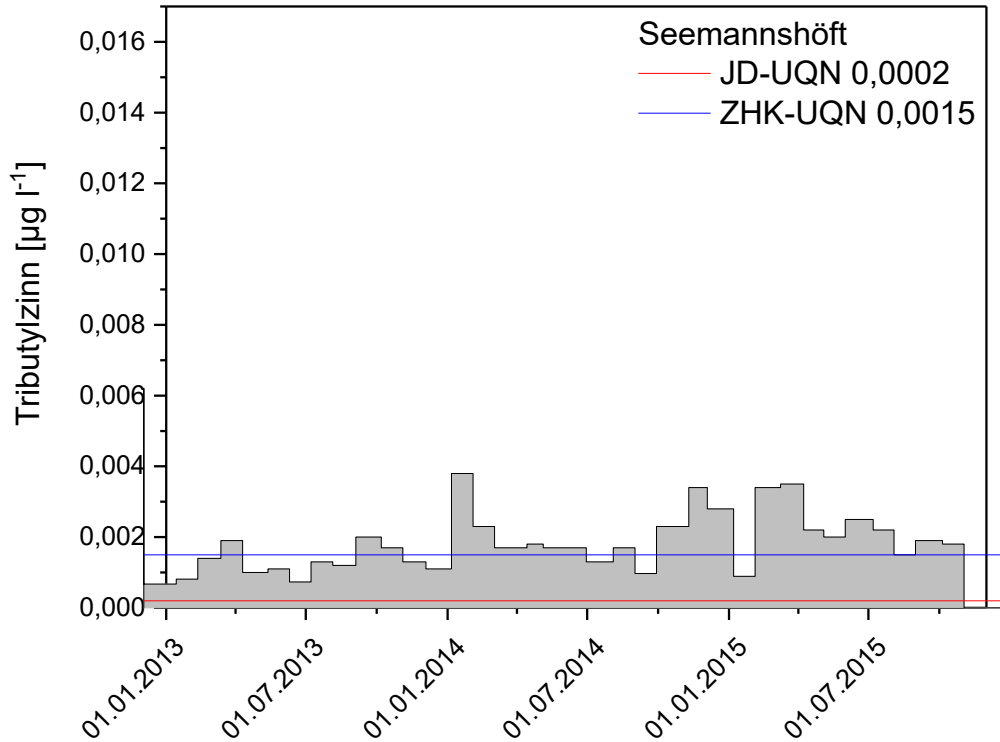


Abbildung 4-7: Darstellung der Konzentrationen von Tributylzinnverbindungen an der Messstelle Seemannshöft von 2013 bis 2015 [$\mu\text{g l}^{-1}$] (Datengrundlage: monatliche Einzelproben)

Bei den in Tabelle 4-6 dargestellten Messstellen des Elbestroms treten keine Überschreitungen der UQN bei Hexachlorcyclohexan (HCH) auf. Abbildung 4-8 verdeutlicht jedoch, dass HCH bzw. einzelne Isomere durchaus Relevanz im Elbeeinzugsgebiet und insbesondere im Teilgebiet der Mulde haben (FGG Elbe 2017b). Hohe Konzentrationswerte über der ZHK treten im Zuge des Hochwasserereignisses 2013 und der Niedrigabflusssituation im Sommer 2015 auf.

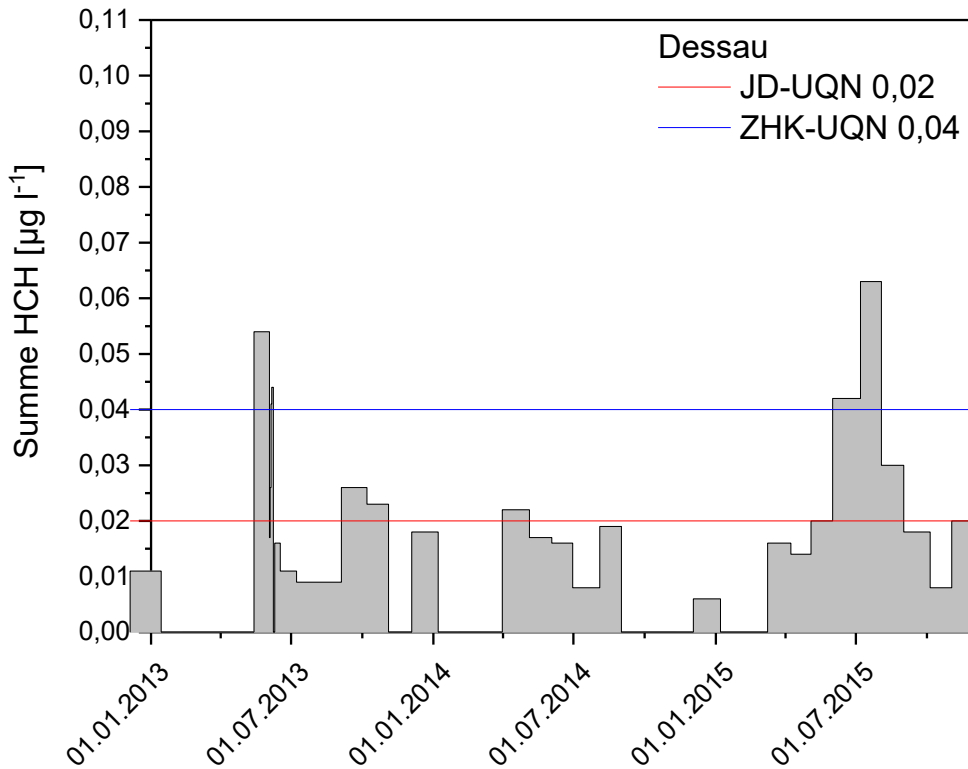


Abbildung 4-8: Darstellung der Messwerte von HCH-Verbindungen an der Messstelle Dessau von 2013 bis 2015 [$\mu\text{g l}^{-1}$] (Datengrundlage: monatliche Einzelproben)

BOX 3

Die Monitoringergebnisse an den Messstellen Schmilka, Magdeburg, Schnackenburg und Seemannshöft zeigen deutlich, dass die UQN für fast alle prioritären Stoffe und bestimmte andere Schadstoffe eingehalten werden. Ausnahmen sind Fluoranthen und Benzo(a)pyren in der Wasserphase, die an allen Messstellen der Elbe in allen drei Jahren die UQN überschreiten. Darüber hinaus treten Überschreitungen der UQN bei TBT in Magdeburg, Schnackenburg und Seemannshöft auf. Während für Fluoranthen die Konzentrationen leicht abnehmen, kann dies für TBT nicht festgestellt werden. In der Mulde werden erhöhte HCH-Werte ermittelt.



4.3.2 Flussgebietsspezifische Schadstoffe

Abweichend von der im Elbebericht 2009 bis 2012 zu Grunde gelegten OGewV 2011 ist die Liste der flussgebietsspezifischen Schadstoffe in der novellierten OGewV 2016 auf 67 Schadstoffe reduziert. Die UQN für flussgebietsspezifische Schadstoffe wird bei der Beurteilung des ökologischen Zustands/Potenzials berücksichtigt. Diese synthetischen oder nichtsynthetischen Schadstoffe sind grundsätzlich nur zu überwachen, wenn sie in signifikanten Mengen im Einzugsgebiet der Messstelle eingetragen oder eingeleitet werden.

Für den Elbestrom sind im Berichtszeitraum 2013 bis 2015 nur wenige dieser Schadstoffe von Bedeutung. Obwohl sich der schon für den Zeitraum 2009 bis 2012 konstatierte abnehmende Trend für die PCBs¹ zunächst fortsetzt, werden für das Jahr 2015, und eingeschränkt auch für 2014, davon vollkommen abweichende Ergebnisse festgestellt. Durch Regelung im Stockholmer Übereinkommen ist die Herstellung und der Einsatz von PCB, die persistente krebsauslösende Verbindungen sind, seit 2004 in der EU verboten. Die Verwendung von PCBs reichte von der Nutzung in Elektrobauteilen, Lacken, Anstrichstoffen, Dichtungs- und Isoliermaterialien bis hin zu Kunststoffen.

Die Abbildung 4-9 bis Abbildung 4-11 verdeutlichen die Entwicklung der Konzentrationen der PCB-Kongenere 138, 153 und 180 im Sediment an Messstellen im Längsprofil der Elbe von Schmilka bis Seemannshöft und den Einmündungen der wichtigen Zuflüsse. Mit Ausnahme der Messwerte in Schmilka liegen die Jahresmittelwerte der Konzentrationen der drei ausgewählten PCB-Kongenere in den Jahren 2013/2014 alle unter der UQN von 20 µg kg⁻¹. In Schmilka liegen die Mittelwerte 2013 geringfügig über der UQN und damit in der Größenordnung der Jahre 2009 bis 2012. Einzelne Proben weisen höhere Konzentrationen auf. Im Unterschied dazu steigen die PCB-Konzentrationen in Sedimentproben im Jahr 2014 an und erreichen Werte, die für die einzelnen Kongenere über 100 µg kg⁻¹ liegen, so dass die UQN um mehr als das Doppelte überschritten wird. Im Jahr 2015 kommt es in Schmilka zu einer Vervielfachung der Konzentrationswerte mit einem Jahresdurchschnitt von über 500 µg kg⁻¹ für die jeweiligen Kongenere und Höchstwerten von über 1.500 bis nahezu 2.000 µg kg⁻¹. Ein deutlicher Anstieg ist in 2015 auch für die Sedimentproben in Schnackenburg zu verzeichnen. Die UQN wird dort bei den beiden betrachteten PCB-Kongeneren 153 und 180 überschritten, der Wert für PCB 138 liegt nur geringfügig unter der UQN. Diese ereignisbedingten Veränderungen werden in ELSA (2016) aufgegriffen. Die Analyse zusätzlicher Proben und die Betrachtung der Kongeneren-

¹ PCB sind chlorierte Kohlenwasserstoffe, deren einheitliches Grundgerüst ähnlich wie das der Dioxine aufgebaut ist. Insgesamt gibt es 209 mögliche Verbindungen (Kongenere). 12 Kongenere werden als dioxinähnliche PCB bezeichnet, die eine den Dioxinen ähnliche räumliche und elektronische Struktur haben. Die giftigste dioxinähnliche Wirkung zeigt das PCB 126 (UBA 2017: <http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/dioxine-dioxinahnliche-pcb-in-umwelt-nahrungsketten>).



verhältnisse lassen den Schluss zu, dass eine Schadstofffreisetzung von ca. 100 kg im Zuge der Instandhaltungsarbeiten an einer Eisenbahnbrücke in Ústí nad Labem erfolgte.

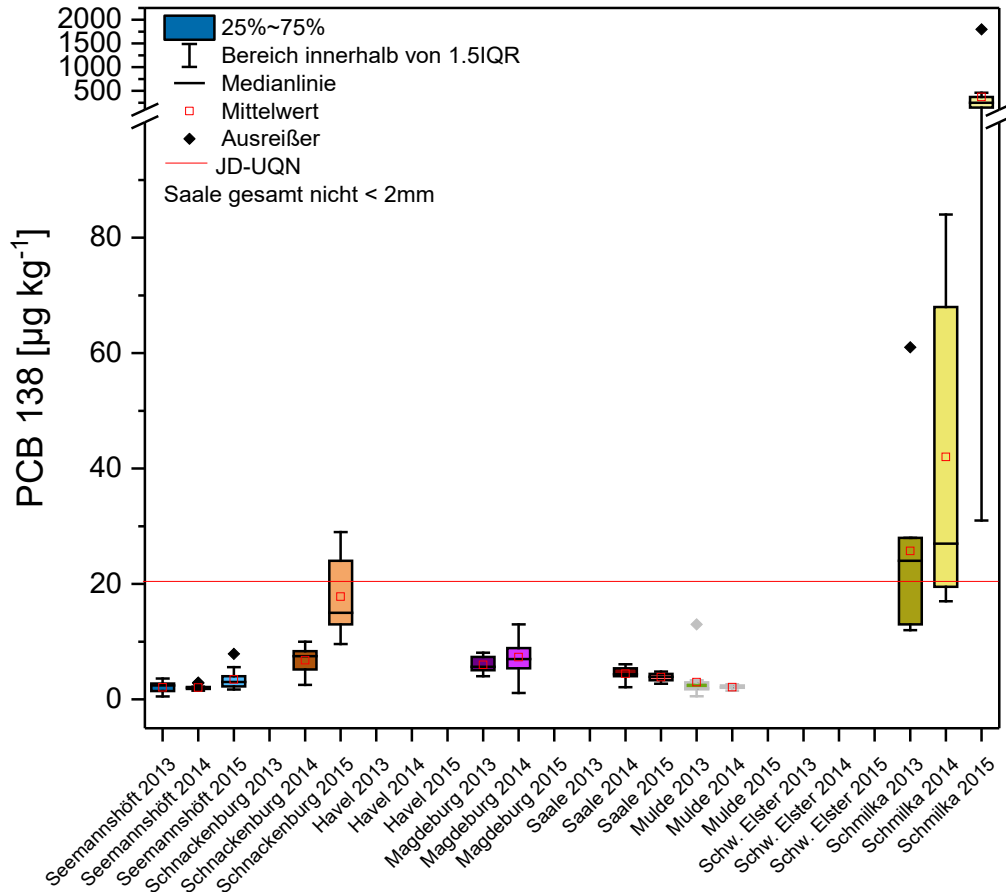


Abbildung 4-9: Darstellung der Messwerte für PCB 138 von 2013 bis 2015 [$\mu\text{g kg}^{-1}$] (IQR = Interquartilabstand) (Datengrundlage: Monatsmischproben aus Absetzbecken für Schmilka, Magdeburg, Schnackenburg, Seemannshöft und Mulde, monatliche Einzelproben aus Zentrifugenuntersuchungen für Schwarze Elster, Saale, Havel)

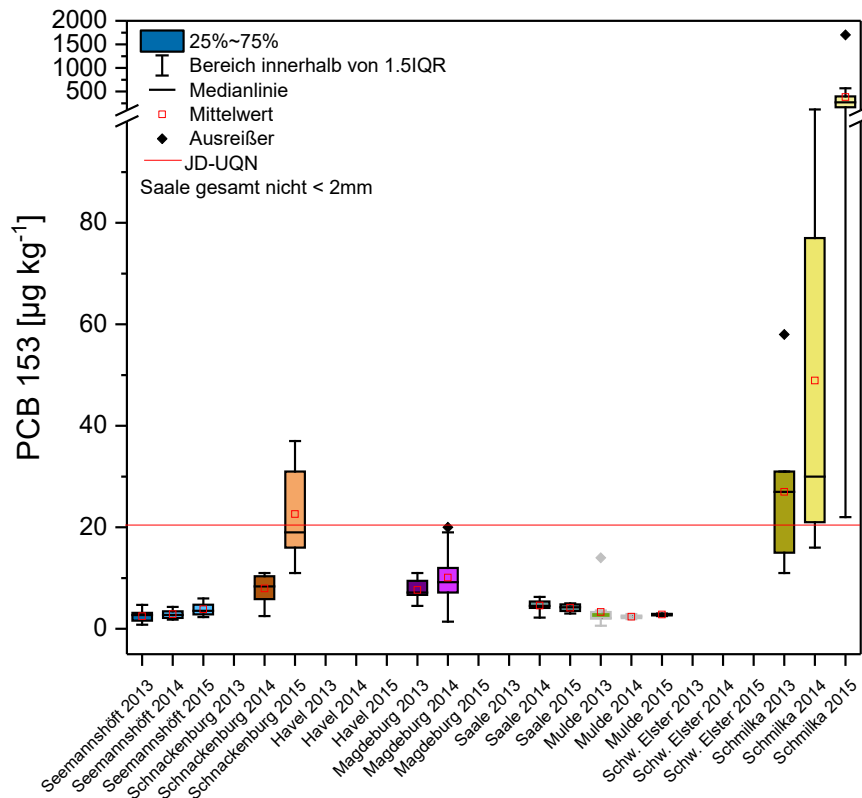


Abbildung 4-10: Darstellung der Messwerte für PCB 153 von 2013 bis 2015 [$\mu\text{g kg}^{-1}$] (Datengrundlage: Monatsmischproben aus Absatzbecken für Schmilka, Magdeburg, Schnackenburg, Seemannshöft und Mulde, monatliche Einzelproben aus Zentrifugenuntersuchungen für Schwarze Elster, Saale, Havel)

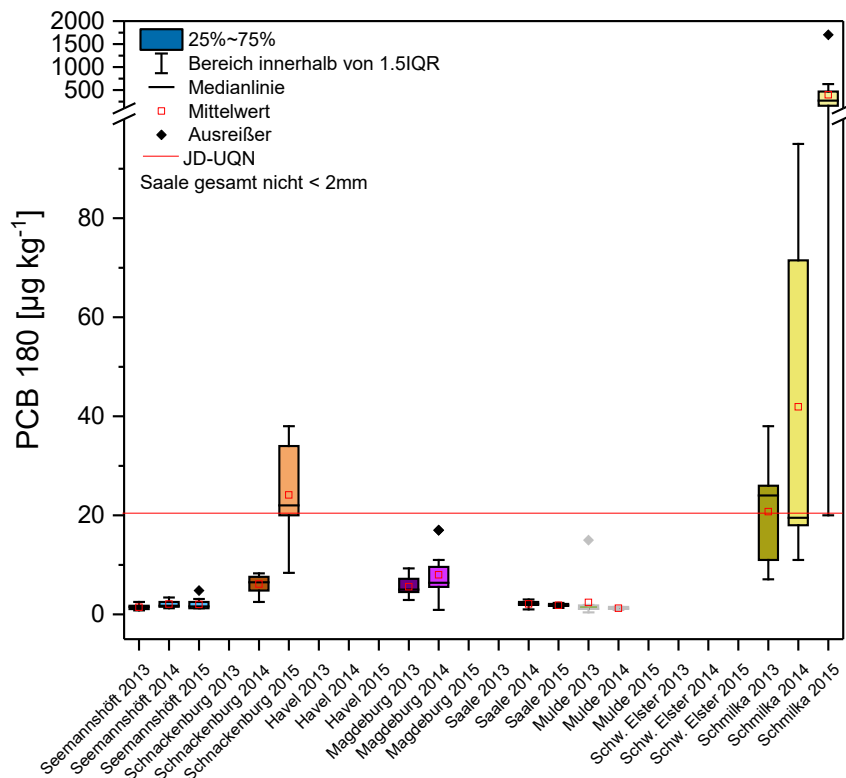


Abbildung 4-11: Darstellung der Messwerte für PCB 180 von 2013 bis 2015 [$\mu\text{g kg}^{-1}$] (Datengrundlage: Monatsmischproben aus Absatzbecken für Schmilka, Magdeburg, Schnackenburg, Seemannshöft und Mulde, monatliche Einzelproben aus Zentrifugenuntersuchungen für Schwarze Elster, Saale, Havel)



Neben den Überschreitungen der UQN bei den PCBs treten Überschreitungen bei den flussgebietspezifischen Schadstoffen Arsen und Zink auf. Bei Arsen liegen die Jahresdurchschnittswerte nur an der Einmündung der Mulde in die Elbe (Messstelle Dessau) über der UQN von 40 mg kg^{-1} . Damit werden die Ergebnisse der früheren Jahre und ein leicht abnehmender Trend im Berichtszeitraum bestätigt. Abbildung 4-12 zeigt sowohl die Ergebnisse der regulären Probenahmen aus der Schwebstofffraktion $< 63 \mu\text{m}$ als auch der gesonderten Gesamtproben während des Hochwasserereignisses im Sommer 2013. Die Schadstoffkonzentrationen liegen bei den regulären Monatsmischproben zwischen 100 und 240 mg kg^{-1} , d. h. im Berichtszeitraum bei durchschnittlich ca. 160 mg kg^{-1} . Demgegenüber erreichen sieben der acht Hochwasserereignisproben Konzentrationen über 160 mg kg^{-1} , mit einem Maximum von 280 mg kg^{-1} .

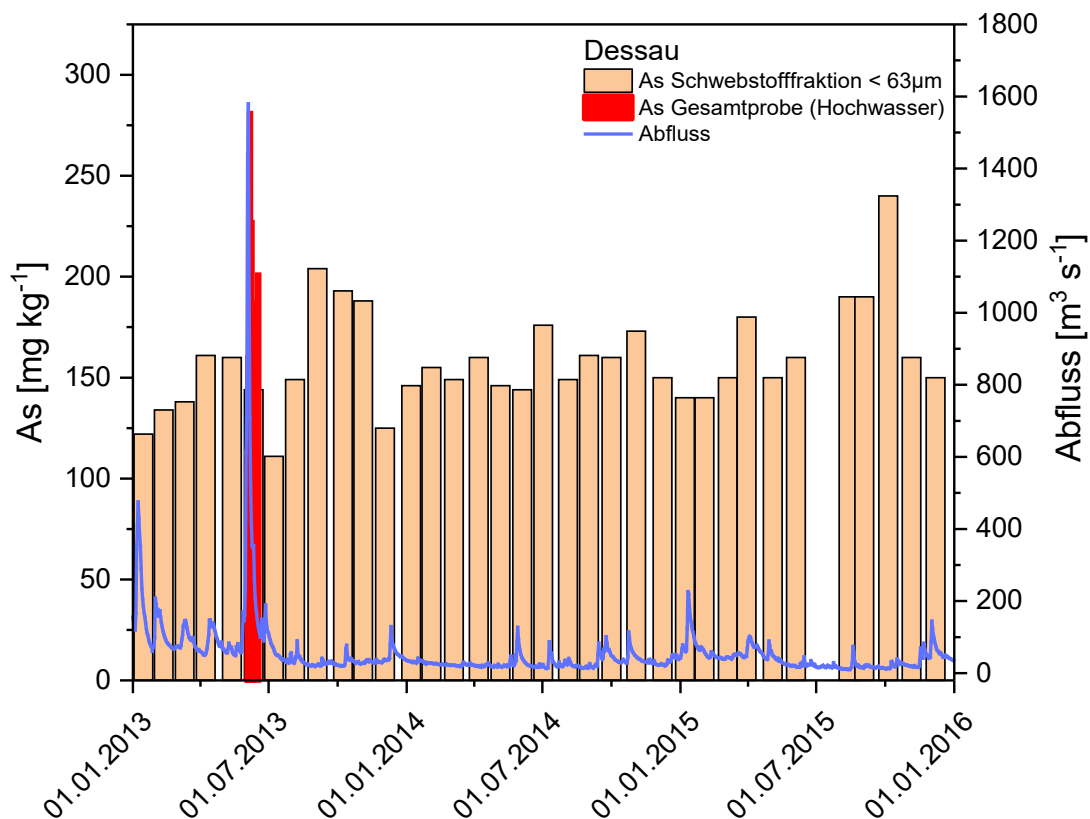


Abbildung 4-12: Abfluss [$\text{m}^3 \text{s}^{-1}$] und Konzentration von Arsen [mg kg^{-1}] im Schwebstoff an der Messstelle Dessau von 2013 bis 2015 (Datengrundlage: Monatsmischproben aus Absetzbecken, Einzelproben aus Zentrifugenuntersuchungen während des Hochwassers 2013)

Für Zink in Schwebstoffen ist die UQN für den Jahresdurchschnitt auf 800 mg kg^{-1} festgelegt. Abbildung 4-13 zeigt, dass Überschreitungen in unterschiedlichem Maß sowohl in den Nebenflüssen Mulde und Saale auftreten sowie untergeordnet auch in den nach den Einmündungen stromabwärtigen Bereichen der Elbe an den Messstellen Magdeburg und Schnackenburg. Die UQN-Vorgaben werden dort jedoch nicht immer überschritten. In Schmilka, am Grenzübergang zu Tschechien, und in Seemannshöft liegen die Messwerte



der Zinkkonzentration im Schwebstoff grundsätzlich unter der UQN. Neben den Altbergbauregionen im Erzgebirge wird Zink auch in urbanen Gebieten in die Oberflächengewässer eingetragen. Auch wenn die UQN-Vorgaben nicht flächendeckend überschritten werden, ist Zink aufgrund seiner Verbreitung und der Eintragspfade für die Elbe als ubiquitärer Stoff anzusehen (FGG Elbe 2017c).

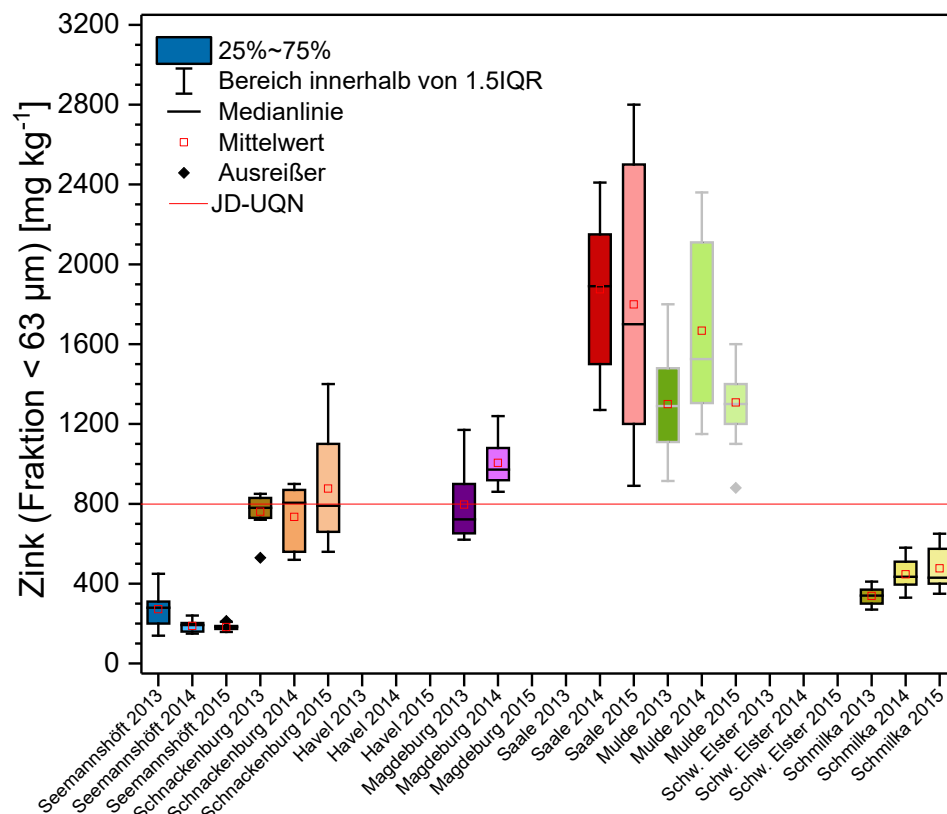


Abbildung 4-13: Zink-Konzentrationen von 2013 bis 2015 [mg kg⁻¹] (Datengrundlage: Monatsmischproben aus Absetzbecken für Schmilka, Magdeburg, Schnackenburg, Seemannshöft und Mulde, monatliche Einzelproben aus Zentrifugenuntersuchungen für Schwarze Elster, Saale, Havel)

BOX 4

Flussgebietsspezifische Schadstoffe sind grundsätzlich nur dann zu überwachen, wenn sie in signifikanten Mengen im Einzugsgebiet der Messstelle eingetragen oder eingeleitet werden. Für den Elbestrom sind im Berichtszeitraum 2013 bis 2015 nur PCB, Arsen und Zink von Bedeutung. Die Jahresmittelwerte der dargestellten PCB-Kongenere liegen in 2013 und 2014 mit Ausnahme von Schmilka unter der UQN. Extremwerte für PCB treten in 2015 auf. Sie sind wesentlich auf Instandsetzungsarbeiten am Farbanstrich der Eisenbahnbrücke über die Elbe im tschechischen Ústí nad Labem zurückzuführen.



4.3.3 Nährstoffe

Die Entwicklung der Nährstoffkonzentrationen und -frachten der Stickstoff- und Phosphorverbindungen ist Schwerpunktthema des Elbeberichtes 2009 bis 2012. Es wird festgestellt, dass über einen längeren Zeitraum betrachtet, sowohl bei Stickstoff als auch bei Phosphor ein abnehmender Trend besteht. In den Jahren 2009 bis 2012 wird dieser Trend jedoch durch eine zwischenjährliche Variabilität überdeckt, die durch hydrometeorologische Randbedingungen geprägt ist (FGG Elbe 2017a). Eine detaillierte Auswertung der Monitoringergebnisse in Form einer Defizitanalyse zur Zielerreichung und eine Diskussion von Maßnahmenbeispielen ist in der Nährstoffminderungsstrategie der FGG Elbe erarbeitet (FGG Elbe 2018b).

Im Berichtszeitraum von 2013 bis 2015 setzt sich der generelle Trend zur Verminderung der Stoffkonzentrationen und -frachten fort. Eine Ausnahme davon stellt die Entwicklung von Phosphor im Elbestrom in den Jahren 2014 und 2015 dar. Abbildung 4-14 fasst die Entwicklung der N_{ges} -Konzentration an wichtigen Messstellen des Elbestroms und der bedeutenden Nebenflüsse zusammen. Besonders hohe Werte treten an der Messstelle Groß Rosenberg an der Saalemündung in die Elbe auf, die Havel ist demgegenüber durch niedrige Konzentrationen gekennzeichnet. An allen Messstellen nehmen die Konzentrationen im Berichtszeitraum ab. Die international vereinbarte Bewirtschaftungszielkonzentration von $3,2 \text{ mg l}^{-1}$ für N_{ges} in Schmilka wird in allen drei Jahren überschritten. Mit $3,36 \text{ mg l}^{-1}$ liegt der Mittelwert der N_{ges} -Konzentration 2015 jedoch nur knapp über den Vorgaben. An der Messstelle Seemannshöft sinkt der Mittelwert der N_{ges} -Konzentration von $3,81$ über $3,08$ auf $2,80 \text{ mg l}^{-1}$ im Jahr 2015. Damit wird 2015 zum ersten Mal das in der OGewV festgelegte Bewirtschaftungsziel für die Nordsee von $2,8 \text{ mg l}^{-1}$ am Grenzscheitel limnisch/marin erreicht. Neben den kontinuierlichen Bemühungen, die Stickstoffeinträge zu vermindern, sind die besonderen Abflussverhältnisse im Jahr 2015 für diese Entwicklung maßgeblich mitverantwortlich. Der für die Bewirtschaftungsplanung maßgebliche gleitende Mittelwert (2011 bis 2015) liegt hingegen bei $3,2$. Damit besteht ein Minderungsbedarf von $12,5 \%$ (FGG Elbe 2018b). Die Jahresmittelwerte der P_{ges} -Konzentration liegen mit Ausnahme von Mulde und Schwarzer Elster über $0,1 \text{ mg l}^{-1}$ und damit über dem Wert, der für die meisten Fließgewässertypen als Orientierungswert dient. Eine einheitliche Richtung der Konzentrationsentwicklung ist nicht ableitbar. Ausschlaggebend dafür sind die teileinzugspezifischen Randbedingungen. Auffällig ist jedoch die deutliche Zunahme der P_{ges} -Konzentration in Seemannshöft, wo sich der Jahresmittelwert von $0,14$ über $0,18$ auf $0,21 \text{ mg l}^{-1}$ erhöht. Da diese Tendenz bei keiner anderen Messstelle auftritt, liegt als Erklärung das typische Zusammenspiel von Oberwasserzustrom aus dem Binneneinzugsgebiet und der Tideausprägung nahe.

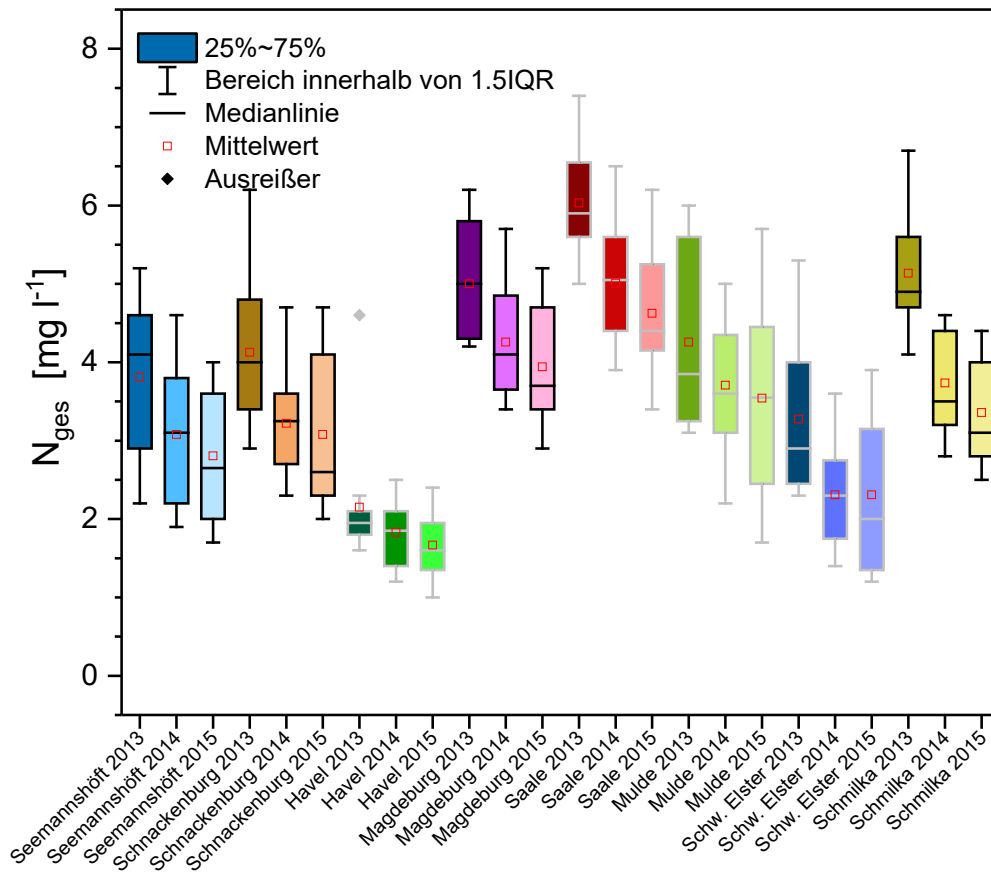


Abbildung 4-14: Entwicklung für Stickstoffkonzentration an Messstellen der Elbe und der Nebenflüsse [mg l⁻¹] (Datengrundlage: Einzelproben, Querprofilmischproben für Seemannshöft)

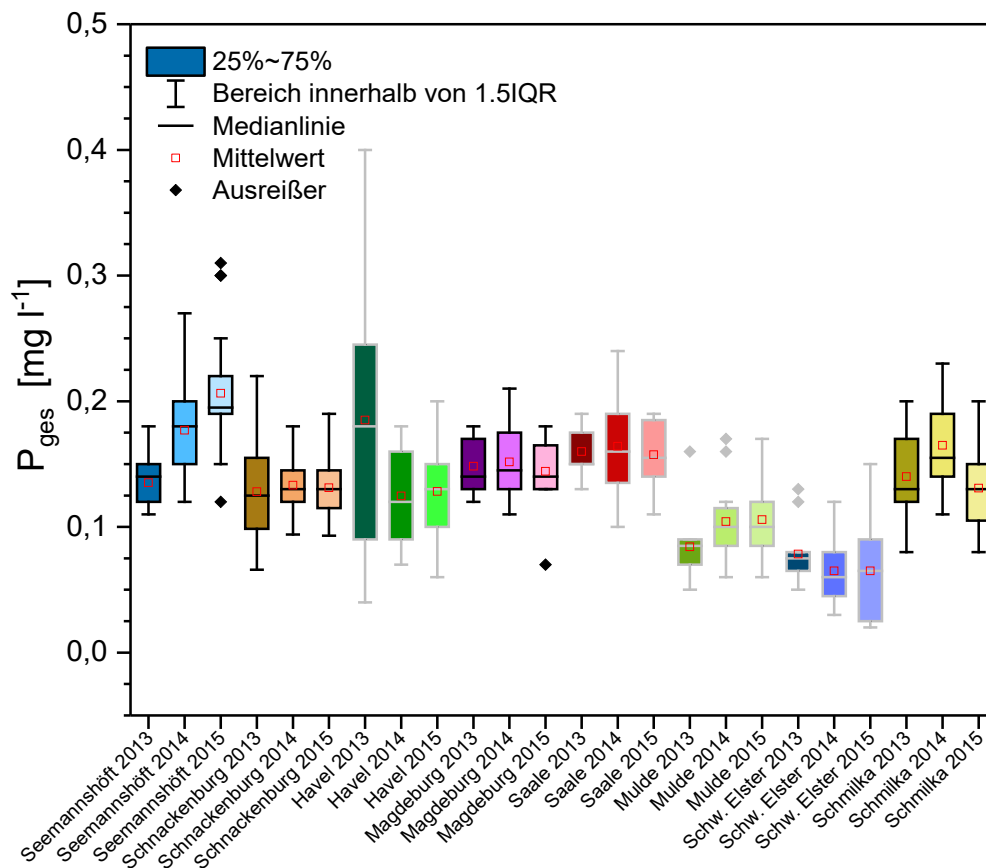


Abbildung 4-15: Entwicklung für Phosphorkonzentration an Messstellen der Elbe und der Nebenflüsse [mg l⁻¹] (Datengrundlage: Einzelproben, Querprofilmischproben für Seemannshöft)

BOX 5

Im Berichtszeitraum von 2013 bis 2015 setzt sich der generelle Trend zur Verminderung der Stoffkonzentrationen und -frachten fort. Eine Ausnahme davon stellt die Entwicklung von Phosphor im Elbestrom in den Jahren 2014 und 2015 dar. An der Messstelle Seemannshöft sinkt der Mittelwert der N_{ges} -Konzentration von 3,81 über 3,08 auf 2,80 mg l⁻¹ im Jahr 2015. Die Jahresmittelwerte der P_{ges} -Konzentration liegen mit Ausnahme von Mulde und Schwarzer Elster über 0,1 mg l⁻¹ und damit über dem Wert, der für die meisten Fließgewässertypen als Orientierungswert dient.



4.4 Biologische Qualitätskomponenten

4.4.1 Methodische Erläuterungen

Die biologischen Qualitätskomponenten (QK) Phytoplankton, Makrophyten/Phytobenthos, Makrozoobenthos und Fischfauna werden zur Bewertung des ökologischen Zustands und ökologischen Potenzials der Fließgewässer, Seen, Übergangsgewässer und, mit Ausnahme der QK Fischfauna, der Küstengewässer genutzt. Diese Bewertung wird durch unterstützende QK, wie die Hydromorphologie, sowie durch die Überprüfung der Einhaltung der UQN der flussgebietspezifischen Schadstoffe ergänzt. Generell erfolgt die Bewertung auf Grundlage des Leitfadens Nr. 13 der „Gemeinsamen Umsetzungsstrategie“ der Europäischen Kommission. Unterschieden werden muss dabei zwischen der Bewertung des ökologischen Zustands bei natürlichen Wasserkörpern und des ökologischen Potenzials bei erheblich veränderten und künstlichen Wasserkörpern. Im Unterschied zum ökologischen Zustand wird bei der Festlegung des ökologischen Potenzials ein nicht verbesserbarer Anteil im Bereich der Hydromorphologie aufgrund einer Nutzung angenommen (Abbildung 4-16). Insgesamt ist in der Gesamtwertung das schlechteste Ergebnis der biologischen QK maßgebend, so dass auch ein Wasserkörper, der nur in einer biologischen QK Defizite aufweist, ebenso „mäßig“ oder schlechter bewertet wird wie ein Wasserkörper in dem mehrere oder alle biologischen QK defizitär sind. Bei Nichteinhaltung mindestens einer UQN der flussgebietspezifischen Stoffe kann die Einstufung des ökologischen Zustands/ Potenzials nicht besser als „mäßig“ sein (vgl. auch Kap. 4.3.2). Eine solche Überschreitung wird in Abbildung 4-17 durch eine Punktmarkierung im Wasserkörper verdeutlicht.

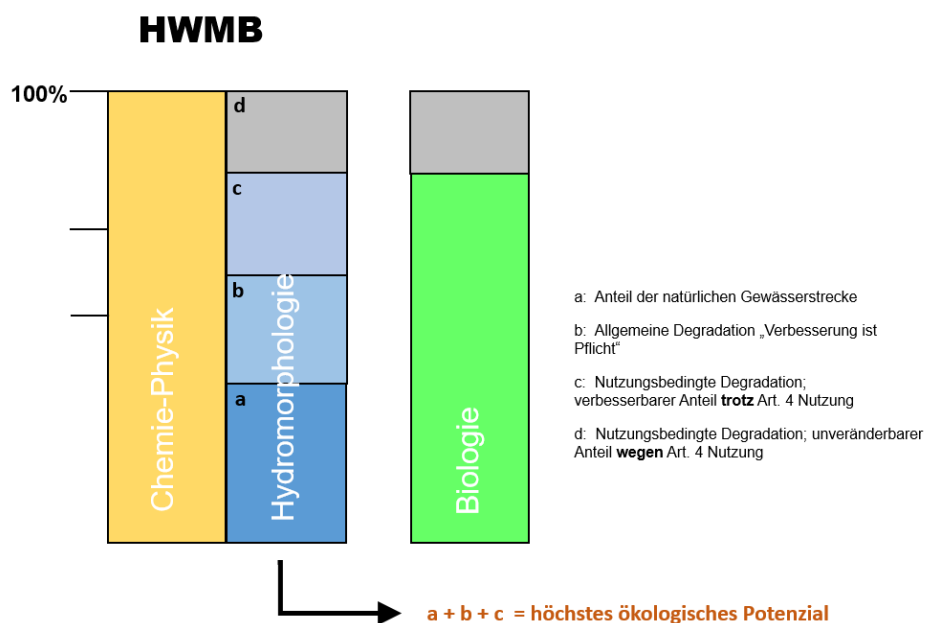


Abbildung 4-16: Morphologische Degradation eines als „erheblich verändert“ ausgewiesenen Wasserkörpers (Quelle: LAWA 2012)



4.4.2 Zustands- /Potenzialbewertung

Abbildung 4-17 zeigt die Gesamtbewertung des ökologischen Zustands bzw. des ökologischen Potenzials für den deutschen Elbeabschnitt und die der Bewertung zugrunde liegenden QK. Hydromorphologische und allgemeine chemische und physikalische Komponenten sind nicht dargestellt, sie haben eine unterstützende Funktion bei der Beurteilung des Zustands/Potenzials (FGG Elbe 2015). Von der tschechischen Grenze bis zum Wehr Geesthacht befinden sich alle sechs Wasserkörper des Elbestroms in einem „unbefriedigenden“ ökologischen Zustand. Grund hierfür ist die Bewertung der Komponente Phytoplankton, im Fall der Wasserkörper DEST_MEL07OW01-00, DEST_EL03OW01-00 und DESN_5-2 ist zusätzlich auch die Komponente Makrophyten/Phytobenthos in den „unbefriedigenden“ Zustand eingestuft worden. Die Komponente benthische wirbellose Fauna ist durchgehend mindestens mit „mäßig“ bewertet, der Zustand der Fischfauna wurde in allen Fällen mit „gut“ bewertet. Im Hinblick auf die in die ökologische Zustandsbewertung einzubeziehenden Schadstoffbelastungen wurden in keinem der sechs Wasserkörper des Elbestroms die UQN für die flussgebietsspezifischen Schadstoffe eingehalten. In den vier Oberflächenwasserkörpern der als erheblich verändert eingestuften Tideelbe wurde ein „mäßiges“ ökologisches Potenzial ausgewiesen. Die UQN für spezifische Schadstoffe wurden in diesen Wasserkörpern wie in der Binnenelbe ebenfalls nicht eingehalten.

Änderungen im Vergleich zu den Bewertungen und Darstellungen im Bewirtschaftungsplan für den ersten WRRL-Bewirtschaftungszeitraum und im Elbebericht 2009 bis 2012 im Bereich der Tideelbe sind auf methodische Fortschritte zurückzuführen (FGG Elbe 2015a). Darüber hinaus fällt auf, dass sich insbesondere bei der Bewertung der benthischen wirbellosen Fauna auch Verschlechterungen ergeben haben. Ursachen dafür können zum einen natürliche Schwankungen aus klimatischen, hydrologischen und populationsbiologischen Gründen sein, zum anderen der meist kurze Zeitraum der Datenerhebung, aber auch umfangreiche Eingriffe in die Hydromorphologie durch Unterhaltungsbaggerungen und Umlagerungen. Bei großen Wasserkörpern, wie sie für den Elbestrom ausgewiesen wurden, ist zudem die Auswahl repräsentativer Messstellen oft erschwert.

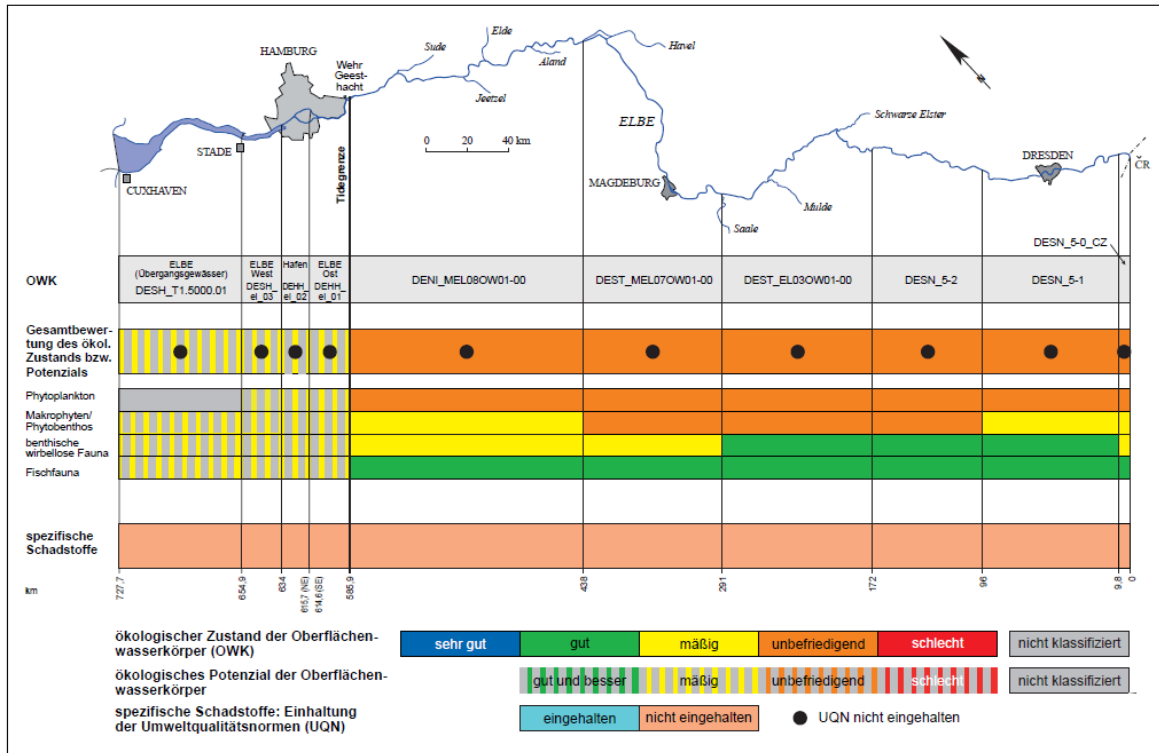


Abbildung 4-17: Bewertung des ökologischen Zustands/Potenzials sowie der biologischen Qualitätskomponente und der spezifischen Schadstoffe im Elbestrom (Quelle: FG Elbe 2015a)

BOX 6

Von der tschechischen Grenze bis zum Wehr Geesthacht befinden sich alle sechs Wasserkörper des Elbestroms in einem „unbefriedigenden“ ökologischen Zustand. Grund hierfür ist die Bewertung der Komponente Phytoplankton. Zusätzlich ist auch die Komponente Makrophyten/Phytobenthos in drei Wasserkörpern als „unbefriedigend“ eingestuft worden. Die Komponente benthische wirbellose Fauna ist durchgehend mindestens mit „mäßig“ bewertet, der Zustand der Fischfauna wurde in allen Fällen mit „gut“ bewertet. Auf methodische Anpassungen sind die Änderungen in der Potenzialbewertung im Bereich der Tideelbe im Vergleich zum ersten Bewirtschaftungszeitraum zurückzuführen. Änderungen können auch aufgrund natürlicher Schwankungen auftreten.



4.5 Besondere Ereignisse im Berichtszeitraum

4.5.1 Unfallbedingte Gewässerbelastung

Die Zusammenfassung der unfallbedingten Gewässerbelastungen, die von der Internationalen Kommission zum Schutz der Elbe erarbeitet und herausgegeben wird, weist für den Berichtszeitraum 2013 bis 2015 insgesamt 22 Meldungen aus. 16 Meldungen davon sind auf Erdölprodukte oder andere schwimmende Stoffe zurückzuführen. Anders als in den Jahren davor gab es zwischen 2013 und 2015 keine Meldung zur Außerbetriebnahme einer Kläranlage. Drei der 22 Meldungen wurden durch die im deutschen Elbeeinzugsgebiet gelegenen internationalen Warnzentren ausgelöst. Dabei handelte es sich um Freisetzungen von Streichfarbe ($< 0,5 \text{ m}^3$), Gasoil ($0,24 \text{ m}^3$) und Dioctylphthalat (ca. 5 m^3).

4.5.2 Extremereignisse

Im Berichtszeitraum 2013 bis 2015 sind ein stoffliches und zwei bedeutende hydrologische Extremereignisse zu verzeichnen. Das Hochwasserereignis im Juni 2013 wurde im Hinblick auf die hydrologische Situation (FGG Elbe 2014) und die stoffliche Belastung (FGG Elbe 2016) ausgewertet. Auslöser für die hydrologischen Extremereignisse waren flächenhafte und außergewöhnlich hohe Gebietsniederschläge in Verbindung mit hohen bis sehr hohen Bodenvorfeuchten. Obwohl das gesamte Elbeeinzugsgebiet betroffen war, zeigt sich eine deutliche räumliche Differenzierung der Hochwasserentwicklung. In den Einzugsgebieten von Saale, Mulde und Weißer Elster ist es nahezu flächendeckend, also auch an den Oberläufen, zu neuen Höchstwasserständen an den Pegeln gekommen. Die im Jahr 2012 ermittelten Maxima für die Schwermetall- bzw. Arsenkonzentration von unfiltrierten Wasserproben wurden während des Junihochwassers 2013 teilweise um ein Vielfaches übertroffen. Bezogen auf die Jahresfracht 2012 an der jeweiligen Messstelle erreichte die Hochwasserfracht 2013 häufig einen hohen prozentualen Anteil, in einzelnen Fällen wurde die Jahresfracht 2012 sogar deutlich übertroffen. Organische Schadstoffe wurden ebenfalls mit stark erhöhten Konzentrationen im Schwebstoff nachgewiesen.

Von Juli bis Oktober 2015 kam das „Messprogramm für hydrologische Extremereignisse an der Elbe“ erstmalig bei einem Niedrigwasser zum Einsatz. An vielen Messstellen der Elbe waren auffällig hohe Konzentrationen von Chlorid, Sulfat und ortho-Phosphat-Phosphor zu verzeichnen. Stellenweise traten in den Gesamtproben sowie insbesondere auch in den filtrierten Proben erhöhte Schwermetallkonzentrationen und teilweise organische Schadstoffe und Arzneimittel auf.

Im Frühjahr 2015 und mehrere Monate danach wurden in der Elbe historisch hohe Gehalte an PCB in den Schwebstoffen ermittelt (ELSA 2016). Diese stoffliche Extremsituation wurde durch gezieltes Monitoring der Länder erfasst (vgl. Kap. 4.3.2).



5 Schwerpunktthema Fische und Neunaugen

5.1 Ziele der Bewirtschaftung

5.1.1 Grundlagen zur Fischpopulation in der Elbe

Fließgewässer werden je nach Ausprägung bestimmter abiotischer Faktoren wie Gefälle, Substrateigenschaften, Strömungsgeschwindigkeit, Sauerstoffgehalt und Wassertemperatur von der Quelle bis zur Mündung in Abschnitte unterteilt. Basierend auf dem Vorkommen charakteristischer Fischarten, die aufgrund ihrer ökologischen Ansprüche bestimmte Gewässerabschnitte besiedeln, lassen sich diese Fließgewässerabschnitte Fischregionen zuordnen. Die mitteleuropäischen Flüsse werden von der Quelle bis zur Mündung in Forellenregion, Äschenregion, Barbenregion, Brassenregion² sowie Kaulbarsch-Flunder-Region untergliedert (Huet 1949). Der deutsche Teil der Oberen Elbe (bis etwa Strom-km 96,0) entsprach ursprünglich der Barbenregion. Strombaumaßnahmen, wie z. B. der Einbau von Buhnen, führten zu veränderten Strömungsverhältnissen, die eine Veränderung der Artenzusammensetzung der Fischfauna verursachten. Um diese Veränderung über die Fischregionen abzubilden, wird der obere Abschnitt der Mittleren Elbe heute der „Tiefland-Barbenregion“ zugeordnet, die bis Magdeburg reicht (Strom-km 326,0) (Abbildung 5-1). Daran schließt sich die Brassenregion an, die stromabwärts über das Tidewehr Geesthacht (Strom-km 585,9) hinaus bis zum Ausgang des Hamburger Hafens in der Tideelbe reicht (Strom-km 634,0). Der sich anschließende Bereich ist gekennzeichnet durch zunehmende Tidedynamik und einen seewärts ansteigenden Salzgehalt. Dieser unterteilt sich in die Obere Kaulbarsch-Flunder-Region, die sich bis Strom-km 654,9 erstreckt, und die Untere Kaulbarsch-Flunder-Region, die an der Seegrenze bei Cuxhaven (Strom-km 727,7) endet (ARGE 2008).

Aufgrund der signifikanten anthropogen verursachten hydrologischen und morphologischen Veränderungen zur Sicherung des Betriebes des Hamburger Hafens sind die Oberflächenwasserkörper der Tideelbe als „erheblich verändert“ eingestuft (FGG Elbe 2004). Das Elbeästuar wird seit historischen Zeiten als Schifffahrts- und Handelsweg genutzt. Entsprechend der steigenden Ansprüche der Seeschifffahrt wurden die Gewässer angepasst und ausgebaut. Das in Folge von Elbvertiefungen und hohen Nährstoffeinträgen zeitweise auftretende sogenannte „Sauerstofftal“ (Sauerstoffdefizit) im Bereich des Hamburger Hafens ist als überregional bedeutsame Belastung einzustufen. Es entsteht bei erhöhten Wassertemperaturen und wirkt häufig als ökologische Barriere. Wanderrillige Fische und Rundmäuler können zu bestimmten Zeiten das „Sauerstofftal“ nicht durchschwimmen und

² Die Verwendung deutscher Fischnamen ist stark lokal geprägt, z.B. Brasse/Blei oder Plötze/Rotauge. Eine Auflistung von Trivialnamen und Synonymen ist in https://www.fgg-elbe.de/tl_files/Download-Archive/Fachberichte/Biomonitoring_Fische/TrivialnamFische.pdf zu finden.



müssen auf ufer- bzw. oberflächennahe Wanderkorridore ausweichen, die ein deutlich erhöhtes Gefahrenpotenzial aufweisen. Die Konzentration der Fische auf die verbleibenden sauerstoffreicheren Zonen verstärkt den Einfluss von Fressfeinden (Prädatoren) und des Fischfangs auf das Überleben aller Fischarten. Besonders betroffen sind die Langdistanzwanderfische, die diese Zonen zum Erreichen ihrer Laichplätze unbedingt durchschwimmen müssen. Daneben ist infolge der vielfältigen gewässermorphologischen Eingriffe in die Tideelbe die obere Grenze der Brackwasserzone stromauf verschoben, wodurch sich auch der Übergangsbereich zwischen der Brassenregion und der Kaulbarsch-Flunder-Region verschoben hat (ARGE 1995).

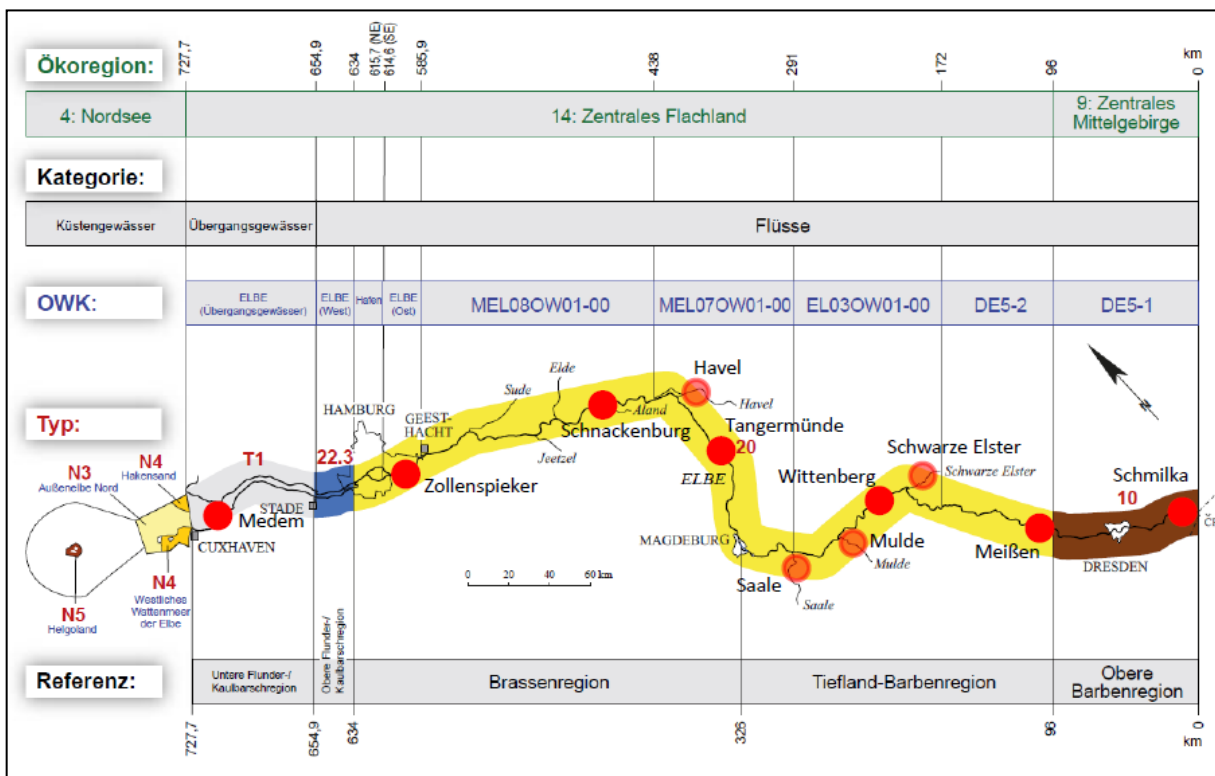


Abbildung 5-1: Elbe von der Staatsgrenze bis zur Mündung in die Nordsee; Typisierung, Einteilung in Wasserkörper (OWK), Fischregionen, Lage der Messstrecken in der Elbe und den Nebenflüssen (verändert nach ARGE 2008)

Neben der anthropogenen Überformung der Gewässer beeinflussen abiotische Rahmenbedingungen mit ihrer raum-zeitlichen Variabilität die rezente Fischzönose. So sind Quantität und Qualität der Wanderungen der Langdistanzwanderfische sowohl stromauf- wie auch stromabwärts z. T. stark abflussabhängig. Die zeitliche Ausprägung der Abflusssdynamik vor allem im Frühjahr in Verbindung mit der Wassertemperaturentwicklung ist für den Habitatwechsel im Entwicklungszyklus vieler Fischarten von Bedeutung, z. B. vom Hauptstrom zu Ufer- und Überflutungsflächen oder in nur temporär angeschlossene Altarme, sowie für den Aufwuchs der Jungfische. Darüber hinaus spielen in der zwischenjährlichen Dynamik auch Verdriftungen infolge höherer Strömungsgeschwindigkeit oder höherer Wassererwärmung eine Rolle, wodurch sich die Erreichbarkeit geeigneter Aufwuchshabitate



für Jungfische zeitlich sowohl verlängern als auch verkürzen kann. Beispielsweise zeigten Untersuchungen an Bühnenfeldern der Mittleren Elbe in den Jahren 1997 und 1998 starke Unterschiede in der Jungfischdichte ausgewählter Arten (Scholten 2002). Infolge langanhaltend hoher Wasserstände in Verbindung mit einem Sommerhochwasser waren strömungsberuhigte Habitate für Fischlarven nicht in ausreichender Menge erreichbar.

Eine hohe Habitatdiversität ist insbesondere bei Niedrigwassersituationen notwendig, damit die Fische Überlebensnischen finden. Die Bühnenfelder mit ihren z. T. vielfältig ausgeprägten Strukturen sind in den durch Ausbau oft strukturarmen Elbeabschnitten bedeutsame Ersatzhabitate (Abbildung 5-2) (Scholten 2002; Thiel et al. 2017).

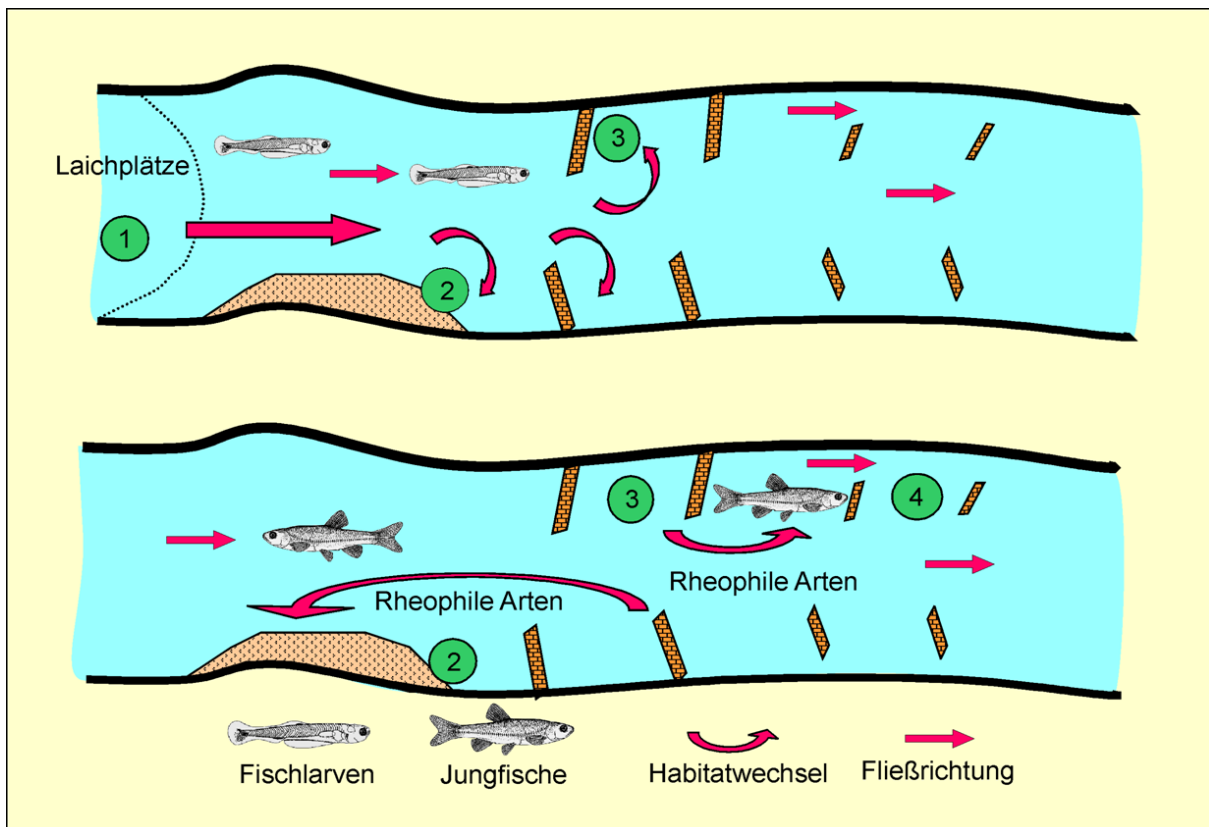


Abbildung 5-2: Habitatnutzung der Fischlarven und Jungfische rheophiler Arten im Hauptstrom der Elbe, oben: Verdriftung larvaler Fische von den Laichplätzen (1) in die strömungsberuhigten Bereiche unterhalb von Kiesbänken (2) und intakten Bühnen (3); unten: Habitatwechsel juveniler Fische aus den strömungsberuhigten Bereichen unterhalb von intakten Bühnen (3) in Bereiche stärkerer Strömung an Kiesbänken (2) bzw. in die Bühnenfelder unterhalb der durchbrochenen Bühnen (4). (Quelle: Scholten 2002)

Infolge der Eingriffe des Menschen hat sich die Fischfauna der Elbe in den letzten zwei Jahrhunderten stark verändert. Der Ausbau des Stroms für die Schifffahrt nach Umsetzung der Bestimmungen der Schlussakte des Wiener Kongresses von 1815 führte zu einer Verschlechterung der Habitatstruktur und einem Rückgang charakteristischer sowie fischereilich bedeutender Fischarten. Von den Veränderungen besonders betroffen sind die hochproduktiven Bereiche der Aue, da vielfach Nebengewässer vom Hauptstrom



abgeschnitten wurden. Die Auengewässer erfüllen wichtige Funktionen für die Fischfauna. Sie dienen als Laich- und Aufwuchshabitate, als wichtige Rückzugsgebiete bei Hochwasserereignissen und als Wintereinstände. Oftmals sind diese Nebengewässer insbesondere bei niedrigen Abflüssen nicht mehr ausreichend an den Hauptstrom angebunden, um den Fischen beispielsweise im Herbst eine Einwanderung in die Wintereinstände zu ermöglichen. Bei Untersuchungen im Bereich der Mittleren Elbe zeigte sich, dass Häfen geeignete Ersatzhabitate sein können und ihnen z. T. eine herausragende Bedeutung als Winterquartiere zukommt (Nellen et al. 2002).

Die Zunahme der kommunalen und industriellen Abwassereinleitungen führte zu weiterer Belastung bis zum Verlust einzelner Fischarten (Bauch 1958). Prominente, nach Ende des 19. Jahrhunderts verschollene Arten waren Stör und Maifisch, deren Laichplätze und bevorzugte Laichwanderwege in strömungsarmen Nebenrinnen verloren gingen. Darüber hinaus versperrten Querverbauungen in den Nebengewässern und extreme Verschmutzung in Nebenflüssen (z. B. Mulde und Saale) Langdistanzwanderfischen wie dem Lachs den Zugang zu ihren Laichplätzen. Dennoch konnten um 1900 noch 49 Fischarten in der Elbe nachgewiesen werden, marine Arten nicht mitgezählt. Mit zunehmender Industrialisierung sowie dem Aufbau der Kriegswirtschaft in den 1930er Jahren und der damit einhergehenden Gewässerverschmutzung fand ein weiterer Artenrückgang statt. Der Bestand an Meer- und Flussneunaugen ging deutlich zurück, Nordseeschnäpel und Lachs galten als ausgestorben. Für weitere insbesondere strömungsliebende (rheophile) Fischarten, wie z. B. die Barbe, kam es nach den Rückgängen in den 1930er Jahren durch die zunehmende Belastung mit Abwässern ab den 1950er Jahren zu einem vollständigen Bestandseinbruch, zumindest in der Mittleren Elbe (MLU ST 2012). Mit der Inbetriebnahme des Wehres in Geesthacht 1960 brach der Bestand der potamodromen Quappe sowie der sogenannten „Wanderquappe“ in der Elbe zusammen (MLU ST 2012; Ritterbusch et al. 2018).

Seit 1990 ist eine zunehmende Bestandserholung typischer Flussfischarten zu beobachten (Fladung 2002). Dazu zählen auch vormals oberhalb der Staustufe Geesthacht nicht nachgewiesene Arten wie Barbe, Neunaugen und Zährte. Bereits im Zeitraum 1991 bis 1993 konnten aufgrund des starken Rückgangs der Schadstoff- und Nährstoffbelastung der Elbe wieder 48 und bis 1999 50 limnische (im Süßwasser lebende) und euryhaline (große Schwankungen im Salzgehalt tolerierende) Rundmaul- und Fischarten nachgewiesen werden (ARGE 2000). Zur Erweiterung des Artenspektrums tragen auch Neozoen³ bei, wobei nur wenige Arten fortpflanzungsfähige Populationen ausbilden. Einwanderungswege

³ Als Neozoen werden Arten verstanden, die nach dem Ende des 19. Jahrhunderts aufgetreten sind (ARGE 2000, Gaumert, T. & B. Hale 2008)



sind z. B. die zwischen großen Fließgewässern vorhandenen Wasser- und Schifffahrtskanäle sowie Einschleppungen durch Besatzmaßnahmen.

5.1.2 Bewirtschaftungsziele nach WRRL

Die Qualitätskomponente Fischfauna ist ein wichtiger Bestandteil für die Bewertung des ökologischen Zustands bzw. ökologischen Potenzials der Wasserkörper (vgl. Kap. 4.4). Die Bewertungskriterien Artenspektrum, Abundanz und Reproduktion der Fische reagieren nicht nur auf einzelne und voneinander unabhängige Einflüsse, sondern in der Regel auf eine Kombination von hierarchisch wirkenden Parametern. Um eine standorttypische Fischzönose zu erhalten oder zur Erreichung und damit dem allgemeinen Bewirtschaftungsziel eines guten ökologischen Zustands bzw. ökologischen Potenzials gerecht zu werden, ist es notwendig, eine Vielzahl von Parametern zu berücksichtigen, wie z. B. saisonale Effekte der Abflussdynamik, Substratangebot, Unterstandsangebot und physikalisch-chemische Wassereigenschaften, auch in ihrer Wechselwirkung untereinander. Wichtige Grundlage sind vor allem die Zielerreichungsstrategien der FGG Elbe für die wichtige Wasserbewirtschaftungsfrage „Gewässerstruktur und Durchgängigkeit“ (FGG Elbe 2015b). Darüber hinaus spielen im Einzugsgebiet der Elbe auch die physikalisch-chemischen Belastungen von Wasser und Sediment mit Nähr- und Schadstoffen eine große Rolle, die parallele Reduzierungsmaßnahmen erfordern.

Der Fischpass am Südufer und die 2010 neu errichtete Fischaufstiegsanlage am Nordufer des Wehrs Geesthacht fördern zusammen nachweislich den Aufstieg aller Arten. Die große Anzahl aufstiegswilliger Tiere sollte zu einer nachhaltigen Zunahme von Wanderfischarten und ihrer Laicherpopulationen in den oberen Elbe-Teileinzugsgebieten führen und damit auch zu einer besseren Bewertung der Fischfauna. Mit zunehmenden Bestandsstärken oberhalb des Wehrs Geesthacht wird der Einwanderdruck in das gesamte Gewässernetz erhöht. Die Verbesserung der Durchgängigkeit in den Nebengewässern insbesondere im Vorranggewässernetz ist daher von großer Bedeutung. Im Hintergrunddokument „Verbesserung der Gewässerstruktur und Durchgängigkeit“ – Teilaspekt ökologische Durchgängigkeit – sind die Planungen dazu für den Zeitraum bis 2027 dargestellt (FGG Elbe 2015b).

5.1.3 Bewertung der biologischen Qualitätskomponente Fischfauna

Die Bewertung des ökologischen Zustands bzw. ökologischen Potenzials von Fließgewässern anhand der QK Fischfauna erfolgt an den Messstrecken der Mittleren und Oberen Elbe) über das Verfahren fiBS (fischbasiertes Bewertungssystem für Fließgewässer; Dußling 2009). Dabei wird anhand gewässerspezifischer Referenzzönosen der gute Zustand in Form eines historischen oder modellbasierten Leitbildes vorgegeben. Grundlage hierfür



sind vor allem historische Faunenbeschreibungen, Daten aus rezenten Fischbestandsaufnahmen und verschiedene abiotische Kenngrößen des betreffenden Gewässers, wobei hinsichtlich der Verbreitung der Fischarten auch zoogeographische und längszonale Aspekte berücksichtigt werden. Die für die Referenzzönose festgelegte relative Häufigkeit jeder Art (%-Anteil) zeigt an, in welcher Häufigkeit die jeweilige Art bezogen auf die Individuenanzahl unter vom Menschen nahezu unbeeinträchtigten Bedingungen erwartet wird. Dabei werden sogenannte Leitarten mit hoher Abundanz ($\geq 5\%$), andere typspezifische Arten ($\geq 1\%$ bis $< 5\%$) und Begleitarten ($< 1\%$) unterschieden (Dußling 2009). Um den Anforderungen der WRRL gerecht zu werden, werden bei der Bewertung neben dem Artenspektrum auch die Abundanzen einzelner Arten sowie deren Altersstruktur berücksichtigt. Die Referenzzönose für die Messstrecke Wittenberg ist beispielhaft im Anhang 2 aufgeführt.

Für die Bewertung der Übergangsgewässer (hier Messstrecke Medem) gemäß WRRL wurde das Bewertungsverfahren Fishbased Assessment Tool – Transitional Waters (FAT-TW) entwickelt. Als Bewertungsmaßstab dient ebenfalls eine Referenzzönose (Bioconsult 2006; Scholle & Schuchardt 2012), es erfolgt jedoch keine Klassifizierung nach Leitarten, typspezifischen Arten und Begleitarten. Stattdessen werden zehn Bewertungsparameter herangezogen, die ausgewählte ökologische Gilden sowie die Abundanz und Altersstruktur von fünf ausgewählten charakteristischen Arten berücksichtigen (Bioconsult 2006).

Die Bewertung des ökologischen Zustands/ ökologischen Potenzials der limnischen Abschnitte der Tideelbe (hier Messstrecke Zollenspieker) soll künftig analog zur Bewertung der Übergangsgewässer mit dem Bewertungsverfahren Fishbased Assessment Tool – Estuarine FreshWater (FAT-FW) (Bioconsult 2014, Bioconsult 2019) erfolgen. Neben charakteristischen Arten soll die Gruppe der Karpfenartigen als Indikator genutzt werden. Das Verfahren wird derzeit noch abgestimmt.

5.1.4 Aalmanagement

Der katadrome Europäische Aal erreicht als unpigmentierter Glasaal aus der Sargassosee kommend die europäischen Küsten. Nach der Pigmentierung wächst er als sogenannter Gelbaal über viele Jahre in Binnen- und Küstengewässern heran, um schließlich als sogenannter Blankaal zur Fortpflanzung ins Meer und zur Sargassosee abzuwandern. Das Aufkommen der Glasaale und in der Folge auch die Aalbestände sind seit mehreren Jahrzehnten stark zurückgegangen.

Mit der Verabschiedung der Aal-Verordnung (Aal-VO; Verordnung (EG) Nr. 1100/2007 des Rates vom 18.09.2007 mit Maßnahmen zur Wiederauffüllung des Bestandes des Europäischen Aals) hat die Europäische Union auf den massiven Rückgang des Glasaalaufkommens an den europäischen Küsten reagiert. Ziel der Aal-VO ist die



Abwanderung von mindestens 40 % der Blankaal-Biomasse, die unter anthropogen weitgehend unbeeinträchtigten Bedingungen ins Meer abwandern würden. Hierzu waren der Europäischen Kommission (KOM) von den Mitgliedstaaten bis zum 31.12.2008 Aalbewirtschaftungspläne (Aal-BWP) vorzulegen, die Maßnahmen zum Erreichen dieser Zielabwanderungsrate in den Flussgebieten gemäß WRRL beschreiben. Der Stand der Maßnahmenumsetzung ist regelmäßig an die KOM zu berichten. Hierzu müssen die Aalbestände in den Flussgebieten beschrieben sowie ihre Entwicklung prognostiziert werden.

Da nicht alle zur Beschreibung der Aalbestände in Deutschland erforderlichen Daten vorliegen, wurde zur Erstellung der Aalbewirtschaftungspläne ein Modell genutzt (German Eel Model (GEM); Brämick et al. 2008; Fladung und Brämick 2018a). Ergebnis für die Elbe für den Zeitraum 2005 bis 2007 war, dass die vorgegebenen 40 % abwandernde Blankaal-Biomasse mit 31 % nicht erreicht wurden (Brämick et al. 2008). In den Folgejahren wurde diese Zielvorgabe für die Elbe ebenfalls nicht erreicht. Wichtigste Maßnahmen im Aal-BWP Elbe zur Erhöhung der Abwanderung sind eine Verstärkung der Besatzmaßnahmen, die Erhöhung der Schonmaße sowie die Verbesserung der Durchgängigkeit. Im Berichtszeitraum 2014 bis 2016 sank die Blankaal-Abwanderung weiter, wobei sowohl das Ausmaß der Unterschreitung als auch der Zeitpunkt des modellierten Wiedererreichens der Zielabwanderungsrate (Fladung und Brämick 2018a) deutlich vom ursprünglich modellierten Verlauf der Bestandsentwicklung abwichen (Brämick et al. 2008). Infolge dieser erneuten und noch deutlicheren Zielverfehlung waren weitere Maßnahmen von den Elbanrainern umzusetzen, die in einem Ergänzungsbericht aufzunehmen und an die KOM zu melden waren (Fladung und Brämick 2018b). Diese Maßnahmen umfassen innerhalb des Flussgebietes Elbe vor allem zusätzliche fischereiliche Einschränkungen wie Schonzeiten und Entnahmebeschränkungen sowie eine weitere Besatzsteigerung. Für den Aal bedeutsame Durchgängigkeitsmaßnahmen wurden bislang noch nicht hinreichend umgesetzt.

**BOX 7**

Die Fischfauna ist eine wichtige biologische Qualitätskomponente für die Bewertung des ökologischen Zustands bzw. ökologischen Potenzials von Wasserkörpern im Rahmen der Umsetzung der WRRL. Die ehemals guten Fischbestände in der Elbe und in ihren Nebenflüssen erlitten durch die starke anthropogene Überformung und Belastung weitreichende Veränderungen. Dazu zählen deutliche Bestandseinbrüche bis zum Verlust einzelner Arten. Nach 1990 konnte wieder eine Zunahme der Diversität festgestellt werden. Maßnahmen zur Wiederherstellung der Durchgängigkeit und die Verbesserung der hydromorphologischen Situation sind wichtige Schritte zum Erreichen der WRRL-Ziele. Mit den Aalbewirtschaftungsplänen wird dem Schutz und Erhalt dieser gefährdeten Art Rechnung getragen.



5.2 Aktuelle Situation des Artenspektrums

Für den vorliegenden Bericht wurden Daten von ausgewählten Messstrecken entlang des gesamten Längsprofils des deutschen Elbeabschnittes ausgewertet, die im Fachinformationssystem (FIS) der FGG Elbe vorgehalten sind. Dadurch kann die Fischfauna in den unterschiedlichen Fischregionen umfassend abgebildet werden. Es wurde darauf verzichtet, weitere in den Ländern vorliegende Befischungsergebnisse zusätzlich auszuwerten. Für die einzelnen Messstrecken sollten möglichst Daten aus allen drei Jahren des Berichtszeitraums vorliegen.

Die vorgestellten Ergebnisse sind nicht durchgehend mit derselben standardisierten Befischungsmethode gewonnen worden, so dass eine direkte Vergleichbarkeit nicht immer gegeben ist.

Zur Erfassung der QK Fischfauna wird in Fließgewässern in der Regel die Methode der Elektrofischerei eingesetzt. Hierbei wird aktiv eine bestimmte Gewässerstrecke entlang der Ufer befischt. Ergänzend wurden vor allem vor 2010 auch Reusen und Netze genutzt. In den tidebeeinflussten großen Unterläufen werden kommerzielle Hamenkutter eingesetzt (NLWKN 2010), die an ausgewählten Positionen verankert werden. Um der natürlicherweise hohen räumlichen und zeitlichen Dynamik der Fischartengemeinschaft im Ästuar gerecht zu werden, erfolgen in einem Untersuchungsjahr eine Frühjahrs- und eine Herbstbefischung, wobei jeweils die gesamte Tidephase (Ebbe und Flut) berücksichtigt wird (Bioconsult 2006, NLWKN 2010). Der Fang erfolgt bei dieser Methode passiv durch Ausnutzung der Tideströmungen (Flut und Ebbe).

Die Erfassungsmethoden sind jeweils auf das Verfahren zur Bewertung des ökologischen Zustands bzw. ökologischen Potenzials abgestimmt (vgl. Kap. 5.1.3). Unabhängig von der Erfassungsmethode wird im Folgenden einheitlich der Begriff „Messstrecke“⁴ verwendet.

Die Tabellen 5-1 bis 5-11 zeigen die relative Artenzusammensetzung bezogen auf die Individuenanzahl in den Jahren des Berichtszeitraums sowie den entsprechenden Mittelwert für die jeweilige Messstrecke. Als Vergleichswert ist der Mittelwert aller Befischungen dieser Messstrecke aus dem Zeitraum 1995 bis 2015 aufgeführt. Weitere Informationen zu diesem langjährigen Mittelwert sind in Anhang 3 zu finden. Im vorliegenden Bericht werden bei den Fischarten im Hinblick auf die Dominanz ihres Auftretens folgende Klassen unterschieden: eudominante Arten, d. h. Arten mit > 10 % relativem Anteil, dominante Arten (> 5-10 %), subdominante Arten (> 2-5 %)⁵ rezedente Arten (> 1-2 %) und subrezedente Arten (≤ 1 %).

⁴ Im FIS wird anstelle des Begriffs „Messstrecke“ der Begriff „Fangbereich“ verwendet.

⁵ Einteilung nach Dominanzklassen nach Schwerdtfeger (1978): SCHWERDTFEGER, F. (1978), Lehrbuch der Tierökologie. Parey, Hamburg, Berlin; „subdominant“ aus Gründen der Vollständigkeit ergänzt.



Die Fangergebnisse der einzelnen Jahre aus dem Berichtszeitraum 2013 bis 2015 können mit dem Mittelwert für 1995 bis 2015 sowie der Angabe zu bestandsbildenden Arten im Zeitraum 1995 bis 2015 verglichen werden. Als bestandsbildend wird dabei eine Art bezeichnet, die in (mindestens) einem Untersuchungsjahr einen relativen Fanganteil von $\geq 2\%$ erreicht. Die für die Messstrecke charakteristischen Leitarten, d. h. diejenigen Arten, deren Anteil in der Referenzzönose auf $\geq 5\%$ festgelegt ist, sind in den Tabellen 5-1 bis 5-11 fett hervorgehoben, sofern sie seit 1995 erfasst werden konnten.

Die in den Tabellen für die einzelnen Jahre dargestellten Daten sind häufig das Ergebnis nur einer Befischung an der jeweiligen Messstrecke. Auch bei Einhaltung der Mindestanforderungen für die Befischung einer Messstrecke gemäß fiBS können die Fangergebnisse zwischen den Untersuchungsjahren in Abhängigkeit von Jahres- und Tageszeit, Witterung sowie Abflusssituation stark schwanken. Dies trifft insbesondere auf Fischarten mit ausgeprägtem Schwarmverhalten zu, die rein zufällig entweder in großer Zahl oder gar nicht im Fang auftreten können. Aber auch typische Auenarten werden bei Befischungen im Hauptgewässer nur gelegentlich und als Einzelexemplare nachgewiesen.

Die Einzelfangergebnisse dürfen deshalb nicht überinterpretiert werden. Auf keinen Fall lassen sich aus dem Vergleich einzelner Jahresdaten Tendenzen oder Trends hinsichtlich der Entwicklung einzelner Arten im Berichtszeitraum ableiten. Eine solche Bewertung bedarf der Berücksichtigung der Ergebnisse mehrerer Befischungen an unterschiedlichen Orten oder zu unterschiedlichen Zeiten und ggf. der Zuhilfenahme von Experteneinschätzungen.

5.2.1 Obere Barbenregion

An der Messstrecke Schmilka (Tabelle 5-1) wurden im Berichtszeitraum insgesamt 22 Arten nachgewiesen, wobei im Jahr 2013 21, im Jahr 2014 18 und im Jahr 2015 nur 7 Arten festgestellt werden konnten. Im Vergleich zu den 1995 bis 2015 insgesamt 34 nachgewiesenen Arten konnten somit 12 Arten im Berichtszeitraum nicht gefangen werden. Dazu gehören Kaulbarsch und Stromgründling, die im langjährigen Mittel als bestandsbildend auftreten. Alle weiteren im Berichtszeitraum nicht nachgewiesenen Arten waren auch bei vorherigen Untersuchungen nur mit relativen Anteilen $< 2\%$ gefangen worden.

Die Untersuchungen im Berichtszeitraum sind durch acht bestandsbildende Arten gekennzeichnet: Als eudominante Arten treten in den Einzeljahren 2013 bis 2015 Döbel, Flussbarsch, Gründling und Ukelei auf. Im Unterschied zu Flussbarsch und Gründling weist der Döbel im Berichtszeitraum eine relative Konstanz auf und sein relativer Artanteil weicht vom langjährigen Mittelwert nur gering nach unten ab. Der Flussbarsch zeigt im Jahr 2015 eine besonders hohe Abundanz, der Ukelei hingegen konnte 2013 und 2014 mit 50 bzw. 40 % relativer Abundanz nachgewiesen werden. Die nicht bestandsbildenden Arten machen



nur einen sehr geringen relativen Anteil aus. Auffallend ist, dass im Jahr 2015 im Fangprotokoll nicht nur insgesamt wenige Individuen, sondern auch wenig adulte Tiere vermerkt sind (FIS FGG Elbe). Die Ergebnisse der Befischung 2015 werden daher bei der Berechnung des Mittelwertes 2013 bis 2015 nicht berücksichtigt.

Im Vergleich zur Referenzzönose für diese Messstrecke (44 Arten) konnten im Berichtszeitraum fünf von sechs Leitarten mit Abundanzanteilen von $\geq 5\%$ nachgewiesen werden. Die für diese Fischregion namensgebende und ebenfalls als Leitart eingestufte Barbe erreicht jedoch nur einen typspezifischen Abundanzanteil von 1,2 %. Auffällig ist weiterhin, dass nur sechs von 13 typspezifischen Arten nachgewiesen werden konnten. Bei weitgehend unbeeinträchtigten Gewässerbedingungen sollten jedoch alle typspezifischen Arten häufig genug vorkommen, um sie im Rahmen repräsentativer Probenahmen vollständig nachweisen zu können (Dußling 2009). Unter den Begleitarten ist der Anteil an sogenannten Fehlarten (18 von 25 Arten = 72 %) noch wesentlich höher. Zu den Fehlarten zählen im Wesentlichen diadrome Wanderarten, wie z. B. Lachs und Flussneunauge, deren Nachweis bei Elektrobefischungen nur sehr eingeschränkt möglich ist. Weitere Fehlarten sind typische Bewohner von Auengewässern, z. B. Karausche, Moderlieschen und Schleie, die bei Befischungen des Hauptstroms zumeist eher zufällig nachgewiesen werden. Hinweise zum Vorkommen dieser Arten werden daher meist zusätzlichen Informationsquellen entnommen.

Als Neozoen wurden Zwergwels (2013 bestandsbildend), Bachsaibling und Blaubandbärbling nachgewiesen.

*Tabelle 5-1: Relativer Anteil [%] der Fischarten am Gesamtfang der Messstrecke **Schmilka** im Berichtszeitraum, nachgewiesene Leitarten mit Abundanzanteil von $\geq 5\%$ in der Referenzzönose sind fett hervorgehoben, Neozoen sind kursiv gesetzt (Datengrundlage: Fangprotokolle, FIS FGG Elbe)*

Fischart	2013 (n=351)	2014 (n=449)	2015 (n=61)	Mittelwert 2013 - 2014 *	Langjähriger Mittelwert (n=17) (s. Anhang 3)
Gründling	10,5	1,6	8,2	6,07	20,72
Ukelei	50,4	40,3	26,2	45,35	18,40
Döbel	7,7	13,0	13,1	10,36	16,18
Plötze, Rotauge⁶	5,4	5,0		5,21	10,16
Hasel	4,6	8,4		6,49	7,22
Aland	2,3	6,8	14,8	4,55	5,77
Flussbarsch	4,0	10,6	31,1	7,30	5,59
Aal	0,9	0,2		0,53	5,34
Barbe	0,9	1,6		1,23	3,23

⁶ Die Verwendung deutscher Fischnamen ist stark lokal geprägt, z. B. Brasse/Blei oder Plötze/Rotauge. Eine Auflistung von Trivialnamen und Synonymen ist in https://www.fgg-elbe.de/tl_files/Download-Archive/Fachberichte/Biomonitoring_Fische/TrivialnamFische.pdf zu finden.



Fischart	2013 (n=351)	2014 (n=449)	2015 (n=61)	Mittelwert 2013 - 2014 *	Langjähriger Mittelwert (n=17) (s. Anhang 3)
Brasse, Blei	1,4	1,6		1,51	1,33
Kaulbarsch					0,72
Stromgründling ⁷					0,57
Zander	0,9			0,43	0,57
Rapfen	0,6	2,2	1,6	1,39	0,55
Groppe	0,9			0,43	0,53
Nase	2,3	4,0		3,14	0,51
Zwergwels	2,0	0,4		1,20	0,50
Rotfeder	1,7	0,8	4,9	1,26	0,44
Güster					0,34
Hecht	2,3	1,0		1,64	0,30
Giebel	0,3	2,0		1,14	0,17
Wels					0,16
Flussneunauge					0,12
Bachforelle	0,3			0,14	0,11
Quappe					0,10
Karpfen	0,6	0,2		0,39	0,07
Bachschmerle					0,03
<i>Bachsaibling</i>	0,3			0,14	0,02
<i>Blaubandbärbling</i>		0,2		0,10	0,02
Lachs					0,02
Schleie					0,02
Steinbeißer					0,02
Dreist. Stichling (Wanderform)					0,01
<i>Regenbogenforelle</i>					0,01
	2013	2014	2015	2013-2015	1995-2015
Artenanzahl	21	18	7	22	34

* Die Ergebnisse der Befischung 2015 wurden aufgrund der benannten Auffälligkeiten ausgeschlossen.

5.2.2 Tiefland-Barbenregion

Von den seit 1995 an der Messstrecke Meißen nachgewiesenen 37 Arten konnten im Berichtszeitraum insgesamt 19 Arten nachgewiesen werden (9 in 2013, 13 in 2014 und 12 in 2015), wobei nur sechs Arten in allen drei Untersuchungsjahren und drei Arten in zwei Untersuchungen gefangen wurden (Tabelle 5-2). Von den sechs Leitarten der Referenzzönose wurden vier Arten regelmäßig im Berichtszeitraum nachgewiesen. Dabei

⁷ Der Stromgründling (*Romanogobio belingi*) ist im FIS z. T. als Weißflossengründling bezeichnet. In Füllner et al. 2006 ist *R. belingi* mit dem Trivialname „Belings Gründling“ benannt, in Füllner et al. 2016 ist die Benennung dann zu *R. belingi* – Stromgründling geändert. Füllner et al. 2006 weisen im Abschnitt „Historische Vorkommen“ darauf hin, dass in anderen (älteren) Arbeiten noch *R. albipinnatus* oder *Gobio albipinnatus* (Weißflossengründling) genutzt wurde. Ähnliches findet sich auch in Scharf et al. 2011 „Fische in Brandenburg“ oder „Fischarten und Fischgewässer in Sachsen-Anhalt, Teil 1 – Die Fischarten“ von 2012.



zeigen Hasel, Plötze und Ukelei eine hohe Variabilität hinsichtlich ihrer relativen Fanganteile. Der Hasel erreicht mit einem Abundanzanteil von fast 18 % im Jahr 2014 den höchsten Wert im Berichtszeitraum. Plötze (2015) und Ukelei (2013 und 2014) traten im Vergleich zum langjährigen Mittelwert teilweise mehr als doppelt so häufig auf. Neben der natürlichen Populationsdynamik liegen diese Unterschiede sicherlich auch in den geringen erfassten Individuenzahlen begründet, wodurch sich absolute Unterschiede stark auf den relativen Anteil auswirken. Wie auch an der Messstrecke Schmilka ist die Leitart Barbe mit einem Abundanzanteil von < 1 % in den Fängen deutlich unterrepräsentiert und konnte im Berichtszeitraum nur bei zwei von drei Untersuchungen nachgewiesen werden.

Die Zährte, die historisch in der gesamten Mittleren Elbe berufsfischereilich genutzt wurde und einen Anteil von 1,5 % in der Referenzzönose hat, konnte im Berichtszeitraum nicht nachgewiesen werden. Auch Bitterling und Karausche, die typische Bewohner von Auengewässern sind, konnten im Berichtszeitraum nicht nachgewiesen werden. Der Bitterling benötigt für die Fortpflanzung das Vorkommen von Großmuscheln, die offenbar fehlen.

Neozoen traten im Berichtszeitraum nicht auf. In vorherigen Untersuchungen konnten Zwergwels, Blaubandbärbling und Sonnenbarsch nachgewiesen werden.

*Tabelle 5-2: Relativer Anteil [%] der Fischarten am Gesamtfang der Messstrecke **Meißen** im Berichtszeitraum, nachgewiesene Leitarten mit Abundanzanteil von $\geq 5\%$ in der Referenzzönose sind fett hervorgehoben, Neozoen sind kursiv gesetzt (Datengrundlage: Fangprotokolle, FIS FG Elbe)*

Fischart	2013 (n=141)	2014 (n=123)	2015 (n=109)	Mittelwert 2013 - 2015	Langjähriger Mittelwert (n=21) (s. Anhang 3)
Ukelei	67,4	47,2	11,0	41,85	26,37
Plötze, Rotauge	13,5	8,1	41,3	20,96	24,90
Flussbarsch	1,4	6,5	6,4	4,78	14,61
Aland	4,3	0,8	0,9	2,00	6,21
Hasel	5,7	17,9	10,1	11,22	5,90
Döbel	5,0	11,4	4,6	6,98	5,10
Brasse, Blei		1,6	7,3	2,99	3,84
Gründling			12,8	4,28	3,47
Güster			0,9	0,31	2,38
Hecht	0,7		0,9	0,54	1,13
Rapfen					0,78
Zander		0,8		0,27	0,64
Rotfeder	1,4			0,47	0,60
Aal		0,8		0,27	0,47
Kaulbarsch			2,8	0,92	0,44
Groppe		0,8		0,27	0,33
Nase		2,4		0,81	0,32



Fischart	2013 (n=141)	2014 (n=123)	2015 (n=109)	Mittelwert 2013 - 2015	Langjähriger Mittelwert (n=21) (s. Anhang 3)
Dreist. Stichling (Wanderform)					0,30
Giebel					0,29
Barbe	0,7		0,9	0,54	0,29
Schleie		0,8		0,27	0,20
Zwergwels					0,13
Blaubandbärbling					0,10
Stromgründling		0,8		0,27	0,07
Bachschmerle					0,06
Bitterling					0,04
Moderlieschen					0,03
Zährte					0,03
Zope					0,03
Bachforelle					0,02
Lachs					0,01
Quappe					0,01
Regenbogenforelle					0,01
Karpfen					0,01
Wels					0,01
Karausche					< 0,01
Sonnenbarsch					< 0,01
	2013	2014	2015	2013-2015	1995-2015
Artenanzahl	9	13	12	19	37

An der Messstrecke Wittenberg (Tabelle 5-3) sind die Artenzahlen in den Jahren des Berichtszeitraums mit 21, 23 bzw. 17 (insgesamt 27 Arten) deutlich höher als in Meißen. Insgesamt konnten bislang 35 Arten nachgewiesen werden. Von den 41 Referenzarten (s. Anhang 2) konnten im Berichtszeitraum 27 Arten nachgewiesen werden, wobei fünf der sieben Leitarten (Plötze, Ukelei, Flussbarsch, Döbel und Gründling) in allen drei Untersuchungsjahren auftraten. Der Döbel, eine anpassungsfähige Art mit einem breiten Nahrungsspektrum, kommt dabei auch an der Messstrecke Wittenberg als bestandsbildende Art vor. Die Abweichungen der relativen Jahresanteile zum langjährigen Mittelwert sind bei dieser Art gering. Im Unterschied dazu treten große Schwankungen in den relativen Anteilen z. B. bei Brasse, Gründling, Plötze und Ukelei auf. Mit Ausnahme des Güsters treten alle Leitarten der Referenzzönose mindestens in einem Jahr mit einem relativen Abundanzanteil von $\geq 5\%$ auf.

Auffällig ist der z. T. relative hohe Fanganteil des Welses. Er tritt in den Jahren 2014 und 2015 an dieser Messstelle als bestandsbildende Art auf, zeigt im langjährigen Mittel jedoch einen subrezedenten Anteil. Bereits Anfang der 1990er Jahre erfolgten Besatzaktionen mit



relativ großen Fischen zur Wiedereinbürgerung in der Mittleren Elbe, so dass es rezent einen stabilen Welsbestand in der Elbe gibt. Aufgrund der Wärmebedürftigkeit des Fisches kann sich jedoch nicht in jedem Jahr ein guter Brutjahrgang entwickeln. Das Erreichen eines hohen Alters kann dies aber ausgleichen (MLU ST 2012).

Neozoen wurden im Berichtszeitraum nicht nachgewiesen.

*Tabelle 5-3: Relativer Anteil [%] der Fischarten am Gesamtfang der Messstrecke **Wittenberg** im Berichtszeitraum, nachgewiesene Leitarten mit Abundanzanteil von $\geq 5\%$ in der Referenzzönose sind fett hervorgehoben, Neozoen sind kursiv gesetzt (Datengrundlage: Fangprotokolle, FIS FGG Elbe)*

Fischart	2013 (n=397)	2014 (n=1.497)	2015 (n=1.458)	Mittelwert 2013 - 2015	Langjähriger Mittelwert (n=18) (s. Anhang 3)
Plötze, Rotauge	16,1	3,7	16,2	12,02	17,61
Ukelei	23,7	13,2	13,0	16,65	16,78
Flussbarsch	16,1	3,9	16,7	12,22	13,23
Döbel	10,3	8,4	14,7	11,12	8,51
Brasse, Blei	0,5	41,1		13,88	8,50
Güster	2,8	3,8		2,19	8,36
Aland	1,3	0,3	0,2	0,60	7,17
Gründling	1,5	12,5	22,2	12,05	6,08
Hecht	5,3			1,76	2,97
Hasel	10,1	0,5	1,1	3,90	2,82
Stromgründling	1,3	0,2	6,3	2,59	1,68
Rapfen	2,0	0,4	1,1	1,17	1,63
Aal	1,0	1,2	2,9	1,72	0,67
Kaulbarsch	0,8	0,7	0,1	0,52	0,58
Barbe		3,1	1,2	1,46	0,56
Nase	2,8		0,6	1,13	0,50
Wels	0,5	3,2	2,7	2,15	0,42
Bitterling	1,0	2,2	0,8	1,32	0,40
Quappe	0,3	0,3	0,1	0,22	0,35
Zander	0,3	0,1		0,13	0,19
Rotfeder	0,3		0,1	0,11	0,17
<i>Zwergwels</i>					0,16
Karpfen	2,3			0,76	0,13
Giebel					0,13
Zope					0,12
Bachschmerle		0,3		0,09	0,08
Karusche					0,05
Schleie		0,1		0,02	0,04
Dreist. Stichling (Wanderform)					0,03
Dreist. Stichling (Binnenform)		0,5		0,16	0,03
Moderlieschen					0,02
Flussneunauge		0,1		0,02	0,01



Fischart	2013 (n=397)	2014 (n=1.497)	2015 (n=1.458)	Mittelwert 2013 - 2015	Langjähriger Mittelwert (n=18) (s. Anhang 3)
Steinbeißer		0,1		0,04	0,01
Blaubandbärbling					< 0,01
Zwergstichling					< 0,01
	2013	2014	2015	2013-2015	1995-2015
Artenanzahl	21	23	17	27	35

5.2.3 Brassenregion (Bleiregion)

Von den insgesamt 38 nachgewiesenen Arten an der Messstrecke Tangermünde kommen 10 Arten sowohl im langjährigen Mittel als auch – mit Ausnahme des Hechtes - im Berichtszeitraum als bestandsbildende Arten mit einem relativen Anteil von $\geq 2\%$ vor (Tabelle 5-4). Dabei wird der 2 %-Anteil zumeist in allen Untersuchungsjahren erreicht. Dagegen ist die Quappe, die im Untersuchungsjahr 2015 einen relativen Fanganteil von 7 % erreichte, im langjährigen Mittel nicht bestandsbildend vertreten. Weitere vier Arten (Kaulbarsch, Rapfen, Aal, Hasel) erreichen in einzelnen Untersuchungsjahren des Berichtszeitraums ebenfalls einen bestandsbildenden Anteil.

Die neun Leitarten der Referenzzönose sind mit Ausnahme von Quappe und Hecht sowohl im langjährigen Mittel als auch im Berichtszeitraum bestandsbildend, wobei ihr relativer Fanganteil nicht in jedem Untersuchungsjahr das Leitartenniveau von $\geq 5\%$ erreicht. Beispielsweise kommt die Leitart Brasse, die namensgebend für die Fischregion ist, nur im Jahr 2014 in einer Größenordnung vor, die der Referenzzönose entspricht. In den Jahren 2013 und 2015 dagegen ist die Nachweisrate deutlich geringer. Im Vergleich zum langjährigen Mittelwert von 18,2 % ergibt sich für die drei Jahre von 2013 bis 2015 ein Mittelwert von nur 6,1 %. Auffallend sind die z. T. sehr hohen Fanganteile des Steinbeißers, der jedoch keine Leitart der Referenzzönose ist. Er tritt 2014 und 2015 mit einem relativen Anteil von über 30 % besonders häufig im Fang auf. Daraus ergibt sich auch für den Berichtszeitraum im Vergleich zum langjährigen Mittel von 4,8 % ein sehr hoher Abundanzanteil von 25 %. Der Steinbeißer ist eine konkurrenzschwache, kurzlebige Art mit natürlicherweise auftretenden Populationsschwankungen. Er bevorzugt lockere, frisch sedimentierte Feinsandbereiche in Ufernähe, um sich einzugraben und Nahrung zu suchen. Daneben werden Wasserpflanzenpolster zur Fortpflanzung benötigt. Ein solches Mosaik unterschiedlicher Lebensräume findet sich besonders ausgeprägt in Fließgewässern, die mit der Aue und den verschiedenen Auengewässern gut vernetzt sind. Der Schlammpeitzger, ein naher Verwandter des Steinbeißers, konnte im Berichtszeitraum nicht nachgewiesen werden. Er ist ein typischer Bewohner wasserpflanzenreicher Auengewässer und nur als



Zufallsfund bei Befischungen des Hauptstroms nachweisbar. Steinbeißer und Schlammpeitzger zählen zu den nach FFH-Richtlinie⁸ Anhang II⁹ geschützten Arten.

Im Berichtszeitraum wurden keine Neozoen nachgewiesen. Bei früheren Untersuchungen wurden vereinzelt Marmorkarpfen gefangen, die ebenso wie Silber- und Graskarpfen, zu den Neozoen zählen (ARGE 2008). Diese drei aus Ostasien eingeführten Arten werden oft unter dem Begriff „Grasfische“ oder „Graskarpfen“ zusammengefasst. Dagegen zählen die seit über 100 Jahren im Elbesystem nachgewiesenen (Wild-) Karpfen (*Cyprinus carpio*) sowie seine verschiedenen Zuchtformen (z. B. Schuppen- und Spiegelkarpfen) zur heimischen Fischfauna.

*Tabelle 5-4: Relativer Anteil [%] der Fischarten am Gesamtfang der Messstrecke **Tangermünde** im Berichtszeitraum, nachgewiesene Leitarten mit Abundanzanteil von $\geq 5\%$ in der Referenzzönose sind fett hervorgehoben, Neozoen sind kursiv gesetzt (Datengrundlage: Fangprotokolle, FIS FGG Elbe)*

Fischart	2013 (n=1181)	2014 (n=1.084)	2015 (n=642)	Mittelwert 2013 - 2015	Langjähriger Mittelwert (n=17) (s. Anhang 3)
Brasse, Blei	1,3	12,8	4,4	6,14	18,22
Flussbarsch	34,4	15,2	13,2	20,93	15,59
Plötze, Rotauge	4,6	1,7	5,5	3,91	12,76
Aland	3,0	10,6	8,9	7,48	10,15
Güster	6,1	1,1	6,2	4,49	8,85
Ukelei	15,1	6,2	4,7	8,65	6,28
Steinbeißer	10,5	31,3	34,3	25,36	4,87
Hecht	1,3			0,42	4,78
Döbel	7,2	9,5	3,7	6,83	3,15
Gründling	9,9	4,7	1,9	5,48	2,70
Flussneunauge					1,97
Kaulbarsch	0,9	1,0	2,0	1,30	1,90
Rapfen	0,3	2,7	0,5	1,13	1,54
Quappe	0,3	1,5	7,0	2,93	1,23
Zander	0,7			0,23	1,15
Aal	0,2	0,1	3,3	1,18	1,11
Stromgründling	1,4	0,2	0,2	0,57	0,95
Hasel	0,8	0,4	2,6	1,26	0,56
Rotfeder	0,8	0,1		0,29	0,43
Nase	0,4			0,14	0,21
Wels	0,2		1,4	0,52	0,18
Zope					0,16
Barbe	0,8	0,2		0,35	0,15

⁸ Die Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-Richtlinie, 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992) hat zum Ziel, zur Sicherung der Artenvielfalt durch die Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen im europäischen Gebiet der Mitgliedstaaten beizutragen. Die FFH-Richtlinie ist die Grundlage für das europäische Schutzgebietsnetz „Natura 2000“. Die Umsetzung der WRRL hat die Erreichung der Ziele der FFH-Richtlinie zu berücksichtigen.

⁹ Der Anhang II der FFH-Richtlinie enthält Tier- und Pflanzenarten von gemeinschaftlichem Interesse, für deren Erhaltung besondere Schutzgebiete ausgewiesen werden müssen.



Fischart	2013 (n=1181)	2014 (n=1.084)	2015 (n=642)	Mittelwert 2013 - 2015	Langjähriger Mittelwert (n=17) (s. Anhang 3)
Karpfen					0,12
Lachs					0,11
Schleie			0,2	0,05	0,09
Bachforelle					0,07
Meerneunauge					0,05
Moderlieschen		0,6		0,19	0,04
<i>Marmorkarpfen</i>					0,03
Bachschmerle		0,2	0,2	0,12	0,02
Bitterling	0,2			0,06	0,02
Dreist- Stichling (Wanderform)					0,02
Karause					0,02
Flunder					0,01
Stint					< 0,01
Dreist. Stichling (Binnenform)					< 0,01
Schlammpeitzger					< 0,01
	2013	2014	2015	2013-2015	1995-2015
Artenanzahl	22	19	18	25	38

An der Messstrecke Schnackenburg wurden seit 1995 lediglich in acht Jahren Befischungen durchgeführt; im Berichtszeitraum nur im Jahr 2014 (Tabelle 5-5). Daher ist die insgesamt nachgewiesene Artenanzahl mit 27 im Vergleich zu den anderen Messstrecken relativ gering.

Im langjährigen Mittel können zwölf Arten als bestandsbildend (relativer Fanganteil $\geq 2\%$) eingestuft werden. Davon zählen acht zu den Leitarten der Referenzzönose. Sieben der neun Leitarten erreichen auch im langjährigen Mittel das Leitartenniveau bzw. unterschreiten es nur knapp. Der ebenfalls als Leitart ausgewiesene Hecht ist im langjährigen Mittel mit einem Fanganteil von nur 1,5 % vertreten, erreicht aber in vier Untersuchungsjahren einen Fanganteil von $> 2\%$. Auch für die Leitart Quappe ergibt sich mit einem mittleren Fanganteil von 2,4 % ein Wert unterhalb des Leitartenniveaus. Für beide Arten ist der Nachweis im Rahmen von Elektrobefischungen deutlich von den jeweiligen Untersuchungsbedingungen abhängig und kann auch methodisch bedingt schwanken.

Im Untersuchungsjahr 2014 wurden nur vier der neun Leitarten mit einem Anteil von $\geq 5\%$ nachgewiesen (Plötze, Flussbarsch, Güster, Ukelei), drei weitere Arten (Brasse, Aland, Gründling) mit geringeren Fanganteilen (2,9 bis 4,3 %). Von den als typspezifisch eingestuften Referenzarten wurden 2014 nur Döbel und Rapfen mit entsprechenden Fanganteilen nachgewiesen. Alle weiteren typspezifischen Arten, wie z. B. Aal, Kaulbarsch oder Zander, wurden nur vereinzelt gefangen. Auffällig ist der sehr hohe Fanganteil (28 %) der FFH-Art Steinbeißer, der ähnliche Werte erreicht wie 2014 und 2015 an der Messstrecke



Tangermünde. Dabei wurden über 83 % der Steinbeißer in einem angebundenen Altarm gefangen, während in den Bühnenfeldern des Hauptstroms deutlicher weniger Tiere nachgewiesen wurden. Dies verdeutlicht die hohe artenschutzfachliche und wasserwirtschaftliche Bedeutung möglichst naturnaher Fließgewässer- und Auenstrukturen. Neozoen wurden im Berichtszeitraum nicht nachgewiesen.

*Tabelle 5-5: Relativer Anteil [%] der Fischarten am Gesamtfang der Messstrecke **Schnackenburg** im Berichtszeitraum, nachgewiesene Leitarten mit Abundanzanteil von $\geq 5\%$ in der Referenzzönose sind fett hervorgehoben, Neozoen sind kursiv gesetzt (Datengrundlage: Fangprotokolle, FIS FGG Elbe)*

Fischart	2013	2014 (n=1.108)	2015	Mittelwert 2013 - 2015	Langjähriger Mittelwert (n=8) (s. Anhang 3)
Plötze, Rotauge		8,7			22,86
Flussbarsch		5,2			20,90
Güster		18,2			13,47
Ukelei		18,9			6,52
Brasse, Blei		3,0			5,92
Aland		4,3			4,97
Gründling		2,9			4,64
Aal		0,2			4,05
Döbel		3,7			3,70
Kaulbarsch		0,1			3,11
Steinbeißer		28,2			2,54
Quappe		0,5			2,36
Rapfen		4,7			1,70
Hecht		0,1			1,53
Zope					0,40
Zander		0,1			0,37
Rotfeder					0,31
Hasel		0,8			0,22
Dreist. Stichling (Wanderform)					0,19
Barbe		0,1			0,05
Moderlieschen					0,05
Stromgründling					0,05
Schleie		0,2			0,024
Wels					0,02
Bitterling					0,02
Flussneunauge					< 0,01
Dreist. Stichling (Binnenform)					< 0,01
	2013	2014	2015	2013-2015	1995-2015
Artenanzahl		19			27

**BOX 8**

Die Auswertung der Befischungsergebnisse zeigt für alle Messstrecken der Mittleren und Oberen Elbe eine hohe Variabilität zwischen den Untersuchungsjahren. Als bestandsbildende Arten treten Döbel, Gründling, Flussbarsch, Hasel, Plötze und Ukelei mit variierenden relativen Anteilen auf. Der Summenanteil der nicht bestandsbildenden Arten liegt in der Regel bei unter 2,5 %. Einzelne Leitarten sind teilweise unterrepräsentiert. An allen Messstrecken konnten im Berichtszeitraum charakteristische Auenarten z. T. in sehr hohen Abundanzen (Steinbeißer) nachgewiesen werden. Vereinzelt waren auch Langdistanzwanderfische vertreten.



5.2.4 Nebenflüsse

Die ausgewählten Messstrecken in den Nebenflüssen Schwarze Elster, Mulde, Saale und Havel liegen in den Mündungsbereichen zur Elbe. Schwarze Elster, Mulde und Saale sind Nebenflüsse der Tiefland-Barbenregion der Elbe. Die Havel mündet im Bereich der Brassenregion über den Gnevsdorfer Vorfluter bei Strom-km 438,0 in die Elbe. Die Gesamtartenzahlen in den betrachteten Nebenflüssen bewegen sich zwischen 22 und 33 (Tabelle 5-6 bis Tabelle 5-9) und damit im Bereich der Artenzahlen der Elbe.

*Tabelle 5-6: Relativer Anteil [%] der Fischarten am Gesamtfang der Messstrecke **Schwarze Elster** im Berichtszeitraum, nachgewiesene Leitarten mit Abundanzanteil von $\geq 5\%$ in der Referenzzönose sind fett hervorgehoben, Neozoen sind kursiv gesetzt (Datengrundlage: Fangprotokolle, FIS FGG Elbe)*

Fischart	2013 (n=1.418)	2014 (n=1.078)	2015 (n=1.176)	Mittelwert 2013 - 2015	Langjähriger Mittelwert (n=12) (s. Anhang 3)
Plötze, Rotauge	21,7	24,6	17,4	21,22	29,09
Ukelei	25,7	40,0	54,6	40,10	25,91
Döbel	4,8	13,1	10,3	9,39	8,14
Flussbarsch	6,1	1,9	2,5	3,46	6,34
Güster	8,3	6,1	5,0	6,49	5,32
Hecht	7,6	3,5	2,3	4,48	4,90
Gründling	3,7	5,0	1,5	3,43	4,86
Bitterling	16,5	3,6	2,3	7,47	4,36
<i>Zwergwels</i>	0,3			0,09	2,69
Brasse, Blei	0,4	0,3	1,3	0,66	2,48
Aland	1,1		0,9	0,64	2,18
Aal	0,2	0,1		0,10	1,17
Kaulbarsch	0,9		0,1	0,33	0,49
Hasel		0,3	0,9	0,38	0,37
Quappe	0,1			0,05	0,32
Schleie	0,4	0,1		0,17	0,25
Dreist. Stichling (Binnenform)	0,2	0,1	0,1	0,13	0,24
Rapfen	0,4	0,6	0,3	0,45	0,22
Stromgründling	0,7	0,4	0,2	0,42	0,19
Wels	0,4	0,1	0,2	0,23	0,17
Barbe		0,1	0,2	0,09	0,10
Rotfeder	0,1	0,1		0,05	0,07
Zander	0,4	0,1	0,1	0,18	0,06
Dreist. Stichling (Wanderform)					0,02
Bachneunauge					0,01
<i>Blaubandbärbling</i>					0,01
Moderlieschen					< 0,01
	2013	2014	2015	2013-2015	1995-2015
Artenanzahl	21	19	18	23	27



Zwischen den Einzeljahren des Berichtszeitraums sind sowohl im Vergleich der Messstrecken als auch innerhalb der Messstrecken z. T. deutliche Unterschiede festzustellen. So konnten 2013 an der Messstrecke Saale nur 11 Arten identifiziert werden, während es an der Messstrecke Mulde 23 Arten waren. Auffallend ist, dass an allen Messstrecken, ausgenommen an der Havel, die Leitart Ukelei einen hohen Fanganteil aufweist. Größere Abweichungen von den langjährigen Mittelwerten zeigen sich beispielsweise bei Döbel, Flussbarsch und Plötze. In den Fangprotokollen wird deutlich, dass diese Unterschiede zwischen den Jahren mit dem jeweiligen Reproduktionserfolg der Art und der Anzahl von Jungfischen im entsprechenden Jahr zusammenhängen. Ebenso wie der Güster sind diese Arten anpassungsfähig und kommen daher mit den wechselnden hydrologischen Bedingungen in den Jahren 2013 bis 2015 gut zurecht.

Der Aal konnte an allen vier Messstrecken der Nebenflüsse nachgewiesen werden. Dabei ist die Zahl der Individuen generell gering oder es konnten nur Einzelexemplare gefangen werden. Diese geringen Nachweise lassen sich möglicherweise mit dem Bestandsrückgang des Aals im Einzugsgebiet der Elbe erklären (vgl. Kap.5.1.4 zu Aalmanagementplänen). An der Messstrecke Saale tritt die Elritze als Einzelfund auf. Elritzen besiedeln bevorzugt sauerstoffreiche und schnellfließende Gewässer. Ihr Vorkommen im Einzugsgebiet der Saale ist aktuell auf die Mittelgebirgsflüsse und -bäche des Harzes konzentriert. Historische Quellen belegen ein gelegentliches Vorkommen auch in der Elbe, das, wie das Auftreten 2014 in der Saale, auf Zuschwimmen oder auf Verdriftung zurückgeführt werden (MLU ST 2012).

*Tabelle 5-7: Relativer Anteil [%] der Fischarten am Gesamtfang der Messstrecke **Mulde** im Berichtszeitraum, nachgewiesene Leitarten mit Abundanzanteil von $\geq 5\%$ in der Referenzzönose sind fett hervorgehoben, Neozoen sind kursiv gesetzt (Datengrundlage: Fangprotokolle, FIS FG Elbe)*

Fischart	2013 (n=847)	2014 (n=587)	2015 (n=835)	Mittelwert 2013 - 2015	Langjähriger Mittelwert (n=8) (s. Anhang 3)
Ukelei	42,6	42,8	16,3	33,89	25,84
Aland	9,0	16,2	16,2	13,77	17,10
Plötze, Rotauge	14,8	2,4	4,2	7,11	14,47
Flussbarsch	8,3	3,1	19,4	10,24	10,06
Döbel	2,2	7,5	9,2	6,32	7,84
Gründling	2,6	8,9	10,5	7,33	6,49
Steinbeißer	4,0	6,6	3,8	4,83	2,35
Hasel	0,6	0,5	1,2	0,77	2,12
Kaulbarsch	2,8	6,5	1,3	3,54	1,91
Brasse, Blei	3,1	0,3	0,4	1,26	1,53
Hecht	1,3	0,3	0,8	0,83	1,19
Güster	0,9		2,2	1,03	1,14
Barbe	0,7	0,5	1,0	0,73	1,02



Fischart	2013 (n=847)	2014 (n=587)	2015 (n=835)	Mittelwert 2013 - 2015	Langjähriger Mittelwert (n=8) (s. Anhang 3)
Bitterling	4,0	1,9		1,96	1,02
Stromgründling	0,2		2,4	0,88	1,02
Zander			5,4	1,80	0,89
Aal	0,6	0,2	1,3	0,69	0,85
Flussneunauge	0,6	1,0	0,7	0,78	0,85
Wels	0,4	1,0	2,9	1,42	0,76
Quappe	0,1	0,2	0,1	0,14	0,61
Rapfen	0,4		0,4	0,24	0,35
Dreist. Stichling (Binnenform)		0,2		0,06	0,17
Bachschmerle	0,5			0,16	0,15
Schleie			0,2	0,08	0,10
Nase	0,1		0,1	0,08	0,05
Schlammpeitzger	0,2			0,08	0,04
Dreist. Stichling (Wanderform)					0,03
Giebel					0,03
Karpfen					0,03
<i>Graskarpfen</i>					0,01
	2013	2014	2015	2013-2015	1995-2015
Artenanzahl	23	18	22	26	30

Im Vergleich zur Referenzzönose werden an den Messstrecken Schwarze Elster und Mulde von acht Leitarten Hasel, Quappe und Barbe mit zu geringen Abundanzanteilen nachgewiesen. Im Bereich der Muldemündung sind Gründling und Aland im Berichtszeitraum zu gering vertreten. Die Zährte, die für beide Messstrecken als Leitart benannt ist, konnte bisher in keiner der Untersuchungen nachgewiesen werden. An der Messstrecke Saale treten im Berichtszeitraum die Leitarten Ukelei, Döbel und Flussbarsch mit einem der Referenzzönose entsprechenden Abundanzanteil auf. Demgegenüber werden Plötze, Brasse, Güster, Aland und Gründling mit zu geringen Anteilen nachgewiesen. An der Messstrecke Havel sind mit Ausnahme des Hechts alle Leitarten der Referenzzönose mit entsprechenden Abundanzanteilen belegt.



Tabelle 5-8: Relativer Anteil [%] der Fischarten am Gesamtfang der Messstrecke **Saale** im Berichtszeitraum, nachgewiesene Leitarten mit Abundanzanteil von $\geq 5\%$ in der Referenzzönose sind **fett hervorgehoben**, Neozoen sind *kursiv gesetzt* (Datengrundlage: Fangprotokolle, FIS FG Elbe)

Fischart	2013 (n=291)	2014 (n=977)	2015 (n=672)	Mittelwert 2013 - 2015	Langjähriger Mittelwert (n=12) (s. Anhang 3)
Ukelei	64,6	47,2	42,0	51,25	29,42
Döbel	10,0	20,0	26,3	18,75	15,60
Plötze, Rotauge	1,7	1,3	0,3	1,12	11,93
Brasse, Blei	1,0	0,1	0,3	0,48	10,68
Zander		0,4	0,1	0,19	7,82
Flussbarsch	7,2	4,0	14,9	8,70	7,80
Güster		8,3	3,4	3,90	2,62
Aal		0,1	2,4	0,83	2,13
Aland	2,1	0,4		0,82	1,86
Giebel					1,85
Gründling	0,7	7,1	2,2	3,33	1,59
Barbe		5,9	3,1	3,02	1,37
Hecht	6,9	0,2		2,36	1,37
Hasel	4,1	0,7	1,2	2,01	1,18
Rapfen	1,0	0,8	0,4	0,77	0,72
Kaulbarsch		0,1	0,6	0,23	0,36
Stromgründling		1,7	1,5	1,08	0,32
Bitterling					0,24
Steinbeißer	0,7	0,9	0,7	0,78	0,20
Dreist. Stichling (Wanderform)					0,18
Nase			0,1	0,05	0,12
Rotfeder					0,10
Quappe			0,1	0,05	0,09
Moderlieschen					0,08
Schleie					0,07
Dreist. Stichling (Binnenform)					0,06
Wels		0,6		0,20	0,05
Zope					0,05
Karpfen					0,04
Bachschmerle			0,1	0,05	0,03
<i>Graskarpfen</i>					0,03
Bachforelle					0,02
Elritze		0,1		0,03	0,01
	2013	2014	2015	2013-2015	1995-2015
Artenanzahl	11	19	18	22	33



*Tabelle 5-9: Relativer Anteil [%] der Fischarten am Gesamtfang der Messstrecke **Havel** im Berichtszeitraum, nachgewiesene Leitarten mit Abundanzanteil von $\geq 5\%$ in der Referenzzönose sind fett hervorgehoben, Neozoen sind kursiv gesetzt (Datengrundlage: Fangprotokolle, FIS FG Elbe)*

Fischart	2013 (n=2761)	2014 (n=1.632)	2015 (n=2.137)	Mittelwert 2013 - 2015	Langjähriger Mittelwert (n=7) (s. Anhang 3)
Plötze, Rotauge	73,6	35,5	24,6	44,57	44,41
Güster	1,6	29,4	18,4	16,49	16,55
Flussbarsch	6,9	5,5	3,3	5,20	9,50
Brasse, Blei	1,4	1,9	28,5	10,58	6,58
Rotfeder	5,8	2,7	2,5	3,66	4,92
Ukelei	1,9	14,0	9,3	8,41	4,75
Steinbeißer	1,6	1,4	6,3	3,11	2,60
Hecht	2,8	2,0	2,0	2,25	2,49
Gründling		4,5	< 0,1	1,53	1,77
Quappe	0,9	0,3	1,5	0,91	1,53
Aland	1,4	1,1	0,7	1,07	1,24
Bitterling	0,1	0,1	2,1	0,79	1,08
Aal	0,1	0,1	0,3	0,15	1,04
Kaulbarsch		0,9		0,29	0,59
Rapfen	1,2	0,4	< 0,1	0,57	0,40
Döbel	0,5		0,1	0,22	0,26
Schleie	0,1	0,1	0,1	0,09	0,11
Dreist. Stichling (Binnenform)			0,1	0,05	0,09
Zander					0,03
Moderlieschen					0,02
Stromgründling		0,1		0,04	0,02
Wels	< 0,1	0,1		0,03	0,01
	2013	2014	2015	2013-2015	1995-2015
Artenanzahl	16	18	17	20	22

BOX 9

Die Messstrecken in Schwarzer Elster, Mulde, Saale und Havel liegen im jeweiligen Mündungsbereich zur Elbe. Die Gesamtartenzahlen liegen zwischen 22 und 33 und damit im Bereich der Artenzahlen der Elbe. Zum Teil zeigt sich eine hohe Variabilität zwischen den Einzeljahren bei den bestandsbildenden Arten Döbel, Flussbarsch und



5.2.5 Tideelbe

Die Tideelbe oder Untere Elbe reicht vom Wehr Geesthacht (Strom-km 585,9) bis zur Seegrenze bei Cuxhaven (Strom-km 727,7). Dieser Bereich wird auch als inneres Ästuar bezeichnet. Seewärts schließt sich die Außenelbe an, die Bestandteil der Küstengewässer ist. Hier spricht man vom äußeren Ästuar. Das gesamte Ästuar setzt sich entsprechend dem Salzgehaltsgradienten aus einem vielfältigen Mosaik von Biotopen zusammen. Als Beispiel seien die Wattflächen genannt. Von der oberen Tidegrenze bis zur Seegrenze bei Cuxhaven folgen räumlich hintereinander die drei Watttypen Süßwasser-, Brackwasser- und marines Watt jeweils mit den drei Ausprägungen Schlick-, Misch- und Sandwatt. Weiteres Charakteristikum sind die mittlerweile weitgehend befestigten Flussinseln, die zum Teil künstlich durch Baggergut aus der Fahrrinne entstanden sind. Die Übergangszone vom limnischen Bereich zum polyhalinen Meer - auch Brackwasserzone oder Übergangsgewässer genannt - zeichnet sich im Wechsel der Gezeiten durch Schwankungen im Salzgehalt und hohe Trübung aus und stellt damit besondere Herausforderungen an die dort vorkommenden Arten.

Die Messstrecke Zollenspieker liegt in der oberen Tideelbe ca. bei Strom-km 600 zwischen dem Wehr Geesthacht und dem Beginn des Stromspaltungsgebietes in der limnischen Zone des Ästuars und zählt zur Brassenregion (Abbildung 5-1). Im Jahr 2015 erfolgten Hamenbefischungen Ende Mai sowie Ende September. In den Jahren vor einschließlich 2010 sind Hamen- und Elektrobefischungen durchgeführt worden. Für die folgenden Auswertungen werden ausschließlich die Ergebnisse der Hamenbefischungen berücksichtigt. Von den insgesamt 40 bei Hamenbefischungen nachgewiesenen Arten an dieser Messstrecke im Zeitraum von 2004 bis 2015 sind im Jahr 2015 28 Arten aufgetreten (Tabelle 5-10). Der Stint ist mit einem relativen Fanganteil von ca. 30 % im Untersuchungsjahr 2015 und ca. 46 % im langjährigen Mittel neben dem Güster die bedeutende bestandsbildende Art. Die Brasse ist mit einem relativen Anteil von 1,4 % unterrepräsentiert. Neben den vier charakteristischen Arten Stint, Flunder, Dreistachliger Stichling und Kaulbarsch wurden 2015 sieben Arten der für die Abundanzbewertung gemäß FAT-FW relevanten Gruppe der „Karpfenartigen“ erfasst. Positiv hervorzuheben ist der Nachweis einzelner Schnäpel. Der Bestand wird durch Besatzprogramme gestützt.



Tabelle 5-10: Relativer Anteil [%] der Fischarten am Gesamtfang der Messstrecke **Zollenspieker** im Berichtszeitraum, bewertungsrelevante Arten sind fett hervorgehoben, wesentliche Arten der für die Abundanzbewertung relevanten Artengruppe „Karpfenartige“ mit einem Stern (*) gekennzeichnet, Neozoen sind kursiv gesetzt (Datengrundlage: Fangprotokolle, FIS FGG Elbe)

Fischart	2013	2014	2015 (n=3.553)	Mittelwert 2013 – 2015	Langjähriger Mittelwert (n=8) (s. Anhang 3)
Stint			29,5		46,26
Güster*			51,1		21,25
Brasse, Blei*			1,4		5,75
Flunder			0,1		3,50
Aland*			11,3		3,32
Kaulbarsch			0,2		3,14
Flussneunauge			0,2		2,97
Aal			< 0,1		2,83
Zander			0,4		2,61
Ukelei*			3,5		1,77
Zope*			0,3		1,56
Lachs			< 0,1		0,96
Plötze, Rotauge*			0,3		0,93
Strandgrundel					0,87
Dreist. Stichling (Wanderform)			0,1		0,57
Rapfen*			1,1		0,53
Meerforelle			0,1		0,38
Flussbarsch			< 0,1		0,32
Stromgründling			0,1		0,08
Döbel			< 0,1		0,08
Meerneunauge			< 0,1		0,05
Barbe					0,04
Schnäpel			0,1		0,04
Quappe			< 0,1		0,03
Karpfen					0,03
Wels			< 0,1		0,02
<i>Regenbogenforelle</i>					0,02
Finte			< 0,1		0,01
Hecht			< 0,1		0,01
Dreist. Stichling (Binnenform)			0,1		0,01
<i>Schwarzmundgrundel</i>			0,1		0,01
Giebel					0,01
Hasel					0,01
Nase					0,01
Gründling*					0,01
Rotfeder					< 0,01
<i>Silberkarpfen</i>			< 0,1		< 0,01
Karausche					< 0,01
Bachneunauge					< 0,01
Kleine Maräne					< 0,01
	2013	2014	2015	2013-2015	1995-2015
Artenanzahl			28		40



An der im Übergangsgewässer gelegenen Messstrecke Medem erfolgen seit dem Jahr 2000 jährlich Hamenbefischungen. Hier wird, wie auch an der Messstrecke Zollenspieker, die Spreizung der relativen Fanganteile von über 60 bis < 0,1 % durch sehr hohe Individuenzahlen bei wenigen Arten hervorgerufen. So wurden beim Stint und Hering im Berichtszeitraum z. T. mehr als 10.000 Individuen pro Jahr gefangen, typischerweise als Juvenile im Herbst. Im Vergleich zu den langjährigen Beobachtungen tritt der Hering im Zeitraum von 2013 bis 2015 teilweise bis dreimal so häufig auf. Der Stint als typische Art des Ästuars hingegen ist trotz hoher Individuenzahlen im Berichtszeitraum mit geringeren relativen Anteilen als im langjährigen Vergleich vertreten. Insgesamt ist das Artenspektrum an der Messstrecke Medem durch euryhaline und marine Arten geprägt.

*Tabelle 5-11: Relativer Anteil [%] der Fischarten am Gesamtfang der Messstrecke **Medem** im Berichtszeitraum, charakteristische für die Abundanzbewertung relevante Arten sind fett hervorgehoben, Neozoen sind kursiv gesetzt (Datengrundlage: Fangprotokolle, FIS FGG Elbe)*

Fischart	2013 (n=68.285)	2014 (n=159.920)	2015 (n=92.145)	Mittelwert 2013 - 2015	Langjähriger Mittelwert (n=16) (s. Anhang 3)
Stint	65,4	71,3	60,3	65,66	79,85
Hering	23,5	22,7	36,4	27,55	11,65
Flunder	2,8	1,1	0,4	1,43	2,22
Kleine Seenadel	0,9	2,0	1,0	1,32	2,09
Sprotte	< 0,1	1,0	0,9	0,65	0,72
Strandgrundel	0,7	0,3	0,6	0,56	0,57
Dreist. Stichling (Wanderform)	0,3	0,9	< 0,1	0,41	0,52
Sandgrundel	< 0,1	0,2	< 0,1	0,10	0,47
Großer Scheibenbauch	3,9	< 0,1	0,2	1,36	0,46
Finte	2,0	0,2	< 0,1	0,74	0,39
Wittling	< 0,1	< 0,1		0,01	0,35
Scholle	0,1	< 0,1	0,1	0,08	0,21
Kaulbarsch	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,02	0,15
Kabeljau	0,1	< 0,1		0,03	0,09
Kleiner Scheibenbauch					0,07
Seezunge	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,01	0,07
Steinpicker	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,01	0,03
Flussneunauge	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,01	0,01
Seeskorpion	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,01	0,01
Fünfbärtelige Seequappe		< 0,1	< 0,1	< 0,01	0,01
Zander	0,1	< 0,1		0,02	0,01
Aal	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,01	0,01
Große Schlangennadel					0,01
Sardelle		< 0,1	< 0,1	0,01	< 0,01
Meerforelle	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,01	< 0,01
Grauer Knurrhahn					< 0,01
Lammzunge	< 0,1			< 0,01	< 0,01
Große Seenadel					< 0,01
Lachs	< 0,1	< 0,1		< 0,01	< 0,01



Fischart	2013 (n=68.285)	2014 (n=159.920)	2015 (n=92.145)	Mittelwert 2013 - 2015	Langjähriger Mittelwert (n=16) (s. Anhang 3)
Steinbutt		< 0,1	< 0,1	< 0,01	< 0,01
Fleckengrundel					< 0,01
Roter Knurrhahn					< 0,01
Gestreifter Leierfisch	< 0,1			< 0,01	< 0,01
Meerneunauge					< 0,01
Aland					< 0,01
Dicklippige Meeräsche		< 0,1		< 0,01	< 0,01
Schnäpel	< 0,1			< 0,01	< 0,01
Kliesche		< 0,1	< 0,1	< 0,01	< 0,01
Brasse, Blei					< 0,01
Glattbutt		< 0,1		< 0,01	< 0,01
Wolfsbarsch					< 0,01
Großer Sandaal					< 0,01
Aalmutter					< 0,01
Dreibärtelige Seequappe					< 0,01
Sardine					< 0,01
Karpfen					< 0,01
Klippenbarsch					< 0,01
Lachshering					< 0,01
Ukelei					< 0,01
Tobiasfisch					< 0,01
Zwergseeskorpion					< 0,01
Schwarzmundgrundel		< 0,1		< 0,01	< 0,01
	2013	2014	2015	2013-2015	1995-2015
Artenanzahl	25	28	22	32	52

BOX 10

An den beiden Messstrecken der Tideelbe, Zollenspieker und Medem, wird die Spreizung der relativen Artenanteile von < 0,1 bis über 60 % durch sehr hohe Individuenzahlen insbesondere des Stintes hervorgerufen. An der Messstrecke Zollenspieker tritt daneben der Güster eudominant im Fang auf, an der Messstrecke Medem der Hering. Typische Arten wie Flunder, Kaulbarsch und Finte sind unterrepräsentiert. Insgesamt ist das Artenspektrum an der Messstrecke Medem durch euryhaline und marine Arten geprägt.



5.2.6 Gildenverteilung

Fischarten können nach ihren ökologischen Ansprüchen in sogenannte ökologische Gilden eingeteilt werden. Als Gilden werden Artengruppen bezeichnet, die ähnliche Strategien zur Ressourcennutzung verfolgen bzw. ähnliche Anforderungen hinsichtlich Ernährung (Trophie), Strömungspräferenz (Habitat), Laichsubstrat (Reproduktion) oder Migration haben. Sie können somit die Habitat- und Strukturvielfalt bzw. die Habitatverarmung eines Gewässers widerspiegeln (www.rivermanagement.ch, Zugriff 28.09.2017).

Für die Messstrecken und den Berichtszeitraum werden die wichtigen Gilden Trophie, Habitat und Reproduktion ausgewertet. Die Zuordnung der Arten zu den Gilden erfolgt entsprechend der Vorgaben im fischbasierten Bewertungssystem (fiBS; Dußling 2009). Die Gruppe der marinen Arten, die an der Messstelle Medem auftreten, wird nicht genauer betrachtet, da für sie in fiBS keine Gildenzuordnung erfolgt.

Obwohl an den Messstrecken Medem und Zollenspieker eine von den anderen Messstrecken abweichende Fangmethode angewandt wird, ist ein Vergleich der Gildenverteilung möglich. Beide Methoden sind darauf ausgelegt, das jeweils vorkommende Artenspektrum und damit auch die vorherrschenden Gilden repräsentativ abzubilden. Bei einem Vergleich der Standorte untereinander müssen neben den natürlichen morphologischen Standortbedingungen auch anthropogene Strukturen, wie z. B. Winterhäfen an der Messstrecke, bezüglich der Anteile einzelner Gilden berücksichtigt werden. Die trophischen Gilden der Messstrecken in der Mittleren und Oberen Elbe werden von Arten ohne spezifische Nahrungspräferenzen (omnivor) dominiert.

Zu den omnivoren Arten zählen unter anderem die häufig eudominant auftretenden Arten Aland, Brasse, Döbel, Plötze und vor allem der Ukelei. In den Referenzzönosen für die Messstrecken an der Mittleren und Oberen Elbe liegt der Anteil der omnivoren Arten bei 50 bis 60 %. Mit Ausnahme der Messstrecke Tangermünde (36 bis 42 %) wird dieser Anteil im Berichtszeitraum mit 75 bis über 95 % an den übrigen Messstrecken z. T. erheblich überschritten. Mit wenigen Ausnahmen, wie an den Messstrecken Tangermünde (2013, 2014 und 2015) und Wittenberg im Jahr 2015, sind die Invertivoren (z. B. Barbe, Gründling, Zährte) demgegenüber unterrepräsentiert. Die Anteile der inverti-piscivoren Gilde sind vor allem durch den Fanganteil des Flussbarsches geprägt. Mit sehr geringen Anteilen kommen piscivore Arten (z. B. Hecht, Rapfen, Zander) vor. Einziger Vertreter der herbivoren Gilde ist die Nase. Die Messstrecken in der Tideelbe zeigen eine abweichende Verteilung der trophischen Gilden. An der Messstelle Zollenspieker dominiert zwar ebenfalls die omnivore Gilde mit einem relativen Anteil von über 60 %, am zweithäufigsten ist mit ca. 30 % jedoch die Gilde der planktivoren Arten vertreten, die fast ausschließlich durch den Stint bestimmt wird. An der Messstrecke Medem erhöht sich der Anteil der planktivoren Gilde auf über



60 %, die auch hier fast ausschließlich durch den Stint repräsentiert wird. Die ebenfalls planktivore Finte, eine nach FFH-Richtlinie Anhang II geschützte Art, für die das Elbeästuar eine hohe Bedeutung als Laich- und Aufwuchsgebiet besitzt, wurde im Berichtszeitraum nur in geringen Anteilen nachgewiesen. Die Gruppe der marinen Arten (30 - 40 %) wird hinsichtlich ihrer Ernährungspräferenzen durch den inverti-piscivoren Hering dominiert (Elliot & Dewailly 1995).

Eine systematische Änderung der Gildenzusammensetzung in den drei Jahren des Berichtszeitraums ist nicht zu beobachten. Eine Verschiebung der Anteile der Trophiegilden im Vergleich zur Referenz weist auf eine anthropogen bedingte Beeinträchtigung des Gewässers hin. Dabei muss die Schwankungsbreite, die sich durch die Befischungsmethode ergibt, berücksichtigt werden.

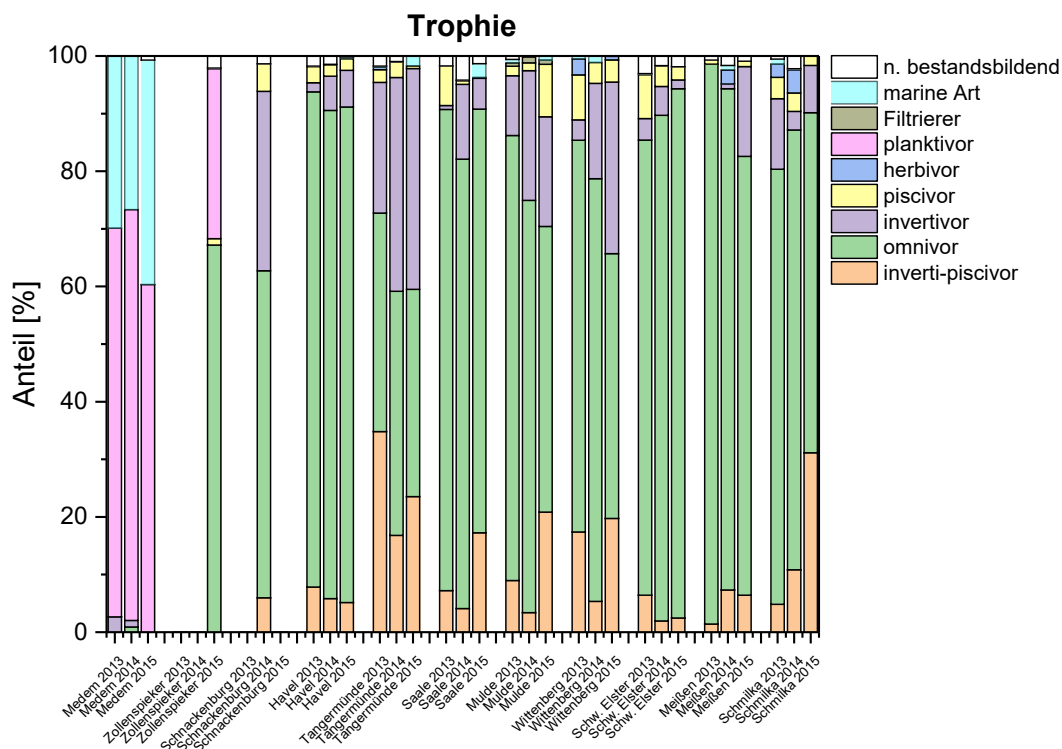


Abbildung 5-3: Relative Anteile der trophischen Gilden [%] für die Messstrecken an der Elbe und ihren Nebenflüssen im Zeitraum 2013 bis 2015. Berücksichtigt werden nur solche Arten, die im Zeitraum 1995 – 2015 mindestens einmal mit einem relativen Anteil ≤ 2 % nachgewiesen wurden (Datengrundlage: Fangprotokolle, FIS FGG Elbe)

Hinsichtlich der Habitatpräferenz wird zwischen den Gilden strömungsliebend (rheophil), Stillgewässer bevorzugend (stagnophil) und ohne klare Präferenz (indifferent) unterschieden (Abbildung 5-4). Durch die Nutzung der Elektrofischerei an den Messstrecken in der Mittleren und Oberen Elbe sowie in den Nebenflüssen sind rheophile Arten, die sich bevorzugt im Tiefenwasserbereich der Hauptströmung aufhalten, im Fang häufig unterrepräsentiert. Mit



größeren Schwankungen liegt der Anteil der strömungsliebenden Arten an diesen Messstrecken bei 30 bis 50 % und damit im Bereich der durch die Referenzzönose vorgegebenen Werte (Abbildung 5-4). Auffallend niedrig ist der Anteil rheophiler Arten an den Messstrecken in den Mündungen von Schwarzer Elster und Havel. Zur Gilde der stagnophilen Arten zählen fast alle typischen Bewohner von Auengewässern, wie z. B. Rotfeder, Moderlieschen und Schleie sowie der Zwergwels (Neozoe). Diese Arten sind daher bei Befischungen des Hauptstroms methodisch bedingt im Fang zumeist unterrepräsentiert. An einzelnen Messstrecken (Schmilka, Meißen und Havel) beträgt der Fanganteil der stagnophilen Gilde etwa 2 - 4 % und wird vor allem durch die Rotfeder und an der Messstrecke Schmilka auch durch den Zwergwels repräsentiert. Die zum Teil hohe natürliche Variabilität zwischen den Jahren wird bei der Bewertung im Vergleich zur Referenzzönose durch hohe Abweichungstoleranz zu den Sollwerten berücksichtigt. Die Verteilung der Gilden an der Messstrecke Zollenspieker ist ähnlich der an den oberhalb gelegenen Messstrecken. Allerdings ist der Anteil der indifferenten Gilde (ca. 55 %) überwiegend auf den sehr hohen Fanganteil nur einer Art (Güster) zurückzuführen und der Anteil der rheophilen Gilde (ca. 40 %) insbesondere auf zwei Arten (Stint und Aland). An der Messstrecke Medem prägt der rheophile Stint mit etwa 65 % die Gildenverteilung.

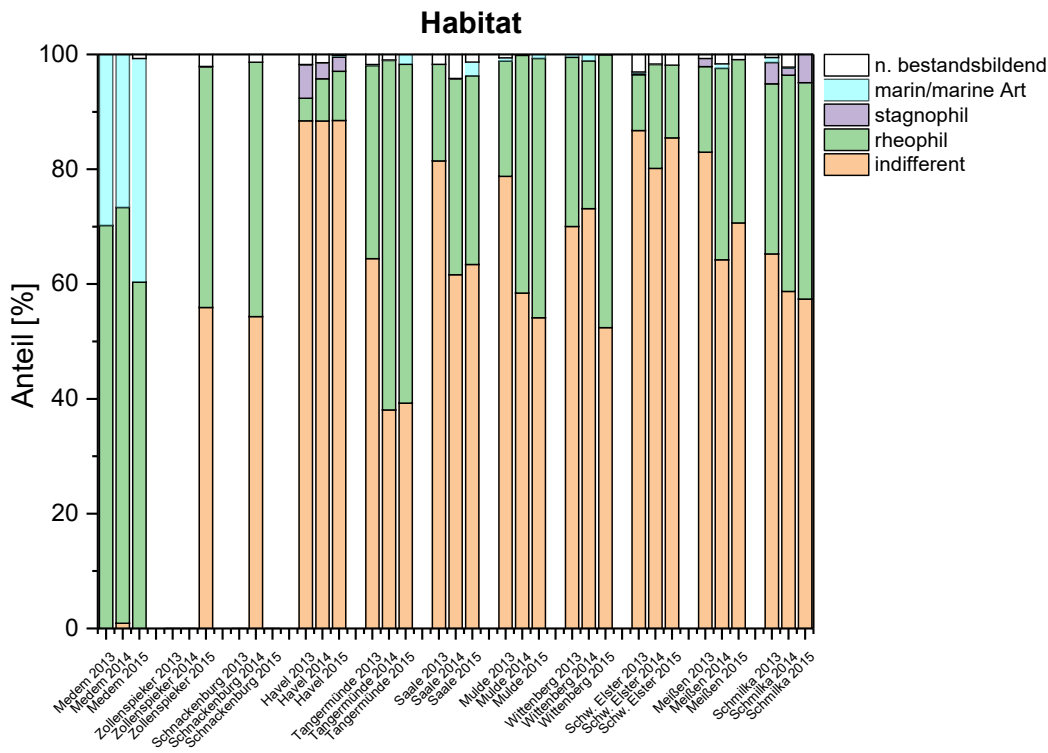


Abbildung 5-4: Relative Anteile der Habitatgilden [%] für die Messstrecken an der Elbe und ihren Nebenflüssen im Zeitraum 2013 bis 2015. Berücksichtigt werden nur solche Arten, die im Zeitraum 1995 – 2015 mindestens einmal mit einem relativen Anteil $\leq 2\%$ nachgewiesen wurden (Datengrundlage: Fangprotokolle, FIS FGG Elbe)



Die Reproduktionsgilden werden durch die phyto-lithophile Gilde dominiert und damit durch Arten, die Pflanzen und/oder Steine als Laichsubstrat nutzen (Abbildung 5-5). Daneben treten rein lithophile (Kies, Steine), psammophile (Sand), phytophile (Pflanzen) Arten auf. Der Bitterling ist in seinem Reproduktionszyklus auf Teich- und Malermuscheln angewiesen (ostracophil). Daneben treten mit der Groppe (speleophil bzw. in Höhlen laichend) und der Quappe (litho-pelagophil bzw. im Freiwasser über Steinen laichend) spezialisierte Reproduktionsgilden auf. Der Aal und die in der Tideelbe bestandsbildende Flunder gehören der marinen, im Meer reproduzierenden Gilde an. Insgesamt zeichnen sich die Messstrecken durch eine hohe Variabilität untereinander und innerhalb der Jahre aus, die sich auch aus der hohen Anzahl der Gilden ergibt, die z. T. nur von einer Art mit wechselnder Abundanz zwischen den Jahren geprägt sind. Die Reproduktionsgilden spiegeln daher in besonderem Maße die Vielfalt eines Gewässers und die unmittelbaren lokalen Verhältnisse an der Messstrecke wider.

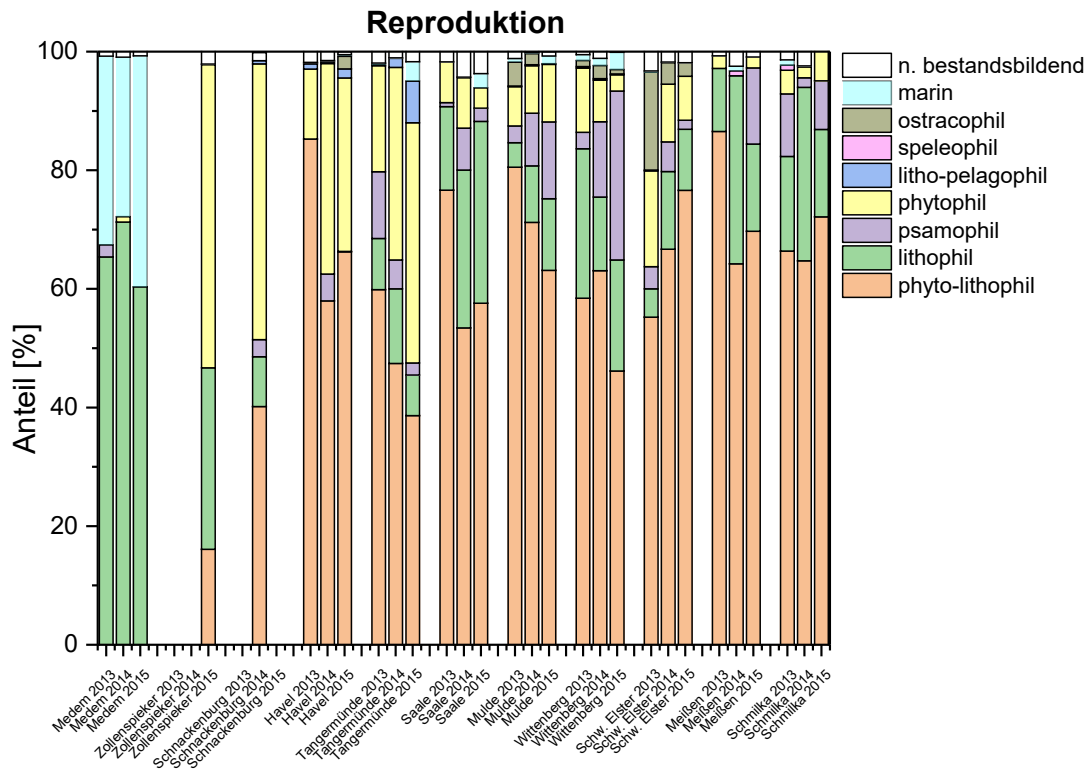


Abbildung 5-5: Relative Anteile an den Reproduktionsgilden [%] für die Messstrecken an der Elbe und ihren Nebenflüssen im Zeitraum 2013 bis 2015. Berücksichtigt werden nur solche Arten, die im Zeitraum 1995 – 2015 mindestens einmal mit einem relativen Anteil $\leq 2\%$ nachgewiesen wurden (Datengrundlage: Fangprotokolle, FIS FGG Elbe)



BOX 11

Die Einteilung in ökologische Gilden ermöglicht es, Arten in Gruppen zusammenzufassen, die ähnliche Habitatansprüche und Ressourcennutzungen aufweisen. In der trophischen Gilde dominieren die omnivoren Arten, zu denen unter anderem die häufig eudominant auftretenden Arten Aland, Brasse, Döbel, Plötze und Ukelei zählen. Im Hinblick auf die Habitatpräferenz überwiegen indifferente Arten. Mit größeren Schwankungen liegt der Anteil der strömungsliebenden Arten in der Mittleren und Oberen Elbe sowie in den Nebenflüssen bei 30 - 50 % und damit im Bereich der durch die Referenzzönosen vorgegebenen Werte. Die Reproduktionsgilden werden durch die phyto-lithophile Gilde geprägt. Insgesamt zeichnen sich die Messstrecken jedoch durch eine hohe Variabilität untereinander und zwischen den Jahren aus. Die Reproduktionsgilden spiegeln in besonderem Maße die Vielfalt eines Gewässers und die unmittelbaren lokalen Verhältnisse an den Messstrecken wider.



5.3 Entwicklung der Fischpopulation durch den neuen Fischaufstieg in Geesthacht

Mit Inbetriebnahme des Doppelschlitzfischpasses am nördlichen Ufer des Stauwehres Geesthacht am 1. August 2010 erfolgte ein umfangreiches Monitoring aufsteigender Fische sowohl an der neuen Anlage (Doppelschlitzpass Nord) als auch an der bereits bestehenden älteren Anlage (Umgehungsrinne Süd). Nicht nur für die Langdistanzwanderfische, sondern für alle in der Elbe vorkommenden Fischarten hat der zusätzlich eröffnete Wanderweg eine herausragende Bedeutung (Tabelle 5-12).

Tabelle 5-12: Summe aller im Rahmen des Fischmonitorings in vergleichbaren Zeiträumen an beiden Fischaufstiegsanlagen am Stauwehr Geesthacht gefangenen Fische

Jahr	Umgehungsgerinne Süd	Doppelschlitzpass Nord	Quelle
2010*	7.611	70.283	Hufgard & Schwevers (2013a)
2011	59.434	437.282	Hufgard & Schwevers (2013b)
2012	38.279	278.477	Hufgard et al. (2013)

* Daten von August - Dezember

Die am Fischpass Nord nachgewiesenen Aufstiegszahlen übersteigen die der Anlage Süd erheblich. Diese Aussage kann getroffen werden, auch wenn sich sowohl die Methoden der Erfassung sowie die Zeiträume des Monitorings an beiden Anlagen unterschieden. Bereits ein Vergleich der hydraulischen Daten lässt eine bessere Funktionsfähigkeit der Anlage Nord erwarten, die sich durch Größe, Abflussmenge und energetischen Kenngrößen (z. B. minimale und maximale Fließgeschwindigkeit) von der anderen Anlage unterscheidet.

Bei den Langdistanzwanderfischen wirkt sich der Fischpass Nord offenbar für die schwimmschwächeren Neunaugen und Aale besonders positiv aus (Tabelle 5-13).

Tabelle 5-13: Während des Aufstiegs registrierte Langdistanzwanderfische am Stauwehr Geesthacht im Umgehungsgerinne Süd (2010) (Hufgard & Schwevers 2013a) und im Doppelschlitzfischpass Nord im Zeitraum 2010 bis 2015 am Stauwehr Geesthacht (Hufgard et al. 2013)

Fischpass	Süd	Nord					
		2010	2011	2012	2013	2014	2015
Fischart	2010	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Flussneunauge	8.280	46.821	133.727	169.042	79.415	18.364	29.049
Meerneunauge	26	26	186	214	17	-	22
Meerforelle	184	253	388	358	43	116	115
Lachs	14	136	464	214	17	51	32
Aal	8.059	15.149	6.637	559	294	40.933	3.662



Bei den Aufstiegszahlen von Lachs und Meerforelle spiegelt sich die positive Wirkung des neuen Fischwegs nicht so unmittelbar wider. Während bei der Meerforelle noch ein Ansteigen der Laichfischzahlen in den Jahren nach 2010 erkennbar ist (Tabelle 5-14), wird ein solcher beim Lachs kaum noch deutlich (Tabelle 5-15).

Tabelle 5-14: Summe der im Rahmen des Monitorings erfassten Laichfische der Meerforelle in den Programmgebieten in Brandenburg (Quelle: Zahn et al. 2017)

Programmgebiet	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Stepenitz	76	86	111	74	56	151

Tabelle 5-15: Summe aller im Rahmen des Monitorings erfassten Laichfische des Atlantischen Lachses in den Programmgebieten in Brandenburg, Sachsen und Sachsen-Anhalt (Quelle: Zahn et al. 2017; Daten IfB bzw. LfULG)

Programmgebiet	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Stepenitz	57	24	5	18	15	18
Nuthe	-	-	-	-	-	49
Sachsen	40	22	25	18	3	14

Die Ursachen für die ausbleibende Wirkung des Fischpasses Nord auf die Populationen von Lachs und Meerforelle sind vielfältig. Neben ozeanischen Faktoren, Prädatoren und einem kaum kontrollierten Befischungsdruck an Hotspots im Bereich der Tideelbe sind vor allem die Abflüsse in der Elbe und ihren Nebengewässern in den für die Wanderung relevanten Zeiten für hohe oder niedrige Rückkehreraten verantwortlich. Daraus erklären sich die nicht nur bei Lachs und Meerforelle stark schwankenden Aufstiegszahlen im Fischpass Nord zwischen 2010 und 2015. Die Abflüsse in der Elbe beeinflussen generell die Wanderwilligkeit aller Langdistanzwanderfischarten. Lachse und Meerforellen sind darüber hinaus in der Lage, das Wehr Geesthacht bei geringen Wasserspiegeldifferenzen aufwärts auch im Hauptstrom zu passieren. Damit werden sie in den Fangeinrichtungen der beiden Fischwege dann nicht erfasst. Besonders deutlich wurde das bei den hohen Abflüssen im Frühjahr und Herbst 2017. Während in beiden Fischwegen im gesamten Jahr insgesamt lediglich neun Lachse gefangen werden konnten (allerdings mit deutlich reduziertem zeitlichem Aufwand gegenüber dem Monitoring 2010), wurden im Rahmen der Monitoringprogramme der Länder Brandenburg und Sachsen sowie in Tschechien mindestens 120 Lachse in der Mittleren und Oberen Elbe sicher erfasst (LfULG 2018).

Positive Einflüsse der Fischaufstiegsanlagen in Geesthacht für die Fischgemeinschaft der Havel und ihrer Nebengewässer sind anhand vorliegender Monitoringdaten noch nicht sicher nachweisbar, gleichwohl sind solche Effekte zu erwarten. Deutliche Hinweise sind bereits jetzt verstärkt einwandernde Flussneunaugen sowie Einzelfunde von Schnäpel und Maifisch im Unterlauf der Havel. Im Mündungsbereich der Havel werden derzeit vom Land



Brandenburg Untersuchungen zur Optimierung der Durchgängigkeit am Wehr Gnevsdorf durchgeführt, von der zukünftig das gesamte Havelsystem profitieren soll (LfU BB 2018, unveröffentlicht).

Die Wirkung der neuen Fischaufstiegsanlage in Geesthacht auf die Flussneunaugenpopulation bleibt in der Oberen Elbe zumindest vorerst aus. Aus den Nebenflüssen dieser Region gibt es bisher nach wie vor nur Einzelnachweise. Die offenbar nicht gewässergebundenen Flussneunaugen finden derzeit in der Mittleren Elbe und auch in Elbnebegewässern der Bundesländer Sachsen-Anhalt, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen und Schleswig-Holstein noch hinreichend viele geeignete Laich- und Aufwuchsgewässer und besetzen offenbar primär die Nordsee näheren Lebensräume (Wolf & Zahn 2015). Erst wenn die Tragfähigkeit dieser leichter erreichbaren Habitats erschöpft ist, kann eine weitere Ausbreitung in die Oberen Elbe und deren Nebenflüsse erwartet werden.

In der Schwarzen Elster und der Pulsnitz sind in den vergangenen Jahren mehrere Maßnahmen zur Verbesserung der Durchgängigkeit durchgeführt worden (Bau von Wanderhilfen, angepasste Wehrsteuerung). Gleichzeitig gibt es überregionale Programme zur Wiederansiedlung des Lachses in der Pulsnitz. Während aus dem brandenburger Teil der Pulsnitz seit einigen Jahren einzelne gesicherte Nachweise laichreifer Lachse vorliegen, konnten inzwischen auch im sächsischen Abschnitt Laichgruben von Großsalmoniden nachgewiesen werden (LfULG 2018). Dies kann als unmittelbarer Erfolg der genannten Programme und Maßnahmen sowie der Effizienz der beiden Aufstiegsanlagen in Geesthacht gewertet werden. Auch Flussneunaugen treten vermehrt im System der Schwarzen Elster auf und wurden beim Aufwandern in der Pulsnitz registriert. Bemerkenswert ist, dass die Laichwanderungen der Lachse und Flussneunaugen vom Elbestrom über die Schwarze Elster in die Pulsnitz trotz der hohen Eisenhydroxidgehalte der Schwarzen Elster erfolgreich waren.

In Sachsen-Anhalt wurde 2009 ein Landesprogramm zur Wiederansiedlung von Langdistanzwanderfischen im Elbeinzugsgebiet initiiert. Im Ergebnis einer vorbereitenden Studie wiesen die Gewässersysteme Jeetze¹⁰-Dumme und Nuthe die besten ökologischen und morphologischen Voraussetzungen auf. Die Jeetze ist außerdem Bestandteil des überregionalen Vorranggewässersystems der FGG Elbe. Zunächst wurden nicht passierbare Querbauwerke umgestaltet, Fischaufstiegshilfen eingerichtet und Laichhabitatstrukturen angelegt. Beginnend ab 2009 wurden in den Folgejahren geeignete Laich- und Aufwuchshabitats der Jeetze mit Meerforelle und der Nuthe mit Lachs und Meerforelle besetzt. Die jährlich erhobenen Monitoringergebnisse belegen, dass der

¹⁰ Die Jeetze wird in Niedersachsen als Jeetzel bezeichnet.



Reproduktionszyklus geschlossen wurde. Für eine selbsterhaltende Population ist die Zahl der Rückkehrer jedoch noch zu gering, so dass auch weiterhin Besitzmaßnahmen erforderlich sind.

Länderübergreifend gibt es starke Bestrebungen, den Lachs im Einzugsgebiet der Mulde wieder anzusiedeln. Im Jahr 2017 wurde dazu am Mulde-Wehr in Dessau eine Fischaufstiegsanlage als naturnahes Umgehungsgerinne fertiggestellt und damit eine wesentliche Barriere für den Lachsaufstieg zu den Laichgewässern auf sächsischem Gebiet beseitigt. Sie wurde so konzipiert, dass auch größere Fische (zukünftig vielleicht auch der Europäische Stör) geeignete Laichhabitate erreichen können.

BOX 12

Am Wehr Geesthacht übersteigen die am Fischpass Nord nachgewiesenen Aufstiegszahlen die der „alten“ Anlage Süd erheblich. Bei den Langdistanzwanderfischen wirkt sich der Fischpass Nord offenbar insbesondere für die schwimmschwächeren Neunaugen und Aale positiv aus.

Die Ursachen für die ausbleibende Wirkung des Fischpasses Nord auf die Populationen von Lachs und Meerforelle sind vielfältig. Neben ozeanischen Faktoren, Prädatoren und einem kaum kontrollierten Befischungsdruck an Hotspots im Bereich der Tideelbe sind vor allem die Abflüsse in der Elbe und in ihren Nebengewässern in den für die Wanderung relevanten Zeiten für hohe oder niedrige Rückkehrerraten verantwortlich. Dennoch können erste positive Effekte in den Hauptzuflüssen und in weiteren Nebengewässern aufgezeigt werden, u. a. in den Unterläufen von Havel, Schwarzer Elster, Pulsnitz und Jeetze.



5.4 Fazit

Die Elbe ist insbesondere aufgrund ihres freifließenden Charakters in Deutschland bis zum Wehr Geesthacht im Rahmen der Umsetzung der WRRL als „natürliches Gewässer“ eingestuft worden. Der Grad der vielfältigen anthropogenen Überformungen wird durch eine Veränderung der natürlichen Verteilung der Fischregionen im Längsprofil deutlich. Neben hydromorphologischen Veränderungen und Querbauwerken bestimmen die abiotischen Rahmenbedingungen die Variabilität der Fischpopulation, insbesondere auch der Wanderfische und damit die langfristige Entwicklung der Fischfauna in der Elbe. Nach einem Einbruch der Fischpopulation infolge diverser Strukturveränderungen sowie einer z. T. hohen Belastung durch Schadstoffe wird der ökologische Zustand für die Wasserkörper der Mittleren Elbe und der Oberen Elbe anhand der biologischen Qualitätskomponente Fischfauna aktuell mit „gut“ bewertet (vgl. Kap. 4.4). Diese positive Entwicklung begann 1990 zunächst infolge einer deutlichen Reduktion der Schadstoffbelastung und setzte sich mit dem Bau von Fischwechsellanlagen in der Elbe und ihren Nebenflüssen fort. Einige Arten kehrten schnell zurück bzw. erholten sich in ihren Beständen. Andere Arten, wie der Aal, sind weiterhin auf Bestandsstützung angewiesen.

Dargestellt werden die Ergebnisse der einzelnen Untersuchungsjahre an ausgewählten Messstrecken entlang der Elbe. Für die Mittlere und Obere Elbe liefert die Elektrobefischung plausible Resultate, im Bereich der Tideelbe werden dazu kommerzielle Hamenkutter eingesetzt. Für beide Methoden wurden spezielle Anforderungen hinsichtlich einer repräsentativen Befischung im Rahmen der Entwicklung des Bewertungssystems festgelegt. Dennoch schwanken die Fangergebnisse z. T. stark zwischen den Untersuchungsjahren in Abhängigkeit von Jahres- und Tageszeit, Witterung und Abflusssituation. Dies trifft insbesondere auf Fische mit ausgeprägtem Schwarmverhalten zu, die rein zufällig entweder in großer Zahl oder gar nicht im Fang vertreten sein können. Die einzelnen Befischungsergebnisse sind daher mit Vorsicht zu interpretieren. Auch lassen sich aus dem Vergleich einzelner Jahresdaten keine Tendenzen oder Trends für die Entwicklung einzelner Arten im Berichtszeitraum ableiten. Aufgrund der bereits natürlicherweise z. T. stark schwankenden Abundanzen einzelner Arten ist auch bei zukünftigen Untersuchungen auf die Berücksichtigung der Mindestanforderungen an das Fischmonitoring zu achten.

An den ausgewählten Messstrecken zeichnet sich die Artenzusammensetzung erwartungsgemäß durch eine hohe Variabilität zwischen den Einzeljahren aus. Der Vergleich der Abundanzen der Leitarten mit den Referenzzönosen verdeutlicht jedoch auch weiterhin bestehende Defizite.

Die gute Funktionsfähigkeit des neuen Fischpasses am Nordufer der Staustufe Geesthacht konnte über ein Monitoringprogramm nachgewiesen werden. Die positive Wirkung lässt sich



bislang noch nicht direkt in den Befischungsergebnissen der ausgewählten Messstrecken nachvollziehen. Dennoch gibt es zahlreiche Hinweise auf lokaler Ebene, die eine erfolgreiche Rückkehr von Langdistanzwanderfischen belegen.

Die vorliegenden Untersuchungsergebnisse zeigen die Notwendigkeit einer fortgesetzten Umsetzung von Maßnahmen zur Lösung der wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen bezüglich der Gewässer- und Auenstrukturen, der Durchgängigkeit sowie der Nähr- und Schadstoffbelastungen. Nur so lässt sich der von der Qualitätskomponente Fischfauna maßgeblich beeinflusste gute ökologische Zustand bzw. das gute ökologische Potenzial der Wasserkörper auch in Zukunft erhalten bzw. erreichen. Die gemeinsamen Anstrengungen im Flussgebiet müssen kontinuierlich weitergeführt werden.



6 Ausblick auf den nächsten Elbebericht

Im kommenden Elbebericht werden Daten der Jahre 2016 bis 2018 aufgearbeitet. Im Zuge der Umsetzung der WRRRL hat 2016 ein neuer sechsjähriger Bewirtschaftungszyklus begonnen und damit auch die Umsetzung der für diesen Zeitraum geplanten Maßnahmen. In der FGG Elbe wurden dazu drei wichtige Aspekte durch zusätzliche Untersuchungen und Strategiedokumente aufgearbeitet. Dies sind zum Ersten gemeinsame Biotauntersuchungen, die für 17 ausgewählte Probenahmestellen im Elbe-Längsprofil die Schadstoffbelastungen von Fischen und Muscheln aufzeigen, für die aber auch die Probleme bei der Probematerialgewinnung und Laboranalyse benannt werden. Zum Zweiten wurde die Umsetzung des Sedimentmanagementkonzeptes der FGG Elbe in einem Kurzbericht zusammengefasst und die längerfristige Entwicklung der Sedimentbelastung durch einen Sedimentqualitätsindex veranschaulicht. Und drittens wurde in der 2018 verabschiedeten Nährstoffminderungsstrategie der FGG Elbe die Diskussion zu Ursachen und Konsequenzen der hohen Nährstoffeinträge und -konzentrationen in den Oberflächengewässern und Grundwässern aus dem Elbebericht 2009 bis 2012 aufgegriffen und die Nährstoffsituation über den Elbestrom hinaus im Gesamteinzugsgebiet betrachtet.

Im Elbebericht 2016 bis 2018 werden diese Aspekte im Kontext der Darstellung der Belastungssituation aufgegriffen und entsprechend erläutert. Darüber hinaus werden als Schwerpunktthema die Daten aus den vieljährigen Probenahmen durch Hubschrauberbefliegungen der Tideelbe vorgestellt und damit die Besonderheiten dieses Teilabschnitts der Elbe herausgehoben.



Literatur

Arbeitsgemeinschaft für die Reinhaltung der Elbe - ARGE (1995): Spektrum und Verbreitung der Rundmäuler und Fische in der Elbe von der Quelle bis zur Mündung – Aktuelle Befunde im Vergleich zu alten Daten; 34 S.
Arbeitsgemeinschaft für die Reinhaltung der Elbe - ARGE (2000): Die Entwicklung des Fischartenspektrums der Elbe mit Berücksichtigung der Neozoen-Problematik, 11 S.
Arbeitsgemeinschaft für die Reinhaltung der Elbe - ARGE (2005): Sächsischer Abschnitt der Elbe - Fischereibiologische Untersuchungen und ökologische Bewertung der Fischfauna - 1994 - 2004; 107 S.
Arbeitsgemeinschaft für die Reinhaltung der Elbe - ARGE (2008): Arbeitsbericht - Überblicksweise Überwachung der Qualitätskomponente Fischfauna; Elektrofischung der Elbe von Prossen bis Gorleben 2007; 81 S.
Bauch, G. (1958): Untersuchungen über die Gründe für den Ertragsrückgang der Elbfischerei zwischen Elbsandsteingebirge und Boitzenburg. - Zeitschrift für Fischerei und deren Hilfswissenschaften, N.F. 7: S. 161 - 437.
Bioconsult (2006): Fischbasiertes Bewertungswerkzeug für Übergangsgewässer der norddeutschen Ästuare. AG: Länder Niedersachsen und Schleswig-Holstein; 84 S. u. Anhang, unveröffentlicht
Bioconsult (2009): Fischfauna des Elbeästuars. Vergleichende Darstellung von Bewertungsergebnissen nach EG-Wasserrahmenrichtlinie in den verschiedenen Gewässertypen des Elbeästuars. 71. S. unveröffentlicht
Bioconsult (2014): Ästuariner Fischindex für die limnischen Gewässertypen der Tideelbe. AG: Koordinierungsgruppe Tideelbe; 88 S.
Bioconsult (2019): Definition der fischfaunistischen Referenzgemeinschaft (ökologischer Zustand) für die Gewässertypen 22.3 und 20 der Tideelbe AG: NLWKN Stade; 81 S.
Brämick, Uwe; Fladung, Erik; & Doering-Arjes, Peer. (2008): Aalmanagementplan - Flussgebietsgemeinschaft Elbe. Institut für Binnenfischerei e.V. Potsdam-Sacrow., Bericht im Auftrag der Bundesländer Berlin, Brandenburg, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Schleswig-Holstein und Thüringen, Potsdam, 46 S.
Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser - LAWA (2012): PDB 2.2.2: RaKon VI - Ermittlung des guten ökologischen Potenzials - Fließgewässer-. Stand 21.08.2012, beschlossen in der 144. VV.
Deutscher Wetterdienst: Klimadaten Deutschland, Abruf für die Jahre 2014 und 2015 unter: https://www.dwd.de/DE/leistungen/klimadatendeutschland/klimadatendeutschland.html
Dußling, Uwe (2009): Handbuch zu fiBS. - Schriftenreihe des Verbandes Deutscher Fischereiverwaltungsbeamter und Fischereiwissenschaftler e.V., Heft 15
Elliott, M. & Dewailly, F. (1995): The structure and components of European estuarine fish assemblages. Netherlands Journal of Aquatic Ecology 29 (3-4), S. 397 - 417.



Fladung, Erik & Brämick, Uwe (2018a): Umsetzungsbericht 2018 zu den Aalbewirtschaftungsplänen der deutschen Länder 2008. Im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen für die obersten Fischereibehörden der deutschen Bundesländer, www.portal-fischerei.de .
Fladung, Erik & Brämick, Uwe (2018b): Umsetzung von zusätzlichen Managementmaßnahmen in den deutschen Aaleinzugsgebieten im Rahmen der „Joint Declaration on strengthening the recovery for European eel“. Im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen für die obersten Fischereibehörden der deutschen Bundesländer, www.portal-fischerei.de .
Fladung, Erik (2002): Der präadulte/adulte Fischbestand in Bühnenfeldern und Leitwerken der Mittelelbe. Zeitschrift für Fischkunde, Supplement 1: S. 101 - 120.
Flussgebietsgemeinschaft Elbe - FGG Elbe (2004): Zusammenfassender Bericht der Flussgebietsgemeinschaft Elbe über die Analysen nach Artikel 5 der Richtlinie 2000/60/EG (A-Bericht), 112 S.
Flussgebietsgemeinschaft Elbe - FGG Elbe (2013): Darstellung des Hochwasser 2013 im Einzugsgebiet der Flussgebietsgemeinschaft Elbe, 36 S.
Flussgebietsgemeinschaft Elbe - FGG Elbe (2015a): Aktualisierung des Bewirtschaftungsplans nach § 83 WHG bzw. Art. 13 der Richtlinie 2000/60/EG für den deutschen Teil der FGE Elbe für den Zeitraum 2016 bis 2021
Flussgebietsgemeinschaft Elbe - FGG Elbe (2015b): Hintergrunddokument zur Wichtigen Wasserbewirtschaftungsfrage „Verbesserung von Gewässerstruktur und Durchgängigkeit“ - Teilaspekt Verbesserung der ökologischen Durchgängigkeit, 50 S.
Flussgebietsgemeinschaft Elbe - FGG Elbe (2016): Hintergrunddokument zur Wichtigen Wasserbewirtschaftungsfrage Reduktion der signifikanten stofflichen Belastungen aus Nähr- und Schadstoffen; Teilaspekt Nährstoffe, 34 S.
Flussgebietsgemeinschaft Elbe - FGG Elbe (2017a): Elbebericht, Entwicklung des ökologischen und chemischen Zustands der Elbe 2009 - 2012, Schwerpunktthema Nährstoffe. Magdeburg, 92 S.
Flussgebietsgemeinschaft Elbe - FGG Elbe (2017b): Projektbericht - Schadstoffuntersuchungen in Biota; Sonderuntersuchungen im Rahmen des KEMP 2016. 84 S.
Flussgebietsgemeinschaft Elbe - FGG Elbe (2017c): Überblick zur Schadstoffsituation im Elbeeinzugsgebiet - Auswertung des Koordinierten Elbemessprogramms der Jahre 2012 bis 2014; 154 S.
Flussgebietsgemeinschaft Elbe - FGG Elbe (2018a): Abruf von Daten über das Fachinformationssystem der FGG Elbe
Flussgebietsgemeinschaft Elbe - FGG Elbe (2018b): Nährstoffminderungsstrategie für die Flussgebietsgemeinschaft Elbe; 105 S.
Gaumert, Thomas & Hale, Brack (2008): Die Bedeutung der Fremdfischarten in der Elbe, 14 S., https://www.fgg-elbe.de/dokumente/fachberichte.html .



Huet, Marcel (1949). Aperçu des relations entre la pente et les populations piscicoles des eaux courants. Schweizerische Zeitschrift für Hydrologie 11: S. 333 - 351.
Hufgard, Henrik und Schwevers, Ulrich (2013a): Monitoring des Fischaufstiegs an der Staustufe Geesthacht an der Elbe, Jahrbuch 2010. Cottbus (Vattenfall Europe Generation AG) Schriftenreihe Elbfisch-Monitoring, Band 2, 94 S.
Hufgard, Henrik und Schwevers, Ulrich (2013b): Monitoring des Fischaufstiegs an der Staustufe Geesthacht an der Elbe, Jahrbuch 2011. - Cottbus (Vattenfall Europe Generation AG) Schriftenreihe Elbfisch-Monitoring, Band 3.
Hufgard, Henrik; Adam, Beate und Schwevers, Ulrich (2013): Monitoring des Fischaufstiegs an der Staustufe Geesthacht an der Elbe, Jahrbuch 2012. - Cottbus (Vattenfall Europe Generation AG) Schriftenreihe Elbfisch-Monitoring, Band 4.
Institut für Binnenfischerei e. V. - IfB - Fladung, Erik und Brämick, Uwe (2015): Umsetzungsbericht 2015 zu den Aalbewirtschaftungsplänen der deutschen Länder 2008; 48 S.
Institut für Binnenfischerei e. V. - IfB - Fladung, Erik und Brämick, Uwe (2018): Umsetzungsbericht 2018 zu den Aalbewirtschaftungsplänen der deutschen Länder 2008; 62 S.
Internationale Kommission zum Schutz der Elbe - IKSE - (2008): Die Fischfauna des Elbestroms - Bewertung nach Wasserrahmenrichtlinie, 31 S.
Internationale Kommission zum Schutz der Elbe - IKSE - (2017): Hydrologische Auswertung der Niedrigwassersituation 2015 im Einzugsgebiet der Elbe, 63 S.
Kärnten Institut für Seenforschung, Naturwissenschaftliches Forschungszentrum - KIS - (2008): Erarbeitung eines fischökologischen Bewertungsschemas für Österreich und Slowenien für die Umsetzung der WRRL (FIBEWAS); 157 S.
Landesamt für Umwelt Brandenburg - LfU BB (2018 unveröffentlicht): Optimierung der ökologischen Durchgängigkeit in der Havel am Wehr Gnevsdorf
Leibniz-Institut für Gewässerökologie und binnenfischerei - IGB – mündlich – Dr. Ute Mischke
Ministerium für Umwelt und Landwirtschaft des Landes Sachsen-Anhalt - MLU ST (2012): Fischarten und Fischgewässer in Sachsen-Anhalt, Teil I - Die Fischarten; 242 S.
Nellen, Walter; Kausch, Hartmut; Thiel, Ralf; Ginter, Renate (Hrsg.) (2002): Ökologische Zusammenhänge zwischen Fischgemeinschafts- und Lebensraumstrukturen der Elbe (ELFI). Abschlußbericht, 368 S.
Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz - NLWKN (2010). Umsetzung der EG-WRRL - Bewertung des ökologischen Zustands der niedersächsischen Übergangs- und Küstengewässer (Stand: Bewirtschaftungsplan 2009). Küstengewässer und Ästuare 1/2010. 59 S.
Oesmann, Sven (2002): Die strukturierenden Faktoren der Jungfischgemeinschaften der mittleren Elbe. Zeitschrift für Fischkunde, Supplement 1: S. 79 - 99
Reinartz, Ralf; Bohl, Erik; Herrmann, Manfred (2007): Auswirkungen der Gewässererwärmung auf die Physiologie und Ökologie der Süßwasserfische Bayerns. 124 S.



Ritterbusch, David; Fladung, Erik; Simon, Janek; Pietrock, Michael; Lewin, Christian; Kettler, Norman; Klügel, Andreas; Kirchner, Tim; Monien, Patrick & Schmidt, Thomas (2018): Die Quappe (<i>Lota lota</i>) in der Elbe. Schriften des Instituts für Binnenfischerei e.V. Potsdam-Sacrow, Band 51, 102 S.
Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie Dresden - LfULG (2018): Bericht über den Verlauf der Lachssaison Herbst 2017: 16 S.
Schadstoffsanierung Elbsedimente - ELSA (2016): PCB in der Elbe - Eigenschaften, Vorkommen und Trends sowie Ursachen und Folgen der erhöhten Freisetzung im Jahr 2015; 78 S.
Scholle, Jörg & Schuchardt, Bastian (2012): A fish-based index of biotic integrity - FAT-TW an assessment tool for transitional eaters of the northern German tidal estuaries. <i>Coastline Reports</i> 18, S. 1 - 73.
Scholten, Matthias (2002): Das Jungfischaufkommen in Uferstrukturen des Hauptstroms der mittleren Elbe - zeitliche und räumliche Dynamik. <i>Zeitschrift für Fischkunde, Supplement 1</i> : S. 59 - 77
Schwertfeger, F. (1978), <i>Lehrbuch der Tierökologie.</i> , Parey, Hamburg, Berlin;
Thiel, Ralf; Thiel, Renate; Eick, Dennis; Heinrichs, Jörg; Lill, Dietmar; Oesmann, Sven & Weigelt, Ronny (2017). 5.5 Fische. In: Kleinwächter, Meike; Schröder, Uwe; Rödiger, Silke; Hentschel, Bernd & Anlauf, Andreas (Hrsg.). <i>Alternative Bühnenformen in der Elbe - hydraulische und ökologische Wirkungen. Konzepte für die nachhaltige Entwicklung einer Flusslandschaft, Band 11.</i> Schweizerbart Science Publishers, Stuttgart.
Umweltbundesamt - UBA (2017): Dioxine und dioxinähnliche PCB in Umwelt und Nahrungsketten, 48 S.
Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (Oberflächengewässerverordnung - OGWV) Ausfertigungsdatum: 20.06.2016 (BGBl. I S. 1373)
Wasserbau & Ökologie; https://www.rivermanagement.ch/ , Zugriff 28.09.2017
Wolf, Robert & Zahn, Steffen (2015): Lokalisierung und Monitoring der Verbreitung des Flussneunauges (<i>Lampetra fluviatilis</i>) in Sachsen. <i>Schriftenreihe des LfULG</i> 24: S. 1 - 58



Anhang 1: Umweltqualitätsnormen zur Beurteilung des chemischen Zustands

1. Die zur Einstufung des chemischen Zustands zugrunde zu legenden Stoffe und deren Umweltqualitätsnormen ergeben sich aus den Tabellen 1 und 2. Sofern nicht anders angegeben, gelten die Umweltqualitätsnormen der Tabelle 2 für die Gesamtkonzentration aller Isomere. Die Nummerierung der Tabellen 1 und 2 folgt der Tabelle in Anhang II der Richtlinie 2013/39/EU.
2. Die Einhaltung der Umweltqualitätsnormen ist für die in der Tabelle 2 aufgeführten Stoffe mit Ausnahme der Stoffe, die der Spalte 9 der Tabelle 1 zuzuordnen sind, zu überwachen, sofern es Einleitungen oder Einträge dieser Stoffe im Einzugsgebiet der für den Oberflächenwasserkörper repräsentativen Messstelle gibt. Die Einhaltung der Umweltqualitätsnormen ist für die in der Tabelle 2 aufgeführten Stoffe, die der Spalte 9 der Tabelle 1 zuzuordnen sind, zu überwachen, sofern es signifikante Einleitungen oder Einträge dieser Stoffe im Einzugsgebiet der für den Oberflächenwasserkörper repräsentativen Messstelle gibt. Einleitungen oder Einträge sind signifikant, wenn zu erwarten ist, dass die halbe Umweltqualitätsnorm überschritten ist. Für Stoffe der Spalte 7 der Tabelle 1 ist eine weniger intensive Überwachung nach Anlage 10 Nummer 4 möglich.
3. Die Einhaltung der Umweltqualitätsnormen, in Tabelle 2 gekennzeichnet als JD-UQN, ist anhand des Jahresdurchschnittswertes nach Maßgabe der Anlage 9 Nummer 3.2.2 zu überprüfen. Die Umweltqualitätsnormen, in Tabelle 2 gekennzeichnet als ZHK-UQN, sind anhand der zulässigen Höchstkonzentration nach Maßgabe der Anlage 9 Nummer 3.2.1 zu überprüfen. Die Umweltqualitätsnormen, in Tabelle 2 gekennzeichnet als Biota-UQN, sind nach Maßgabe der Anlage 9 Nummer 3.2.3 zu überprüfen. Im Übrigen gilt Anlage 9 Nummer 3.1 und 3.3.



Tabelle 1: Stoffe des chemischen Zustands

Nr.	Stoffname	Chemical Abstracts Service (CAS)-Nummer	EU-Nummer	Stoff mit überarbeiteter UQN nach § 7 Absatz 1 Satz 1 Nummer 1	neu geregelter Stoff nach § 7 Absatz 1 Satz 1 Nummer 2	Trendermittlung nach § 15 Absatz 1 erforderlich	ubiquitärer Stoff, (weniger intensive Überwachung nach Anlage 10 Nr. 4 möglich)	prioritärer Stoff nach § 2 Nummer 4	bestimmter anderer Schadstoff nach § 2 Nummer 5	prioritärer gefährlicher Stoff
1	Alachlor	15972-60-8	240-110-8					X		
2	Anthracen	120-12-7	204-371-1	X		X		X		X
3	Atrazin	1912-24-9	217-617-8					X		
4	Benzol	71-43-2	200-753-7					X		
5	Bromierte Diphenylether ¹			X		X	X	X		X
6	Cadmium und Cadmiumverbindungen	7440-43-9	231-152-8			X		X		X
6 a	Tetrachlorkohlenstoff	56-23-5							X	
7	C10-13 Chloralkane ²	85535-84-8	287-476-5			X		X		X
8	Chlorfenvinphos	470-90-6	207-432-0					X		
9	Chlorpyrifos (Chlorpyrifos-Ethyl)	2921-88-2	220-864-4					X		
9a	Cyclodien Pestizide:									
	Aldrin	309-00-2							X	
	Dieldrin	60-57-1							X	
	Endrin	72-20-8							X	
9b	Isodrin	465-73-6							X	
	DDT insgesamt ³	nicht anwendbar							X	
	4,4-DDT	50-29-3							X	
10	1,2-Dichlorethan	107-06-2	203-458-1					X		
11	Dichlormethan	75-09-2	200-838-9					X		
12	Bis(2-ethyl-hexyl)phthalat (DEHP)	117-81-7	204-211-0			X		X		X
13	Diuron	330-54-1	206-354-4					X		



Nr.	Stoffname	Chemical Abstracts Service (CAS)-Nummer	EU-Nummer	Stoff mit überarbeiteter UQN nach § 7 Absatz 1 Satz 1 Nummer 1	neu geregelter Stoff nach § 7 Absatz 1 Satz 1 Nummer 2	Trendermittlung nach § 15 Absatz 1 erforderlich	ubiquitärer Stoff, (weniger intensive Überwachung nach Anlage 10 Nr. 4 möglich)	prioritärer Stoff nach § 2 Nummer 4	bestimmter anderer Schadstoff nach § 2 Nummer 5	prioritärer gefährlicher Stoff
14	Endosulfan ⁴	115-29-7	204-079-4					X		X
15	Fluoranthen	206-44-0	205-912-4	X		X		X		
16	Hexachlorbenzol	118-74-1	204-273-9			X		X		X
17	Hexachlorbutadien	87-68-3	201-765-5			X		X		X
18	Hexachlorcyclohexan ⁵	608-73-1	210-168-9			X		X		X
19	Isoproturon	34123-59-6	251-835-4					X		
20	Blei und Bleiverbindungen	7439-92-1	231-100-4	X		X		X		
21	Quecksilber und Quecksilberverbindungen	7439-97-6	231-106-7			X	X	X		X
22	Naphthalin	91-20-3	202-049-5	X				X		
23	Nickel und Nickelverbindungen	7440-02-0	231-111-4	X				X		
24	Nonylphenol (4-Nonylphenol)	84852-15-3 ⁶						X		X
25	Octylphenol ⁷	nicht anwendbar						X		
26	Pentachlorbenzol	608-93-5	210-172-0			X		X		X
27	Pentachlorphenol	87-86-5	201-778-6					X		
28	Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	nicht anwendbar		X		X	X	X		X
	Benzo[a]pyren	50-32-8	200-028-5							
	Benzo[b]fluoranthen	205-99-2	205-911-9							
	Benzo[k]fluoranthen	207-08-9	205-916-6							
	Benzo[g,h,i]-perylen	191-24-2	205-883-8							
	Indeno[1,2,3-cd]-pyren	193-39-5	205-893-2							
29	Simazin	122-34-9	204-535-2					X		



Nr.	Stoffname	Chemical Abstracts Service (CAS)-Nummer	EU-Nummer	Stoff mit überarbeiteter UQN nach § 7 Absatz 1 Satz 1 Nummer 1	neu geregelter Stoff nach § 7 Absatz 1 Satz 1 Nummer 2	Trendermittlung nach § 15 Absatz 1 erforderlich	ubiquitärer Stoff, (weniger intensive Überwachung nach Anlage 10 Nr. 4 möglich)	prioritärer Stoff nach § 2 Nummer 4	bestimmter anderer Schadstoff nach § 2 Nummer 5	prioritärer gefährlicher Stoff
29a	Tetrachlorethylen	127-18-4							X	
29b	Trichlorethylen	79-01-6							X	
30	Tributylzinnverbindungen (Tributylzinn-Kation)	(36643-28-4)				X	X	X		X
31	Trichlorbenzol ⁸	12002-48-1	234-413-4					X		
32	Trichlormethan	67-66-3	200-663-8					X		
33	Trifluralin	1582-09-8	216-428-8					X		X
34	Dicofol	115-32-2	204-082-0		X	X		X		X
35	Perfluoroktansulfansäure und ihre Derivate (PFOS)	1763-23-1	217-179-8		X	X	X	X		X
36	Quinoxifen	124495-18-7			X	X		X		X
37	Dioxine und dioxinähnliche Verbindungen ⁹				X	X	X	X		X
38	Aclonifen	74070-46-5	277-704-1		X			X		
39	Bifenox	42576-02-3	255-894-7		X			X		
40	Cybutryn	28159-98-0	248-872-3		X			X		
41	Cypermethrin ¹⁰	52315-07-8	257-842-9		X			X		
42	Dichlorvos	62-73-7	200-547-7		X			X		
43	Hexabromcyclododecan (HBCDD) ¹¹				X	X	X	X		X
44	Heptachlor und Heptachlorepoxyd	76-44-8/ 1024-57-3	200-962-3/ 213-831-0		X	X	X	X		X
45	Terbutryn	886-50-0	212-950-5		X			X		
46	Nitrat									



- ¹ Für die unter bromierte Diphenylether (Nummer 5) fallende Gruppe prioritärer Stoffe beziehen sich alle Angaben auf die Summe der Konzentrationen von Kongeneren der Nummern BDE28 (CAS-Nr. 41318-75-6), BDE47 (CAS-Nr. 5436-43-1), BDE99 (CAS-Nr. 60348-60-9), BDE100 (CAS-Nr. 189084-64-8), BDE153 (CAS-Nr. 68631-49-2) und BDE154 (CAS-Nr. 207122-15-4). Als prioritärer gefährlicher Stoff eingestuft sind nur Tetrabromdiphenylether (CAS-Nr. 40088-47-9), Pentabromdiphenylether (CAS-Nr. 32534-81-9), Hexabromdiphenylether (CAS-Nr. 36483-60-0) und Heptabromdiphenylether (CAS-Nr. 68928-80-3).
- ² Für diese Stoffgruppe ist kein Indikatorparameter verfügbar. Der bzw. die Indikatorparameter müssen durch die Analysenmethode definiert werden.
- ³ DDT insgesamt umfasst die Summe der Isomere 4,4-DDT (CAS-Nr. 50-29-3; EU-Nr. 200-024-3), 2,4-DDT (CAS-Nr. 789-02-6; EU-Nr. 212-332-5), 4,4-DDE (CAS-Nr. 72-55-9; EU-Nr. 200-784-6) und 4,4-DDD (CAS-Nr. 72-54-8; EU-Nr. 200-783-0).
- ⁴ Summe der zwei (Stereo-)Isomere α -Endosulfan (CAS-Nr. 959-98-8) und β -Endosulfan (CAS-Nr. 33213-65-9)
- ⁵ Summe der Isomere α -, β -, γ - und δ -HCH
- ⁶ Nonylphenol (CAS-Nr. 25154-52-3, EU-Nr. 246-672-0) einschließlich der Isomere 4-Nonylphenol (CAS-Nr. 104-40-5, EU-Nr. 203-199-4) und 4-Nonylphenol (verzweigt) (CAS-Nr. 84852-15-3, EU-Nr. 284-325-5).
- ⁷ Octylphenol (CAS-Nr. 1806-26-4, EU-Nr. 217-302-5) einschließlich des Isomers (4-(1,1',3,3'-Tetramethylbutyl)phenol) (CAS-Nr. 140-66-9, EU-Nr. 205-426-2)
- ⁸ Summe von 1,2,3-Trichlorbenzol (TCB), 1,2,4-TCB und 1,3,5-TCB
- ⁹ Die Angaben beziehen sich auf folgende Verbindungen:
 7 polychlorierte Dibenzoparadioxine (PCDD): 2,3,7,8-T4CDD (CAS-Nr. 1746-01-6), 1,2,3,7,8-P5CDD (CAS-Nr. 40321-76-4), 1,2,3,4,7,8-H6CDD (CAS-Nr. 39227-28-6), 1,2,3,6,7,8-H6CDD (CAS-Nr. 57653-85-7), 1,2,3,7,8,9-H6CDD (CAS-Nr. 19408-74-3), 1,2,3,4,6,7,8-H7CDD (CAS-Nr. 35822-46-9), 1,2,3,4,6,7,8,9-O8CDD (CAS-Nr. 3268-87-9)
 10 polychlorierte Dibenzofurane (PCDF): 2,3,7,8-T4CDF (CAS-Nr. 51207-31-9), 1,2,3,7,8,-P5CDF (CAS-Nr. 57117-41-6), 2,3,4,7,8,-P5CDF (CAS-Nr. 57117-31-4), 1,2,3,4,7,8-H6CDF (CAS-Nr. 70648-26-9), 1,2,3,6,7,8,-H6CDF (CAS-Nr. 57117-44-9), 1,2,3,7,8,9-H6CDF (CAS-Nr. 72918-21-9), 2,3,4,6,7,8-H6CDF (CAS-Nr. 60851-34-5), 1,2,3,4,6,7,8-H7CDF (CAS-Nr. 67562-39-4), 1,2,3,4,7,8,9-H7CDF (CAS-Nr. 55673-89-7), 1,2,3,4,6,7,8,9-O8CDF (CAS-Nr. 39001-02-0)
 12 dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (PCB-DL): 3,3',4,4'-T4CB (PCB 77, CAS-Nr. 32598-13-3), 3,3',4',5-T4CB (PCB 81, CAS-Nr. 70362-50-4), 2,3,3',4,4'-P5CB (PCB 105, CAS-Nr. 32598-14-4), 2,3,4,4',5-P5CB (PCB 114, CAS-Nr. 74472-37-0), 2,3',4,4',5-P5CB (PCB 118, CAS-Nr. 31508-00-6), 2,3',4,4',5'-P5CB (PCB 123, CAS-Nr. 65510-44-3), 3,3',4,4',5-P5CB (PCB 126, CAS-Nr. 57465-28-8), 2,3,3',4,4',5-H6CB (PCB 156, CAS-Nr. 38380-08-4), 2,3,3',4,4',5'-H6CB (PCB 157, CAS-Nr. 69782-90-7), 2,3',4,4',5,5'-H6CB (PCB 167, CAS-Nr. 52663-72-6), 3,3',4,4',5,5'-H6CB (PCB 169, CAS-Nr. 32774-16-6), 2,3,3',4,4',5,5',-H7CB (PCB 189, CAS-Nr. 39635-31-9).
- ¹⁰ CAS-Nr. 52315-07-8 bezieht sich auf eine Isomermischung von Cypermethrin, α -Cypermethrin (CAS-Nr. 67375-30-8), β -Cypermethrin (CAS-Nr. 65731-84-2), θ -Cypermethrin (CAS-Nr. 71697-59-1) und ζ -Cypermethrin (CAS-Nr. 52315-07-8).
- ¹¹ 1,3,5,7,9,11-HBCDD (CAS-Nr. 25637-99-4), 1,2,5,6,9,10-HBCDD (CAS-Nr. 3194-55-6), α -HBCDD (CAS-Nr. 134237-50-6), β -HBCDD (CAS-Nr. 134237-51-7) und γ -HBCDD (CAS-Nr. 134237-52-8)

Tabelle 2: Umweltqualitätsnormen

Nr.	Stoffname	CAS-Nummer	JD-UQN ¹ in µg/l oberirdische Gewässer ohne Übergangsgewässer	JD-UQN ¹ in µg/l Übergangs- und Küstengewässer nach § 3 Nr. 2 des WHG	ZHK-UQN ¹ in µg/l oberirdische Gewässer ohne Übergangsgewässer	ZHK-UQN ¹ in µg/l Übergangs- und Küstengewässer nach § 3 Nr. 2 des WHG	Biota-UQN ² in µg/kg Nassgewicht Oberflächengewässer
1	Alachlor	15972-60-8	0,3	0,3	0,7	0,7	
2	Anthracen	120-12-7	0,1	0,1	0,1	0,1	
3	Atrazin	1912-24-9	0,6	0,6	2	2	
4	Benzol	71-43-2	10	8	50	50	
5	Bromierte Diphenylether ³				0,14	0,014	0,0085
6	Cadmium und Cadmiumverbindungen (je nach Wasserhärteklasse) ⁴	7440-43-9	≤ 0,08 (Klasse 1) 0,08 (Klasse 2) 0,09 (Klasse 3) 0,15 (Klasse 4) 0,25 (Klasse 5)	0,2	≤ 0,45 (Klasse 1) 0,45 (Klasse 2) 0,6 (Klasse 3) 0,9 (Klasse 4) 1,5 (Klasse 5)	≤ 0,45 (Klasse 1) 0,45 (Klasse 2) 0,6 (Klasse 3) 0,9 (Klasse 4) 1,5 (Klasse 5)	
6 a	Tetrachlorkohlenstoff	56-23-5	12	12	nicht anwendbar	nicht anwendbar	
7	C10-13 Chloralkane	85535-84-8	0,4	0,4	1,4	1,4	
8	Chlorfenvinphos	470-90-6	0,1	0,1	0,3	0,3	
9	Chlorpyrifos (Chlorpyrifos-Ethyl)	2921-88-2	0,03	0,03	0,1	0,1	
9a	Cyclodien Pestizide ³ : Aldrin Dieldrin	309-00-2 60-57-1	Σ = 0,01	Σ = 0,005	nicht anwendbar	nicht anwendbar	



Nr.	Stoffname	CAS-Nummer	JD-UQN ¹ in µg/l oberirdische Gewässer ohne Übergangs- gewässer	JD-UQN ¹ in µg/l Übergangs- und Küstengewässer nach § 3 Nr. 2 des WHG	ZHK-UQN ¹ in µg/l oberirdische Gewässer ohne Übergangs- gewässer	ZHK-UQN ¹ in µg/l Übergangs- und Küstengewässer nach § 3 Nr. 2 des WHG	Biota-UQN ² in µg/kg Nassgewicht Oberflächen- gewässer
	Endrin	72-20-8					
	Isodrin	465-73-6					
9b	DDT insgesamt ³	nicht anwendbar	0,025	0,025	nicht anwendbar	nicht anwendbar	
	4,4-DDT ³	50-29-3	0,01	0,01	nicht anwendbar	nicht anwendbar	
10	1,2-Dichlorethan	107-06-2	10	10	nicht anwendbar	nicht anwendbar	
11	Dichlormethan	75-09-2	20	20	nicht anwendbar	nicht anwendbar	
12	Bis(2-ethyl-hexyl) phthalat (DEHP) ³	117-81-7	1,3	1,3	nicht anwendbar	nicht anwendbar	
13	Diuron	330-54-1	0,2	0,2	1,8	1,8	
14	Endosulfan	115-29-7	0,005	0,0005	0,01	0,004	
15	Fluoranthen	206-44-0	0,0063	0,0063	0,12	0,12	30
16	Hexachlorbenzol ³	118-74-1			0,05	0,05	10
17	Hexachlorbutadien	87-68-3			0,6	0,6	55
18	Hexachlorcyclohexan	608-73-1	0,02	0,002	0,04	0,02	
19	Isoproturon	34123-59-6	0,3	0,3	1	1	
20	Blei und Bleiverbindungen	7439-92-1	1,2 ⁵	1,3 ⁵	14	14	
21	Quecksilber und Quecksilberverbindungen	7439-97-6			0,07	0,07	20
22	Naphthalin	91-20-3	2	2	130	130	
23	Nickel und Nickel- verbindungen	7440-02-0	4 ⁵	8,6 ⁵	34	34	
24	Nonylphenol (4- Nonylphenol)	84852-15-3	0,3	0,3	2	2	
25	Octylphenol ((4-(1,1',3,3'- Tetramethylbutyl)-phenol)	140-66-9	0,1	0,01	nicht anwendbar	nicht anwendbar	
26	Pentachlorbenzol ³	608-93-5	0,007	0,0007	nicht anwendbar	nicht anwendbar	
27	Pentachlorphenol	87-86-5	0,4	0,4	1	1	
28	Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) ⁶ :	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	
	Benzo[a]pyren ³	50-32-8	0,00017	0,00017	0,27	0,027	5
	Benzo[b]fluoranthen ³	205-99-2	6	6	0,017	0,017	6
	Benzo[k]fluoranthen ³	207-08-9	6	6	0,017	0,017	6
	Benzo[g,h,i]-perylene ³	191-24-2	6	6	0,0082	0,00082	6
Indeno[1,2,3-cd]-pyren ³	193-39-5	6	6	nicht anwendbar	nicht anwendbar	6	
29	Simazin	122-34-9	1	1	4	4	
29a	Tetrachlorethylen	127-18-4	10	10	nicht anwendbar	nicht anwendbar	
29b	Trichlorethylen	79-01-6	10	10	nicht anwendbar	nicht anwendbar	
30	Tributylzinn- Verbindungen (Tributylzinn-Kation) ³	36643-28-4	0,0002	0,0002	0,0015	0,0015	



Nr.	Stoffname	CAS- Nummer	JD-UQN ¹ in µg/l oberirdische Gewässer ohne Übergangs- gewässer	JD-UQN ¹ in µg/l Übergangs- und Küstengewässer nach § 3 Nr. 2 des WHG	ZHK-UQN ¹ in µg/l oberirdische Gewässer ohne Übergangsge- wässer	ZHK-UQN ¹ in µg/l Übergangs- und Küstengewässer nach § 3 Nr. 2 des WHG	Biota-UQN ² in µg/kg Nassgewicht Oberflächen- gewässer
31	Trichlorbenzole	12002-48-1	0,4	0,4	nicht anwendbar	nicht anwendbar	
32	Trichlormethan	67-66-3	2,5	2,5	nicht anwendbar	nicht anwendbar	
33	Trifluralin	1582-09-8	0,03	0,03	nicht anwendbar	nicht anwendbar	
34	Dicofol	115-32-2	0,0013	0,000032	nicht anwendbar	nicht anwendbar	33
35	Perfluoroktansulfansäure und ihre Derivate (PFOS)	1763-23-1	0,00065	0,00013	36	7,2	9,1
36	Quinoxyfen	124495-18- 7	0,15	0,015	2,7	0,54	
37	Dioxine und dioxinähnliche Verbindungen				nicht anwendbar	nicht anwendbar	Summe PCDD+PCDF +PCDL 0,0065 µg/kg TEQ ⁷
38	Aclinofen	74070-46-5	0,12	0,012	0,12	0,012	
39	Bifenox	42576-02-3	0,012	0,0012	0,04	0,004	
40	Cybutryn	28159-98-0	0,0025	0,0025	0,016	0,016	
41	Cypermethrin	52315-07-8	0,00008	0,000008	0,0006	0,00006	
42	Dichlorvos	62-73-7	0,0006	0,00006	0,0007	0,00007	
43	Hexabromcyclododecan (HBCDD)		0,0016	0,0008	0,5	0,05	167
44	Heptachlor und Heptachlorepoxyd	76-44-8/ 1024-57-3	0,0000002	0,00000001	0,0003	0,00003	0,0067
45	Terbutryn	886-50-0	0,065	0,0065	0,34	0,034	
46	Nitrat		50 X 10 ³				

- ¹ Mit Ausnahme von Cadmium, Blei, Quecksilber und Nickel (Metalle) sind die Umweltqualitätsnormen als Gesamtkonzentrationen in der gesamten Wasserprobe ausgedrückt. Bei Metallen bezieht sich die Umweltqualitätsnorm auf die gelöste Konzentration, d. h. die gelöste Phase einer Wasserprobe, die durch Filtration durch ein 0,45-µm-Filter oder eine gleichwertige Vorbehandlung gewonnen wird.
- ² Sofern nicht anders vermerkt, bezieht sich die Biota-UQN auf Fische. Für Stoffe mit den Nummern 15 (Fluoranthen) und 28 (PAK) bezieht sich die Biota-UQN auf Krebstiere und Weichtiere. Für den Stoff mit der Nummer 37 (Dioxine und dioxinähnliche Verbindungen) bezieht sich die Biota-UQN auf Fische, Krebstiere und Weichtiere. Sind für einen Stoff Biota-UQN und JD-UQN für die Gesamtwasserphase vorgesehen, darf die JD-UQN der Einstufung nur zugrunde gelegt werden, wenn die Erhebung von Biotadaten nicht möglich ist.
- ³ Der Gesamtgehalt kann auch aus Messungen des am Schwebstoff adsorbierten Anteils ermittelt werden. Der Gesamtgehalt bezieht sich in diesem Fall
1. bei Entnahme mittels Durchlaufzentrifuge auf die Gesamtprobe;
 2. bei Entnahme mittels Absetzbecken oder Sammelkästen auf die Fraktion kleiner 2 mm. Hierbei ist über den Sammelzeitraum ein repräsentativer Schwebstoffgehalt zu ermitteln.
- ⁴ Bei Cadmium und Cadmiumverbindungen hängt die Umweltqualitätsnorm von der Wasserhärte ab, die in fünf Klassenkategorien abgebildet wird (Klasse 1: < 40 mg CaCO₃/l, Klasse 2: 40 bis < 50 mg CaCO₃/l, Klasse 3: 50 bis < 100 mg CaCO₃/l, Klasse 4: 100 bis < 200 mg CaCO₃/l und Klasse 5: ≥ 200 mg CaCO₃/l). Zur Beurteilung der Jahresdurchschnittskonzentration an Cadmium und Cadmiumverbindungen wird die Umweltqualitätsnorm der Härteklasse verwendet, die sich aus dem fünfzigsten Perzentil der parallel zu den Cadmiumkonzentrationen ermittelten CaCO₃-Konzentrationen ergibt.
- ⁵ Diese UQN bezieht sich auf bioverfügbare Konzentrationen.
- ⁶ Bei der Gruppe der polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (Nummer 28) beziehen sich die Biota-UQN und die entsprechende JD-UQN in Wasser auf die Konzentration von Benzo[a]pyren, auf dessen Toxizität diese beruhen. Benzo[a]pyren kann als Marker für die anderen PAK betrachtet werden; daher ist nur Benzo[a]pyren zum Vergleich der Biota-UQN und der entsprechenden JD-UQN in Wasser zu überwachen.
- ⁷ PCDD: polychlorierte Dibenzoparadioxine; PCDF: polychlorierte Dibenzofurane; PCB-DL: dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle; TEQ: Toxizitätsäquivalente nach den Toxizitätsäquivalenzfaktoren der Weltgesundheitsorganisation von 2005; (van den Berg, M. (2006) et. al.: the 2005 World Health Reevaluation of Human and Mammalian Toxic Equivalency Factors for Dioxins and Dioxin-like Compounds veröffentlicht in toxicological sciences 93(2), 223-241 (2006)



Anhang 2: Referenzzönose an der Messstrecke Wittenberg

Referenz-Fischzönose

Alle Eingaben löschen

Eingabemodus aktivieren

Gewässersystem:

Donau

Nord- oder Ostseezuffluss

Gewässer:

Elbe

Referenz (Bezeichnung):

197

**Aktueller
Gesamtwert:
100,0 %**

Art:	DV-Nr.	Referenz- Anteil [%]
Aal	9020	3,0
Aland, Nerfling	9035	4,0
Äsche	9024	
Atlantischer Lachs	9966	0,3
Atlantischer Stör	9935	0,2
Bachforelle	9013	
Bachneunauge	9047	
Bachsaibling	9042	
Barbe	9017	2,0
Barsch, Flussbarsch	9019	5,0
Bitterling	9037	0,1
Blaubandbärbling	9933	
Brachse, Blei	9025	8,0
Döbel, Aitel	9142	6,0
Donausteinbeißer	9204	
Dreist. Stichling (Binnenform)	9239	0,2
Dreist. Stichling (Wanderform)	9240	
Eilritze	9002	
Finte	9974	
Flunder	9940	0,2
Flussneunauge	9979	1,5
Frauennerfling	9138	
Giebel	9126	0,1
Goldsteinbeißer	9236	
Groppe, Mühlkoppe	9000	
Gründling	9006	7,5
Güster	9029	5,0
Hasel	9009	3,0
Hecht	9018	4,0
Huchen	9046	
Karausche	9014	0,1
Karpfen	9021	0,1
Kaulbarsch	9943	2,0
Maifisch	9122	0,2
Mairenke	9121	
Meerforelle	9965	0,3
Meerneunauge	9978	0,2
Moderlieschen	9034	0,1
Nase	9031	0,1
Nordseeschnäpel	9085	0,5
Ostseeschnäpel	9237	
Perlfisch	9137	
Quappe, Rutte	9016	4,0
Rapfen	9133	2,0
Regenbogenforelle	9100	
Rotauge, Plötze	9023	18,0
Rotfeder	9043	0,2
Schlammpeitzger	9036	0,1
Schleie	9003	0,2
Schmerle	9103	0,4
Schneider	9958	
Schrätzer	9942	
Seeforelle	9040	
Sonnenbarsch	9947	
Steinbeißer	9032	0,5
Steingressling	9135	
Stint (Binnenform)	9241	
Stint (Wanderform)	9242	
Streber	9941	
Strömer	9991	
Ukelei, Laube	9027	14,0
Ukr. Bachneunauge	9132	
Weißflossengründling	9136	3,5
Wels	9044	0,2
Zährte	9045	1,5
Zander	9141	0,6
Ziege	9954	
Zingel	9989	
Zobel	9125	
Zope	9124	1,0
Zwergstichling	9949	0,1
Zwergwelsarten	9238	

Summe: 100,0 %

Zusammensetzung der Referenz-Fischzönose:

(1) Arten- und Gildeninventar:

Gesamtartenzahl der Referenz-Fischzönose:	41
a) typspezifische Arten, Anzahl:	19
davon Leitarten, Anzahl:	7
b) Begleitarten, Anzahl:	22
c) anadr. + potamodr. Arten aus a) und b), Anzahl:	9
e) Habitatgilden ≥1%, Anzahl:	2
f) Reproduktionsgilden ≥1%, Anzahl:	6
g) Trophiegilden ≥1%, Anzahl:	5

(2) Artenabundanz und Gildenverteilung (relative Anteile):

a) Leitarten:	
1. Barsch, Flussbarsch	0,050
2. Brachse, Blei	0,080
3. Döbel, Aitel	0,060
4. Gründling	0,075
5. Güster	0,050
6. Rotauge, Plötze	0,180
7. Ukelei, Laube	0,140
b) Barsch/Rotaugenabundanz:	0,230
c) Gildenverteilung (Gilden ≥ 1% sind grün hinterlegt):	
I) Habitatgilden:	
Rheophile:	0,389
Stagnophile:	0,007
Indifferente:	0,604
II) Reproduktionsgilden:	
Lithophile:	0,178
Psammophile:	0,114
Phytophile:	0,108
Litho-Pelagophile:	0,040
Pelagophile:	0,000
Phyto-Lithophile:	0,527
Speleophile:	0,000
Ostracophile:	0,001
marin:	0,032
III) Trophiegilden:	
Invertivore:	0,195
Omnivore:	0,592
Piscivore:	0,068
Inverti-Piscivore:	0,120
Herbivore:	0,001
Planktivore:	0,007
Filtrierer:	0,017

(4) Migration:

Migrationsindex (ohne Aal): MI = 1,305

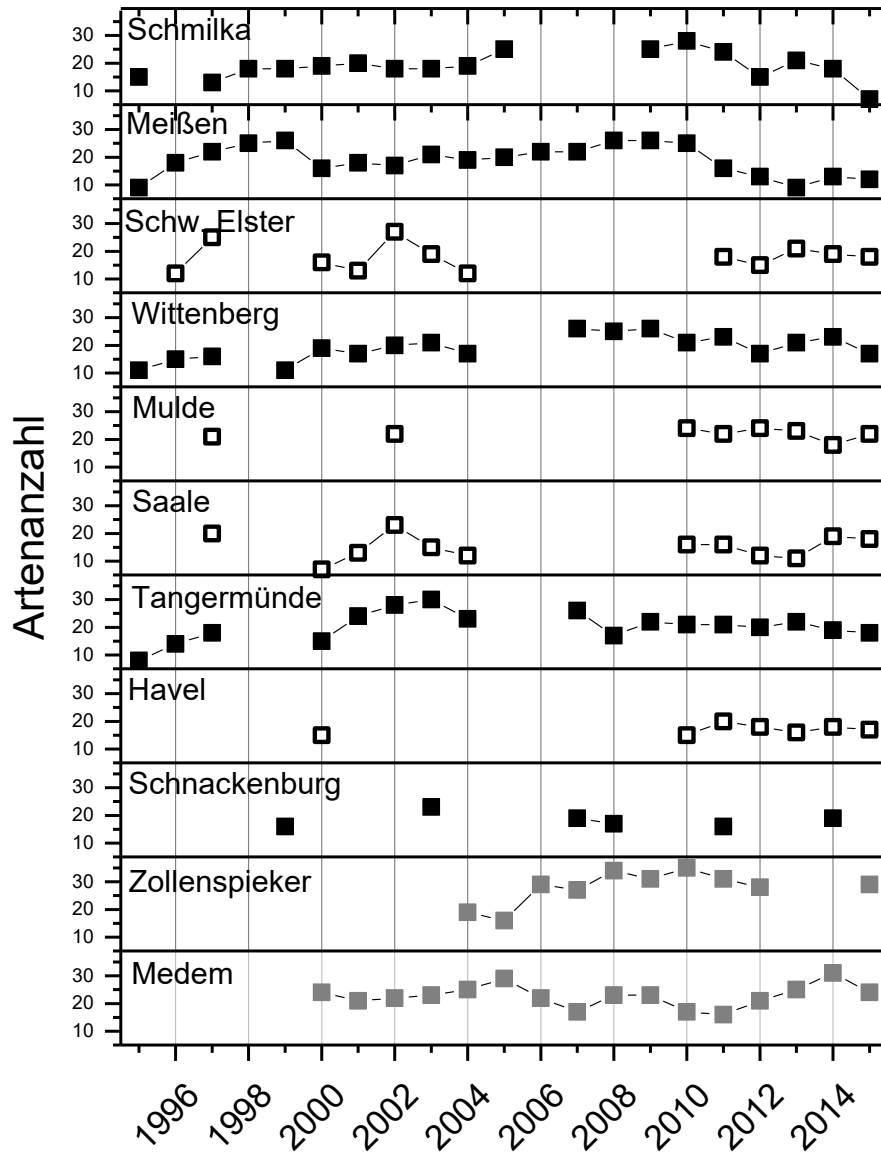
(5) Fischregion:

Fischregions-Gesamtindex: FRI_{ges} = 6,64



Anhang 3: Darstellung zur Mittelwertbildung

Darstellung der in den Tabellen 5-1 bis 5-11 für die Mittelwertbildung berücksichtigten Untersuchungsjahre und die jeweilige nachgewiesene Artenanzahl (schwarze Symbole für Messstrecken der Binneneibe und der Oberen Elbe, offene Symbole für Messstrecken in den Nebenflüssen, graue Symbole für Messstrecken in der Tideelbe).





FGG ELBE

www.fgg-elbe.de