

## Monitoring zum Vorkommen des Europäischer Aals (*Anguilla anguilla*) im hessischen Rheinabschnitt 2022, sowie die wissenschaftliche Begleitung der ehrenamtlichen Besatzmaßnahmen



**Auftraggeber:**

**Land Hessen**  
**Regierungspräsidium Darmstadt**  
Obere Fischereibehörde  
Wilhelminenstr. 1-3  
64238 Darmstadt  
Werkvertrag Nr. 2022/04 – FP04 - WV



**Finanziert aus Mitteln der Fischereiabgabe des Landes Hessen**

**Auftragnehmer**

**INGA - Institut für Gewässer- und Auenökologie GbR**  
Wiesenstraße 6  
64347 Griesheim  
Tel: 06155 - 8697 299  
Tel: 06155 - 8685 455  
Fax: 06155 - 8682 716  
[www.gewaesseroekologie.de](http://www.gewaesseroekologie.de)

Griesheim, den 21.02.2023

**Monitoring zum Vorkommen des Europäischer Aals  
(*Anguilla anguilla*) im hessischen Rheinabschnitt 2022,  
sowie die wissenschaftliche Begleitung der ehrenamtlichen  
Besatzmaßnahmen**

<b>Auftraggeber:</b>	<b>Land Hessen</b> <b>Regierungspräsidium Darmstadt</b> Obere Fischereibehörde Wilhelminenstr. 1-3 64238 Darmstadt Werkvertrag Nr. 2022/04 – FP04 - WV  <b>Finanziert aus Mitteln der Fischereiabgabe des Landes Hessen</b>
<b>Auftragnehmer</b>	<b>INGA - Institut für Gewässer- und Auenökologie GbR</b> Wiesenstraße 6 64347 Griesheim Tel: 06155 - 8697 299 Tel: 06155 - 8685 455 Fax: 06155 - 8682 716 <a href="http://www.gewaesseroekologie.de">www.gewaesseroekologie.de</a>
<b>Projektleitung</b>	Dr. Egbert Korte Mobil: 0160 96425847 E-Mail: <a href="mailto:korte@gewaesseroekologie.de">korte@gewaesseroekologie.de</a>
<b>Bearbeitung:</b>	Dr. Egbert Korte Dipl. Biol. Thomas Bobbe Dipl. Biol. Ute Kalbhenn Lars Rupp
Griesheim, den 26.11.2022	

Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b><i>Einleitung</i></b> .....	<b>6</b>
<b>2</b>	<b><i>Aalmonitoring</i></b> .....	<b>7</b>
<b>2.1</b>	<b>Untersuchungsraum</b> .....	<b>7</b>
2.1.1	Probestelle 1: Rhein, unterhalb Nato-Rampe Lampertheim .....	8
2.1.2	Probestelle 2: Lampertheimer Altrhein, Mündungsbereich .....	9
2.1.3	Probestelle 3: Rhein, oberhalb Ingestion Nordheimer Altrhein .....	10
2.1.4	Probestelle 4: Rhein, oberhalb der Weschnitzmündung .....	11
2.1.5	Probestelle 5: Rhein, unterhalb Ingestion des Stockstadt-Erfelder Altrhein .....	12
2.1.6	Probestelle 6: Stockstadt-Erfelder Altrhein, Mündungsbereich .....	13
2.1.7	Probestelle 7: Rhein, Nordspitze Egestion Stockstadt-Erfelder Altrhein .....	14
2.1.8	Probestelle 8: Ginsheimer Altrhein, Mündungsbereich .....	15
2.1.9	Probestelle 9: Rhein, unterhalb Mainmündung .....	16
2.1.10	Probestelle 10: Rhein, Kasteller Arm .....	17
<b>2.2</b>	<b>Methodik</b> .....	<b>18</b>
2.2.1	Elektrofischerei .....	18
2.2.2	Hälterung, Betäubung und Vermessen der Aale .....	18
<b>2.3</b>	<b>Dateneingabe und Auswertung</b> .....	<b>19</b>
<b>2.4</b>	<b>Auswertung zu den Aalen</b> .....	<b>20</b>
2.4.1	Längenfrequenz .....	20
2.4.2	Ermittlung des Korpulenzfaktors .....	20
<b>2.5</b>	<b>Ergebnisse</b> .....	<b>21</b>
2.5.1	Arteninventar und Frequenz .....	21
2.5.2	Aalmonitoring .....	33
<b>2.6</b>	<b>Bewertung</b> .....	<b>41</b>
2.6.2	Bewertung des Zustands der Aalpopulation .....	42
<b>3</b>	<b><i>Aalbesatz</i></b> .....	<b>44</b>
<b>3.1</b>	<b>Besatzplanung</b> .....	<b>44</b>
3.1.1	Ermittlung der Besatzdichte .....	44
3.1.2	Besatzkulisse .....	44
3.1.3	Ehrenamt .....	49
3.1.4	Information betroffener Behörden .....	49
<b>3.2</b>	<b>Durchführung des Besatzes</b> .....	<b>50</b>
3.2.1	Besatz der Tiere .....	50
3.2.2	Bewertung des 2022 durchgeführten Besatzes .....	50
<b>4</b>	<b><i>Ausblick</i></b> .....	<b>51</b>
<b>4.1</b>	<b>Aalmonitoring</b> .....	<b>51</b>
<b>4.2</b>	<b>Aalbesatz</b> .....	<b>51</b>
<b>5</b>	<b><i>Verwandte &amp; weiterführende Literatur</i></b> .....	<b>52</b>
<b>6</b>	<b><i>Anhang</i></b> .....	<b>54</b>
<b>6.1</b>	<b>Fangdaten an den Probestellen</b> .....	<b>54</b>

**Abbildungsverzeichnis:**

Abbildung 2-1: Rhein, unterhalb Nato-Rampe Lampertheim (Foto 2021). ..... 8

Abbildung 2-2: Lampertheimer Altrhein, Mündungsbereich (Foto 2021).. ..... 9

Abbildung 2-3: Rhein, oberhalb Ingestion Nordheimer Altrhein (Foto 2021).. ..... 10

Abbildung 2-4: Rhein, oberhalb Weschnitzmündung (Foto 2021)..... 11

Abbildung 2-5: Rhein, unterhalb Ingestion Erfelder Altrhein (Foto 2021). ..... 12

Abbildung 2-6: Stockstadt-Erfelder-Altrhein Mündungsbereich mit sehr geringer Sichtigkeit (Foto 2021)..... 13

Abbildung 2-7: Rhein, Nordspitze, Stockstadt-Erfelder-Altrhein (Mündungsbereich) (Foto 2021)..... 14

Abbildung 2-8: Ginsheimer Altrhein, Mündungsbereich. Die Blockschüttung war fast vollständig überstaut (Foto 2021). ..... 15

Abbildung 2-9: Rhein im unmittelbaren Mündungsbereich des Mains(Foto 2021). ..... 16

Abbildung 2-10 Rhein, Kasteller Altarm. Im Jahr 2021 herrschten deutlich bessere Befischungsverhältnisse als 2020 (Foto 2021). ..... 17

Abbildung 2-11: Zwischenhältern auf dem Boot im großen Hälterbecken (linkes Bild) und Betäubung der Aale in mit Nelkenöl angereicherten Wasser (rechtes Bild, 2021). ..... 18

Abbildung 2-12 Längenmessung mit Messbrett. .... 19

Abbildung 2-13: Relative Häufigkeiten der an Probestelle 1 (unterhalb Rampe Lampertheim) nachgewiesenen Fischarten in den Jahren 2020 (blau), 2021 (rot) und 2022 (grün). ..... 23

Abbildung 2-14: Relative Häufigkeiten der an Probestelle 2 (Mündungsbereich Lampertheimer Altrhein) nachgewiesenen Fischarten in den Jahren 2020 (blau), 2021 (rot) und 2022 (grün). ..... 24

Abbildung 2-15: Relative Häufigkeiten der an Probestelle 3 (Unterhalb Ingestion Nordheimer Altrhein) nachgewiesenen Fischarten in den Jahren 2020 (blau), 2021 (rot) und 2022 (grün). ..... 25

Abbildung 2-16: Relative Häufigkeiten der an Probestelle 4 (Oberhalb Weschnitzmündung) nachgewiesenen Fischarten in den Jahren 2020 (blau), 2021 (rot) und 2022 (grün). ..... 26

Abbildung 2-17: Relative Häufigkeiten der an Probestelle 5 (unterhalb Ingestion Stockstadt-Erfelder-Altrhein) nachgewiesenen Fischarten in den Jahren 2020 (blau), 2021 (rot) und 2022 (grün). ..... 27

Abbildung 2-18: Relative Häufigkeiten der an Probestelle 6 (Mündungsbereich Stockstadt-Erfelder-Altrhein) nachgewiesenen Fischarten in den Jahren 2020 (blau), 2021 (rot) und 2022 (grün). ..... 28

Abbildung 2-19: Relative Häufigkeiten der an Probestelle 7 (Rheinufer Nordspitze Stockstadt-Erfelder-Altrhein) nachgewiesenen Fischarten in den Jahren 2020 (blau), 2021 (rot) und 2022 (grün). ..... 29

Abbildung 2-20: Relative Häufigkeiten der an Probestelle 8 (Ginsheimer Altrhein, Mündungsbereich) nachgewiesenen Fischarten in den Jahren 2020 (blau), 2021 (rot) und 2022 (grün). ..... 30

Abbildung 2-21: Relative Häufigkeiten der an Probestelle 9 (unterhalb Mainmündung) nachgewiesenen Fischarten in den Jahren 2020 (blau), 2021 (rot) und 2022 (grün). ..... 31

Abbildung 2-22: Relative Häufigkeiten der an Probestelle 10 (Rhein Kasteller Arm) nachgewiesenen Fischarten in den Jahren 2020 (blau), 2021 (rot) und 2022 (grün). ..... 32

Abbildung 2-23: Absolute Verteilung der Aale an den Probestellen in den Jahren 2020 bis 2022. .... 33

Abbildung 2-24: Dichte der Aale pro 10 m Uferlänge in den Jahren 2020 bis 2022. .... 34

Abbildung 2-25: Längenfrequenzen der Aale auf der Gesamtstrecke2020-2022 (Länge 10 – 50 cm). 35

Abbildung 2-26: Längenfrequenzen der Aale auf der Gesamtstrecke (Länge 51 – 90 cm)..... 36

Abbildung 2-27: Längen-Gewichtsbeziehung der im Monitoring nachgewiesenen Aale der Jahre 2020 (oben) und 2021 (unten). ..... 37

Abbildung 2-28: Korpulenzfaktor der im Monitoring nachgewiesenen Aale..... 40

Abbildung 2-29: Wasserstand an der Probestelle 1 im Jahr 2020 (oben) und 2021 (unten). Deutlich erkennbar ist die unterschiedlich Überstauung der Blockschüttung und damit die Habitatverfügbarkeit für Aale. .... 41

Abbildung 2-30: Verhältnis möglicher Satzaale im Fang des Monitorings der Jahre 2020 (links) und 2021 (rechts). ..... 43

Abbildung 3-1: Die Aale werden entladen (Bild oben) und in einem im Boot befindlichen Hälterbecken (Bild unten) zum Besatz überführt..... 45

**Tabellenverzeichnis:**

Tabelle 2-1: Lage der Probestellen mit Angabe des Beprobungszeitpunktes..... 7

Tabelle 2-2: Frequenzklassen nach Schwertfeger (1975)..... 20

Tabelle 2-3: Arteninventar an den einzelnen Probestellen mit Angaben zur Individuenzahl an den Probestellen sowie zur Stetigkeit in den Jahren 2020, 2021 und 2022. .... 22

Tabelle 2-4: Statistische Kennwerte der Korpulenz der vermessenen Aale ..... 38

## 1 Einleitung

Die Hessische Landgesellschaft (HLG) finanziert seit Maßnahmen zur Stützung des Aalbestandes in der hessischen Rheinstrecke. Von 2016 bis 2019 bestanden diese Maßnahmen aus Besatzaktivitäten, die ehrenamtlich vom Verband hessischer Fischer (VHF) durchgeführt und wissenschaftlich von Institut für Gewässer- und Auenökologie (INGA) begleitet wurden (INGA 2016, 2017, 2018, 2019).

Da 2020 und 2021 aufgrund der Corona-Pandemie der geplante Aalbesatz ausgesetzt werden musste, wurde für die hessische Rheinstrecke in den Jahren 2020 und 2021 statt eines Aal-Besatzes ein Aal-Monitoring durchgeführt, um Erkenntnisse und Daten zum Vorkommen, zur Längenverteilung und Fitness der in der hessischen Rheinstrecke vorkommenden Aale zu bekommen (KORTE et al. 2020, 2021).

Dieses Monitoring wurde im Jahr 2022 fortgesetzt und der Aalbesatz im Jahr 2022 wieder aufgenommen.

Beim Monitoring wurde darauf geachtet, dass der Zeitpunkt der Befischungen bei einem günstigen Pegelstand durchgeführt wird, der sich im Bereich des Mittelwassers oder knapp darüber bewegt (Pegelstand zwischen 210 und 280 cm). Der Bezugspegel ist hierbei der Pegel Worms.

**Das Monitoring wurde am 13. Und 14. April 2022 bei einem Pegelsand von 239 cm Pegel Worms durchgeführt.**

**Die Besatzmaßnahmen fanden am 21.05.2022 statt.**

## 2 Aalmonitoring

### 2.1 Untersuchungsraum

Der Untersuchungsraum beinhaltet 10 Probestellen a 300 m Länge zwischen der Landesgrenze zu Baden-Württemberg und Wiesbaden. Die Lagen der Probestellen sind Tabelle 2-1 zu entnehmen.

Tabelle 2-1: Lage der Probestellen mit Angabe des Beprobungszeitpunktes.

Probestelle	Datum	Lokalität	Pegel Worms
Pst. 1:	13.04.2022	Rhein, unterhalb Rampe Lampertheim	239
Pst. 2:	13.04.2022	Mündungsbereich Lampertheimer Altrhein (NSG)	239
Pst. 3:	13.04.2022	Rhein, oberhalb Ingestion Nordheimer Altrhein	239
Pst. 4:	13.04.2022	Rhein, oberhalb Weschnitzmündung	239
Pst. 5:	13.04.2022	Rhein, unterhalb Ingestion Stockstadt-Erfelder-Altrhein	239
Pst. 6:	13.04.2022	Mündungsbereich Stockstadt-Erfelder-Altrhein	239
Pst. 7:	14.04.2022	Rhein, Höhe Nordspitze Stockstadt-Erfelder-Altrhein	239
Pst. 8:	14.04.2022	Ginsheimer Altrhein, Mündungsbereich	239
Pst. 9:	14.04.2022	Rhein, unterhalb Mainmündung	239
Pst. 10:	14.04.2022	Rhein, Kasteller Arm	239

### 2.1.1 Probestelle 1: Rhein, unterhalb Nato-Rampe Lampertheim

Es wurde der unmittelbare Bereich unterhalb der Nato-Rampe bei Lampertheim beprobt. Die Blocksteinschüttung lag zum Großteil unter der Wasseroberfläche, so dass die Beprobung unter sehr guten Verhältnissen stand. Die Sichtigkeit des Wassers lag bei ca. 0,7m.



Abbildung 2-1: Rhein, unterhalb Nato-Rampe Lampertheim (Foto 2021).



## 2.1.2 Probestelle 2: Lampertheimer Altrhein, Mündungsbereich

An dieser Probestelle wurde der unmittelbare Mündungsbereich des Lampertheimer Altrheins beprobt. Er ist hier mit Blocksteinen befestigt. Die Blocksteine lagen zum Großteil unter der Wasserlinie. Die Sichtigkeit bei der Beprobung lag bei ca. 0,3 m. Wasserpflanzen waren 2022 im Gegensatz zu 2020 kaum vorhanden.



Abbildung 2-2: Lampertheimer Altrhein, Mündungsbereich (Foto 2021)..

### 2.1.3 Probestelle 3: Rhein, oberhalb Ingestion Nordheimer Altrhein

Im unmittelbaren Bereich der Ingestion des Nordheimer Altrheins war eine Beprobung gut möglich. Die Blocksteinschüttung lag fast vollständig unterhalb der Wasserlinie. Die Sichtigkeit betrug 2022 ca. 0,5 m.



Abbildung 2-3: Rhein, oberhalb Ingestion Nordheimer Altrhein (Foto 2021).

#### 2.1.4 Probestelle 4: Rhein, oberhalb der Weschnitzmündung

Die Beprobung oberhalb der Weschnitzmündung gestaltete sich 2022 und 2021 deutlich einfacher als 2020, da die Blocksteine zu 2/3 unter der Wasserlinie lagen. Die Sichtigkeit lag bei ca. 0,5 m.

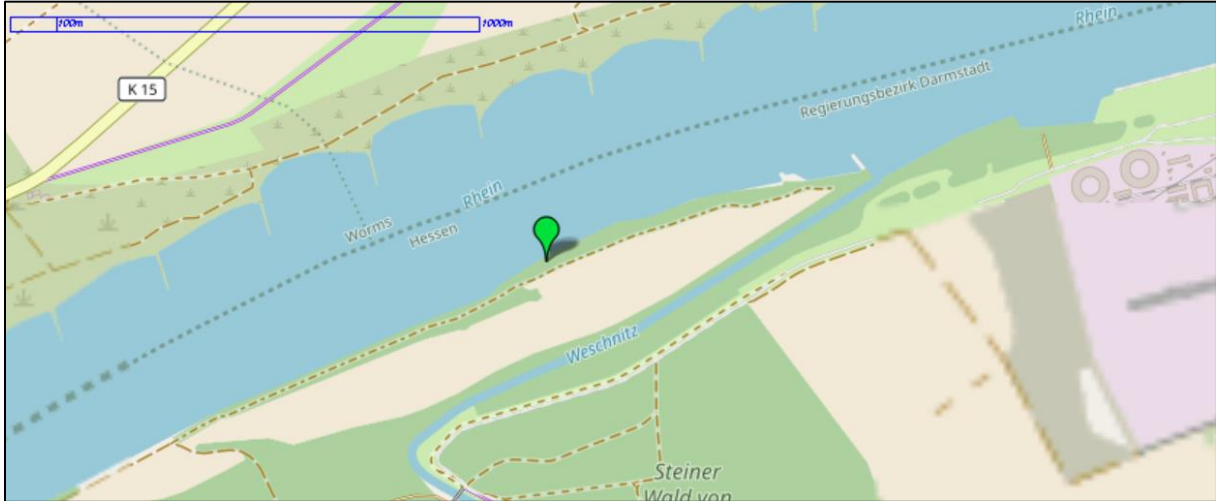


Abbildung 2-4: Rhein, oberhalb Weschnitzmündung (Foto 2021).

### 2.1.5 Probestelle 5: Rhein, unterhalb Ingestion des Stockstadt-Erfelder Altrheins

Im Rhein unterhalb der Ingestion des Stockstadt-Erfelder Altrheins war eine deutlich Überstauung der Blocksteine (ca. 2/3 Drittel, > 1,0 m) erkennbar. Die Sichtigkeit des Wassers war 2022 und 2021 deutlich geringer als 2020 und lag bei ca. 0,5 m.



Abbildung 2-5: Rhein, unterhalb Ingestion Erfelder Altrhein (Foto 2021).

### 2.1.6 Probestelle 6: Stockstadt-Erfelder Altrhein, Mündungsbereich

Auch im Mündungsbereich der Stockstadt-Erfelder-Altrheins war die Sichtigkeit aufgrund des Wasserstandes gering. Die Blocksteinschüttung lag 2022 und 2021 mehr als 1,0 m unter der Wasserlinie.



Abbildung 2-6: Stockstadt-Erfelder-Altrhein Mündungsbereich mit sehr geringer Sichtigkeit (Foto 2021).

### 2.1.7 Probestelle 7: Rhein, Nordspitze Egestion Stockstadt-Erfelder Altrhein

Das Rheinufer im Bereich der Nordspitze des Stockstadt-Erfelder-Altrheins war sehr gut für den Aalfang geeignet. Das Blocksteinufer war zum Großteil überstaut. Die Sichtigkeit lag 2022 bei ca. 0,3 bis 0,5 m.

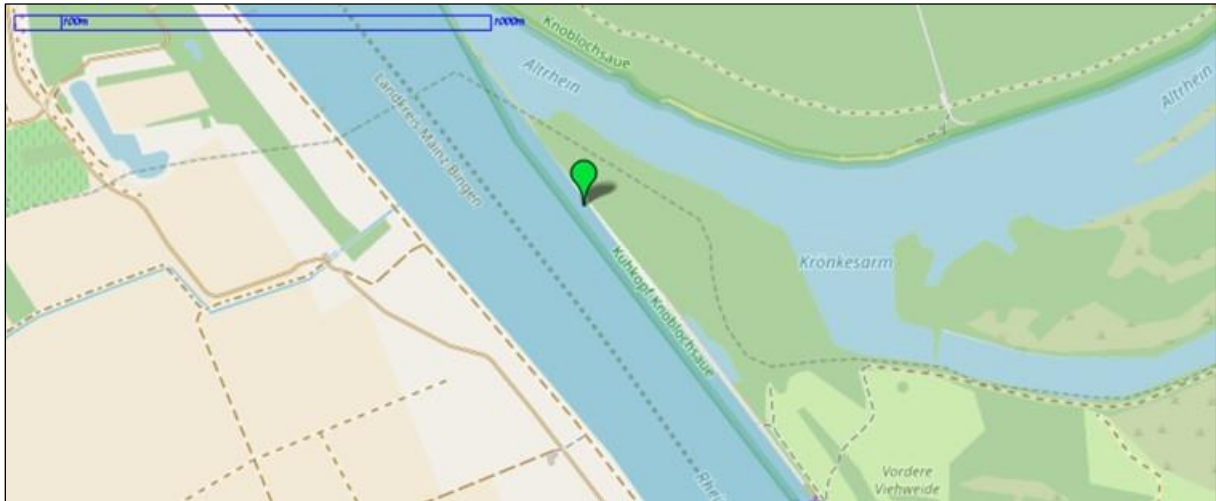


Abbildung 2-7: Rhein, Nordspitze, Stockstadt-Erfelder-Altrhein (Mündungsbereich) (Foto 2021).

### 2.1.8 Probestelle 8: Ginsheimer Altrhein, Mündungsbereich

Der Ginsheimer Altrhein wurde im unmittelbaren Mündungsbereich beprobt und wies 2022 aufgrund des frühen Beprobungstermins im Gegensatz zu 2020 keine Makrophytenvegetation auf. Lediglich die Gelbe Teichrose (*Nuphar lutea*) war in Teilbereichen vorhanden. Die Sicht war mit ca. 0,4 m gering. Die Blocksteinschüttung war fast vollständig überstaut.

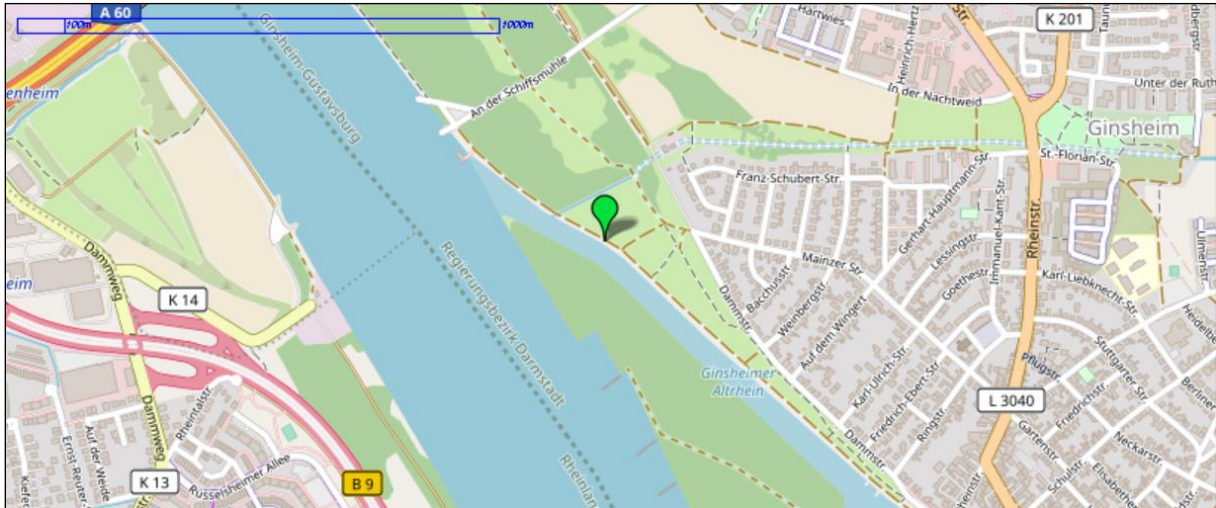


Abbildung 2-8: Ginsheimer Altrhein, Mündungsbereich. Die Blockschüttung war fast vollständig überstaut (Foto 2021).

### 2.1.9 Probestelle 9: Rhein, unterhalb Mainmündung

Der Rhein im unmittelbaren Mündungsbereich des Mains wies im Jahr 2022 wie 2021 eine geringe Sichtigkeit von ca. 0,3 m auf. Die Blocksteinschüttung war weitgehend unter der Wasserlinie.

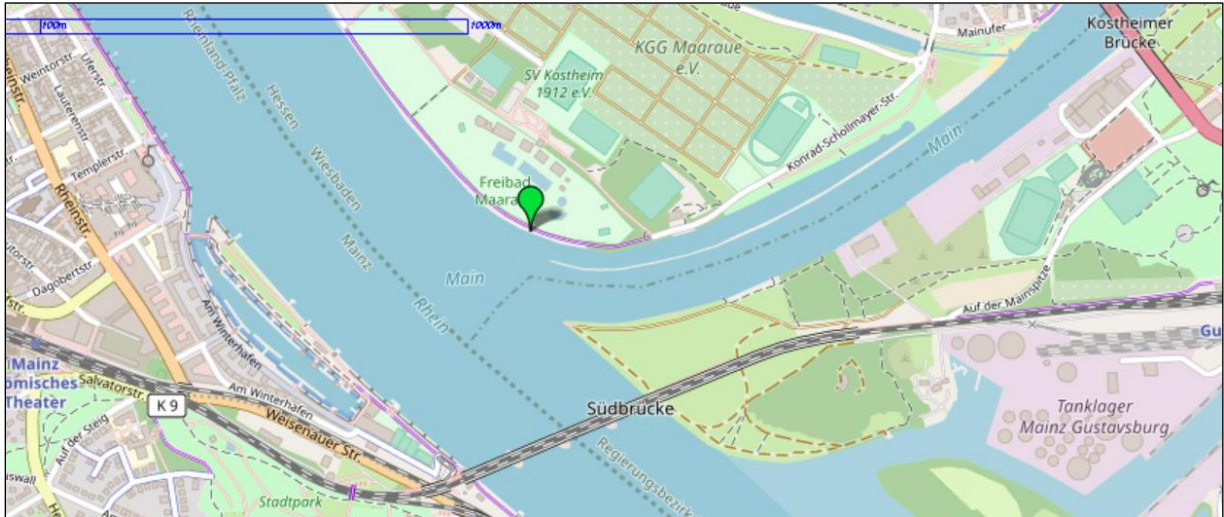


Abbildung 2-9: Rhein im unmittelbaren Mündungsbereich des Mains(Foto 2021).



### 2.1.10 Probestelle 10: Rhein, Kasteller Arm

Im Rhein im Bereich des Kasteller Arm war die Blocksteinschüttung anders als 2020 2022 und 2021 weitgehend überstaut, Makrophyten waren nicht erkennbar und die Sichtigkeit betrug ca. 0,2 m. Aufgrund dieser Verhältnisse war eine Befischung des Ufers sehr gut möglich.

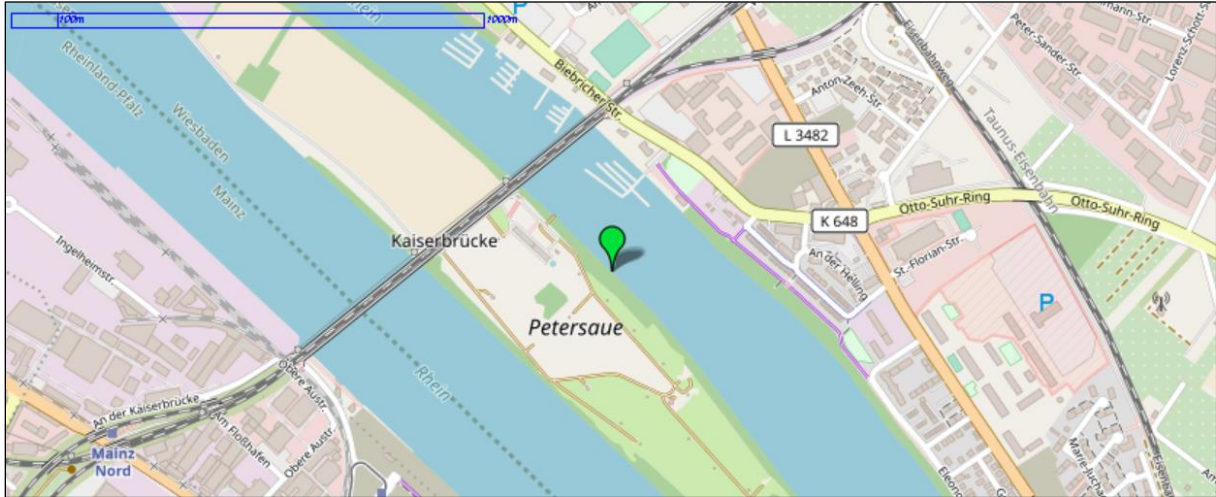


Abbildung 2-10 Rhein, Kasteller Altarm. Im Jahr 2021 herrschten deutlich bessere Befischungsverhältnisse als 2020 (Foto 2021).

## 2.2 Methodik

### 2.2.1 Elektrofischerei

Beim Elektrofischen wird ein elektrisches Gleichspannungsfeld im Wasser erzeugt. Befindet sich ein Fisch in einem solchen Feld, greift er eine bestimmte Spannung ab. Aufgrund des geringen Hautwiderstandes der Fische kann der elektrische Strom den Fischkörper leicht durchdringen und eine spezifische Reaktion erzeugen. Der Muskelapparat des Fisches wird so stimuliert, dass er seinen Körper zur Anode hin ausrichtet und auf diese zu schwimmt. Diesen Effekt nennt man Galvanotaxis. Die Fische werden durch Anlegen eines elektrischen Feldes also zunächst angelockt und dann betäubt (HALSBAND & HALSBAND, 1975).

Die Methode gilt als schonend und ist die häufigste Vorgehensweise bei fischökologischen Untersuchungen in Binnengewässern.

Gefischt wurde vom Boot aus mit dem Elektrofischfanggerät Gerät Bretschneider EFGI 4000. Dabei wurde eine Ringanode von 40 cm Durchmesser verwendet. Die Erfassung der Aale erfolgte mittels Elektrofischerei auf einer Strecke von jeweils 300 m Uferlänge.

Alle bei der Elektrofischerei gefangenen Fischen wurden auf Artniveau bestimmt und es wurden die Totallängen (TL) ermittelt.

### 2.2.2 Hälterung, Betäubung und Vermessen der Aale

Die gefangenen Aale jeder Probestelle wurden in ein belüftetes Hälterbecken überführt und bis zum Ende der Befischung einer Probestelle zwischengehändert.



Abbildung 2-11: Zwischenhältern auf dem Boot im großen Hälterbecken (linkes Bild) und Betäubung der Aale in mit Nelkenöl angereichertem Wasser (rechtes Bild, 2021).

Anschließend wurden die Aale zur Betäubung in ein Becken mit Nelkenöl überführt (Konzentration 10 Tropfen/10 Liter Wasser). In der Regel waren die Aale nach ca. 3 bis 5 Minuten betäubt und konnten vermessen und gewogen werden. Es fiel auf, dass die größeren Aale deutlich schneller betäubt waren und somit früher vermessen und gewogen werden konnten als die kleineren Individuen.

Die Längenmessung erfolgte mithilfe eines Messbretts auf 1 cm genau, die Gewichtsbestimmung mit einer Waage auf +/- 5 g genau. Nach den Messungen wurden die Tiere in einen weiteren belüfteten Behälter gehältert und anschließend vital zurück in das Fanggewässer entlassen.



Abbildung 2-12 Längenmessung mit Messbrett.

### 2.3 Dateneingabe und Auswertung

Dateneingabe und Erstellung der Grafiken erfolgten mit MS-Excel. Der Bericht wurde mit MS Word erstellt.

Die probestellenspezifischen Auswertungen beziehen sich auf den Gesamtfang und den Fang an den einzelnen Probestellen. Die wesentlichen Parameter zur Beschreibung der Fischzönosen sind dabei:

Die **Fangfrequenz** (Stetigkeit des Vorkommens der Fischarten): Um zu ermitteln, wie regelmäßig die einzelnen Fischarten an den einzelnen Probestellen vorkommen, wurde die Stetigkeit oder Frequenz berechnet und wie folgt dargestellt.

$$F = b/a \text{ (SCHWERDTFEGGER 1975)}$$

F = Frequenz der Art; b = Anzahl der Proben, in denen die Art enthalten ist; a = Gesamtzahl der Proben.

Tabelle 2-2: Frequenzklassen nach Schwertfeger (1975)

Frequenzklasse	Frequenz (F)	Klasse
Klasse 0	0 - 0,10	sehr selten
Klasse I	0,11 - 0,25	Selten
Klasse II	0,26 - 0,45	Verbreitet
Klasse III	0,46 - 0,70	Häufig
Klasse IV	0,71 - 1,00	sehr häufig

**Dominanz:** Die Verteilung der relativen Individuenhäufigkeiten der Fischarten in % an den einzelnen Probestellen.

## 2.4 Auswertung zu den Aalen

### 2.4.1 Längenfrequenz

Die Darstellung der Längenfrequenz wurde durchgeführt, um einen Eindruck zu bekommen, in welchen Größenklassen der Aal in der hessischen Rheinstrecke vorkommt und ob die Längenfrequenz Aussagen über den Besitzerfolg der letzten Jahre ermöglicht. Eine Erfassung der Blankaale wurde durchgeführt. Dabei wurden alle Aale, die deutlich eine helle Bauchseite, eine dunkle Oberseite, sowie stark vergrößerte Augen aufwiesen, als Blankaal angesprochen.

### 2.4.2 Ermittlung des Korpulenzfaktors

Einen einfach zu berechnenden und am lebenden Fisch ermittelbaren Parameter für die Beurteilung der Kondition eines Fisches stellt der Korpulenzfaktor dar. Er ermöglicht Rückschlüsse auf den körperlichen Zustand und die Vitalität von Fischen und wird als Quotient nach der FULTON'schen Formel berechnet:

$$K = \text{Gewicht(g)} * 100 / \text{Länge}^3 \text{ (cm)}$$

Der Korpulenzfaktor ist vom Alter, dem Geschlecht, der Jahreszeit und der Umwelt abhängig (THUROW 1959, JÖRGENSEN 1988 a). In Abhängigkeit von der Nahrungsaufnahme unterliegt er damit starken jahreszeitlichen Schwankungen.

## **2.5 Ergebnisse**

### **2.5.1 Arteninventar und Frequenz**

#### **2.5.1.1 Monitoring 2020**

An den 10 Probestellen wurden insgesamt 6.076 Fische, verteilt auf 18 Fischarten nachgewiesen. Die häufigsten Fischarten waren dabei die Schwarzmundgrundel ( $n = 4.161$ ), gefolgt von der Kesslergrundel ( $n = 945$ ). Der Flussbarsch wurde insgesamt mit 283 Individuen nachgewiesen, das Rotauge mit 206 Individuen. Die meisten Fische wurden an der Probestelle 5 (Rhein, unterhalb Ingestion Stockstadt-Erfelder Altrhein,  $n = 1.204$ , 8 Arten), Probestelle 6 (Stockstadt-Erfelder Altrhein Mündungsbereich,  $n = 1.187$ , 7 Arten) und Probestelle 4 (Rhein, oberhalb Weschnitzmündung,  $n = 913$ , 4 Arten) gefangen. Die wenigsten Fische ( $n = 47$ , 7 Arten) wurden an der Probestelle 10 (Kasteller Arm) nachgewiesen.

#### **2.5.1.2 Monitoring 2021**

An den 10 Probestellen wurden insgesamt 7.403 Fische, verteilt auf 13 Fischarten nachgewiesen. Die häufigsten Fischarten waren dabei die Schwarzmundgrundel ( $n = 3.920$ ), das Rotauge ( $n = 1.449$ ), Rapfen ( $n = 642$ ) und Flussbarsch ( $n = 400$ ).

Die meisten Fische wurden an den Probestellen 6 (Stockstadt-Erfelder Altrhein Mündungsbereich,  $n = 2.168$ , 8 Arten) und 10 (Rhein, Kasteller Arm,  $n = 1.167$ , 8 Arten) gefangen. Die wenigsten Fische wurden an Probestelle 5 (Rhein, oberhalb Egestion Stockstadt-Erfelder Altrhein,  $n = 230$ , 8 Arten)) nachgewiesen.

Die Artenzahl an den Probestellen schwankte 2021 zwischen 8 und 3 Arten.

#### **2.5.1.3 Monitoring 2022**

2022 konnten an den 10 Probestellen insgesamt 622 Fische, verteilt auf 13 Fischarten nachgewiesen werden. Die häufigsten Fischarten waren dabei Schwarzmundgrundel ( $n = 298$ ), Giebel ( $n = 99$ ), Karpfen ( $n = 63$ ) und Rotauge ( $n = 55$ ).

Die meisten Fische wurden an den Probestellen 2 (Lampertheimer Altrhein Mündungsbereich,  $n = 250$ , 6 Arten) und 8 (Rhein, Kasteller Arm,  $n = 84$ , 6 Arten) gefangen. Die wenigsten Fische wurden an Probestelle 4 (Rhein, oberhalb Egestion Stockstadt-Erfelder Altrhein,  $n = 21$ , 3 Arten)) nachgewiesen. Die Artenzahl an den Probestellen schwankte 2022 zwischen 7 und 2 Arten.

Die Verteilung der Relativen Häufigkeiten der nachgewiesenen Fischarten sind Abbildung 2-13 bis Abbildung 2-22 zu entnehmen und werden nicht näher besprochen. Die meisten Fischarten wurden an Probestellen 5, 6 und 10 mit jeweils 8 Arten gefangen, gefolgt von Probestelle 1, 2, 7 und 8 mit 7 Fischarten. Die wenigsten Fischarten (3) wurden an Probestelle 4 nachgewiesen. Im Jahr 2022 konnten aufgrund des frühen Beprobungstermins keine ausgedehnten Makrophytenbestände festgestellt werden. Diese Bedingungen erwiesen sich als gut für den Fang von Aalen.

Aalmonitoring und Aalbesatz am hessischen Oberrhein 2022

Tabelle 2-3: Arteninventar an den einzelnen Probestellen mit Angaben zur Individuenzahl an den Probestellen sowie zur Stetigkeit in den Jahren 2020, 2021 und 2022.

Probestelle	1			2			3			4			5			6			7			8			9			10			Summe		
	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022			
Aal	3	24	5	5	4	3	3	5	1	10	7	4	20	15	1	7	19	11	2	32	5	5	12	2	5	62	2	12	46	8	72	226	42
Aland														3								4				13					4	16	0
Atl. Forelle															1																0	0	1
Barbe	38	1					40						40						20						3	14					141	15	0
Bitterling									1																						0	0	1
Blicke				50																											50	0	0
Brachsen				25									6			15															46	0	0
Döbel		12		8	65	7	12	1			1											2						13			10	102	9
Flussbarsch	6	26	1	154	22		6	11		3	2		80	23		75			100	24		10	105	16	3			55			283	400	39
Giebel						99																									0	0	99
Hecht					1																		3				1	1	1		1	2	3
Karpfen			1	2	1	61		1								206				13			15					2			2	237	63
Kaulbarsch				3																			10								0	3	10
Kesslergrundel	64			300			100			250						160				50			16		1			4			945	0	0
Nase																											10				10	0	0
Rapfen														24			496			14			106		4	2	2				6	642	0
Rotaugen	23	11	2	70	25	28	23		6				15	53	9	30	1.015	1	108			14	207	9	22	26	9	4			206	1.449	55
Schleie																		1													0	0	1
Schwarzmundgrundel	381	607	17	300	208	30	600	330	21	650	462	16	1.000	104	32	850	109	38	150	158	45	113	309	43	108	591	26	9	1.042	30	4.161	3.920	298
Sonnenbarsch					2												20						2								2	22	0
<b>Ukelei</b>				<b>35</b>																					<b>1</b>						36	0	0
Wels	1						1						3	3			302			53			2	1		2			4		5	366	1
Zander													40	5		50	1			5			1								96	6	0
<b>Gesamtergebnis</b>	<b>516</b>	<b>681</b>	<b>26</b>	<b>795</b>	<b>463</b>	<b>250</b>	<b>773</b>	<b>358</b>	<b>31</b>	<b>913</b>	<b>471</b>	<b>21</b>	<b>1.204</b>	<b>230</b>	<b>43</b>	<b>1.187</b>	<b>2.168</b>	<b>51</b>	<b>327</b>	<b>402</b>	<b>50</b>	<b>167</b>	<b>756</b>	<b>84</b>	<b>147</b>	<b>710</b>	<b>28</b>	<b>47</b>	<b>1.167</b>	<b>38</b>	<b>6.076</b>	<b>7.406</b>	<b>622</b>

2.5.1.4 Relative Häufigkeiten der Fischarten an den einzelnen Probestellen

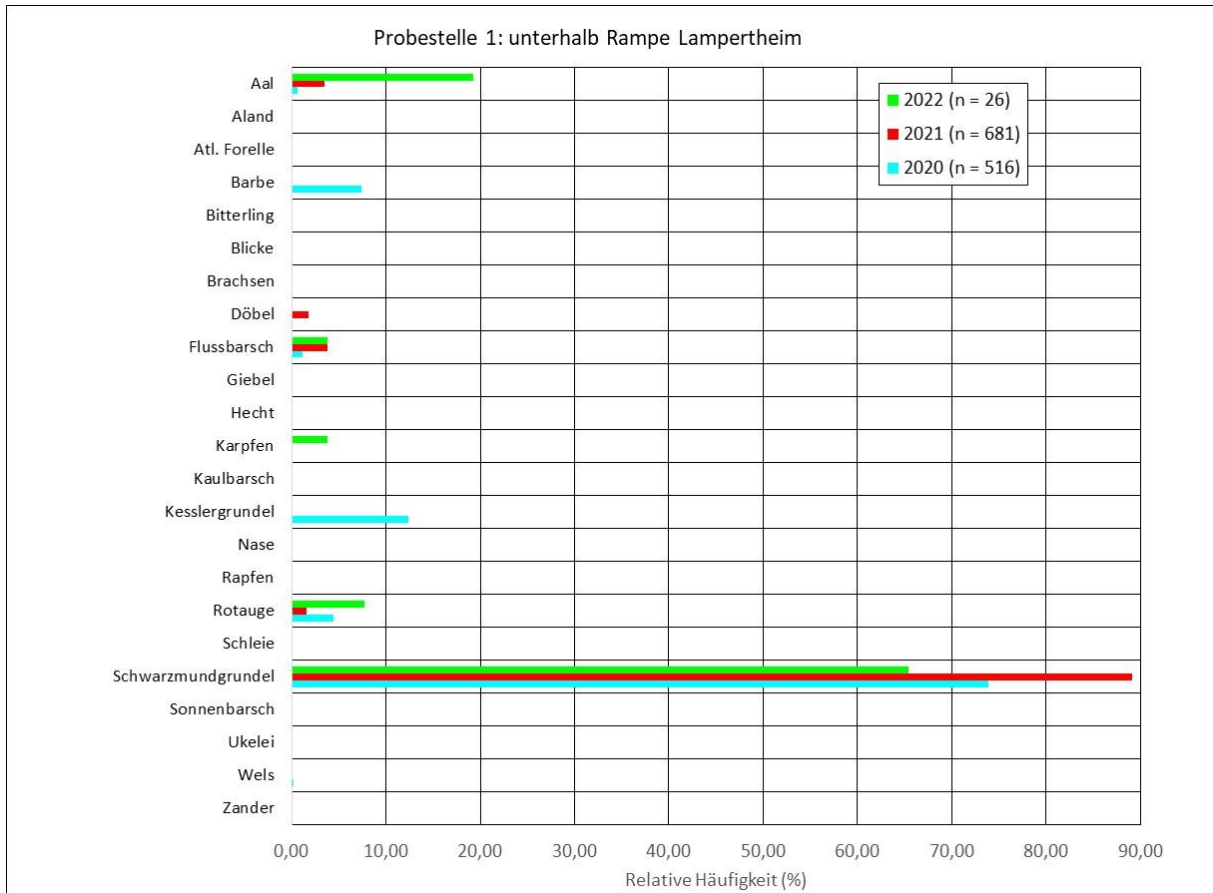


Abbildung 2-13: Relative Häufigkeiten der an Probestelle 1 (unterhalb Rampe Lampertheim) nachgewiesenen Fischarten in den Jahren 2020 (blau), 2021 (rot) und 2022 (grün).

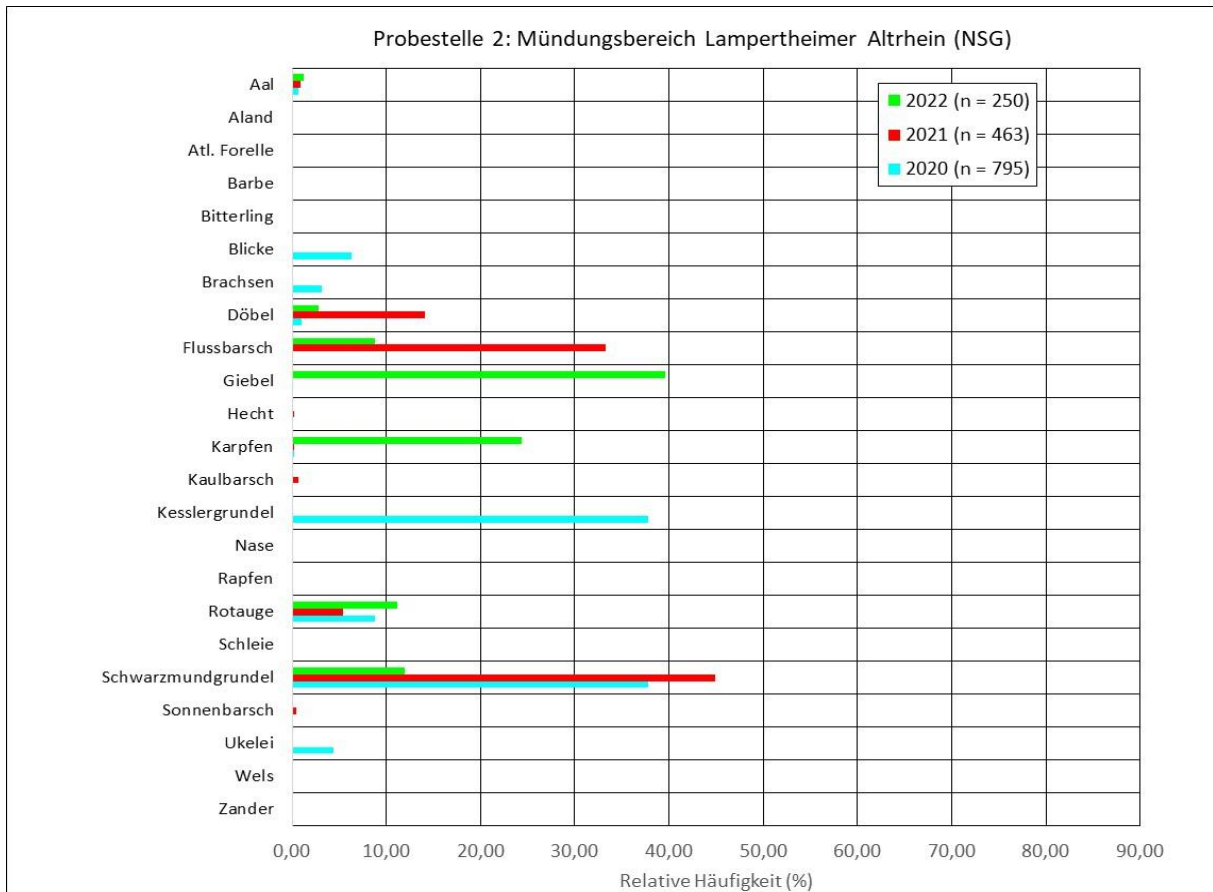


Abbildung 2-14: Relative Häufigkeiten der an Probestelle 2 (Mündungsbereich Lampertheimer Altrhein) nachgewiesenen Fischarten in den Jahren 2020 (blau), 2021 (rot) und 2022 (grün).



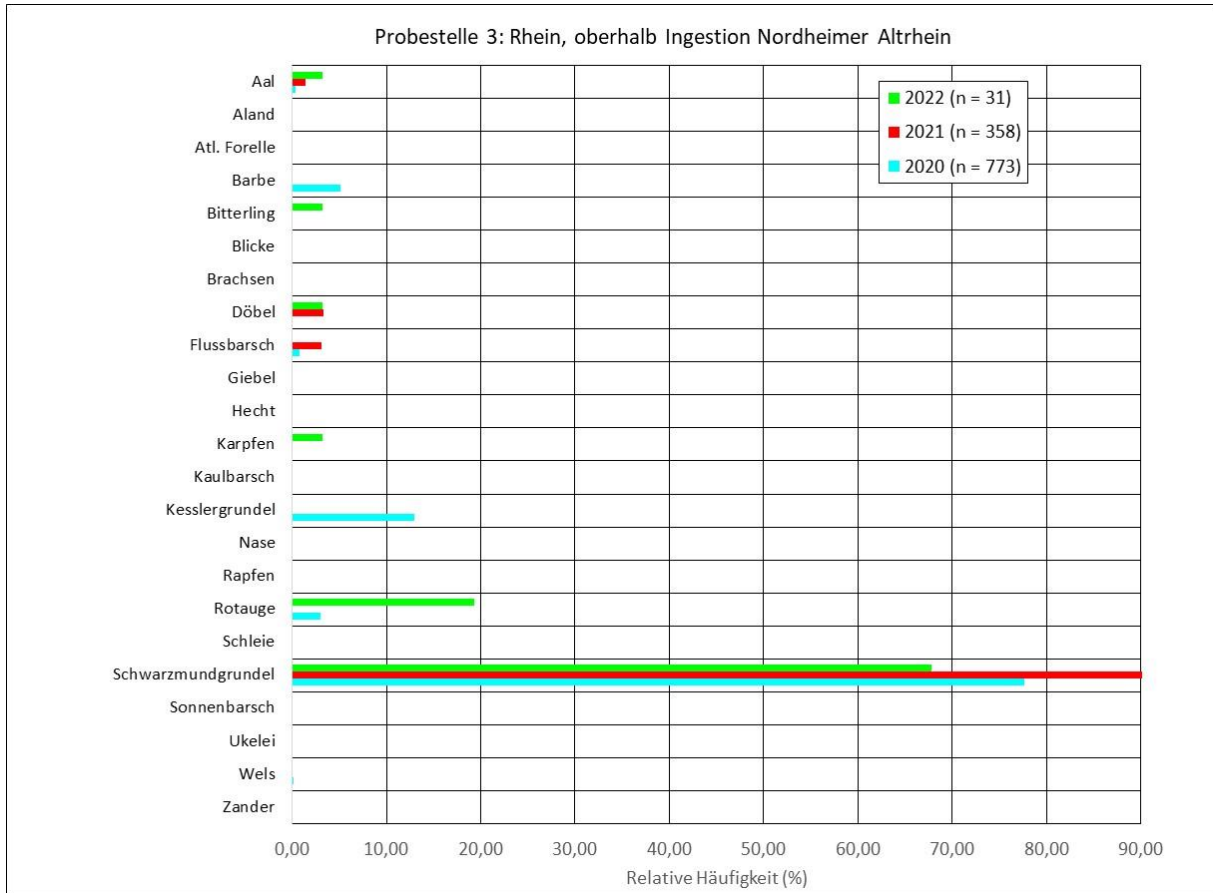


Abbildung 2-15: Relative Häufigkeiten der an Probestelle 3 (Unterhalb Ingestion Nordheimer Altrhein) nachgewiesenen Fischarten in den Jahren 2020 (blau), 2021 (rot) und 2022 (grün).

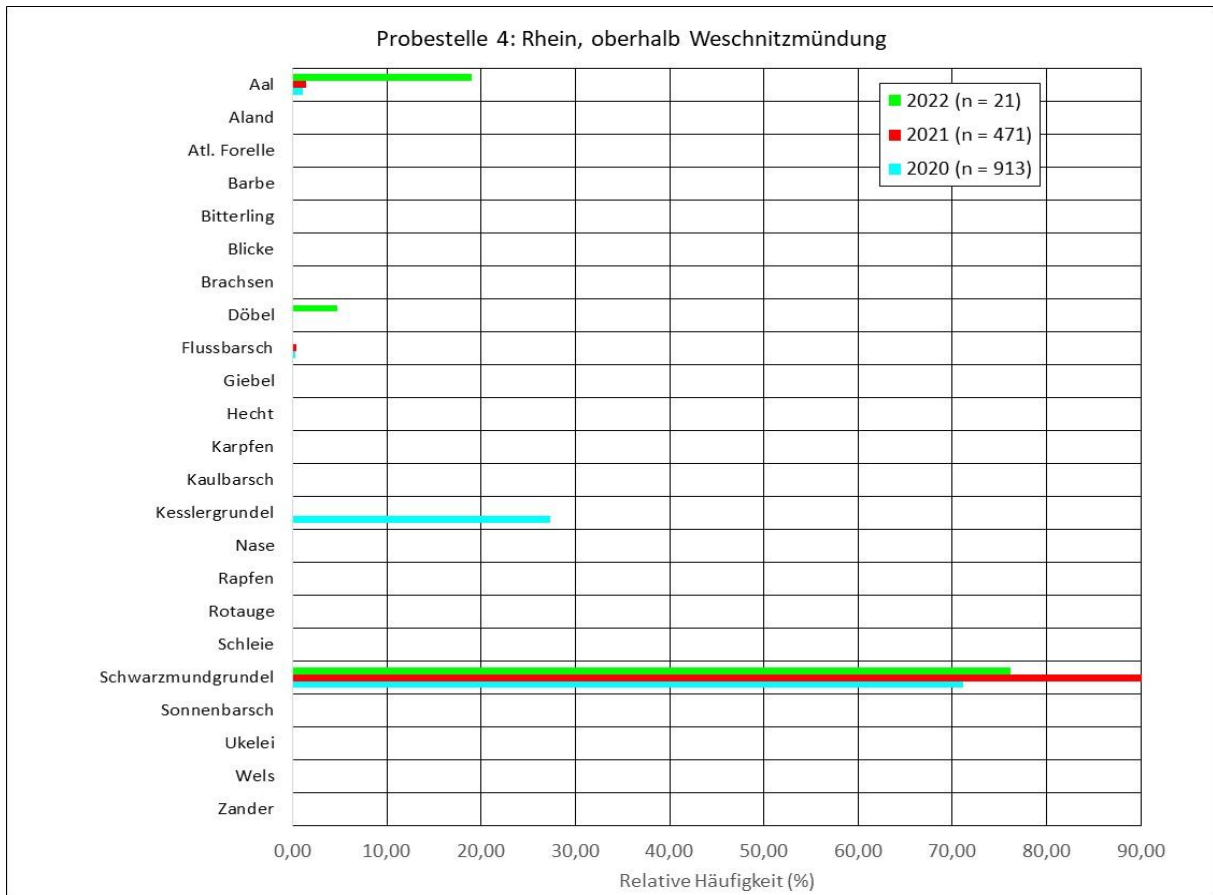


Abbildung 2-16: Relative Häufigkeiten der an Probestelle 4 (Oberhalb Weschnitzmündung) nachgewiesenen Fischarten in den Jahren 2020 (blau), 2021 (rot) und 2022 (grün).

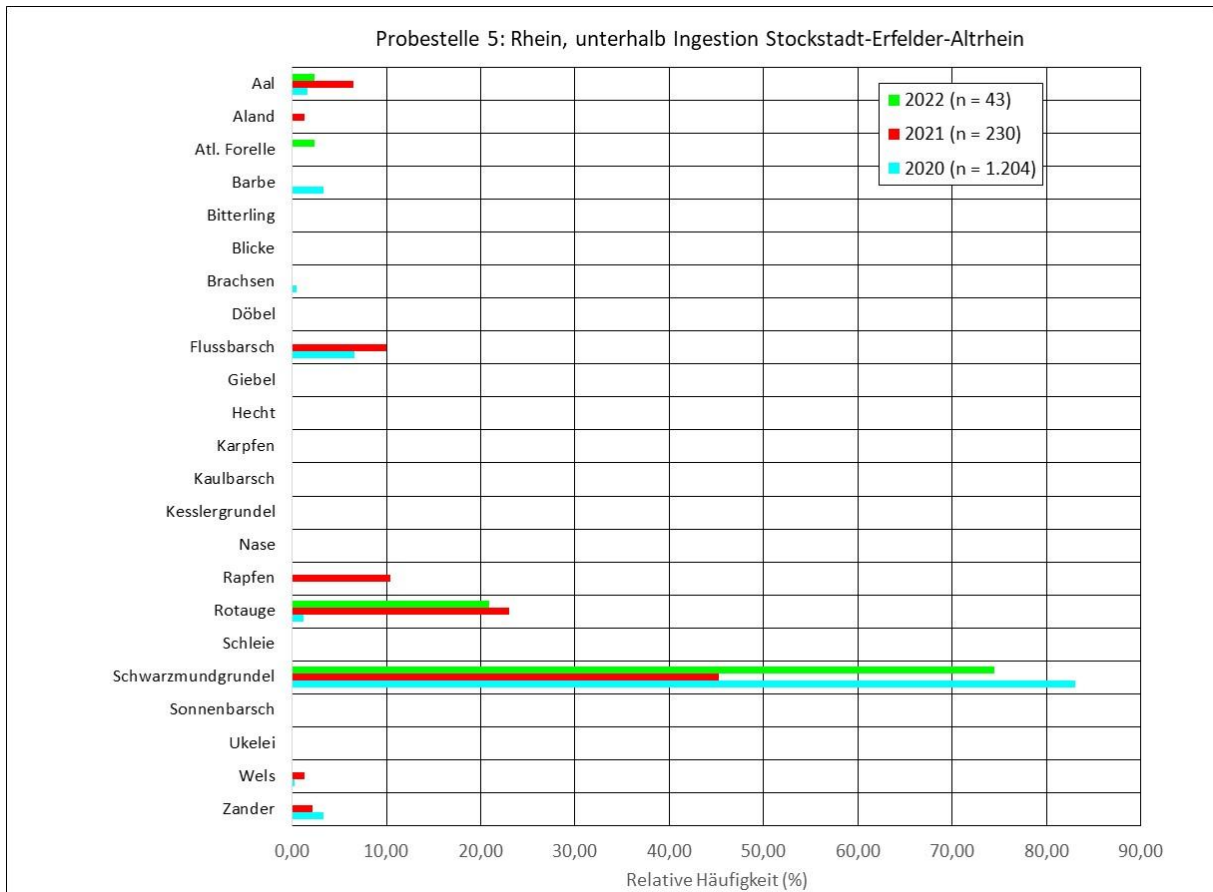


Abbildung 2-17: Relative Häufigkeiten der an Probestelle 5 (unterhalb Ingestion Stockstadt-Erfelder-Altrhein) nachgewiesenen Fischarten in den Jahren 2020 (blau), 2021 (rot) und 2022 (grün).

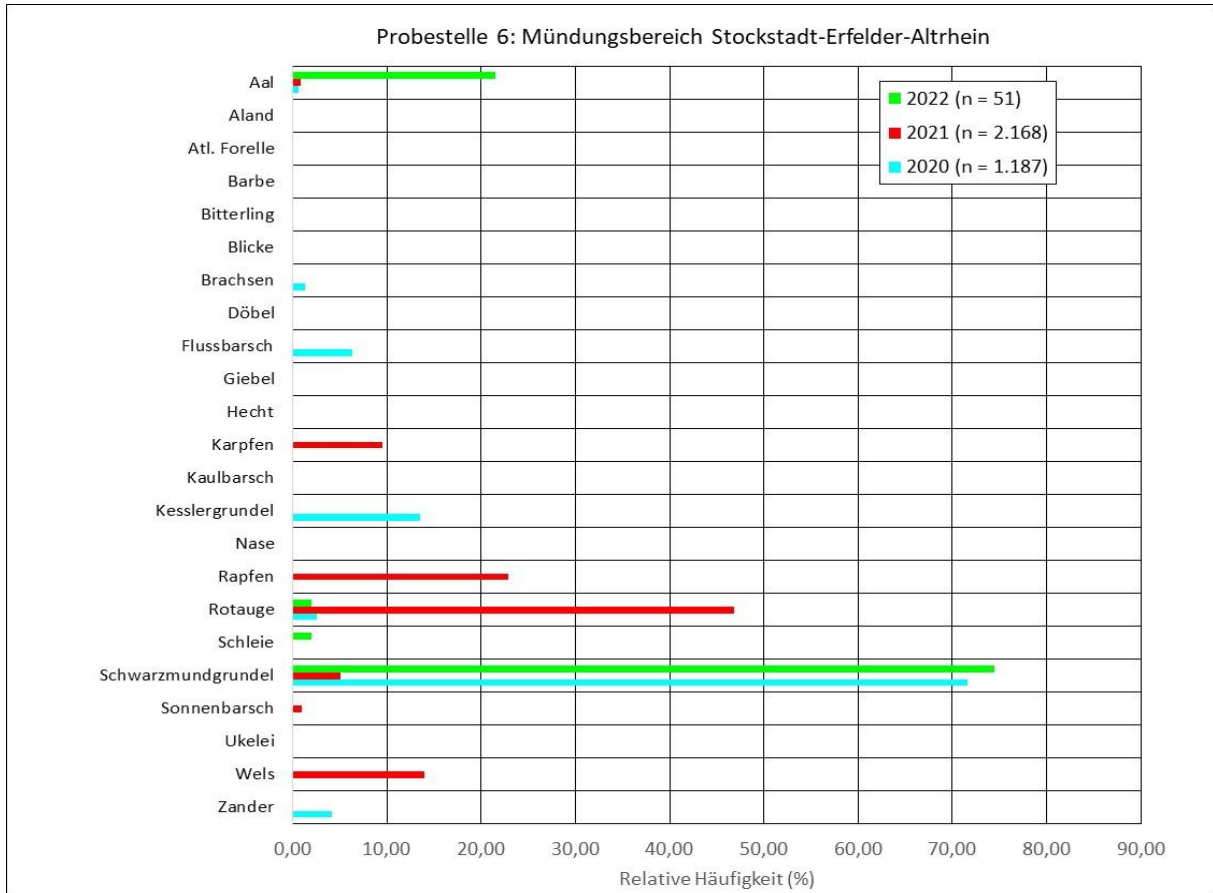


Abbildung 2-18: Relative Häufigkeiten der an Probestelle 6 (Mündungsbereich Stockstadt-Erfelder-Altrhein) nachgewiesenen Fischarten in den Jahren 2020 (blau), 2021 (rot) und 2022 (grün).

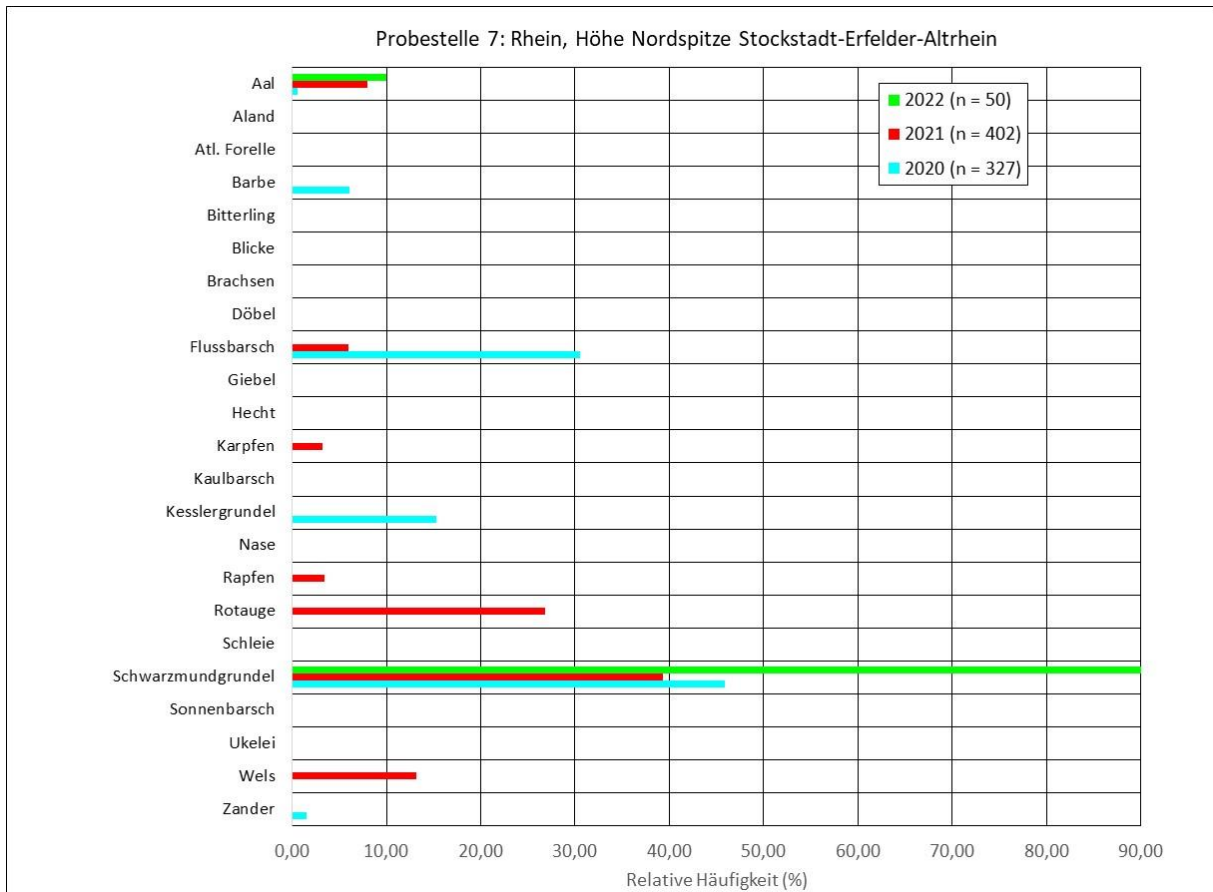


Abbildung 2-19: Relative Häufigkeiten der an Probestelle 7 (Rheinufer Nordspitze Stockstadt-Erfelder-Altrhein) nachgewiesenen Fischarten in den Jahren 2020 (blau), 2021 (rot) und 2022 (grün).

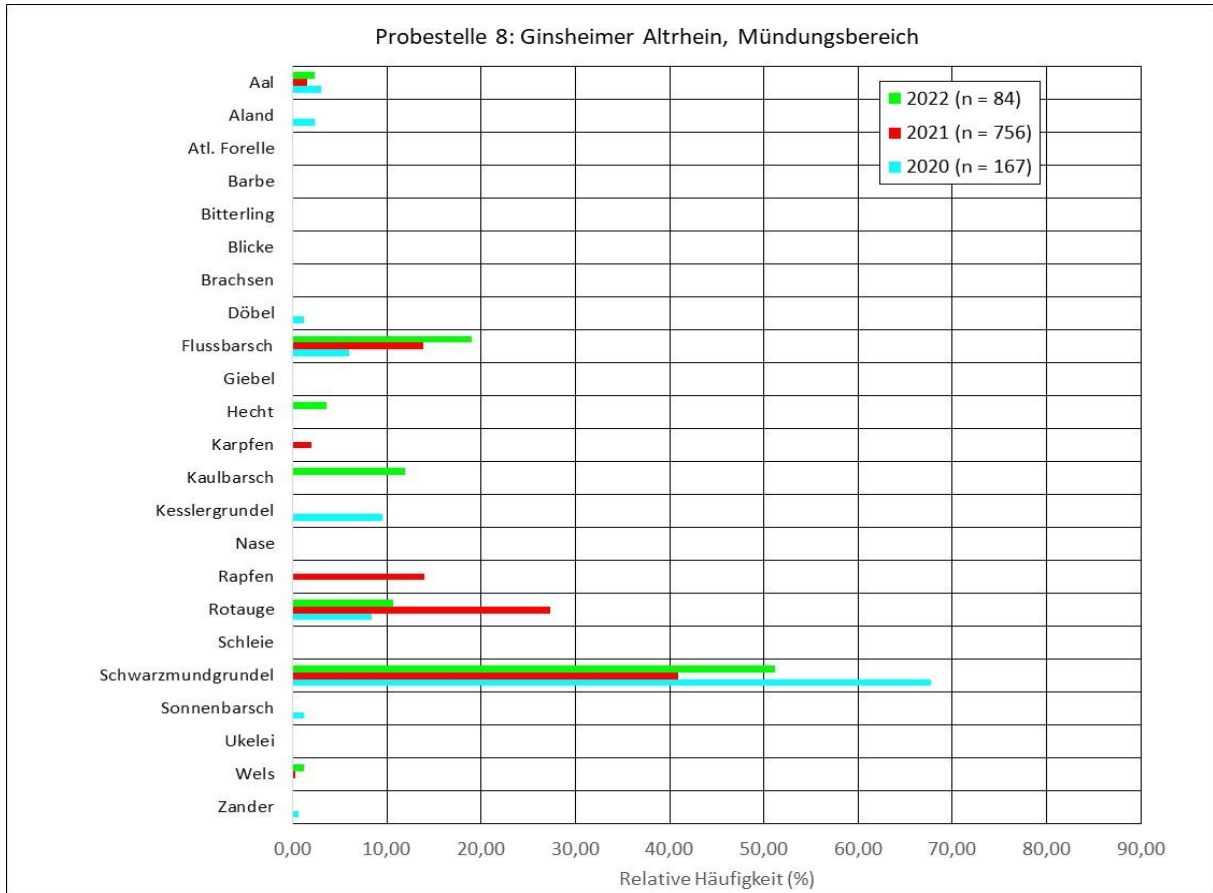


Abbildung 2-20: Relative Häufigkeiten der an Probestelle 8 (Ginsheimer Altrhein, Mündungsbereich) nachgewiesenen Fischarten in den Jahren 2020 (blau), 2021 (rot) und 2022 (grün).

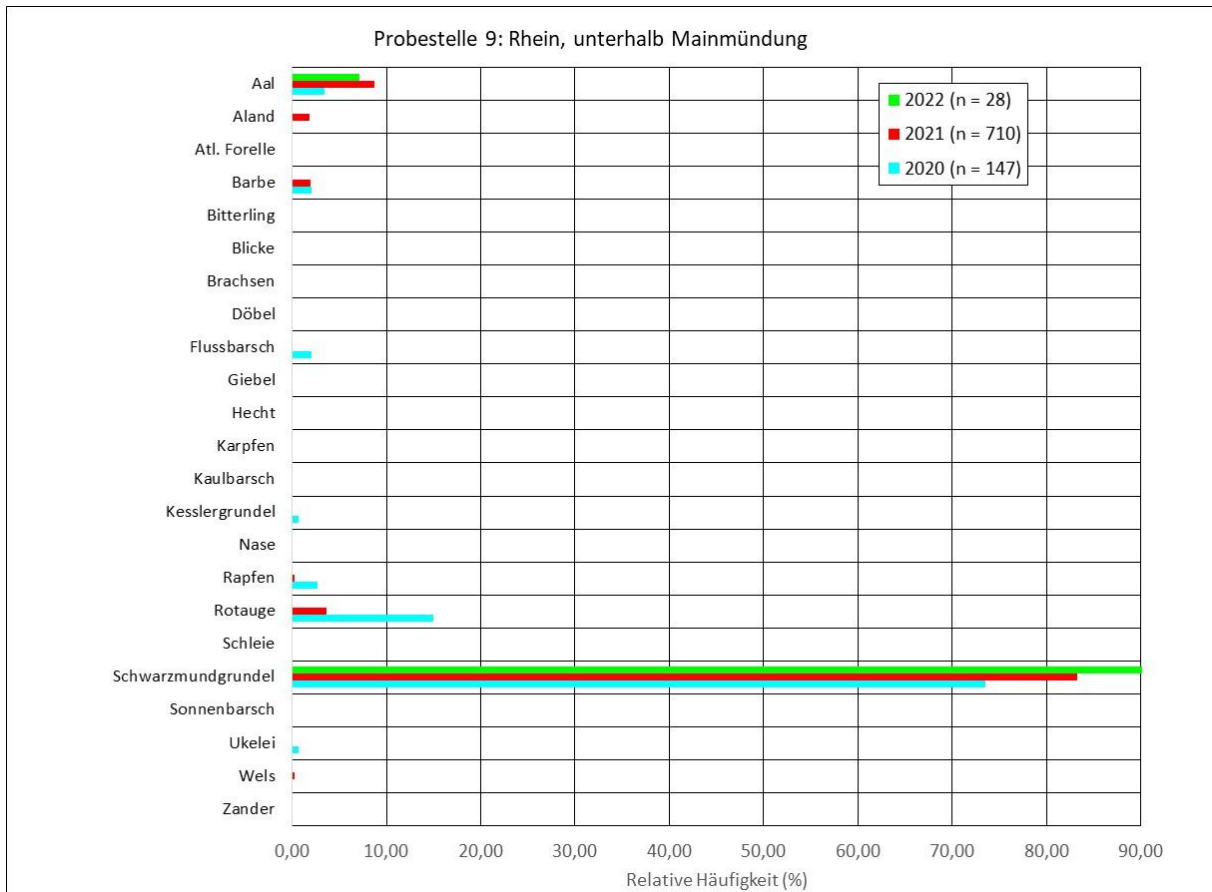


Abbildung 2-21: Relative Häufigkeiten der an Probestelle 9 (unterhalb Mainmündung) nachgewiesenen Fischarten in den Jahren 2020 (blau), 2021 (rot) und 2022 (grün).

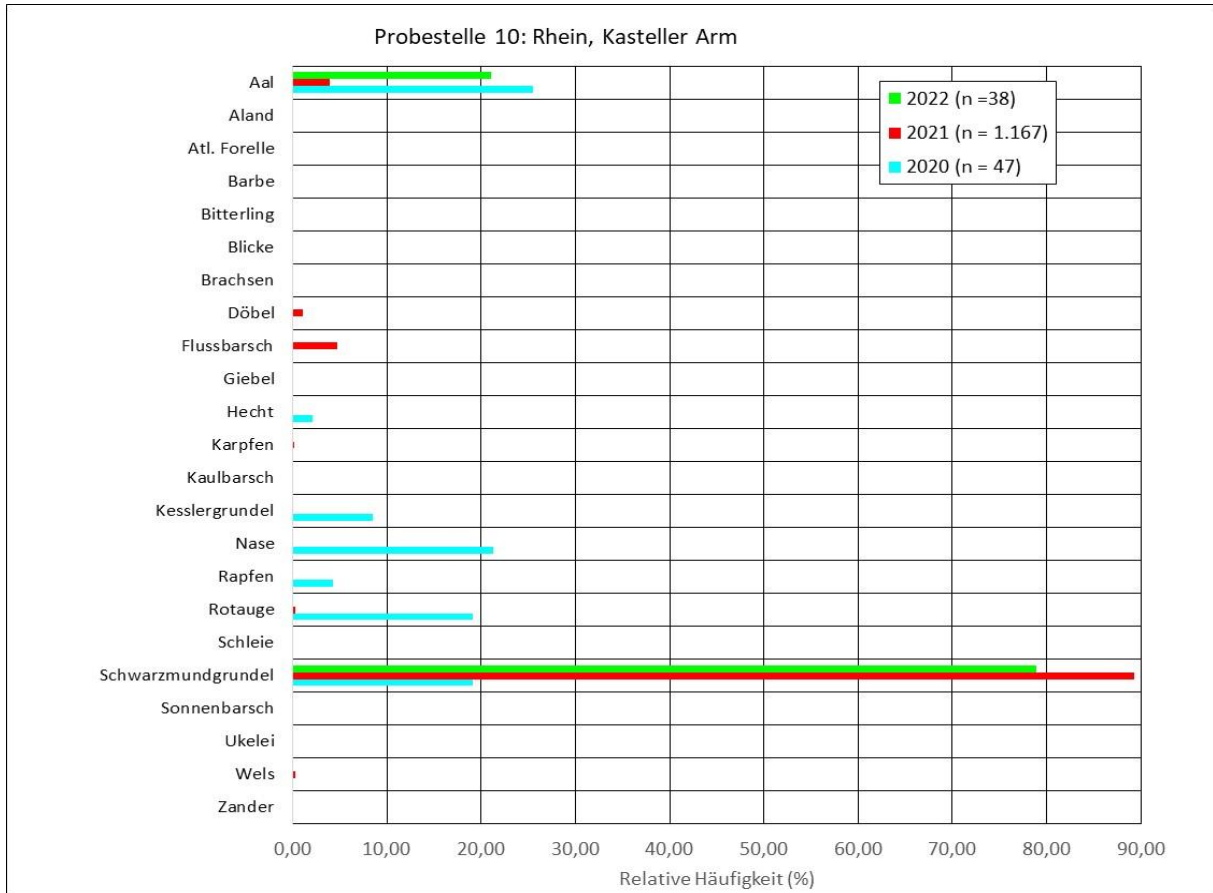


Abbildung 2-22: Relative Häufigkeiten der an Probestelle 10 (Rhein Kasteller Arm) nachgewiesenen Fischarten in den Jahren 2020 (blau), 2021 (rot) und 2022 (grün).



## 2.5.2 Aalmonitoring

### 2.5.2.1 Vorkommen der Aale an den Probestellen

Die absoluten Fangzahlen an Aalen, die im Rahmen des Monitorings an den einzelnen Probestellen für die Jahre 2020, 2021 und 2022 festgestellt wurden, sind der Abbildung 2-23 zu entnehmen.

Es ist erkennbar, dass 2020 und 2021 an allen 10 beprobten Stellen im Rhein bzw. den Mündungsbereichen der Altrheine Aale nachgewiesen wurden. 2022 wurde an der Probestelle 4 keine Aale nachgewiesen.

Während im Jahr 2020 72 Aale registriert wurden, waren es 226 Aale im Jahr 2021 und 42 Aale im Jahr 2022. Die meisten Aale wurden 2022 ( $n = 11$ ) an der Probestelle 6 () erfasst, gefolgt von der Probestelle 10 (Rhein, Kasteller Arm) mit 11 Tieren und den Probestelle 7 und 5 mit 5 Individuen. Die wenigsten Aale ( $n = 4$ ) wurden an Probestelle 2 im Mündungsbereich des Lampertheimer Altrheins nachgewiesen.

Vergleicht man diese Zahlen mit denen aus 2020, wird deutlich, dass 2021 ca. dreimal so viel Aale nachgewiesen wurden wie 2020. Während im Jahr 2021 an den Probestellen 2, 3, 4 und 5 Aale in ähnlicher Anzahl gefangen wurden wie 2020 (2020 meist wenige Individuen mehr als 2021), wurden an den anderen Probestellen 2021 deutlich mehr Aale erfasst. Besonders deutlich waren die Unterschiede an den Probestellen 7, 9 und 10 erkennbar.

Wir führen die geringe Anzahl an gefangenen Aalen auf den frühen Beprobungstermin einhergehend mit den niedrigen Wassertemperaturen zurück (ca. 13°C).

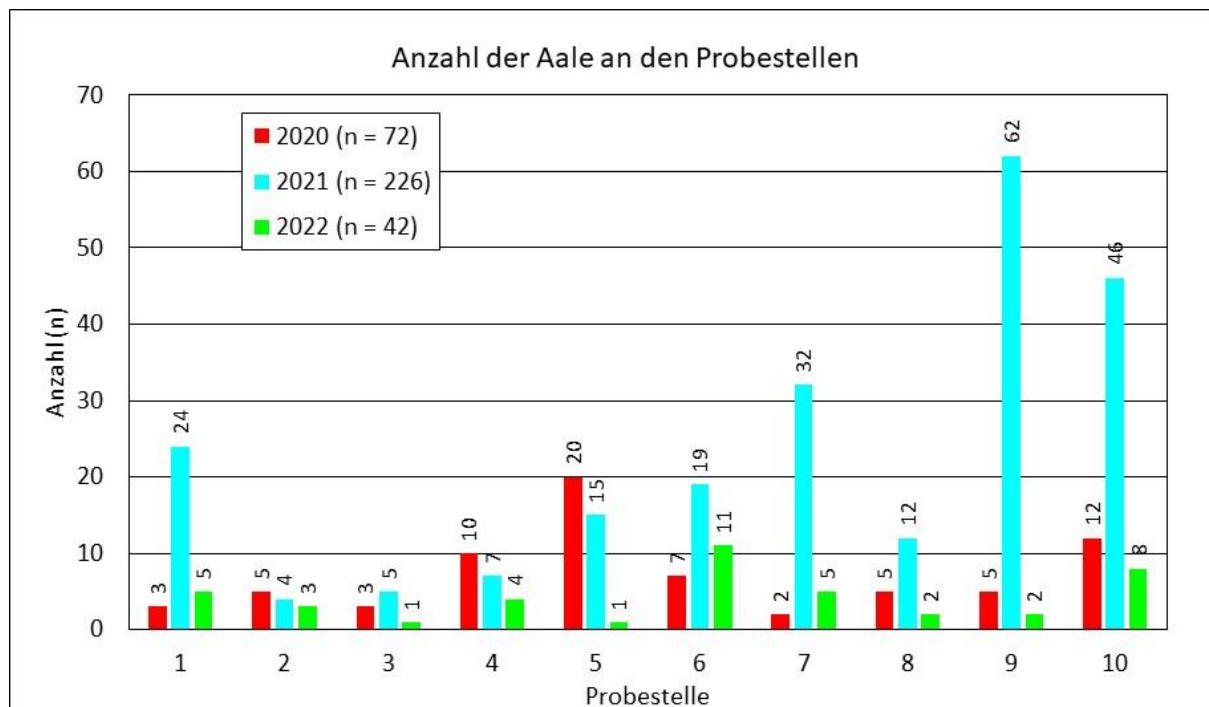


Abbildung 2-23: Absolute Verteilung der Aale an den Probestellen in den Jahren 2020 bis 2022.

### 2.5.2.2 Dichte der Aale an den Probestellen

Die Dichte der registrierten Aale lag 2020 zwischen 0,07 und 0,67 (Aale / 10 m Uferlänge), 2021 zwischen 0,13 und 2,07 und 2022 zwischen 0,37 Individuen/10 m Uferlänge. Die Dichten lagen somit 2022 an vielen Stellen deutlich unter denen der Vorjahre. Dieses gilt für die Probestellen 2,3,4,5,7,8,9 und 10. An den anderen Probestellen liegen die Dichten von 2020 und 2022 recht nahe beieinander.

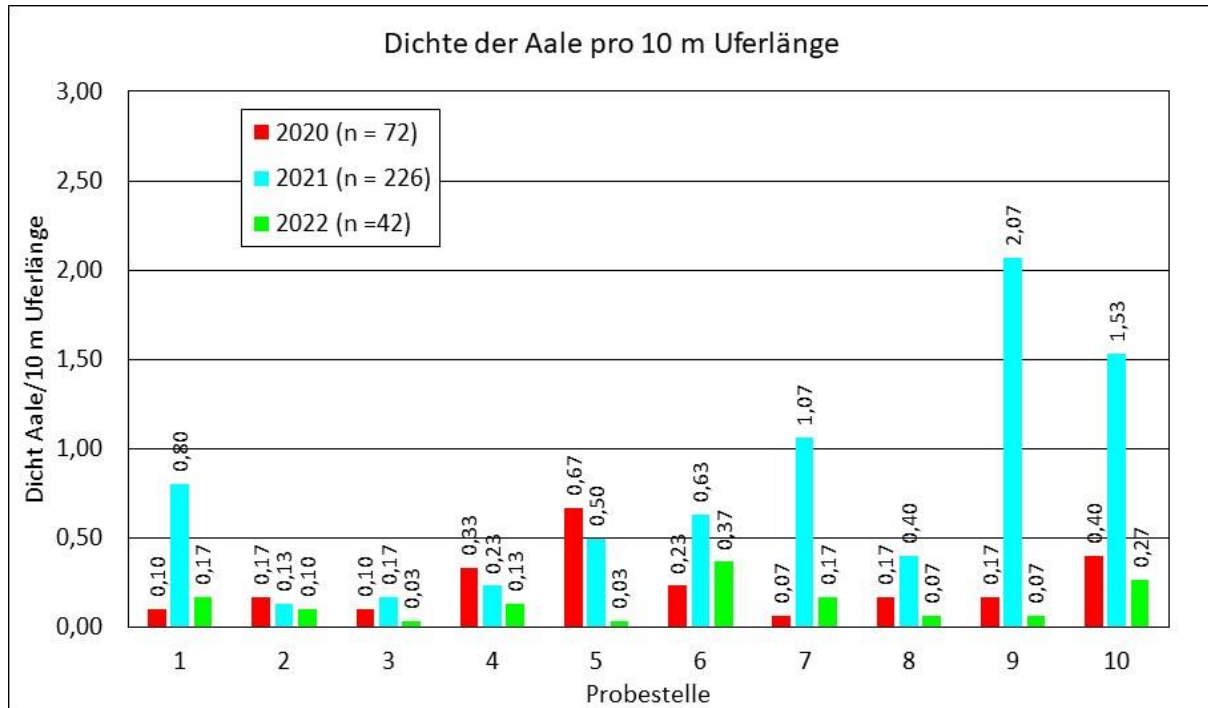


Abbildung 2-24: Dichte der Aale pro 10 m Uferlänge in den Jahren 2020 bis 2022.

### 2.5.2.3 Längenfrequenzen

Die Darstellung der Längenfrequenz der Aale dient dazu, abzuschätzen, wie erfolgreich der Aalbesatz in der hessischen Rheinstrecke war und welche der gefangenen Aale aus dem Besatz stammen könnten.

Steigaale wachsen je nach Gewässer, Nahrungsverfügbarkeit und weiteren Umweltfaktoren bis zu 8 cm pro Jahr (vgl. SIHNA & JONES 1975: 2-6 cm/Jahr, BARAS 1996: 4 cm/Jahr, MEUNIER 1994: 5-7,8 cm/Jahr). Da sich die Untersuchungen von MEUNIER (1994) auf den Oberrhein beziehen, gehen wir bei unseren Berechnungen für die Besatzaale von einem Wachstum zwischen 5 und 7 cm/Jahr aus.

Für die Längenverteilung der Aale kann somit angenommen werden, dass folgender Teil der erfassten Aale (im Jahr 2020 Längen bis 24 cm und ab 49 cm, im Jahr 2021 Längen bis 29 cm und ab 57 cm, im Jahr 2022 Längen bis 35 cm und ab 65 cm) nicht aus dem hessischen Besatz der letzten Jahre stammen (vgl. Abbildung 2-25 und Abbildung 2-26). Die anderen Aale zwischen diesen Längen können somit aus den unterschiedlichen Besatzjahren stammen.

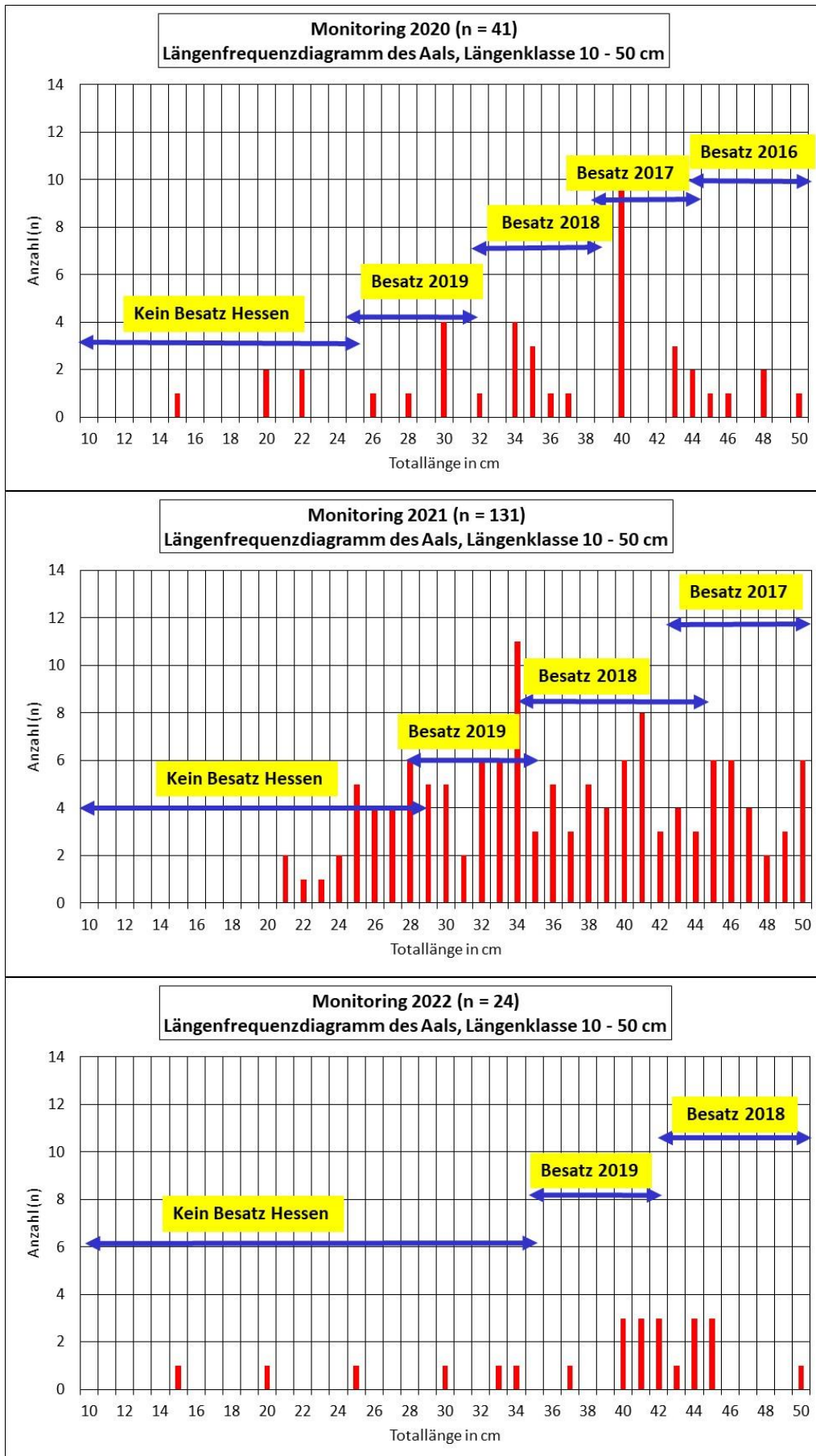


Abbildung 2-25: Längenfrequenzen der Aale auf der Gesamtstrecke 2020-2022 (Länge 10 – 50 cm).

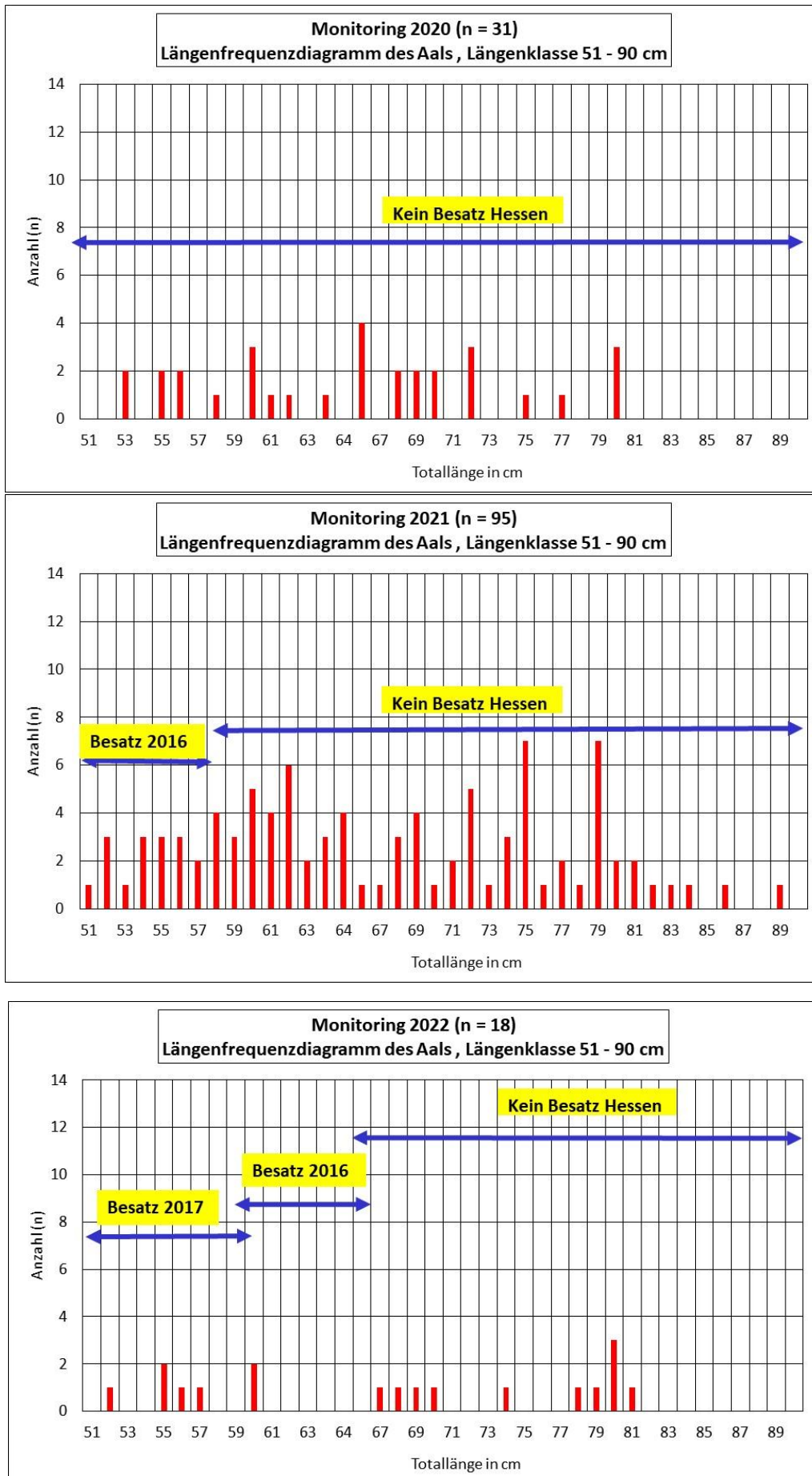


Abbildung 2-26: Längenfrequenzen der Aale auf der Gesamtstrecke (Länge 51 – 90 cm).

### 2.5.2.4 Längen-Gewichtsbeziehung und Korpulenzfaktor

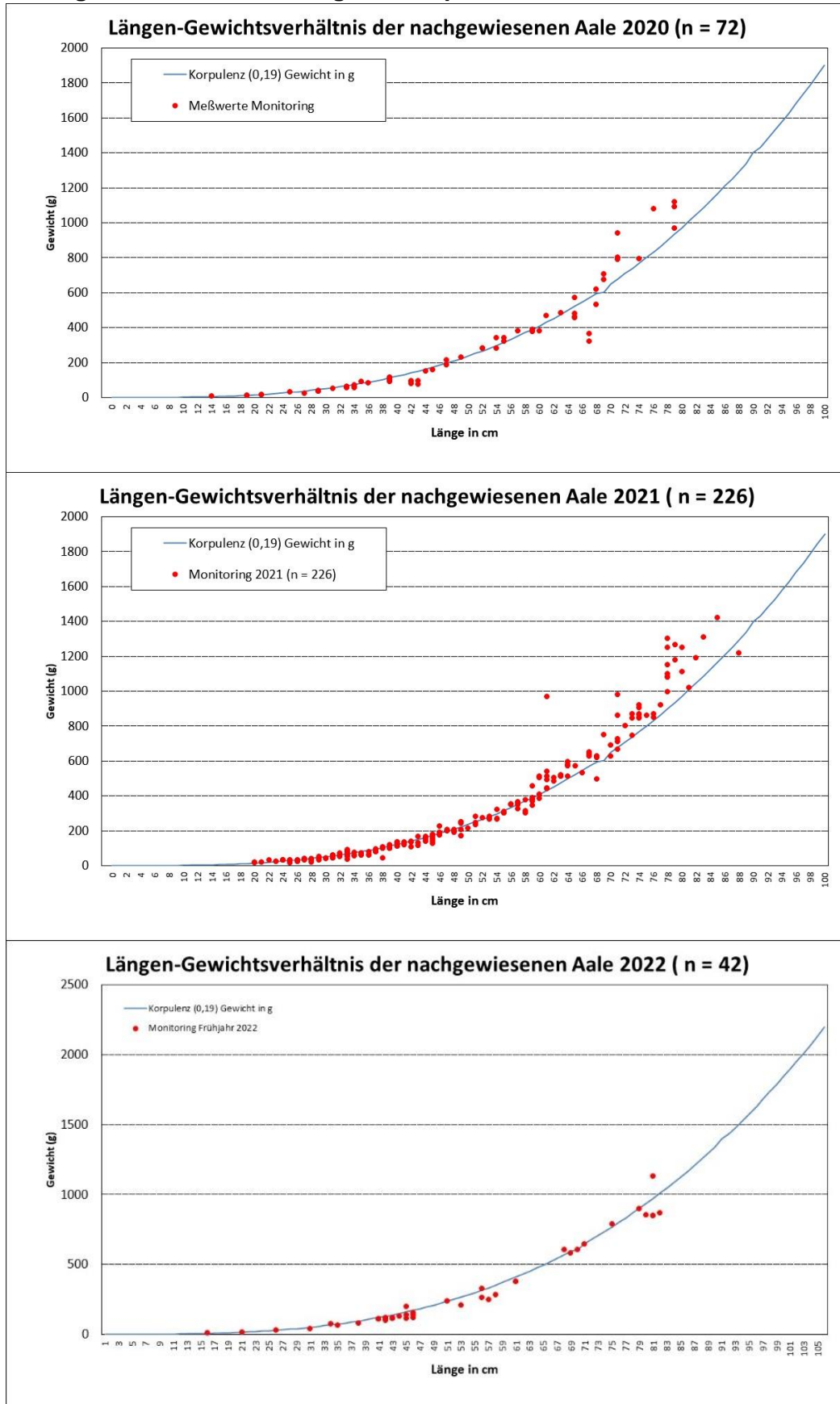


Abbildung 2-27: Längen-Gewichtsbeziehung der im Monitoring nachgewiesenen Aale der Jahre 2020 (oben) und 2021 (unten).

Die Längen-Gewichtsbeziehung der nachgewiesenen Aale ist in Abbildung 2-27 für die Jahre 2020 bis 2022 dargestellt. Als Orientierungswert wurde eine Kurve mit dem mittleren Korpulenzfaktor von 0,19 eingefügt. Es ist deutlich erkennbar, dass das Längen-Gewichtsverhältnis der nachgewiesenen Aale in allen Jahren als normal zu bezeichnen ist.

Der Korpulenzfaktor gibt Auskunft über den Ernährungszustand und die Vitalität der Individuen der Art. Bei der Interpretation eines ermittelten Korpulenzfaktors muss jedoch beachtet werden, dass er sowohl geschlechtsspezifisch unterschiedlich als auch sich im Verlauf des Wachstums ändern kann. Umweltfaktoren wie Nahrungsverfügbarkeit, Stress etc. beeinflussen ihn zudem noch.

Bei der Betrachtung der Korpulenz, der im Rahmen des Monitorings vermessenen Aale, zeigte sich, dass die kleineren Aale durchschnittlich eine deutlich geringere Korpulenz aufweisen als die größeren Aale.

Tabelle 2-4: Statistische Kennwerte der Korpulenz der vermessenen Aale

Jahr	Mittelwert	Median	Max	Min	1. Quartil	3. Quartil
2020	0,166	0,167	0,252	0,088	0,156	0,194
2021	0,177	0,178	0,264	0,076	0,156	0,194
2022	0,174	0,169	0,267	0,132	0,159	0,186

Aussagen darüber, in welchem körperlichen Zustand sich die Aale befinden kann anhand der vorliegenden Daten jedoch nicht abgeleitet werden.

Die statistischen Kennwerte für die Jahre 2020 und 2021 stellen sich dabei wie folgt dar:

- **2020:** Der **Mittelwert** der Korpulenz lag bei 0,166, der **Median** bei 0,167, das **1. Quartil** bei 0,156, das **3. Quartil** bei 0,194, das **Maximum** bei 0,25, und das **Minimum** bei 0,088.
- **2021:** Der **Mittelwert** der Korpulenz lag bei 0,177, der **Median** bei 0,178, das **1. Quartil** bei 0,156, das **3. Quartil** bei 0,194, das **Maximum** bei 0,264, und das **Minimum** bei 0,076.
- **2022:** Der **Mittelwert** der Korpulenz lag bei 0,174, der **Median** bei 0,169, das **1. Quartil** bei 0,159, das **3. Quartil** bei 0,186, das **Maximum** bei 0,267, und das **Minimum** bei 0,132.

Der Vergleich der drei Jahre zeigt, dass der Mittelwert und der Median im Jahr 2021 mit Werten von 0,177 und 0,178 zu Werten von 0,166 und 0,167 (2020) bzw. 0,174 und 0,169 (2022) höher liegen, Während das 1. Und 3. Quartil von 2020 und 2021 Jahre übereinstimmen lag 2022 das 1. Quartil bei 0,159 und das 3. Bei 0,186.

Wir führen diese Unterschiede in den statistischen Kennwerten auf die unterschiedlich großen Stichprobenzahlen in den Untersuchungsjahren zurück (2020 (n = 72), 2021 (n = 226) 2022 (n = 42).

Der Vergleich der Werte der Jahre 2020 bis 2022 mit anderen Untersuchungen zeigt, dass diese Werte in einem für Aale „normalen“ Bereich liegen. So liegt der Korpulenzfaktor von Aalen aus der Elbe mit 0,17 bei einem sehr ähnlichen Wert (FLADUNG et al. 2012). Ferner ist hierbei noch zu betrachten, dass Gelbaale in der Regel einen niedrigeren Korpulenzfaktor aufweisen (HELLER et al. 2016), was auch durch die Graphik bestätigt wird. Es ist aber auch nicht auszuschließen, dass die Korpulenz vieler Aale im Sommer, aufgrund der hohen Temperaturen und des damit verbundenen physiologischen Stresses, niedriger ist als im Frühjahr.

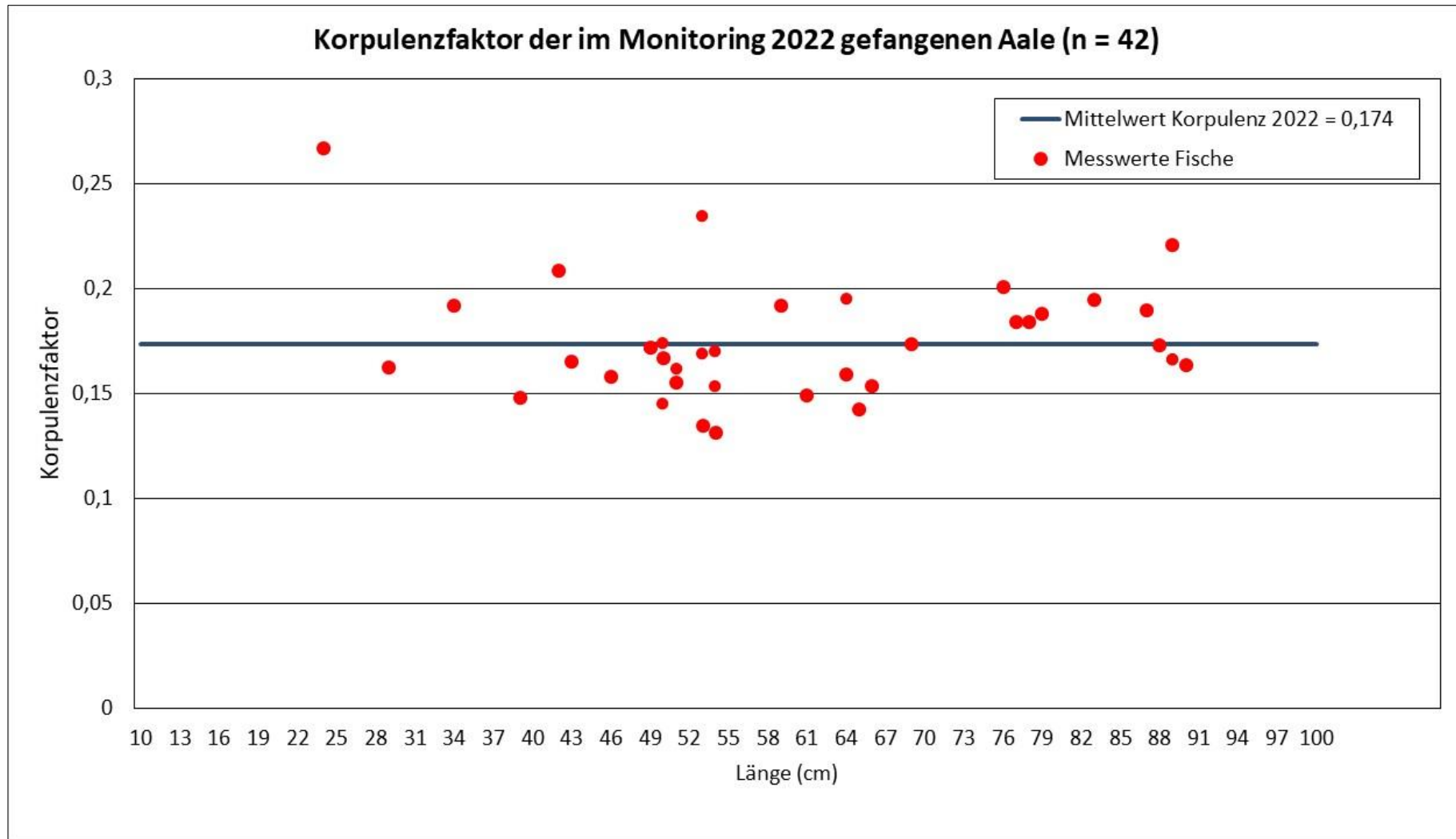


Abbildung 2-28: Korpulenzfaktor der im Monitoring nachgewiesenen Aale.



## 2.6 Bewertung

### 2.6.1.1 Erfassungsmethodik (Pegelstand, Erfassungstrecke)

Die Erfassung des Aalbestandes mittels Elektrofischerei ist als Methode sehr gut geeignet. Die Erfassung wurde mittels Anodenkescher durchgeführt, da dadurch die Aale gezielt gefangen werden können und auch die kleineren Aale repräsentativer im Fang vorhanden sind, als wenn man eine Befischung mit Streifenanode durchführen würde.



Abbildung 2-29: Wasserstand an der Probestelle 1 im Jahr 2020 (oben) und 2021 (unten). Deutlich erkennbar ist die unterschiedlich Überstauung der Blockschüttung und damit die Habitatverfügbarkeit für Aale.

Der Fangenerfolg bei den Aalen war 2021 mit 226 Aalen zu 72 Aalen 2020 etwa dreimal so hoch. 2022 wurden nur 42 Aale. Neben dem höheren Pegelstand des Rheins der eine Befischung auf Aale erleichtert (siehe 2021) scheint auch die Wassertemperatur einen nicht unerheblichen Einfluss auf den Fangenerfolg zu haben.

Durch den höheren Wasserstand in den Jahren 2021 und 2022 war die Habitatverfügbarkeit durch die größere Fläche an überstauter Blockschüttung deutlich besser als im Jahr 2020.

Daher hätte man erwarten können, dass man 2022 ähnliche Fangergebnisse erreicht wie 2021. Dieses war jedoch nicht der Fall, im Gegenteil, es wurden deutlich weniger Individuen gefangen 2022 ( $n = 42$ ). Wir führen dies auf die niedrigen Wassertemperaturen des Rheins von 10 bis 11 °C im April zurück. Zu berücksichtigen ist sicherlich auch noch, dass kurz zuvor der Wasserstand stärker angestiegen war. Die Aktivität der Aale scheint bei diesen Wassertemperaturen deutlich eingeschränkt zu sein.

Daher sollte bei Fortführung des Monitorings nicht nur auf den Pegelstand, sondern auch auf die Wassertemperaturen geachtet werden. Daher schlagen wir einen Erfassungszeitraum für das Monitoring für den Zeitraum von Ende April bis Ende Juni vor.

## **2.6.2 Bewertung des Zustands der Aalpopulation**

### **2.6.2.1 Anzahl und Dichte**

Die Anzahl der gefangenen Aale war mit insgesamt 226 Tieren im Jahr 2021 deutlich höher als 2020 ( $n = 72$ ) und 2022 ( $n = 42$ ). Die ermittelten Dichten (Ind./10m Uferlänge) lagen 2021 zwischen 0,13 und 2,07 teilweise weit auseinander, aber in der Regel deutlich höher als 2020. 2022 lag die mittlere Dichte bei 0,14 Ind./10 m Uferlänge, das Maximum bei 0,37 und das Minimum bei 0,03. Diese Zahlen liegen deutlich unter denen der Jahre 2020 und 2021. Wir führen diese unterschiedlichen Werte auf die bessere Habitatverfügbarkeit in 2021 bzw. auf die niedrigen Wassertemperaturen 2022) zurück.

### **2.6.2.2 Fitness der Aale**

Die Auswertung der Längen-Gewichtsbeziehung und die Ermittlung des Korpulenzfaktors bei den Aalen zeigte, dass sich die Fitness der Aale in einem „normalen“ Rahmen, verglichen mit den Werten anderer Untersuchungen (DÖNNI & MAIER 2001, FLADUNG ET AL. 2012, HELLER ET AL. 2016), bewegt. So lag die Korpulenz der Aale 2022 bei einem Median von 0,169, der Mittelwert betrug 0,174.

Ein Korpulenzfaktor von 0,17 wird von FLADUNG ET AL. (2012) für Elbaale angegeben und kann auch für den Rhein als typischer Wert angesehen werden. HELLER ET AL. (2016) führen einen Korpulenzfaktor von 0,179 +/- 0,26 bei Untersuchungen in Sachsen an, was sich aber ausschließlich auf Blankaale bezieht, die in der Regel einen höheren Korpulenzfaktor aufweisen (HELLER ET AL. 2016). Die von 2020 bis 2022 ermittelten sprechen für eine gute Nahrungssituation der Aale im Rhein.

Betrachtet man dahingehend die Daten der vermessenen Aale, so wird deutlich, dass auch in der vorliegenden Untersuchung die größeren Aale (> 60 cm vgl. Abbildung 2-28) meist einen deutlich höheren Korpulenzfaktor aufweisen. Ein Teil dieser Tiere ist sicherlich als Blankaal anzusprechen.

### 2.6.2.3 Besatzerfolg Längenwachstum

Bezüglich des Besatzerfolges ist festzustellen, dass ein Teil der registrierten Tiere sowohl der kleinen als auch der großen Aale nicht aus dem Besatz stammt. Der Anteil lag im Jahr 2020 bei ca. 50 %, im Jahr 2021 und 2022 knapp darüber. Wir sind bei der Rückberechnung von einem Wachstum zwischen 5-7 cm/Jahr ausgegangen.

Alle Aale, die nicht aus dem Besatz entstammen können, sind entweder Aufsteiger oder zugewanderte Tiere aus Besatzmaßnahmen Dritter (z. B. dem Besatz anderer Bundesländer entstammend).

Interessant wäre in diesem Zusammenhang auch die Auswertung von Fangdaten aus früheren Befischungen am Rhein.

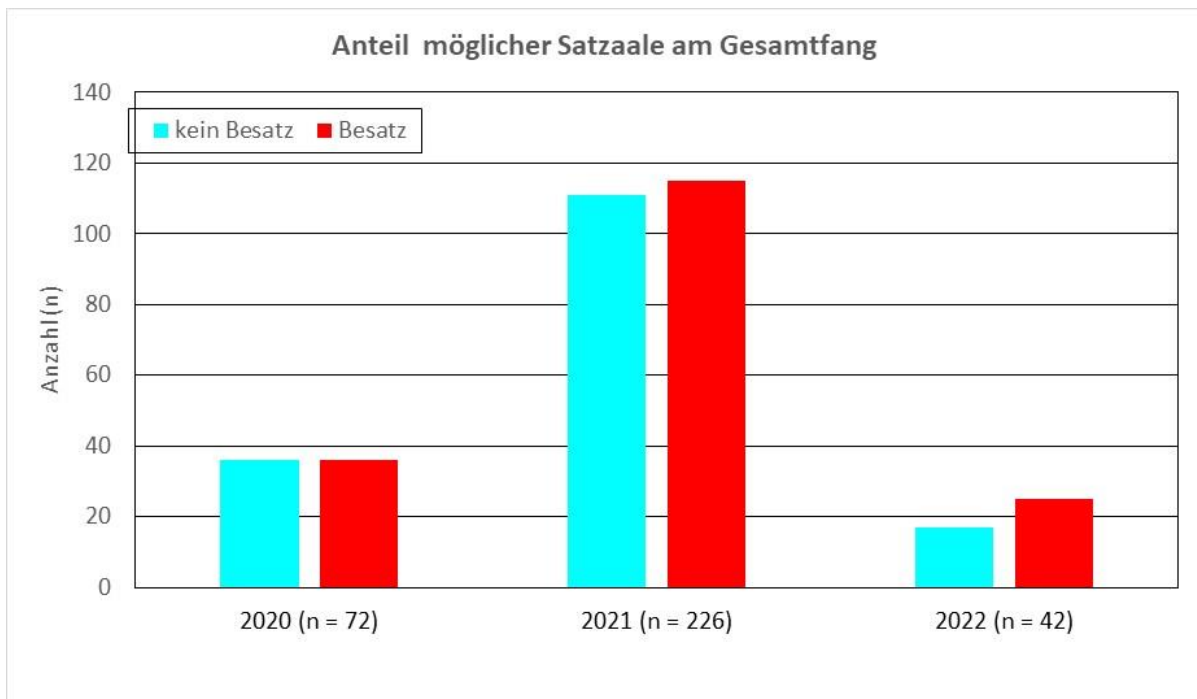


Abbildung 2-30: Verhältnis möglicher Satzaale im Fang des Monitorings der Jahre 2020 (links) und 2021 (rechts).

## 3 Aalbesatz

### 3.1 Besatzplanung

#### 3.1.1 Ermittlung der Besatzdichte

Für die Besatzplanung und Ermittlung der erforderlichen Besatzdichte wurden die dafür zuständigen Vertreter des Landes Nordrhein-Westfalen (Frau Camara) und des Landes Rheinland-Pfalz (Herr Oswald) befragt.

Nach den Angaben beider Bundesländer liegt die Besatzdichte bei ca. 40 Individuen/ha.

Bei einer durchschnittlichen Breite des hessischen Rheins von ca. 150 m ergeben sich daraus Besatzzahlen von ca. 600 Individuen pro Rhein km.

In den Nebengewässern, die deutlich schmaler sind liegen die Individuenzahlen pro Kilometer Altrhein niedriger.

Daher wurden für den Besatz folgende Besatzdichten festgelegt:

- Rheinstrom ca. 500 Individuen/km
- Nebengewässer ca. 200 Individuen/km

#### 3.1.2 Besatzkulisse

Im Vergleich zum Jahr 2018 erstreckte sich die Besatzkulisse nach Norden hin bis zur Mariannaue/Oestrich-Winkel (Rhein-km 519). Auf Grundlage der bestellten Liefermenge von 600 kg Farmaale (A<sub>v</sub> Größengruppe 2, TL ca. 20 cm, Stückgewicht ca. 10 g, CITES-bescheinigt und mit Gesundheitszeugnis) die einer Anzahl von rd. 60.000 Tieren entsprechen, wurde eine Besatzplanung vorgenommen, in der Folgendes festgelegt wurde:

- Einteilung der beteiligten Boote und Vereine für die verschiedenen Rheinabschnitte,
- Festlegung der Anlieferstellen für die verschiedenen Boote. Als Anlieferstellen wurden folgende Lokalitäten ausgewählt:

**Anlieferungsstelle 01:** Lampertheimer Altrhein, Wassersportverein, Albrecht-Dürer-Straße 46, 68623 Lampertheim, Strecke Lampertheim bis Biebesheim (inkl. Lampertheimer Altrhein).

**Anlieferungsstelle 02:** NATO-Rampe Biebesheim oberhalb Zulauf Stockstadt-Erfelder Altrhein, Strecke Biebesheim bis Kornsand (inkl. Stockstadt-Erfelder Altrhein).

**Anlieferungsstelle 03:** Ginsheimer Altrhein, Fähranleger im Ginsheimer Altrhein, Dammstraße, 65462 Ginsheim, Strecke Kornsand bis Schierstein.

**Anlieferungsstelle 04:** Schiersteiner Hafen (Slipanlage Osthafen), Strecke Schiersten bis Östrich-Winkel.

Die Festlegung, welches Boot wieviel Aale bekommt und wo besetzt wird, war abhängig von der Größe des Bootes, seiner Motorisierung und den verfügbaren Hälterungsbedingungen. Auch hier erfolgte eine Orientierung an den Durchführungen der Länder Rheinland-Pfalz und Nordrhein-Westfalen. Für die Hälterung von ca. 150 bis 200 kg Aal ist ein Becken von 600 l mit ausreichender Belüftung erforderlich. Die in Tabelle 1 aufgeführten Besatzmengen wurden von den einzelnen Booten entsprechend den Vorgaben verteilt.



Abbildung 3-1: Die Aale werden entladen (Bild oben) und in einem im Boot befindlichen Hälterbecken (Bild unten) zum Besatz überführt.

Tabelle 1: Besatzstrecken, Besatzmengen und Verteilung der Aale auf die Boote.

Anlieferungs-ort	Uhr-zeit	An-lieferungs-menge	Besatzstrecke	Rhein-km	Länge in km	Besatz Aale pro km	Aale gesamt	Besatz - Menge in kg	Boote Schiffsführer Besatzung
Slipanlage Wassersport- verein Lampertheim	08.00	150 kg	Lampertheimer Altrhein ohne Heegwasser komplett	-	5	200	1.000	10	VHF MA-R 443 5,40 m, 5 PS Ch. Fromm, B. Jäger
			Landesgrenze Lampertheim bis Rena Maulbeeraue	440-448	8	500	4.000	40	
			Renaturierung Maulbeeraue bis Nato-Rampe Biebesheim	448-468	20	500	10.000	100	INGA MA-N 575 5,5 m 25 PS 3 Personen
Natorampe Biebesheim	09.00	110 kg	Nato Rampe Biebesheim bis Kornsand	468-481	14	500	7.000	70	INGA MA-S 732 9 m 20 PS 3 Personen
			Stockstadt- Erfelder Altrhein	-	14	250	4.000	40	INGA MA-J 209 4,30 m 10 PS 2 Personen

Anlieferungs-ort	Uhr-zeit	An-lieferun-gs-menge	Besatzstrecke	Rhein-km	Länge in km	Besatz Aale pro km	Aale gesamt	Besatz - Menge in kg	Boote Schiffsführer Besatzung
Bootshaus Kanuverein / Fähre Ginsheim	10:00	180 kg	Komsand bis Steindamm	481-487	6	500	3.000	30	VHF MZ – J 169 5,5 m, 25 PS Boot 1 ASV Ginsheim C. Müller 2 Personen
			Steindamm bis Nato-Rampe Ginsheim	487-493	6	500	3.000	30	VHF MZ - B 602 7 m, 25 PS Boot 2 ASV Ginsheim P. Herrmann 2 Personen
			Nato-Rampe Ginsheim bis Schiersteiner Hafen inkl. Blocksteinwurf entlang der Peters-, der Rettbergsaue und des Mombacher Arms (siehe Karte)	493-506	22	500	11.000	110	VHF MZ - G 309 7 m, 20 PS Boot 3 ASV Ginsheim M. Schmidt & P. Heinz 2 Personen
			Ginsheimer Altrhein	-	4	250	1.000	10	VHF MZ - N 917 7 m, 25 PS Boot 4 ASV Ginsheim

Anlieferungs-ort	Uhr-zeit	An-lieferun-gs-menge	Besatzstrecke	Rhein-km	Länge in km	Besatz Aale pro km	Aale gesamt	Besatz - Menge in kg	Boote Schiffsführer Besatzung
Bootshaus Kanuverein / Fähre Ginsheim	10:00	10 kg	Untermain-Mainspitze				1.000	10	VHF MZ - M 401 4,3 m, 50 PS Boot VHF Marc Heilmann
Slipanlage Schiersteiner Osthafen	11:00	160 kg	Schierstein -> Walluf -> Eltville -> Hattenheim	506-517 517-512	16	500	8.000	80	VHF MZ-R 956 7,0 m, 40 PS Boot 5 ASV Ginsheim R. Schneider 2 Personen
			Große Gies, Oestrich-Winkel inkl. Aue bis Rüdeshaim- Autofähre inkl. Rüdeshheimer Hafen (siehe Karte)	512-517 (Große Gieß) 517-527	16	500	8.000	80	VHF MZ - L 105 H.-J. Binder, T. Fritz ASV Walluf
		600 kg (700 kg)	Summen:	130		-	60.000 (70.000)	600 (700)	-



### 3.1.3 Ehrenamt

Nur durch die ehrenamtliche Unterstützung der ansässigen Angelvereine, die sowohl Boote zur Verfügung stellten als auch den Großteil des Besatzes durchführten, konnte der Besatz zügig an einem Tag auf der gesamten Strecke durchgeführt werden.

An der Organisation und Durchführung des Besatzes waren folgende in Tabelle 2 genannte ehrenamtliche Institutionen und Vereine beteiligt:

Tabelle 2: Auflistung der ehrenamtlich beteiligten Vereine und Institutionen.

Verein/Organisation	Rolle/Funktion
ASV Kastel	Bereitstellung Equipment / Durchführung Besatz
ASV Ginsheim 1923 e.V.	Organisation vor Ort/ Bereitstellung Equipment / Durchführung Besatz
ASV Biebesheim	Organisation vor Ort/ Bereitstellung Equipment / Durchführung Besatz
ACF Lampertheim	Organisation vor Ort/ Bereitstellung Equipment / Durchführung Besatz
ASV Lampertheim	Organisation vor Ort/ Bereitstellung Equipment / Durchführung Besatz
ASV Lorsch-Einhausen 1966 e.V.	Organisation vor Ort/ Bereitstellung Equipment Nachmittags: Besatz 7 km Weschnitz mit eigener Bestellung 1.000 Stück.
AC Walluf e.V.	Organisation vor Ort/ Bereitstellung Equipment / Durchführung Besatz
Interessengemeinschaft der Rheinanliegervereine (IG Rhein)	Organisation vor Ort/ Bereitstellung Equipment / Durchführung Besatz
Verband Hessischer Fischer e.V.	Abstimmung und Koordination des Ehrenamtes

Besonders hervorzuheben ist die eigenständige Durchführung des Besatzes durch das Ehrenamt.

### 3.1.4 Information betroffener Behörden

Im Vorfeld des Aalbesatzes wurden folgende Behörden und Institutionen informiert:

- Hessische Landgesellschaft mbH,
- Obere Naturschutzbehörde beim RP Darmstadt,
- Untere Fischereibehörden des Landkreises Bergstraße, des Landkreises Groß-Gerau, der Landeshauptstadt Wiesbaden und des Rheingau-Taunus-Kreises,
- Forstämter Lampertheim, Groß-Gerau und Rüdesheim,
- Wasserschutzpolizeidienststellen Gernsheim, Wiesbaden und Rüdesheim,
- Wasserstraßen- und Schifffahrtsämter Mannheim und Bingen.

## 3.2 Durchführung des Besatzes

Der Besatz konnte, wie geplant, am 21. Mai 2022 durchgeführt werden.

Die Anlieferung des Besatzmaterials durch die Fischzucht Rhönforelle (Groß) erfolgte reibungslos. Alle Tiere waren in einem einwandfreien Zustand. Die Anlieferstellen wurden wie folgt angefahren:

- 08:00 Uhr Wassersportverein Lampertheim Lampertheimer Altrhein
- 09:00 Uhr Nato-Rampe Biebesheim
- 10:00 Uhr Slipanlage Ginsheimer Altrhein, Yachthafen Bootshaus-Haupt
- 11:30 Uhr Schiersteiner Hafen, Slipanlage Osthafen

Die Tiere wurden entsprechend des Verteilungsschlüssels (Tabelle 1) auf die vorhandenen Boote verladen. Die Übersendung eines Verteilungsschlüssels im Vorfeld des Besatzes an den Lieferanten ist sinnvoll und hilfreich, da er dann bereits beim Beladen des Fischtransporters die Transportbehälter mit entsprechenden Mengen versehen kann und somit die Beschickung der verschiedenen Boote an den Anlieferstellen schneller möglich ist.

### 3.2.1 Besatz der Tiere

Der Besatz der Aale erfolgte laut Aussagen der einzelnen Beteiligten problemlos, alle Aale waren in guter Verfassung und konnten in die Gewässer entlassen werden. Die Aale wurden beim Besatz aus dem Hälterbecken entnommen und dann vorsichtig vereinzelt in das Gewässer überführt. Dazu hebt man am besten das Keschnetz, dann versuchen die Aale aus dem Netz zu entkommen und können so einzeln besetzt werden.

Die gesamte Menge an Aalen konnte wegen der Aufteilung problemlos an einem Tag besetzt werden.

### 3.2.2 Bewertung des 2022 durchgeführten Besatzes

Die im Jahr 2022 durchgeführten Besatzmaßnahmen verliefen problemlos und effektiv.

Alle Angelvereine unterstützen die Besatzmaßnahmen vorbildlich. Am Besatztermin konnte der Besatz ohne Schwierigkeiten durchgeführt werden.

Zu der Besatzplanung, den Besatztermin, den Besatzstrecken, der Besatzmenge und dem Einsatz der Angelvereine mit Ihren Booten ist noch Folgendes anzumerken:

**Besatzplanung:** Die Besatzplanung sollte für das Jahr 2023 wie schon 2022 Anfang des Jahres erfolgen. Hier sollte möglichst früh der Besatztermin festgelegt werden, damit die Angelvereine diesen möglichst früh in Ihre Jahresplanung integrieren können.

**Besatztermin:** Im Rahmen der Besatzplanungen der vergangenen Jahre zeigte sich, dass eine Terminierung des Besatzes in den Monaten Juni und Juli sehr schwierig ist, daher schlagen wir vor den Besatz im Zeitraum von Anfang April bis Mitte Mai zu terminieren. Dieses hat folgende Vorteile:

- Im April/Mai sind die Wassertemperaturen deutlich niedriger, dieses bedeutet, dass die Aale deutlich weniger Stress und eine bessere Sauerstoffversorgung haben.
- Die Terminfindung ist einfacher, da dieser Zeitraum nicht in die Sommerferien fällt.

**Besatzstrecke:** Die Besitzstrecke endete 2022 bei der Autofähre Rüdesheim. Wir denken eine Ausdehnung des Besatzes nach Norden sollte nicht erfolgen.

**Besatzmenge:** Die Besitzmenge sollte weiterhin 600 kg betragen.

## 4 Ausblick

### 4.1 Aalmonitoring

Der Aalbesatz, der in den Jahren 2016, 2017, 2018, 2019 und 2022 erfolgte und in den Jahren 2020 und 2021 ausgesetzt wurde, sollte auch weiterhin erfolgen und im zeitigen Frühjahr (April, Mai) stattfinden. Neben dem Besitz sollte seit 2020 begonnene Monitoring weiter erfolgen, um aussagekräftige Datenreihen über den Erfolg des Besatzes zu erhalten.

Die Methodik für das Monitoring (Elektrofischfanggeräte, Befischungsart, Streckenlänge, Probestellenauswahl, Auswertungsschritte, Pegelstand etc.) sollte beibehalten werden.

### 4.2 Aalbesatz

Der Aalbesatz in den Jahren 2016, 2017, 2018, 2019 und 2022 erfolgte ohne größere Probleme und sollte auch in den kommenden Jahren mit Hilfe des Ehrenamtes weiter durchgeführt werden.

Wir empfehlen, die gewählte Vorgehensweise fortzuführen. Dies hat folgende Vorteile:

- Bei einer entsprechenden Anzahl von Booten, die über ausreichend Hälterungsbedingungen und über eine entsprechende Belüftung verfügen, kann der Aalbesatz sehr zügig über einen recht großen Rheinabschnitt erfolgen.
- Dies bedeutet, dass die angelieferten Aale nicht lange zwischengehäftert werden, sondern direkt ins Gewässer gelangen und somit eine bessere Fitness und größere Überlebenschancen haben.

Weitere Vorschläge zur Fortführung des Projektes:

- Der Erfolg des Besatzes sollte ab dem Jahr 2020 durch ein Monitoring dokumentiert werden.

## 5 Verwandte & weiterführende Literatur

- BARAS, E., PHILIPPART, J. CL., SALMON, B. (1996) Estimation of migrant yellow eel stock in large rivers through the survey of fish passes: a preliminary investigation in the River Meuse (Belgium). In: COWX, I. G.: Stock Assessment in Inland Fisheries. Fishing News Books, 82-92.
- BORNE, M. VON DEM (1882): Die Fischereiverhältnisse des Deutschen Reiches, Österreich-Ungarns, der Schweiz und Luxemburgs. - Berlin (Moeser-Verlag), 306 S.
- BRAUN, W. (1943): Die Fischerei in Kurhessen. Eine biologisch-statistische Untersuchung. - Z. Fischerei 41, 111-247.
- DEMOLL, R., MAIER H. N. & WÜNDISCH, H. H. (1962): Handbuch der Binnenfischerei Mitteleuropas. – Schweizerbart Scher Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- Dönni, W. & Maier, K.J. (2001): Bestandsentwicklung des Aals (*Anguilla anguilla*) im Hochrhein  
MITTEILUNGEN ZUR FISCHEREI NR. 69 Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) Bern, 2001 (Hrsg) 99Seiten.
- DOSCH, L. (1899): Die Fischwasser und die Fische im Großherzogtum Hessen. - Gießen: Verlag von Emil Roth.
- DÜMPELMANN, C. & KORTE, E. (2014): Rote Liste der Fische und Rundmäuler Hessens (PASSES & Cyclostomata). 4. Fassung (Stand: September 2013). - Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz und Verbraucherschutz (Wiesbaden) 35 pp.
- DUMONT, U., ANDERER, P & SCHWEERS, U. (2005): Handbuch Querbauwerke. - Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg.); Düsseldorf, 212 S.
- EUROPÄISCHE UNION (2007): Verordnung (EG) Nr. 1100/2007 des Rates vom 18. September 2007 mit Maßnahmen zur Wiederauffüllung des Bestands des Europäischen Aals. - Amtsblatt der Europäischen Union L 248/17.
- FLADUNG, E.; SIMON, J. & BRÄMICK, U. (2012): Umsetzungsbericht 2012 zu den Aalbewirtschaftungsplänen der deutschen Länder 2008. Institut für Binnenfischerei e.V. Potsdam-Sacrow.
- HELLER, T., LEHMANN, A. & FÜLLNER, G. (2016): Aalmanagement in Sachsen. – Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (Hrsg). 108 Seiten.
- JÄGER, C. (1858): Die Fische der Wetterau. - Naturhistorische Abhandlungen aus dem Gebiete der Wetterau. - Hanau, 231 - 242.
- JÖRGENSEN, L. (1988a): Fischereibiologische Analyse der Altersstruktur der Aalbestände in der Havel, Berlin (West). Projektabschluss. Berlin: 101 S.
- LANDAU, G. (1865): Die Geschichte der Fischerei in beiden Hessen. - Z. Verein Hess. Geschichte Suppl. 10, 107 S.
- MEUNIER, F. J. (1994): Etude des populations d'anguilles du Rhin. Quelques résultats expérimentaux. In: Sandoz-Rheinfonds. Verhandlungen des Symposiums vom 3.-4. September 1992. Sandoz AG, Basel, 134-137.
- MÜLLER, H. (1975): Die Aale. - Neue Brehm-Bücherei; 200 S.

- NAU, B. S. (1787): Oekonomische Naturgeschichte der Fische in der Gegend um Mainz. - In: Beiträge zur Naturgeschichte des Mainzer Landes. Erstes Heft. Schiller, Mainz. 1-120.
- SCHWEVERS, U. (2005): Der Aal (*Anguilla anguilla*) stirbt aus! - Artenschutzreport 16. (SONDERHEFT FISCHARTENSCHUTZ), 24 - 29.
- SIEBOLD, C. T. E. v. (1863): Die Süßwasserfische von Mitteleuropa. - Leipzig (Wilh. Engelmann).
- SINHA, V. R. P., JONES, J. W. (1975) The European Freshwater Eel. Liverpool Univ. Press, 146 S.
- STADLER, H. (1961): Die Fische von Unterfranken mit Bemerkungen über Main und Rhein. Lohr a. Main, 67 Seiten.
- TESCH, F.-W. (1999): Der Aal. Biologie und Fischerei. - Berlin: Verlag Paul Parey, 3. Auflage; 400 S.
- THUROW, F. (1959): Über Fangerträge und Wachstum des Aales in der westlichen Ostsee. Zeitschrift für Fischerei und deren Hilfswissenschaften 8, 597-626.
- WITTMACK, A. (1875): Beiträge zur Fischereistatistik des Deutschen Reiches. - Circulare des Deutschen Fischereiverbands 12.
- THIEL, R.; WINKLER, H.; BÖTTCHER, U.; DÄNHARDT, A.; FRICKE, R.; GEORGE, M.; KLOPPMANN, M.; SCHAARSCHMIDT, T.; UBL, C. & R. VORBERG (2013): Rote Liste und Gesamtartenliste der etablierten Fische und Neunaugen (Elasmobranchii, Actinopterygii & Petromyzontida) der marinen Gewässer Deutschlands. – In: BECKER, N.; HAUPT, H.; HOFBAUER, N.; LUDWIG, G. & S. NEHRING (Red.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 2: Meeresorganismen. – Münster (Landwirtschaftsverlag). – Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (2): S. 11-76.

## 6 Anhang

### 6.1 Fangdaten an den Probestellen

Pst.	Rhein, unterhalb Rampe Lampertheim						01.06.2021 Summe
	1 Aal	Barbe	Döbel	Flussbarsch	Rotauge	Schwarzmundgrundel	
2						28	28
3						35	35
4						32	32
5						21	21
6						24	24
7						68	68
8						65	65
9						84	84
10				2		64	66
11				5		53	58
12			1	6	2	58	67
13				8	4	49	61
14			1	2	3	26	32
15		1	4	3	2		10
17			2				2
19			1				1
21			2				2
22			1				1
29	1						1
34	1						1
34	1						1
36	1						1
37	1						1
38	1						1
38	1						1
40	1						1
42	1						1
45	1						1
46	1						1
48	1						1

51	1						1
52	1						1
53	1						1
54	2						2
55	1						1
59	1						1
61	1						1
62	1						1
62	2						2
66	1						1
<b>Summe</b>	<b>24</b>	<b>1</b>	<b>12</b>	<b>26</b>	<b>11</b>	<b>607</b>	<b>681</b>

Pst. TL \ Art	2 Aal	Mündungsbereich Lampertheimer Altrhein (NSG)						01.06.2021	
		Döbel	Flussbarsch	Hecht	Karpfen	Rotaugen	Schwarzmundgrundel	Sonnenbarsch	Summe
3							5		5
4							6		6
5							5	1	6
6							9	1	10
7		3					16		19
8		4				2	16		22
9		6				1	23		30
10		8	8	1		3	28		48
11		6	6			7	38		57
12		7	15			6	30		58
13		9	26		1		21		57
14		11	29			2	11		53
15			37			3			40
16		6	19			1			26
17			12						12
18		2	2						4
19		2							2
21		1							1
25	1								1
27,5	1								1
46,5	1								1
82	1								1
<b>Summe</b>	<b>4</b>	<b>65</b>	<b>154</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>25</b>	<b>208</b>	<b>2</b>	<b>460</b>

Pst.	3 Rhein, oberhalb Ingestion Nordheimer Altrhein				01.06.2021
	TL \ Art	Aal	Döbel	Flussbarsch	Schwarzmundgrundel
2				5	5
3				8	8
4			1	19	20
5				26	26
6			1	38	39
7			1	33	34
8		1	1	34	36
9		1		46	47
10		1	1	41	43
11		1		34	35
12		1	2	28	31
13		1	1	18	20
14		2			2
15		1	2		3
16		2	1		3
17		1			1
40	1				1
40	1				1
41	1				1
71,5	1				1
80	1				1
<b>Summe</b>	<b>5</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>330</b>	<b>358</b>

Pst.	4 Rhein, oberhalb Weschnitzmündung			01.06.2021
	TL \ Art	Aal	Flussbarsch	Schwarzmundgrundel
3			25	25
4			27	27
5			29	29
6			35	35
7			36	36
8			38	38
9			49	49
10			68	68
11		1	62	63



12			49	49
13		1	44	45
35	1			1
41	1			1
50	1			1
56	1			1
59	1			1
61	1			1
62	1			1
<b>Summe</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>462</b>	<b>471</b>

Pst.	5	Rhein, unterhalb Ingestion Stockstadt-Erfelder-Altrhein							24.08.2021
TL \ Art	Aal	Aland	Flussbarsch	Rapfen	Rotauge	Schwarzmundgrundel	Wels	Zander	Summe
6					4	5			9
7					6	6			12
8		1	3		5	9			18
9			2		15	5			22
10			8	7	13	8	1	1	38
11		1	7	10	8	17		1	44
12		1	3	7	2	13		1	27
13						15		1	16
14						16			16
15						10		1	11
17							1		1
20							1		1
28	1								1
34	1								1
35	1								1
43	3								3
49	1								1
60	1								1
62	1								1
64	2								2
68	1								1
74	1								1
75	1								1
79	1								1

<b>Summe</b>	<b>15</b>	<b>3</b>		<b>23</b>	<b>24</b>	<b>53</b>	<b>104</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>230</b>
--------------	-----------	----------	--	-----------	-----------	-----------	------------	----------	----------	------------

Pst.	6	Mündungsbereich Stockstadt-Erfelder-Alttrhein							24.08.2021	
		TL \ Art	Aal	Karpfen	Rapfen	Rotaugen	Schwarzmundgrundel	Sonnenbarsch		Wels
6				315	6					321
7				385	9					394
8				315	17					332
9					16					16
10		54	187		21	4	2			268
11		64	152		17	5	3			241
12		55	157		11	7	1			231
13		33			12	2	8	1		56
14						2	4			6
15							19			19
16							25			25
17							39			39
18							34			34
19							36			36
20							35			35
21	1						32			33
22							29			29
23							19			19
24							14			14
25							2			2
26	1									1
28	1									1
30	1									1
32	1									1
37	1									1
39	1									1
41	2									2
44	1									1
45	1									1
50	1									1
57	1									1
64	1									1
69	1									1
70	1									1

75	1								1
79	1								1
86	1								1
<b>Summe</b>	<b>19</b>	<b>206</b>	<b>496</b>	<b>1015</b>	<b>109</b>	<b>20</b>	<b>302</b>	<b>1</b>	<b>2168</b>

<b>Pst.</b>	<b>7</b>	<b>Rhein, Höhe Nordspitze Stockstadt-Erfelder-Altrhein</b>						<b>24.08.2021</b>
<b>TL \ Art</b>	<b>Aal</b>	<b>Flussbarsch</b>	<b>Karpfen</b>	<b>Rapfen</b>	<b>Rotaugen</b>	<b>Schwarzmundgrundel</b>	<b>Wels</b>	<b>Summe</b>
6					2	6		8
7					6	4		10
8					9	5		14
9					21	8		29
10		2	1	2	16	19	2	42
11		3	2	4	19	16	1	45
12		7	4	6	22	31	5	75
13		4	3	2	13	24	4	50
14		4	1			29	3	37
15		4	2			16	4	26
16							2	2
17							4	4
18							6	6
19							8	8
20							8	8
21	1						4	5
22							2	2
25	1							1
29	2							2
31	1							1
32	1							1
33	1							1
34	2							2
36	1							1
37	1							1
38	1							1
40	1							1
41	2							2
43	1							1
45	1							1
46	2							2
47	1							1
49	1							1

52	1							1
56	1							1
58	1							1
60	1							1
63	1							1
68	1							1
69	1							1
72	1							1
75	2							2
79	1							1
<b>Summe</b>	<b>32</b>	<b>24</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>108</b>	<b>158</b>	<b>53</b>	<b>402</b>

Pst.	8	Ginsheimer Altrhein, Mündungsbereich						24.08.2021
TL \ Art	Aal	Flussbarsch	Karpfen	Rapfen	Rotaugen	Schwarzmundgrundel	Wels	Summe
6					28	23		51
7					38	21		59
8		31	2		45	19		97
9		39	3		51	35		128
10		35	5		45	39		124
11			2			29	1	32
12			3	36		42		81
13				33		43		76
14				37		31		68
15						27	1	28
22	1							1
23	1							1
27	1							1
40	1							1
44	1							1
47	1							1
53	1							1
61	1							1
67	1							1
72	1							1
74	1							1

79	1							1
<b>Summe</b>	<b>12</b>	<b>105</b>	<b>15</b>	<b>106</b>	<b>207</b>	<b>309</b>	<b>2</b>	<b>756</b>

Pst.	9	Rhein, unterhalb Mainmündung						24.08.2021
		TL \ Art	Aal	Aland	Barbe	Rapfen	Rotauge	
5						26		26
6			2			2	33	37
7			3			1	45	49
8			5			3	48	56
9			2	1		3	63	69
10			1	3		2	89	95
11				2		2	95	99
12				4		3	103	110
13				1		5	89	95
14				2		2		4
15				1		3		4
19					2			2
20							2	2
24	2							2
25	3							3
26	1							1
27	3							3
28	2							2
29	1							1
30	4							4
31	1							1
32	3							3
33	5							5
34	6							6
35	1							1
36	2							2
38	1							1
39	1							1
41	1							1
42	2							2
46	2							2
47	1							1
48	1							1

49	1							1
50	1							1
54	1							1
55	1							1
56	1							1
57	1							1
59	1							1
60	1							1
62	1							1
63	1							1
65	1							1
68	1							1
69	2							2
71	1							1
73	1							1
75	1							1
79	1							1
89	1							1
<b>Summe</b>	<b>62</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>26</b>	<b>591</b>	<b>2</b>	<b>710</b>

Pst.	10	Rhein, Kasteller Arm						24.08.2021	
TL \ Art	Aal	Döbel	Flussbarsch	Hecht	Karpfen	Rotaugen	Schwarzmundgrundel	Wels	Summe
5			1						1
6			3				46		49
7			2				53		55
8			3			1	79		83
9		1	8			1	83		93
10		2	5		1	1	97		106
11			7				115		122
12		3	6		1	1	158	1	170
13			7				165		172
14			2				141		143
15		2	4				105	1	112
16		3	4						7
17			2					1	3
18			1						1

19		1						1	1
20		1						1	2
25				1					1
26	2								2
28	1								1
29	1								1
32	1								1
36	1								1
38	1								1
39	2								2
40	1								1
41	1								1
44	1								1
45	3								3
46	1								1
50	3								3
55	1								1
58	3								3
60	2								2
61	1								1
65	3								3
71	1								1
72	2								2
74	1								1
75	2								2
76	1								1
77	2								2
78	1								1
79	2								2
80	1								1
81	2								2
83	1								1
84	1								1
<b>Summe</b>	<b>46</b>	<b>13</b>	<b>55</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>1042</b>	<b>4</b>	<b>1167</b>

Griesheim, den 21.02.2023

\_\_\_\_\_

Dr. Egbert Korte