



Kanton Zürich  
Baudirektion  
Amt für Landschaft und Natur

# Monitoring der Forellennaturverlaichung in den Fließgewässern des Knonauer Amts





# Impressum

ALN Amt für Landschaft und Natur  
Fischerei- und Jagdverwaltung  
Postfach  
8090 Zürich

Melanie Nägeli  
Christoph Quinter  
Lukas Bammatter

September 2021

# Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung .....	3
1. Einleitung .....	4
2. Methoden .....	6
2.1. Gewässer- und Streckenauswahl .....	6
2.2. Auswertungen .....	8
3. Resultate .....	9
3.1. Zusammenfassende Resultate der Reviere .....	9
3.2. Resultate der einzelnen Gewässer in den Revieren .....	12
3.2.1. Revier 429 Haselbach .....	12
3.2.2. Revier 430 Haselbach .....	14
3.2.3. Revier 431 Lindenbach Obfelden .....	16
3.2.4. Revier 433 Fabrikkanal Ottenbach .....	18
3.2.5. Revier 435 Jonen .....	19
3.2.6. Revier 436 Jonen .....	21
3.2.7. Revier 437 Jonen .....	22
3.2.8. Revier 439 Hofibach Hedingen .....	24
4. Diskussion .....	25
5. Literaturverzeichnis .....	27
6. Rohdaten der Abfischungen .....	28



# Zusammenfassung

Seit Jahrzehnten werden die Zürcher Fliessgewässer mit jungen Bachforellen besetzt. Trotzdem gehen die Forellenfänge seit den 1980er-Jahren kontinuierlich zurück. Der Nutzen von Besatzmassnahmen wird daher immer mehr in Frage gestellt. Genetische Studien legen nahe, dass insbesondere ein Besatz mit standortfremden Fischen kaum erfolgversprechend ist. Das Zürcher Managementkonzept 2018-2026 setzt deshalb eine gebietspezifische Bewirtschaftung in kleinen Einheiten voraus. Ausserdem soll die Naturverlaichung lokal überprüft und der Besatz wenn möglich reduziert oder eingestellt werden. Aus diesem Grund wurde 2016 im Knonauer Amt in acht Revieren ein Monitoringprojekt gestartet. Ziel war es, das letzte Besatzjahr 2016 mit den darauffolgenden Nicht-Besatzjahren (2017-2020) zu vergleichen, um festzustellen, wie sich die Sömmerlingsdichten entwickeln.

Die festgestellten Jungfischdichten bewegen sich zwischen rund 200 und 55'000 Sömmerlingen pro Hektar Gewässerfläche (Sö/ha). In schmalen Bächen wurden tendenziell höhere Dichten gefunden als in breiten Bächen. Zudem wurde bei vielen Abfischungsstrecken im Hitzesommer 2018 ein Einbruch verzeichnet. Die Populationen regenerierten sich jedoch rasch und 2020 wurden bei 80 % der Strecken Sömmerlingsdichten von über 2'500 Sö/ha gefunden, was als sehr gut eingestuft werden kann. Oftmals übertrafen die Resultate von 2020 die des letzten Besatzjahres 2016. Lediglich bei vier Abfischungsstrecken wurden Dichten unter 1'000 Sö/ha gefunden. Die Strecken "Haselbach Mündung Lorze", "Jonen Im Loo" und "Jonen Wässermatt" bieten für Jungforellen nur suboptimale Bedingungen. Der Vergleich mit dem Jahr 2016 zeigte, dass auch mit Besatz keine höheren Sömmerlingsdichten erzielt werden konnten. Bei der vierten Strecke "Heischerbach oberhalb ARA Hausen" verhinderte ein Wanderhindernis die Einwanderung von Bachforellen nach einem Fischsterben 2018.

Die markanten Unterschiede bei den Sömmerlingsdichten können durch den Einfluss von verschiedenen Umweltfaktoren begründet werden. Augenfällig ist, dass insbesondere in sommerkühlen, reich strukturierten Strecken, die zudem über eine lockere Kiessohle verfügen, besonders hohe Sömmerlingsdichten festgestellt wurden. Hingegen ist das Jungfischaufkommen in breiteren Bachabschnitten, die nur wenige Verstecke bieten und eine eher sandige Sohle aufweisen, deutlich geringer. Die Ergebnisse aus dem Jahr 2020 zeigten zudem, dass die Populationen auch Negativereignissen wie den Hitzesommer 2018 standhalten und sich ohne Unterstützung regenerieren können. Auf Besatz im Knonauer Amt kann deshalb in Zukunft verzichtet werden, da entweder die Naturverlaichung gut funktioniert oder sich der Gewässerabschnitt schlicht nur bedingt als Forellenhabitat eignet.

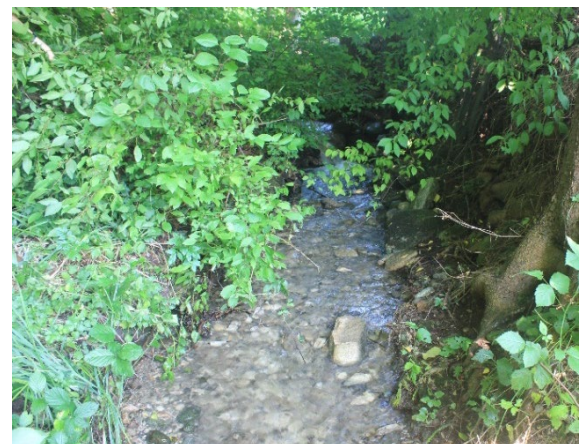




# 1. Einleitung

Die Flora und Fauna der Schweizer Gewässer steht seit langem unter grossem Druck. Im letzten Jahrhundert wurde ein Grossteil der Fliessgewässer begradigt, umgeleitet und eingedolt. Fortschreitende zivilisatorische Einflüsse wie die Intensivierung der Landwirtschaft, hydroelektrische Energiegewinnung, Verunreinigung des Wassers oder die klimabedingte Zunahme der Winterhochwasser sowie sommerliche Hitze- und Trockenperioden setzen den Gewässern weiter zu. Die Kombination dieser negativen Einflussfaktoren stellt eine grosse Gefahr für die Artenvielfalt dar. Auch die Fischfauna ist von der Fragmentierung und Zerstörung ihres Lebensraums stark betroffen. Insbesondere Kieslaicher, die hohe Ansprüche an Laichhabitate stellen, leiden unter dem gestörten Geschiebehalt in verbauten Fliessgewässern.

So haben zum Beispiel die Bachforellenfänge seit den 1980er Jahren stetig abgenommen und die Art wird mittlerweile in der Verordnung zum Bundesgesetz über die Fischerei (VBGF) als «potenziell gefährdet» eingestuft. Um dem negativen Trend entgegenzuwirken, wurde in den letzten Jahrzehnten vielerorts intensive Besatzwirtschaft betrieben. Die Massnahmen konnten aber den Rückgang der Bachforellenfänge nicht stoppen. Im letzten Jahrzehnt wurden durch neugewonnene Erkenntnisse die gängigen Managementmethoden immer wieder in Frage gestellt (Daupagne et al. 2021, Eckmann et al. 2007, Armstrong und Knapp 2005). Eine erste Untersuchung im Kanton Zürich 2012 zeigte, dass die Naturverlaichung vielerorts noch intakt ist und Besatzmassnahmen nicht überall nötig wären (Egloff et al. 2012). Zudem zeigten die Auswertungen eines intensiven Besatzmonitorings im Kanton Aargau, dass mit zunehmender Zeit nach dem Besatz von markierten Bachforellen deren Anteil in der Population stark abnahm. An manchen Stellen reduzierte sich der Anteil der Besatzfische in der Population nach drei Jahren sogar von ursprünglich 80 % 0+ zu 15 % 3+ Besatzfischen. Die Verfasser des Berichts erklärten dies mit einer besseren Fitness von Wildfischen gegenüber Besatzfischen. So vermuten sie, dass Wildfische sich in der Natur besser behaupten können als Besatzfische (Kreienbühl & Vonlanthen, 2019). Besatz erhöht daher nur kurzfristig den Jungfischbestand. Langfristig setzen sich die Wildfische gegen die Besatzfische durch.



**Abbildung 1:** Zwei Fliessgewässer der Region Knonauer Amt. Rechts: Wissenbach, Links: Haselbach.

Die fischereiliche Aufsicht und das Management der Fischpopulationen (inkl. Besatzwirtschaft) ist im Kanton Zürich in fünf Aufsichtskreise gegliedert. Auch der Bachforellenbesatz wird spezifisch nach Einzugsgebiet ausgeführt. In den kantonalen Fischzuchtanlagen werden dazu regional genetisch angepasste Besatzfischstämme (Brütlinge und Sömmerlinge) herangezogen. Speziell ist der Aufsichtskreis IV, da er fünf verschiedene Gewässersysteme beinhaltet (Glatt, Greifensee,



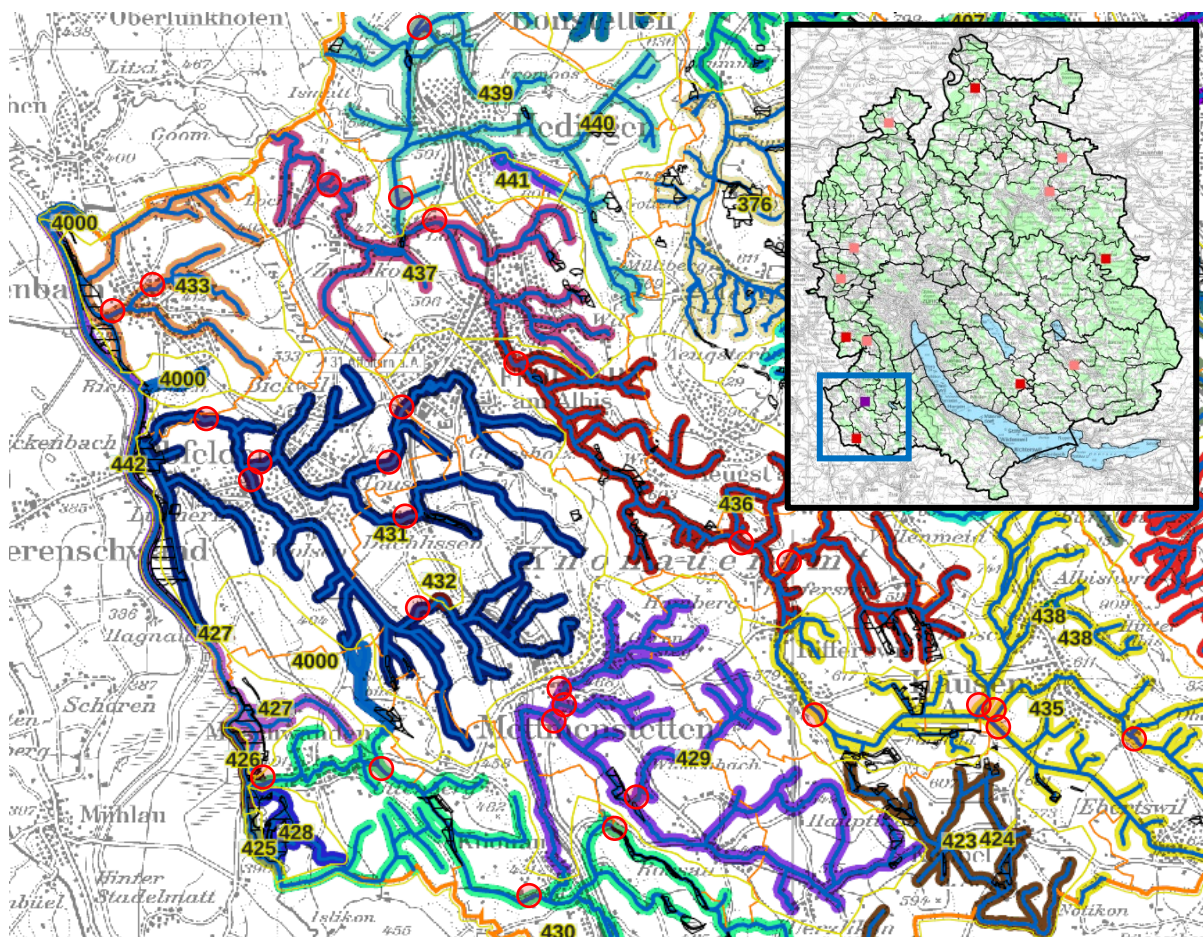
Jona, Sihl und Reuss). Die Bewirtschaftung nach Einzugsgebiet wäre hier sehr aufwändig und wurde deshalb bisher nicht verfolgt. Die Fliessgewässer des Knonauer Amts (Einzugsgebiet Reuss) wurden in den letzten Jahrzehnten mit Brütlingen von Muttertieren aus der Sihl besetzt. Das Managementkonzept des Kantons Zürich für 2018-2026 sieht jedoch eine gebietsspezifische Bewirtschaftung in kleinen Einheiten vor, nach dem Grundsatz «so viel Besatz wie nötig, so wenig wie möglich». Aus diesem Grund wurde im Knonauer Amt ein Monitoringprojekt zur Analyse der Bachforellen-Naturverlaichung durchgeführt. In einem ersten Schritt wurden mehrere Fliessgewässer im Frühling 2016 ein letztes Mal besetzt und im Herbst zur Bestandeskontrolle abgefischt. Daraufhin wurden die Abfischungsstrecken jeweils im Herbst 2017, 2018 und 2020 abgefischt, um die Sömmerlingsdichten des Besatzjahres 2016 mit den Dichten der reinen Naturverlaichung der Folgejahre zu vergleichen. Nach fünf Jahren kann nun eine erste Bilanz gezogen werden, die als Entscheidungsgrundlage für das zukünftige Bachforellenmanagement in der Region dient.



## 2. Methoden

### 2.1. Gewässer- und Streckenauswahl

In mehreren Fließgewässern des Knonauer Amts (ZH) wurden während Jahrzehnten jährlich im April Brütlinge aus der Fischzuchtanlage Stäfa (Muttertierstamm aus der Sihl) ausgesetzt. Im Frühling 2016 wurden die Fließgewässer im Zuge eines Monitoringprojekts der Fischerei- und Jagdverwaltung des Kantons Zürich das letzte Mal mit Bachforellen besetzt. Daraufhin wurden Abfischungsstrecken unterhalb der Besatzstellen festgelegt, welche geeignete Sömmerlingshabitate boten und gut zugänglich waren. Diese wurden einmal jährlich von 2016 bis 2020 im Spätsommer/Herbst abgefischt. Für jede Abfischungsstrecke wurde eine Länge von 50 m oder 100 m (Tabelle 1) mit einem fixen Start- und Endpunkt festgelegt. Jede Strecke wurde einmal mit Stationären- oder Rücken-Elektrofangergeräten mit einer Anode abgefischt. Es wurde die Fischart, Körperlänge (in cm) und die durchschnittliche Gewässerbreite (in m) protokolliert.



**Abbildung 2:** Dargestellt sind die verschiedenen Fischereireviere des Knonauer Amts (GIS-ZH, 2021). Abgefischt wurden Strecken (rote Kreise) unterhalb ehemaliger Besatzstellen in den Fließgewässern der Reviers 429, 430, 431, 433, 435, 436, 437, 439.

Wetterbedingt wurden einzelne Strecken 2017 (hoher Wasserstand) und 2018 (Trockenheit) nicht abgefischt (Tabelle 1). Aufgrund eines Personalwechsels wurden zudem die Abfischungen 2019 nicht durchgeführt.



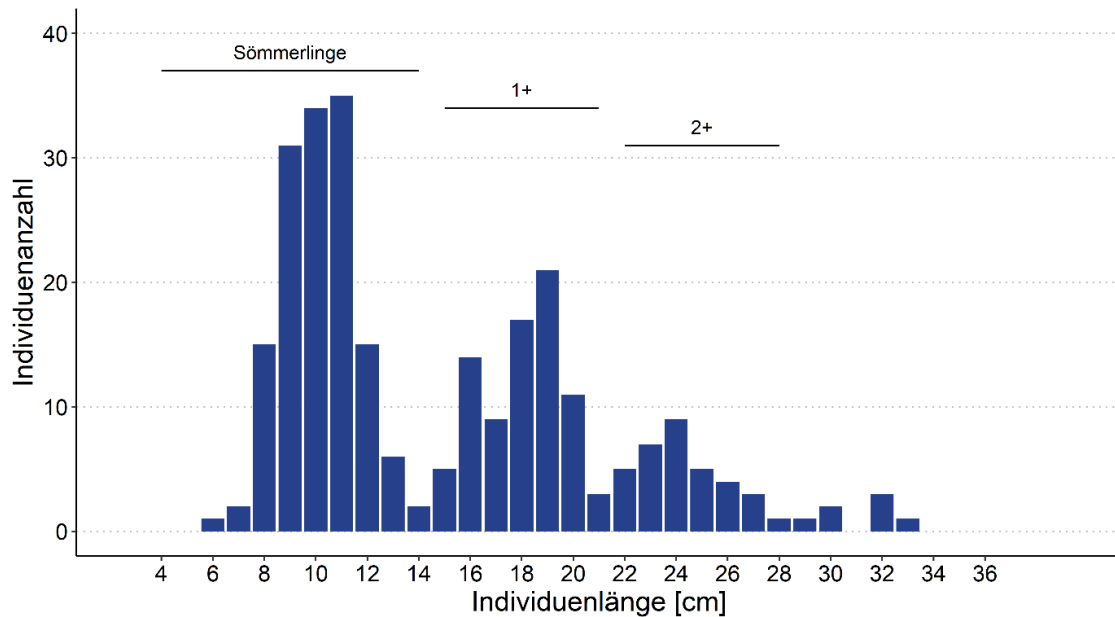
**Tabelle 1:** Zusammenstellung der verschiedenen Abfischungsstrecken pro Revier. Zusätzlich erhoben wurde die Gewässerbreite (m) und Streckenlänge (m) der Abfischungsstrecke. Neben einzelnen Jahren ohne Messungen aufgrund von Umwelteinflüssen wurde 2019 keines der Fließgewässer abgefischt.

	<b>Abfischungsstrecken</b>	<b>Gewässer- breite (m)</b>	<b>Strecken- länge (m)</b>	<b>Keine Abfischung</b>
429	Badibach Unterdorf	0.5	50	–
	Dorfbach Rossmatten	0.5	50	–
	Haselbach Rossmatten	2	100	–
	Wissenbach Buebenauen	1	50	–
430	Haselbach Eggmatten	4	100	–
	Haselbach Mündung Lorze	4	100	–
	Haselbach ob. ARA Knonau	3	50	–
	Wattbach Boggmatten	0.5	50	–
431	Gheibach Moosmatten	1	50	2018
	Lindenbach Lindenmoos	0.5	50	–
	Lindenbach ob. Toussen	1	50	–
	Lindenbach Räsch	2	50	–
	Lindenbach Ribimatt	3	100	–
	Stripelbach Dachlissen	1	50	–
	Wolserbach Räsch	2	50	–
433	Tobelbach Friedhof	1	50	2018
	Tobelbach Unterdorf	2	50	–
435	Heischerbach ob. ARA Hausen	1	50	–
	Jonen Albisbrunn	0.5	50	2018
	Jonen ob. ARA Hausen	1	50	–
	Jonen ob. Rifferswil	2.5	100	2017
	Mülibach ob. ARA Hausen	0.5	50	–
436	Jonen Hübscheren	3	100	–
	Jonen Rückhaltebecken Affoltern a.A.	4.5	100	–
	Schwarzenbach ob. ARA Rifferswil	1.5	50	2018
437	Jonen im Loo	4	100	2018
	Jonen Wässermatt	5	100	2018
439	Hofibach Grindlen	1	100	2018
	Hofibach Im Loo	1	100	–



## 2.2. Auswertungen

Um festzustellen, ob die Naturverlaichung intakt ist, werden nur die Daten der Bachforellen Sömmerlinge benötigt. Deshalb wurde mittels eines Längenfrequenzhistogrammes die Sömmerlingsklasse evaluiert (Abbildung 3). Die weiteren Auswertungen beschränken sich somit auf Individuen zwischen 6-14 cm Körperlänge. Die Rohdaten mit der Anzahl gefangener Bachforellen pro Altersklasse sind im Anhang zu finden.



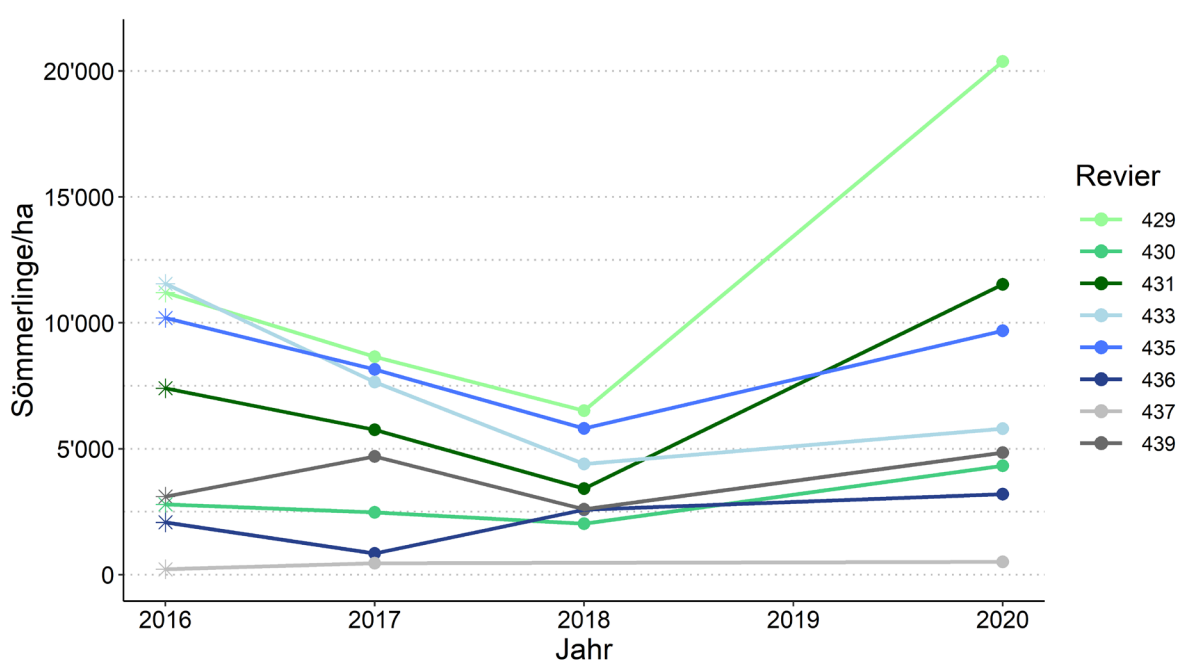
**Abbildung 3:** Beispiel eines Längenfrequenzhistogrammes basierend auf den Daten aus dem Revier 430 Haselbach von 2017 ( $N = 263$ ). Unterschieden wird zwischen Sömmerlingen, Jährlingen (1+) und zweijährigen Fischen (2+).

Ausgewertet wurden alle Strecken mit mehr als zwei Abfischungsereignissen. Um unterschiedlich lange Abfischungsstrecken und unterschiedlich breite Gewässer vergleichen zu können, wurde die Sömmerlingsdichte pro Hektare (Sö/ha) berechnet. Die Auswertung erfolgte nach dem Modulstufenkonzept F (Schager & Peter 2004). Dabei werden Sömmerlingsdichten zwischen 250-1'000 Sö/ha als "schlecht", 1'000-1'500 Sö/ha als "mässig", 1'500-2'500 Sö/ha als "gut" und alles darüber als "sehr gut" eingestuft. Zudem wurde der mögliche Zusammenhang zwischen Gewässerbreite und der Sömmerlingsdichte evaluiert. Im Folgenden finden sich allgemeine Ergebnisse und die Auswertungen der Abfischungsstrecken der einzelnen Reviere.

## 3. Resultate

### 3.1. Zusammenfassende Resultate der Reviere

Zwischen 2016 und 2020 wurden insgesamt 110 Abfischungen mit einer totalen Länge von 7'500 m durchgeführt. Die durchschnittliche Sömmerlingsdichte im gesamten Knonauer Amt ist mit 6'300 Sö/ha über die vier Jahre des Monitorings äusserst positiv zu bewerten. Jedoch zeigten die Abfischungsstrecken in den einzelnen Revieren unterschiedlich hohe Sömmerlingsdichten und leichte Schwankungen zwischen den Jahren (Abbildung 4).

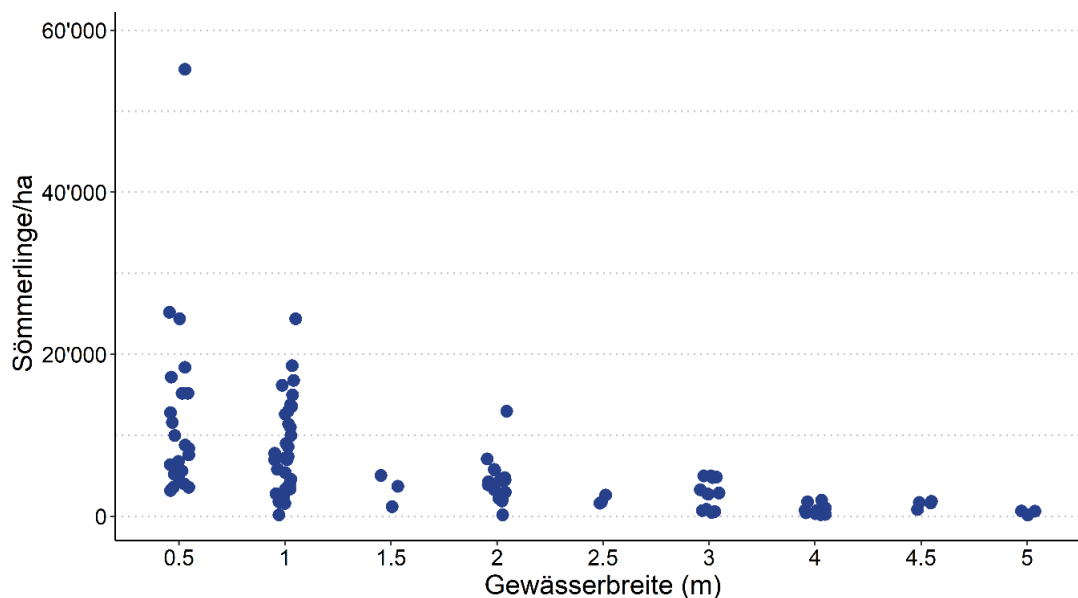


**Abbildung 4:** Durchschnittliche Sömmerlingsdichte (Punkte) aller Abfischungsstrecken in den Revieren. Das Besatzjahr 2016 ist mit einem Sternsymbol gekennzeichnet. 2018 wurden die Strecken im Revier 437 und 2019 sämtliche Untersuchungsstrecken nicht abgefischt. Deutlich zu erkennen ist der negative Einfluss des Hitzesommers 2018. Dank der funktionierenden Naturverlaichung konnten sich die Bestände bis 2020 wieder erholen.

Zwischen 2016 (dem letzten Besatzjahr) und 2017 (dem ersten Jahr ohne Besatz) ist kein genereller Trend ersichtlich. In einigen Revieren nahmen die durchschnittlichen Sömmerlingsdichten leicht ab, in anderen Revieren nahmen sie zu oder blieben gleich. Deutlich zu erkennen ist der Einfluss des Hitzesommers 2018. Einige Strecken wurden aufgrund des tiefen Wasserniveaus nicht abgefischt (N = 6, siehe Methoden). Die vorhandenen Daten der durchgeführten Abfischungen zeigen einen Einbruch zwischen 18 und 45 % in der Sömmerlingsdichte. Lediglich die Populationen im Revier 436 schienen nicht unter den suboptimalen Umweltbedingungen gelitten zu haben. Umso erfreulicher sind die Ergebnisse des Jahres 2020. Die Populationen in allen Revieren erholten sich wieder. Teilweise fanden sich sogar höhere Sömmerlingsdichten als im Besatzjahr 2016 (z.B. Revier 429 und 431). Allgemein waren die durchschnittlichen Sömmerlingsdichten 2020 in den meisten Revieren aussergewöhnlich hoch. Lediglich das Revier 437 muss mit durchschnittlich 390 Sö/ha in die Kategorie "schlecht" (250-1'000 Sö/ha) eingeteilt werden. Auch im Besatzjahr 2016 wurden tiefe Zahlen gefunden

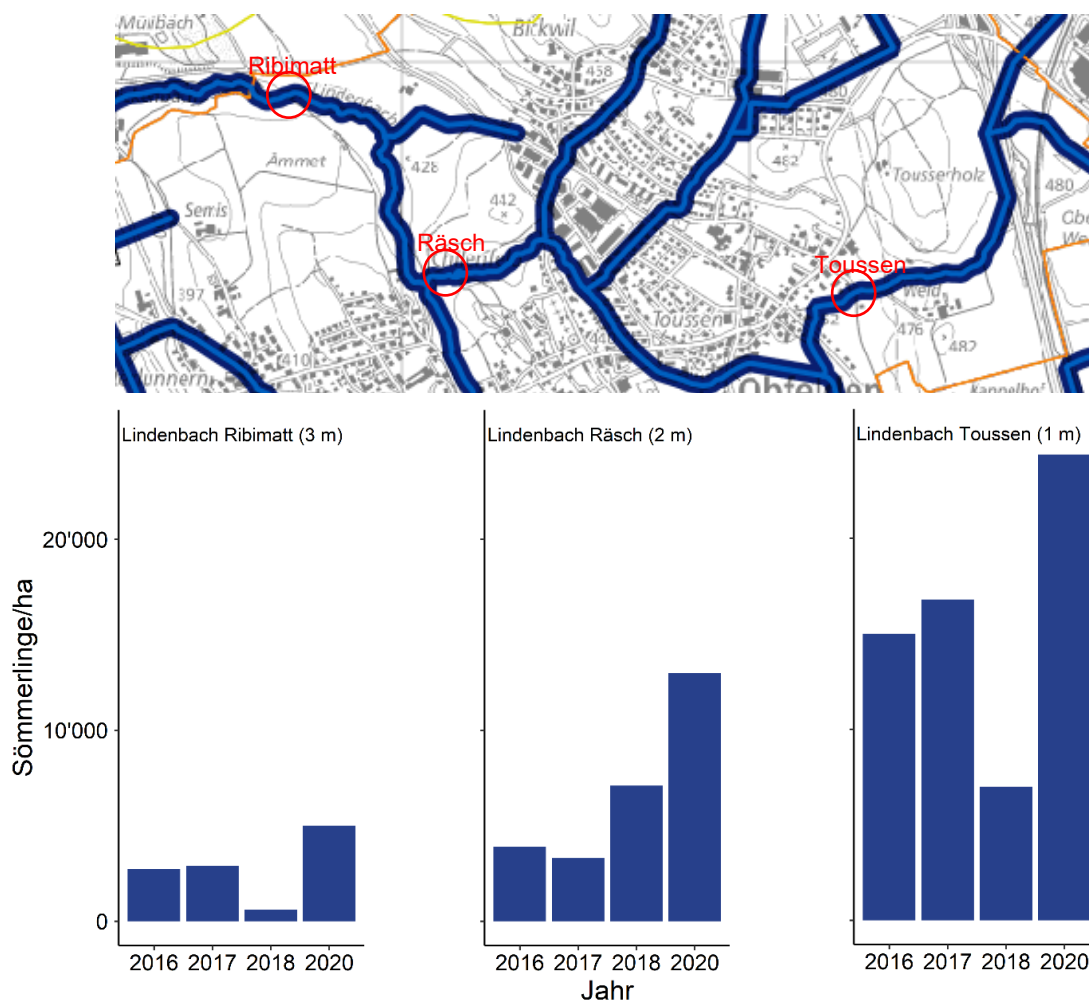
( $\bar{\varnothing}$  = 215 Sö/ha). Mögliche Gründe werden im Kapitel 3.2.7 diskutiert. Die restlichen Reviere lagen im Vierjahresmittel alle in den Bereichen "gut" bis "sehr gut".

In Abbildung 4 sind zudem starke Unterschiede zwischen den Revieren zu erkennen. Dies könnte mit den unterschiedlichen Gewässerbreiten zusammenhängen. Die Abfischungsstrecken im Revier 429 mit der höchsten durchschnittlichen Sömmerlingsdichte 2020 weisen eine geringere Breite auf ( $\bar{\varnothing}$ -Gewässerbreite = 1 m), als die Strecken im Revier 437 mit der tiefsten durchschnittlichen Dichte ( $\bar{\varnothing}$ -Gewässerbreite = 4 m). Bei Betrachtung aller Gewässerbreiten im Verhältnis zur Dichte ist ein klarer Trend ersichtlich (Abbildung 5). Jedoch ist eine Korrelation zwischen Gewässerbreite und Distanz zur Quelle zu erwarten. Tendenziell nimmt die Gewässerbreite mit Distanz zur Quelle zu. Es lässt sich deshalb nicht eindeutig sagen, ob die Distanz zur Quelle oder die Gewässerbreite der Grund für die niedrigeren Sömmerlingsdichten sind (siehe Diskussion).



**Abbildung 5:** Sömmerlingsdichte im Verhältnis zur Gewässerbreite (m) (N = 110). Mit zunehmender Gewässerbreite sinken die gefundenen Sömmerlingsdichten.

Als Beispiel für die Korrelation zwischen Gewässerbreite und Sömmerlingsdichte werden in Abbildung 6 drei Abfischungsstrecken am Lindenbach dargestellt. Erfreulich ist, dass auch bei der breitesten Abfischungsstrecke "Lindenbach Ribimatt", mit der höchsten Distanz zur Quelle die Naturverlaichung intakt zu sein schien (5'000 Sö/ha). Es fanden sich 2020 83 % höhere Sömmerlingsdichten als im Besatz Jahr 2016.



**Abbildung 6:** Oben: Abgebildet sind drei Abfischungsstrecken des Lindenbaches im Revier 431 mit unterschiedlicher Gewässerbreite (Fließrichtung Toussen-Ribimatt, GIS-ZH 2021). Unten: Sömmerlingsdichten der entsprechenden Abfischungsstrecken. Mit abnehmender Gewässerbreite und Distanz zur Quelle nehmen die Sömmerlingsdichten zu.

Weitere Resultate bezüglich Sömmerlingsdichten der einzelnen Abfischungsstrecken in den fünf Jahren des Monitorings finden sich in den Abschnitten zu den einzelnen Revieren. Zur Veranschaulichung ist von jeder Abfischungsstrecke ein Foto einer charakteristischen Stelle abgebildet. Die Fotos wurden während leicht erhöhtem Wasserstand gemacht.



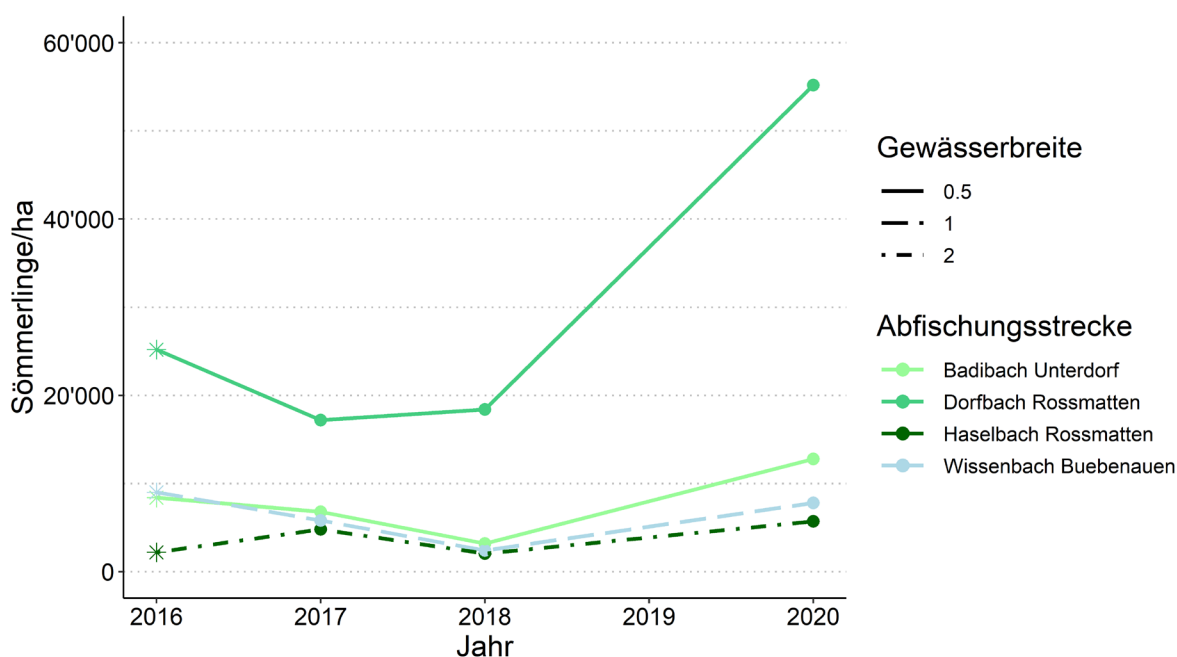


## 3.2. Resultate der einzelnen Gewässer in den Revieren

### 3.2.1. Revier 429 Haselbach

Die gefundenen Sömmerlingsdichten im Revier 429 waren durchgehend sehr erfreulich und können in die Kategorien "gut" oder "sehr gut" eingestuft werden. Bei den Strecken "Badibach Unterdorf" (2020 = 12'800 Sö/ha), "Haselbach Rosmatten" (5'700 Sö/ha) und "Wissenbach Buebenauen" (7'800 Sö/ha) blieben die Sömmerlingsbestände, abgesehen vom Einbruch 2018, stabil. Bei der Strecke "Dorfbach Rosmatten" wurden durchgehend aussergewöhnlich hohe Sömmerlingsdichten gefunden (>15'000 Sö/ha). Der Dorfbach scheint auf dieser Strecke optimale Bedingungen für die Naturverlaichung zu bieten. Der ausgesprochen hohe Wert von 55'200 Sö/ha im Jahr 2020 liegt weit über den Vorjahreswerten. Einerseits könnten in diesem Jahr besonders gute lokale Bedingungen geherrscht haben, andererseits könnte eine Verdriftung von Sömmerlingen während eines Hochwasserereignisses zu diesem hohen Wert geführt haben.

Die allgemein hohen Sömmerlingsdichten bei allen Abfischungsstrecken im Revier 429 lassen auf eine optimal funktionierende Naturverlaichung schliessen. Die Dichten blieben weitgehend stabil und die Bestände regenerierten sich nach dem Hitzesommer 2018 selbstständig. Die Besatzmassnahmen werden deshalb nicht wieder aufgenommen.



**Abbildung 7:** Sömmerlingsdichten der Abfischungsstrecken im Revier 429 zwischen 2016-2020. Das Besatzjahr 2016 ist mit einem Sternsymbol gekennzeichnet. Gut zu erkennen ist der Einbruch 2018 und der folgende Wiederanstieg der Sömmerlingsdichten 2020. Bemerkenswert ist die aussergewöhnlich hohe Sömmerlingsdichte im Dorfbach Rosmatten 2020.



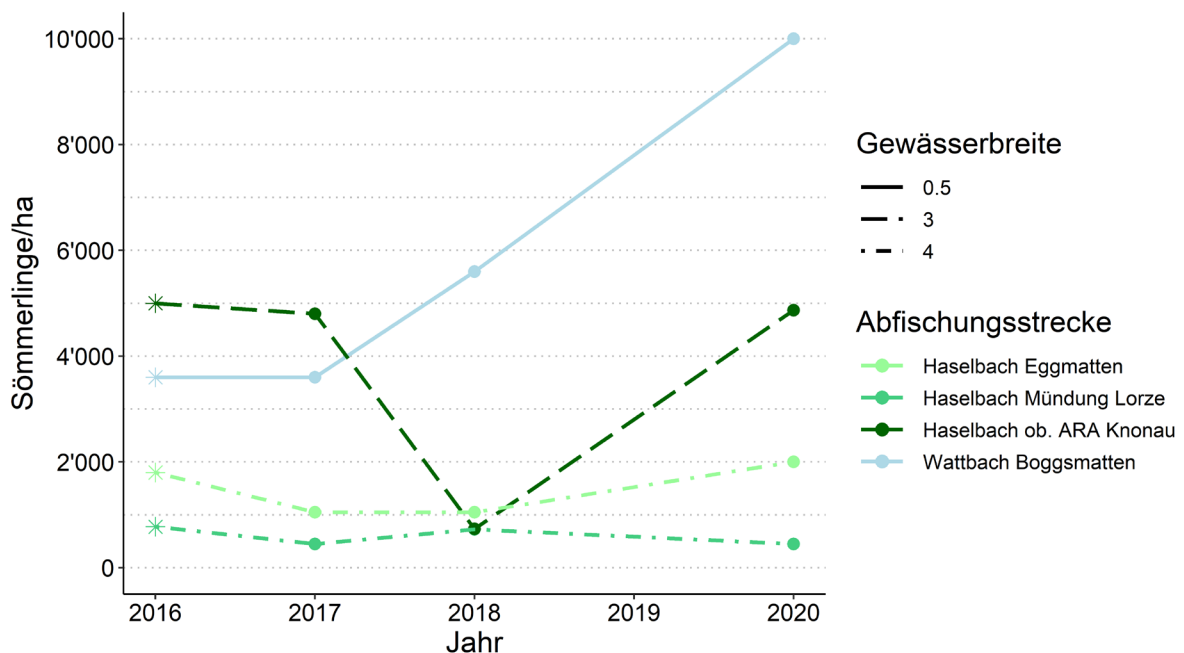
**Abbildung 8:** Exemplarische Bilder der Abfischungsstrecken im Revier 429: 1 "Badibach Unterdorf", 2 "Dorfbach Rosmatten", 3 "Haselbach Rosmatten", 4 "Wissenbach Buebenauen"



### 3.2.2. Revier 430 Haselbach

Die Sömmerlingsdichten im Revier 430 blieben seit 2016 weitgehend stabil. Lediglich bei der Strecke "Haselbach oberhalb ARA Knonau" war ein starker Einbruch während dem Hitzejahr 2018 zu verzeichnen. Die Population erholte sich aber bis 2020 wieder auf den Stand von 2016. Erfreulich ist die hohe Sömmerlingsdichte bei der Strecke "Wattbach Boggmatten". Im Jahr 2018 wurde kein Einbruch, sondern ein Anstieg verzeichnet. Mit knapp 10'000 Sö/ha wurde 2020 eine mehr als zweieinhalbmal höhere Dichte gefunden als 2016.

Bei den zwei Strecken unterhalb der ARA Knonau wurden Dichten unter 1'500 Sö/ha festgestellt. Bei der Strecke "Haselbach Eggmatten" stieg die Population 2020 wieder auf 2'000 Sö/ha an. Lediglich die Strecke "Mündung Lorze" muss mit 450 Sö/ha im Jahr 2020 in die Kategorie "schlecht" eingeteilt werden. Auch das Vierjahresmittel lag mit 600 Sö/ha im tiefen Bereich. Die Ufer des Haselbaches sind auf dieser Strecke teils stark verbaut und die Sohle ist stellenweise kolmatiert. Bei hohem Wasserpegel der Lorze kommt es zu einem Rückstau in den Haselbach, wodurch die Strömung praktisch zum Erliegen kommt. Die Strecke "Haselbach Mündung Lorze" bietet deshalb kein optimales Habitat für Bachforellensömmerlinge.



**Abbildung 9:** Sömmerlingsdichten der Abfischungsstrecken im Revier 430 zwischen 2016-2020. Das Besatzjahr 2016 ist mit einem Sternsymbol gekennzeichnet. Die Sömmerlingsdichte im Revier reagierte vergleichsweise weniger stark auf den Hitzesommer 2018. Lediglich bei der Strecke "Haselbach oberhalb ARA Knonau" war ein Einbruch zu verzeichnen. Die Sömmerlingsdichte erholte sich bis 2020 wieder auf ein ähnliches Niveau wie im Besatzjahr.

Die Naturverlaichung im Revier 430 scheint gut zu funktionieren. Auch die vom Hitzesommer betroffene Strecke "Haselbach oberhalb ARA Knonau" regenerierte sich bis 2020 mittels Naturverlaichung. Lediglich bei der Strecke "Haselbach Mündung Lorze" wurden durchgehend niedrige Sömmerlingsdichten gefunden. Da dies aber mit dem suboptimalen Sömmerlingshabitat zu erklären ist und auch der Besatz mit Brütlingen die Dichte 2016 nicht steigerte, werden die Besatzmassnahmen im gesamten Revier nicht wieder aufgenommen.



**Abbildung 10:** Exemplarische Bilder der Abfischungsstrecken: 1 "Haselbach Eggmatten", 2 "Haselbach Mündung Lorze", 3 "Haselbach oberhalb ARA Knonau", 4 "Wattbach Boggmatten"

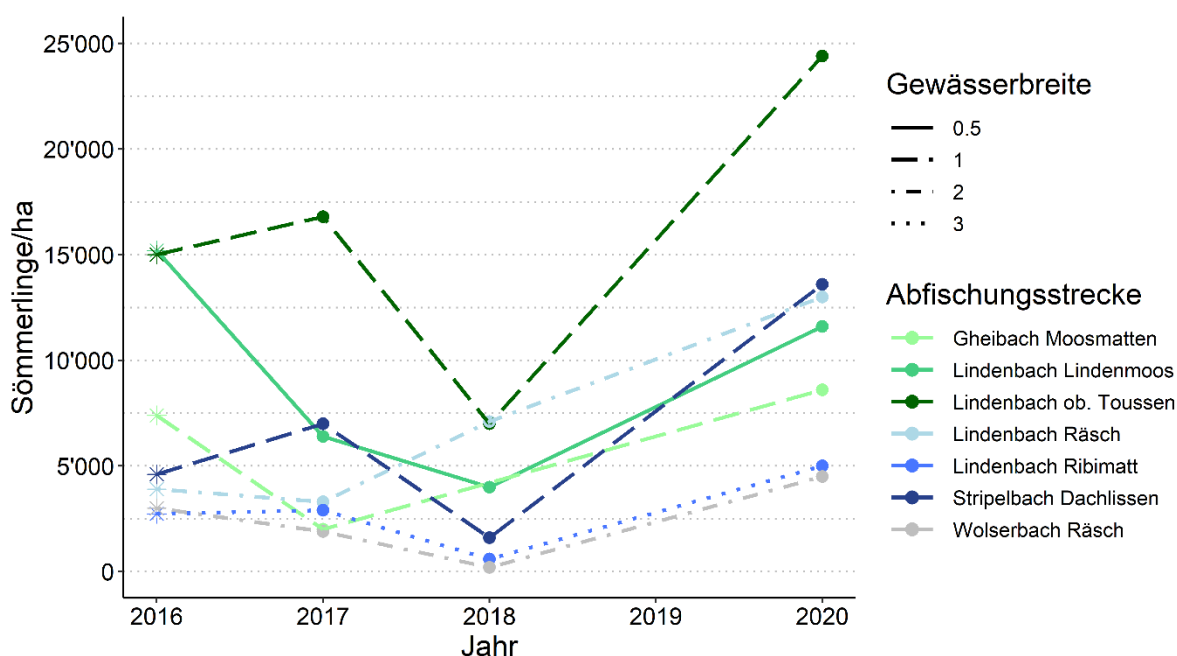




### 3.2.3. Revier 431 Lindenbach Obfelden

Im Revier 431 verzeichneten alle Abfischungsstrecken, abgesehen "Lindenbach Räsch", im Hitzesommer 2018 einen starken Einbruch. Die Strecke "Gheibach Moosmatten" trocknete sogar gänzlich aus. Die Sömmerlingsdichte der Strecken "Lindenbach oberhalb Toussen" und "Stripelbach Dachlissen" reduzierte sich um über 50 % im Vergleich zum Vorjahr. Umso erfreulicher ist das Ergebnis 2020 bei diesen Strecken ("Gheibach Moosmatten" = 8'600 Sö/ha, "Lindenbach oberhalb Toussen" = 24'400 Sö/ha, "Stripelbach Dachlissen" = 13'600 Sö/ha).

Auch bei den restlichen Strecken wurden 2020 mit weit über 2'500 Sö/ha hohe Sömmerlingsdichten gefunden. Somit scheint die Naturverlaichung bei den abgefischten Strecken im Revier zu funktionieren. Auch konnten sich die Bestände nach dem Einbruch 2018 wieder erholen. An den meisten Strecken übertrafen im Jahr 2020 die Sömmerlingsdichten sogar das Niveau von 2016 (Anstieg von 16-233 %). Eine Wiederaufnahme der Besatzmassnahmen ist deshalb im gesamten Revier nicht vorgesehen.



**Abbildung 11:** Sömmerlingsdichten der Abfischungsstrecken im Revier 431 Lindenbach Obfelden zwischen 2016-2020. Das Besatzjahr 2016 ist mit einem Sternsymbol gekennzeichnet. Die Strecke Gheibach Moosmatten wurde 2018 nicht abgefischt. Bei einem Grossteil der Abfischungsstrecken brachen die Bestände 2018 ein. Im Jahr 2020 wurden bei allen Strecken wieder Sömmerlingsdichten der Kategorie "sehr gut" gefunden.

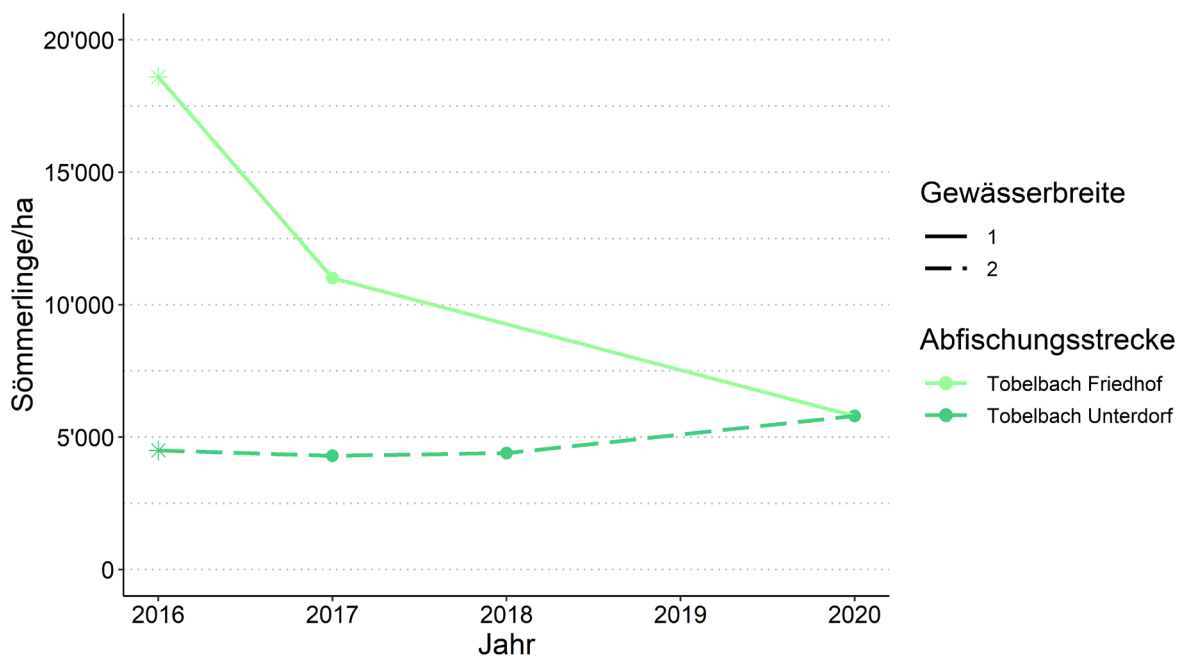


**Abbildung 12:** Exemplarische Bilder der Abfischungsstrecken im Revier 431 Lindenbach Obfelden: 1 "Gheibach Moosmatten", 2 "Lindenbach Lindenmoos", 3 "Lindenbach o. Toussen", 4 "Lindenbach Räsch", 5 "Lindenbach Ribimatt", 6 "Stripelbach Dachlissen", 7 "Wolserbach Räsch"

### 3.2.4. Revier 433 Fabrikkanal Ottenbach

Beide Abfischungsstrecken im Revier 433 zeigten über die fünf Jahre der Studie Sömmerlingsdichten der Kategorie "sehr gut" (> 2'500 Sö/ha), was auf eine funktionierende Naturverlaichung schliessen lässt.

Die Strecke "Tobelbach Unterdorf" blieb weitgehend stabil. Die Strecke "Tobelbach Friedhof" zeigt einen relativ starken Rückgang der Sömmerlingsdichten nach 2016. Im Sommer 2018 fand kurz vor der Abfischung ein Fischsterben statt und die Bestandserhebung wurde ausgesetzt. Die Population scheint sich bis 2020 nicht vollständig erholt zu haben, jedoch wurden mit 5'800 Sö/ha 2020 immer noch eine Dichte der Kategorie «sehr gut» gefunden. Auch wenn nicht abschliessend geklärt ist, ob der Rückgang in Zusammenhang mit dem Stopp der Besatzmassnahmen steht oder durch das Fischsterben 2018 verursacht wurde, macht ein erneuter Besatz keinen Sinn, da sich die Naturverlaichung auf einem sehr guten Niveau befindet.



**Abbildung 13:** Sömmerlingsdichten der Abfischungsstrecken im Revier 433 Fabrikkanal Ottenbach zwischen 2016-2020. Das Besatzjahr 2016 ist mit einem Sternsymbol gekennzeichnet. Die Strecke Tobelbach Friedhof wurde 2018 nicht abgefischt. Es wurden durchwegs "sehr gute" Sömmerlingsdichten gefunden.



**Abbildung 14:** Bilder der Abfischungsstrecken im Revier 433 Fabrikkanal Ottenbach:  
1 "Tobelbach Friedhof"  
2 "Tobelbach Unterdorf"

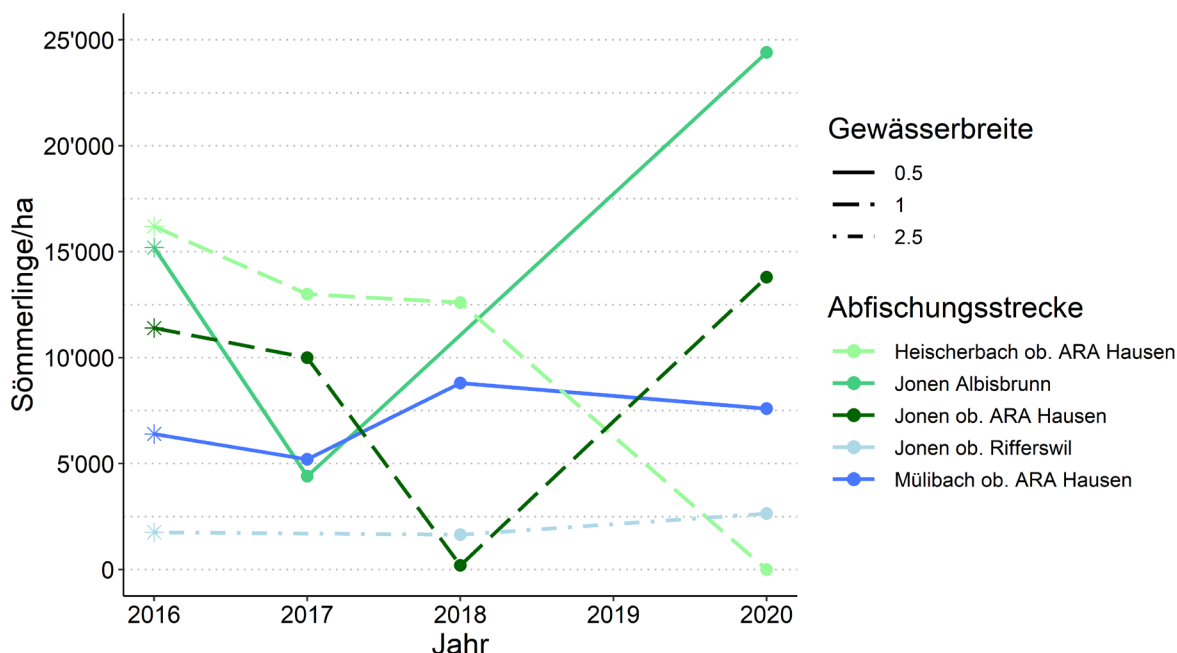


### 3.2.5. Revier 435 Jonen

Bei der Strecke "Heischerbach oberhalb ARA Hausen" ging die Sömmerlingsdichte nach dem Stopp der Besatzmassnahmen leicht zurück, befand sich mit über 10'000 Sö/ha aber auf sehr hohem Niveau. Nach der Abfischung 2018 kam es durch einen Fehlanchluss der Kanalisation zu einer Gewässerverschmutzung. Bei der anschliessenden Kontrollbefischung konnten keine lebenden Fische mehr nachgewiesen werden. Aufgrund eines Wanderhindernisses bei der Mündung in den Jonenbach (Abbildung 16) wurde der Abschnitt offensichtlich nicht wiederbesiedelt. Nachdem beim Abfischungsversuch 2020 keine Fische festgestellt werden konnten, wurden in der Jonen, unterhalb des Hindernisses, Fische aller Altersklassen gefangen und in den Heischer Dorfbach umgesiedelt. Eine weitere Umsiedlung erfolgte im Rahmen einer Baustellenabfischung im August 2021.

Bei der Strecke "Jonen Albisbrunn" brach die Sömmerlingsdichte 2017 um ca. 60 % ein. 2018 fand aufgrund der dichten Vegetation keine Abfischung statt. Umso erfreulicher war deshalb das Abfischungsergebnis 2020. Mit fast 24'400 Sö/ha wurde das dritthöchste Resultat des gesamten Monitorings gefunden.

Die Sömmerlingsdichte der Strecke "Jonen oberhalb ARA Hausen" konnte sich nach einem Fischsterben im Jahre 2018 erholen und verbesserte sich sogar gegenüber 2016. Auch die Strecken "Jonen oberhalb Rifferswil" und "Mülibach oberhalb ARA Hausen" zeigten stabile Dichten über die Jahre und verzeichneten 2020 sogar höhere Dichten als 2016 (+ 50 %, + 19 %). Die Dichte beider Strecken können trotz der starken Verbauungen mit über 2'500 Sö/ha 2020 in die Kategorie "sehr gut" eingestuft werden.



**Abbildung 15:** Sömmerlingsdichten der Abfischungsstrecken im Revier 435 Jonen zwischen 2016-2020. Das Besatzjahr 2016 ist mit einem Sternsymbol gekennzeichnet. Die Strecke Jonen oberhalb Rifferswil wurde 2017 und Jonen Albisbrunn wurde 2018 nicht abgefischt. Die Sömmerlingsdichten im Revier schwankten während den fünf Jahren des Monitorings, befanden sich aber immer auf hohem Niveau. Lediglich die Strecke "Heischerbach oberhalb ARA Hausen" erholte sich nach einem Fischsterben nicht.





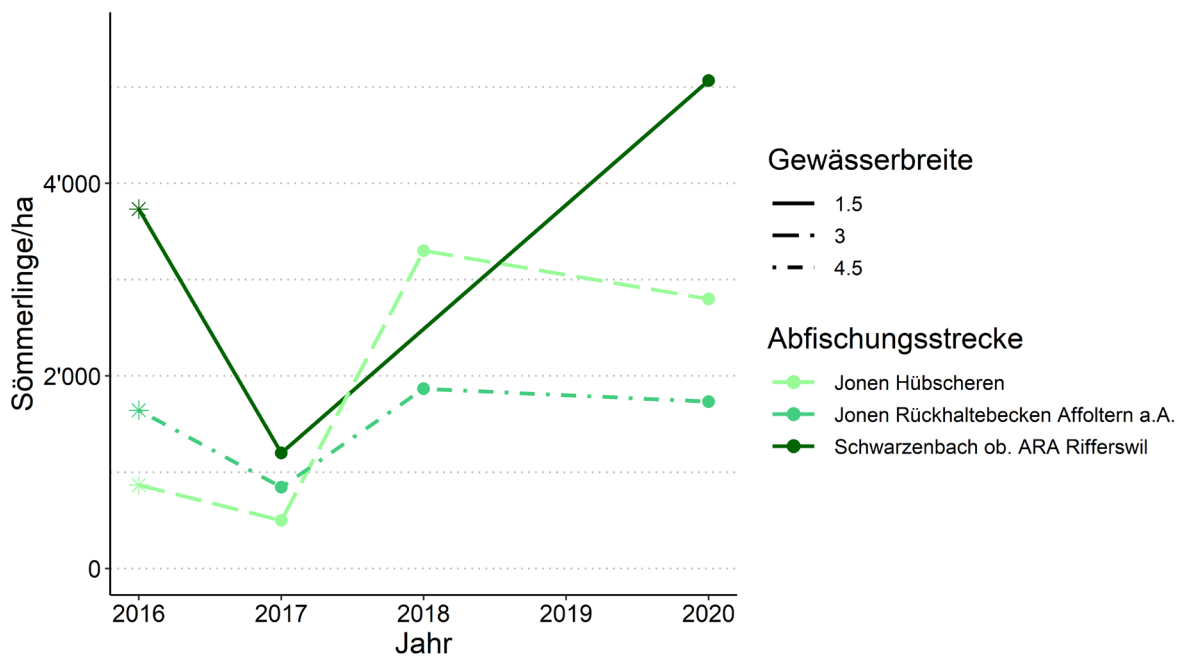
Zusammenfassend wurden bei den Strecken im Revier 435 hohe Sömmerlingsdichten gefunden, die auf eine funktionierende Naturverlaichung hinweisen. Der Besatz wird deshalb nicht wieder aufgenommen. Lediglich der Bestand der Strecke "Heischerbach oberhalb ARA Hausen" konnte sich vom Einbruch 2018 aufgrund eines Wanderhindernisses nicht erholen. Auf den Besatz mit Sömmerlingen wird auch in Zukunft verzichtet, da 2017 und 2018 eine zufriedenstellende Naturverlaichung festgestellt wurde. Der Erfolg der Naturverlaichung der frisch eingesetzten Fische wird weiterhin beobachtet.



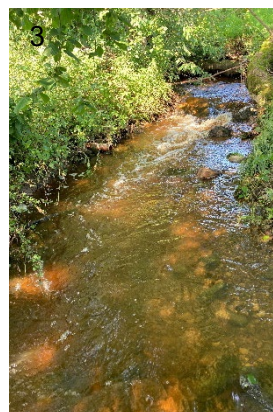
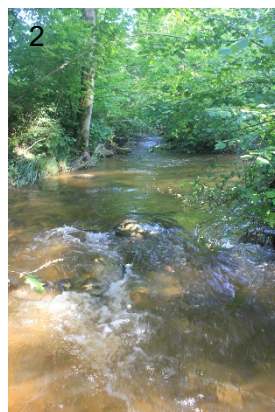
**Abbildung 16:** Exemplarische Bilder der Abfischungsstrecken im Revier 435 Jonen:  
 1 "Heischerbach oberhalb ARA Hausen"  
 2 "Jonen Albisbrunn"  
 3 "Jonen oberhalb ARA Hausen"  
 4 "Jonen oberhalb Rifferswil"  
 5 "Mülibach oberhalb ARA Hausen"  
 6 Wanderhindernis flussabwärts der Strecke "Heischerbach oberhalb ARA Hausen".

### 3.2.6. Revier 436 Jonen

Bei allen Abfischungsstrecken im Revier 436 wurde 2017 eine Reduktion der Sömmerlingsdichten verzeichnet. Dies könnte zum einen am Stopp der Besatzmassnahmen liegen, zum andern an natürlichen Populationsschwankungen. Die Dichten stiegen 2018, trotz des Hitzesommers, bereits wieder an und übertrafen 2020 das Ergebnis des letzten Besatzjahres 2016 ("Jonen Hübscheren" = + 222 %, "Jonen Rückhaltebecken Affoltern am Albis" = + 5 %, "Schwarzenbach oberhalb ARA Rifferswil" = + 35 %). Die drei Strecken können in die Kategorien "gut" und "sehr gut" eingeteilt werden und werden deshalb auch in Zukunft nicht besetzt.



**Abbildung 17:** Sömmerlingsdichten der Abfischungsstrecken im Revier 436 Jonen zwischen 2016-2020. Das Besatzjahr 2016 ist mit einem Sternsymbol gekennzeichnet. Die Strecke "Schwarzenbach oberhalb ARA Rifferswil" wurde 2018 nicht abgefischt. Nach einem Einbruch der Sömmerlingsdichten 2017 erholte sich der Bestand bei allen Strecken wieder und konnte 2020 in die Kategorien "gut" und "sehr gut" eingeteilt werden.

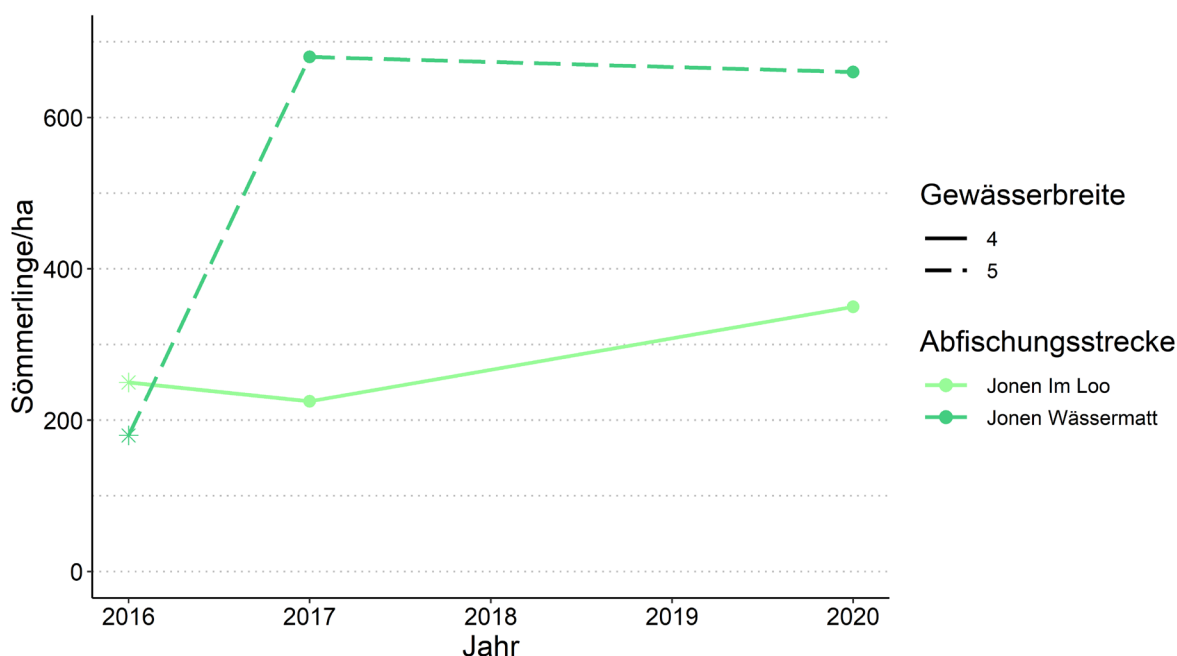


**Abbildung 18:**  
Bilder der Strecken im Revier 436 Jonen:  
1 "Jonen Hübscheren"  
2 "Jonen Rückhaltebecken Affoltern am Albis"  
3 "Schwarzenbach oberhalb ARA Rifferswil"

### 3.2.7. Revier 437 Jonen

An den Strecken "Jonen Im Loo" und "Jonen Wässermatt" wurden über die Jahre vergleichsweise tiefe Sömmerlingsdichten gefunden. Die gefundenen Dichten 2020 gehören zu den tiefsten Ergebnissen des gesamten Monitorings (Im Loo = 350 Sö/ha, Wässermatt = 660 Sö/ha) und müssen in die Kategorien "schlecht" eingestuft werden.

Bei der Strecke "Jonen Im Loo" war die Sohle bei den Abfischungen teilweise stark mit Algen bewachsen, was auf eine erhöhte Nährstoffkonzentration hindeutet. Im befischten Abschnitt wurden zudem einzelne Egli, Schleien, Brachsmen (Zwilliker-, Andresen- und Hedingerweiher im Einzugsgebiet) und viele Alet gefunden. Die Strecke "Jonen Wässermatt" befindet sich kurz nach der ARA Zwillikon. Die Einleitung des ARA-Abwassers, das immer noch Spuren von Hormonen, Pharmaka und Pestiziden enthalten kann, erhöht die Stressantwort der Bachforellen, wie eine Studie der Eawag zeigte (Fischer et al. 2017) und erhöht die Nährstoffbelastung zusätzlich.



**Abbildung 19:** Sömmerlingsdichten der Abfischungsstrecken im Revier 437 Jonen zwischen 2016-2020. Das Besatzjahr 2016 ist mit einem Sternsymbol gekennzeichnet. Die Strecken wurden 2018 nicht abgefischt. Die tiefen Sömmerlingsdichten beider Strecken können durch suboptimale Bedingungen für Sömmerlinge erklärt werden.

Die hohen Wassertemperaturen im betreffenden Abschnitt wirken sich eindeutig negativ auf die Bachforellenpopulation aus. Die Jonen entspringt in Hausen am Albis und fliesst über 10 km bis sie die Abfischungsstrecken im Revier 437 erreicht. Auf dieser Strecke erwärmt sie sich kontinuierlich. Zwischen Affoltern am Albis und Zwillikon erreicht die Wassertemperatur im Sommer bereits früh morgens 20 °C und steigt auf über 25 °C im Tagesverlauf (Mende und Sieber 2020). Bachforellen reagieren äusserst sensibel auf hohe Wassertemperaturen. Für adulte Fische sind Temperaturen ab 25 °C, für Brütlinge bereits ab 23 °C, kritisch (Küttel und Peter 2002).

Die Jonen bietet somit bei den zwei Abfischungsstrecken im Revier 437 suboptimale Bedingungen für Bachforellensömmerlinge. Zudem erhöhte der Besatz die Sömmerlingsdichten nicht. Im Jahr 2020 wurden sogar höhere Dichten gefunden als im Besatzjahr 2016. Die Besatzmassnahmen werden daher nicht wieder aufgenommen.



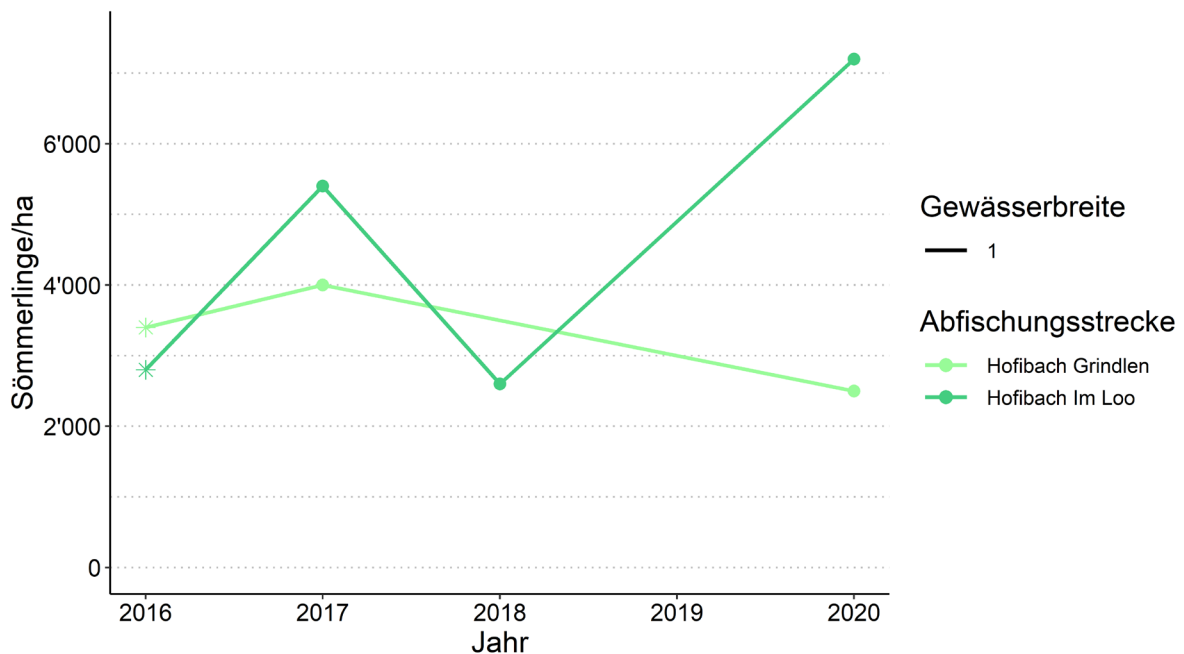


**Abbildung 20:** Bilder der Abfischungsstrecken im Revier 437 Jonen:  
1 "Jonen Im Loo"  
2 "Jonen Wässermatt"

### 3.2.8. Revier 439 Hofibach Hedingen

Die Sömmerlingsdichten der Strecken im Revier 439 zeigten zwar Schwankungen während den fünf Jahren, jedoch fanden sich konstant Dichten über 2'500 Sö/ha. Die Population der Strecke "Hofibach Im Loo" erholte sich nach dem Einbruch 2018 wieder und es wurde eine eineinhalbmal höhere Dichte als noch 2016 gefunden.

Bei der Strecke "Hofibach Grindlen" wurde die Abfischung 2018 aufgrund der Wasserknappheit nicht durchgeführt. Somit kann nicht beurteilt werden, ob die tieferen Zahlen 2020 im Vergleich zu 2016 mit dem Hitzesommer zusammenhängen. Da 2017 aber eine höhere Dichte gefunden wurde als 2016 und die Sömmerlingsdichte 2020 mit 2'500 Sö/ha in die Kategorie "sehr gut" fällt, kann davon ausgegangen werden, dass die Naturverlaichung auch bei dieser Strecke funktioniert. Auf eine Wiederaufnahme der Besatzmassnahmen im Revier wird deshalb verzichtet.



**Abbildung 21:** Sömmerlingsdichten der Abfischungsstrecken im Revier 439 Hofibach Hedingen zwischen 2016-2020. Das Besatzjahr 2016 ist mit einem Sternsymbol gekennzeichnet. Die Strecke Hofibach Grindlen wurde 2018 nicht abgefischt. Beide Strecken zeigen leichte Schwankungen, können aber mit über 2'500 Sö/ha in die Kategorie "sehr gut" eingestuft werden.



**Abbildung 22:** Bilder der Abfischungsstrecken im Revier 439 Hofibach Hedingen:

- 1 "Hofibach Grindlen"
- 2 "Hofibach Im Loo"



## 4. Diskussion

Die Resultate des Bachforellen Monitoringprojektes im Knonauer Amt sind als äusserst positiv zu bewerten. Erfreulich sind vor allem die gefundenen Sömmerlingsdichten weit über 2'500 Sö/ha bei einem Grossteil der abgefischten Strecken, die auf eine sehr gut funktionierende Naturverlaichung hinweisen. Mit gefundenen Dichten zwischen 180-55'200 Sö/ha wurden jedoch relativ grosse Unterschiede zwischen den Abfischungstrecken gefunden. Diese können mit unterschiedlicher Habitatqualität, Umwelteinflüssen und Laichbedingungen erklärt werden.

Die Auswertungen zeigen, dass schmale Bäche häufig höhere Sömmerlingsdichten beherbergen als breite Bäche. Zum einen bieten kleine Gewässer eine höhere Strukturvielfalt, was sich positiv auf die natürliche Reproduktion und das Jungfischauftreten auswirkt (Peter und Schölzel, 2018). Zum anderen befinden sich in grossen Gewässern oft mehr Begleitarten, was die Konkurrenz um Lebensraum und Nahrung erhöht. Bereits 2012 wurde festgestellt, dass die Sömmerlingsdichte mit der Anzahl Begleitarten abnimmt (Egloff et al. 2012). Da die Gewässerbreite mit der Distanz zur Quelle in der Regel korreliert, könnten auch andere Faktoren dem negativen Effekt der Breite zu Grunde liegen.

Je weiter eine Fliessstrecke von der Quelle entfernt liegt, desto schlechter ist meist die Wasserqualität. Sie wird beeinträchtigt durch zunehmende zivilisatorische Einflüsse wie der Einleitung von Drainagen, Meteorwasserleitungen und ARAs. Eine Studie der Eawag zeigte, dass Bachforellen unterhalb Abwasserreinigungsanlagen stärker auf Stress reagierten, als Fische oberhalb (Fischer et al. 2017). Auch die Wassertemperatur steigt mit zunehmender Distanz zur Quelle, wie eine Untersuchung der Jonen von Mende und Sieber 2020 eindrücklich zeigte. Gerade Bachforellen sind sehr temperatursensibel. Der Optimalbereich für adulte Fische liegt zwischen 4-19 °C, die kritische Grenze bei 25 °C. Brütlinge ertragen lediglich Temperaturen bis 23 °C (Küttel und Peter 2002). Bei den Strecken "Jonen Im Loo" und "Jonen Wässermatt" wurden im Sommer regelmässig Temperaturen zwischen 20-25 °C gemessen. Die hohen Wassertemperaturen im Sommer tragen sicher zu den tiefen Sömmerlingsdichten bei den zwei Strecken im Revier 437 bei. So finden sich bei den Strecken nahe der Quelle der Jonen (Revier 435) durchschnittliche Dichten von ~ 9'000 Sö/ha, im mittleren Abschnitt ~ 2'000 Sö/ha (Revier 436) und bei den untersten Strecken ~ 400 Sö/ha (Revier 437). Bachforellen scheinen daher in den kühleren Strecken nahe der Quelle wesentlich bessere Lebensbedingungen vorzufinden.

Ein weiterer wichtiger Faktor ist die Ökomorphologie der Fliessgewässer. Hindernisse wie höhere Abstürze verunmöglichen die Fischwanderung. So konnte sich die Population beim Heischerbach aufgrund eines unüberwindbaren Wanderhindernisses nach dem Fischsterben nicht wieder erholen. Dies obwohl die Ergebnisse aus 2017 und 2018 zeigten, dass die Naturverlaichung funktionieren würde. Auch stark verbaute Ufer, fehlendes Geschiebe oder kolmatierte Gewässersohlen beeinflussen die Naturverlaichung negativ. Es ist vermutlich eine Kombination aus allen oben genannten Faktoren, die zu den teilweise sehr unterschiedlich hohen Sömmerlingsdichten zwischen den Abfischungstrecken führten.

Lange Zeit stand bei der Besatzwirtschaft die Quantität über der Qualität. Es ist deshalb wichtig, dass für das weitere Management der Bachforelle im Kanton Zürich wo immer möglich abgeklärt wird, ob der Besatz mit Brütlingen zielführend ist oder nicht. Nicht jede Strecke eines Fliessgewässers bietet ein optimales Laichhabitat. Unterschiedliche Sömmerlingsdichten sind von Natur aus zu erwarten. Zudem können Negativereignisse zu einem Einbruch der Dichten führen. Trotz der natürlichen Schwankungen liegen die Sömmerlingsdichten im Knonauer Amt aber auf sehr hohem Niveau. Bei knapp 80 % der Strecken wurden während den fünf Jahren des Monitorings Dichten über 1'500 Sö/ha gefunden (Kategorie "gut") und die Mehrheit der Populationen regenerierte sich nach dem Hitzesommer 2018 selbstständig. Zudem führten der





Besatz von Stellen mit suboptimalem Laichhabitat zu keinem höheren Bachforellenbestand, wie der Vergleich der Dichten von 2016 zeigte. Auf Besatz im Knonauer Amt kann deshalb in Zukunft bei allen Strecken verzichtet werden, da entweder die Naturverlaichung ausgezeichnet funktioniert oder sich der Gewässerabschnitt als Lebensraum für Forellen nur bedingt eignet.



## 5. Literaturverzeichnis

Armstrong T. W. & Knapp R. A. (2005). Response by trout populations in alpine lakes to an experimental halt to stocking. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*.

Daupagne L., Rolan-Meynard M., Logez M. & Argillier C. (2021). Effects of fish stocking and fishing pressure on fish community structures in French lakes. *Fisheries Management and Ecology*. DOI: 10.1111/fme.12476.

Eckmann R., Kugler M. & Ruhlé C. (2007). Evaluating the success of large-scale whitefish stocking at Lake Constance. *Advances in Limnology*.

Egloff N., Hertig A. & Philipp U. J. (2012). Forellen-Naturverlaichung in den Zürcherischen Fliessgewässern. Fischerei- und Jagdverwaltung Kanton Zürich.

Fischer S., Fischer M., Schirmer K. & Werner I. (2017). Wirkungsorientierte Gewässerüberwachung: Biomonitoring mit Forellen. Oekotoxzentrum Eawag-EPFL, im Auftrag des BAFUs.

GIS-ZH (2021). Geografisches Informationssystem des Kantons Zürich (GIS-ZH), Amt für Raumentwicklung, Abteilung Geoinformation, GIS-Produkte, GIS-Browser, (Karte: [Fischereireviere (F+J)] / <http://maps.zh.ch> / [08.09.2021]) © swisstopo.

Kreienbühl T. & Vonlanthen P. (2019). Besatzmassnahmen mit Forellen-Markierungsversuche 2013 bis 2019 im Kanton Aargau. ECQUA. Auftraggeber: Kanton Aargau, Departement Bau, Verkehr und Umwelt, Abteilung Wald, Sektion Jagd und Fischerei, Aarau.

Küttel S., Peter A. & Wüest A. (2002). Temperaturpräferenzen und –limiten von Fischarten Schweizerischer Fliessgewässer. Eawag.

Mende M. & Burger T. (2020). Temperaturverlauf in Fliessgewässern. Auftraggeber: BAFU, Kanton Zürich, Renaturierungsfonds Kanton Bern, WWF Schweiz, Kanton Aargau.

Peter A. & Schölzel N. (2018). Kleine Bäche – Grosse Bedeutung. AQUA & GAS Nr. 7/8. Zürich.

Schager E. & Peter A. (2004). Methoden zur Untersuchung und Beurteilung von Fliessgewässer. Fische Stufe F (flächendeckend). BUWAL. Mitteilungen zum Gewässerschutz Nr. 44.

## 6. Rohdaten der Abfischungen

**Tabelle 2:** Anzahl gefangene Bachforellen während den Abfischungen eingeteilt in die Kategorien Sömmerlinge (Sö, 0-14 cm), Jährlinge (1+, 15-21 cm), zweijährige (2+, 22-28 cm) und ältere Fische (3≤, grösser als 28 cm). Die tiefen Zahlen der 3≤ Fische lassen sich durch die spezifische Auswahl von Sömmerlingeshabitaten erklären.

### Revier 429

Abfischungsstrecke	2016				2017				2018				2020			
	Sö	1+	2+	3≤	Sö	1+	2+	3≤	Sö	1+	2+	3≤	Sö	1+	2+	3≤
Badibach Unterdorf	21	5	1	–	17	2	2	–	8	5	1	–	32	3	–	–
Dorfbach Rosmatten	63	8	1	–	43	4	1	–	46	–	–	–	138	10	2	2
Haselbach Rosmatten	44	33	30	–	96	25	5	–	41	14	4	–	114	16	6	1
Wissenbach Buebenauen	45	12	3	–	29	18	5	1	12	2	1	–	39	5	2	–

**Revier 430**

<b>Abfischungsstrecke</b>	<b>2016</b>				<b>2017</b>				<b>2018</b>				<b>2020</b>			
	<b>Sö</b>	<b>1+</b>	<b>2+</b>	<b>3≤</b>	<b>Sö</b>	<b>1+</b>	<b>2+</b>	<b>3≤</b>	<b>Sö</b>	<b>1+</b>	<b>2+</b>	<b>3≤</b>	<b>Sö</b>	<b>1+</b>	<b>2+</b>	<b>3≤</b>
Haselbach Eggmatten	72	28	5	4	42	48	17	3	42	43	8	2	80	23	15	1
Haselbach Mündung Lorze	31	34	15	6	18	19	12	4	29	36	8	3	18	4	–	1
Haselbach ob. ARA Knonau	75	18	12	–	72	8	3	–	11	7	6	5	73	10	4	5
Wattbach Boggmatten	9	6	1	–	9	5	2	1	14	6	1	–	25	6	–	–

**Revier 431**

<b>Abfischungsstrecke</b>	<b>2016</b>				<b>2017</b>				<b>2018</b>				<b>2020</b>			
	<b>Sö</b>	<b>1+</b>	<b>2+</b>	<b>3≤</b>	<b>Sö</b>	<b>1+</b>	<b>2+</b>	<b>3≤</b>	<b>Sö</b>	<b>1+</b>	<b>2+</b>	<b>3≤</b>	<b>Sö</b>	<b>1+</b>	<b>2+</b>	<b>3≤</b>
Gheibach Moosmatten	37	5	2	–	10	2	1	–					43	1	–	–
Lindenbach Lindenmoos	38	26	2	–	16	1	–	–	10	–	–	–	29	13	4	–
Lindenbach ob. Toussen	75	25	5	–	84	12	1	–	35	19	–	–	122	17	–	–
Lindenbach Räsch	39	22	4	–	33	11	4	1	71	14	4	3	130	9	12	3
Lindenbach Ribimatt	82	26	4	–	87	26	5	–	18	13	1	–	150	1	4	1
Stripelbach Dachlissen	23	13	5	–	35	4	3	–	8	3	–	–	68	4	1	–
Wolserbach Räsch	30	20	2	–	19	9	4	–	2	7	2	–	45	3	–	1



### Revier 433

Abfischungsstrecke	2016				2017				2018				2020			
	Sö	1+	2+	3≤	Sö	1+	2+	3≤	Sö	1+	2+	3≤	Sö	1+	2+	3≤
Tobelbach Friedhof	93	27	2	–	55	11	1	–					29	7	–	–
Tobelbach Unterdorf	45	36	8	2	43	37	9	–	44	42	12	1	58	27	8	–

### Revier 435

Abfischungsstrecke	2016				2017				2018				2020			
	Sö	1+	2+	3≤	Sö	1+	2+	3≤	Sö	1+	2+	3≤	Sö	1+	2+	3≤
Heischerbach ob. ARA Hausen	81	22	1	–	65	19	–	–	63	16	59	–	–	–	–	–
Jonen Albisbrunn	38	15	4	–	11	33	5	–					61	24	4	–
Jonen ob. ARA Hausen	57	30	5	–	50	21	4	–	1	1	–	–	69	7	7	–
Jonen ob. Rifferswil	44	52	10	–					41	20	4	–	66	48	8	–
Mülibach ob. ARA Hausen	16	2	1	–	13	6	1	–	22	3	–	–	19	–	–	–

**Revier 436**

	2016				2017				2018				2020			
	Sö	1+	2+	3≤	Sö	1+	2+	3≤	Sö	1+	2+	3≤	Sö	1+	2+	3≤
<b>Abfischungsstrecke</b>																
Jonen Hübscheren	26	36	12	–	15	26	25	1	99	17	10	2	84	47	19	2
Jonen Rückhaltebecken Affoltern a.A.	74	24	9	1	38	41	17	3	84	17	13	–	78	32	9	1
Schwarzenbach ob. ARA Rifferswil	28	3	3	–	9	8	2	–					38	12	3	–

**Revier 437**

	2016				2017				2018				2020			
	Sö	1+	2+	3≤	Sö	1+	2+	3≤	Sö	1+	2+	3≤	Sö	1+	2+	3≤
<b>Abfischungsstrecke</b>																
Jonen Im Loo	10	24	15	2	9	3	5	–					14	1	6	–
Jonen Wässermatt	9	5	24	3	34	4	10	9					33	12	6	3

**Revier 439**

<b>Abfischungsstrecke</b>	<b>2016</b>				<b>2017</b>				<b>2018</b>				<b>2020</b>			
	<b>Sö</b>	<b>1+</b>	<b>2+</b>	<b>3≤</b>	<b>Sö</b>	<b>1+</b>	<b>2+</b>	<b>3≤</b>	<b>Sö</b>	<b>1+</b>	<b>2+</b>	<b>3≤</b>	<b>Sö</b>	<b>1+</b>	<b>2+</b>	<b>3≤</b>
Hofibach Grindlen	34	34	7	2	40	28	13	2					25	21	7	1
Hofibach Im Loo	28	21	9	2	54	15	6	–	26	26	6	–	72	15	9	–

