

Vision Flussperlmuschel

Endbericht Projektphase V

Mit Unterstützung von Land und Europäischer Union



LAND
OBERÖSTERREICH

WIR leben Land

Gemeinsame Agrarpolitik Österreich



Kofinanziert von der
Europäischen Union



blattfisch

Vision Flussperlmuschel

Endbericht Projektphase V

Daniel Daill, Paul Arminger & Clemens Gumpinger

blattfisch e.U.

Technisches Büro für Gewässerökologie
DI Clemens Gumpinger

blattfisch.at



4600 Wels | Leopold-Spitzer-Straße 26
Tel: 07242/2115 92 | e-Mail: office@blattfisch.at
FN 443343 a (Landesgericht Wels)

Wels, Februar 2025

Im Auftrag von:

Amt der Oberösterreichischen Landesregierung

Direktion für Landesplanung, wirtschaftliche und ländliche Entwicklung

Abteilung Naturschutz

Bahnhofplatz 1

4021 Linz

Inhalt

1	Einleitung	1
2	Tätigkeitsberichte zu den Teilprojekten	2
2.1	Betrieb der Muschelzuchtanlage	2
2.1.1	Regulärer Betrieb	2
2.1.2	Muschelsterben in der Muschelzuchtanlage	3
2.1.3	Übersiedelung von adulten Naarn-Muscheln	4
2.1.4	Hochwasser in Österreich.....	5
2.1.5	Künstliche Infestation der Wirtsfische	6
2.1.6	Jungmuschelernte von infestierten Wirtsfischen	8
2.2	Aufzucht der Jungmuscheln	12
2.2.1	Nachzucht Leitenbach - Künstliche Infestation von Bachforellen mit Glochidien des Leitenbach-Stammes	14
2.3	Ausbringung der nachgezüchteten Jungmuscheln	15
2.4	Fazit der Jungmuschel-Nachzucht von 2023 bis 2025	17
2.5	Begleituntersuchungen	19
2.5.1	Überlebensraten in den Ausbringungsgewässern.....	19
2.5.2	Wachstumsraten	23
2.5.3	Multiparameter-Sonden	26
2.5.4	Baggerarbeiten im Gießenbach-Mühlbach	29
2.5.5	Kartierung Mühlgraben Waldaist	29
2.5.6	Management der Flussperlmuscheln im Gießenbach	30
2.5.7	Biberdämme im Gießenbach-Mühlbach.....	31
2.5.8	Freilassung von Jungmuscheln in der Waldaist.....	16
2.5.9	Waldkalkungen an der Waldaist.....	32
2.6	Öffentlichkeitsarbeit	34
2.6.1	Allgemeine Kommunikation.....	34
2.6.2	Vertiefende Kommunikation in den von den Ausbringungen betroffenen Gebieten	35
2.6.3	Tagungsteilnahmen	35
2.6.4	Publikationen	35
3	Literatur	36

1 Einleitung

Seit dem Jahr 2011 wird im Auftrag der Abteilung Naturschutz am Amt der Oberösterreichischen Landesregierung das Artenschutzprojekt „Vision Flussperlmuschel“ betrieben. In der aktuell fünften Projektphase liegt der Fokus hauptsächlich auf der Nachzucht juveniler Flussperlmuscheln (*Margaritifera margaritifera*) aus den Gewässersystemen Aist, Naarn und Leitenbach sowie der Betreuung der in den vergangenen Jahren nachgezüchteten Tiere, die in unterschiedlichen Hälterungssystemen in die Projektgewässer ausgebracht worden sind.

Der vorliegende Bericht stellt alle Tätigkeiten vor, die im Projektjahr 2024 durchgeführt wurden. Neben den direkt im Projekt bearbeiteten Teilprojekten werden auch außerhalb des Auftrags erledigte Arbeiten, die für die „Vision Flussperlmuschel“ Bedeutung haben, beschrieben. Die Strukturierung des Berichts entspricht weitestgehend der Strukturierung des Auftrags – jedem beauftragten Teilprojekt wurde ein eigenes Kapitel zugewiesen.

Die Tätigkeiten, die im Jahr 2023 durchgeführt wurden, wurden bereits im entsprechenden Zwischenbericht detailliert dargestellt und fließen in den vorliegenden Bericht zur abgerundeten Darstellung ein.

2 Tätigkeitsberichte zu den Teilprojekten

2.1 Betrieb der Muschelzuchtanlage

2.1.1 Regulärer Betrieb

- Während der Herbst- und Wintermonate 2023/2024 traten infolge der Schneeschmelze mehrfach hohe Wasserstände in der Flanitz auf. Dies führte besonders im Jänner 2024 zu einer vermehrten Ablagerung von Feinsediment in den Muschelrinnen – es wurden jedoch regelmäßige Kontrollen der Muschelzuchtanlage (Abb. 1) durchgeführt, wodurch das Feinsediment stets rasch entfernt werden konnte. Dadurch wurden Beeinträchtigungen der gehälterten Adultmuscheln verhindert.
- Am 17.04.2024 wurde eine Wartung durchgeführt, im Zuge derer die Fischbecken und Fließrinnen gründlich gereinigt wurden. Weiters wurde der Sandfang im Zuleitungssystem geleert und die Rohrleitungen gründlich durchgespült. Es erfolgte eine Infestationskontrolle der mit Flussperlmuschel-Larven infestierten Fische in den beiden Becken. Dabei musste festgestellt werden, dass ein Großteil der Fische nicht mehr oder nur noch in einem geringen Ausmaß mit Glochidien infestiert war. Gleichzeitig waren aber noch mehrere sehr gut infestierte Fische vorhanden, insbesondere beim Naarn-Stamm. Insgesamt war daher dennoch zu erwarten, dass eine hohe Anzahl an Jungmuscheln im Zuge der Muschelernte gewonnen werden kann.
- Am 25.04.2024 und 06.05.2024 wurden die die Muschelzuchtanlage auf den Erntebetrieb umgestellt. Drei Erntebecken wurden aufgebaut und zunächst für eine mehrtägige Einlaufphase ohne Fische in Betrieb genommen. Der tatsächliche Erntebetrieb erfolgte vom 06.05.2024 bis zum 15.07.2024.
- Am 12.08.2024 wurden die Fische für die nächste Infestationsphase geliefert. Es wurden rund 100 Bachforellen in das Naarn-Fischbecken eingesetzt. Es wurden keine Fische ins Aist-Fischbecken überführt, da zum Zeitpunkt des Fischtransports bereits erfolgreich infestierte Aist-Fische in Bayern vorhanden waren (siehe Kapitel 2.1.5). Die Naarn-Fische dienen als Vergleichsgruppe, um die Auswirkungen des Hältergewässers auf den Nachzuchterfolg weiter untersuchen zu können. Wie bereits in den Vorjahren wurde besonders darauf geachtet, dass in den Fischbecken ausreichend Versteckplätze für die Tiere vorhanden sind und potentielle Verletzungsquellen entfernt werden.
- Mitte September trat ein enormes Hochwasser in Österreich auf, welches auch den Betrieb der Muschelzuchtanlage beeinträchtigte. Die Details dazu sind dem Kapitel 2.1.4 zu entnehmen.
- Am 26.11.2024 wurde die Muschelzuchtanlage gründlich gereinigt und auf den Winterbetrieb vorbereitet – außerdem wurde der Sandfang im Zuleitungssystem geleert. Es erfolgte eine stichprobenartige Infestationskontrolle der mit Flussperlmuschel-Larven infestierten Wirtsfische, die für die kommende Erntephase im Jahr 2025 gehältert werden. Bei dieser zeigte sich, dass die Infestation der Naarn-Fische erfolgreich war.



Abb. 1 Rechts: Die Muschelzuchtanlage in Kefermarkt; links: die aktuelle Förderplakette, welche am Container neben der Eingangstür angebracht wurde.

2.1.2 Muschelsterben in der Muschelzuchtanlage

Im Rahmen des Artenschutzprojekts werden seit 2012 adulte Flussperlmuscheln ganzjährig in der Muschelzuchtanlage gehalten. In den ersten Jahren verstarben dabei nur vereinzelt Tiere. Im Jahr 2020 jedoch traten erstmals gehäuft Ausfälle bei den Adultmuscheln auf – konkret 19 Tiere (Daill et al., 2020).

Die unnatürlich hohen Ausfälle waren, trotz umfassender Kontrollen der Muschelzuchtanlage und der Flanitz flussauf von dieser, auch im Jahr 2021 festzustellen. Unter anderem wurde daher ab Ende Juni versucht, die Kondition der Muscheln aktiv zu verbessern. Zu diesem Zweck wurde damit begonnen, die Tiere mit hochwertigem Algenfutter (Shellfish Diet 1800 und Nanno 3600) zu füttern. Für die Zufütterung wurde jeweils kurzfristig die Frischwasserversorgung in der Rinne unterbrochen und ein geschlossener Kreislauf mittels einer Teichpumpe hergestellt (Abb. 2). Anschließend wurden jeweils 4 ml Shellfish- und Nanno-Algenfutter zugegeben und dieses für zumindest 30–60 Minuten im Kreislauf geführt. Die Tiere wurden mit dieser Methodik von Ende Juni bis Ende November 2021 zwei- bis dreimal pro Woche gefüttert. Im Juni und Juli verstarben noch einzelne Tiere, die vermutlich bereits zu stark geschwächt waren, um von dem zusätzlichen Nahrungsangebot noch ausreichen profitieren zu können – ab Anfang August konnten die Ausfälle allerdings nahezu vollständig gestoppt werden.

Aufgrund der mutmaßlich positiven Auswirkungen auf die Adultmuscheln wurde das Procedere im Jahr 2024 geringfügig adaptiert und von Mitte März bis Mitte November fortgeführt. Es erfolgten zwei Fütterungen pro Woche mit jeweils 10 ml Algenfutter – dieses wurde für zumindest 60 Minuten im Kreislauf geführt. Im Verlauf des Projektjahres 2024 verstarben vier Aist- und zwei Naarn-Muscheln (Tab. 1). Hervorzuheben ist dabei, dass zwei Aist-Tiere besonders groß und damit vermutlich bereits sehr alt waren. Diese werden daher als natürliche Abgänge betrachtet. Zudem wurde eine Leerschale, die bereits deutliche Auflösungserscheinungen zeigte, gefunden – dieses Tier war aus fachlicher Sicht bereits zumindest ein Jahr lang tot und ist damit jedenfalls nicht im Jahr 2024 verstorben.

Insgesamt deuten die diesjährigen Ergebnisse somit abermals auf positive Effekte der Zufütterung auf die Adultmuscheln hin. Daher wird die Fortführung der Prozedur empfohlen.



Abb. 2 Herstellung des temporären geschlossenen Kreislaufs in der Muschelrinne. Eine Teichpumpe wird am flussabwärtigen Ende der Muschelrinne eingebracht (links), diese pumpt das Wasser über einen Schlauch zum flussaufwärtigen Ende (rechts).

Tab. 1 Auflistung jener Tage im Jahr 2024, an denen tote Flussperlmuscheln in der Muschelzuchtanlage gefunden wurden.

Datum	Anzahl toter Aist-Muscheln	Anzahl toter Naarn-Muscheln
09.02.2024	1	-
19.03.2024	1	-
11.04.2024	1	-
17.04.2024	-	1
27.08.2024	-	1
29.08.2024	1	-
Gesamt	4	2

2.1.3 Übersiedelung von adulten Naarn-Muscheln

Am 30.07.2024 erfolgte eine Kontrolle eines bekannten Muschelstandorts in der Naarn. Hintergrund war, dass adulte Flussperlmuscheln gesucht wurden, um diese in die Muschelzuchtanlage in Kefermarkt zu übersiedeln und für die Nachzucht zu verwenden. Dadurch sollten die Ausfälle der letzten Jahre kompensiert und der Nachzuchterfolg in den kommenden Jahren zusätzlich gesteigert werden.

Im Vorfeld wurde Rücksprache mit dem betroffenen Fischereirevier sowie mit dem Pächter und Fischereiberechtigten gehalten – diese genehmigten die Nachsuche.

Im Zuge der Nachsuche konnten insgesamt 19 Tiere verortet werden. Dies war besonders erfreulich angesichts der Tatsache, dass im Zuge der letzten Kartierung (aus dem Jahr 2023) lediglich zwei Individuen in der maßgeblichen Gewässerstrecke vorgefunden wurden (Csar & Gumpinger, 2023). Dieser deutliche Unterschied ist auf die wesentlich günstigeren Kartierungsbedingungen im Sommer 2024 zurückzuführen.

Elf der insgesamt 19 Tiere wurden in die Muschelzuchtanlage überführt (Abb. 3). Somit werden aktuell wieder 50 Naarn-Muscheln in Kefermarkt gehalten.



Abb. 3 Die adulten Flussperlmuscheln unmittelbar nach der Bergung aus der Naarn.

2.1.4 Hochwasser in Österreich

Mitte September 2024 trat ein äußerst starkes Hochwasser in Österreich auf, wodurch die Pegel in den Projektgewässern mehrheitlich auf mehr als HQ10 anstiegen. Dieses hatte folglich gravierende Auswirkungen auf das Artenschutzprojekt.

Im Bereich der Muschelzuchtanlage führten die hohen Wassermengen dazu, dass das Einlaufbauwerk in der Flanitz vollständig zerstört und die Zuleitungsrohre mit mobilisiertem Sediment verstopft wurden (Abb. 4). Außerdem wurde die Containeranlage überflutet, da sich Treibgut in den Absperrgittern der Muschelrinnen verfang und einen Rückstau erzeugte. Zudem wurden die Elektrischen Warnsysteme und die Unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) beschädigt.



Abb. 4 Das zerstörte Einlaufbauwerk unmittelbar nach dem Hochwasser.

Wartungs- und Reparaturmaßnahmen wurden seitens des Büros blattfisch e.U. noch während des Hochwassers sowie unmittelbar danach durchgeführt. Im Bereich der Muschelzuchtanlage wurde die Wasserversorgung mittels der Notfallpumpe – welche sich in einem angrenzenden Teich befindet – sichergestellt und die Muschelrinnen umgehend von den hohen Schlammablagerungen und dem Treibgut befreit. Nachdem der Abfluss wieder im Bereich von MQ war, wurden das Einlaufbauwerk repariert und das Zuleitungssystem mit Hilfe der lokalen Feuerwehr freigespült. Durch die rasche Umsetzung von Maßnahmen konnten Verluste bei den Adultmuscheln oder Bachforellen vollständig vermieden werden.

Die elektrischen Systeme und die USV konnten bis dato noch nicht vollständig repariert werden. Allerdings wurden in der Muschelzuchtanlage Membranpumpen installiert, um eine ausreichende Sauerstoffversorgung der gehälterten Fische auch im Falle einer temporären Unterbrechung der Wasserzufuhr sicherzustellen. Zudem wird die Anlage täglich kontrolliert, um eventuell auftretende Verringerungen des Wasserzuflusses rasch erkennen zu können. Bis zur Berichterstellung (Stand: Februar 2025) war die Wasserzufuhr zu keinem Zeitpunkt unterbrochen oder eingeschränkt.

In den Projektgewässern waren die Effekte des Hochwassers ebenso spürbar: so wurden in der Kleinen Naarn sämtliche Hälterungssysteme infolge des Hochwasser weggespült. Im Gießenbach-Mühlbach wurde die flussaufwärtigste Holzkiste, mit Aist-Jungmuscheln des Jahrgangs 2013, durch die auftretenden Kräfte zerstört.

Die Holzkisten in der Kleinen Naarn wurden unmittelbar nach dem Abklingen des Hochwassers gesucht. Im Zuge dessen konnte eine Holzkiste wiedergefunden werden – bei dieser wurde jedoch der Deckel zerstört und die Jungmuscheln ausgespült. Es bleibt zu hoffen, dass die Tiere in der Kleinen Naarn verblieben sind und sich womöglich an einem geeigneten Standort etablieren können.

Im Gießenbach-Mühlbach wurde die betroffene Holzkiste ausgetauscht und dabei die gehälterten Jungmuscheln kontrolliert. Ursprünglich befanden sich 50 Jungmuscheln in der Holzkiste. Von diesen konnten 46 lebende Individuen sowie zwei Leerschalen wiedergefunden werden. Folglich wurden lediglich zwei Tiere ausgespült. Aufgrund der Größe der Tiere besteht die Möglichkeit, dass diese im kommenden Jahr mittels Schauglas wiedergefunden werden.

2.1.5 Künstliche Infestation der Wirtsfische

Auch im Projektjahr 2024 wurde versucht, die gehälterten Bachforellen künstlich mit Flussperlmuschel-Larven zu infestieren, um den Ernteerfolg im Projektjahr 2025 weiter zu steigern. Im Gegensatz zu den Vorjahren wurden die Bachforellen aber größtenteils nicht in Kefermarkt, sondern in einer Teichanlage in Bayern gehältert. Hintergrund war, dass die Ergebnisse der diesjährigen Jungmuschel-Ernte und Aufzucht darauf hindeuten, dass das Hältergewässer Flanitz negative Auswirkungen auf den Nachzuchterfolg hat (siehe Kapitel 2.2).

Die verwendeten Bachforellen stammten aus einer bayerischen Zuchtanlage, von welcher die Fussperlmuschel-Arbeitsgruppe rund um Dr. Marco Denic bereits seit vielen Jahren ihre Wirtsfische bezieht. Mit dem maßgeblichen Bachforellen-Stamm werden in Bayern bereits seit mehreren Jahren große Erfolge bei der Flussperlmuschel-Nachzucht verzeichnet.

Ab Ende Juli wurden die Muschelrinnen in der Muschelzuchtanlage mehrmals pro Woche kontrolliert. Bereits zu Beginn der Kontrollen konnte reifes Larvenmaterial von trächtigen Aist-Muscheln gewonnen werden. Dieses wurde umgehend nach Bayern gebracht, um dort eine künstliche Infestation der Wirtsfische durchzuführen. Von den Naarn-Adultmuscheln konnte Ende August mehrfach reifes

Material gewonnen werden – auch dieses wurde nach Bayern gebracht, wo erfolgreich Bachforellen infestiert werden konnten. Somit war es in diesem Jahr möglich, mehrere Hundert Bachforellen sowohl mit Aist- als auch mit Naarn-Glochidien zu infestieren. Diese Fische werden aktuell in der Teichanlage in Bayern gehältert – dort wird auch die Jungmuschelernte im Sommer 2025 stattfinden. Zusätzlich erfolgte auch eine künstliche Infestation der Wirtsfische mit Larven des Leitenbach-Stammes (siehe Kapitel 2.2.1).

Hinsichtlich der methodischen Vorgehensweise bei der künstlichen Infestation wurde folgendermaßen vorgegangen: die Fische wurden in einen großen Bottich mit Frischwasser überführt und das Larvenmaterial hinzugegeben. Anschließend wurde das Wasser für etwa 10 bis maximal 20 Minuten kontinuierlich durchmischt und währenddessen Wasser aus dem Bottich geschöpft und wieder in diesen geleert, um eine ausreichende Sauerstoffversorgung der Fische zu gewährleisten sowie für eine zusätzliche Durchmischung zu sorgen. Nach der Beendigung der künstlichen Infestation wurden die Fische zurück in ihre Fischbecken überführt.

Insgesamt konnten im Sommer 2024 etwa 750 Bachforellen in Bayern mit Muschellarven aller drei Muschelstämme infestiert werden. Infolge der sehr hohen Temperaturen im August und September 2024 traten jedoch Ausfälle bei den gehälterten Bachforellen auf. Zudem kam es zu nicht letztgültig erklärbaren Verlusten bis Ende November 2024 – diese wurden womöglich durch die sogenannten „Kaltwasserkrankheit“ verursacht. Die Ausfälle konnten jedoch eingedämmt werden. Aktuell sind sämtliche vorhandenen Fische vital – konkret etwa 200 Aist-, 140 Naarn- und 180 Leitenbach-Fische. Somit ist die Ernte von Muscheln aller drei Kohorten im kommenden Jahr möglich.

Zusätzlich wurden rund 100 Fische im Naarn-Fischbecken in Kefermarkt gehältert. Bei diesen Tieren wurde keine künstliche Infestation durchgeführt. Stattdessen ist davon auszugehen, dass die Fische – wie in den vergangenen Jahren – halbnatürlich infestiert werden, indem die ausgestoßenen Glochidien in die Fischbecken gespült werden und dort in Kontakt mit den Fischkiemen kommen. Die Wirtsfische dienen als Vergleichsgruppe, um den Einfluss des Hältergewässers auf den nachfolgenden Aufzuchterfolg weiter untersuchen zu können.

Im Herbst 2024 erfolgte eine stichprobenartige Infestationskontrolle der in Bayern und Kefermarkt gehälterten Fische – dabei konnte festgestellt werden, dass die Infestation bei sämtlichen Stämmen erfolgreich war (Abb. 5).



Abb. 5 Mit Flussperlmuschel-Larven infestierte Bachforelle. Im Zuge der Kontrolle kam das Tier in keinerlei Weise zu Schaden.

2.1.6 Jungmuschelernte von infestierten Wirtsfischen

Bei der diesjährigen Ernte wurden Aist-, Naarn- und Leitenbach-Jungmuscheln von halbnatürlich und künstlich infestierten Bachforellen gewonnen.

Der Fokus lag abermals auf der Suche nach der Ursache für den geringen Aufzuchterfolg der Vorjahre. Es bestand unter anderem die Vermutung, dass das Hältergewässer der infestierten Wirtsfische einen negativen Einfluss auf die darauffolgende Muschelernte und -Aufzucht hat. Es wurden daher folgende Maßnahmen zur Identifikation des Problems im Vorfeld der Muschelernte umgesetzt:

- Im Spätsommer 2023 wurden einerseits, wie bisher, Bachforellen in der Muschelzuchtanlage in Kefermarkt mit Glochidien des Aist- und Naarn-Stammes infestiert. Die Fische wurden bis zum Start der Muschelernte in Kefermarkt gehältert und dort erfolgte auch die Muschelernte in bewährter Weise.
- Andererseits wurden Bachforellen in eine Teichanlage in Tschechien überführt und dort mit Glochidien des Naarn- und Leitenbach-Stammes infestiert. Die Tiere wurden bis zum Frühjahr dort gehältert und anschließend nach Bayern überführt, da die Muschelernte dort in der Anlage von Marco Denic durchgeführt wurde.
- Zuletzt wurden Fische in einer speziell errichteten Anlage am Leitenbach mit Glochidien des Leitenbach-Stammes infestiert. Diese Fische wurden anschließend nach Kefermarkt transportiert, wo sie bis zum Start der Muschelernte gehältert wurden. Die Muschelernte erfolgte gemeinsam mit den beiden Fisch-Kohorten, die in Kefermarkt infestiert wurden (Tab. 2).

Tab. 2 *Auflistung der vorhandenen Fisch-Kohorten, die in Kefermarkt und in Bayern (vormals Tschechien) gehältert werden.*

Kefermarkt	Bayern (vormals Tschechien)
Fische mit Aist -Glochidien	
Fische mit Naarn -Glochidien	Fische mit Naarn -Glochidien
Fische mit Leitenbach -Glochidien	Fische mit Leitenbach -Glochidien

Außerdem wurden einige Vorbereitungen im Vorfeld der Muschelernte getroffen, um einen idealen Ablauf sicherzustellen:

- Es erfolgte eine regelmäßige Kontrolle der mit Flussperlmuschel-Larven infizierten Bachforellen, um – gemeinsam mit den Messungen der Tagesgrade – den idealen Startpunkt für die diesjährige Jungmuschelernte abschätzen zu können.
- Das Feinsediment-Absatzbecken flussauf der Muschelzuchtanlage in Kefermarkt – welches im Jahr 2018 errichtet wurde, um Einschwemmungen von Feinanteilen in die Flanitz zu verhindern – wurde kontrolliert. Dabei konnte die Funktionsfähigkeit des Absatzbeckens festgestellt werden.

- Es erfolgte eine gründliche Wartung der Muschelzuchtanlage sowie eine Kontrolle der gesamten Ernteausrüstung, um eventuell auftretende Abnützungen vorzeitig erkennen zu können.

Ursprünglich war geplant, wie bereits im Jahr 2023 eine Elektrobefischung im Leitenbach durchzuführen, um natürlich infestierten Bachforellen für die Muschelernte zu gewinnen. Die Ergebnisse der Vorjahre haben allerdings gezeigt, dass durch diese Methodik nur wenige schwach infestierten Fische gefangen werden können, da im Leitenbach offensichtlich Defizite hinsichtlich der Wirtsfische vorherrschen (Daill et al., 2024). Somit wurde im Projektjahr 2024 auf eine Elektrobefischung verzichtet – stattdessen wurden die freigewordenen Kapazitäten für die Betreuung der zusätzlich geernteten Jungmuscheln aus Bayern verwendet.

Die Muschelernte wurde in Kefermarkt beziehungsweise in Bayern durchgeführt. In Kefermarkt wurden die Wirtsfische für die Muschelernte in drei Erntebecken überführt, mithilfe derer die abfallenden Jungmuscheln in drei Sieben gesammelt werden konnten. Das Material, welches sich in diesen Sieben gesammelt hatte, wurde ein- bis dreimal pro Woche ins Labor des Büros blattfisch e.U. überführt und dort unter dem Binokular auf Jungmuscheln untersucht. In Bayern wurde in Abstimmung mit Marco Denic an mehreren Terminen das gesamte Material, welches sich am Grund der dortigen Fischbecken abgelagert hatte, durch ein Sieb mit einer Maschenweite von rund 300 µm gespült und anschließend in das Labor des Büros blattfisch e.U. gebracht – dort wurden die lebenden Jungmuscheln ebenfalls von dem restlichen Material getrennt.

Im April 2024 musste festgestellt werden, dass sich die Glochidienmengen auf den Kiemen der Bachforellen in Kefermarkt und in Bayern im Vergleich zu früheren Kontrollen im Herbst 2023 deutlich reduziert hatten. Es wird vermutet, dass die sehr hohen Wassertemperaturen im Winter 2023/2024 für den Rückgang verantwortlich sind. Bereits in den vergangenen Jahren konnte beobachtet werden, dass sich die Infestationsraten der Wirtsfische während besonders warmer Winter deutlich verringern – diese Beobachtung wurde auch von tschechischen Experten gemacht (persönliche Mitteilung von Dr. Ondřej Spisar).

Der Jungmuschelernte erfolgte vom 06.05.2024 bis zum 15.07.2024. Im Zuge dessen wurden insgesamt 16.988 Jungmuscheln geerntet und ins Labor nach Wels überführt. Die genauen Erntezahlen pro Muschel-Kohorte sind Tab. 3 zu entnehmen. Der Ernteverlauf wird in Abb. 6 und Abb. 7 dargestellt. Zur übersichtlicheren Darstellung wurden die Stämme auf zwei Grafiken aufgeteilt – der Ernteverlauf von Aist und Naarn ist in Abb. 6 veranschaulicht, jener des Leitenbach-Stammes in Abb. 7.

Tab. 3 Auflistung der geernteten Jungmuscheln pro Muschelstamm in Kefermarkt und in Bayern.

Kefermarkt	Bayern (vormals Tschechien)
Aist: 2.399 Jungmuscheln	
Naarn: 9.177 Jungmuscheln	Naarn: 4.417 Jungmuscheln
Leitenbach: 391 Jungmuscheln	Leitenbach: 604 Jungmuscheln
Gesamt 11.967 Jungmuscheln	Gesamt: 5.021 Jungmuscheln

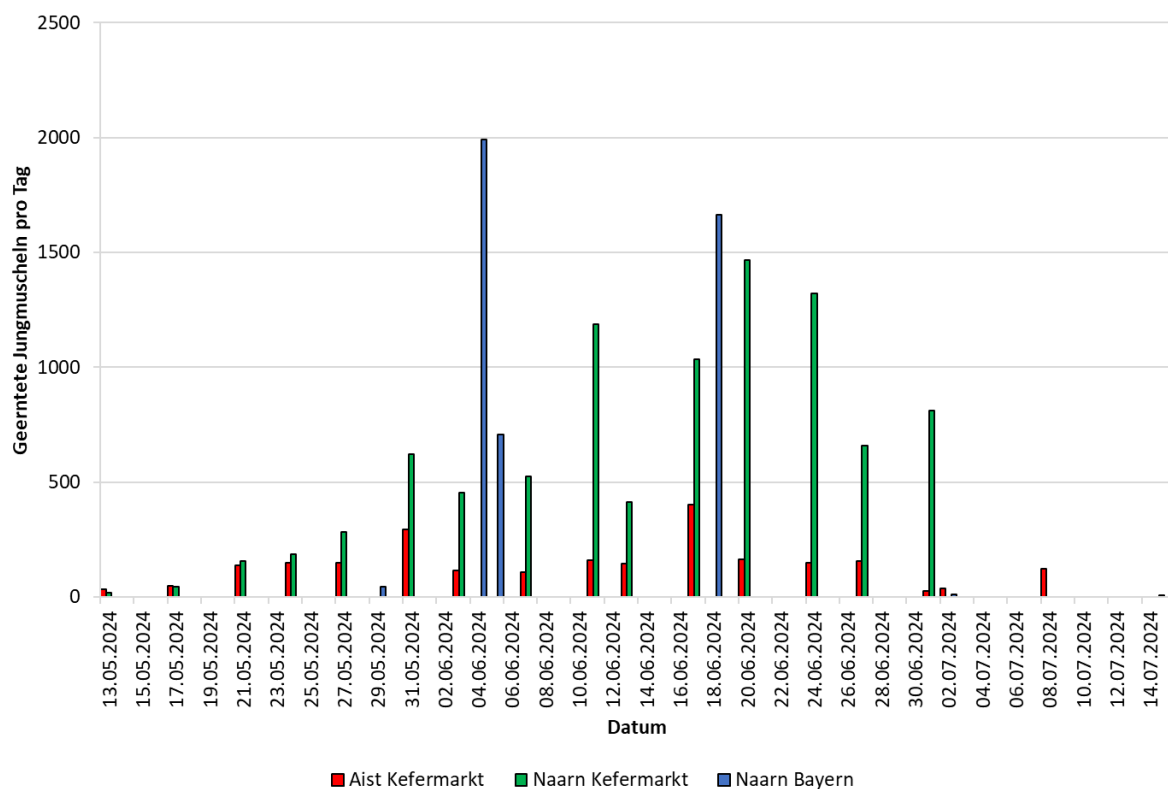


Abb. 6 Ernteverlauf bei den Aist- und Naarn-Jungmuscheln im Projektjahr 2024.

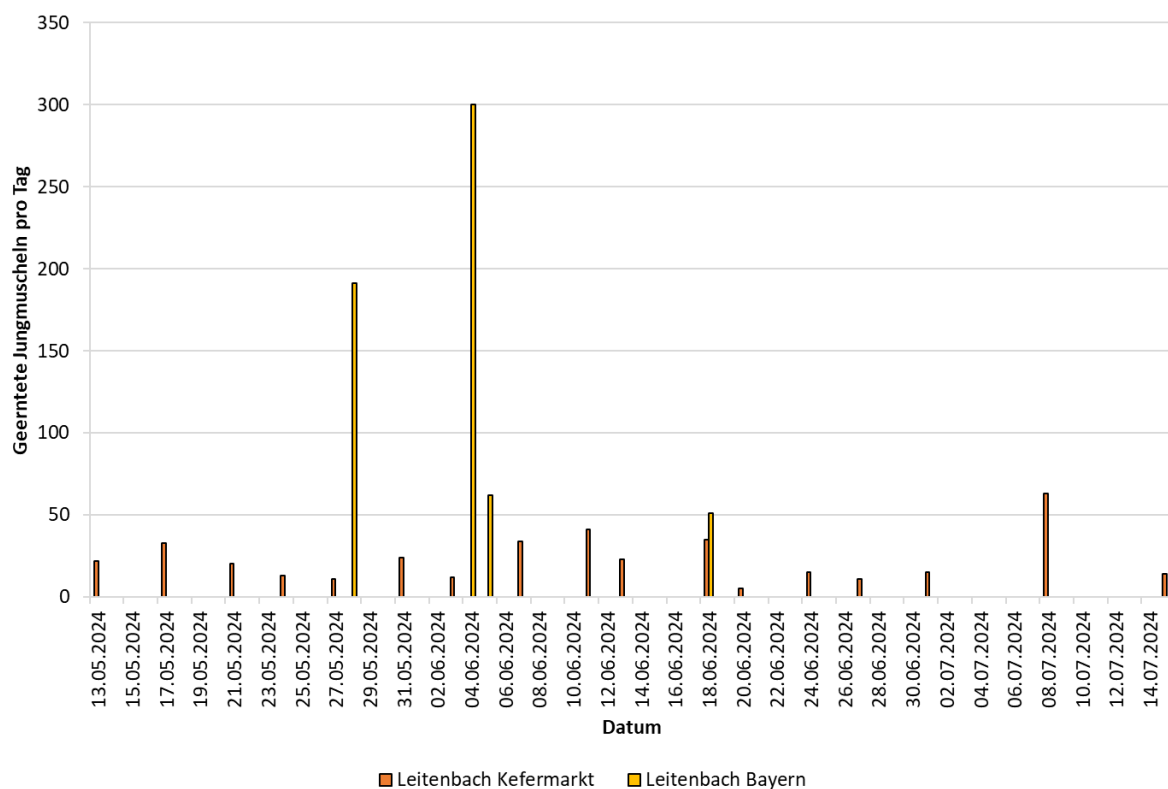


Abb. 7 Ernteverlauf bei den Leitenbach-Jungmuscheln im Projektjahr 2024.

Zusätzlich dazu wurden weitere etwa 3.000 Naarn-Jungmuscheln in Kefermarkt geerntet und direkt in eine Holzkiste überführt und in der Maltsch, im Bereich des Mühlgrabens in Stiegersdorf, ausgebracht. Die genaue Muschelzahl wurde nicht ermittelt, sondern das Erntematerial stichprobenartig ausgewertet und basierend darauf auf die Gesamtzahl hochgerechnet.

Im Projektjahr 2021 wurden erstmals bereits zum Zeitpunkt der Ernte deutliche Mangelercheinungen bei einem Teil der Jungmuscheln festgestellt – konkret waren dies weiße, ringförmige Zonen auf den Schalen mit reduzierter Sklerotisierung (Abb. 8) (Daill et al., 2021). Im Projektjahr 2024 traten diese zu Beginn der Ernte kaum in Erscheinung – mit fortschreitender Erntedauer nahm der Anteil an Individuen mit Mangelercheinungen jedoch stetig zu. Hervorzuheben ist außerdem, dass sowohl Muscheln aus Bayern als auch aus Kefermarkt betroffen waren – wobei jene aus Bayern in einem deutlich geringeren Ausmaß.

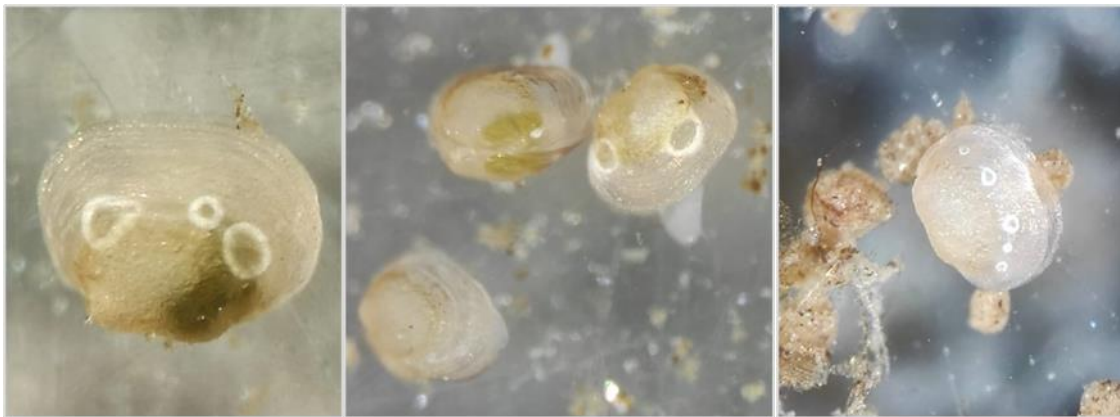


Abb. 8 Mangelercheinungen bei juvenilen Flussperlmuscheln.

Um mögliche Stoßbelastungen mit Nähr- oder Schadstoffen dokumentieren zu können, wurde im Projektjahr 2024 abermals eine Dauermesssonde zur Messung der Leitfähigkeit sowie des Wasserstands und der Wassertemperatur in der Flanitz ausgebracht (Abb. 9). Die Leitfähigkeit bewegte sich im gesamten Messzeitraum zwischen 32,3 $\mu\text{S}/\text{cm}$ und 161,0 $\mu\text{S}/\text{cm}$, wobei der höchste gemessene Wert 172,0 $\mu\text{S}/\text{cm}$ war. Somit wurde der für die Flussperlmuschel kritische Wert von 200 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (Moorkens, 2000) zu keinem Zeitpunkt erreicht.

Anhand der Grafik wird zudem ersichtlich, dass besonders von Mai bis September immer wieder merkliche Abfälle der Leitfähigkeit festzustellen waren. Diese gingen stets mit einem Anstieg des Wasserstands einher, weshalb von einem Verdünnungseffekt infolge eines Niederschlagsereignisses auszugehen ist. Besonders verdeutlicht wird dies durch den starken Leitfähigkeitsabfall Mitte September, welcher mit dem Auftreten eines starken Hochwassers (siehe Kapitel 2.1.4) einherging.

Im Februar und März zeigen die Messdaten deutliche und nachhaltige Abfälle des Wasserstandes. Die Ursache dafür ist, dass an diesen Tagen die Position der Messsonde verändert wurde, um eine optimale Messung zu ermöglichen – da die Messsonde stets den Wasserstand am jeweiligen Standort misst und als Referenzwert verwendet, hat sich durch die Positionsveränderung auch dieser Ausgangswert geringfügig verändert.

Die Wassertemperatur der Flanitz erreichte im Messzeitraum maximal 21,2 °C und lag damit ebenso deutlich unter dem aus der Literatur bekannten Grenzwert von 25,0 °C (Moog et al., 1993). Insgesamt

war anhand der Messwerte im gesamten Projektjahr 2024 von keinen negativen Beeinträchtigungen auf die gehälterten Flussperlmuscheln und Bachforellen auszugehen.

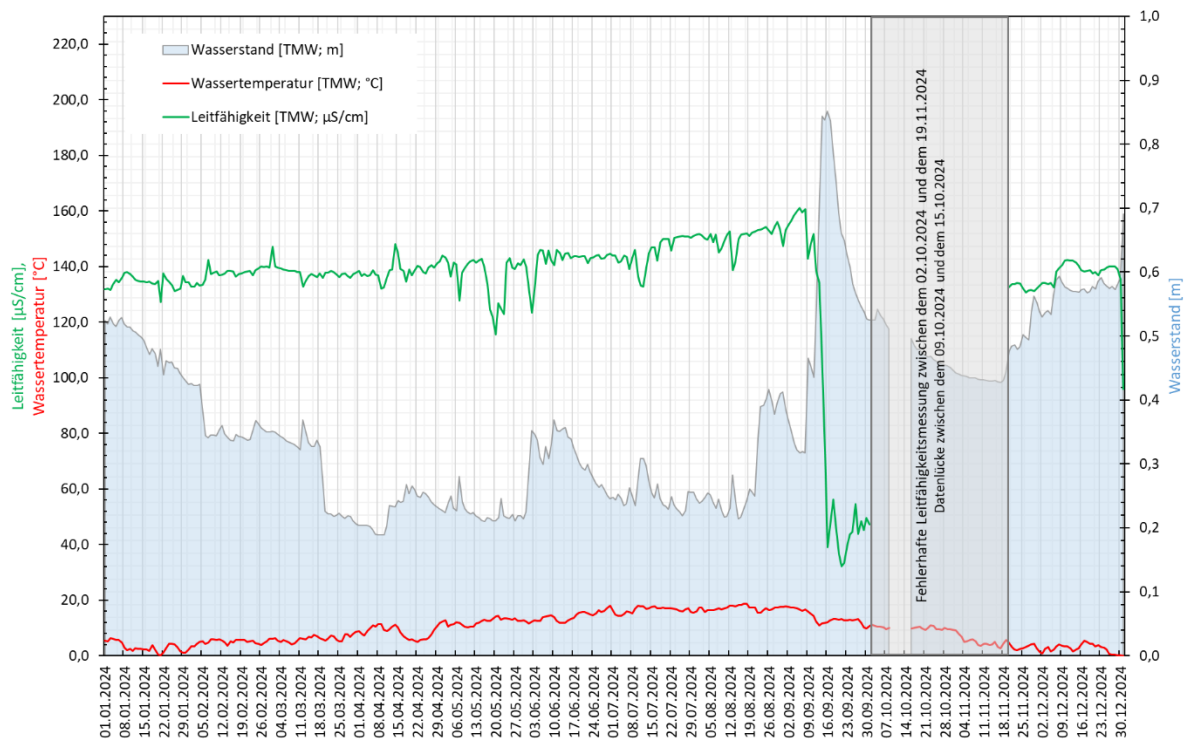


Abb. 9 Leitfähigkeit, Wassertemperatur und Wasserstand der Flanz im Messzeitraum 2024 (Darstellung der Tagesmittelwerte; TMW). Infolge des Hochwassers vom September 2024 wurde die Messsonde beschädigt, weshalb zwischen dem 09.10.2024 und dem 15.10.2024 keine Datenaufzeichnung erfolgte. Die Leitfähigkeitsmessung war zwischen dem 02.10.2024 und dem 19.11.2024 fehlerhaft und wurde daher von der Darstellung exkludiert.

2.2 Aufzucht der Jungmuscheln

Sämtliche 16.988 geernteten Jungmuscheln wurden in das Labor des Büros blattfisch e.U. transportiert und mit Frischwasser und Nahrung versorgt. Die Individuen sämtlicher Kohorten wurden gleich betreut – dadurch konnten die Überlebens- und Wachstumsraten miteinander verglichen und anhand eventuell auftretender Unterschiede Rückschlüsse auf die Ursache gezogen werden.

Im Zuge der Muschelaufzucht konnten tatsächlich deutliche Unterschiede zwischen den Lokalitäten festgestellt werden. So waren die Jungmuscheln aus Bayern durchwegs vital mit hervorragenden Überlebens- und Zuwachsraten (Abb. 10). Im Gegensatz dazu trat bei den Jungmuscheln aus Kefermarkt mehrheitlich das bekannte Muster der letzten Jahre auf: nach einer Anfangsphase im Labor, in der die Tiere vital waren und kontinuierlich wuchsen, verschlechterte sich der Zustand der Tiere ab Totallängen zwischen 500 – 700 µm stetig (Abb. 11). Besonders deutlich war dieses Muster beim Aist-Stamm, der ausschließlich in Kefermarkt geerntet wurde, ausgeprägt. Trotz intensiver Betreuung verstarben bis Anfang Oktober sämtliche Aist-Jungmuscheln. Von den Naarn- und Leitenbach-Jungmuscheln aus Kefermarkt konnte zumindest ein Teil erfolgreich in die Projektgewässer ausgebracht werden. Die weitaus höchsten Überlebensraten wurden bei den bayerischen Muscheln erreicht (siehe Kapitel 2.3).

Hervorzuheben ist, dass im Projektjahr 2024 nahezu keine Probleme mit Pilzerkrankungen während der Laboraufzucht auftraten.

Zusätzlich zur Aufzucht im Labor wurde ein Teil der Naarn-Jungmuscheln, die in Kefermarkt geerntet wurden, direkt in Holzkisten überführt und in der Malsch ausgebracht. Dadurch sollte, wie bereits in den Vorjahren, ermittelt werden, ob diese Aufzuchtmethode bei dem verwendeten Muschelstamm erfolgreich ist. Die Holzkiste wurde von Juli bis Oktober regelmäßig gesäubert, um bestmögliche Hälterungsbedingungen für die Jungmuscheln gewährleisten zu können. Jedoch zeigte sich bei einer Kontrolle im Oktober 2024, dass kein Tier die Hälterung in der Holzkiste überlebt hat. Dieses Ergebnis ist aus fachlicher Sicht jedoch nicht auf die Methodik oder das Hochwasser vom September 2024, sondern auf die Vitalität der Jungmuscheln zurückzuführen.



Abb. 10 Vitale Naarn-Jungmuscheln, die in Bayern geerntet wurden.



Abb. 11 Im Vergleich dazu war die Vitalität der Naarn-Jungmuscheln, die in Kefermarkt geerntet wurden, deutlich geringer.

2.2.1 Nachzucht Leitenbach - Künstliche Infestation von Bachforellen mit Glochidien des Leitenbach-Stammes

Wie bereits im Vorjahr war geplant, Bachforellen mit Glochidien des Leitenbach-Stammes künstlich zu infestieren. Zu diesem Zweck wurde im Sommer 2024 jene Anlage, die im Projektjahr 2022 konzipiert wurde (siehe Daill et al., 2023), erneut im Mühlengebäude der Furthmühle am Leitenbach aufgebaut (Abb. 12, links). Die Anlage war dem Aufbau der Muschelzuchtanlage in Kefermarkt nachempfunden und bestand aus einer Fließrinne und einem nachgeschalteten Fischbecken. Die Fließrinne wurde mit Schotter aus dem angrenzenden Leitenbach befüllt und 27 adulte, trächtige Flussperlmuscheln in diese übersiedelt (Abb. 12, rechts oben). Das Fischbecken (Abb. 12, rechts unten) blieb im Projektjahr 2024 leer und wurde zur Gewinnung von abgelagertem Larvenmaterial verwendet. Über zwei Versorgungspumpen wurde permanent Frischwasser aus dem angrenzenden Mühlbach in die Fließrinne geleitet, welches weiter ins Fischbecken floss.

Die verwendeten Bachforellen wurden, wie bereits beschrieben, in einer Teichanlage in Bayern gehältert, um die Tiere dort vor Ort mit Glochidienmaterial infestieren zu können.

Die Anlage wurde regelmäßig kontrolliert, um einerseits einen optimalen Betrieb gewährleisten und andererseits, um reifes Glochidienmaterial für die Infestation der Bachforellen gewinnen zu können. Im Zuge dessen konnte in der zweiten Augushälfte mehrfach ein Ausstoß von reifem Larvenmaterial festgestellt werden. Dieses wurde umgehend nach Bayern transportiert und dort die gehälterten Bachforellen infestiert. Somit konnte die künstliche Infestation mit Leitenbach-Muschellarven erfolgreich durchgeführt werden. Details zu der Anzahl der vorhandenen Leitenbach-Wirtsfische sind dem Kapitel 2.1.5 zu entnehmen.



Abb. 12 Links: Im Mühlengebäude der Furthmühle errichtete Anlage zur Hälterung der Adultmuscheln und Wirtsfische; Rechts oben: Detailansicht der Muschelrinne mit den darin gehälterten Flussperlmuschel; Rechts unten: Fischbecken mit Bachforellen aus einer lokalen Fischzucht.

2.3 Ausbringung der nachgezüchteten Jungmuscheln

Vom 06. August bis zum 01. Oktober konnten an fünf Terminen insgesamt 2.358 Jungmuscheln ausgebracht werden. Entsprechend der beobachteten Muster während der Laboraufzucht entfiel ein Großteil davon auf Exemplare, die in Bayern geerntet wurden. So konnten insgesamt 554 Individuen aus Kefermarkt ausgebracht werden, wobei 549 Tiere dem Naarn-Stamm zuzuordnen waren und lediglich 5 Leitenbach-Jungmuscheln die Laborphase überlebten. Dies entspricht jeweiligen Überlebensraten von 6,0 % (Naarn) und 1,3 % (Leitenbach) und einer Gesamt-Überlebensrate von 4,6 %. Im Vergleich dazu konnten von den Jungmuscheln aus Bayern insgesamt 1.804 Exemplare ausgebracht werden – 1.683 Naarn-Tiere (38,1 %) und 121 Leitenbach-Tiere (20,0 %). Dies entspricht einer erfreulich hohen Gesamt-Überlebensrate von 35,9 % – einem der höchsten jemals erreichten Werte im Verlauf des Artenschutzprojekts!

Hervorzuheben ist, dass etwa 1.000 Exemplare zum Zeitpunkt der Ausbringung die kritische Totallänge von zumindest 900 µm noch nicht erreicht hatten. Hierbei ist jedoch zu betonen, dass der Anteil bei den Jungmuscheln aus Kefermarkt abermals höher war, als bei jenen aus Bayern. Zudem ist festzuhalten, dass auch diese kleineren Tiere zum Zeitpunkt der Ausbringung größtenteils sehr vital waren, sodass aus fachlicher Sicht jedenfalls die Möglichkeit besteht, dass auch ein Teil dieser Exemplare den ersten Winter überlebt.

Dementsprechend waren die Naarn-Jungmuscheln aus Kefermarkt zum Zeitpunkt der Ausbringung im Mittel etwa 880 µm lang, während die Naarn-Exemplare aus Bayern Durchschnittswerte von rund 900 µm aufwiesen. Die Leitenbach-Jungmuscheln aus Kefermarkt waren im Durchschnitt 1.070 µm lang, wobei es sich hierbei nur um fünf Individuen handelte – jene aus Bayern erreichten durchschnittliche Längen von rund 906 µm (Abb. 13).

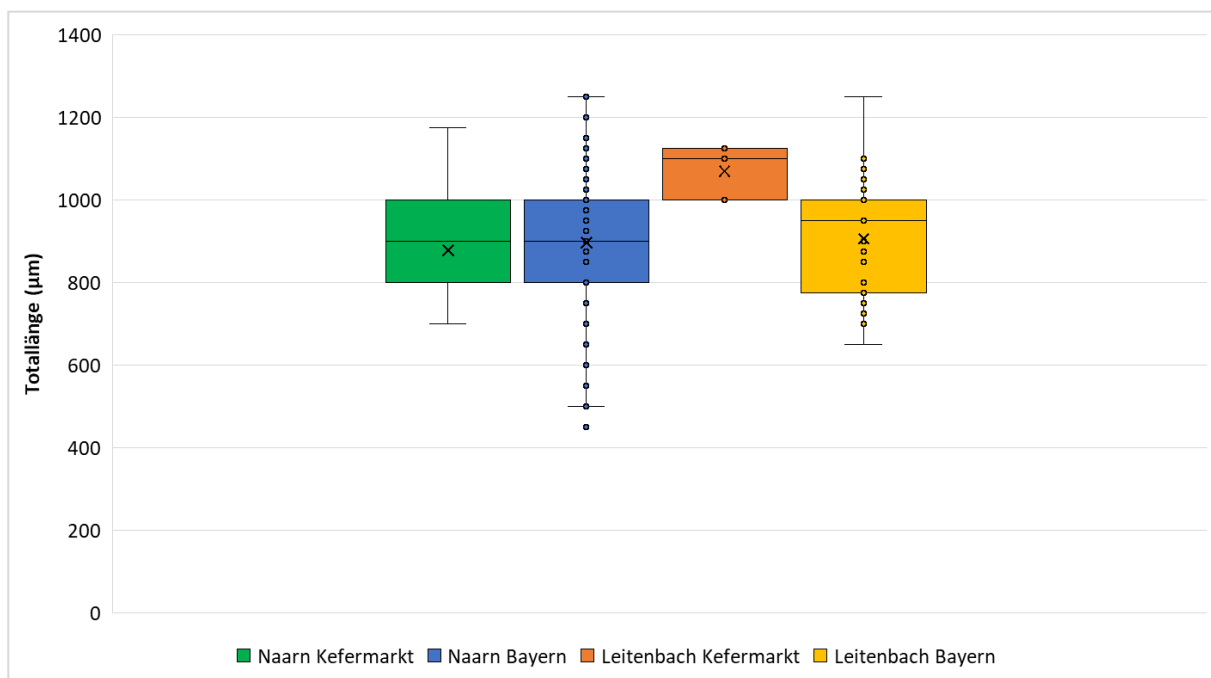


Abb. 13 Körperlängen sämtlicher ausgebrachter Jungmuscheln des Erntejahrgangs 2024.

2.3.1 Freilassung von Jungmuscheln in der Waldaist

Mitte Oktober konnten erstmals in der Projektgeschichte nachgezüchtete Aist-Jungmuscheln in der Waldaist freigelassen werden. Als Standort dafür wurde ein Gewässerabschnitt in der Waldaist, dessen Eignung für Flussperlmuscheln im Zuge eines mehrjährigen Biomonitorings mit nachgezüchteten Jungmuscheln bestätigt werden konnte, ausgewählt. In diesem Bereich befindet sich zudem eine stabile Flussperlmuschel-Population.

In dem maßgeblichen Gewässerabschnitt wurden 34 Jungmuscheln des Jahrgangs 2013, die zuvor mit gelben Nummernplättchen markiert wurden, ausgebracht (Abb. 14). Diese waren zum Zeitpunkt der Ausbringung im Durchschnitt 4,5 cm lang. Erfreulicherweise konnten einzelne Exemplare bei späteren Kontrollen des Standorts wiedergefunden werden. Dies deutet darauf hin, dass der Standort von den Jungmuscheln angenommen wurde.

Im Jahr 2025 wird der Standort regelmäßig kontrolliert, um dessen langfristige Eignung zu ermitteln. Sollten die Bedingungen auch weiterhin günstig bleiben, werden weitere Jungmuscheln dort freigelassen.



Abb. 14 Die ausgebrachten Jungmuscheln wurden zuvor markiert, um deren Identifikation zu einem späteren Zeitpunkt zu ermöglichen.

2.4 Fazit der Jungmuschel-Nachzucht von 2023 bis 2025

In den vergangenen Jahren bestanden sowohl beim Aist- als auch beim Naarn-Stamm massive Probleme bei der Aufzucht der geernteten Jungmuscheln. Aufgrund dessen wurde bereits in der vierten Projektphase des Artenschutzprojektes „Vision Flussperlmuschel“ eine Vielzahl an Adaptierungen bei der Jungmuschelaufzucht umgesetzt, um die Problemquelle identifizieren beziehungsweise eingrenzen zu können. Dadurch konnte, unter anderem, die methodische Vorgehensweise bei der Aufzucht als Einflussfaktor zweifelsfrei ausgeschlossen werden – zudem war es möglich, die Ursache auf mehrere potentielle Faktoren einzugrenzen (Daill et al., 2023).

So deuteten die bisherigen Ergebnisse darauf hin, dass einer der folgenden Faktoren für den geringen Nachzuchterfolg verantwortlich ist:

- Das Hältergewässer hat einen negativen Einfluss auf die Glochidienentwicklung und die nachfolgende Vitalität der Jungmuscheln.
- Die Vitalität der Muttertiere ist so gering, dass diese negative Auswirkungen auf die Jungmuscheln hat.
- Der verwendete Wirtsfischstamm ist genetisch inkompatibel mit den verwendeten Muschelstämmen.

Es wurden daher weitere Maßnahmen umgesetzt, um die konkrete Ursache für den anhaltend geringen Aufzuchterfolg zu identifizieren. So wurden im Projektjahr 2023 – zusätzlich zu den halbnatürlich infestierten Zuchtfischen in der Muschelzuchtanlage – mit Flussperlmuschel-Larven infestierten Wildfische aus der Waldaist gefangen und für die Muschelernte verwendet. Die Jungmuscheln von diesen Fischen verbrachten somit einen Großteil der Glochidienentwicklung in der Waldaist und wurden nur für wenige Wochen in der Flanitz gehältert. Gleichzeitig wurde ein Teil der infestierten Naarn-Fische während der Wintermonate in einer Teichanlage in Bayern gehältert, um Unterschiede in den Überlebensraten während der Jungmuschelaufzucht feststellen zu können. Die Ergebnisse zeigten klar, dass die Aist-Jungmuscheln von den Wildfischen, trotz identer Betreuung, deutlich vitaler waren als jene von den Zuchtfischen. Ebenso war ein Teil der Naarn-Jungmuscheln auffällig vital, was womöglich auf die positiven Effekte der Wirtsfischhälterung in Bayern zurückzuführen war. Insgesamt deuteten die Ergebnisse des Vorjahres somit abermals darauf hin, dass das Hältergewässer einen negativen Einfluss haben könnte (Daill et al., 2024). Außerdem konnte im Jahr 2023 der Grundstein für eine Trendumkehr bei der Jungmuschel-Nachzucht gelegt werden.

Im Projektjahr 2024 war es schließlich möglich, den Einfluss des Hältergewässers auf den Aufzuchterfolg detailliert zu untersuchen. Wie bereits in Kapitel 2.1.6 beschrieben waren mehrere Fisch-Kohorten, welche mit Glochidien der Stämme Aist, Naarn und Leitenbach infestiert wurden, vorhanden – diese wurden durchgehend in Kefermarkt bzw. in Tschechien und Bayern gehältert und jeweils vor Ort die Jungmuschelernte durchgeführt. Bei der nachfolgenden Laboraufzucht konnten tatsächlich deutliche Unterschiede zwischen den beiden Standorten (Kefermarkt und Bayern) festgestellt werden. So waren die Überlebensraten bei den bayerischen Jungmuscheln um ein Vielfaches höher, als jene der Exemplare aus Kefermarkt – insgesamt war es dadurch möglich, mehr als 2.000 vitale Jungmuscheln in diesem Jahr aufzuziehen und in die Projektgewässer auszubringen. Zu betonen ist in diesem Zusammenhang, dass die verwendeten Wirtsfische und Muschellarven aus den exakt selben Quellen stammten. Die Ergebnisse bestätigen daher die Annahme, dass tatsächlich das Hältergewässer maßgebliche Auswirkungen auf den Nachzuchterfolg hat.

Die diesjährigen Ergebnisse haben weitreichende Konsequenzen für das Artenschutzprojekt. So wird einerseits verdeutlicht, dass eine sinnvolle und effektive Nachzucht der oberösterreichischen Flussperlmuschelstämme nach wie vor möglich ist. Gleichzeitig wird jedoch offenbart, dass bei der Muschelzuchtanlage in Kefermarkt offensichtlich Probleme vorherrschen, die eine erfolgreiche Jungmuschelaufzucht beeinträchtigen. Es wurden daher, nach Rücksprache mit dem Auftraggeber, mehrere Maßnahmen umgesetzt, damit der hohe Nachzuchterfolg im Projektjahr 2024 auch in den kommenden Jahren erreicht werden kann, um so eine nachhaltige Trendumkehr zu erreichen:

Die Kooperation mit Marco Denic aus Bayern wurde nochmals vertieft. So wurde vereinbart, dass bei der Teichanlage in Bayern ein rund 24 m langer und 2 m breiter Teich permanent für die Hälterung von Wirtsfischen aus dem Artenschutzprojekt „Vision Flussperlmuschel“ zur Verfügung steht. Dieser wurde in weiterer Folge adaptiert, wodurch nun die parallele Hälterung von drei österreichischen Wirtsfisch-Kohorten (Aist, Naarn, Leitenbach) möglich ist. Aufgrund der Größe des Teiches können zudem problemlos mehrere Hundert Fische pro Kohorte gehältert werden (Abb. 15).



Abb. 15 Die adaptierte Teichanlage in Bayern erlaubt die Hälterung von bis zu drei Wirtsfisch-Kohorten.

Weiters wurde die Vorgehensweise bei der künstlichen Infestation der Wirtsfische angepasst. So wurden im Sommer 2024 die Glochidien der Muttertiere in Kefermarkt beziehungsweise in einer speziell errichteten Anlage am Leitenbach gesammelt und anschließend umgehend nach Bayern transportiert. Dort wurden die gehälterten Bachforellen künstlich infestiert (siehe Kapitel 2.1.5). Die Fische werden während der gesamten Glochidienentwicklung in Bayern gehältert. Zudem ist geplant, die Jungmuschelernte im Projektjahr 2025 abermals in Bayern durchzuführen. Somit sollten negative Effekte durch das Hältergewässer in jedem Fall ausgeschlossen werden können.

Insgesamt konnte die positive Entwicklung bei der Jungmuschel-Nachzucht, welche im Jahr 2023 gestartet wurde, im Jahr 2024 fortgesetzt werden – die Aufzucht in der Projektphase V kann daher jedenfalls als erfolgreich bezeichnet werden. Durch die umfassenden Maßnahmen, die im Projektjahr

2024 umgesetzt wurden, konnte zudem ein wichtiger Grundstein gelegt werden, um auf diesen guten Ergebnissen weiter aufzubauen und den Nachzuchterfolg in den kommenden Jahren noch weiter zu steigern.

2.5 Begleituntersuchungen

2.5.1 Überlebensraten in den Ausbringungsgewässern

Vom 25.03.2024 bis zum 28.03.2024 wurden die Überlebensraten der Jungmuscheln in sämtlichen ausgebrachten Hälterungssystemen kontrolliert. Die Werte wurden mit jenen der vorangehenden Auswertung vom April 2023 verglichen.

2.5.1.1 Gießenbach-Mühlbach

Im Gießenbach-Mühlbach wurden bei einem Großteil der Jahrgänge erfreulich hohe Überlebensraten von mehr als 90 % festgestellt (Abb. 16).

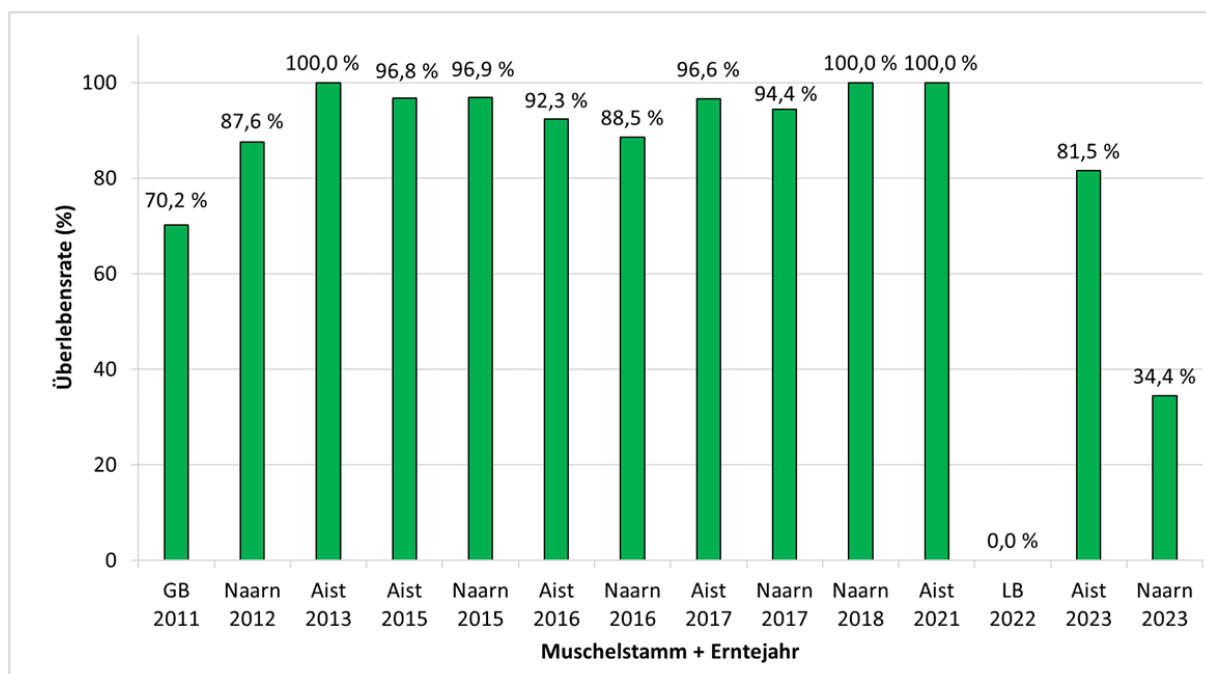


Abb. 16 Übersicht der Überlebensraten der im Gießenbach-Mühlbach gehälterten Jungmuscheln.

Nennenswerte Ausfälle traten unter anderem bei den ältesten Jahrgängen 2011 und 2012 sowie bei den Naarn-Muscheln des Jahrgangs 2016 auf. Die Ursache für die Ausfälle sind nicht zweifelsfrei bekannt. Gespräche mit anderen Flussperlmuschel-Experten ergaben, dass derartige Ausfälle bei älteren Muscheln auch bei anderen Arbeitsgruppen immer wieder auftreten. Lokale beziehungsweise temporär ungünstige Bedingungen im Gießenbach können aufgrund der überwiegend hohen Überlebensraten – vor allem bei den jüngeren Jahrgängen – ausgeschlossen werden. Ebenso kommt die Größe der Tiere als Ursache nicht in Frage, da die Aist-Jungmuscheln des Jahrgangs 2013 bereits deutlich größer als die oben genannten Kohorten sind und seit Jahren durchwegs hohe Überlebensraten erreichen. Eine mögliche Erklärung ist, dass sich die älteren Tiere in kritischen Entwicklungsphasen befinden, während derer einzelne Individuen versterben.

Der Totalausfall beim Leitenbach-Stamm des Jahrgangs 2022 ist darauf zurückzuführen, dass vom Vorjahr lediglich ein Tier übrig war.

Hervorzuheben sind die auffällig hohen Unterschiede bei den Überlebensraten der Aist- und Naarn-Jungmuscheln des Jahrgangs 2023, welche im Vorjahr geerntet, im Labor aufgezogen und im Spätsommer beziehungsweise im Herbst erstmals ausgebracht wurden. Bei einer näheren Betrachtung beider Kohorten wird ersichtlich, dass sämtliche Aist-Jungmuscheln bereits im August die kritische Totallänge von 1 mm erreicht hatten und somit in den Gießenbach ausgebracht werden konnten. Bei den Naarn-Jungmuscheln wurde ebenso ein Teil der Tiere bereits im August ausgebracht – von diesen überlebten 89,1 % den Winter, also ähnlich viele wie beim Aist-Stamm. Ein Großteil der Naarn-Jungmuscheln war jedoch erst im Oktober 1 mm lang beziehungsweise erreichte diese kritische Totallänge vor der Ausbringung nicht. Von diesen verstarben 98,7 %, wodurch die insgesamt geringere Überlebensrate der Naarn-Jungmuscheln zustande kam. Offensichtlich waren jene Tiere, die trotz des hohen Nahrungsangebots während der Laboraufzucht erst im Oktober ausgebracht werden konnten, bereits im Vorfeld nicht vital und daher zu schwach, um die Wintermonate zu überleben. Die Tiere, die im August ausgebracht wurden, waren hingegen erfreulich vital, was sich in den hohen Überlebensraten widerspiegelt.

Tab. 4 Anzahl der im Gießenbach ausgebrachten Jungmuscheln bei der letzten Kontrolle (April 2023) sowie die aktuellen Individuenzahlen (Stand: März 2024).

Muschelstamm	Individuenanzahl bei der letzten Kontrolle	Individuenanzahl aktuell
Gießenbach 2011	87	70
Naarn 2012	121	106
Aist 2013	50	50
Aist 2015	342	331
Naarn 2015	446	432
Aist 2016	26	24
Naarn 2016	87	77
Aist 2017	89	86
Naarn 2017	338	319
Naarn 2018	112	112
Aist 2021	1	1
Leitenbach 2022	1	0
Aist 2023	27	22
Naarn 2023	122	42
Gesamt	1.849	1.672

2.5.1.2 Schwarze Aist

In der Schwarzen Aist waren 34 Aist-Jungmuscheln aus dem Erntejahr 2013 und 132 Aist-Jungmuscheln aus dem Erntejahr 2015 in Holzkisten in der fließenden Welle ausgebracht. Vom Jahrgang 2013 überlebten sämtliche Jungmuscheln, beim Jahrgang 2015 verstarben lediglich zwei Tiere (Abb. 17). Die Überlebensraten beider Jahrgänge waren damit erfreulich hoch und heben die Eignung der Schwarzen Aist als Ausbringungshabitat abermals hervor.



Abb. 17 *In der Schwarzen Aist gehälterte Aist-Jungmuscheln des Jahrgangs 2015. Die Tiere waren erfreulich vital.*

2.5.1.3 Waldaist

In der Waldaist waren 26 Aist- Jungmuscheln aus dem Erntejahr 2015 und 31 Aist-Jungmuscheln aus dem Erntejahr 2017 ausgebracht. Zusätzlich wurden seit Oktober 2023 exakt zehn Aist-Jungmuscheln des Jahrgangs 2023 in der Waldaist gehältert. Beim Jahrgang 2015 überlebten sämtliche Tiere, der Jahrgang 2017 erreichte mit 27 lebenden Exemplaren eine Überlebensrate von 96,4 %. Vom Jahrgang 2023 überlebte lediglich eine Jungmuscheln, was einer Überlebensrate von 10 % entspricht. Jedoch ist hervorzuheben, dass diese niedrige Überlebensrate nicht auf eine unzureichende Qualität des Ausbringungsstandorts zurückzuführen ist. Vielmehr zeigt sich bei den Aist-2023-Jungmuscheln dasselbe Muster, welches bereits bei den Naarn-Tieren desselben Jahrgangs im Gießenbach festgestellt wurde: jene Jungmuscheln, die erst im Oktober in die Hältergewässer ausgebracht werden konnten, waren offensichtlich größtenteils zu schwach, um die Wintermonate zu überleben. Insgesamt bestätigen die Überlebensraten der Jahrgänge 2015 und 2017 die gute Eignung des Standortes.

2.5.1.4 Kleine Naarn

In der Kleinen Naarn wurden 26 Naarn-Jungmuscheln des Erntejahres 2015 und 31 Naarn-Jungmuscheln des Erntejahres 2017 gehältert. Der Jahrgang 2015 erreichte mit 21 lebenden Tieren eine Überlebensrate von 80,8 %, beim Jahrgang 2017 wurde mit 28 lebenden Jungmuscheln eine Überlebensrate von 90,3 % festgestellt. Die Überlebensraten sind deutlich höher als im Vorjahr, jedoch insgesamt niedriger als bei den anderen Standorten. Eine mögliche Ursache für die höheren Mortalitäten könnte sein, dass die Hälterungssysteme an diesem Standort im Zuge eines Unwetterereignisses von Treibgut und Sand vergraben wurden. Es wurden Vorkehrungen getroffen, damit dies zukünftig nicht mehr passieren kann. Insgesamt sind weitere Untersuchungen notwendig, um die Eignung des Standorts in der Kleinen Naarn letztgültig beurteilen zu können.

2.5.1.5 Biomonitoring: Fazit

Auch bei der diesjährigen Auswertung wurden hohe Überlebensraten in nahezu allen Projektgewässern festgestellt. Die gehäuften Ausfälle bei einzelnen Stämmen sind dabei womöglich auf kritische Entwicklungsphasen bei den Tieren zurückzuführen.

Die guten Vorjahresergebnisse des Standorts Haidmühle in der Waldaist konnten im Rahmen der Auswertung bestätigt werden. Die Eignung der Kleinen Naarn konnte anhand der aktuellen Daten nicht bestätigt werden – daher soll zusätzlich zum Biomonitoring eine Sonde zur Dauermessung der Leitfähigkeit, Wassertemperatur und des Wasserstands installiert werden, um weitere Informationen über den Standort zu sammeln.

Die hohen Überlebensraten der Jungmuscheln des Jahrgangs 2023, welche im August in die Projektgewässer ausgebracht wurden, ist besonders erfreulich und zeigt, dass eine Nachzucht der Aist- und Naarn-Stämme nach wie vor möglich ist.

Außerdem bestätigten die Ergebnisse neuerlich die hohe Eignung der Holzkisten für die Hälterung der älteren Jahrgänge. Deshalb wurden sämtliche Jungmuscheln des Jahrgangs 2017 in Holzkisten überführt.

Die Gesamtzahl aller aktuell ausgebrachten Jungmuscheln ist Tab. 5 zu entnehmen.

Tab. 5 Gesamtzahl aller ausgebrachten Jungmuscheln (Stand: April 2023).

Muschelstamm	Individuenanzahl bei der letzten Kontrolle	Individuenanzahl aktuell	Überlebensrate (%)
Gießenbach 2011	87	70	80,5
Naarn 2012	121	106	87,6
Aist 2013	84	84	100,0
Aist 2015	499	486	97,4
Naarn 2015	472	453	96,0
Aist 2016	26	24	92,3
Naarn 2016	87	77	88,5
Aist 2017	117	113	96,6
Naarn 2017	369	347	94,0
Naarn 2018	112	112	100,0
Aist 2021	1	1	100,0
Leitenbach 2022	1	0	0,0
Aist 2023	37	23	62,2
Naarn 2024	122	42	34,4
Gesamt	2.135	1.938	90,8

2.5.2 Wachstumsraten

Im Projektjahr 2024 wurde nach der Überwinterungsphase ein Querschnitt von insgesamt 1.007 Jungmuscheln aus allen Stämmen, Jahrgängen und Hälterungssystemen vermessen, um ein möglichst genaues Bild von den jeweiligen Wachstumsraten zu erhalten.

In Abb. 18 werden die Körperlängen sämtlicher vermessener Jungmuscheln, welche aktuell im Gießenbach-Mühlbach gehältert werden, veranschaulicht. Anhand der Grafik wird ersichtlich, dass die Jungmuscheln des Gießenbach-Stammes aus dem Erntejahr 2011 die größten mittleren Körperlängen aufwiesen. Waren diese im Projektjahr 2023 im Mittel 27,1 mm lang, lag die mittlere Körperlänge im Jahr 2024 bei 30,1 mm. Dies entspricht einer Steigerung von 11,1 %. Hervorzuheben ist allerdings, dass die Aist-Jungmuscheln des Jahrgangs 2013 mit durchschnittlichen Längen von 29,5 mm nur noch knapp unter jenen der Gießenbach Jungmuscheln lagen. Zudem waren die Aist-Jungmuscheln im Median – welcher als horizontale Linie in den einzelnen Datenblöcken dargestellt wird – bereits länger als die Exemplare der Gießenbach 2011-Kohorte. Mit 40,0 mm war auch das längste vermessene Individuum dem Muschelstamm Aist 2013 zuzuordnen. Bereits in den Vorjahren wurde festgestellt, dass die Aist-Jungmuscheln des Jahrgangs 2013 die um ein Jahr älteren Naarn-Jungmuscheln überholt hatten (Daill et al., 2021, 2023, 2024). Die vorliegenden Ergebnisse verdeutlichen, dass sich dieser Vorsprung weiter vergrößert hat. Aufgrund des vorliegenden Musters ist zudem davon auszugehen, dass die Aist 2013-Jungmuscheln in den nächsten Jahren auch die Gießenbach-Jungmuscheln des Jahrgangs 2011 überholen werden.

Hinsichtlich der prozentuellen Steigerung ist festzuhalten, dass diese bei den Gießenbach-Jungmuscheln des Jahrgangs 2011 am geringsten war. Bei allen anderen Muschelstämmen – mit Ausnahme der Naarn-Jungmuscheln der Jahrgänge 2012 und 2018 – wurden zumindest doppelt so hohe Zuwachsraten festgestellt. Beim zweitältesten Jahrgang Naarn 2012 ist allerdings hervorzuheben, dass im Laufe des Projektjahres 2023 mehrere Individuen mit vergleichsweise hohen Körperlängen, verstorben sind (siehe Kapitel 2.5.1.1). Diese Verluste haben sich naturgemäß negativ auf den durchschnittlichen Längenzuwachs dieser Kohorte ausgewirkt.

Besonders hohe Zuwachsraten von zumindest 50,0 % konnten bei den Aist- und Naarn-Jungmuscheln der Jahrgänge 2016 und 2017 festgestellt werden. Beim Jahrgang Aist 2017 etwa betrug die durchschnittliche Körperlänge im Vorjahr 10,9 mm, während sie heuer bei 17,4 mm lag – dies entspricht einer Steigerung von 60,0 %. In diesem Zusammenhang ist zu betonen, dass ein Großteil der Jungmuscheln der Jahrgänge 2016 und 2017 erst in vergangenen Jahren in Holzkisten überführt wurde. Offensichtlich haben diese Kohorten besonders stark von den nachweislich idealen Bedingungen in diesen Systemen profitiert, was aus Sicht der Verfasser zu einem besonders hohen Längenwachstum geführt hat.

Von den Jahrgängen 2015, 2016 und 2017 waren jeweils Aist- und Naarn-Jungmuscheln vorhanden, wodurch ein direkter Vergleich der beiden Muschelstämme möglich war. Wie bereits im Vorjahr zeigte sich dabei, dass die mittleren Körperlängen bei den Aist-Jungmuscheln stets höher waren, als bei den Naarn-Tieren des jeweils selben Jahrgangs (Daill et al., 2024). Mehr noch: die mittlere Körperlänge der Aist-Jungmuscheln aus dem Erntejahr 2016 liegt mittlerweile bereits über jener der Naarn-Jungmuscheln, die um ein Jahr älter sind. Jene der Aist-Jungmuscheln des Jahrgang 2017 sind zudem annähernd gleichauf mit jenen der Naarn-Jungmuscheln des Jahrgangs 2016. Dieses Muster konnte ebenso bereits in den Vorjahren beobachtet werden. Wie in den entsprechenden Jahresberichten erläutert, deuten die Ergebnisse darauf hin, dass das unterschiedlich starke Längenwachstum der Aist- und Naarn-Tiere auf genetische Unterschiede zwischen den Elternstämmen zurückzuführen ist

(Daill et al., 2023, 2024). Tatsächlich konnten im Zuge mehrerer Untersuchungen im Aist- und Naarn-System deutliche Unterschiede beim Längenwachstum zwischen den adulten Aist- und Naarn-Muscheln festgestellt werden (Auer & Gumpinger, 2016; Berg & Gumpinger, 2010; Jung et al., 2013; Moog et al., 1993) – dies deutet darauf hin, dass die Naarn-Muscheln tatsächlich kleinwüchsiger sind, als die Aist-Tiere, was durch die vorliegenden Ergebnisse zusätzlich untermauert wird.

Neben dem Gießenbach werden auch in der Kleinen Naarn, der Schwarzen Aist und in der Waldaist nachgezüchtete Jungmuscheln gehalten – von diesen wurde ebenso ein Großteil vermessen. Die Aist-Jungmuscheln des Jahrgangs 2013 waren im Gießenbach und in der Schwarzen Aist ausgebracht. Vergleiche dieser beiden Untergruppen zeigten deutlich unterschiedliche Werte (Abb. 19). So wurden bei den Tieren im Gießenbach mittlere Körperlängen von 29,5 mm ermittelt, die Exemplare in der Schwarzen Aist hingegen erreichten mittlere Körperlängen von 37,5 mm – diese sind damit im Mittel um 27,2 % größer als die Teilgruppe im Gießenbach. Wie bereits im Vorjahresbericht festgestellt, sind die Aist 2013-Jungmuscheln in der Schwarzen Aist ebenso bereits deutlich größer, als die Gießenbach 2011-Exemplare und damit die nunmehr größten nachgezüchteten Jungmuscheln im Artenschutzprojekt. Bei den Aist 2015-Jungmuscheln, die ebenso in den beiden Gewässern ausgebracht waren, konnte ein derart großer Längenunterschied auch in diesem Jahr nicht festgestellt werden. Insgesamt deuten die Ergebnisse allerdings dennoch darauf hin, dass in den maßgeblichen Gewässerabschnitten der Schwarzen Aist ideale Rahmenbedingungen für ein erfolgreiches Wachstum der Tiere herrschen.

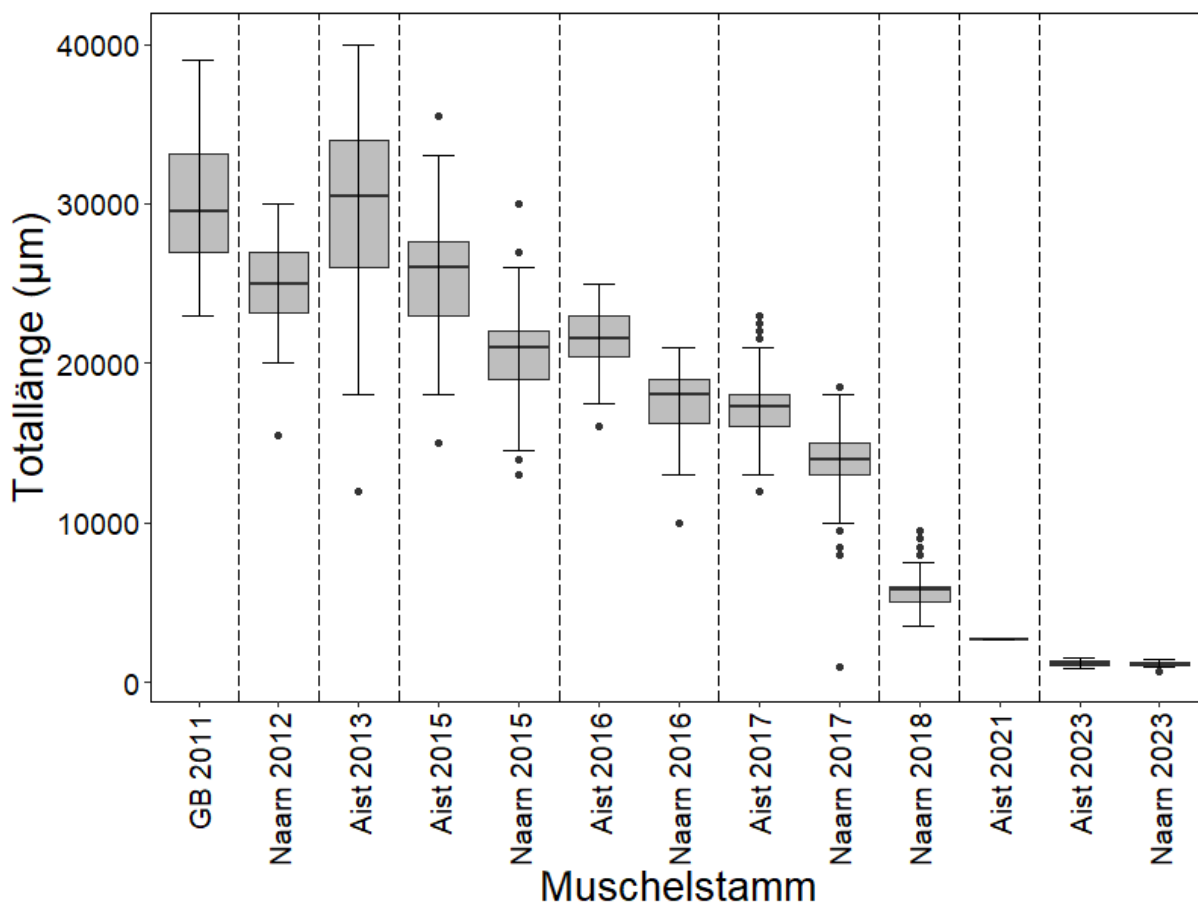


Abb. 18 Totallängen sämtlicher im Gießenbach gemessenen Muscheln ($n = 760$, GB = Gießenbach). Die gestrichelten Linien trennen die Jahrgänge voneinander. Der Median für jede Muschelkohorte ist als horizontaler Strich in den jeweiligen Blöcken dargestellt.

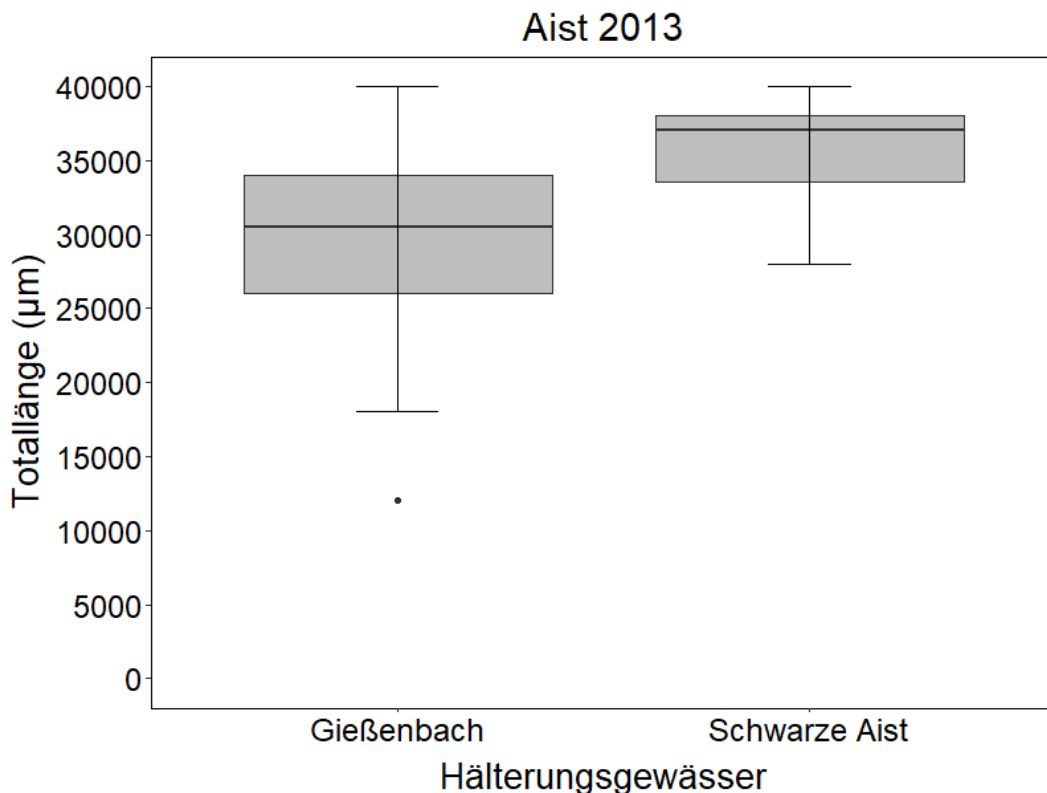


Abb. 19 Vergleich der Totallängen von Aist-Jungmuscheln des Jahrgangs 2013 im Gießenbach und in der Schwarzen Aist. Links: Gießenbach (n = 50), rechts: Schwarze Aist (n = 34).

Die Aist-Jungmuscheln des Jahrgangs 2017 waren sowohl im Gießenbach, als auch in der Waldaist ausgebracht. Wie bereits in den Vorjahren konnten bei diesen beiden Kohorten lediglich geringe Unterschiede beim Längenwachstum festgestellt werden (Daill et al., 2023, 2024). Aufgrund der geringen Stichprobenzahl sind auch hier keine letztgültigen Aussagen möglich. Die Untersuchungsergebnisse – insbesondere die hohen Überlebensraten der gehälterten Kohorten – bestätigen allerdings abermals die Annahme, dass der Gewässerabschnitt in der Waldaist eine ähnlich hohe Eignung für die Aufzucht der Jungmuscheln aufweist, wie jener im Gießenbach.

Die Naarn-Jungmuscheln der Jahrgänge 2015 und 2017 wurden sowohl im Gießenbach, als auch in der Kleinen Naarn gehältert. Ein Vergleich der Kohorten in den beiden Gewässern ergab lediglich geringe Unterschiede im Längenwachstum: so waren die Naarn 2015-Jungmuscheln im Gießenbach im Mittel 20,7 mm lang, während die durchschnittliche Länge in der Kleinen Naarn bei 22,1 mm lag. Beim Jahrgang 2017 wurde im Gießenbach eine durchschnittliche Körperlänge von 13,8 mm festgestellt, in der Kleinen Naarn waren die Tiere durchschnittlich 13,7 mm lang. Aufgrund der Tatsache, dass die Stichprobe in der Kleinen Naarn mit 21 beziehungsweise 28 gemessenen Tieren klein war, sind anhand der vorliegenden Daten keine letztgültigen Aussagen über das Nahrungsangebot beziehungsweise die Eignung der Kleinen Naarn als Hältergewässer möglich. Jedoch deutet die Tatsache, dass beide Kohorten in diesem Gewässer Zuwachsraten von mehr als 40 % aufwiesen, darauf hin, dass günstige Bedingungen für die Jungmuscheln vorherrschen. Es sind aber jedenfalls weitere Untersuchungen notwendig, um letztgültige Aussagen tätigen zu können.

2.5.3 Multiparameter-Sonden

Anfang 2024 wurden erneut die drei für das Projekt zur Verfügung stehenden Multiparameter-Dauermesssonden, die Leitfähigkeit, Wasserstand und Wassertemperatur messen, in den relevanten Projektgewässern ausgebracht.

2.5.3.1 Flanitz

Hintergrund: Die Sonde wurde auf Höhe des Entnahmebauwerks für die Muschelzuchtanlage positioniert und dient vor allem als Warnsystem für allfällige stoßartigen Schadstoffbelastungen. Während der besonders sensiblen Erntephase wird dafür kontinuierlich die Leitfähigkeit gemessen. Im Falle der Überschreitung eines definierten Schwellenwertes der Leitfähigkeit, werden sofort Mitarbeiter des Büros blattfisch e.U. mittels einer Textnachricht über die kritische Situation benachrichtigt. Im Notfall kann dann die Wasserversorgung der Muschelzuchtanlage durch die Flanitz unterbrochen und durch ein Kreislaufsystem weiterbetrieben werden, um die dort gehälteren Muscheln und vor allem infestierten Bachforellen nicht zu gefährden.

Ergebnisse des aktuellen Messzeitraums: Wie bereits im Kapitel 2.1.6 beschrieben, wurden in der Flanitz im Messzeitraum 2024 keine für die Flussperlmuschel kritischen Werte festgestellt.

2.5.3.2 Gießenbach-Mühlbach

Hintergrund: Die Sonde dient der Dokumentation von Stoßbelastungen auf die im Gießenbach gehälteren Jungmuscheln.

Ergebnisse des aktuellen Messzeitraums: Im Gießenbach wurden die Leitfähigkeit, der Wasserstand und die Wassertemperatur vom 01. Jänner bis zum 31. Dezember aufgezeichnet (Abb. 20). Die mittlere Leitfähigkeit bewegte sich im gesamten Messzeitraum zwischen 74,5 $\mu\text{S}/\text{cm}$ und 150,6 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Der höchste Wert wurde am 23.03.2024 mit 242,6 $\mu\text{S}/\text{cm}$ erreicht – der für Flussperlmuscheln kritische Grenzwert von 200 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (Moorkens, 2000) wurde jedoch nur für wenige Minuten geringfügig überschritten. Somit ist aus Sicht der Autoren davon auszugehen, dass die kurzfristig hohen Leitfähigkeitswerte zu keiner Beeinträchtigung der Flussperlmuscheln geführt haben.

Im Messzeitraum waren mehrfach deutliche Abfälle der Leitfähigkeit zu beobachten, insbesondere Mitte September. Diese gingen stets mit deutlichen Anstiegen des Wasserstands einher und sind aus diesem Grund eindeutig als Verdünnungseffekte in Folge von Niederschlagsereignissen zu betrachten. Die Wassertemperatur bewegte sich im Tagesmittel zwischen 1,8 °C und 19,7 °C, wobei im August mehrfach Werte von mehr als 22,0 °C gemessen wurden. Der höchste Wert wurde am 13.08.2024 mit 23,35 °C erreicht. Dieser Wert ist zwar noch deutlich unter der für Flussperlmuscheln kritischen Temperaturmarke von 25,0 °C (Moog et al., 1993). Jedoch ist aus fachlicher Sicht dennoch nicht auszuschließen, dass diese vergleichsweise hohen Werte zumindest temporär zu einem Temperaturstress bei den gehälteren Jungmuscheln geführt haben.

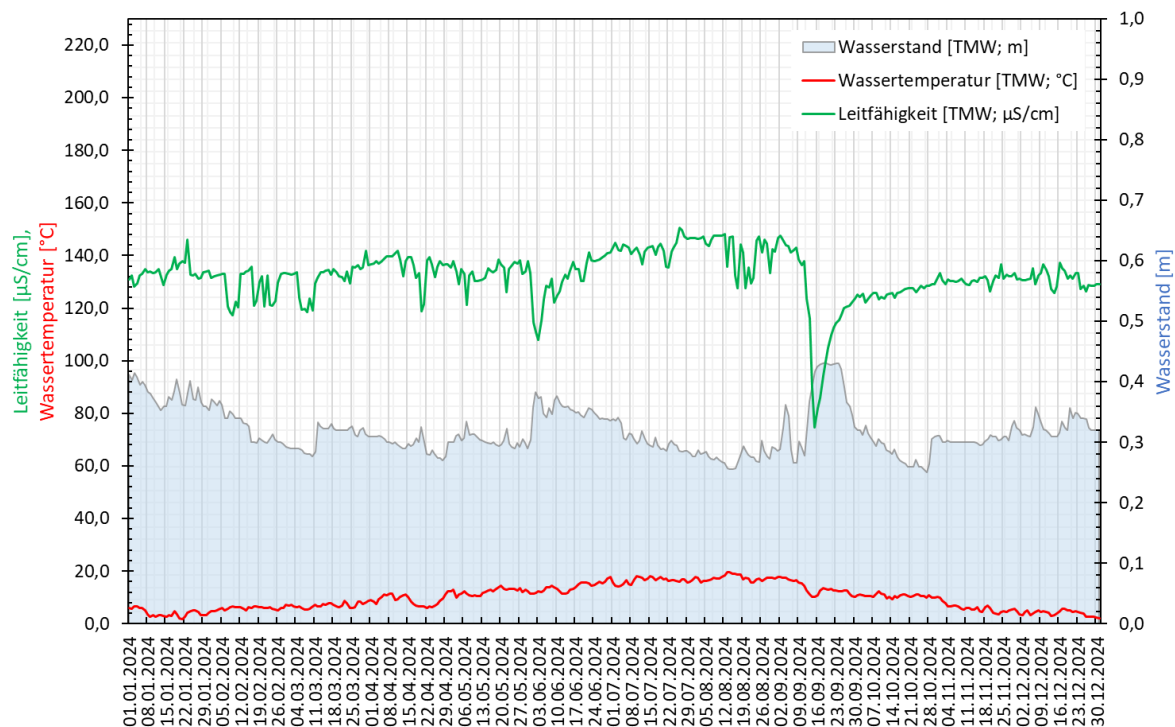


Abb. 20 Leitfähigkeit, Wasserstand und Wassertemperatur des Gießenbachs im Messzeitraum 2024 (Darstellung der Tagesmittelpunkte; TMW).

2.5.3.3 Schwarze Aist

Hintergrund: Die Sonde dient der Überwachung der Wasserwerte in den Wiederansiedlungsbereichen und wurde im Bereich des flussaufwärtigsten Standorts eingebracht.

Ergebnisse des aktuellen Messzeitraums: In der Schwarzen Aist wurden die Leitfähigkeits-, Wasserstands- und Temperaturdaten zwischen dem 19. März und dem 31. Dezember aufgezeichnet (Abb. 21). Im April 2024 wurde ein deutlicher Anstieg der Leitfähigkeit festgestellt, bei dem der für Flussperlmuscheln kritische Wert von 200 µS/cm (Moorkens, 2000) kurzfristig geringfügig überschritten wurde – konkret betrug der höchste gemessene Wert 209,4 µS/cm. Aufgrund der Tatsache, dass die Überschreitung nur in einem äußerst geringfügigen Ausmaß erfolgte und auch nur für wenige Minuten andauerte, ist von keiner Beeinträchtigung der gehälterten Jungmuscheln auszugehen. Hervorzuheben ist, dass gleichzeitig mit der Leitfähigkeit auch der Wasserstand leicht anstieg. Die Autoren vermuten daher, dass die Leitfähigkeitsspitze auf Einschwemmungen aus dem Gewässerumland zurückzuführen ist.

Von Mai bis November wurden vielfach deutliche Abfälle der Leitfähigkeitswerte festgestellt, welche stets mit einem Anstieg des Wasserstands einhergingen – besonders eindrucksvoll im September im Zuge des Hochwassers. Auch hier ist das beobachtete Muster, wie bereits in der Flanitz und im Gießenbach-Mühlbach, auf Verdünnungseffekte zurückzuführen. Im diesem Zeitraum bewegte sich die Leitfähigkeit im Tagesmittel zwischen 54,0 µS/cm und 130,7 µS/cm

Im November und Dezember wurden, wie bereits im Vorjahr, mehrere Leitfähigkeitsspitzen festgestellt. Hervorzuheben ist allerdings, dass der höchste gemessene Wert mit 205,6 µS/cm abermals nur knapp über kritischen Grenzwert von 200 µS/cm lag und die Überschreitung nur wenige Minuten lang

dauerte. Somit ist abermals von keiner nachhaltigen Beeinträchtigung der gehälterten Flussperlmuscheln auszugehen. Hinsichtlich der Ursache für die Leitfähigkeitsspitzen ist festzuhalten, dass im November und Dezember mehrfach Schnee im Unteren Mühlviertel fiel und auch teilweise Temperaturen unter dem Gefrierpunkt vorherrschten. Die Autoren vermuten daher abermals, dass in diesem Zeitraum verstärkt Streusalz auf den Straßen im Einzugsgebiet der Schwarzen Aist ausgebracht wurde und dieses teilweise ins Gewässer gelangt ist – dieses Muster wurde auch bereits im Vorjahresbericht beschrieben (Daill et al., 2024). Besonders im Bereich der Böhmerwald Straße (B38) befinden sich mehrere Straßenentwässerungsgräben, welche in Zuflüsse zur Schwarzen Aist münden. Aus fachlicher Sicht besteht die Möglichkeit, dass Streusalz, insbesondere bei Tauwetter, über diese Zuflüsse in die Schwarze Aist gelangt und zu den beobachteten Leitfähigkeitsspitzen führt. Es wird daher empfohlen, eine Analyse der Eintragspfade durchzuführen, um die Eintragsquelle zu identifizieren.

Im Projektjahr 2024 wurden Wassertemperaturwerte von maximal 22,3 °C in der Schwarzen Aist gemessen – der aus der Literatur bekannte Grenzwert von 25,0 °C wurde damit zu keinem Zeitpunkt überschritten (Moog et al., 1993).

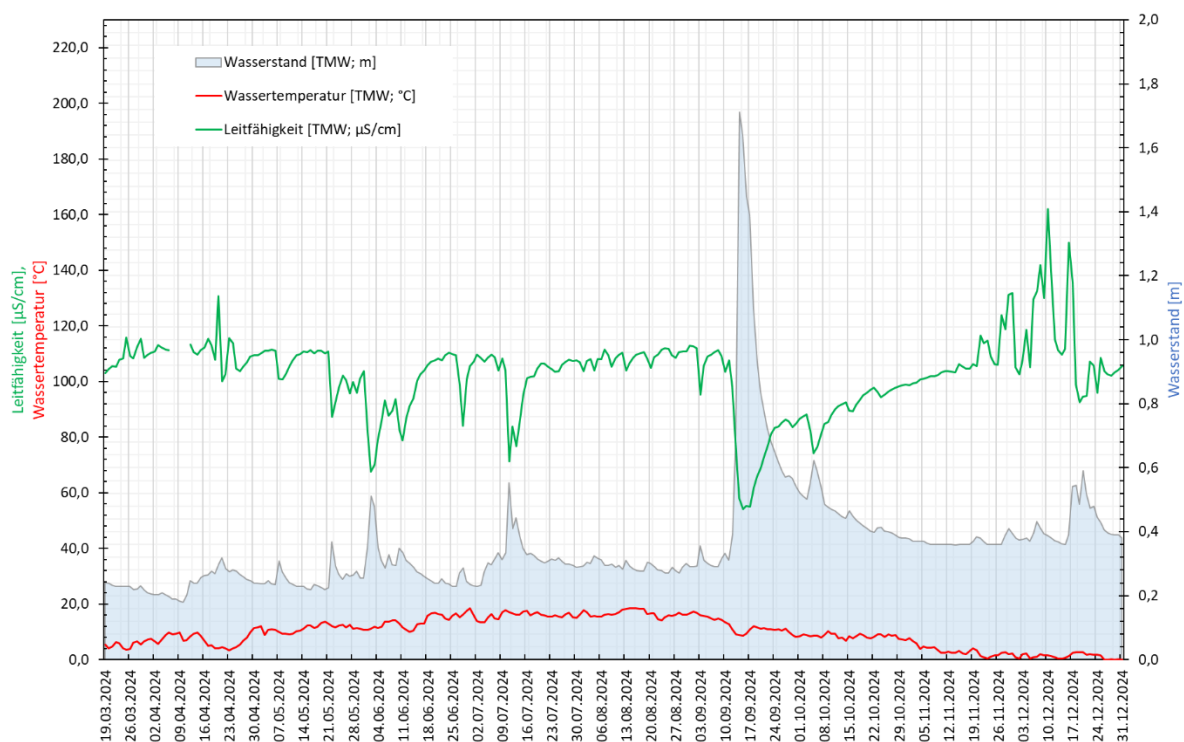


Abb. 21 Leitfähigkeit, Wasserstand und Wassertemperatur der Schwarzen Aist im Messzeitraum 2024 (Darstellung der Tagesmittelwerte; TMW). Im Zeitraum vom 07.04.2024 bis zum 11.04.2024 wurden fehlerhafte Leitfähigkeitswerte aufgezeichnet, weshalb diese Werte nicht dargestellt werden.

2.5.4 Baggerarbeiten im Gießenbach-Mühlbach

Im Herbst 2023 ist eine Familie, welche am Gießenbach-Mühlbach wohnt und diesen betreut, an das Büro blattfisch e.U. mit einer Anfrage herangetreten. Sie wollten die teilweise üppig wachsenden Makrophyten im Mühlbach entfernen, um einen besseren Durchfluss herzustellen. Es fand ein Treffen mit Johannes Moser und Daniel Daill vor Ort statt – bei diesem wurde die Vorgehensweise abgestimmt. Im Februar 2024 erfolgte die Entfernung der Makrophyten. Mit Hilfe einer umgedrehten Baggerschaufel wurden die maßgeblichen Makrophytenpolster auf die angrenzenden Ufer gehoben und dadurch der gewässertypische Querschnitt wiederhergestellt (Abb. 22).

Während der „Baggerarbeiten“ wurde das Gewässer lediglich kurzfristig eingetrübt, weshalb keine negativen Auswirkungen auf Muschelbestand zu erwarten waren. Die diesjährigen Ergebnisse der Auswertung der Hälterungssysteme bestätigen dies zusätzlich.



Abb. 22 Entfernung der Makrophyten mittels umgedrehter Baggerschaufel.

2.5.5 Kartierung Mühlgraben Waldaist

Am 23.05.2024 erfolgte eine Muschelkartierung in einem Mühlgraben an der Waldaist (Abb. 23). Dieses Gewässer wurde bisher noch nie auf das Vorhandensein von Flussperlmuscheln kontrolliert – somit konnte durch die Kartierung eine der letzten Wissenslücken im Waldaist-System geschlossen werden. Im Rahmen der Kartierung wurde der gesamte Mühlgraben, beginnend am flussabwärtigen Ende, flächig mittels Schauglas abgesucht. Ausgenommen davon waren einzelne, wenige Meter lange Abschnitte, in denen der Wasserstand zu tief für eine flächige Kontrolle war. Diese wurden so gut wie möglich mittels Schauglas kontrolliert. Lebende Flussperlmuscheln sowie Leerschalen wurden gezählt, um eine Gesamtzahl der vorhandenen Tiere zu erhalten.

Im Zuge der Kartierung konnten 203 Flussperlmuscheln sowie sechs Leerschalen im Mühlbach verortet werden. Hervorzuheben ist, dass rund 20 % der Tiere subadult waren. Aufgrund dessen und der Tatsache, dass die Kartierungsbedingungen suboptimal waren – tatsächlich müssten einzelne Abschnitte aufgrund der Gewässertiefe mittels Trockentauchanzug untersucht werden – ist aus fachlicher Sicht davon auszugehen, dass die tatsächliche Individuenzahl deutlich höher ist. Zudem wird aufgrund der sehr günstigen hydromorphologischen Verhältnisse vermutet, dass im Mühlbach noch eine aktive Reproduktion der Flussperlmuschel stattfinden könnte. Insgesamt handelt es sich daher zweifellos um einen äußerst wertvollen Muschelbestand.

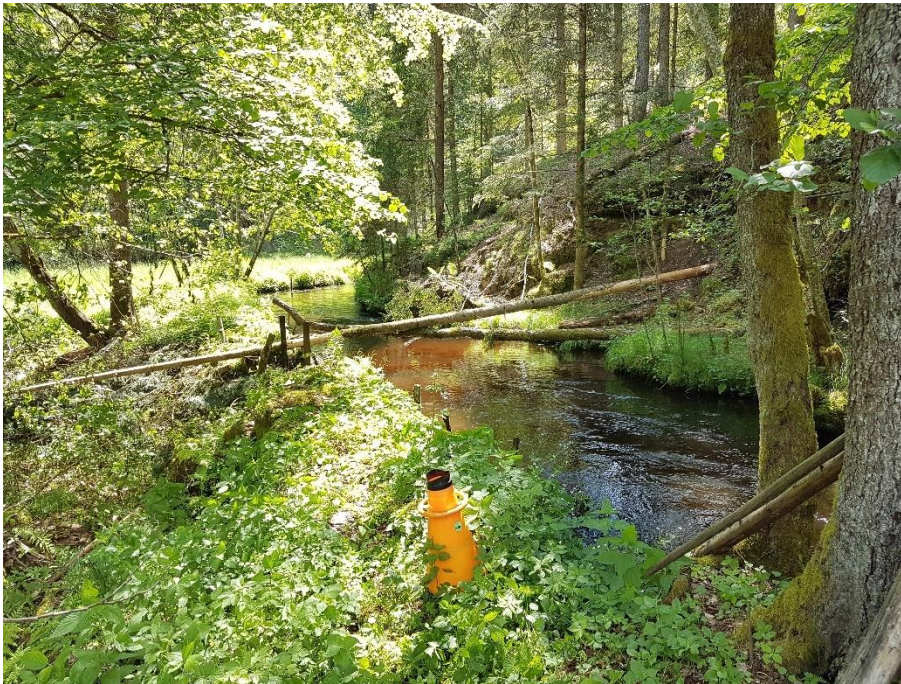


Abb. 23 *Der maßgebliche Mühlgraben im Waldaist-System. .*

2.5.6 Management der Flussperlmuscheln im Gießenbach

Bei der letzten FFH-Kartierung aus dem Jahr 2022 wurden lediglich 19 lebende Flussperlmuscheln im Gießenbach-Mühlbach verortet. Somit bestand die Gefahr eines baldigen Erlöschens der Muschelpopulation. Es wurde daher im Jahr 2023 vereinbart, dass die verbleibenden Adultmuscheln an einem geeigneten Standort im Gewässer zusammengesetzt werden. Dadurch wird die Chance einer erfolgreichen Befruchtung der Tiere erhöht.

Am 20.07.2024 wurde der Mühlbach nach lebenden Flussperlmuscheln abgesucht. Dabei konnten 16 Tiere gefunden werden – diese wurden an einer geeigneten Stelle im Gießenbach-Mühlbach zusammengesetzt (Abb. 24). Eine Trächtigkeitskontrolle im August 2024 ergab, dass mehrere Tiere tatsächlich trächtig waren. Somit scheint die Maßnahme erfolgreich gewesen zu sein.



Abb. 24 *Adulte Flussperlmuscheln im Gießenbach.*

2.5.7 Biberdämme im Gießenbach-Mühlbach

Anfang September 2024 wurden mehrere Biberdämme im Gießenbach-Mühlbach vorgefunden (Abb. 25). Diese stauten einerseits die Jungmuschel-Hälterungssysteme ein und führten andererseits zu einem verringerten Abfluss im Mühlbach. Nach Rücksprache mit dem zuständigen Sachverständigen für Naturschutz wurden die Dämme umgehend entfernt, wodurch die ursprünglichen Abflussbedingungen wiederhergestellt werden konnten.

Infolgedessen wurden die Hälterungssysteme gründlich gereinigt und stichprobenartig kontrolliert. Dabei konnten keine nennenswerten Ausfälle festgestellt werden, weshalb davon auszugehen ist, dass die Jungmuscheln die temporär ungünstigen Bedingungen weitgehend unbeschadet überdauert haben. Eine letztgültige Aussage ist jedoch erst im Frühjahr 2025, wenn sämtliche Hälterungssysteme ausgewertet werden, möglich.

Seit September 2024 hat der Biber einzelne Dämme mehrfach wiedererrichtet. Diese befanden sich jedoch stets deutlich flussauf von den Hälterungssystemen, wodurch keine unmittelbare Beeinträchtigung bei den gehälterten Jungmuscheln festzustellen war. Auch diese Dämme wurden stets umgehend entfernt. Zudem wurden die Besitzer des Mühlbachs über die Problematik informiert und gebeten, den Mühlbach regelmäßig zu kontrollieren und beim Fund eines Dammes das Büro blattfisch e.U. zu kontaktieren.



Abb. 25 Ein Biberdamm unmittelbar flussab mehrerer Jungmuschel-Hälterungssysteme.

2.5.8 Waldkalkungen an der Waldaist

Anfang Dezember 2024 wurde auf mehreren Waldflächen in unmittelbarer Nähe zur Waldaist Kalk zur Bodenverbesserung aufgebracht. Dabei bestand jedoch das Risiko, dass Kalk in das Gewässer eingetragen wird und die lokalen wasserchemischen Gegebenheiten verändert werden. Dies war jedoch unbedingt zu verhindern, da die Waldaist einen der größten Bestände der vom Aussterben bedrohten und hochsensiblen Flussperlmuschel in Oberösterreich beherbergt – diese ist an kalkarme Gewässer angepasst und toleriert daher keine hohen Kalk-Konzentrationen. Die Flussperlmuschel ist zudem als Schutzgut für das maßgebliche Europaschutzgebiet gelistet. Es bestand somit die Gefahr, dass die Waldkalkungsmaßnahmen zu negativen Auswirkungen auf die lokalen Flussperlmuschel-Bestände führen.

Aufgrund dessen wurden die geplanten Kalkungsstandorte im Vorfeld mit den bekannten Flussperlmuschel-Vorkommen abgeglichen. Dadurch konnten drei kritische Flächen identifiziert werden, auf denen die Ausbringung fachlich begleitet wurde. Dadurch sollte sichergestellt werden, dass Einträge von Kalk ins Gewässer jedenfalls verhindert werden

Für die Ausbringung wurde kohlesaurer Magnesiumkalk in Form von Pulver verwendet. Die Ausbringung erfolgte mittels eines auf einen Unimog aufgebauten Gebläses (Abb. 26, links). Bei der Ausbringung waren folgenden Voraussetzungen einzuhalten:

- Es mussten windstille Verhältnisse herrschen
- Es musste ein Abstand von zumindest 25 m zum Gewässer eingehalten werden. Hervorzuheben ist, dass an allen drei Waldflächen ein deutlich höherer Abstand von zumindest 60 m eingehalten wurde.
- Die Ausrichtung der Vorrichtung zur Ausbringung des Kalks erfolgte stets vom Gewässer weg.

Die Kalkungen wurden am 03.12.2024 und 04.12.2024 durchgeführt (Abb. 26, rechts). Während der Maßnahmenumsetzung auf zwei Standorten wurde nachweislich kein Kalk in die Waldaist eingebracht. Im Bereich des dritten Standorts hingegen wurden geringe Kalkmengen in die Waldaist eingeschwenkt. Grund dafür ist, dass der ausführende Facharbeiter eine Teilfläche in Abwesenheit der fachlichen Begleitung gekalkt hat und sich in der Nähe der Fläche ein kleiner Zufluss befand – in diesen gelangten geringe Mengen an Kalk. Aufgrund der niedrigen Abflussmenge des betroffenen Zuflusses und der großen Distanz der Eintragsquelle zur Waldaist ist jedoch davon auszugehen, dass lediglich vernachlässigbare Mengen in die Waldaist eingeschwenkt wurden. Insgesamt ist daher festzuhalten, dass die Kalkausbringung auf den drei maßgeblichen Waldflächen aus fachlicher Sicht zu keinen negativen Auswirkungen auf die lokale Flussperlmuschel-Population geführt hat.

Dennoch muss aus Sicht der Autoren betont werden, dass derartige Kalkausbringungen im Mühlviertel, welches über ein besonders engmaschiges Gewässernetz verfügt, stark infrage zu stellen sind. Einträge in die Gewässer können ohne eine vorangehende genaue Überprüfung der Flächen beziehungsweise ohne eine fachliche Begleitung bei der Ausbringung keinesfalls ausgeschlossen werden, da sich die Waldflächen vielfach in Hanglage befinden und zu den Gewässern hin geneigt sind. Dieser Umstand begünstigt Einträge in die Gewässer bereits während der Ausbringung oder infolge von Niederschlägen zu einem späteren Zeitpunkt. Zudem können Einträge auch über Quellaustritte oder kleine Zuflüsse, welche während der Ausbringung nicht bemerkt werden, erfolgen.

Weiters führt die Ausbringung mittels Gebläse zur Entwicklung von Kalkstaubwolken, welche in Abhängigkeit von den lokalen Luftdruck- und Luftströmungsverhältnissen auch an windstillen Tagen zum Teil hohe Distanzen überwinden und in Gewässer gelangen können. Diese Methodik ist daher ebenso infrage zu stellen.



Abb. 26 Links: Ausbringung von Kalk im Bereich einer Waldfläche, rechts: Der gekalkte Waldabschnitt im Anschluss an die Ausbringung.

2.6 Öffentlichkeitsarbeit

2.6.1 Allgemeine Kommunikation

2.6.1.1 Flussperlmuschel-Homepage

Im Jahr 2024 wurde die Homepage www.flussperlmuschel.at weiter betrieben und laufend über den aktuellen Projektfortschritt berichtet. Hinsichtlich der Reichweite ist festzuhalten, dass sowohl im Jahr 2023 als auch im Jahr 2024 rund 6.800 Personen die Homepage aufgerufen haben.

2.6.1.2 Newsletter

Newsletter mit Informationen zum aktuellen Projektstand wurden im August und Dezember 2024 an mehr als 135 Interessierte Personen verschickt (Abb. 27). Mit der Aussendung der beiden Newsletter wurden sämtliche Empfänger darüber informiert, dass ihre Daten ausschließlich für die Aussendung der regelmäßigen Newsletter verwendet werden und keine Übermittlung an Dritte erfolgt. Außerdem haben alle Empfänger jederzeit die Möglichkeit, den Newsletter abzubestellen und sämtliche personenbezogenen Daten löschen zu lassen.



Abb. 27 Newsletter mit aktuellen Informationen zum Artenschutzprojekt vom Dezember 2024.

2.6.1.3 Pressearbeit

Am 07. Mai 2024 und am 25. Mai 2024 fand je eine Führung durch die Muschelzuchtanlage mit 25 beziehungsweise 15 StudentInnen (Biologie Lehramt) der Pädagogischen Hochschule Oberösterreich statt. Die TeilnehmerInnen zeigten dabei großes Interesse am Artenschutzprojekt.

Am 13. Mai 2024 fand eine Führung durch die Muschelzuchtanlage mit 25 Schüler:innen des BORG Perg statt. Auch bei dieser Veranstaltung waren die Schüler sehr interessiert.

Am 15. und 16. Mai 2024 fanden Dreharbeiten mit Servus TV für einen Beitrag über das Artenschutzprojekt „Vision Flussperlmuschel“ statt. Dieser Beitrag wurde am 28.06.2024 in der

Sendung „Heimatleuchten“ ausgestrahlt. Hervorzuheben ist, dass die Sendung durchschnittlich etwa 213.000 Zuschauer hat (siehe <https://presse.servustv.com/>; Aussendung vom Mai 2024). Dementsprechend konnte ein breites Publikum erreicht werden.

2.6.2 Vertiefende Kommunikation in den von den Ausbringungen betroffenen Gebieten

Am 21. Februar 2024 fand eine Besprechung mit dem Forstmeister der Herzoglich Sachsen-Coburg und Gotha'schen Forstverwaltung Greinburg in Grein statt. Dabei wurden die aktuellen Herausforderungen sowie die zukünftig geplanten Tätigkeiten im Artenschutzprojekt diskutiert. Der Forstmeister ist dem Artenschutzprojekt gegenüber positiv eingestellt und unterstützt dessen Umsetzung.

Am 03. Oktober 2024 fand eine Besprechung mit dem Forstmeister der Wentzel'schen Guts- und Forstverwaltung Weinberg statt. Auch hierbei wurden die aktuellen Herausforderungen im Artenschutzprojekt diskutiert und die zukünftige Vorgehensweise besprochen. Ein spezieller Fokus lag dabei auf der Muschelzuchtanlage in Kefermarkt, welche sich auf dem Grundstück der Guts- und Forstverwaltung befindet. Der Forstmeister ist dem Artenschutzprojekt nach wie vor positiv gegenüber eingestellt und befürwortet den Betrieb der Muschelzuchtanlage.

2.6.3 Tagungsteilnahmen

Am 12. März 2024 fand die 13. Fachtagung „Muschelschutz in Bayern“ zum Thema „Status Quo und künftige Zielsetzung“ in Freising statt. An dieser nahmen Johannes Moser und Daniel Daill teil. Insgesamt waren zwischen 150 und 200 Personen anwesend.

2.6.4 Publikationen

Das Büro blattfisch e.U. konnte an der Veröffentlichung der folgenden Publikation mitwirken:

- Daill, D., Pichler-Scheder, C., Csar, D. & C. Gumpinger (2024): Gewässer im Ausnahmezustand – die dramatische Situation der Süßwassermuscheln in Österreich. Acta ZooBot Austria (160), 55–76.

In dieser wird auf den hohen Gefährdungsgrad der österreichischen Großmuschelfauna aufmerksam gemacht und die Ursachen für diesen Trend sowie mögliche Schutzmaßnahmen beschrieben. Außerdem wird das Artenschutzprojekt „Vision Flussperlmuschel“ als Beispiel für ein Großmuschel-Nachzuchtprojekt vorgestellt.

3 Literatur

- Auer, S., & Gumpinger, C. (2016). Erhebung des Vorkommens der Flussperlmuschel (*Margaritifera margaritifera*) in der Naarn innerhalb des Europaschutzgebietes Waldaist und Naarn (S. 11). Im Auftrag des Amtes der Oberösterreichischen Landesregierung, Abteilung Naturschutz.
- Berg, K., & Gumpinger, C. (2010). Bergung des Fisch- und Flussperlmuschelbestandes in der Naarn auf Höhe der Umlegungsstrecke in Labing (Baulos 3) (S. 19). Im Auftrag der Machlanddamm GmbH.
- Csar, D., & Gumpinger, C. (2023). Monitoring Flussperlmuschel—Artikel 11 Monitoring des FFH-Schutzgutes 1029 *Margaritifera margaritifera* in Österreich und Grundlagenerstellung für den Artikel 17 Bericht der FFH-Richtlinie (S. 20). Im Auftrag der Umweltbundesamt GmbH.
- Daill, D., Arminger, P., & Gumpinger, C. (2024). Vision Flussperlmuschel—Jahresbericht 2023 (S. 31). Im Auftrag des Amtes der Oberösterreichischen Landesregierung, Abteilung Naturschutz.
- Daill, D., Arminger, P., Pichler-Scheder, C., & Gumpinger, C. (2023). Vision Flussperlmuschel—Endbericht Projektphase IV (S. 37). Im Auftrag des Amtes der Oberösterreichischen Landesregierung, Abteilung Naturschutz.
- Daill, D., Pichler-Scheder, C., Arminger, P., Lerchegger-Nitsche, B., & Gumpinger, C. (2021). Vision Flussperlmuschel—Jahresbericht 2021 (S. 42). Im Auftrag des Amtes der Oberösterreichischen Landesregierung, Abteilung Naturschutz.
- Daill, D., Pichler-Scheder, C., Csar, D., Lerchegger-Nitsche, B., & Gumpinger, C. (2020). Vision Flussperlmuschel—Jahresbericht 2020 (S. 28). Im Auftrag des Amtes der Oberösterreichischen Landesregierung, Abteilung Naturschutz.
- Jung, M., Scheder, C., Gumpinger, C., & Waringer, J. (2013). Habitat traits, population structure and host specificity of the freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* in the Waldaist River (Upper Austria). *Biologia*, 68(5), 922–931. <https://doi.org/10.2478/s11756-013-0244-9>

Moog, O., Ruth und Herbert Uhl-Forschungsstelle für Natur- und Umweltschutz, & Institut für Wasservorsorge, Gewässergüte und Fischereiwirtschaft (Hrsg.). (1993). Grundlagen zum Schutz der Flußperlmuschel in Österreich. Bristol Stiftung, Uhl, Forschungsstelle für Natur- u. Umweltschutz.

Moorkens, E. (2000). Conservation Management of the Freshwater Pearl Mussel *Margaritifera margaritifera*. Part 2: Water Quality Requirements. Irish Wildlife Manuals, 9.

