Fisch- und gewässerökologisches Gutachten zum Bauvorhaben - Sanierung Kanalanlagen Uppenbornwerke

Bearbeitet durch das
Büro für Gewässerökologie und Fischbiologie
Dr. Manfred Holzner & Dipl. Biol. Daniela Blankenburg GbR
Schweigermoos 13
94431 Pilsting

beauftragt durch die
SWM Stadtwerke München GmbH
Emmy-Noether-Straße 2
80992 München

Ansprechpartner Planung:

Maximilian Rauch – Leitung Fachplanung Wasserkraft
Norman Dix – Fachplanung Wasserkraft

Pilsting, den 23.09.24

Dr. rer. nat. Manfred Holzner

1 Verzeichnisse

1.1 Inhaltsverzeichnis

1 Verzeichnisse....2
1.1 Inhaltsverzeichnis....2
1.2 Abbildungsverzeichnis....3
1.3 Tabellenverzeichnis....4
2 Veranlassung....5
3 Bauablauf Sanierung Kanalanlagen Uppenbornwerke....5
3.1 Betrachtung Bauabschnitt Uppenbornwerk 1....6
3.1.1 Bauphase 1:....6
3.1.1.1 Behelfsbrücke Alter Werkkanal....6
3.1.1.2 Sanierung Rotkreuzflutkanal und Trogbauwerk außen....7
3.1.1.3 Grundablass Auslaufbauwerk Moosburger Speichersee....8
3.1.1.4 Sanierung Fischbachdurchlass....8
3.1.2 Bauphase 2:....9
3.1.3 Bauphase 3:....13
3.2 Betrachtung Bauabschnitt Uppenbornwerk 2....14
3.2.1 Bauphase 1....15
3.2.2 Bauphase 2....15
3.2.2.1 Fangedamm mit Heberleitung zwischen Eching und Hofham....16
3.2.3 Bauphase 3....17
3.2.3.1 Sanierung des Gleißenbaches....17
3.2.3.2 Sanierung der Kleinen Sempt....18
3.2.3.3 Sanierung des Aubachs....19
4 Kurzbetrachtung relevante Fischbesiedelung....19
4.1 Mutterbett der Isar....20
4.2 Kanalabschnitte....21
4.3 Stauseen....22
5 Detailbetrachtung Kernmaßnahmenbereiche....22
5.1 Beeinflussungen Mutterbett Isar....23

5.1.1 Abschnitt 1 – Moosburger Wehr bis Einmündung der Amper.....26
5.1.2 Abschnitt 2 – Einmündung der Amper bis Einmündung Alter Werkkanal.....29
5.1.3 Abschnitt 3 – Einmündung Unterwasser Alter Werkkanal bis Zusammenführung mit Unterwasserkanal Uppenbornwerk 2.....32
5.1.4 Unterwasser Alter Werkanal.....35
5.1.5 Fischbach.....37
5.2 Begleitung Maßnahmen Moosburger Speichersee.....40
5.3 Begleitung Maßnahmen Echinger Speichersee.....44
5.4 Vorgehensweise und Rahmenbedingungen Abfischaktionen.....49
6 Zusammenfassung und Endbewertung.....50
7 Anhang – Anlage 11.02 Fischfauna im Maßnahmengebiet.....56

1.2 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Bauphase 2 - Moosburger Speichersee (Bau & Plan / Arnold Consult2024).....12
Abbildung 2: Bauphase 3 - Moosburger Speichersee (trocken fallende Bereiche ohne blaue Tiefen angaben bei Wasserstand bei 409,60 m ü. NN für die erste Jahreshälfte)(Bau & Plan / Arnold Consult 2024).....14
Abbildung 3: Überblick betroffenes Gewässernetz.....23
Abbildung 4: Orientierendes Zeitschema der Wasserüberleitung aus dem Kanalbereich ins Mutterbett. 25
Abbildung 5: Vergleich der Fließtiefen bei Mindestwasser (12 m³/s) zu Bauwasserhaltung (50 m³/s) Beispielsabschnitt von Isarabschnitt 1 (SKI GmbH + Co.KG 2024). 27
Abbildung 6: Vergleich der Strömungsgeschwindigkeiten bei Mindestwasser (12 m³/s) zu Bauwasserhaltung (50 m³/s) Beispielsabschnitt Isarabschnitt 1 (SKI GmbH + Co.KG 2024).....28
Abbildung 7: Vergleich der Fließtiefen bei Mindestwasser (12 m³/s) zu Bauwasserhaltung (50 m³/s) im Beispielsabschnitt von Isarabschnitt 2 (SKI GmbH + Co.KG 2024).....30
Abbildung 8: Vergleich der Strömungsverhältnisse bei Mindestwasser (12 m³/s) zu Bauwasserhaltung (50 m³/s) im Beispielsabschnitt von Isarabschnitt 2 (SKI GmbH + Co.KG 2024).....31
Abbildung 9: Vergleich der Fließtiefen bei Mindestwasser (12 m³/s) zu Bauwasserhaltung bei im Mittel ca. 136 m³/s im Beispielsabschnitt von Isarabschnitt 3 (SKI GmbH + Co.KG 2024).....32
Abbildung 10: Vergleich der Strömungen bei Mindestwasser (12 m³/s) und Bauwasserhaltung (im Mittel 136 m³/s) im Beispielsabschnitt von Isarabschnitt 3 (SKI GmbH + Co.KG 2024).....33

Abbildung 11: Sohlschwelle im Alten Werkkanal, bei ca. 80 m³/s Probebetrieb vom 21.02.2024....36
Abbildung 12: Unterwasser Alter Werkkanal - Bauwasserhaltung - Strömungsgeschwindigkeiten (Bau & Plan 2024).....37
Abbildung 13: Strömungsmodellierung Fischbachüberleitung - (Bau & Plan / Arnold Consult 2024).....39
Abbildung 14: Moosburger Speichersee - Bauphase 2 - eingemähte Migrationsgassen (Bildgrundlage Bau & Plan / Arnold Consult 2024).....41
Abbildung 15: Südlicher Uferbereich des Moosburger Ausgleichsweihers - Blick an der Hauptinsel vorbei nach Osten (Juli 2024).....42
Abbildung 16: Benetzung Moosburger Speichersee - Bauphase 3 strukturierte Bereiche (Bau & Plan / Arnold Consult 2024).....43
Abbildung 17: Benetzte Restflächen im Echinger Speichersee. Modellierung (Bau & Plan / Arnold Consult 2024).....45
Abbildung 18: Technisch gestaltete Uferbereiche im Bereich bei Eching - Nordseite zur Isar hin...46
Abbildung 19: Notwenigkeit zum Makrophytenmanagment um die Mobilität der Fische zu erhalten. 47

1.3 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Mindestwasserbetriebsvorschrift seit 1.1.2024.....24

2 Veranlassung

Für den Weiterbetrieb der beiden Uppenbornwerke (Uppenbornwerk 1, Werkstraße 25, 85368 Wang und Uppenbornwerk 2, B23, 84184 Tiefenbach), die an der Isarausleitung zwischen Moosburg und Landshut von der SWM – Stadtwerke München GmbH betrieben werden, wird die Sanierung der baulichen Anlagen geplant. Die baulichen Anlagen für die genannten Wasserkraftnutzungen (Uppenbornwerk I und Uppenbornwerk II zu - und abführende Kanalbauwerke einschließlich der Speicherseen) sind in die Jahre gekommen und müssen nach den Anforderungen von Bauwerkssicherheit und im Sinne der Betriebssicherheit in wesentlichen Teilen in Stand gesetzt werden. Für die aktuelle Beantragung stehen hier die Sanierung der noch nicht erneuerten Kanalabschnitte zwischen dem Wehr in Moosburg und dem Werk Uppenborn I, sowie der Kanalabschnitte zwischen den beiden Anlagen Uppenborn I und Uppenborn II, wie auch die beiden Speicherseen (Moosburger Speichersee / Echinger Speichersee) im Zentrum der Antragstellung.

In diesem Themenfeld sind die notwendigen, nun in Planung befindlichen Baustellen (zeitweise Trockenlegungen, zeitweise Umleitung von Abflussanteilen, strukturelle Veränderungen) und vor allem auch die Wasserhaltung bzw. Abflussumleitung von hoher fisch- und gewässerökologischer Bedeutung. Natürlich werden in diesem Zusammenhang auch Maßnahmen zur Minimierung der Auswirkung der baulichen Vorhaben bzw. zur Kompensation nicht vermeidbarer schädlicher Einwirkungen auf die fischereilich relevanten Organismen vorgeschlagen werden.
In der Folge soll vorab nun in einem ersten Schritt versucht werden, die Baustellen und Bauabläufe in ihren Kontakten zu fisch- und gewässerökologischen Themenbereichen zu erfassen.

3 Bauablauf Sanierung Kanalanlagen Uppenbornwerke

Grundlegend muss festgestellt werden, dass die Sanierung der beiden aufeinanderfolgenden Kanalabschnitte, Abschnitt 1 (Alter Werkkanal Oberwasser - Kreuzungsbauwerk Mittlere Isarkanal zum Alten Werkkanal Unterwasser – Mittlere - Isar - Kanal bis Uppenbornwerk 1 inkl. dem Moosburger Speichersee) und Abschnitt 2 (Uppenbornwerk 1 / Unterwasser bis zum Uppenbornwerk 2 / Ober-

wasser inkl. dem Echinger Speichersee) in jeweils 3 Hauptablaufphasen zeitgleich durchgeführt werden sollen, um bezüglich der unvermeidbaren Eingriffe in die Natur möglichst umfassend Synergieeffekte auszuschöpfen. Zusätzlich soll aber natürlich auch die Belastung für die betroffenen Gewässerbereiche in der Isar bzw. den zuführenden Nebengewässern möglichst minimiert werden. In der Folge soll nun, wegen der besseren Verständlichkeit, zuerst der Bauablauf mit den entsprechenden Eingriffen beim Bauabschnitt Uppenbornwerk 1 betrachtet werden und in der Folge wird dann, vom genutzten Zeitfenster her identisch, der Bauablauf beim Bauabschnitt Uppenbornwerk 2 im Detail betrachtet werden. Ziel dieser Zusammenstellung ist es, die gewässerökologischen Einflussbereiche klarer herauszuarbeiten und die Möglichkeiten zur Schadensminimierung jeweils darzustellen.

3.1 Betrachtung Bauabschnitt Uppenbornwerk 1

3.1.1 Bauphase 1:

In Bauphase 1 wird im Bereich Bauabschnitt Uppenbornwerk 1 nur an wenigen Punkten direkt ins Gewässer eingegriffen. Es laufen in erster Linie Vorarbeiten, die den weiteren Bauablauf vorbereiten bzw. ermöglichen oder beschleunigen sollen. In den folgenden Abschnitten werden aber ohnehin nur die Maßnahmenanteile betrachtet, die eine direkte aquatische Relevanz erkennen lassen.

3.1.1.1 Behelfsbrücke Alter Werkkanal

Parallel zur bereits bestehenden Brücke der Uppenbornwerksstrasse über das Unterwasser Alter Werkkanal wird eine Behelfsbrücke erstellt. Hierzu werden beiderseits Schüttungen in das Unterwasser Alter Werkkanal erfolgen müssen, um die jeweiligen Aufstandsflächen für die Brücke erstellen zu können. Hierbei sind lokale Störungen und vor allem Trübungen im erweiterten Arbeitsbereich (leichte Verdriftung flussab) zu erwarten. Allerdings besteht zu diesem Zeitpunkt in diesem Gewässerabschnitt (Unterwasser Alter Werkkanal) kein zusätzlicher Durchfluss (Normaldotation aus der Überleitung aus dem Rotkreuzflutgraben plus aktuelle Grundwasserzutritte), so dass diese Trübungen stark lokal begrenzt bleiben werden. Zudem handelt es sich hierbei um mineralische

Trübstoffe, die keinerlei Sauerstoffbedürfnis aufweisen, so dass sich hier in diesem Aspekt keine Gefährdungen für die Fischfauna oder die sonstige aquatische Fauna ergeben werden.

Ähnliches ergibt sich auch durch die Baumaßnahme am Kreuzungsbauwerk oberhalb, die zeitgleich startet und die in der Folge beschrieben werden soll. Ein Abfischen des Unterwassers Alter Werkkanals kann voraussichtlich unterbleiben. Die Fische werden durch die Störungen (Lärm und Erschütterungen durch Maschineneinsatz und Schüttungen) das unmittelbare Baufeld aktiv meiden. Eine Vorkontrolle der unmittelbaren Schüttungsbereiche auf Großmuscheln ist sinnvoll. Wobei hier anteilig in der Fläche nur ein sehr kleiner Bereich des Alten Werkkanals bearbeitet werden wird und dadurch auch kein wesentlicher negativer Einfluss auf mögliche Großmuschelbestände aus den geplanten punktuellen Maßnahmen abzuleiten ist.

3.1.1.2 Sanierung Rotkreuzflutkanal und Trogbauwerk außen

Der Überleitungsbereich vom Kreuzungsbauwerk in den Alten Werkkanal muss ebenfalls ertüchtigt und soweit saniert werden, dass er während der folgenden Bauzeiten an den Kanalabschnitten die Überleitung von im Maximum rund 74 m³/s aus dem Mittlere - Isar - Kanal auch längerfristig ohne Schäden tolerieren kann. Für diese Sanierung kann der besagte Abschnitt bis an die unterstromige Auslaufschwelle trockengelegt werden, weil sonst die gewählte Sanierungsmethode mit Ortbeton nicht sicher durchführbar ist. Der von Oberwasser über den Rotkreuzflutgraben ankommende Abfluss muss gesammelt und verträglich um die Baufläche herum abgeführt werden. Fische sind in diesem komplett betonierten Bereich mit sehr wechselnder Dotation nicht in größeren Menge zu erwarten, eine Bergung dieser Fische kann begleitend mit der Trockenlegung wohl sogar nur mit Käschern erfolgen. Maximal der Einsatz eines Rückentragegerätes zur Elektrobefischung kann angezeigt sein. Die intensive Abstimmung mit der lokalen Fischerei ist natürlich ohnehin Grundlage der Durchführung. Lokale Störungen und Trübungen in Richtung flussab während der Trockenlegung sind auch hierbei zu erwarten. Die Sanierungsmaßnahmen im Bereich der Wehrschwelle Ü3 RKFK sind auf Steinschüttungen beschränkt und können bei voller Beaufschlagung durchgeführt werden. Die dort befindlichen Fische sind in der Lage den Störungen problemlos auszuweichen. Eine Gefährdung durch Trübungen ist bei der Verarbeitung von Wasserbausteinen nicht begründet zu befürchten.

3.1.1.3 Grundablass Auslaufbauwerk Moosburger Speichersee

Unterhalb des Regelbauwerks am Auslauf des Moosburger Speichersees muss vorbereitend die flussabwärts liegende Seite des Grundablasses bzw. des weiterführenden Gerinneverlaufs ebenfalls auf den längerfristigen Betriebseinsatz in der zeitlich folgenden Bauphase vorbereitet werden. Da über dieses Bauwerk und den unterhalb anschließenden Fischbachdurchlass die Mindestwasserversorgung des Moosburger Speichersees in Höhe von maximal 6 m³/s ablaufen wird, muss der Abstrombereich ertüchtigt werden. Dort fließt momentan nur eine geringe Menge Sickerwasser ab, das vom Biber rückgestaut wird. Eine Fischbesiedelung ist unwahrscheinlich bzw. wurde in den bisherigen Begehungen nicht wahrgenommen, sollte aber unmittelbar vor Baubeginn nochmals überprüft und damit sicher ausgeschlossen werden. Sollte hier eine Besiedelung vorhanden sein, ist der Bereich bis zum Fischbachdurchlass mittels zweifacher Elektrobefischung (Rückentragegerät ausreichend) fischfrei zu gestalten. Dann kann die Sanierung dieser Bereiche problemlos erfolgen. Eine Feinmaterialbelastung der unterhalb liegenden Bereiche des Fischbaches durch die Bauarbeiten ist durch die Wahl der Vorgehensweise und die verwendeten Baumaterialien zu minimieren, kann aber sicher nicht ganz vermieden werden. Dies ist aber fischökologisch nicht weiter bedenklich, weil bereits vor dem Fischbachdurchlass das deutlich mehr Wasser führende Hauptgewässer (Feldgraben) eine mögliche mineralische Trübungsfahne stark verdünnen wird, so dass im weiteren Verlauf keine nachhaltige Gefährdung mehr erkennbar ist. Auch hier ist wesentlich, dass durch die eingesetzten Baumaterialen keine wesentliche Sauerstoffzehrung zu erwarten ist. Hinzu kommt, dass durch die in der Folge dort ablaufenden 6 m³/s Restwassermenge des Moosburger Speichersees ohnehin alle vorab sedimentierten Feinmaterialen ausgespült werden.

3.1.1.4 Sanierung Fischbachdurchlass

Der Fischbachdurchlass (Betondurchlass unterhalb des Kanals) selbst muss ebenfalls saniert werden. Dabei werden Anlandungen entfernt und eventuelle Materialschäden saniert, um die nutzbaren Querschnitte für die Mindestwasserdurchleitung bestmöglich zu sichern. Da der Fischbachdurchlass aus zwei parallelen Röhren aufgebaut ist, kann hier relativ einfach jeweils eine Röhre für die laufenden Arbeiten trocken gelegt werden, während die andere Röhre der Abflussdurchleitung dienen kann. Auch hierbei ist in erster Linie sicher zu stellen, dass es nicht zu Einleitungen (Feinmaterial /

Betonschlämme usw.) aus dem jeweils trockenen Bauabschnitt kommen kann. Eine Trübungsfahne in Richtung flussab ist sicher nicht immer ganz vermeidbar, kann aber durch entsprechende Bauabläufe (Bsp. Geplantes, bevorzugtes Arbeiten im Trockenen) sehr stark minimiert werden. Auch hier ist aber festzustellen, dass jegliche sedimentierte Feinmaterialablagerungen ohnehin durch die Dotation mit dem in Bauphase 2 zusätzlich abfließenden Restwasser aus dem Moosburger Speichersee in Höhe von 6 m³/s wieder mobilisiert werden wird.

Die sonstigen Arbeiten in Bauabschnitt 1 werden alle außerhalb des Gewässers und damit ohne echten Einfluss auf die Fischfauna bzw. die aquatische Fauna ablaufen können.

3.1.2 Bauphase 2:

In Bauphase 2 wird dann das Ableitungsbauwerk in Moosburg (am Isarwehr Moosburg) geschlossen und die Dotation direkt aus der Isar in den Alten Werkkanal – Oberwasser abgestellt. Am Absperrbauwerk der Haltung 5 b (Mittlere Isar - Kanal in Richtung Uppenbornwerk 1) wird der Durchlass ebenfalls geschlossen und die vom Oberlieger dort ankommenden maximal rund 74 m³/s über das Überleitungsbauwerk des Rotkreuzflutkanals in das Unterwasser Alter Werkkanal und damit in Richtung Isar Mutterbett abgeschlagen. Eine Mindestwassermenge von ca. 6 m³/s wird in den Moosburger Speichersee als Mindestwassermenge eingeleitet und über dessen Grundablass (sanierter Zustand aus Bauphase 1) und den Fischbachdurchlass (sanierter Zustand aus Bauphase 1) dann ebenfalls etwas flussab in das Unterwasser Alter Werkkanal und damit auch in das Mutterbett der Isar abgeschlagen. Der Moosburger Speichersee wird in dieser Phase auf 410, 36 m über NHN abgesenkt. Das Trockenlegen der Kanalabschnitte und die Umleitung der sonst üblichen Dotationswassermengen führt zu folgenden fisch- und gewässerökologisch relevanten Eingriffen, die in der Folge natürlich bewertet werden müssen.

Die gesamte Kanallänge im Bereich Uppenbornwerk 1 (Einlaufbauwerk Wehr Moosburg bis Uppenbornwerk 1) ist im Februar abzufischen, die Fische zu bergen und entsprechend zu nutzen oder umzusetzen. Die kalte Jahreszeit ermöglicht diese Vorgehensweise ohne witterungsbedingte Aufheizprobleme für den Restwasserkörper während der Befischungen bei vorher deutlich reduziertem Wasserstand in den Restgerinnen. Eine zweifache Befischung ist anzustreben. Sollte eine ausgesprochene Kältephase mit strengem Frost auch tagsüber vorherrschen muss die Befischung in Rich-

tung Frühjahr verschoben werden, weil die Fische bei niedrigen Temperaturen schlecht auf den Strom bei Elektrobefischungen reagieren und auch ein Handling außerhalb des Wassers schwierig wird und Schadpotential für die lebend umzusetzenden Fische beinhalten würde. Die Maßnahme muss aber auf jeden Fall bis Anfang März abgeschlossen sein, um zusätzliche negative Einflüsse auf die Fischfauna der Isar selbst, beispielsweise durch zeitlich ungünstige Kiesumlagerungen oder zusätzliche Trübungen während der Frühjahrs- bzw. Frühsommerlaichzeit zu minimieren. Der detaillierten Vorgehensweise bei der Kanalabfischung wird später ein eigenes Kapitel gewidmet.

Im Mutterbett der Isar, ab dem Entnahmebauwerk in Moosburg, werden nach Auswertung im Mittel etwa 50 m³/s abfließen, weil dort dann in dieser Bauphase kein Abflussanteil mehr in den Kanal abgeleitet werden wird. Der Beginn der Abflusssteigerung ist, wie schon ausgeführt, für den Februar geplant. Der Einfluss der Amper bleibt konstant (keine Veränderung der Betriebswassermengen – Restwassermenge am Wehr in Unterreit ca. 6 m³/s) und die Wassermenge im Mutterbett der Isar wird dann mit der Überleitung aus dem Unterwasser Alter Werkkanal in etwa auf auf Höhe des Uppenbornwerks 1 im rechnerischen Mittel ca. 136 m³/s betragen.

Die Auswirkungen dieser im Mittel gesteigerten Abflussmenge bleiben im Wesentlichen auf das Mutterbett beschränkt, so dass erst nach Rückführung des Unterwasserkanals des Uppenbornwerks 2 wieder die ursprünglich üblichen Verhältnisse erreicht werden. Auch der Bewertung der Abflussentwicklung im Mutterbett wird im Nachsatz dann ein eigenes Kapitel gewidmet werden. Durch die höheren Abflussmengen, die über einen längeren Zeitraum (Planung knapp ein Jahreslauf) im Isarmutterbett abfließen werden, ist begründet zu erwarten, dass es zu nicht unerheblichen strukturellen Umlagerungen in diesem Isarbereich kommen wird. Diese müssen dann erst nach Abschluss der Maßnahme erfasst, bewertet und, wo nötig oder sinnvoll, in ein weiterführendes Strukturentwicklungskonzept integriert werden. Schwerpunkt in der Bewertung ist hier, wie auch bislang, die Sicherung der Längsdurchgängigkeit unter Mindestwasserbedingungen im Mutterbett der Isar. Eine belastbare Prognose dieser potentiellen Strukturveränderungen erscheint aufgrund der Unwägbarkeiten (Abflussentwicklung im Bauzeitenfenster / Totholzeinfluss / Einfluss des Bewuchses auf den Kiesbänken usw.) als nicht seriös durchführbar, so dass hier eine entsprechende Erfassung und Nachsorge nicht umgehbar erscheint.

Der kurze Abschnitt des Rotkreuzflutkanals wird in diesem Zusammenhang mit ca. 75 m³/s beaufschlagt werden, für die er vorher baulich optimiert wurde. Und natürlich erfährt auch das Unterwas-

ser des Alten Werkkanals eine Abflusssteigerung von in etwa gut 1 m³/s auf im Maximum 74 bzw. ab der Fischbachüberleitung auf im Maximum 80 m³/s. Auch diese Beeinflussungen werden in der Folge noch detaillierter betrachtet werden müssen.

Der Fischbach wird durch die Ableitung von ca. 6 m³/s aus dem Grundablass des Moosburger Speichersees ebenfalls über längere Zeiträume mit einer erheblich höheren Abflussmenge belastet (Grundabfluss ca. 0,2 m³/s).

Durch die deutlich erhöhte Wassermenge im Mutterbett der Isar und die gleichzeitig abgestellte Dotation des Werkkanals ist davon auszugehen, dass auch über die Fischwanderhilfe im Unterwasser des Uppenbornwerks 2 eine deutlich erhöhte Wassermenge aus dem Bett der Isar querab ins Kanalunterwasser übergeleitet werden wird. Dieser Abflussanteil ist dann die einzige Dotation im Kanalunterwasser vom Uppenbornwerk 2 so dass im Unterwasser vom Uppenborwerk 2 ankommende Fische Fische über die Querverbindung in Richtung Mutterbett geleitet werden und kein Sackgasseneffekt entsteht.

Der Speicher in Moosburg wird auf 410, 36 m über NHN abgesenkt. Dies bedingt im Zustrombereich vom Mittlere – Isar - Kanal her geringe Flächen die trocken fallen werden. Es sind nur rechtsseitig die am Einlassbauwerk liegenden Uferbereiche und der Bereich um die größere Insel betroffen. Das folgende Bild zeigt diese Bereiche.

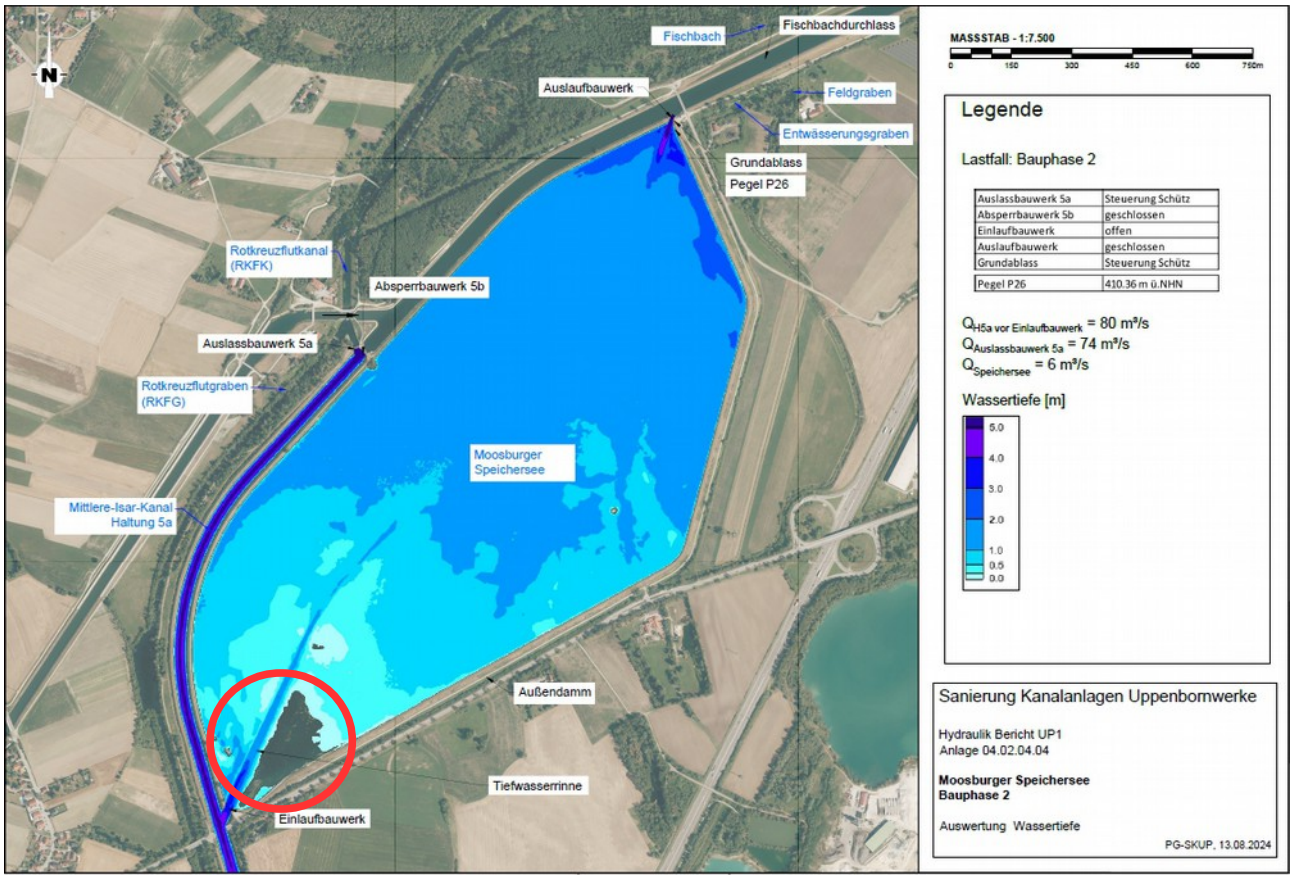

Abbildung 1: Bauphase 2 - Moosburger Speichersee (Bau & Plan / Arnold Consult2024).

Da weitgehend die gesamte Fläche bespannt bleibt und mit 6 m³/s eine ausreichende Mindestwassermenge vorgesehen ist, beschränken sich begleitende Maßnahmen aus gewässer- und fischökologischer Sicht auf eine mögliche Bergung von Muscheln in den trocken fallenden Bereichen. Es ist zu erwarten, das wie auch im Normalbetrieb bei vielen Stauseen bekannt, der eingeleitete Durchfluss recht kompakt in der durch das Gewässer führenden Abflussrinne konzentriert bleibt und nur geringen Vermischungen mit dem umgebenden Wasserkörper unterliegt. So bleiben immer ausreichend kühle und sauerstoffreiche Ausweichbereiche für die Fischfauna erhalten. Für die gesamte Absenkzeit ist trotzdem eine engmaschige Überwachung sicherzustellen, die insbesondere dokumentiert, wie die Temperaturentwicklung im See aussieht (Dokumentation Wassertemperatur Zufluss und Abfluss) und ob Maßnahmen nötig sind, die den Fischen die Bewegungsfreiheit innerhalb der zu erwartenden Makrophytenbestände sichern (Mähen von Korridoren). Eine Abfischung der Fläche des Ausgleichsweihers wäre ohne erhebliche Verluste, insbesondere bei den Jungfischen und den Kleinfischarten, nicht umsetzbar und auch logistisch nicht leistbar. Deshalb muss ein fisch- und gewässerökologisch verträglicher Bauablauf angestrebt werden.

3.1.3 Bauphase 3:

In dieser Phase werden die Hauptabflüsse bereits wieder über die dann im Vorfeld sanierten Kanalabschnitte (Alter Werkkanal Oberwasser) geleitet. Der Alte Werkkanal (Unterwasser) erhält in dieser Phase nur wieder den geringen Zufluss über die Überleitung aus dem Rotkreuzflutgraben (ca. 1 m³/s) und die weitergeleitete Mindestwassermenge von 6 m³/s aus dem Grundablass des Moosburger Speichersees über den Fischbach. Im Mutterbett der Isar sind ab dem Moosburger Wehr wieder weitgehend „normale Betriebsbedingungen“ nach derzeit vereinbarter Mindestwasservorschrift. Auch über die Amper wird die normale Wasserführung (Mindestwassermenge am Wehr Unterreit) übergeleitet. Erst ab der Einmündung des Alten Werkkanals ins Mutterbett der Isar erfährt die Wassermenge dort allerdings nur eine vergleichsweise leichte Steigerung durch die zusätzlich aus dem Grundablass des Moosburger Speichersees abgeleiteten Wassermengen. Der Hauptaspekt der Arbeiten in Bauphase 3 erstreckt sich dann auf den Moosburger Speichersee.

Der Speichersee wird für die Sanierungsarbeiten an den zu sanierenden Böschungen auf einen Wasserstand von 409,60 über NHN, wie schon ausgeführt, abgesenkt. Das vergrößert die trocken fallenden Bereiche auf etwa ein Drittel der Gesamtfläche bevorzugt im südwestlichen Bereich des Staubeckens. Die Frischwasserversorgung bleibt durch die Überleitung von ca. 6 m³/s Mindestwasser aus dem Mittleren Isarkanal erhalten. Die verbleibenden Wasserflächen ergeben sich, wie auf der folgenden Abbildung dargestellt. Aber bereits in der zweiten Jahreshälfte wird der Wasserstand dann wieder auf 410,36 m ü. NHN angehoben.

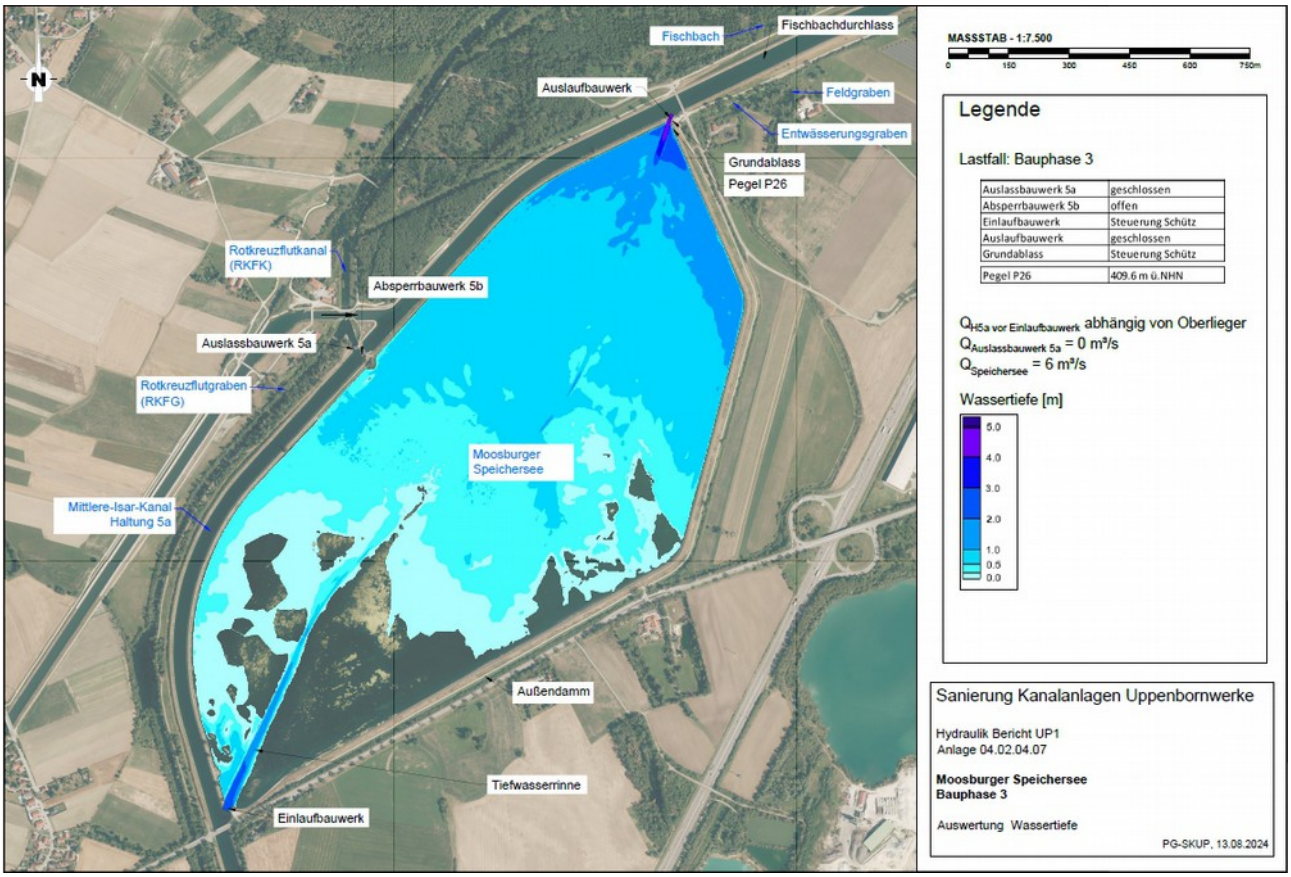

Abbildung 2: Bauphase 3 - Moosburger Speichersee (trocken fallende Bereiche ohne blaue Tiefen angaben bei Wasserstand bei 409,60 m ü. NN für die erste Jahreshälfte)(Bau & Plan / Arnold Consult 2024).

Die zusätzlich trocken fallenden Bereich sind natürlich wieder auf Großmuscheln zu prüfen und die Temperaturentwicklung (Zu- und Ablauf) ist am Moosburger Speichersee weiter zu dokumentieren. Details in der Folge.

3.2 Betrachtung Bauabschnitt Uppenbornwerk 2

Zeitgleich zu den jetzt umfassend beschriebenen Arbeiten im Bereich Bauabschnitt Uppenbornwerk 1 werden auch die Sanierungsarbeiten am Bauabschnitt 2 durchgeführt, die nun in der Folge erläutert werden sollen. Der Maßnahmenbereich für Bauabschnitt 2 umfasst den Kanalabschnitt ab der Passage des Uppenbornwerks 1 flussab bis zur Wiedervereinigung mit der Isar. In diesem Gewässerabschnitt ist der Echinger Speichersee mit integriert und natürlich gesondert zu betrachten. Die

Abflussumleitung ab Moosburger Wehr oder Kreuzungsbauwerk Mittlerer Isarkanal ist für beide Maßnahmenbereiche gemeinsam zu betrachten, da die Mindestwasserversorgung für den Echinger Speichersee auf unabhängigen Zuflüssen (Sempt, kleine Sempt, Aubach, Gleissenbach) beruht und nicht aus dem direkten Isarbereich übergeleitet werden kann.

3.2.1 Bauphase 1

In Bauphase 1 werden im Bereich Bauabschnitt 2 verschiedene Vorschüttungen am Kanal erstellt und Böschungen bzw. Dammbereiche erneuert. Diese Eingriffe in den Wasserkörper sind lokal und die betroffenen Faunenanteile können bei angepasst durchgeführten Arbeiten ausweichen und wesentliche Schäden sind somit nicht zu erwarten. Der Wasserspiegel wird während der Sommermonate auf 400,10 über NHN und während der Wintermonate dann auf 399,5 über NHN abgesenkt, wobei in dieser ersten Bauphase noch ein schneller Wiederaufstau möglich wäre. Die Maßnahmen, die wesentlicher in die aquatischen Lebensräume eingreifen, sind zum einen die Schüttung eines Fangedammes mit Heberüberleitung zur Wasserüberleitung in die Isar am Ende des Echinger Staubeckens zwischen Eching und Hofham. Zum Anderen ist hier dann auch die Sanierung der flankierenden Dammbauwerke im Bereich Unterlaufs der kleinen Sempt und des Gleißenbaches zu nennen. Beide Maßnahmenpakete folgen am Ende von Bauphase 1 im Wesentlichen aber erst in Bauphase 2. Diese Aspekte werden in der Folge betrachtet.

3.2.2 Bauphase 2

In der Bauphase 2 werden erhebliche Streckenlängen der Dämme vor allem im nördlichen Bereich des Echinger Speichersees saniert. Zusätzlich wird dann auch noch der Fangedamm am Ende des Speichersees zwischen Eching und Hofham geschüttet um den Kanalabschnitt bis zum Uppenbornwerk 2 ebenfalls trocken legen zu können. Durch die Dammschüttung ist hier von entsprechenden Trübungen auszugehen, die ein Abfischen erschweren werden. Nach der Dammschüttung kann auch der Kanalbschnitt zwischen dem Fangedamm bei Hofham und Uppenborn 2 abgelassen, abgefischt und trockengelegt werden. Erst nach Trockenlegungen können auch hier die nötigen Arbeiten durchgeführt werden. Der Echinger Speichersee ist in dieser Phase abgesenkt, aber weiterhin mit

Mindestwasser durchflossen und staut das Wasserkraftwerk Uppenborn 1 vom Unterwasser her ein. Die im Unterwasser von Uppenborn 1 nötigen Arbeiten müssen bei bleibendem Mindestwasserstand durchgeführt werden. Das Unterwasser von Uppenborn 2 bleibt nahezu unverändert, ist aber im Zeitfenster der Überleitung nicht durchströmt. Allerdings ist zu erwarten, dass durch die stark erhöhte Beaufschlagung der Isar in diesem Zeitfenster ein nicht unerheblicher Abflussanteil durch die Querverbindung (FAH unterhalb Uppenborn 2) dem Unterwasserkanal zufließen wird. Zudem können die Fische ja auch problemlos in Richtung isarabwärts wechseln und dort die Strömung aus dem Mutterbett aktiv aufsuchen. Dieser unterste Abschnitt des technischen Gewässers lässt somit keine akuten Gefährdungspotentiale für die Fischfauna erkennen.

3.2.2.1 Fangedamm mit Heberleitung zwischen Eching und Hofham

Die Errichtung des Fangedammes ist notwendig, um den Kanalabschnitt zwischen dem geplanten Fangedamm und dem Uppenbornwerk 2 für die Sanierung ebenfalls komplett trocken legen zu können. An dieser Stelle muss dann auch die Mindestwasserversorgung des Echinger Speichersees in Richtung des Mutterbettes der Isar abgeführt werden. Es handelt sich hierbei um die gesammelten Abflüsse aus den Nebeneinzugsgebieten: Sempt (Kleine Sempt / Sempt / Aubach) und Gleissenbach, die direkt in die Seefläche des Echinger Speichersees einleiten. Die Wassermenge die den Echinger Bereich während der Bauphasen als Mindestwassermenge versorgen wird, wird am Fangedamm gestaut und mittels Heberleitung in die Isar übergeleitet. Dabei ist wesentlich, dass die Hauptwassermenge bereit wenige Meter unterhalb des Werkes Uppenborn 1 (Autobahnbrücke A 92 rechtsseitig) in den Kanal eingeleitet wird, also die gesamte fragliche Gewässerstrecke durchfließt. Die kleine Sempt und der Gleissensbach und der Aubach treten erst im Bereich des Stausees selbst hinzu und versorgen dann die Restseefläche zusätzlich mit kühlerem Frischwasser. Im Mittel sind für die Mindestwasserzuleitungen für diese Phase ein Zufluss von Frischwasser in Summe von ca. 3,23 m^3/s über die Zuläufe Sempt (1,91 m^3/s), Kleine Sempt (1,15 m^3/s), Gleissenbach (0,07 m^3/s) und Aubach (0,1 m^3/s) zugrunde gelegt.

Bei der Schüttung des Fangedammes ist zu beachten, dass die Fischfauna im Bereich zwischen der Dammbaustelle und dem Uppenbornwerk 2 immer ausreichend Frischwasser erhält bis sie abgefischt werden kann. Durch nächtliche Arbeitspausen kann versucht werden durch die Lockströmung in der Einschnürung der Dammbaustelle möglichst viele Fische noch nach oberstrom in Richtung

Echinger Staubecken auswandern zu lassen. Zeitlich ist für diese Maßnahme ohnehin schon der winterliche Zeitraum gewählt, so dass durch niedrige Wassertemperaturen ausreichend Sicherheiten in Bezug auf eine ausreichende Sauerstoffversorgung bestehen. Der Wasserspiegel des Echinger Speichersees wird mittels des Hebers auf im Sommer auf 400,1 über NHN bzw. im Winter auf 399,50 über NHN geregelt. Auch hier sind natürlich Begleitmaßnahmen vorzusehen, in denen zum einen trocken fallende Bereiche in Hinblick auf die zu erwartende Muschelfauna untersucht und abgesammelt werden müssen. Zum Anderen ist sicher zustellen, dass durch Mähen der Makrophyten oder auch Umlagerungen des Bodensediments die Bewegungsmöglichkeiten der Fischfauna erhalten bleiben und keine eingeschlossenen Teilpopulationen gefährdet werden. Dies ist allerdings abhängig von der individuellen Entwicklung in der gewählten Bauzeit. Eine detaillierte Vorhersage ob und wann gemäht oder umgelagert werden muss kann nur in Abstimmung mit den Behörden während der aktiven Bauphase stattfinden. Eine Überwachung der Wassertemperaturen im Speicherseewasserkörper muss durchgeführt werden. Im Extremfall (insbesondere Witterungsbedingungen) können weitere ergänzende Sicherungsmaßnahmen (Bsp. ergänzende Abfischungen / technische Belüftung) für die Fisch- bzw. Gewässerfauna mit den beteiligten Fachbehörden abgestimmt werden.

3.2.3 Bauphase 3

In Bauphase 3 ist das Uppenbornwerk 3 wieder bereits in Betrieb, so dass wieder eine normale Wasserstandsregelung im Bereich unterhalb des Uppenbornwerks 1 erfolgen kann. In diesem Zeitfenster der Bauphase 3 sollen nun bevorzugt die Nebengewässer Kleine Sempt und Gleissenbach saniert werden. Dies ist als Minimierungsmaßnahme einzustufen weil dadurch in der für den Echinger Speichersee kritischen Bauphase 2 mit Mindestwasserversorgung aus diesen Nebengewässern zusätzlich Störungen vermieden werden können. In Bauphase 3 sind die Uppenbornwerke wieder in Betrieb, so dass wieder eine normale Wasserstandsregelung erfolgen wird. Bei den sonstigen Restarbeiten sind ohnehin keine wesentlichen Eingriffe in die aquatischen Bereiche mehr in diesem Maßnahmengebiet zu erwarten.

3.2.3.1 Sanierung des Gleißenbaches

Beim Gleißenbach handelt es sich im Anschlußbereich an der Echinger Speichersee um ein technisches Gerinne, das allerdings in den letzten Jahrzehnten zunehmend durch Bewuchs einen naturnäheren Eindruck erweckt. Im Erläuterungsbericht finden sich folgende Angaben: Im letzten, ca. 240 m langen Abschnitt, verläuft der Gleißenbach in einem befestigten Gerinne mit einem Damm links. Auf den letzten 95 m verläuft auch rechts ein Damm. Gemäß Archivplan liegt die 2 m breite Dammkrone mit einem Freibord von 1,0 m auf den max. Speicherseewasserspiegel vor. Das Gerinne ist insgesamt ca. 1,7 m bis 2,8 m hoch. Im letzten 100 m langen Abschnitt des Gerinnes ist eine 15 cm starke Betonauskleidung vorhanden; diese ist 2,2 m hoch und in der Böschung mit 1:1,5 geneigt; die Sohle ist 1,5 m breit. Oberwasserseitig des Betongerinnes schließt sich ein ca. 140 m langes Gerinne mit gepflasterter Sohle an. Das Betonbauwerk ist zu sanieren und die Dämme in Teilbereichen zu erhöhen um einen bescheidsgemäßen Zustand zu sichern. Ein am Dammfuß begleitender Graben muss überschüttet werden.

Auch hier ist die Baumaßnahme in jedem Falle natürlich so zu gestalten, dass die Tätigkeiten keine merklichen Trübungen in das Staubecken einleiten, um den dortigen Wasserkörper nicht zu gefährden. Auch in diesem Bereich ist es möglich, die im Gerinne befindlichen Fische vor Beginn der Maßnahmen aus dem Gerinne in den See zu scheuchen. Eine Rückwanderung muss natürlich durch entsprechende Maßnahmen unterbunden werden. Nach Abstimmung soll eine vollständige Wasserhaltung und Umleitung der ankommenden Abflussmengen um die trocken zu haltende Baustelle herum erfolgen.
Zeitlich wird die Sanierung dieses Gewässerabschnittes zwischen Bauphase 3 in den Wintermonaten erfolgen. Der Wasserspiegel im Speichersee ist in diesem Zeitfenster bereits wieder bei Betriebsbedingungen.

3.2.3.2 Sanierung der Kleinen Sempt

Auch für die Sanierung der kleinen Sempt ist eine trockene Baustelle geplant, so dass eine vollständige Wasserhaltung an diesem Standort betrieben werden muss. Die ankommenden Abflüsse werden um die eigentliche Baustelle herum abgeleitet. Die Wasserversorgung der oberhalb liegenden Fischzucht und die Restwasserversorgung des Echinger Stausees ist natürlich in jedem Falle unverändert zu gewährleisten.

Der fragliche Abschnitt der kleinen Sempt ist ein derzeit weitgehend technisches Gerinne in Betonbauweise mit Trapezquerschnitt und umfasst ein Brückenbauwerk. Das gesamte Betongerinne muss aufgrund des problematischen Zustandes in Ortbeton erneuert und auch in den Dämmen erhöht werden. Eine hohe Fischdichte ist nicht zu erwarten. Die tatsächlich anzutreffenden Fische können problemlos nach flussab aus dem Gerinne gescheucht werden. Da am oberen Ende der Kanalstrecke ein flussauf undurchlässiges kleines Absturzbauwerk besteht, ist ein gewisser struktureller Schutz gegenüber Verdriftung von Fischen von oberstrom erkennbar. Im Rahmen der Baumaßnahme ist natürlich sicherzustellen, dass durch die nötige Wasserhaltung keine vermeidbaren negativen Einflüsse (insbesondere Feinsedimentfrachten) in den Speichersee hinein entstehen.

3.2.3.3 Sanierung des Aubachs

Eine Sanierung des Aubach - Gerinnes selbst ist nicht vorgesehen. Der Einmündungsbereich ist aber bei der Sanierung der Uferbereiche am Echinger Speichersee natürlich mit betroffen und dabei wird die Wegequerung saniert. Der Abflussanteil des Aubaches kann problemlos während der Baumaßnahme umgeleitet werden. Die oberhalb liegenden, natürlicheren Bereiche sind davon nicht betroffen.

In der Folge soll ein kurzer, zusammenfassender Blick auf die Fischfauna helfen, bei der nun folgenden bewertenden Maßnahmenbetrachtung die Auswirkungen auf die aquatischen Faunenanteile besser bewerten zu können.

4 Kurzbetrachtung relevante Fischbesiedelung

Im Mutterbett ist die komplette Artengesellschaft auch mit Einflüssen aus dem unterhalb liegenden Isarbereich und auch aus der Amper zu erwarten und entsprechend zur Bewertung heranzuziehen.

Für die verschiedenen Kanalabschnitte stellt sich dies etwas verändert dar, da hier nur eine Zugänglichkeit von oberstrom gegeben ist. Hier ist das Artenspektrum des oberen Isarabschnittes zu Bewertung zugrunde zu legen, weil eine Aufwanderung über das Isarwehr Moosburg hinweg in den

Bereich der Kanalableitung hinein derzeit noch nicht effektiv möglich ist.

Die beiden Speicherseen wiederum weisen einen veränderten Charakter auf. Diese sind auch für die oberhalb relevante Fischfauna erreichbar aber es sind in erster Linie die wärmeliebenden und stagnophilen Fischarten in den Stauseeflächen zu erwarten, was aber nicht heißt, dass eine zumindest zeitweise Nutzung auch von Kälte liebenden Fischarten oder Strömung liebenden Fischarten in den Seen nicht vorkommen kann. Allerdings natürlich auf erheblich geringerem Niveau als in den zuführenden technischen Fließgewässerstrecken. Daher sind schwerpunktmäßig folgende Artengesellschaften zu berücksichtigen.

4.1 Mutterbett der Isar

An dieser Stelle sollen jetzt die Zahlenwerte des unteren Isarabschnittes (ab der Ampereinmündung) herangezogen werden, weil auch derzeit für diese Artengemeinschaft eine Aufwanderung bis ans Isarwehr Moosburg problemlos möglich ist. Geordnet nach der Häufigkeit (Individuenanteil in Klammern) sollten folgende Arten vorkommen: Der Aitel (17,0 %), die Nase (15,7 %), die Barbe (11,0 %), die Laube (9,0 %), der Hasel (8,0 %), der Frauennerfling (4,9 %), der Schneider (4,9 %), das Rotauge (4,5 %), der Flussbarsch (3,0 %), der Gründling (3,0 %), die Schmerle (3,0 %), der Strömer (2,5 %), die Äsche (1,5 %), der Donaustromgründling (1,5 %), die Zährte (1,5 %), die Elritze (1,4 %). die Mühlkoppe (1,0 %), der Karpfen, (0,6 %), der Nerfling, (0,5 %), die Brachse (0,5 %), der Hecht (0,5 %), die Rutte (0,5 %), der Schrätzer (0,5 %), der Steingressling (0,5 %), der Streber (0,5 %), der Zingel (0,5 %), die Bachforelle (0,2 %), der Huchen (0,2 %), der Steinbeißer (0,2 %), der Wels (0,2 %), der Zobel (0,2 %), der Bitterling (0,1 %) der Giebel (0,1 %), die Güster (0,1 %), die Karausche (0,1 %), der Kaulbarsch (0,1 %), Rapfen (0,1 %), die Rotfeder (0,1 %), der Schlammpeitzger (0,1 %), die Schleie (0,1 %) und der Zander (0,1 %), also insgesamt 41 Referenzfischarten, die in der Referenzfischfauna Nr. 158 zusammengestellt sind.

Von den besonders geschützten FFH relevanten Fischarten findet sich die Mühlkoppe in allen Teilbereichen des Mutterbettes und auch meist in mehreren Größenklassen, der Bitterling, der Frauennerfling und der Huchen sind im Maßnahmenbereich selbst auch nachweisbar (Einzelfische meist nur eine Größenklasse), der Rapfen und der Donaustromgründling finden sich ausschließlich in der Amper, also eigentlich außerhalb des Maßnahmenbereichs, aber zumindest theoretisch im Driftbe-

reich. Sie sind also zumindest bedingt wahrscheinlich im Maßnahmengebiet anzutreffen und sollten zur Sicherheit auch berücksichtigt werden. Ansonsten ist in diesem Bereich eine typische Fließgewässerfischfauna am Übergang der Äschenregion zur Barbenregion zu erwarten. Es dominieren Frühjahrslaicher, deren Laichzeit ab März beginnt und meist bis Mai spätestens Juni endet. Die Winterlaicher Bachforelle und Rutte spielen nur eine untergeordnete Rolle.

4.2 Kanalabschnitte

Im Bereich der Kanalableitung (Moosburger Wehr) gilt die Fischfauna mit der Referenznummer 157. Der Häufigkeit nach (Individuenanteil in Klammern) sollten folgende Arten vorkommen: Die Nase (21,0 %), die Äsche (17,0 %), die Barbe (11,0 %), der Aitel (8,0 %), der Hasel (6,0 %), die Elritze (5,0 %), die Schmerle (5,0%), der Schneider (5,0 %), der Frauennerfling (4,8 %), die Bachforelle (4,0 %), der Strömer (3,0 %), die Mühlkoppe (2,0 %), der Gründling (2,0 %), der Huchen (2,0 %), der Steingressling, (1,0%), der Flussbarsch (0,5%), das Rotauge (0,5 %), die Laube (0,5 %), die Zährte (0,5 %), der Schrätzer (0,2 %), der Streber (0,2 %), der Zingel (0,2 %), der Bitterling (0,1 %), der Hecht (0,1 %), die Rutte (0,1 %), der Rapfen (0,1 %), die Rotfeder (0,1 %) und der Steinbeißer, (0,1 %), insgesamt also 28 Fischarten. Von den besonders geschützten FFH relevanten Fischarten findet sich der Bitterling und die Mühlkoppe in allen Teilbereichen und auch meist in mehreren Größenklassen, der Frauennerfling und der Huchen sind im Maßnahmenbereich selbst auch nachweisbar (Einzelfische meist nur eine Größenklasse), der Rapfen und der Donaustromgründling finden sich ausschließlich in der Amper also eigentlich außerhalb des Maßnahmenbereichs aber theoretisch im Driftbereich. Von den genannten Arten ist ausschließlich der Bitterling in den Kanalabschnitten nahezu auszuklammern, da die schnell strömenden und technisch ausgestalteten Verhältnisse seinen Lebensraumansprüchen gar nicht gerecht werden. Zudem sind in den reinen Kanalabschnitten auch keine Großmuscheln begründet zu erwarten. Alle anderen für den Ableitungsbereich der Isar (Wehr in Moosburg) genannten Fischarten sind grundsätzlich auch im Kanal zu erwarten, allerdings im Normalfall beschränkt auf subadulte und adulte Individuen, weil auch für Jungfische oder Brut ebenfalls kaum geeignete Lebensraumabschnitte in den Kanalbauwerken vorzufinden sind. Ansonsten ist in diesem Bereich grundsätzlich eine typische Fließgewässerfischfauna am Übergang der Äschenregion zur Barbenregion zu erwarten. Es dominieren Frühjahrslaicher, deren Laichzeit ab März beginnt und meist bis Mai spätestens Juni endet. Die Winterlaicher Bachforelle und Rutte spielen nur eine untergeordnete Rolle. Es ist allerdings davon auszugehen, dass im

Kanal selbst aufgrund der technischen Gestaltung und der fehlenden natürlichen Sedimente keine wesentliche Vermehrung stattfindet und die dort vorkommenden Bestände sich in erster Linie aus Verdriftung von oberstrom rekrutieren.

4.3 Stauseen

Aus den für den Kanal genanten Fischarten sind in den beiden Stauseen natürlich bevorzugt die stagnophilen Arten in den Stillwasserflächen zu erwarten. Diese sind der Flussbarsch (0,5%), das Rotauge (0,5 %), die Laube (0,5 %), der Bitterling (0,1 %), der Hecht (0,1 %) und die Rotfeder (0,1 %). Dazu kommen in jedem Fall die Fischarten der Referenzfischfauna , Aitel und Rapfen, die sowohl in Fließgewässern, wie auch in Seen gut zurecht kommen. Nach eigenen Beobachtungen und Nachfragen beim Fischereiberechtigten und bei Fischereiausübungsberechtigten sind in jedem Falle noch die Brachse, der Karpfen, die Schleie, der Zander und der Wels in die Fischartengemeinschaft aufzunehmen. Im Bereich der besonders geschützten Arten sind hier also der Bitterling und der Rapfen zu nennen, die in den beiden Stauseen durchaus zu erwarten sind und in den Planungen zu berücksichtigen sind. Zusätzlich darf aber natürlich nicht vergessen werden, dass auch die Strömung liebenden Fischarten durchaus zeitweise die Stauseen nutzen werden und unter ungünstigen Lebensraumbedingungen diese Bereiche dann wieder in die Kanäle hinein verlassen werden. Daher sind durch geeignete Maßnahmen zumindest Teilbereiche zu sichern in denen auch anspruchsvollere (Kälte liebend oder hohes Sauerstoffbedürfnis) Fischarten überdauern können.
Diese vorab zusammengestellten Aspekte sind in der Folge mit zu betrachten und zu berücksichtigen.

5 Detailbetrachtung Kernmaßnahmenbereiche

In den folgenden Kapiteln sollen nochmals ergänzend und vertiefend die Kernmaßnahmeneinflüsse betrachtet und auch hinsichtlich ihrer möglichen Wirkung auf die Fischfauna bewertet werden. Soweit heute schon erkennbar sollen auch nachfolgend nötige Wiederherstellungsmaßnahmen an dieser Stelle formuliert werden. Ebenso sollen die nötigen Begleitmaßnahmen zur Minimierung der Auswirkungen an dieser Stelle detaillierter betrachtet werden.

5.1 Beeinflussungen Mutterbett Isar

Die Beeinflussung des Isarmutterbettes zwischen dem Wehr Moosburg und der Wiedereinleitung des Kanalabflusses kurz vor Landshut ist nahezu ausschließlich gekennzeichnet durch bauzeitlich veränderte Abflussbedingungen und hier auch zeitlich beschränkt auf die Bauphase 2. Bauliche Eingriffe sind im Rahmen der Baumaßnahmen in den beiden Bauabschnitten Uppenbornwerk 1 und 2 nicht vorgesehen. Die folgende Abbildung soll einen Überblick über das gesamte direkt und indirekt betroffene Gewässernetz einschließlich des Isarmutterbettes geben.

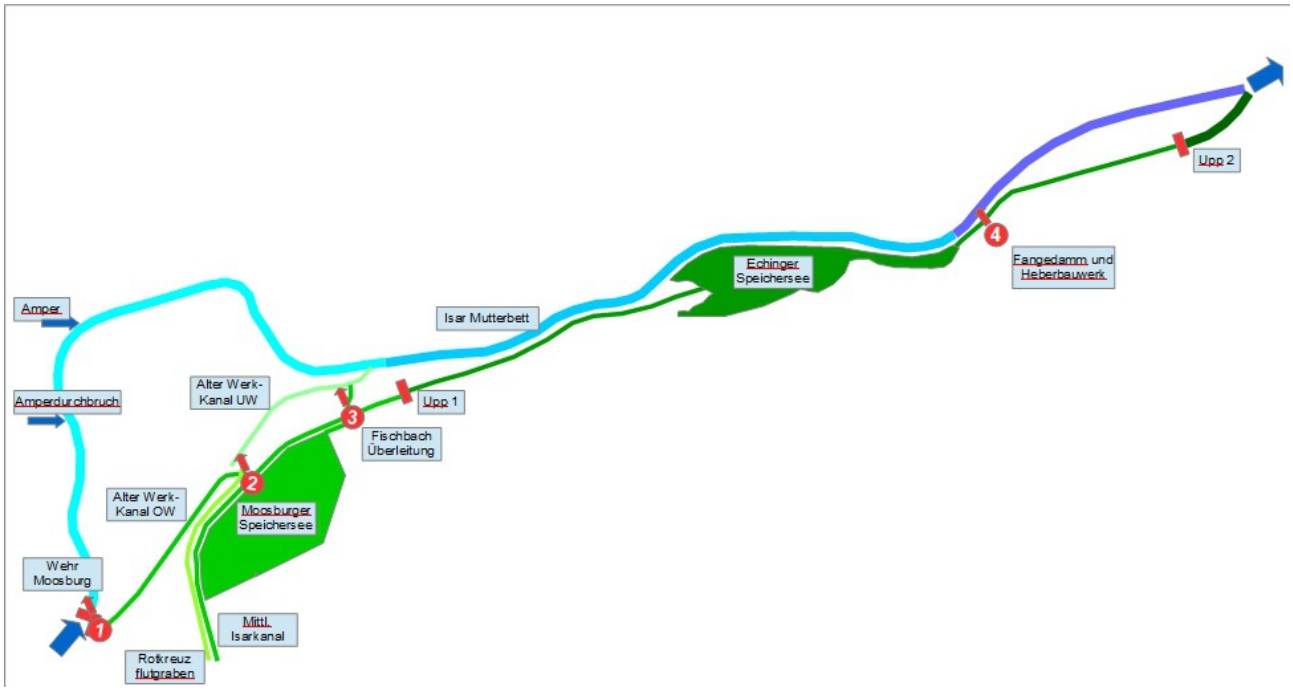

Abbildung 3: Überblick betroffenes Gewässernetz.

Nun soll beginnend am Moosburger Wehr (Markierung 1), an dem der Alte Werkkanal im Normalbetrieb ausgeleitet wird, begonnen werden das System und die entstehenden Einflüsse zu betrachten. Im aktuell üblichen Betriebsmodus (seit 01.01.2024) wird in dem mit **1** markierten Isarabschnitt am Isarwehr Moosburg die Kanalwassermenge abgeleitet und eine festgelegte Mindestwassermenge von 12 bzw. 17 m³/s ins Mutterbett abgegeben. Bis 31.12.2023 wurde hier noch eine konstante Wassermenge von 5 m³/s ins Mutterbett abgegeben. Seit dem 01.01.2024 wurde hier in enger Absprache mit dem Bayerischen Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz nun ein dynamisches

Abflussgeschehen vorgegeben, das wie in der folgenden Tabelle zusammengestellt dotiert wird.

Monat	Abfluss in m³/s
Januar	12
Februar	12
März	13
April	14
Mai	15
Juni	17
Juli	16
August	14
September	13
Oktober	12
November	12
Dezember	12

Tabelle 1: Mindestwasserbetriebsvorschrift seit 1.1.2024.

Im Rahmen der baubedingt erforderlichen Wasserüberleitung ab Bauphase 2 findet am Isarwehr Moosburg dann keinerlei Ableitung von Isarabfluss in den Kanal mehr statt und das gesamte ankommende Wasser wird im Mutterbett weitergeführt. Bei Auswertung des langjährigen Mittels ergibt sich damit an dieser Stelle eine Abflussmenge von im Mittel 50 m³/s, die auf das Mutterbett der Isar und die dortige Besiedelung einwirken wird. Ankommende Hochwasserereignisse verbleiben ebenfalls, wie bereits im Ist – Zustand, im Mutterbett der Isar. dann unverändert an dieser Stelle weitergegeben. Im weiteren Verlauf des Mutterbettes der Isar tritt dann von links zuerst die Wassermenge des Amperdurchbruchs hinzu und dann die Wassermenge aus der Amper selbst. Der Druchbruch der Amper (Fkm 91,7) und die Amper (Fkm 90,9) rekrutieren ihre Abflussmenge aus der Mindestwasserabgabe am Wehr in Unterreit (6 m³/s) und zu einem geringen Anteil aus dem Mühlbach der bereits bei Oberhummel aus der Moosach (ca. 0,5 m³) abgeleitet wird und unterhalb des Wehres Unterreit in die Amper einmündet. Im Amperbereich werden die Abflussverhältnisse aber im Bauzeitenfenster nicht verändert werden.

Die nächste Abflussveränderung ergibt sich erst an der Einmündung des Unterwassers Alter Werkkanals in das Mutterbett der Isar (Fkm 87,8). Dort werden die Wassermengen, die am Auslassbau-

werk der Haltung 5a (Markierung **2**) aus dem Mittlere – Isar - Kanal weitergeleitet werden (bis zu 74 m³/s) und die Mindestwasserdurchströmung für den Moosburger Speichersee (Markierung **3** ca. 6 m³/s über den Fischbachdurchlass) in Zeitabschnitten der Gesamtbauzeit in das Mutterbett der Isar abgeschlagen. Hierzu wird das Unterwasser des Alten Werkkanals und, wie schon angeführt, der Fischbach genutzt.

Die letzte Überleitung von Abflussanteilen in das Mutterbett der Isar findet dann bei ca. bei Fkm 81,7 durch die installierte Heberleitung statt, über die die gesammelten Abflüsse von Sempt, kleiner Sempt und Gleissenbach, also die Mindestwasserversorgung des Echinger Stausees in der Bauzeit, in das Mutterbett der Isar übergeleitet werden soll. Die hier zu berücksichtigenden gut 3 m³/s im Mittel stellen aber keine wesentliche weitere Abflusssteigerung im Mutterbett der Isar dar. Unterhalb des Zusammenflusses mit dem Kanal aus dem Unterwasser von Uppenbornwerk 2 sind dann kurz vor Landshut wieder „normale“ Verhältnisse hergestellt.

Abschließend vor der Betrachtung der fisch- und gewässerökologischen Auswirkungen in den betroffenen Teilen des gezeigten Gewässernetzes soll nochmals zumindest annähernd das geplante Zeitschema gezeigt werden.

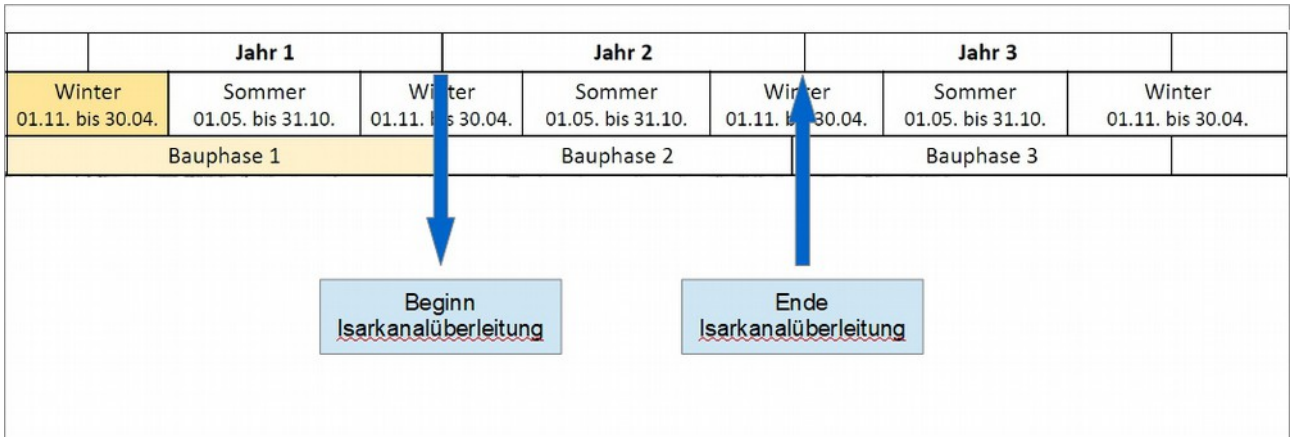

Abbildung 4: Orientierendes Zeitschema der Wasserüberleitung aus dem Kanalbereich ins Mutterbett.

Zu Beginn von Bauphase 2 wird die Kanalableitung am Moosburger Wehr geschlossen und der gesamte Isarabfluss dort dann im Mutterbett belassen. In diesem Zusammenhang wird dann auch der von den Oberliegern der Uniper über den Mittlere – Isar - Kanal ankommende Wasseranteil anteilig

als Restwasser in den Moosburger Speichersee geleitet (6 m³/s) und über die Fischbachüberleitung dann in den Alten Werkkanal abgeführt. Der restliche Anteil des Abflusses aus dem Mittlere – Isar - Kanal (bis zu 74 m³/s) wird über das Auslassbauwerk der Haltung 5 a ebenfalls in den Alten Werkkanal (Unterwasser) abgeleitet und von dort in das Isarmutterbett. An dem Wasserkraftwerk Uppenborn 1 kommt dann bereits kein Abfluss mehr an und der Kanal bis dahin kann abgelassen, abgefischt und für die Bauarbeiten trocken gelegt werden.
Im weiteren Verlauf wird dann der Fangedamm im Bereich Hofham errichtet, um das dem Echinger Speichersee zufließende Wasser aus der Sempt, der kleinen Sempt und dem Gleissenbach durch eine Heberleitung ebenfalls ins Mutterbett der Isar überleiten zu können. Das ist Voraussetzung um den anschließenden Kanalabschnitt bis zum Uppenbornwerk 2 für die Sanierung trocken legen zu können.

5.1.1 Abschnitt 1 – Moosburger Wehr bis Einmündung der Amper

In diesem Isarabschnitt finden sich im Ist - Zustand derzeit mehrere größere Kiesbänke, die im Normalbetrieb partiell über längere Zeit frei liegen, mehrere flache Fließwechsel mit Rauschencharakter, die potentielle Laichplatzstrukturen anbieten und insbesondere entlang den Kiesbänken und in den Innenkurvenbereichen, ausgedehnte Standorte für Fischbrut und Jungfische. Die meisten Kiesbankflächen haben inzwischen leider einen hohen Grad an Festlegung durch Bewuchs erreicht, so dass auch bei normalen Hochwasserereignissen eine Umlagerung nicht mehr alle Bereiche erfassen kann. Trotzdem ist die Sedimentqualität im Gewässerbett in diesem Abschnitt im Allgemeinen gut und wenig mit Feinmaterial belastet (kaum Fahnenbildung beim Waten, keine Kolmatierung). Tiefe Gewässerabschnitte sind in diesem Abschnitt eher selten und auch meist nur kleinräumig vorhanden. Bevorzugt finden sich tiefere Bereiche entlang der Außenkurven und im Wirkbereich der Buhnenbauwerke, die dort zur Strukturbereicherung errichtet wurden. Insgesamt ist festzustellen, dass für die typische Fischfauna der Äschenregion am Übergang zur Barbenregion (siehe Fischartenbeschreibung Anhang I), die hier potentiell anzutreffen wäre, eigentlich gute Habitatbedingungen vorhanden sind. Defizitär ist nach gutachterlicher Einschätzung in erster Linie das Fehlen von Strukturen mit zeitweiser oder dauerhafter Anbindung an den Hauptfluss aber ohne direkte Durchströmung (Hochwasserrückzugsräume / Schutzräume für Brut- und Jungfischentwicklung) und bedingt die bereits angesprochenen Tiefenstrukturen im Hauptgewässer. Die festgestellten Fischbestände lassen erkennen, dass viele Arten (Bsp. Äsche, Frauennerfling) wohl starke Rekrutierungsprobleme auf-

weisen und beispielsweise für den Huchen wohl auch attraktive Standplätze für Laichfische nicht ausreichend vorhanden sind. Die Bewertung der Mindestwasserstrecke erfolgte hierbei auf einer grundlegenden Habitaterfassung (Ist – Zustand bei ca. 6 m³/s Mindestwasser), wobei inzwischen durch die vereinbarte Mindestwasseranpassung seit 01.01.2024 die später im Text verwendeten Modellierungen zum Zustand bei 12 m³/s für die Strecke zwischen Moosburg und kurz vor Landshut die bessere Orientierung zur Habitatnutzung bzw. Habitatverteilung ermöglichen, weil sie den aktuellen Zustand widerspiegeln. Im Planungszustand soll nun in diesem Bereich erheblich mehr Abfluss in der Isar verbleiben. Im Mittel werden wohl Abflüsse um ca. 50 m³/s in diesem Bereich abfließen. Das hat zur Folge, dass sich Strömungen erhöhen und Wassertiefen ebenfalls deutlich ansteigen werden. Das tatsächliche Geschehen soll anhand der Modellrechnungen für den Abschnitt nach dem Wehr in Moosburg vergleichend visualisiert werden. Es wurde immer der Modell gerechnete Zustand bei 12 m³/s (geringste Mindestwasserdotierungsstufe) und der Zustand der Bauwasserhaltung in diesem Falle bei ca. 50 m³/s gegenüber gestellt.

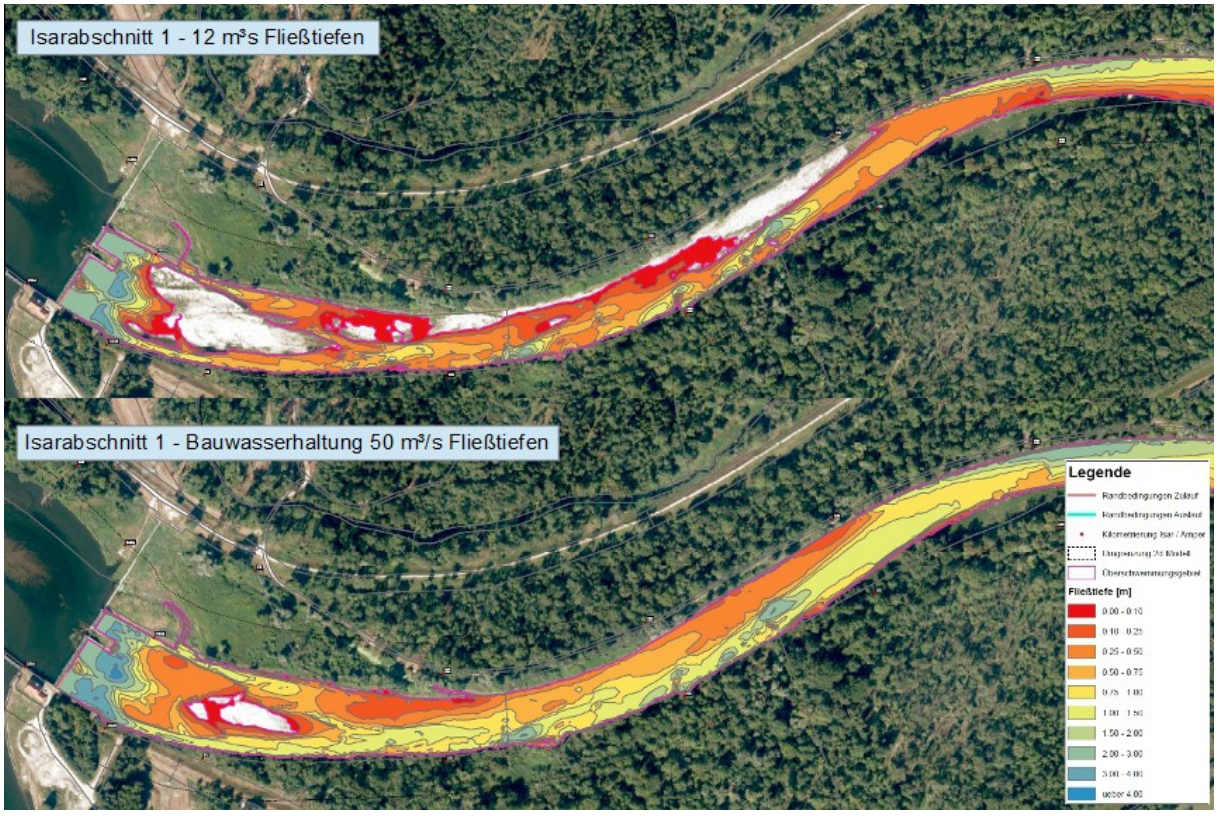

Abbildung 5: Vergleich der Fließtiefen bei Mindestwasser (12 m³/s) zu Bauwasserhaltung (50 m³/s) Beispielsabschnitt von Isarabschnitt 1 (SKI GmbH + Co.KG 2024).

Bei erhöhtem Abfluss werden bis auf wenige Bereiche im Wehrabflussbereich die Kiesbänke dauer-

haft überspült sein. Die Bereiche mit sehr geringen und geringen Fließtiefen (bis 25 cm) liegen dann im Bereich ehemaliger Kiesbänke und entlang der Ufer (bevorzugt auf den Innenkurven) als schmaler gewordener Korridor. Mittlere Fließtiefen zwischen 0,5 und 1,5 m nehmen flächig am meisten zu und die wirklich tiefen Bereiche werden ebenso etwas an Gesamtfläche gewinnen. Insgesamt ist festzustellen, dass immer noch das gesamte qualitative Habitatangebot bezüglich der Fließtiefen vorhanden ist, aber nun in seiner Verteilung natürlich erheblich verschoben vorkommt. Da insgesamt die Fischbestände in der Isar zwar durchaus noch artenreich, aber auch auf vergleichsweise geringem quantitativen Niveau vorhanden sind, ist nicht begründet davon auszugehen, dass bestimmte Arten oder Größenklassen im Zeitfenster der deutlich erhöhten Abflüsse kein geeignetes Habitat mehr vorfinden sollten, weil eigentlich derzeit viel mehr Angebot da ist als aus der Bestandsvermehrung heraus belegt werden kann. Es ist also in erster Linie darauf zu achten, dass die Umstellung der Verhältnisse so angepasst erfolgt, dass keine vermeidbaren Verdriftungen zu befürchten sind und zudem zu einer Jahreszeit erfolgt, dass insbesondere die Laichzeit ab März nicht von den in der Umstellung stark wechselnden Bedingungen gestört wird. Ehe hierzu aber ein Vorschlag gemacht werden soll wird auch noch die Entwicklung der Strömungsgeschwindigkeiten in diesem Abschnitt betrachtet, sowie die folgenden Gewässerabschnitte kurz vorgestellt.

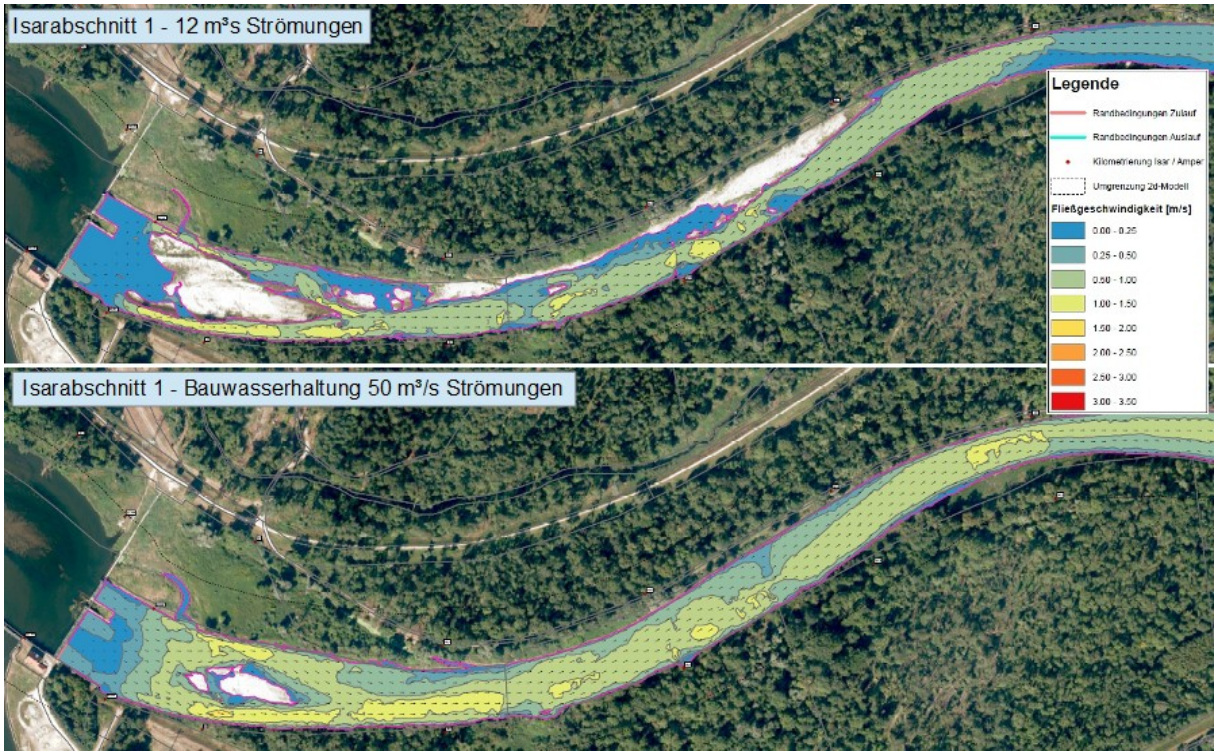

Abbildung 6: Vergleich der Strömungsgeschwindigkeiten bei Mindestwasser (12 m³/s) zu Bauwasserhaltung (50 m³/s) Beispielsabschnitt Isarabschnitt 1 (SKI GmbH + Co.KG 2024).

Bei den Strömungsgeschwindigkeiten ergeben sich flächig betrachtet sehr ähnliche Bedingungen, wie vorher schon bei den Fließtiefen dargestellt. Bereiche mit geringer Durchströmung verkleinern sich deutlich, mittlere Strömungen breiten sich auf einen größeren Bereich aus und die hohen Strömungen finden sich in den gleichen Teilbereichen wie bei Mindestwasser aber ebenso in etwas größerer, flächiger Ausdehnung. Im Bereich der Strömungen findet aber keine entsprechende weitere Steigerung bei den Höchstwerten statt, nur die flächige Ausdehnung der stark strömenden Bereiche nimmt entsprechend zu.

Eine Aussage zur zeitlichen Planung des Bauablaufes mit wechselnden Durchströmungen im Isarmutterbett soll erst zusammenfassend nach Betrachtung aller drei benannten Abschnitte erfolgen.

5.1.2 Abschnitt 2 – Einmündung der Amper bis Einmündung Alter Werkkanal

Auch dieser Isarabschnitt weist wieder ein vergleichbares Strukturinventar auf. Mehrere größere Kiesbänke führen zu abwechslungsreichen Fließwechseln und den wertvollen flach überströmten Rauschensituationen mit Laichplatzcharakter. Im mittleren Bereich dieses Abschnittes findet sich ein bereits renaturierter, nun frei fließender Bereich (Rückbau der Ufersicherung) in dem die Isar das Außenufer neu modelliert hat und ein hoher Totholzanteil sehr reiche Strukturen schafft. Auch Bereiche mit größeren Wassertiefen nach Strukturelementen und in Außenkurvenbereichen sind hier vorhanden. Bei den Begehungen zeichnete sich dieser Bereich durch die mit Abstand höchste Dichte von Äschenbeobachtungen (Subadulte, Adulte) und auch ein deutlich erkennbares Äschenbrutaufkommen aus. In der folgenden Grafik soll wiederum exemplarisch dieser bereits renaturierte zentrale Abschnitt der Strecke in Bezug auf die Wassertiefen bei 12 m³/s bzw. bei Bauwasserhaltung betrachtet werden.

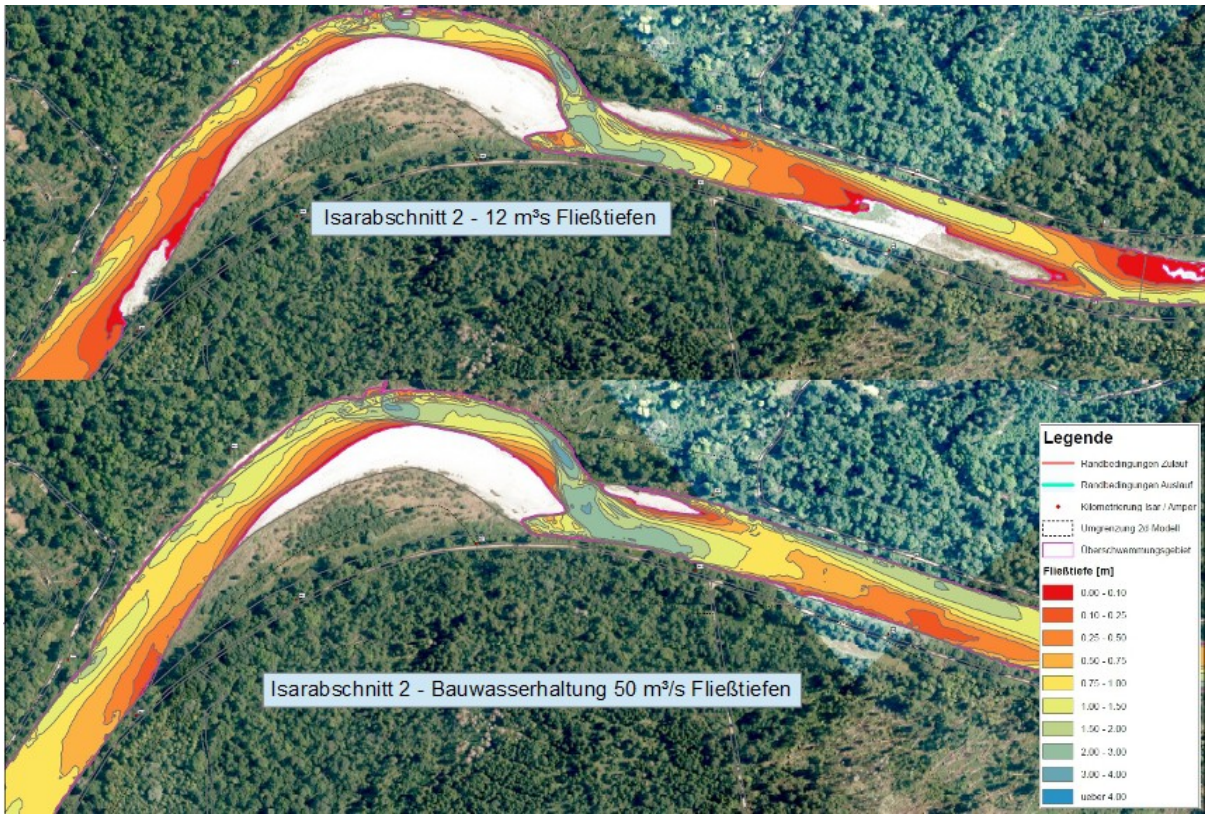

Abbildung 7: Vergleich der Fließtiefen bei Mindestwasser (12 m³/s) zu Bauwasserhaltung (50 m³/s) im Beispielsabschnitt von Isarabschnitt 2 (SKI GmbH + Co.KG 2024).

Im Vergleich sind folgend Parameter deutlich erkennbar: Die dominanten Kiesbänke bleiben erhalten, wobei sich die Flachbereiche entlang deren Ufern natürlich verkleinern. Die weniger aus dem Wasser aufsteigenden Kiesbänke werden überströmt und bilden dann die zusätzlichen Flachbereiche im Zustand der Bauwasserhaltung. Die Bereiche mittlerer Wassertiefen nehmen wiederum am meisten zu, wie auch die tiefen Rinnen entlang der Außenkurven und an besonderen Strukturelementen. In diesem speziellen Fall mit der scharfen Kurvenbildung, in der heute schon tiefe Flussbettbereiche vorhanden sind werden sogar Wassertiefen von über 4 m erreicht, was derzeit in der Strecke leider sonst nicht der Fall ist. Bei der nun folgenden Betrachtung der Strömungsverhältnisse in diesem Bereich ergeben sich sehr ähnliche Veränderungen.

Abbildung 8: Vergleich der Strömungsverhältnisse bei Mindestwasser (12 m³/s) zu Bauwasserhaltung (50 m³/s) im Beispielsabschnitt von Isarabschnitt 2 (SKI GmbH + Co.KG 2024).

Auch in diesem Falle ist sehr deutlich erkennbar, dass es nicht zu einer echten Steigerung der Strömungsgeschwindigkeit absolut kommt, sondern sich die Strömung natürlich im Mittel erhöht und sich die Anteile zueinander in der Häufigkeit verschieben. Geringe Strömungen werden auf die unmittelbaren Uferbereiche und die Kiesbankhinterwässer reduziert, die mittleren Strömungen nehmen insgesamt in Häufigkeit zu und die stärksten Strömungen breiten sich etwas aus, bleiben aber natürlich an den vorherigen Bereichen verortet. Das ergibt sich in erster Linie aus der Tatsache, dass sich natürlich die Gefälleverhältnisse im Bereich nicht entscheidend verändern und sich die Änderungen durch die erhöhte Wasserführung in erster Linie im größeren Querschnitt und der im Mittel größeren Wassertiefe zeigen. Das zeigt sich auch bei Abschnitt 3 der nun in der Folge in einer Beispielsregion betrachtet werden soll.

5.1.3 Abschnitt 3 – Einmündung Unterwasser Alter Werkkanal bis Zusammenführung mit Unterwasserkanal Uppenbornwerk 2

In diesem Bereich des Isarabschnittes 3 kommt es durch die zusätzliche Überleitung der Wasermengen aus dem Unterwasser Alter Werkkanal zu einer weiteren erheblichen Steigerung des Abflusses, die zu einem mittleren Abfluss von in etwa 136 m³/s führen wird. Dies zeigt sich natürlich auch in der dann vorliegenden Benetzung des Flussbettes und den messbaren Wassertiefen. Allgemein betrachtet weist dieser Gewässerabschnitt der Isar eine etwas geringere Strukturdichte auf. Es sind aber trotzdem mehrere Fließwechsel zwischen zumindest zeitweise trocken liegenden Kiesbänken mit Laichplatzcharakter, Totholzelemente, die unter Anderem im Rahmen von Strukturbereicherungen eingebracht wurden, sowie ausgedehnte Flachbereiche mit Standorten für Brut- und Jungfische erkennbar. Die folgende Abbildung zeigt nun die Entwicklung im Rahmen der Planungen durch die Bauwasserhaltung.

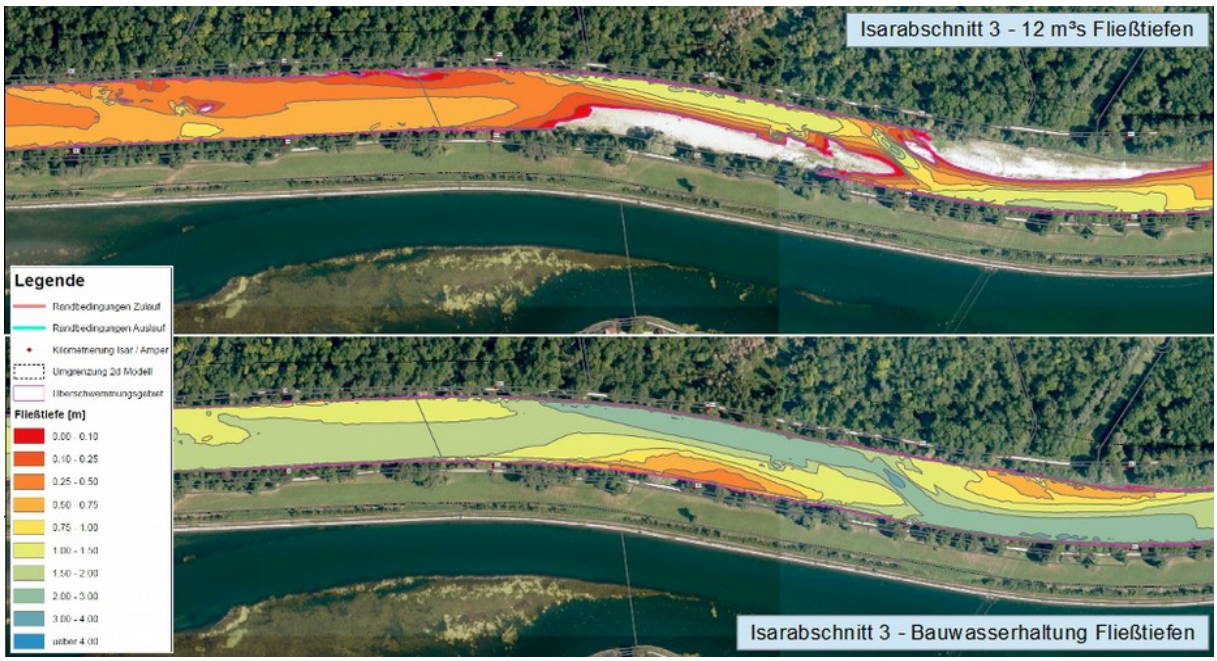

Abbildung 9: Vergleich der Fließtiefen bei Mindestwasser (12 m³/s) zu Bauwasserhaltung bei im Mittel ca. 136 m³/s im Beispielsabschnitt von Isarabschnitt 3 (SKI GmbH + Co.KG 2024).

Aus der Abbildung ist deutlich zu erkennen, dass durch die weitere Steigerung des Abflusses die bereits bisher erkennbaren Effekte natürlich erheblicher durchschlagen. Die sonst in diesem Bereich erkennbaren Kiesbänke werden alle überspült und verwandeln sich in Flachbereiche. Die mittlere

Wassertiefe nimmt natürlich deutlich zu und die sonst sehr kleinen Tiefenbereiche in den Rinnen und Außenkurven weiten sich erheblich aus. Die in diesem Bereich überwiegenden Flachbereiche mit auch nur homogener, geringer Durchströmung verlieren erheblich an Dominanz. Das zeigt sich auch bei Betrachtung der Strömungsentwicklung im Vergleich in der folgenden Abbildung.

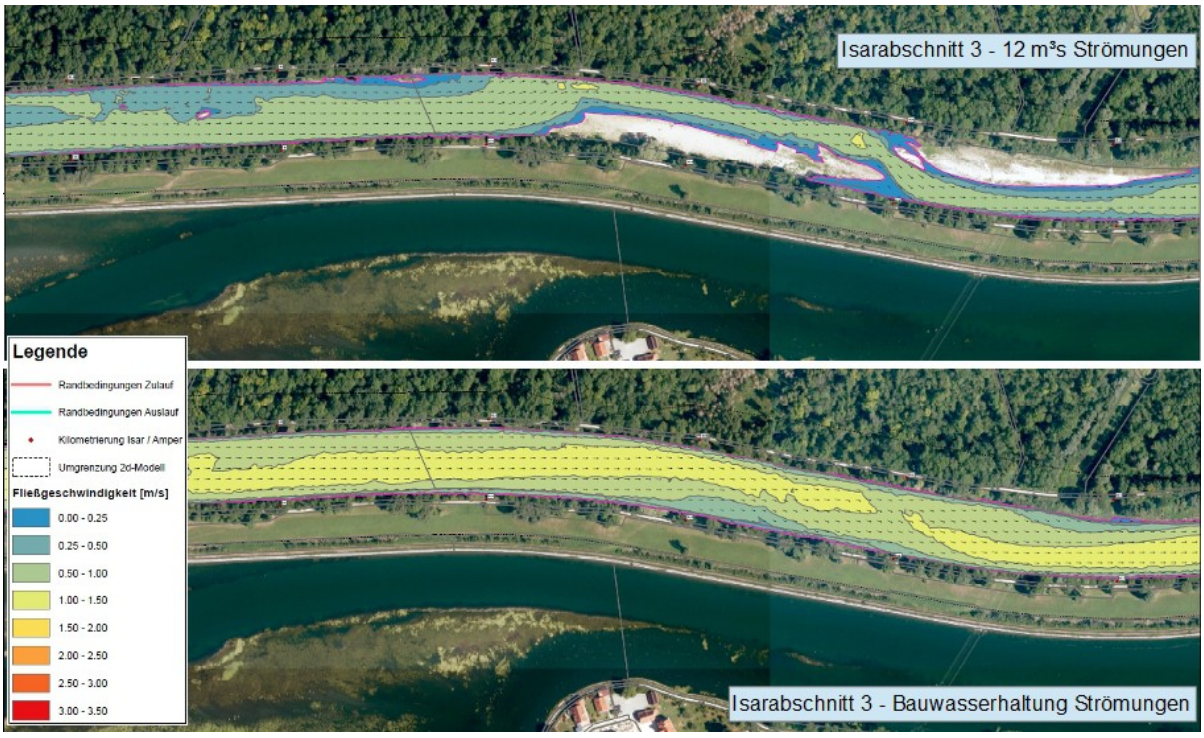

Abbildung 10: Vergleich der Strömungen bei Mindestwasser (12 m³/s) und Bauwasserhaltung (im Mittel 136 m³/s) im Beispielsabschnitt von Isarabschnitt 3 (SKI GmbH + Co.KG 2024).

Trotz der durchaus erheblichen Steigerung des Abflusses zeigt sich auch hier immer noch, dass keine Geschwindgkeitsklasse hinzukommt. Allerdings wird die höchste Geschwindigkeitsklasse jetzt nicht mehr nur in geringen Flächen in den Rauschen erreicht sondern zieht sich als dominanter durchgehender Korridor im zentralen Flussbett nahezu durch. Es ist allerdings festzustellen, dass mit den 1,5 m/s die hier im Maximum erreicht werden, ein Wert vorliegt der in einer Fischwanderhilfe der Region (Äschenregion am Übergang zur Barbenregion) als Maximalgeschwindigkeit in den Übergängen oder im Stromstrich noch immer sehr deutlich als tolerabel einzustufen ist. Die bei Mindestwasser trockenen Kiesbänke stellen dann die deutlich langsamer strömenden Rückzugsgebiete für kleine oder schwimmschwache Stadien dar. Strukturelemente wie Totholz im Rahmen der durchgeführten Renaturierungen oder im Uferbereiche ergänzen das Angebot. Auch in diesem Bereich ist aus gutachterlicher Sicht noch kein Zustand erreicht, der für die Fischfauna in diesem Ab-

schnitt nicht auch längerfristig tolerabel erscheint, weil bei der Dotation im Rahmen der Bauwasserhaltung gegenüber einem normalen Hochwasser natürlich noch Folgendes zu betrachten ist.

Der Abfluss der sich in der Isar durch die veränderte Dotation einstellt, wird nach kurzer Umstellungsphase wieder, wie sonst nur bei Normalabflüssen üblich, keine Trübung mit sich führen. Auch der Anteil von größerem Treibgut wird sich binnen weniger Tage auf ein Maß reduzieren, dass auch bei Mindestwasserdotation üblich erscheint. Andere Zusatzbelastungen die bei Hochwasser auftreten können, wie Verunreinigungen durch Abwasser (Mischkanalisation, Regenüberläufe) oder Ähnliches werden hierbei natürlich ebenfalls nicht zu beobachten sein.

Zusätzlich stellt sich aus fischökologischer Sicht natürlich die Frage, inwieweit durch die erhöhte Wassermenge recht schnell auch eine Anpassung des Flussbettes an diesen neuen Zustand erfolgen wird. Da die Sedimente nicht kolmatiert und umlagerungsfähig sind, ist in gewissem Umfang eine schnelle Umlagerung insbesondere im Stromstrich und an den Kliesbankübergängen nach meiner Sicht zu erwarten, was dazu führen wird, das die Uferbereiche gegenüber dem modellierten Zustand wieder etwas mehr hervortreten werden, weil sich der Stromstrich eigenständig mehr Platz schafft. Also ist das Ergebnis der Bauwasserhaltung binnen weniger Tage gegenüber der Modellierung wohl auch noch als erkennbar moderater einzustufen. Ein positiver Effekt soll an dieser Stelle zumindest angesprochen werden. Die Wasserbedeckung vieler Kiesbankabschnitte hat das Potential den dortigen Bewuchs zum Absterben zu bringen und endlich wieder einen freien Kiesbankzustand zu erzeugen. Das sollte nach wenigen Wochen auch die inzwischen festgelegten Kiesbänke wieder umlagerungsfähig und damit modellierbar werden lassen.

Bewertend ist insgesamt festzustellen, dass die örtliche Fischfauna nach Betrachtung der sich einstellenden Verhältnisse in der Lage sein wird, die Verhältnisse während der Bauphase zu tolerieren, wobei zeitweise Verschiebungen von Anteilen des Bestandes nach unterstrom nicht ausgeschlossen werden können. Eine Verlagerung von Laichplätzen ist in jedem Falle zu erwarten, da aber die Kiesqualität im gesamten Isarabschnitt als gut einzustufen ist, stellt dies kein größeres Problem dar. Die Brut- und Jungfischstandorte werden sich ebenso verlagern und auch verkleinern, aber auch hier ist kein echter Engpass zu befürchten, da der Fischbestand in Bezug auf die tatsächliche Biomassedichte ohnehin als eher gering einzustufen ist. Für mittlere und größere Individuen der vorkommenden Flussfischarten, hier etwa insbesondere für den Huchen, ist sogar eher eine zeitweise Vergrößerung des Lebensraumangebotes zu erkennen. Hinzu kommt, durch die baulich angepasste

Abflussituation, eine veränderte Greifbarkeit der Fischfauna im Mutterbett, durch Fisch fressende Vögel und Säugetiere (Kormoran, Gänsesäger, Fischotter), die unter den Bedingungen der Bauwasserhaltung veränderte Jagdbedingungen vorfinden werden.

Durch die gesteigerten Abflüsse während der Bauwasserhaltung wird es aber auch insgesamt zu Veränderungen (Habitatverteilung / Durchgängigkeit) innerhalb des Flussbettes in diesem Isarabschnitt kommen. Da nach der Sanierung der Uppenbornwerke natürlich wieder die vereinbarte Mindestwasserregelung von 12 bis 17 m³/s ab dem Wehr in Moosburg gelten soll, ist als Nachsorge nach der Baumaßnahme festzulegen, dass eine Strukturkartierung mit diesen beiden Schwerpunkten (Habitatverteilung / Durchgängigkeit) Veränderungen gegenüber dem Ist – Zustand erfasst und bewertet. Gegebenenfalls kann dann ein punktuelles Strukturanpassungsprogramm potentielle negative Entwicklungen durch die Bauwasserhaltung gegenüber dem Ist - Zustand wieder ausgleichen.

5.1.4 Unterwasser Alter Werkanal

Das Unterwasser des Alten Werkkanals soll zur Abführung des Abflussanteils dienen, der vom Oberlieger Uniper in Höhe von bis zu 74 m³/s über den Mittlere Isar - Kanal zugeleitet wird. Im Alten Werkkanal beschränkt sich der Abfluss im Ist - Zustand auf die Wassermenge, die der Rotkreuzflutgraben in seinem Verlauf (Oberlauf aus Rotkreuzbach, Fischbach und Moosbach) einsammelt. Es ist ein Wert von ca. 1 m³/s anzusetzen. Die Wasserqualität ist im Normalbetrieb eher von Grundwasser geprägt, was sich auch darin äußert, das im Mündungsbereich in die Isar üblicher Weise kaum Nutzung durch die Isarfischfauna zu erkennen ist. Im geplanten Zustand wird durch die Isarüberleitung der Abfluss in diesem Gewässer stark erhöht (Es ist ein Abfluss von maximal rund 74 m³/s zu erwarten). Das bedingt natürlich eine grundlegende Veränderung der Wasserqualität und eine drastische Steigerung der Strömungsgeschwindigkeiten in diesem Bereich. Der in diesem Gewässer erkennbare Fischbestand ist aktuell auf Arten beschränkt, die sich in diesen Verhältnissen zurecht finden. Es konnten Hecht, Flussbarsch und Aitel immer wieder beobachtet werden. Für stagnophile Cypriniden bleibt das Gewässer wohl in den meisten Jahren zu kühl, so dass hier auch keine größeren Jungfischmengen in den Uferbereichen sichtbar werden. Da das Gewässer beiderseits befestigte raue Ufer (Steinschüttungen) aufweist und zusätzlich rückgestaut ist, ist davon auszugehen, dass sich die vorkommenden Fische teilweise in diese rauen und tiefen Bereiche mit entsprechenden Unterstandsmöglichkeiten zurückziehen können, teilweise wird wohl eine Verdriftung in

die Isar hinein stattfinden. Eine Zuwanderung aus der Isar ist weiterhin wohl nur im unmittelbaren Mündungsbereich möglich, weil die Sohlschwelle im Unterlauf (ca. 250 m oberhalb der Isarmündung) durch die hydraulischen Verhältnisse auch bei einem gesteigerten Abfluss kaum zu überwinden sein wird. Durch mehrere Probebetriebe in den Vorbereitungszeiten ist auch nicht mehr davon auszugehen, dass eine größere Menge Feinmaterial aus diesem Gewässer freigesetzt wird. Das folgende Bild zeigt den Alten Werkkanal im Bereich der Sohlschwelle oberhalb der Einmündung in die Isar bei dem Probebetrieb am 21.02.2024.

Abbildung 11: Sohlschwelle im Alten Werkkanal, bei ca. 80 m³/s Probebetrieb vom 21.02.2024.

Es ist ein freier Wehrüberfall mit schießendem Abfluss vorhanden. Es ist also nicht zu befürchten, dass unter Baustellenbedingungen hier Fische fehlgeleitet und in diesen technisch gestalteten Gewässerabschnitt gelockt würden.

Die folgende Abbildung zur Darstellung der in der Bauwasserhaltung vorliegenden Strömungsgeschwindigkeiten entstammt eine rechnerischen Modellierung der Abflussverhältnisse in diesem Bereich bei in etwa den angegebenen 74 m³/s.

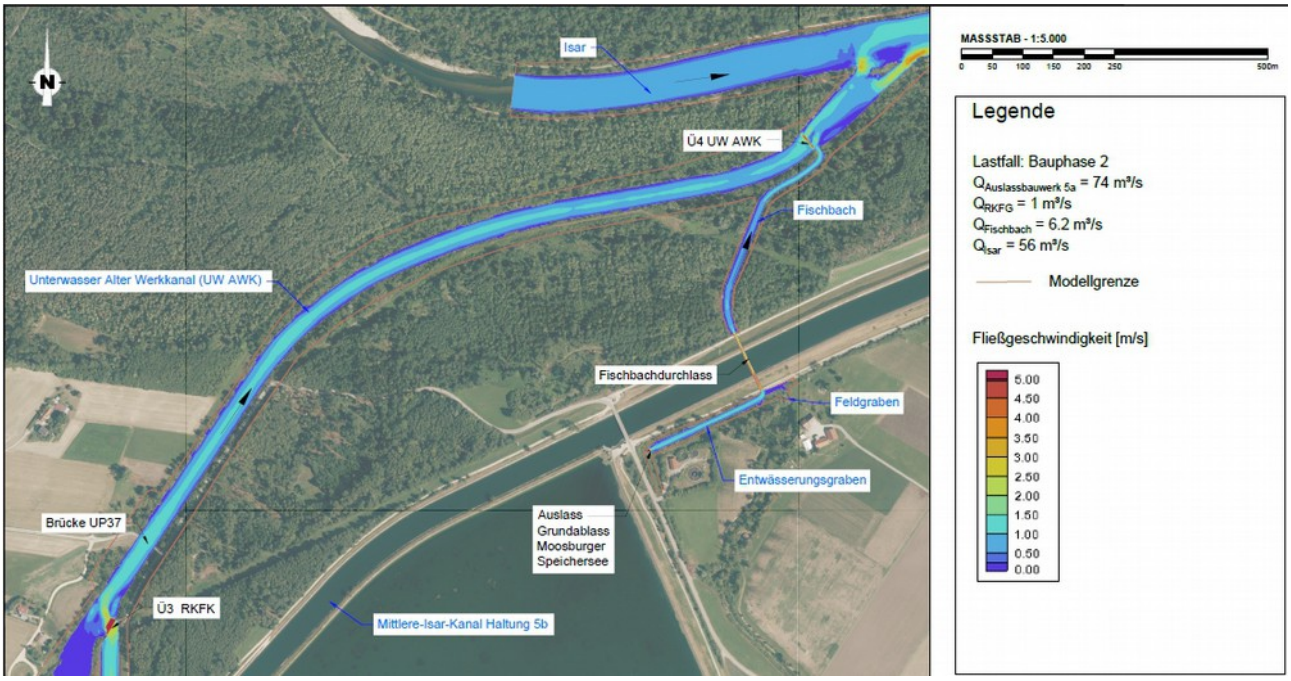

Abbildung 12: Unterwasser Alter Werkkanal - Bauwasserhaltung - Strömungsgeschwindigkeiten (Bau & Plan 2024).

Während sich die hier nicht dargestellten Wassertiefen lange nicht so extrem verändern, weil das Gewässer schon vorher durch den Rückstau in weiten Strecken erhebliche Fließtiefen aufwies, steigern sich die Strömungen natürlich erheblich. Die Strecke, die vorher nahezu als stehend bis maximal sehr langsam fliesend zu bezeichnen war, weist durch die Abflusssteigerung dann Strömungsgeschwindigkeiten von einem Meter und noch deutlich mehr im Stromstrich auf. Allerdings wird auch bei mehr Abfluss entlang der rauen Sohle und der teils erheblich strukturierten Ufer ein erkennbar an Strömung reduzierter Bereich verbleiben. Und da insgesamt ohnehin in diesem Bereich ein sehr dünner Fischbestand zu erwarten ist, finden diese Individuen immer noch ausreichend Rückzugsorte entlang der Kanalbegrenzungen. Und sollten Individuen verdriftet werden, finden sie diese Rückzugsbereiche spätestens dann in der Isar. Eine Rückwanderung ist dann in der Folge jeweils bei hohen Unterwasserständen im Mutterbett wieder möglich.

5.1.5 Fischbach

Der Fischbach wird in Bauphase 2 über den Grundablass des Moosburger Speichersees mit der abgleiteten Mindestwasserversorgung des Speichersees zusätzlich beaufschlagt. Teilabschnitte des

Überleitungsbereiches werden hierfür in Bauphase 1 ertüchtigt, damit die Dotation bis zum Bauwerk des eigentlichen Fischbachdurchlasses (Unterquerung des Kanalbauwerks) hin sicher erfolgen kann. Dort mündet der Feldgraben in die Trasse des Fischbaches ein. Dieser Gewässerabschnitt wird rückgestaut werden. Da aber hier flussauf in schneller Folge zwei Biberdämme das Gewässer ohnehin stauen, ist hier nur ein sehr kurzer Abschnitt betroffen. Das Durchlassbauwerk selbst besteht aus zwei Röhren und ist ein reines Betonbauwerk. Im weiteren Gewässerverlauf des Fischbaches bis zum Einlassbauwerk in das Unterwasser des Alten Werkkanal ist das Gewässer als ursprünglich mit Granitschroppen befestigter Gewässerverlauf in Trapezgerinneform gestaltet. Allerdings ist es durch die üblicher Weise geringen Abflüsse im System zu erheblichen Feinmaterialanlandungen und viel Totholzeinfluss gekommen. Eigentlich handelt es sich hier um ein Gewässer der Forellenregion mit erheblichem Einfluss aus dem Isarrückstau. Durch Struktur- und Temperaturregime ist in diesem Gewässerabschnitt nur eingeschränkt mit Vermehrung von Fischarten aus der Isar zu rechnen und für Kieslaicher - Interstitialslaicher wie die dort beheimatete Bachforelle fehlen nahezu gänzlich geeignete Substratverhältnis mit ausreichender Qualität. Der Bereich der Anbindung an den Alten Werkkanal ist massiv befestigt mit Wasserbausteinen oder teilweise auch mit Betonsohle versehen. Eine Durchgängigkeit von der Isar her aufwärts besteht derzeit immer bei höheren Wasserständen im Isar / Alter Werkkanalbereich, oder für Fischarten, die die geringe Stufe überspringen können (Bachforelle). Die Fischbachüberleitung spielt aber auch deswegen für die Isar sicher nur eine untergeordnete Rolle, weil durch die allgemein sehr durch Grundwaserzutritte geprägte Wasserqualität im Alten Werkkanal schon wenig Attraktivität zur Einwanderung aus der Isar erzeugt wird.

Durch die stark erhöhte Dotation (gut 6 m³/s statt 0,2 m²/s), in etwa über ein Jahr hinweg ist davon auszugehen, dass das in den vergangenen Jahren abgelagerte Material zu großen Teilen aus dem Gerinnequerschnitt weggespült werden wird und die ursprünglich erbaute Struktur wieder nahezu überall zum Vorschein kommen wird. Um in diesem Jahr potentiell auftretende Vermehrungsverluste von einwandernden Bachforellen auszugleichen, wird vorgeschlagen, einen Teil des Gerinnes mit Hilfe einer alternierenden Kiesdotation (wechselseitige ufernahe Kieslinsen in der Körnung 6 bis 60 mm) insbesondere für die Bachforelle nach Abschluss der Maßnahmen positiv zu entwickeln. Der Umfang und die Detailgestaltung muss sich auch an den möglichen hydraulischen Eckwerten orientieren um die technisch benötigte Leistungsfähigkeit des Bauwerks für die Betreiber sicher zu erhalten. Hier erscheint eine technische Abstimmung, nach Sichtung der Verhältnisse nach der Baumaßnahme, für sinnvoll. Vorab ist der Umfang schwer festlegbar, weil der Grad der Ausspülung des Ge-

rinnes noch nicht endgültig abschätzbar erscheint. An dieser Stelle soll zumindest die zu erwartende Strömungsgestaltung dargestellt werden.

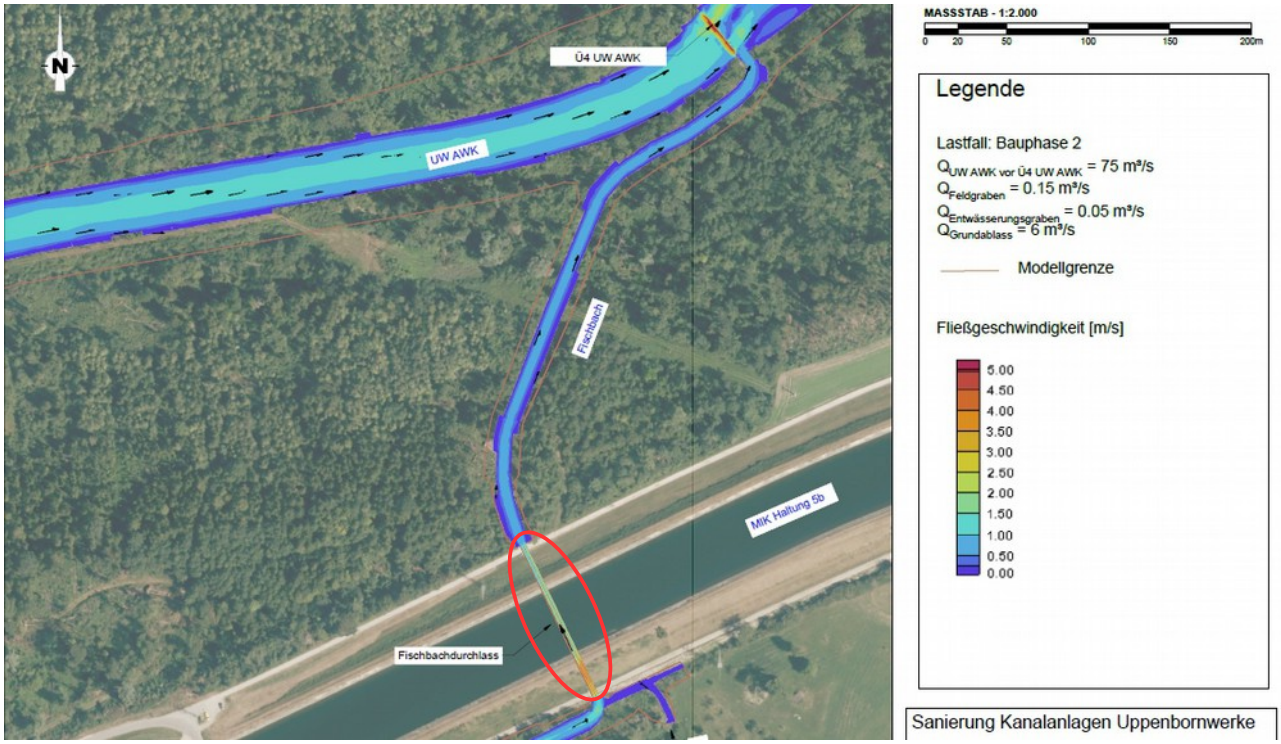

Abbildung 13: Strömungsmodellierung Fischbachüberleitung - (Bau & Plan / Arnold Consult 2024).

Im Bereich des Fischbachdurchlasses zeigen sich Strömungsgeschwindigkeiten von mehreren Metern pro Sekunde (siehe Markierung), so dass von nicht durchwanderbaren Verhältnissen während der Zeit der Überleitung auszugehen ist. Allerdings bereits im dann folgenden Bereich des Trapezgerinnes bis zum Unterwasser des Alten Werkkanals ist mit Geschwindigkeiten von meist um 1m /s schon wieder für die meisten Arten und Größen von einer vollen Erreichbarkeit dieser Lebensraumabschnitte auszugehen. Die rau gestalteten Uferbereiche lassen noch deutlich moderatere Verhältnisse und vor allem auch Hinterwasser und Toträume erwarten. Hier ist von einer ausreichenden Besiedelbarkeit auch während der Bauwasserhaltung auszugehen. Durch die höheren Wasserstände und die gesteigerten Abflüsse sind auch im Bereich der Anbindung an den Alten Werkkanal deutlich verbesserte Bedingungen (nur mehr strukturelle Defizite durch die Betonsohle!) zu erwarten.

5.2 Begleitung Maßnahmen Moosburger Speichersee

In die Gesamtarbeiten Bauabschnitt 1 / Uppenborn 1 ist der Moosburger Speichersee intensiv einbezogen. Für die Bauphase 1 bleiben die Verhältnisse (Wasserstände und Durchfluss) aber gegenüber dem genehmigten Betriebsmodus unverändert, der Wasserstand auf im Mittel 411,59 über NHN. Erst in Bauphase 2 kommt es im Februar zu einem ersten Absenken des Moosburger Ausgleichsweihers auf 410,36 über NHN, also ein um ca. 1,2 m niedrigerer Wasserstand stellt sich ein. In dieser Phase wird dann auch eine festgelegte Mindestwassermenge in Höhe von ca. 6 m³/s durch den Speichersee geschickt, die dann über den Grundablass und den Fischbachdurchlass in den Alten Werkkanal (Unterwasser) abgeschlagen werden soll. Bei diesem Wasserstand kommt es im nur zu geringen Trockenlegungen im Bereich um die Inselbauwerke im Einlaufbereich. In diesem Zusammenhang sei rückblickend nochmals auf Abbildung 1 und die dortige Kommentierung der Verhältnisse verwiesen.

Die trocken fallenden Bereiche im Einlaufbereich beiderseits der Hauptstromrinne sind überwiegend zusammenhängend, so dass keine Fischfallen zu erwarten sind. Zudem ist im Februar im allgemeinen mit dem geringsten Wasserpflanzenbestand zu rechnen. Das bedeutet, dass ohne weitere Maßnahmen von einer hohen Mobilitätsmöglichkeit für die Fische auszugehen sein wird. In den letzten Jahren haben sich hier aber mehr und mehr Unsicherheiten (Makrophytenbestände fallen im Winter nur mehr bedingt zusammen) entwickelt. Daher sollte der Absenkprozess fachlich begleitet werden. Die Absenkung sollte nachts mit einer maximalen Abstaurate von 10 cm / h erfolgen und die trocken fallenden Flächen müssen am nächsten Morgen dann hinsichtlich möglicher Muschelbestände kontrolliert werden. Im weiteren Verlauf der Bauphase 2 sollten dann zumindest wöchentlich Messungen der Wassertemperatur des zufließenden und des ausfließenden Wasserkörper nach dem Grundablass getätigt werden, um die tatsächlich stattfindende Erwärmung im Stauseesystemzu dokumentieren. Zudem ist mindestens eine monatliche Sichtkontrolle durchzuführen, in wieweit die Beweglichkeit der Fischbestände in der Gewässerfläche noch gegeben ist, oder wie weit sie durch zunehmendes Wasserpflanzenwachstum bereits beschränkt ist. Im Falle von massiven Wasserpflanzenwachstum sind Gassen einzumähen, die die Bewegungsfreiheit des Fischbestandes im See insbesondere in der warmen Jahreszeit und zum zentralen Durchflussbereich mit Frischwasserversorgung hin sichern. Das folgende Bild zeigt nur Beispielhaft eine Anordnung dieser Migrationsgassen, weil die reale Umsetzung sich natürlich an den jeweiligen, aktuellen Wasserpflanzenbeständen orientie-

ren muss.

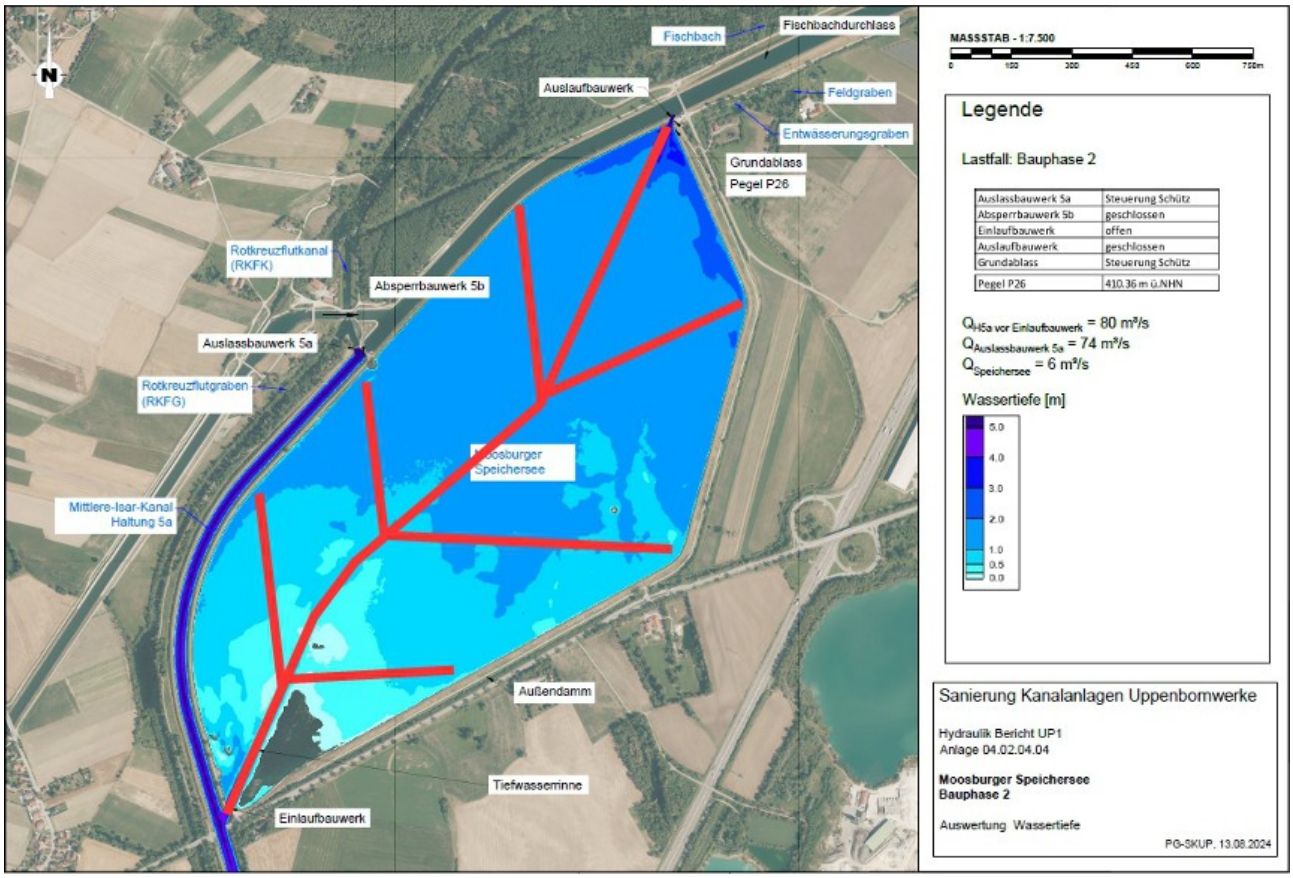

Abbildung 14: Moosburger Speichersee - Bauphase 2 - eingemähte Migrationsgassen (Bildgrundlage Bau & Plan / Arnold Consult 2024).

In der Bauphase 3 wird dann für die eigentlichen Sanierungsarbeiten an den Dämmen des Moosburger Speichersees der Wasserstand noch weiter auf einen Wasserstand von 409, 60 Über NHN abgesenkt. Dies ist erforderlich um eine gute Zugänglichkeit der ausschließlich künstlich gestalteten Uferbereiche zu ermöglichen. In der zweiten Jahreshälfte kann bereits wieder ein Wasserstand von in etwa 410,36 über NHN eingestellt werden.

Entlang der Basis der Betondichtungen auf den Dämmen entwickeln sich im Sommer oft dichte Wasserpflanzenbestände, die dazu führen können, dass faktisch unmittelbar entlang des Ufers ein freier Schwimmkorridor besteht, den die ganzen Fische nutzen. Im Rahmen der Absenkung kann es dann passieren, dass die vor dem befestigten Damm stehenden Wasserpflanzenbestände sich durch den geringeren Wasserstand so verdichten, dass den Fischen die Möglichkeit genommen wird in

Richtung des freien Wassers auszuweichen. Sollte dies im Rahmen der vorgeschlagenen ökologischen Begleitung auffallen, sind umgehend Maßnahmen (Mähen von Teilbereiche oder Gassen siehe Abbildung 14) zu ergreifen um den Fischen freie Wanderkorridore zu erhalten. Eine vorherige Festlegung scheint nicht machbar, weil in Bezug auf das Wasserpflanzenwachstum sehr unterschiedliche jahreszeitliche Entwicklungen (Absterben in der kalten Jahreszeit, Sonnenscheineinfluss, Trübungseinfluss bei Hochwasser usw.) ablaufen können. Das folgende Bild zeigt einen Blick auf einen räumlichen Teil dieser Bereiche am Moosburger Speichersee.

Abbildung 15: Südlicher Uferbereich des Moosburger Ausgleichsweihers - Blick an der Hauptinsel vorbei nach Osten (Juli 2024)

Es war grundsätzlich angedacht, zum Ende von Bauphase 2 wieder aufzustauen und zu Beginn von Bauphase 3 wieder abzusenken. Aus fisch- und gewässerökologischer Sicht wurde aber festgelegt, die bereits erfolgte Anpassung der Fische und sonstigen aquatischen Organismen an die erste Absenkung zu nutzen und gleich im Anschluss dann auf 409,60 über NHN für die erste Jahreshälfte abzustauen und in der zweiten Jahreshälfte dann wieder auf 410,36 über NHN anzuheben. Insbesondere, da dieser weitere Abstau auch in der kalten Jahreszeit erfolgen kann, ist davon auszugehen, dass sich viele Organismen ohnehin noch in tieferen Staubeckenbereichen aufhalten und damit deren akute Gefährdung vermieden werden kann. Trotzdem sind natürlich alle zusätzlich trocken fallenden Flächen innerhalb des Staubeckens auf umzusetzende Muscheln oder zu bergende Fische zu kontrollieren. Das folgende Bild aus den Planunterlagen zeigt die Verhältnisse bei noch weiter reduziertem Wasserstand im Moosburger Speichersee.

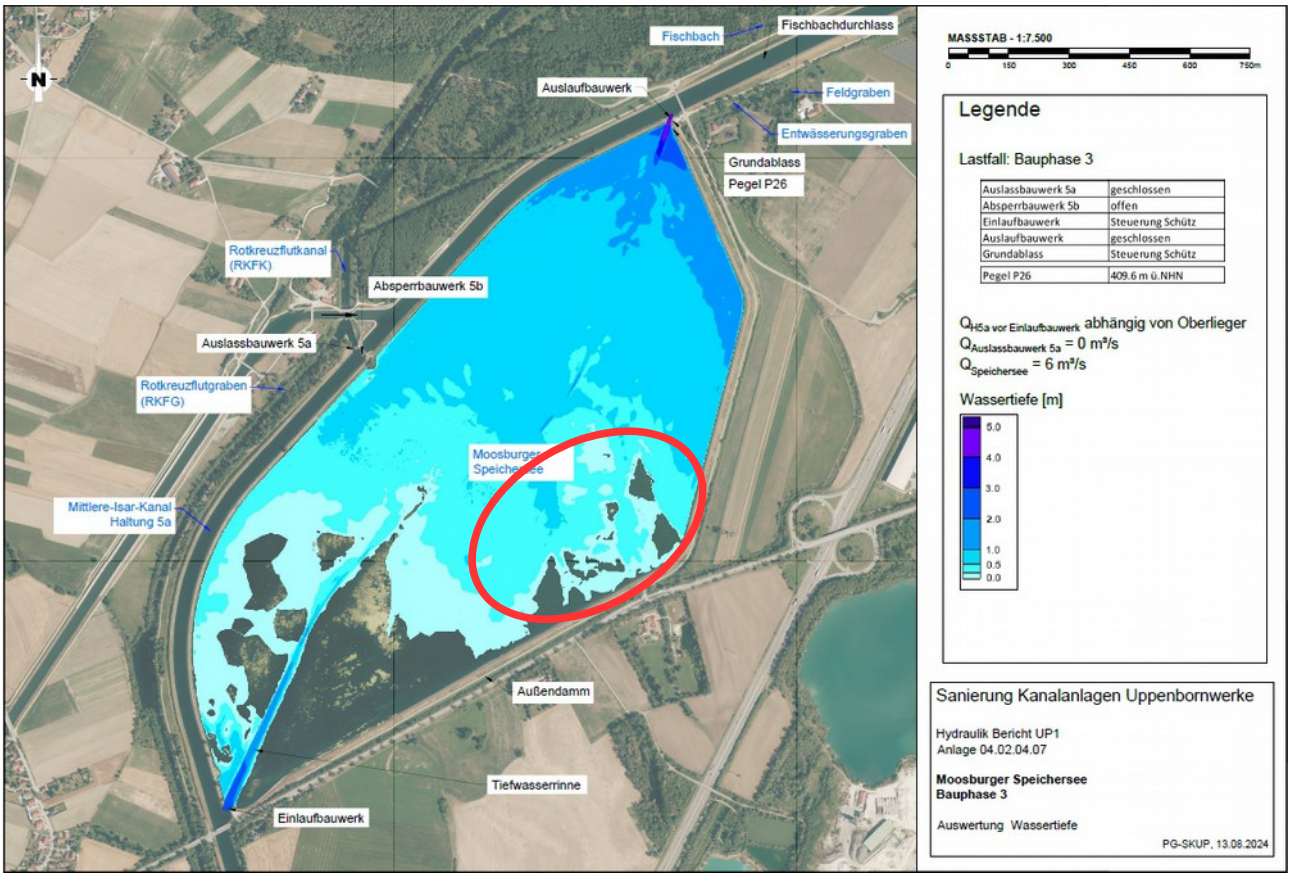

Abbildung 16: Benetzung Moosburger Speichersee - Bauphase 3 strukturierte Bereiche (Bau & Plan / Arnold Consult 2024).

Im dem markierten Bereich zeigt die Modellierung grundsätzlich einen zusammenhängenden Wasserkörper, der problemlos leer laufen kann. Aufgrund der abwechsungsreicheren Strukturierung ist aber davon auszugehen, dass entgegen der Prognose Flächen entstehen können, die als Fischfalle wirken. D.h. Fische wären eingeschlossen (durch Wasserpflanzenbestände oder trocken fallende Schlammbereiche) und könnten sich im Abstau nicht mehr in besser geeignete Bereiche flüchten. Hier ist eine überwachende Begleitung vorzusehen und gegebenenfalls sind dann geeignete Maßnahmen (Mähen von Gassen in die Wasserpflanzen / Sedimentumlagerung) zu ergreifen um abgetrennte Bereiche wieder für die eingeschlossenen Fische durchgängig an den Hauptwasserkörper anzubinden. Ansonsten sind natürlich wieder die selben begleitenden Maßnahmen sicher zu stellen, wie schon für Bauphase 2 beschrieben. Also muss dann wieder zumindest wöchentlich eine Messung der Wassertemperatur des zufließenden und am ausfließenden Wasserkörper nach dem Grundablass getätigt werden, um die stattfindende Erwärmung zu dokumentieren. Zudem ist in Bauphase 3 umso dringlicher mindestens eine monatliche Sichtkontrolle durchzuführen in wieweit die Be-

weglichkeit der Fischbestände in den Restwasserflächen noch gegeben ist, oder wo sie durch Wasserpflanzenwachstum bereits zu sehr beschränkt ist. Im Falle von massiven Wasserpflanzenwachstum sind auch in Bauphase 3 Gassen einzumähen, die die Bewegungsfreiheit des Fischbestandes im See insbesondere in der warmen Jahreszeit und zum zentralen Durchflussbereich mit Frischwasserversorgung wiederherstellen helfen.

Unter den vorab geschilderten Randbedingungen kann davon ausgegangen werden, dass die Fischfauna, ohne wesentliche Schäden erwarten zu müssen, im Moosburger Speichersee verbleiben kann, und die Baumaßnahme dort überdauert. Es ist aber festzustellen, dass natürlich versucht werden muss jegliche zusätzliche Stressfaktoren für das aquatische Leben zu minimieren in dieser Zeit. Jede wie auch immer geartete Nutzung der Fischbestände oder der Gewässerflächen an sich muss in dieser Zeit unterbleiben und wäre dann entsprechend auszugleichen.

5.3 Begleitung Maßnahmen Echinger Speichersee

In die Arbeiten im Rahmen von Bauabschnitt 2 / Uppenborn 2 ist hingegen der gegenüber dem Moosburger Speichersee durch Anlandungen und Sukzessionsprozesse erheblich naturnäher einzustufende (deutlich größere Verlandungsbereiche mit Schilfbeständen usw.) Echinger Speichersee integriert. Für die Bauphase 1 am Echinger Speeichersee ist in der kalten Jahreszeit ein Betriebswasserstand auf 399,50 über NHN vorgesehen, wobei in dieser Phase noch ein schneller Anstau technisch möglich bliebe. Sobald sommerliche Wassertemperaturen zu erwarten sind, wird auf einen Staulevel von 400,10 über NHN erhöht, um die vorhandenen Wasserflächen zu vergrößern und die Mobilitätsmöglichkeiten unter Anderen der Fische erheblich zu verbessern. Beide genannten Wasserstände werden im Normalbetrieb angefahren, so dass zum einen davon auszugehen ist, das wenn überhaupt nur geringfügiges Potential besteht nicht leerlaufende Hinterwasser zu erzeugen und zum anderen ist die dort vorhanden Fischfauna zumindest in begrenztem Maße an diese Vorgänge angepasst.

Für den Abstau wird auch hier vorgeschlagen, eine Geschwindigkeit von ca. 10 cm /h einzuhalten. Die Hauptabstauphasen sollten wie schon beschrieben immer in die Stunden der Dunkelheit gelegt werden, weil zumindest die allermeisten Fische dann dem abfließenden Wasser besser folgen. Das folgende Bild zeigt den geplanten Endzustand in einer Modellierung.

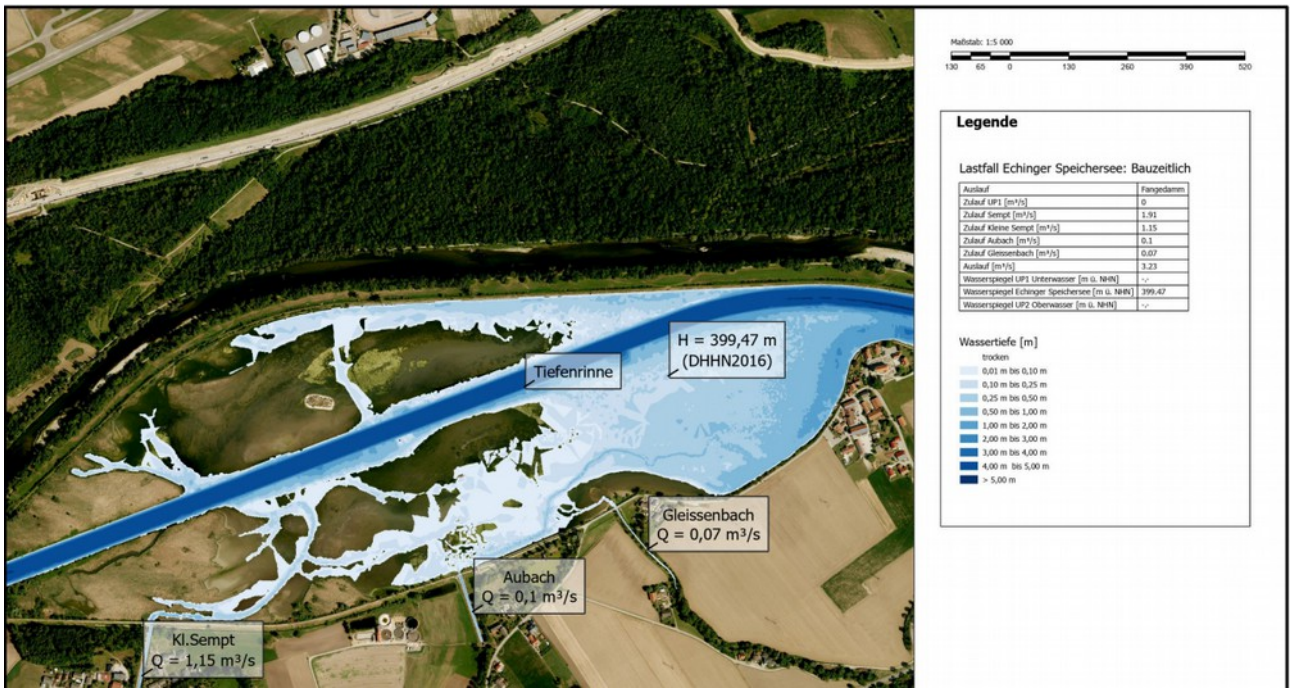

Abbildung 17: Benetzte Restflächen im Echinger Speichersee. Modellierung (Bau & Plan / Arnold Consult 2024).

Es ist ein wichtiger Punkt erkennbar. Es entstehen nach derzeitiger technischer Bewertung beim Abstau keine größeren abgetrennten Restflächen, sondern es ist eine weitgehend zusammenhängende Restwasserfläche erkennbar. Zudem durchzieht die tiefe Restwasserrinne (flussab bis zum Fangedamm und Dükerbauwerk) das gesamt Seegebiet zentral und schafft somit kurze Ausweichwege für die Fischfauna.

Diese Vorhersage muss natürlich in einer engmaschigen Begleitung des tatsächlichen Abstaus überprüft werden und für den Falle von problematischen Entwicklungen muss geeignetes Gerät zur Verfügung stehen um Restflächen wieder anzubinden und leerlaufen zu lassen. An dieser Stelle soll nochmals erwähnt werden, dass der gezeigte Wasserstand in der Vergangenheit im Betrieb wiederholt angefahren wurde und sozusagen regelmäßig die Seefläche auf gebahnten Spuren leerläuft, ohne dass größere fischereiliche Schäden bekannt geworden wären.

Zudem kann man an den folgenden Tagen nach dem Abstau noch bei guten Umweltbedingungen (moderate Temperaturen, noch reduzierte Sonneneinstrahlung) für beispielsweise liegengebliebene Muscheln, die trocken gefallenen Bereiche absuchen. Eine Nachsuche nach Muscheln am zweiten

Tag nach dem Abstau (Bessere Sichtbarkeit der Muscheln durch Bewegungsspuren im Sediment) ist sinnvoll, wenn am ersten Tag bereits Muscheln festgestellt und geborgen werden konnten, ansonsten kann auf eine weitere Nachsuche auch verzichtet werden. Der Durchfluss bleibt hier noch unverändert, d.h. Es findet noch weitgehend normale Energieerzeugung an den beiden Wasserkraftanlagen Upp 1 und Upp 2 statt.

In Bauphase 1 finden auch erste Vorschüttungen auf der Kanal- bzw. Seeseite des Echinger Stausees bzw. seiner zu- und abführenden Kanäle statt. Die weiterhin im Gewässer befindlichen Fische sind in der Lage, der doch sehr deutlich erkennbaren Störung durch die Bautätigkeiten, aktiv auszuweichen. Zudem finden die Vorschüttungen ja ausschließlich im Bereich ohnehin bislang technisch gestalteter Ufer statt, in denen nach den Begehungen das geringste Lebensraumangebot zu erwarten sein wird. Das soll auf der folgenden Abbildung mit belegt werden.

Abbildung 18: Technisch gestaltete Uferbereiche im Bereich bei Eching - Nordseite zur Isar hin.

Auch in Bauphase 2 nach der Fertigstellung des Fangedammes zwischen Eching und Hofham, wird der Wasserspiegel im Winter auf einen Wasserstand von 399,50 über NHN abgesenkt und bei den kritischeren Sommertemperaturen der Wasserstand im See auf 400,10 über NHN wieder angehoben werden. Zudem erfolgt eine Reduktion des Durchflusses des Echinger Stausees auf den zusammengefassten Abfluss der natürlich zufließenden Nebengewässer (Sempt, Kleine Sempt, Gleissenbach, Aubach – zusammen ca. 3,23 m^3/s). Es erfolgt in dieser Phase keinerlei Zufluss mehr über den Mittlere - Isar - Kanal.

Auch in Bauphase 2 finden wieder Vorschüttungen auf der Kanal- bzw. Seeseite des Echinger Stausees bzw. seiner zu- und abführenden Kanäle statt. Die natürlich immer noch im Gewässer befindlichen Fische sind weiterhin in der Lage der doch sehr deutlich erkennbaren Störung der Bautätigkeiten aktiv auszuweichen. Durch die insgesamt stark reduzierte Durchflussmenge ist auch davon auszugehen, dass Trübungen nur sehr lokal zum Tragen kommen werden. Zudem gilt weiter das schon vorab Festgestellte, nämlich, dass die Vorschüttungen ja ausschließlich im Bereich ohnehin bislang technisch gestalteter Ufer stattfinden, in denen nach den Begehungen das geringste Lebensraumangebot zu erwarten ist. Ein Aspekt muss allerdings berücksichtigt werden. Wie schon für den Moosburger Speichersee festgestellt, finden sich insbesondere entlang des Übergang Betondichtung zu Sohle des Gewässer sehr dichte Wasserpflanzenbestände. Auch hier wäre es denkbar, bzw. ist es recht wahrscheinlich, dass durch die Absenkung unmittelbar entlang des Ufers kanalartige Strukturen zwischen Betonufer und Wasserpflanzenbestände entstehen, aus den die Fische nur sehr schwer oder teils über längere Strecken gar nicht entweichen können. Diese Verhältnisse sind durch Wasserpflanzenentnahme entlang der Uferstrukturen zu durchbrechen um den Fischen ein aktives Ausweichen auch sicher zu ermöglichen. Die folgende Skizze soll helfen die Verhältnisse vor Augen zu führen.

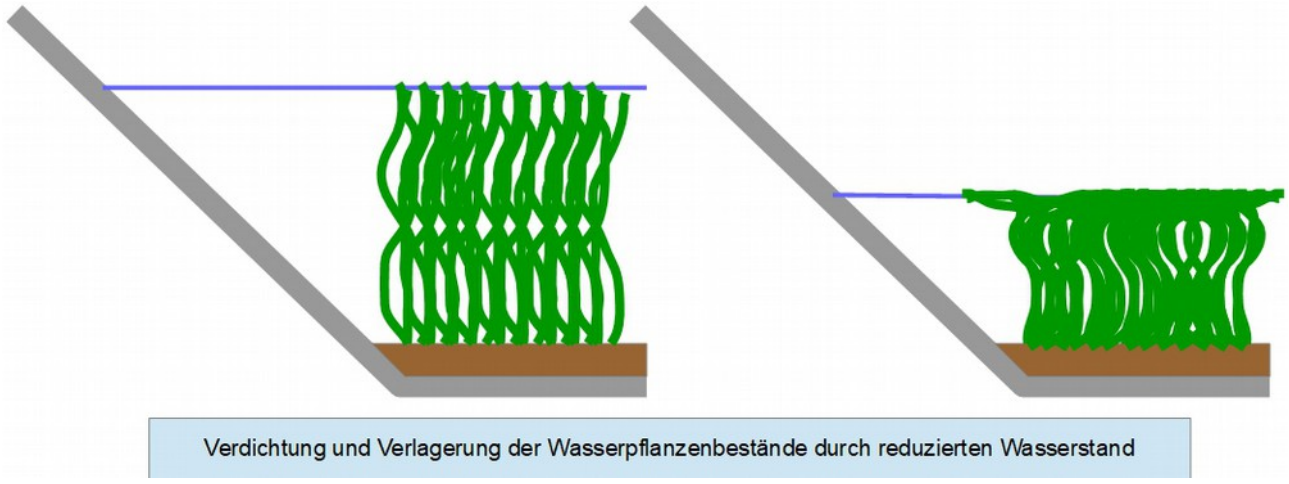

Abbildung 19: Notwenigkeit zum Makrophytenmanagment um die Mobilität der Fische zu erhalten.

Diese Mähaktionen sind aber je nach jahreszeitlichen Wachstumsverlauf der Makrophyten indivdiduell festzulegen.

Im gesamten Verlauf der Bauphase 2, nach dem Schließen des Fangedammes und der Ableitung des

gesammelten Abflusses über die installierte Heberleitung sollte dann (wie für den Moosburger Speichersee vorgeschlagen) zumindest wöchentlich Messungen der Wassertemperatur des zufließenden (Einlauf Sempt) und am ausfließenden Wasserkörper (Auslauf Heberleitung) getätigt werden, um die tatsächlich stattfindende Erwärmung möglichst zu dokumentieren. Zudem ist auch am Echinger Speichersee mindestens eine monatliche Sichtkontrolle durchzuführen in wieweit die Beweglichkeit der Fischbestände noch gegeben ist, oder wie weit sie durch Wasserpflanzenwachstum bereits beschränkt ist. Im Falle von massiven Wasserpflanzenwachstum sind auch hier Gassen einzumähen, die die Bewegungsfreiheit des Fischbestandes im See insbesondere in der warmen Jahreszeit und zum zentralen Durchflussbereich mit Frischwasserversorgung sichern. Das tatsächliche Vorgehen muss sich an den natürlichen, aktuellen Wasserpflanzenbeständen orientieren.

Am Übergang von Bauphase 2 zu 3 im Winter werden dann Fangedamm und Heberleitung rückgebaut und die beiden Wasserkraftanlagen wieder in Betrieb gesetzt.

In der Bauphase 3 findet am Echinger Speichersee mit dem Betrieb der beiden Wasserkraftanlagen wieder nahezu normaler Betrieb statt. Eine Bauwerksinstandsetzung im Unterwasser vom Uppenbornwerk 1 (Brückenbauwerk) kann auch noch in Bauphase 3 geringe Störungen und Trübungen in diesem Kanalabschnitt verursachen. Aber der überwiegende Sanierungsverlauf greift voraussichtlich nicht ins Gewässer ein und die Fische können unter den vorliegenden Betriebsbedingungen problemlos ausweichen. Im Sommer von Bauphase 3 sind die sanierenden Eingriffe in Kleine Sempt und Gleissenbach vorgesehen, so dass eine gewisse Störung des Seewasserkörpers durch Sedimenteinträge im Rahmen der Bauwasserhaltung und Baumaßnahme nicht ausgeschlossen werden kann. Dies stellt aber nicht generell ein Problem dar, da zu diesem Zeitpunkt bereits wieder der Durchfluss über den Werkkanal aus der Isar besteht und die zuführenden Nebengewässer nur eine untergeordnete Rolle für die Wasserqualität spielen werden. Trotzdem ist hier für die Maßnahmen ein möglichst einflussminimierte Vorgehensweise zu wählen (siehe Vorschläge bei den Baumaßnahmen).

Unter den vorab geschilderten Randbedingungen kann auch für den Echinger Speichersee davon ausgegangen werden, dass die Fischfauna, ohne wesentliche Schäden erwarten zu müssen, im Echinger Speichersee verbleiben kann, und die zeit der Baumaßnahme dort überdauert. Es ist aber festzustellen, dass auch für diese Gewässer natürlich versucht werden muss, jegliche zusätzliche Stressfaktoren für das aquatische Leben zu minimieren in dieser Zeit. Jede wie auch immer geartete

Nutzung der Fischbestände oder der Gewässerflächen an sich muss in dieser Zeit unterbleiben und wäre dann entsprechend auszugleichen.

5.4 Vorgehensweise und Rahmenbedingungen Abfischaktionen

Alle Befischungsaktionen werden natürlich in enger Abstimmung mit dem Fischereiberechtigten erfolgen müssen. Um die Fische in den relevanten Kanalabschnitten (Wehr Moosburg bis Uppenborn 1, Fangedamm bei Hofham bis Uppenborn 2) sicher bergen zu können, muss das Gewässer geeignet abgesenkt werden. Dies sollte am besten über Nacht und möglichst gleichmäßig erfolgen. Die erste Elektrobefischung kann dann idealer Weise noch bei geringer Restwassermenge (Bsp. 500 l/s) flussab driftend im Gerinne bei Wassertiefen in Bereich zwischen 0,5 und 1 m erfolgen. Die Fische werden geborgen und umgesetzt oder einer anderweitigen Verwertung zugeführt. In einem zweiten Schritt wird dann der Wasserstand weiter abgesenkt in einen Bereich zwischen 0,3 und maximal 0,5 m und die Restwassermenge auf einen minimalen Wert reduziert (Bsp. 50 l/s). In dieser Phase kann dann eine zweite Elektrobefischung watend im Gerinne erfolgen. Solange zumindest eine leichte Durchströmung sichergestellt werden kann, sollte hier dann flussauf gefischt werden um die entsprechende Sichtigkeit zu erhalten.

Erst nach diesem zweiten Durchgang kann dann die komplette Trockenlegung erfolgen und die Mindestwasserversorgung ganz abgestellt werden. In dieser dritten Phase sollte dann eine Endbegehung des Kanalgerinnes erfolgen, in der unter Umständen letzte Fische aus Pfützen und beispielsweise Zehnfußkrebse oder unter Umständen anfallende Großmuscheln sicher geborgen werden können.

Da ohnehin zwei unabhängig voneinander bearbeitbare Strecken bei den Kanalabschnitten vorliegen, kann auch der Arbeitsaufwand der Befischung auf zwei Zeiträume verteilt werden. Da insbesondere der Personalaufwand an Fachpersonal nicht unerheblich sein wird, erscheint dies in jedem Falle sinnvoll. Die Detailplanung ist natürlich mit dem Fischereiberechtigten und der Fachberatung für Fischerei eng abzustimmen, aber aus mehrfachen Erfahrungen ist folgender Ablauf meist gut umsetzbar.

- Donnerstag auf Freitag: Abstauprozess

- Freitag: erste Befischung driftend
- Samstag: Nachbefischung watend flussauf
- Sonntag: Endkontrolle
- Montag: Möglicher Beginn der Baumaßnahmen

Auf dieser Ablaufplanung sollte die Grundorganisation aufbauen. Ausreichend Hälter- und Transportkapazität ist vorzuhalten. Unter Umständen ist vorab abzuklären wo und wie die Fische in Wannen über die steile Kanalböschung sicher hochgebracht werden können. Hierzu kann entsprechendes Hebegerät (Fahrzeug mit Schwenkkran) zwingend notwendig werden.

6 Zusammenfassung und Endbewertung

Für den **Weiterbetrieb der beiden Uppenbornwerke (Uppenbornwerk I und Uppenbornwerk II)**, die an der Isarausleitung zwischen Moosburg und Landshut von der Stadtwerke München GmbH betrieben werden, wird die umfassende **Sanierung der baulichen Anlagen** geplant. Für die aktuelle Beantragung stehen hier die Sanierung der noch nicht erneuerten Kanalabschnitte zwischen dem Wehr in Moosburg und dem Werk Uppenborn I, sowie der Kanalabschnitte zwischen den beiden Anlagen Uppenborn I und Uppenborn II, wie auch der beiden Speicherseen (Moosburger Speichersee / Echinger Speichersee) im Zentrum der Antragstellung.

In der Begutachtung wurde der **geplante Bauablauf** in allen fischökologisch relevanten Details beschrieben. Der Bauablauf wurde in umfangreichen Abstimmungen so optimiert, dass die Phase in der der aus dem Mittlere – Isar - Kanal kommende Abflussanteil in das Mutterbett der Isar umgeleitet wird, möglichst kurz gestaltet werden kann. Ebenso werden die gesteuerten Abflusswechselereignisse in fischökologisch möglichst unbedenklichen Zeiten vorgeschlagen. Im Zeitfenster der Umleitung der Abflüsse ins Mutterbett der Isar sind die beiden Speicherseen mit einer Restwasserversorgung ausgestattet. Zudem wurde sichergestellt, dass nie beide Speicherseen gleichzeitig einen maximalen Abstau aufweisen. Insgesamt ist hier natürlich eine sehr umfangreiche und komplexe Baustelle abzuarbeiten, die nicht ohne deutlich erkennbare Einflüsse auf die Fischökologie bzw. die gewässerbegleitende Ökologie einhergehen kann. Allerdings ist nach Sichtung und Bewertung des Baustellenablaufes davon auszugehen, dass die Durchführung verträglich möglich ist, wenn eine

entsprechende Vorgehensweise, die in der Folge dann konkretisiert wurde, eingehalten wird. Vor Festlegung dieser Vorgehensweise wurde in der Begutachtung aber noch die betroffene Fischfauna , sozusagen als Bewertungsgrundlage beschrieben.

Die **Beschreibung der Fischfauna** erfolgte auf Basis der Referenzfischartenspektren der betroffenen Wasserkörper, aktualisiert und konkretisiert aus den Ergebnissen der Wasserrahmenrichtlinienbefischungen in diesem Bereich. Speziell für die verschiedenen Kanalabschnitte ist eine freie Zugänglichkeit nur von oberstrom gegeben. Hier ist also das Artenspektrum des oberen Isarabschnittes zur Bewertung zugrunde zu legen, weil eine Aufwanderung über das Isarwehr Moosburg hinweg in den Bereich der Kanalableitung hinein derzeit nicht effektiv möglich ist. Die beiden Speicherseen wiederum weisen einen veränderten Charakter auf. Diese sind auch für die oberhalb relevante Fischfauna erreichbar aber es sind in erster Linie die wärmeliebenden und stagnophilen Fischarten in den Stauseeflächen zu erwarten, was aber nicht heißt dass eine zumindest zeitweise Nutzung auch von Kälte liebenden Fischarten oder Strömung liebenden Fischarten in den Seen nicht vorkommen kann. Allerdings natürlich auf erheblich geringerem Niveau als in den zuführenden technischen Fließgewässerstrecken.

Im Bereich der Kanalableitung (Moosburger Wehr) gilt die Fischfauna mit der Referenznummer 157 die insgesamt 28 Fischarten ausweist. Von den besonders geschützten FFH relevanten Fischarten findet sich der Bitterling und die Mühlkoppe in allen Teilbereichen und auch meist in mehreren Größenklassen nachgewiesen, der Frauennerfling und der Huchen sind im Maßnahmenbereich selbst auch nachweisbar (Einzelfische meist nur eine Größenklasse), der Rapfen und der Donaustromgründling finden sich ausschließlich in der Amper, also eigentlich außerhalb des Maßnahmenbereichs, aber theoretisch im Driftbereich. Von den genannten Arten ist der Bitterling in den Kanalabschnitten selbst nahezu auszuklammern, da diese seinen Lebensraumansprüchen gar nicht gerecht werden. Zudem sind in den reinen Kanalabschnitten auch keine Großmuscheln zu erwarten und die vorab durchgeführten Untersuchungen und Begehungen lassen keine konkreten Hinweise für deren Vorkommen erkennen. So ist in diesem Bereich grundsätzlich eine typische Fließgewässerfischfauna am Übergang der Äschenregion zur Barbenregion zu Grunde zu legen. Es dominieren Frühjahrslaicher, deren Laichzeit ab März beginnt und meist bis Mai spätestens Juni endet. Die Winterlaicher Bachforelle und Rutte spielen nur eine untergeordnete Rolle. Es ist allerdings davon auszugehen, dass im Kanal selbst aufgrund der technischen Gestaltung und der fehlenden natürlichen Sedimente keine wesentliche Vermehrung stattfindet und die dort vorkommenden Bestände

sich in erster Linie aus Verdriftung von oberstrom rekrutieren. In den beiden Stauseen sind natürlich bevorzugt die stagnophilen Arten der Referenzfischfauna zu erwarten. Diese sind der Flussbarsch (0,5%), das Rotauge (0,5 %), die Laube (0,5 %), der Bitterling (0,1 %), der Hecht (0,1 %) und die Rotfeder (0,1 %). Dazu kommen in jedem Fall die Fischarten der Referenzfischfauna, Aitel und Rapfen, die sowohl in Fließgewässern, wie auch in Seen gut zurecht kommen. Nach eigenen Beobachtungen und Nachfragen beim Fischereiberechtigten und Fischereiausübungsberechtigten sind in jedem Falle noch die Brachse, der Karpfen, die Schleie, der Zander und der Wels in die Fischartengemeinschaft aufzunehmen. Im Bereich der besonders geschützten Arten sind hier also der Bitterling und der Rapfen zu nennen, die in den beiden Stauseen durchaus zu erwarten sind und deren Belange in die Planungen bzw. vor allem bei den bereits erfolgten Abstimmungen zur optimalen Durchführung der Maßnahmen (Mindestwasserversorgung, Erhalt der Fischmobilität, Einflussminimierung, Muschelschutzmaßnahmen usw.) bereits eingeflossen sind. Im Mutterbett unterhalb des Moosburger Wehres (ab der Einmündung der Amper) gilt die Referenzfischfauna mit der Nr. 158 die insgesamt 41 Referenzfischarten zusammenstellt. Die Grundprägung der Fischfauna bleibt aber im Wesentlichen die gleiche, wie bereits beschrieben.

In den folgenden Abschnitten des Gutachtens wurde dann erläutert, welche Einflüsse der Baustellenabwicklung auf die verschiedenen Gewässeranteile einwirken. Falls erforderlich und sinnvoll umsetzbar, wurden entsprechende Vorschläge zur weiteren Auswirkungsminimierung gemacht, wobei der vorgelegte Bauablauf bereits eine umfangreiche naturschutzfachliche Abstimmung auf mehreren Ebenen widerspiegelt.

Auswirkungsanalyse – Minimierungsvorschläge - Im Rahmen der baubedingt erforderlichen Wasserüberleitung ab Bauphase 2 findet am Isarwehr Moosburg dann keine Ableitung von Isarabfluss in den Kanal mehr statt und das gesamte ankommende Wasser verbleibt im Mutterbett. Bei Auswertung des langjährigen Mittels ergibt sich damit an dieser Stelle eine Abflussmenge von im Mittel 50 m³/s, die auf das **Mutterbett der Isar** und die dortige Besiedelung einwirken wird. Auch ankommende Hochwasserereignisse verbleiben ebenfalls, wie bereits im Ist – Zustand, im Mutterbett der Isar. Im weiteren Verlauf der Isar tritt dann zuerst die Wassermenge des Amperdurchbruchs hinzu und dann die Wassermenge aus der Amper selbst. Die nächste Abflussveränderung ergibt sich erst an der Einmündung des Alten Werkanals (Unterwasser) in das Mutterbett der Isar (Fkm 87,8). Dort werden die Wassermengen aus dem Mittlere – Isar - Kanal weitergeleitet werden (bis zu 74 m³/s) gemeinsam mit der Mindestwassermenge für den Moosburger Speichersee (ca. 6 m³/s). Die

letzte Überleitung von Abflussanteilen in die Isar findet dann bei ca. bei Fkm 81,7 durch die installierte Heberleitung statt, über die die Abflüsse von Sempt, kleiner Sempt und Gleissenbach in die Isar übergeleitet werden (ca. 3 m³/s).

Trotz der deutlichen Steigerung des Abflusses im Mutterbett der Isar ist in der Analyse der Modellsimulationen und nach Auswertung der eigenen Begehungen erkennbar, dass keine absolute Steigerung der Strömungsgeschwindigkeiten im Mutterbett zu erwarten sein wird. Allerdings wird die höchste Geschwindigkeitsklasse jetzt nicht mehr nur in geringen Flächen in steilen Rauschen oder Engstellen des Flussbettes erreicht, sondern zieht sich als dominanter anteilig durchgehender Korridor im zentralen Flussbett nahezu durch. Es ist festzustellen, dass mit den 1,5 m/s, die hier im Maximum erreicht werden, ein Wert vorliegt, der beispielsweise in einer Fischwanderhilfe der Region als Maximalgeschwindigkeit noch immer sehr deutlich als tolerabel einzustufen ist. Die bei Mindestwasser trockenen Kiesbänke stellen dann die deutlich langsamer strömenden Rückzugsgebiete für kleine oder schwimmschwache Stadien dar. Strukturelemente wie Totholz, das im Rahmen von bereits durchgeführten Renaturierungen eingebracht wurde, oder im Uferbereich als Schwemmgut zu liegen kam, ergänzen das Angebot. Aus gutachterlicher Sicht ist sicher kein Zustand erreicht, der für die Fischfauna in diesem Abschnitt nicht auch längerfristig tolerabel erscheint, weil bei der Dotation im Rahmen der Bauwasserhaltung gegenüber einem Hochwasser noch Folgendes zu betrachten ist. Der Abfluss der sich in der Isar durch die veränderte Dotation einstellt, wird nach kurzer Umstellungsphase wieder, wie sonst nur bei Normalabflüssen üblich, ohne wesentliche Trübung abfließen. Auch der Anteil von größerem Treibgut wird sich binnen weniger Tage auf ein Maß reduzieren, das bei Mindestwasserdotation üblich erscheint. Andere Zusatzbelastungen, die bei Hochwasser auftreten können, wie Verunreinigungen durch Abwasser (Mischkanalisation, Regenüberläufe) oder Ähnliches werden hierbei natürlich ebenfalls nicht zu beobachten sein.
Zusätzlich stellt sich aus fischökologischer Sicht natürlich die Frage, inwieweit durch die erhöhte Wassermenge recht schnell auch eine Anpassung des Flussbettes an diesen neuen Zustand erfolgen wird. Da die Sedimente nicht kolmatiert und umlagerungsfähig sind, ist in gewissem Umfang eine vergleichsweise schnelle Umlagerung insbesondere im Stromstrich und an den Kliesbankübergängen nach meiner Sicht zu erwarten, was dazu führen wird, das die Uferbereiche gegenüber dem modellierten Zustand wieder etwas mehr hervortreten werden, weil sich der Stromstrich eigenständig mehr Platz schafft. Somit ist das Ergebnis der Bauwasserhaltung binnen weniger Tage gegenüber der Modellierung wohl noch erkennbar moderater einzustufen. Ein positiver Effekt soll an dieser Stelle angesprochen werden. Die Wasserbedeckung vieler Kiesbankabschnitte hat das Potential den

dortigen Bewuchs zum Absterben zu bringen und endlich wieder einen freien Kiesbankzustand zu erzeugen. Das sollte nach wenigen Wochen auch die inzwischen festgelegten Kiesbänke wieder umlagerungsfähig und damit modellierbar werden lassen. Bewertend ist insgesamt festzustellen, dass die örtliche Fischfauna nach Betrachtung der sich einstellenden Verhältnisse in der Lage sein wird, die Verhältnisse während der Bauphase zu tolerieren, wobei zeitweise Verschiebungen von Anteilen des Bestandes nach unterstrom natürlich nicht ausgeschlossen werden können. Eine Verlagerung von Laichplätzen ist in jedem Falle zu erwarten, da aber die Kiesqualität im gesamten Isarabschnitt als gut einzustufen ist, stellt dies kein größeres Problem dar. Die Brut- und Jungfischstandorte werden sich ebenso verlagern und auch verkleinern, aber auch hier ist kein Engpass zu befürchten, da der Fischbestand in Bezug auf die tatsächliche Biomassedichte ohnehin als eher gering einzustufen ist. Für mittlere und größere Individuen der vorkommenden Flussfischarten, hier etwa insbesondere für den Huchen, ist sogar eher eine zeitweise Vergrößerung des Lebensraumangebotes zu erkennen. Hinzu kommt, dass durch die baulich verursachte Abflussituation eine veränderte Greifbarkeit (verschlechterte Zugänglichkeit für Prädatoren, mehr Schutz für die Fischfauna) der Fischfauna im Mutterbett durch Fisch fressende Vögel und Säugetiere (Kormoran, Gänsesäger, Fischotter) zu erwarten ist. Durch die gesteigerten Abflüsse während der Bauwasserhaltung wird es aber auch insgesamt zu Veränderungen (Habitatverteilung / Durchgängigkeit) innerhalb des Flussbettes in diesem Isarabschnitt kommen. Da nach der Sanierung der Uppenbornwerke natürlich wieder die vereinbarte Mindestwasserregelung von 12 bis 17 m³/s ab dem Wehr in Moosburg gelten soll, ist als Nachsorge nach der Baumaßnahme festzulegen, dass eine Strukturkartierung mit den beiden Schwerpunkten - Durchgängigkeit und Habitatverteilung – die Veränderungen gegenüber dem Ist – Zustand, der vor der Baumaßnahme herrschte, erfasst und bewertet. Gegebenenfalls kann dann ein punktuelles Strukturanpassungsprogramm festgestellt potentiell negative Entwicklungen durch die Bauwasserhaltung gegenüber dem Ist - Zustand wieder ausgleichen.

Im **Unterwasser Alter Werkkanal**, in dem auch insgesamt ein sehr dünner Fischbestand (durch Grundwasserprägung wenig attraktiv für die Isarfischfauna) zu erwarten ist, finden die dort vorkommenden Individuen immer noch ausreichend Rückzugsorte entlang der Kanalbegrenzungen. Sollten Individuen verdriftet werden, finden sie diese nötigen Rückzugsbereiche spätestens dann in der Isar selbst. Eine Rückwanderung ist dann in der Folge jeweils bei den hohen Unterwasserständen im Mutterbett wieder möglich.

Durch die stark erhöhte Dotation im **Fischbach** (gut 6 m³/s statt 0,2 m²/s), in etwa über ein Jahr hin-

weg, ist davon auszugehen, dass das in den vergangenen Jahren abgelagerte Material zu großen Teilen aus dem Gerinnequerschnitt weggespült werden wird und die ursprünglich erbaute Struktur (Schroppen und Wasserbausteine) wieder nahezu überall zum Vorschein kommen wird. Um in diesem Jahr potentiell auftretende Vermehrungsverluste von einwandernden Bachforellen auszugleichen, wird vorgeschlagen, einen Teil des Gerinnes mit Hilfe einer alternierenden Kiesdotation (wechselseitige ufernahe Kieslinsen in der Körnung 6 bis 60 mm) insbesondere für die Bachforelle nach Abschluss der Maßnahmen positiv zu entwickeln. Der Umfang und die Detailgestaltung muss sich auch an den möglichen hydraulischen Eckwerten orientieren um die technisch benötigte Leistungsfähigkeit des Bauwerks für die Betreiber sicher zu erhalten.

An den beiden **Speicherseen (Moosburger Speichersee / Echinger Speichersee)** sind Abstaumaßnahmen geplant, die die internen Fischbestände potentiell gefährden können. Um diesem Entgegenzuwirken, wurde eine maximale Abstaugeschwindigkeit festgelegt und die Abstauziele und Zeiten so gewählt, dass genug Restflächen verbleiben, in die sich die Fische zurückziehen können. Zudem sollen begleitende Maßnahmen, wie Wasserpflanzenmahd und potentielle lokale Sedimentumlagerungen sicherstellen, dass die Fischfauna gefährdenden Verhältnissen immer ausweichen kann. Insgesamt erfordert die Maßnahme an den beiden Speicherseen eine intensive Begleitung und Überwachung um fisch- und gewässergefährdende Verhältnisse sicher und nachhaltig auch unter ungünstigen Witterungsbedingungen zu vermeiden. Hier sind auch Großmuscheln in die Begleitung mit zu integrieren (Absammeln auf trocken fallenden Bereichen - falls nötig).

Für die trocken zu legenden Kanalabschnitte ist eine Abfischung natürlich nicht zu umgehen. Diese ist in Umfang und Durchführung klar erläutert und soll gewährleisten, wesentliche Schäden an der dort lebendem Fischfauna zu vermeiden.

Insgesamt ist eine komplett verlustfreie Abwicklung dieser **komplexen Baustelle** nicht realistisch zu erreichen, aber ein wesentlicher und vor allem nachhaltiger negativer Einfluss auf die Fischfauna und die sonstige begleitende Gewässerfauna wie die Großmuscheln oder auch Makroinvertebraten kann durch die beschriebene Vorgehensweise und Begleitmaßnahmen sicher vermieden werden. Trocken gelegte Abschnitte in den Kanälen werden sich von oberstrom wieder schnell besiedeln und alle Flächen mit Restwasserversorgung sind so angelegt dass aus diesen Bereichen heraus die Wiederbesiedelung der benachbarten Flächen sicher gestaltet werden kann. Die entsprechende Nachkontrolle im Mutterbett der Isar und auch im Fischbach stellt sicher, dass die Wiederbesiede-

lungsbedingungen für die Fischfauna möglichst optimal wiederhergestellt werden. Der vorgelegte Bauablauf kann bei entsprechender Durchführung und Begleitung aus fischökologischer Sicht mit unterstützt werden. Ein nachhaltige Gefährdung der Fischbestände kann nach derzeitigem Ermessen des Gutachters ausgeschlossen werden.

7 Anhang – Anlage 11.02 Fischfauna im Maßnahmengebiet