

Antragsteller:

Thomas Rietzler

Dietersberg 7
87561 Oberstdorf

Projekt:

WKA an der Trettach

**Wasserrechtlicher
Genehmigungsantrag**

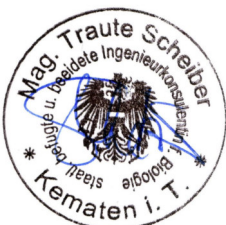
Bearbeitungsrahmen Ökologie

Gemeinde: Oberstdorf
Landkreis: Oberallgäu

Arbeitstitel:

Limnologie
Bericht

Genehmigungsvermerk:



für Wasser und Naturraum

ITS Scheiber Ziviltechniker GmbH
Messerschmittweg 38 • A - 6175 Kematen
Tel: +43 (0) 5232 3738 • email: office@its-scheiber.at
Beratung • Planung • Bauaufsicht • Gutachten

Datum:

27.06.2024

Projektant:

Ing. Mag. Ingrid Bösch

Planausführung:

Ing. Wolfgang Barth, MSc.

Berichtnr.: 1604_001-GÖ

Plannr.: 1604_002

Dateiname:

1604_001-GÖ

www.its-scheiber.at

Einlage:

8.1

Ausfertig.:

Zusammenfassung

Herr Thomas Rietzler, Dietersberg 7, D-87561 Oberstdorf, plant die Errichtung einer Wasserkraftanlage im Bereich Dietersberg im Markt Oberstdorf. Hierfür sucht er bei der zuständigen Behörde um wasserrechtliche Genehmigung an.

Die Planung sieht ein Auslaufbauwerk (Wasserfassung) als Seitenentnahme und Fischeufstiegshilfe im Bereich eines bestehenden Absturzbauwerkes bei ca. Flkm 7,24 vor. Vom Fassungsbauwerk soll eine Druckrohrleitung (DN 1400) orografisch rechts der Trettach das ausgeleitete Wasser entlang anthropogen überformter, zum Großteil landwirtschaftlich genutzter Flächen leiten und bei ca. Flkm 6,64 durch das geplante Krafthaus abgearbeitet und in die Trettach rückgeleitet werden. Das Kraftwerksgebäude soll durch eine entsprechende Gestaltung der Außenhaut (Fassade) in die Landschaft integriert wird. Das Kraftwerk soll mit einer geplanten Ausbauwassermenge von 4.000 l/s betrieben werden.

Das Arbeitspaket der Limnologie umfasst die Darstellung und Aktualisierung der vorhandenen Gewässerstrukturtaktierung des vom Projekt betroffenen Oberflächenwasserkörpers, sowie eine Erhebung der biotischen Qualitätskomponenten Makrozoobenthos, Phytobenthos und Fische mit einer anschließenden Beurteilung der des ökologischen Zustandes. Anhand der vorliegenden gewässerökologischen Untersuchungsergebnisse erfolgt in Kombination mit aktuellen hydrologischen Kenngrößen und erhobenen abiotischen Parametern die Ausarbeitung eines Dotierwasservorschlages unter Berücksichtigung der aktuellen Handlungsanweisungen des Freistaates Bayern. Abschließend erfolgt eine Bewertung nach dem sogenannten *Weser Urteil (C-461/13)* vom 01.07.2015 zur Auslegung der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) betreffend das Verschlechterungsverbot für den Zustand eines Oberflächengewässers.

Die Bearbeitung der Limnologie umfasst den vom Projekt betroffenen Flusswasserkörper FWK 1_F003 (*Stillach von Birgsau und Trettach von Christlesee bis Mündungen, Warmatsgund Bach*). Dabei wurde nur der betroffene Gewässerabschnitt der Trettach (GKZ 1142) *Christlesee bis Mündung* untersucht.

Bewirtschaftungsplan 2022-2027

Der durch das Projekt betroffene Gewässerabschnitt der Trettach ist im Bewirtschaftungsplan (BWP) 2022-2027 als Flusswasserkörper FWK 1_F003 (*Stillach von Birgsau und Trettach von Christlesee bis Mündungen, Warmatsgund Bach*) erfasst, womit die Einstufung in einen künstlichen oder natürlichen Wasserkörper, sowie der chemische und ökologische Zustand bzw. Potential ausgewiesen sind.

Die Zielerreichung bis 2027 des projektrelevanten **Oberflächenwasserkörper 1_F003** ist laut Bewirtschaftungsplan Donau (Bewirtschaftungszeitraum 2022-2027) für den **ökologischen Zustand als unklar und für den chemischen Zustand als unwahrscheinlich** eingestuft.

Der **Oberflächenwasserkörper 1_F003** wird als natürlicher Wasserkörper mit einem **guten ökologischen Zustand** ausgewiesen. Der chemische Zustand ist im aktuellen Bewirtschaftungsplan aufgrund der Schadstoffbelastung durch Quecksilber und Bromierte Diphenylether mit **nicht gut** kategorisiert.

Der **gute ökologische Zustand** wurde laut Bewirtschaftungsplan somit bereits erreicht. Für den guten chemischen Zustand ist eine Fristerstreckung vorgesehen.

Gewässerstruktur:

Die Darstellung der Ergebnisse der Gewässerstrukturkartierung basiert vor allem auf der bereits bestehenden Gewässerstrukturkartierung aus dem Jahr 2015, deren hydromorphologische Einstufung vom Landesamt für Umwelt in Bayern herangezogen wurde. Für die Trettach wird die Gewässerstruktur für den Flusswasserkörper 1_F003 dargestellt und die bestehenden Daten zur Gewässerstruktur und Durchgängigkeit von Querbauwerken wurden im Zuge einer Begehung und Befliegung der Gewässerstrecke mit Drohne am 20.07.2023 verifiziert und gegebenenfalls angepasst.

Während nur knapp 10 % der Gewässerstrecke eine gering veränderte Gewässerstruktur aufweisen, unterliegt die Gewässerstruktur auf dem Großteil der Gewässerstrecke (ca. 77 %) einer deutlichen bis starken Veränderung.

Insgesamt führen die anthropogen bedingten Veränderungen in der untersuchten Gewässerstrecke der Trettach punktuell sogar zu einer **vollständig veränderten Gewässerbettstruktur**.

Die Bewertung der **Gewässerstruktur** der projektrelevanten Gewässer basiert auf den Teilsystemen **Gewässerbettstruktur** und **Auestruktur**:

Gewässerbettstruktur:

Die Gewässerbettstruktur der Trettach im projektrelevanten FWK 1_F003 unterliegt auf nahezu 85 % der untersuchten Gewässerstrecke mäßigen (3) bis deutlichen (4) anthropogenen Veränderungen, welche meist in Form von Querbauwerken oder Uferverbauungen vorliegen. Neben 1,2 % vollständig veränderter Gewässerstrecke im Bereich eines Staus ist der Rest des Wasserkörpers (ca. 14 %) als gering verändert eingestuft. Auch Ausleitungen sind in der Gewässerstrecke mehrfach vorhanden.

Insgesamt führen die anthropogen bedingten Veränderungen in der Trettach punktuell sogar bis zu einer **vollständig veränderten Gewässerbettstruktur**.

Auestruktur:

Eine stärkere anthropogene Beeinträchtigung kann im untersuchten Gewässerabschnitt der Trettach auf die Auestruktur beobachtet werden. Durch eine nahezu durchgängige Verbauung der Uferlinie bzw. von Vorlandbereichen ist diese zu ca. 68 % sehr stark (6) bis vollständig (7) verändert. Ca. ein Viertel der untersuchten Gewässerstrecke der Trettach weist mäßig (3), deutliche (4) und starke (5) Veränderungen der Auestruktur auf und in nur 6 % der Gewässerstrecke ist die Auestruktur gering verändert (2) oder unverändert (1)

eingestuft. Die größten Veränderungen können für die Parameter Retentionsraum und Uferstreifenfunktion beobachtet werden.

Insgesamt führen die anthropogen bedingten Veränderungen in der Trettach über den Großteil der Gewässerstrecke von einer **sehr stark** bis **vollständig veränderten Auestruktur**.

Durchgängigkeit:

In der untersuchten Gewässerstrecke der Trettach kommen keine natürlichen Wanderhindernisse vor. Durch die großflächigen Verbauungsmaßnahmen im untersuchten Wasserkörper der Trettach liegen jedoch zahlreiche künstliche Querbauwerke in Form von Abstürzen, Rampen, Sohlgleiten oder Wehranlagen vor. Viele der künstlichen Wanderhindernisse weisen Fischaufstiegshilfen auf, welche jedoch auch nur in begrenzter Anzahl als fischdurchgängig erfasst werden konnten.

Biologische Qualitätskomponenten:

Für die Bewertung des ökologischen Gesamtzustandes wurden in der projektrelevanten Gewässerstrecke die biologischen Qualitätskomponenten **Phytobenthos**, **Makrozoobenthos** und **Fische** untersucht:

Phytobenthos:

Die mit 70 bestimmbaren Taxa sehr artenreiche Phytobenthoszönose setzt sich zu einem Großteil aus für den untersuchten Bachtyp „Typ 1.1 – Bäche der Kalkalpen“ charakteristischen Taxa zusammen. Diese sogenannten Referenzarten, es handelt sich dabei fast ausschließlich um allgemeine Referenzarten, erreichen 49 % relativen Anteil an der Gesamtartenzahl. Sie reagieren wie eine Reihe weiterer, mit meist nur geringer Abundanz nachgewiesene Arten sensibel oder eher sensibel auf Nährstoffbelastung und/oder organische Verschmutzung. Verschmutzungs- bzw. belastungstolerante Taxa sind hingegen selten. Die Bewertung des ökologischen Zustandes erfolgt für die in der Trettach untersuchte Phytobenthoszönose in den sehr guten ökologischen Zustand (Zustandsklasse 1). Als Basis für die Bewertung wurden die Module „Diatomeen“ (Kieselalgen) und „Phytobenthos ohne Diatomeen“ (hierbei werden alle übrigen Algen, die sogenannten Nicht-Kieselalgen bewertet) herangezogen. Beide Module werden, da keine maßgeblichen Defizite hinsichtlich Artenzusammensetzung, Häufigkeitsverteilung der einzelnen Arten, Nährstoff-belastung und organischer Verschmutzung vorliegen mit sehr gut bewertet.

Makrozoobenthos:

Die in der geplanten Ausleitungsstrecke siedelnde Makrozoobenthoszönose ist für einen geschiebeführenden Bach mit 39 Taxa ausreichend artenreich, weist aber dennoch bezüglich der Artenzusammensetzung gewisse Defizite auf. Dies betreffen vor allem das Fehlen von für einen natürlichen, unbelasteten Bergbach charakteristischen Taxa wie z.B. *Epeorus (Ironopsis) alpicola*, *Ecdyonurus (Helvetoraeticus) picteti*, *Capnioneura*

nemuroides, *Dictyogenus alpinum*, *Rhyacophila intermedia* oder *Rhyacophila torrentium*. Die mit 4 Taxa und 11 Individuen äußerst geringe Präsenz der Zuckmücken stellt ein weiteres Defizit bezüglich Artenvielfalt dar. Auch bezüglich der Großgruppenverteilung liegt, da die Kriebelmücken vor den Eintags- und Steinfliegen als dominante Gruppe auftreten, ein gewisses Defizit vor. Der hohe Kriebelmückenanteil wirkt sich weiters auf die Ernährungstypologie aus, welche bei einem berechneten RETI-Wert von 0,46 als nicht rhithraltypisch gesehen wird. Die für die Bewertung des Moduls „Allgemeine Degradation“ maßgeblichen Metrics Fauna-Index und [%] EPT (HK) liegen mit Werten von 1,22 und 59,76 signifikant unter den Klassengrenzenwerten 1/2, welche mit 1,36 und 68,00 angegeben sind. Einzig der Metric Rheoindex (HK) entspricht mit 1,00 dem sehr guten Zustand. Das Modul „Allgemeine Degradation“ wird, da das Berechnungsergebnis als nicht gesichert ausgewiesen wird unter Einbeziehung der oben angeführten Defizite (Expert judgment) in den guten Zustand eingestuft. Der Saprobienindex liegt mit 1,185 unter dem saprobiellen Grundzustand von 1,20 und indiziert eine sehr geringe (oligosaprobe) organische Verschmutzung und den sehr guten saprobiologischen Zustand. Der **ökologische Zustand** für die biologische Qualitätskomponente **Makrozoobenthos** wird mit **Gut (Zustandsklasse 2)** angegeben.

Fische:

Für die Berechnung eines fischökologischen Zustandes in der geplanten Restwasserstrecke der Trettach wurde das österreichische Berechnungsmodul “FISCH INDEX AUSTRIA” (FIA), Stand März 2019 (Bundesamt für Wasserwirtschaft, Institut für Gewässerökologie, Fischereibiologie und Seenkunde, Scharfling) herangezogen.

Demnach ergibt für den Fischbestand in der geplanten Restwasserstrecke ein **guter fischökologischer Zustand (2,45)**.

Die Trettach wird demnach als Salmoniden-Epirhithral eingestuft. Die fischfaunistischen Referenzen für den untersuchten Gewässerabschnitt sind in nachfolgender Tabelle angeführt. In der Untersuchungsstrecke wurden bei der Befischung am 20.9.2023 gewisse Defizite hinsichtlich der Artengemeinschaft festgestellt.

Die Bachforelle (*Salmo trutta fario*) stellt in beiden Leitbildern die am häufigsten vorkommende bzw. zu erwartende Fischart (Leitfischart) dar. Diese wurde in der Befischungsstrecken als einzig vorkommende Art nachgewiesen.

Mit vergleichbarer Häufigkeit sollte in der Trettach die Koppe (*Cottus gobio*) vorkommen. In Österreich wird die Fischart in der Fischbioregion (Kalkhoch- und voralpen) als seltene Begleitart ausgewiesen. Die Einstufung in historisch vorhanden bzw. nicht vorhanden wird anhand Literaturangaben, Befischungsnachweisen oder nach fachlicher Einschätzung vorgenommen.

Aufgrund der Vergleichbarkeit beider Gewässer und dem Nachweis von Koppen im Oberlauf der Stillach, wird die Art in der Trettach als „historisch vorhanden“ eingestuft.

Der Vergleich der Fischartengemeinschaft zwischen dem Referenzzustand bzw. Leitbild und der aktuellen Gemeinschaft gibt Auskunft über anthropogen bedingte Veränderungen. Die Koppe wäre aufgrund der Gewässerausprägung und des geringen

Verschmutzungsgrad jedenfalls zu erwarten, wobei sich die starke Geschiebeerrosion bei Hochwasserereignissen negativ auswirken kann. Eine neuerliche Besiedelung aus flussabwärts gelegenen Gewässerstrecken nach Hochwasserereignissen ist durch den hohen Verbauungsgrad jedoch nicht möglich. Auch bei der Bewertung der ökologischen Gilden ergeben sich durch das Fehlen der Koppe gewisse Defizite, die sich neben der Altersstruktur auf den fischökologischen Zustand auswirken.

Ökologischer Gesamtzustand:

Der auf den Bewertungsergebnissen für die Qualitätskomponenten Gewässerstruktur, Phytobenthos, Makrozoobenthos und Fische erhobene **ökologische Gesamtzustand** wird für den untersuchten Wasserkörper der Trettach mit **Gut (Zustandsklasse 2)** angegeben.

Tabelle 1: Ökologischer Gesamtzustand

Gewässer	Trettach
Probensstelle (PS)	Geplante Restwasserstrecke
Flusswasserkörper (FWK)	1_F003
Qualitätskomponente	
Gewässerstruktur	Deutlich verändert
Chemismus	Nicht untersucht
Phytobenthos	Sehr gut
Makrophyten	Nicht untersucht
Makrozoobenthos	Gut
Fische	Gut
Ökologischer Zustand PS	Gut
Ökologischer Zustand FWK*	Gut (2)

*... Der ökologische Gesamtzustand kann aufgrund der lokalen Beprobung nicht auf den ganzen Flusswasserkörper (FWK) umgelegt werden

Mindestwasserführung in der Ausleitungsstrecke

Laut den technischen Vorgaben ist die geplante Wasserkraftanlage an der Trettach mit einer Ausbauwassermenge von **4.000 l/s** geplant.

Auf Grundlage untersuchter abiotischer Parameter und der *Handlungsanleitung zu ökologischen und energiewirtschaftlichen Aspekten der Mindestwasserfestlegung* haben sich drei jahreszeitlich angepasste Dotationssockel (Wintersockel, Sommersockel sowie einen Sockel für die Übergangszeit) und somit folgender Dotationswasservorschlag ergeben:

350 l/s im Zeitraum November bis März (Wintersockel)

600 l/s im Zeitraum Mai bis Juli (Sommersockel)

450 l/s im April & August bis Oktober (Übergangssockel)

Die geplante Dotationswasserabgabe setzt sich aufgrund technisch-ökologischer Voraussetzungen aus drei verschiedenen Abgabeeinheiten zusammen. Diese umfassen eine fixe Dotation der Fischaufstiegshilfe, welche mit **190 l/s** berechnet wurde, eine fixe Wasserabgabe durch eine Fischabstiegsöffnung an der Unterkante des Spülschütz sowie eine jahreszeitlich abhängige Dotationswasserabgabe über das Spülschütz, die die Wasserabgabe in die Restwasserstrecke auf die vorgeschlagene Mindestwasserführung ergänzt.

Durch die Begradigung der projektgegenständlichen Fließstrecke wurden Sohlschwellen gegen eine Eintiefung des Gewässers eingebaut. Diese bilden zwischen der ausgeprägten Tiefenrinne immer wieder Flachwasserbereiche aus, die bei Niederwasserverhältnissen zu Durchgängigkeitsstörungen führen können. Die Erreichung der Fischtiefen ist damit maßgeblich von der morphologischen Struktur des Gewässers und weniger vom Abfluss abhängig. Bei einer Mindestdotationsleistung von 350 l/s, verbunden mit dem Umbau der Schwellen in aufgelöste Rampen, werden sich die Durchgängigkeit und die Tiefenrinne jedenfalls verbessern.

Aufgrund des stark verbauten Gewässerabschnittes in dem die Wasserkraftanlage geplant ist sowie der mit 600 m relativ kurzen Ausleitungsstrecke, wird von einem zusätzlichen dynamischen Anteil der Restwasserdotation abgesehen.

Tabelle 2: Ausgearbeiteter Dotationswasservorschlag für die geplante Wasserkraftanlage an der Trettach

Gewässer	Zeitraum	Entnahme-konsens	Dotationswasserabgabe		
Trettach	November bis März	4.000 l/s	190 l/s über FAH	160 l/s über Fischabstieg und Spülschütz	GESAMT 350 l/s
	Mai bis Juli		190 l/s über FAH	410 l/s über Fischabstieg und Spülschütz	GESAMT 600 l/s
	April & August bis Oktober		190 l/s über FAH	260 l/s über Fischabstieg und Spülschütz	GESAMT 450 l/s

Weser-Urteil:

Der durch das Projekt berührte Oberflächenwasserkörper FWK 1_F003 (*Stillach von Birgsau und Trettach von Christlesee bis Mündungen, Warmatsgund Bach*) wird laut dem Bewirtschaftungsplan (2022-2027) vom LfU (2021) mit dem **guten ökologischen Zustand** eingestuft.

Die durchgeführten gewässerökologischen Untersuchungen zeigen, dass sich der vom gegenständlichen Projekt betroffene Gewässerabschnitt der Trettach ebenfalls in einem **guten ökologischen Gesamtzustand** befindet.

Vor dem Hintergrund des **EUGH-Urteils** werden die Projektauswirkungen auf die einzelnen relevanten Teilkomponenten (Parameter) für den betroffenen und untersuchten Wasserkörper wie folgt bewertet:

- Makrophyten und Phythobenthos:

Der Parameter Makrophyten und Phythobenthos ist für den Oberflächenwasserkörper laut der Einstufung des LfU (2021) mit dem **sehr guten ökologischen Zustand** bewertet.

Die aktuelle Erhebung ergibt für den untersuchten Gewässerabschnitt der Trettach ebenfalls einen **sehr guten ökologischen Zustand**.

Die in der Trettach nachgewiesene artenreiche Phytobenthoszönose entspricht hinsichtlich der Artenzusammensetzung und der Häufigkeitsverteilung der einzelnen Arten in einem hohen Maß dem untersuchten Fließgewässertyp (1.1 – Bäche der Kalkalpen) und wurde in den sehr guten Zustand (Zustandsklasse 1) eingestuft. Die besonders abundant vorkommenden Taxa *Achnanthes minutissima* var. *minutissima* und *Achnanthes biasolettiana* var. *biasolettiana* werden als Erstbesiedler regelmäßig in unterschiedlichen Gewässertypen, aber auch in Ausleitungsstrecken massenhaft angetroffen. Auch die meisten der in der Trettach mit geringerer Abundanz siedelnden Taxa, darunter viele allgemeine Referenzarten, stellen aus floristischer und naturschutzfachlicher Sicht keine Besonderheit dar. Allerdings finden sich einige Kieselalgen, für die in den Roten Listen Bayerns bzw. den Roten Listen Deutschlands ein Gefährdungsstatus ausgewiesen ist. Während die meisten dieser Taxa lediglich mit Einzelindividuen nachgewiesen konnten, tritt *Gomphonema stauroneiforme* mit einem relativen Anteil an der Gesamtabundanz von 3,4 % etwas häufiger auf. Die gegenüber Nährstoffbelastung sehr sensible Alge gilt als stark gefährdet (Gefährdungsstatus 2). Eine Gefährdung des Bestandes dieser Art in der Trettach aufgrund des für eine kurze Fließstrecke geplanten Wasserentzugs, kann wie die Verschlechterung des sehr guten ökologischen Zustandes der Aufwuchsalgen um eine Zustandsklasse aufgrund der vorgeschlagenen Dotierwassermenge mit hoher Sicherheit ausgeschlossen werden.

- Benthische wirbellose Fauna:

Der Parameter Makrozoobenthos ist für den Oberflächenwasserkörper laut der Einstufung des LfU (2021) mit dem **guten ökologischen Zustand** bewertet.

Auch die aktuelle Erhebung ergibt für den untersuchten Gewässerabschnitt der Trettach einen **guten ökologischen Zustand**.

Die in der geplanten Ausleitungsstrecke angetroffene Makrozoobenthoszönose ist für einen geschlebeführenden Bach ausreichend artenreich, zeichnet sich aber durch eine nur sehr geringe Besiedlungsdichte und gewisse Defizite, welche v.a. die Artenzusammensetzung, die Häufigkeitsverteilung der einzelnen Arten, die Großgruppenverteilung oder die Ernährungstypologie betreffen, aus. Das Modul „Allgemeine Degradation“ dessen Bewertungsergebnis als nicht gesichert angegeben wird, wurde um eine Expertenmeinung ergänzt, in den guten Zustand eingestuft. Das Modul „Saprobie“ hingegen entspricht dem sehr guten Zustand. Dies führt insgesamt betrachtet zu einer Einstufung in den guten ökologischen Zustand.

Bei den in dem untersuchten Trettachabschnitt siedelnden Evertebraten handelt es sich um Taxa die regelmäßig und - wie z.B. *Baetis* (*Baetis*) *alpinus*, *Leuctra* sp., oder

Orthocladius (Mesorthocladius) frigidus - oft mit hohen Abundanzen in Berg- und Gebirgsbächen angetroffen werden. Als einzige in den Roten Listen erfasste Art wird die Steinfliege *Rhabdiopteryx alpina* (Gefährdungsstatus 3 – gefährdet) mit einem Einzelindividuen nachgewiesen. Damit stellt die Makrozoobenthoszönose aus naturschutzfachlicher Sicht keine Besonderheit dar. Aufgrund der vorgeschlagenen Pflichtwasserabflüsse, welche eine möglichst hohe Dynamik in der Ausleitungsstrecke sicherstellen, kann mit hoher Sicherheit davon ausgegangen werden, dass sich der gute ökologische Zustand aufgrund des geplanten Wasserentzugs nicht um eine Zustandsklasse verschlechtert.

- Fische:

Der Parameter Fische ist für den Oberflächenwasserkörper laut der Einstufung des LfU (2021) mit dem **sehr guten ökologischen Zustand** bewertet.

Die aktuelle Erhebung ergab für den untersuchten Gewässerabschnitt der Trettach einen **guten ökologischen Zustand**.

Durch den Bau der geplanten Wasserkraftanlage wird die Durchgängigkeit in der gesamten Restwasserstrecke sowie dem größten Absturz im Bereich des Fassungsstandortes durch eine FAH hergestellt.

- Wasserhaushalt

Für den Parameter Wasserhaushalt wurden für den Oberflächenwasserkörper laut der Einstufung des LfU (2021) Untersuchungen durchgeführt, der Parameter wurde jedoch als **nicht bewertungsrelevant (Nbr)** eingestuft.

Im projektrelevanten Wasserkörper befinden sich bereits mehrere gewässerwirtschaftliche Nutzungen in Form von Wasserkraftwerken, womit der Wasserhaushalt im Wasserkörper bereits beeinträchtigt ist. Durch die geplante, den ökologischen Anforderungen entsprechende, ganzjährige Dotationswasserabgabe in die Restwasserstrecke, wird davon ausgegangen, dass es für den Parameter Wasserhaushalt zu **keiner Verschlechterung** kommen wird.

- Durchgängigkeit

Für den Parameter Durchgängigkeit wurden für den Oberflächenwasserkörper laut der Einstufung des LfU (2021) ebenfalls Untersuchungen durchgeführt, auch dieser Parameter wurde jedoch als **nicht bewertungsrelevant (Nbr)** eingestuft.

Durch verschiedene künstliche Wanderhindernisse ist die Durchgängigkeit im projektrelevanten Teil des Wasserkörpers derzeit nicht gegeben. Durch das geplante Projekt entstehen keine zusätzlichen Querbauwerke, da die geplante Wasserfassung auf einer bestehenden Absturztreppe errichtet werden soll.

Im Gegenteil kann für die Projektstrecke zukünftig sogar von **einer Verbesserung** der Durchgängigkeit ausgegangen werden, da durch den Bau der Wasserfassung eine Fischaufstiegshilfe in Form eines Schlitzpasses errichtet werden soll. Zusätzlich werden als Ausgleich zur Schaffung einer Restwasserstrecke sämtliche bestehenden, nicht

oder nur teilweise durchgängigen Absturzbauwerke in der Ausleitungsstrecke fischpassierbar umgebaut, womit die Durchgängigkeit auf einer Streckenlänge von rund 1,2 km zwischen Flkm 6,35 und Flkm 7,55 hergestellt wird.

- Morphologie

Der Parameter Morphologie ist für den Oberflächenwasserkörper laut der Einstufung des LfU (2021) mit **gut (H1)** eingestuft.

Die geplante Wasserkraftanlage befindet sich in einem bereits stark anthropogen veränderten Gewässerabschnitt der Trettach. Durch das geplante Projekt wird die Morphologie im projektrelevanten Teilabschnitt (ca. 600 m) der Trettach nicht verändert, da geplante Bauwerke nur in Bereichen bereits stark beeinflusster Morphologie errichtet werden, womit es zu **keiner Verschlechterung** des Parameters im Oberflächenwasserkörper kommen wird.

Zusammenfassend ist also davon auszugehen, dass die wasserrechtliche Genehmigung für die geplante Wasserkraftanlage an der Trettach, im Hinblick auf das sogenannte *Weser Urteil (C-461/13) vom 01.07.2015* zur Auslegung der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) betreffend des Verschlechterungsverbots des Zustandes eines Oberflächengewässers, zu **keiner Verschlechterung der Einzelparameter** im berührten Oberflächenwasserkörper **FWK 1_F003 (Stillach von Birgsau und Trettach von Christlesee bis Mündungen, Warmatsgund Bach)** kommen wird.

Aus ökologischer Sicht wird ein Monitoring der Mindestwassertiefen- und fließgeschwindigkeiten und der biologischen Qualitätskomponenten Makrozoobenthos, Phytobenthos und Fische drei Jahre nach Inbetriebnahme der Kraftwerksanlage vorgeschlagen, um die Entwicklung des ökologischen Zustandes zu dokumentieren.

INHALTSVERZEICHNIS

1	Einleitung.....	1
1.1	Projektgrundlagen	1
1.1.1	Auftraggeber	1
1.1.2	Projektkurzbeschreibung	1
1.1.3	Gliederung der Bewilligungsunterlagen	1
1.2	Bearbeitungsumfang Limnologie	1
1.3	Lage Projektgebiet	2
2	Allgemeine Daten.....	3
2.1	Geographische Abgrenzung des Gewässersystems	3
2.2	Messstellen	3
3	Bewirtschaftungsplan	5
3.1	Ziele des Bewirtschaftungsplans	5
3.2	Datenauszug projektrelevanter Wasserkörper aus dem Bewirtschaftungsplan 2022-2027	6
3.2.1	Signifikante Belastungen und Ergebnis der Risikoanalyse der OWK	7
3.2.2	Chemischer und ökologischer Zustand des projektrelevanten OWK	7
3.2.3	OWK mit Fristverlängerung inkl. Begründung und Zeitpunkt der Zielerreichung	8
4	Gewässerstruktur	9
4.1	EU-Wasserrahmenrichtlinie	9
4.2	Methodik zur Bewertung der Hydromorphologie	9
4.2.1	Morphologie und Gewässerstruktur	9
4.2.2	Durchgängigkeit und Querbauwerke	11
4.3	Ergebnisse der Gewässerstrukturkartierung	12
4.3.1	Hydromorphologische Beschreibung des projektrelevanten Gewässers	12
4.3.2	Bewertung der Hauptparameter und Teilsysteme der einzelnen Bachabschnitte	18
4.3.1	Beschreibung unmittelbar berührter Bachabschnitte im Projektgebiet	20
4.3.2	Bewertung der Teilsysteme	26
4.3.3	Gewässerstruktur	27
4.3.4	Durchgängigkeit und Querbauwerke	27
4.3.5	Gewässerstruktur und ökologischer Zustand	30
5	Biologische Qualitätskomponenten	31
5.1	Untersuchungsumfang	31
5.2	Untersuchungsgebiet und Lage der Probenstellen	31
5.3	Methodik zur Erhebung der biologischen Qualitätskomponenten	32
5.3.1	Phytobenthos	32
5.3.2	Makrozoobenthos	33
5.3.3	Fische	35

5.4	Ergebnisse biologische Qualitätskomponenten	38
5.4.1	Phytobenthos und Makrozoobenthos	38
5.4.2	Fische	41
5.4.3	Fangergebnis	42
5.4.4	Artenzusammensetzung	43
5.4.5	Fischregionsindex	43
5.4.6	Altersstruktur	43
5.4.7	Biomasse und Ernährungszustand	43
5.4.8	Fotodokumentation der Befischung	44
5.5	Zusammenfassende Beurteilung der Benthosgesellschaften	44
5.5.1	Phytobenthos	44
5.5.2	Makrozoobenthos	47
5.5.3	Fische	51
6	Ökologischer Zustand	53
7	Mindestwasserfestlegung auf Basis abiotischer Untersuchungen und hydrologischer Kenngrößen	54
7.1	Handlungsanleitung zu ökologischen und energiewirtschaftlichen Aspekten der Mindestwasserfestlegung	54
7.1.1	Ziele	54
7.1.2	Mindestanforderungen zur Festlegung des Mindestabflusses in Ausleitungsstrecken	55
7.2	Dotierversuch/ Hydromodellierung	57
7.2.1	Methodik Dotierversuch/ Hydromodellierung	57
7.2.2	Ergebnisse der Hydromodellierung	58
7.2.3	Zusammenfassung Ergebnis	64
7.3	Hydrologische Kenngrößen	65
7.4	Dotierwasservorschlag	66
8	EUGH- Urteil vom 1.Juli 2015 zur Verschlechterung des Zustandes eines Wasserkörpers	68
8.1	Zusammenfassung des EUGH- Urteils	68
8.2	Projektauswirkungen der Einzelparameter	69
9	Literatur	73
10	Anhang	76
10.1	Flusswasserkörper	76
10.2	Biologische Qualitätskomponenten	77

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Lage des Projektgebietes im Markt Oberstdorf (Quelle: LfU - UmweltAtlas, 2023)	2
Abbildung 2: Detaillierte Lage des Projektgebietes (Quelle: LfU - UmweltAtlas, 2023)	2
Abbildung 3: Geographische Abgrenzung des Projektgebietes mit projektrelevanten Gewässern (ITS Scheiber ZT GmbH, bearbeitet mit ArcGIS Pro, 2023)	3
Abbildung 4: Übersicht des projektrelevanten Flusswasserkörpers 1_F003 mit der Monitoringmessstelle (violetter Punkt) (Quelle: LfU, 2021).	6
Abbildung 5: Verbauter und begradigter Abschnitt der Trettach mit zahlreichen Absturzbauwerken (ITS Scheiber ZT GmbH, 2023)	12
Abbildung 6: Verbauter und begradigter Abschnitt der Trettach im Bereich der geplanten Ausleitungsstrecke (ITS Scheiber ZT GmbH, 2023)	13
Abbildung 7: Naturnahe Furkationsstrecke mit Totholz, Schotter- und Vegetationsinseln (ITS Scheiber ZT GmbH, 2023)	14
Abbildung 8: Stauwehr am Ende des Furkationsabschnittes (ITS Scheiber ZT GmbH, 2023)	14
Abbildung 9: Ausleitungskraftwerk mit fischpassierbarem Umgehungsgerinne am Beginn des Siedlungsgebiets von Oberstdorf (ITS Scheiber ZT GmbH, 2023)	15
Abbildung 10: Staubereich eines weiteren Kraftwerks im Ortsgebiet von Oberstdorf (ITS Scheiber ZT GmbH, 2023)	15
Abbildung 11: Begradigter, kanalartiger Abflussquerschnitt mit nur einseitig gut ausgeprägter Ufervegetation (ITS Scheiber ZT GmbH, 2023)	16
Abbildung 12: Begradigter, kanalartiger Abflussquerschnitt mit fischpassierbar ausgeführter Rampe (ITS Scheiber ZT GmbH, 2023)	16
Abbildung 13: Beim Zusammenfluss der Trettach, Stillach und Breitach bildet sich die Iller (ITS Scheiber ZT GmbH, 2023)	17
Abbildung 14: Prozentuelle Gewässerbettstrukturverteilung des FWK 1_F003 der Trettach (Quelle: LfU – UmweltAtlas, 2023 – bearbeitet durch ITS, 2023)	26
Abbildung 15: Prozentuelle Auestrukturverteilung des FWK 1_F003 der Trettach (Quelle: LfU – UmweltAtlas, 2023 – bearbeitet durch ITS, 2023)	27
Abbildung 16: Prozentuelle Gewässerstrukturverteilung des FWK 1_F003 der Trettach (Quelle: LfU – Umwelt Atlas, 2023)	27
Abbildung 17: Lage der biologischen Probenstelle in der geplanten Restwasserstrecke (RWS), der Trettach (Quelle: LfU - UmweltAtlas, 2023)	32
Abbildung 18: Übersicht der Choriotoptypen (Quelle: MOOG, 1990)	34
Abbildung 19: Lage der Befischungsstrecke an der Trettach (Quelle: LfU - UmweltAtlas, 2023)	42
Abbildung 20: Häufigkeitsdiagramm der Größenklassen der Bachforelle in der Befischungsstrecke	43
Abbildung 21: Fotodokumentation der Befischung an der Trettach (ITS Scheiber ZT GmbH, 2023)	44
Abbildung 22: Anzahl Algenarten (Nicht-Kieselalgen, Kieselalgen, Gesamtaxazahl, Referenzarten)	45
Abbildung 23: Anteile der Großgruppen an der Gesamtabundanz [%]	48

Abbildung 24: Anteile der biozönotischen Gewässerregionen [%]	48
Abbildung 25: Anteile der funktionellen Ernährungstypen [%]	49
Abbildung 26: Anteile der saprobiellen Valenzen [%] und Saprobienindex (SI)	49
Abbildung 27: Untersuchungsstrecke des Dotierversuches mit zehn Querprofilen (ITS Scheiber ZT GmbH, 2021)	58
Abbildung 28: Veränderung der benetzten Breite bei verschiedenen Abflüssen in der geplanten Restwasserstrecke der Trettach (ITS Scheiber ZT GmbH, 2024)	59
Abbildung 29: Häufigkeit der Tiefenklassenverteilung bei verschiedenen Abflüssen (ITS Scheiber ZT GmbH, 2024)	60
Abbildung 30: Versuchsstrecke mit Wanderkorridor in der geplanten Restwasserstrecke der Trettach (ITS Scheiber ZT GmbH, 2024)	60
Abbildung 31: Profil 1 – Gewässertiefen bei verschiedenen Abflüssen (ITS Scheiber ZT GmbH, 2024)	61
Abbildung 32: Profil 2 – Gewässertiefen bei verschiedenen Abflüssen (ITS Scheiber ZT GmbH, 2024)	61
Abbildung 33: Profil 3 – Gewässertiefen bei verschiedenen Abflüssen (ITS Scheiber ZT GmbH, 2024)	62
Abbildung 34: Profil 5 – Gewässertiefen bei verschiedenen Abflüssen (ITS Scheiber ZT GmbH, 2024)	62
Abbildung 35: Profil 6 – Gewässertiefen bei verschiedenen Abflüssen (ITS Scheiber ZT GmbH, 2024)	62
Abbildung 36: Steckbriefkarte des Flusswasserkörpers 1_F003 (Quelle: LfU, 2021)	76

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Ökologischer Gesamtzustand	V
Tabelle 2: Ausgearbeiteter Dotationswasservorschlag für die geplante Wasserkraftanlage an der Trettach	VI
Tabelle 3: Zusammenstellung der signifikanten Belastungen und Ergebnis der Risikoanalyse je Oberflächenwasserkörper lt. Anhang 2.1 Bewirtschaftungsplan Donau (Quelle: LfU, 2021)	7
Tabelle 4: Oberflächenwasserkörper – Gewässertyp, Kategorie, Zustands-/Potentialbewertung lt. Anhang 4.1 Bewirtschaftungsplan Donau (Quelle: LfU, 2021)	7
Tabelle 5: Oberflächenwasserkörper mit Fristverlängerung inkl. Begründung und Zeitpunkt der Zielerreichung lt. Anhang 5.1 Bewirtschaftungsplan Donau (Quelle: LfU, 2021)	8
Tabelle 6: Aufbau der hierarchischen Bewertung in den Ebenen Einzelparameter, Hauptparameter, Teilsysteme und Gesamtbewertung (Quelle: LfU, 2018, bearbeitet durch ITS, 2023)	10
Tabelle 7: Klassen der Gewässerstruktur (7-stufig), geordnet nach zunehmender Naturferne	10
Tabelle 8: Kategorien der Durchgängigkeit	12
Tabelle 9: Bewertung der Hauptparameter zur Erhebung der Gewässerstruktur der einzelnen 100 m Abschnitte im FWK 1_F003 der Trettach (Quelle: LfU – UmweltAtlas, 2023)	18

Tabelle 10: Künstliche Querbauwerke und Durchgängigkeit im untersuchten Flusswasserkörper FWK 1_F003 der Trettach	28
Tabelle 11: Übersicht Gewässerstruktur und ökologischer Gesamtzustand für die Trettach im FWK 1_F003	30
Tabelle 12: Häufigkeitsschätzungen vollständiges Verfahren	33
Tabelle 13: Konditionsfaktor ausgewählter Fische	36
Tabelle 14: FIA-Klassengrenzen für die Bewertung der fischökologischen Zustandsklasse	37
Tabelle 15: Übersicht des Fischereiausübungsberechtigten	41
Tabelle 16: Stammdaten der Befischungsstrecke an der Trettach.....	42
Tabelle 17: Fangergebnis Befischungsstrecke.....	42
Tabelle 18: Zusammenfassung der phytobenthischen Indizierungen	46
Tabelle 19: Zusammenfassung der makrozoobenthischen Indizierungen	50
Tabelle 20: Fischökologischer Zustand der Befischungsstrecken im FWK 1_F003 der Trettach	51
Tabelle 21: Ökologischer Gesamtzustand	53
Tabelle 22: Mindesttiefen nach der Handlungsanleitung zu ökologischen und energiewirtschaftlichen Aspekten der Mindestwasserfestlegung (Quelle: StMUV, 2021)	55
Tabelle 23: Mindestfließgeschwindigkeiten nach der Handlungsanleitung zu ökologischen und energiewirtschaftlichen Aspekten der Mindestwasserfestlegung (Quelle: StMUV, 2021)	55
Tabelle 24: Untersuchte Abflüsse in der zukünftigen Restwasserstrecke der Trettach ...	58
Tabelle 25: Ausweisung der max. Profiltiefen und Geschwindigkeiten für den Talweg. ..	64
Tabelle 26: Monatlicher mittlerer Abfluss (MQ) am geplanten Fassungsstandort rückgerechnet vom Pegel Trettach (Quelle: Ingenieurbüro Dr.-Ing. Koch, 2024)	65
Tabelle 27: Ausgearbeiteter Dotationswasservorschlag für die geplante Wasserkraftanlage an der Trettach	67
Tabelle 28: Phytobenthos – Artenliste Diatomeen und Phytobenthos ohne Diatomeen..	77
Tabelle 29: Makrozoobenthos – Gesamtartenliste, Abundanzen [Ind/m ²], und rel. Häufigkeiten [%]	78
Tabelle 30: Befischungsergebnisse in der geplanten RWS der Trettach	79

1 Einleitung

1.1 Projektgrundlagen

1.1.1 Auftraggeber

Herr Thomas Rietzler, Dietersberg 7, D-87561 Oberstdorf, plant die Errichtung einer Wasserkraftanlage im Bereich Dietersberg im Markt Oberstdorf. Hierfür sucht er bei der zuständigen Behörde um wasserrechtliche Genehmigung an.

1.1.2 Projektkurzbeschreibung

Die Planung sieht ein Auslaufbauwerk (Wasserfassung) als Seitenentnahme und Fischauftiegehilfe im Bereich eines bestehenden Absturzbauwerkes bei ca. Flkm 7,24 vor. Vom Fassungsbauwerk soll eine Druckrohrleitung (DN 1400) orografisch rechts der Trettach das ausgeleitete Wasser entlang anthropogen überformter, zum Großteil landwirtschaftlich genutzter Flächen leiten und bei ca. Flkm 6,64 durch das geplante Krafthaus abgearbeitet und in die Trettach rückgeleitet werden. Das Kraftwerksgebäude soll durch eine entsprechende Gestaltung der Außenhaut (Fassade) in die Landschaft integriert wird. Das Kraftwerk soll mit einer geplanten Ausbauwassermenge von 4.000 l/s betrieben werden.

1.1.3 Gliederung der Bewilligungsunterlagen

Das gesamte Bewilligungsprojekt für die geplante Wasserkraftanlage an der Trettach ist in verschiedene Untersuchungskategorien und somit auf vier Berichtsteile aufgeteilt.

- Limnologisches Gutachten
- Naturkundefachliches Gutachten inkl. Ökologischer Begleitplanung
- Spezielle artenschutzrechtliche Prüfung (saP)
- Flora-Fauna-Habitat (FFH) Veträglichkeitsprüfung

Für sämtliche Fachbereiche werden neben den durch das unterfertigende Ziviltechnikerbüro für Biologie aktuell erhobenen Untersuchungen aus dem Jahr 2023, vor allem vorhandene Daten des Bayerischen Landesamt für Umwelt bezogen.

1.2 Bearbeitungsumfang Limnologie

Das Arbeitspaket der Limnologie umfasst die Darstellung und Aktualisierung der vorhandenen Gewässerstrukturkartierung des vom Projekt betroffenen Oberflächenwasserkörpers, sowie eine Erhebung der biotischen Qualitätskomponenten Makrozoobenthos, Phytobenthos und Fische mit einer anschließenden Beurteilung der des ökologischen Zustandes. Anhand der vorliegenden gewässerökologischen Untersuchungsergebnisse erfolgt in Kombination mit aktuellen hydrologischen Kenngrößen und erhobenen abiotischen Parametern die Ausarbeitung eines Dotierwasservorschlages unter Berücksichtigung der aktuellen Handlungsanweisungen

des Freistaates Bayern. Abschließend erfolgt eine Bewertung nach dem sogenannten *Weser Urteil* (C-461/13) vom 01.07.2015 zur Auslegung der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) betreffend das Verschlechterungsverbot für den Zustand eines Oberflächengewässers.

Die Bearbeitung der Limnologie umfasst den vom Projekt betroffenen Flusswasserkörper FWK 1_F003 (*Stillach von Birgsau und Trettach von Christlesee bis Mündungen, Warmatsgund Bach*). Dabei wurde nur der betroffene Gewässerabschnitt der Trettach (GKZ 1142) *Christlesee bis Mündung* untersucht.

1.3 Lage Projektgebiet

Das Projektgebiet befindet sich im vorderen Trettachtal südlich von Oberstdorf im Weiler Dietersberg und liegt in den Allgäuer Alpen.

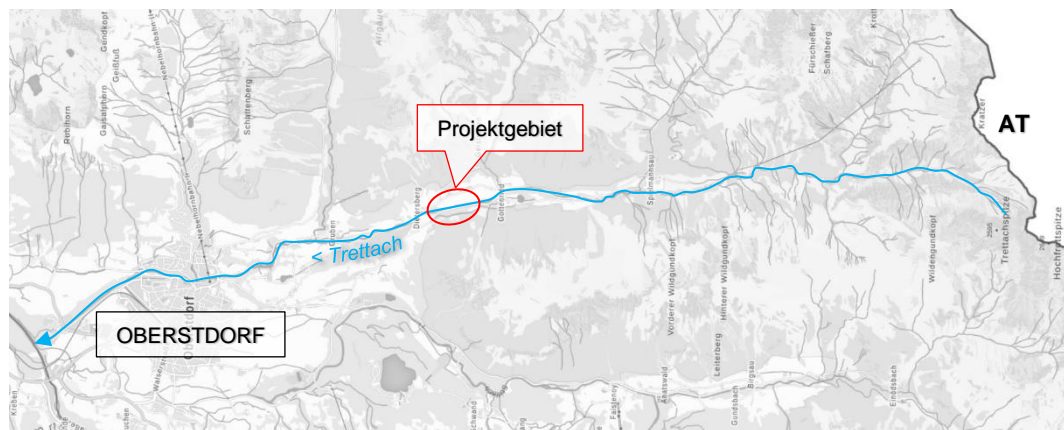


Abbildung 1: Lage des Projektgebietes im Markt Oberstdorf (Quelle: LfU - UmweltAtlas, 2023)

Das geplante Ausleitungskraftwerk liegt im Bereich des Weilers Dietersberg an einem stark verbauten und begradigten Abschnitt der Trettach.



Abbildung 2: Detaillierte Lage des Projektgebietes (Quelle: LfU - UmweltAtlas, 2023)

2 Allgemeine Daten

2.1 Geographische Abgrenzung des Gewässersystems

Die ca. 14 km lange Trettach (GKZ 1142) entspringt an der östlichen Flanke der *Trettachspitze* (2.595 m), welche neben der *Mädelegabel* (2.645 m) die höchsten Erhebungen im 75,66 km² großen Einzugsgebiet in den Allgäuer Alpen darstellen. Die ersten Kilometer durchfließt die Trettach in einer geraden Linienführung die Trettachrinne mit Kaskaden und Wasserfällen. Nach dem orografisch rechten Zufluss des Sperrbaches fließt das Gewässer in einem gewundenen Verlauf weiter Richtung Norden, bevor sich das Gelände unterhalb der Sperrbachtalsperre abflacht und das Gewässerbett durch breite Furkationsabschnitte geprägt wird. Diese wechseln sich in weiterer Folge immer wieder mit steileren Geländestufen ab. Im Unterlauf durchfließt die Trettach das Ortsgebiet von Oberstdorf und bildet mit dem Zusammenfluss der Breitach und Stillach den Ursprung der Iller.

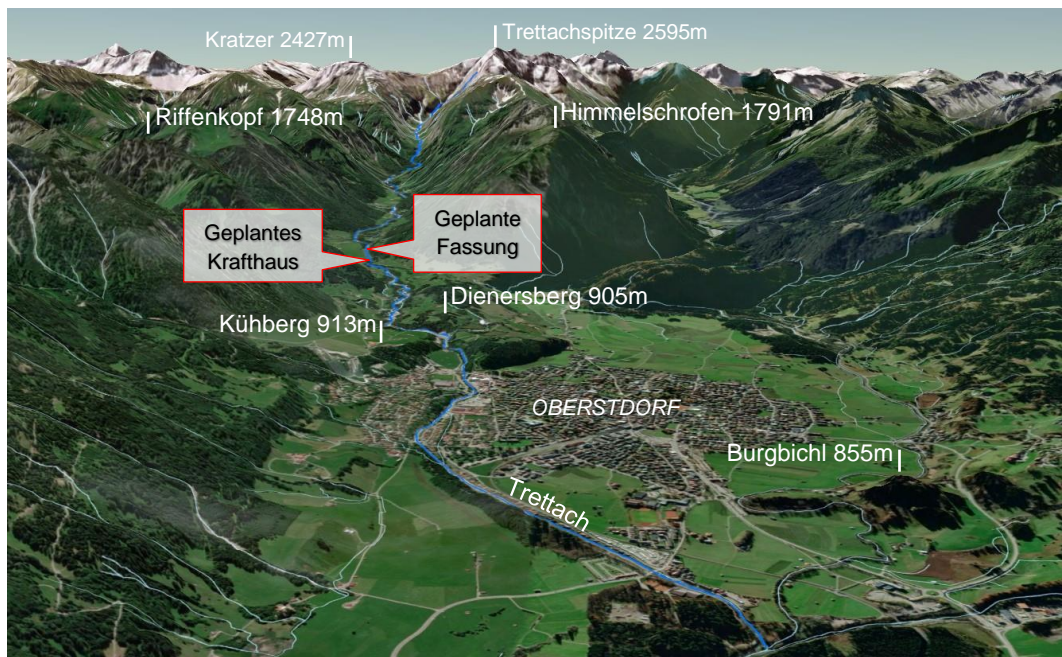


Abbildung 3: Geographische Abgrenzung des Projektgebietes mit projektrelevanten Gewässern (ITS Scheiber ZT GmbH, bearbeitet mit ArcGIS Pro, 2023)

Die Trettach wird laut Karte 1.2 des Bewirtschaftungsplans (BWP) mit dem biozönotischen Gewässertyp *Bach der Kalkalpen* charakterisiert (StMUV, 2021) und wird der Fließgewässerlandschaft der *Kalkalpen* zugeordnet.

2.2 Messstellen

An der projektrelevanten Trettach liegt bei Flkm 0,49 eine Pegelmessstelle (Messstellen-Nr. 11415008) des Hochwassernachrichtendienstes (HND) Bayern vor. Sie umfasst ein Einzugsgebiet von 75,40 km².

Für den betroffenen Flusswasserkörper 1_F003 ist in der Bewirtschaftungsplanung eine operative Monitoring-Messstelle (Nr. 105786) verzeichnet, welche sich in der Stillach befindet. Im projektrelevanten Teil des Wasserkörpers, der Trettach, liegt keine Monitoring-Messstelle.

3 Bewirtschaftungsplan

3.1 Ziele des Bewirtschaftungsplans

Die im Jahr 2009 erstmals veröffentlichten Bewirtschaftungspläne wurden gemäß den Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie und des aktuellen Wasserrechts für alle bayerischen Flussgebiete fortgeschrieben. Die aktualisierten Pläne bilden die Grundlage für die Gewässerbewirtschaftung in der dritten Periode 2022 bis 2027.

Im Rahmen der Erstellung des Bewirtschaftungsplans sind folgende Arbeitsschritte abzuwickeln:

- Aufbereitung und Zusammenfassung der Monitoringergebnisse für Oberflächenwasserkörper und Grundwasserkörper,
- Anpassungen von Wasserkörpern
- Einstufung in künstliche und erheblich veränderte Oberflächenwasserkörper
- Zusammenstellung der wichtigen Fragen der Gewässerbewirtschaftung im Flusseinzugsgebiet,
- Abschätzung der Wirkung der grundlegenden (d. h. auf rechtlichen Instrumenten neben der WRRL basierenden) Maßnahmen und zu erwartender Entwicklungen bis 2027 (Baseline Szenario)
- Zustandsbewertung bzw. -beurteilung der Wasserkörper
- Aufstellung des Programms der erforderlichen ergänzenden Maßnahmen einschließlich Ermittlung der kosteneffizientesten Maßnahmenkombinationen. Dabei wurden auch die bereits umgesetzten grundlegenden und ergänzenden Maßnahmen bilanziert. Auf Grundlage der vorbereitenden Schritte – Bestandsaufnahme, Überwachung und Baseline Szenario (Defizitanalyse) – wurde die Maßnahmenplanung durchgeführt
- Einschätzung der Entwicklung des Gewässerzustands, der Umweltzielerreichung und Zusammenstellung der Wasserkörper, für die eine Fristverlängerung hinsichtlich der Zielerreichung in Anspruch genommen werden muss, einschließlich der erforderlichen Begründungen,
- Überprüfung der Berücksichtigung des Kostendeckungsgrundsatzes für Wasserdienstleistungen,
- Durchführung einer Strategischen Umweltprüfung für den Entwurf des Maßnahmenprogramms
- Beteiligung der Öffentlichkeit und von Maßnahmenträgern bei der Aufstellung des Plans, insbesondere Durchführung des Anhörungsverfahrens

Die Zielerreichung soll durch die dafür erforderlichen Maßnahmen erfolgen, welche eine stufenweise Zielerreichung bis zum Jahr 2027 sicherstellen soll.

3.2 Datenauszug projektrelevanter Wasserkörper aus dem Bewirtschaftungsplan 2022-2027

Der durch das Projekt berührte Gewässerabschnitt der Trettach ist im Bewirtschaftungsplan (BWP) 2022-2027 als Flusswasserkörper FWK 1_F003 (*Stillach von Birgsau und Trettach von Christlesee bis Mündungen, Warmatsgund Bach*) erfasst, womit die Einstufung in einen künstlichen oder natürlichen Wasserkörper, sowie der chemische und ökologische Zustand bzw. Potential ausgewiesen sind.

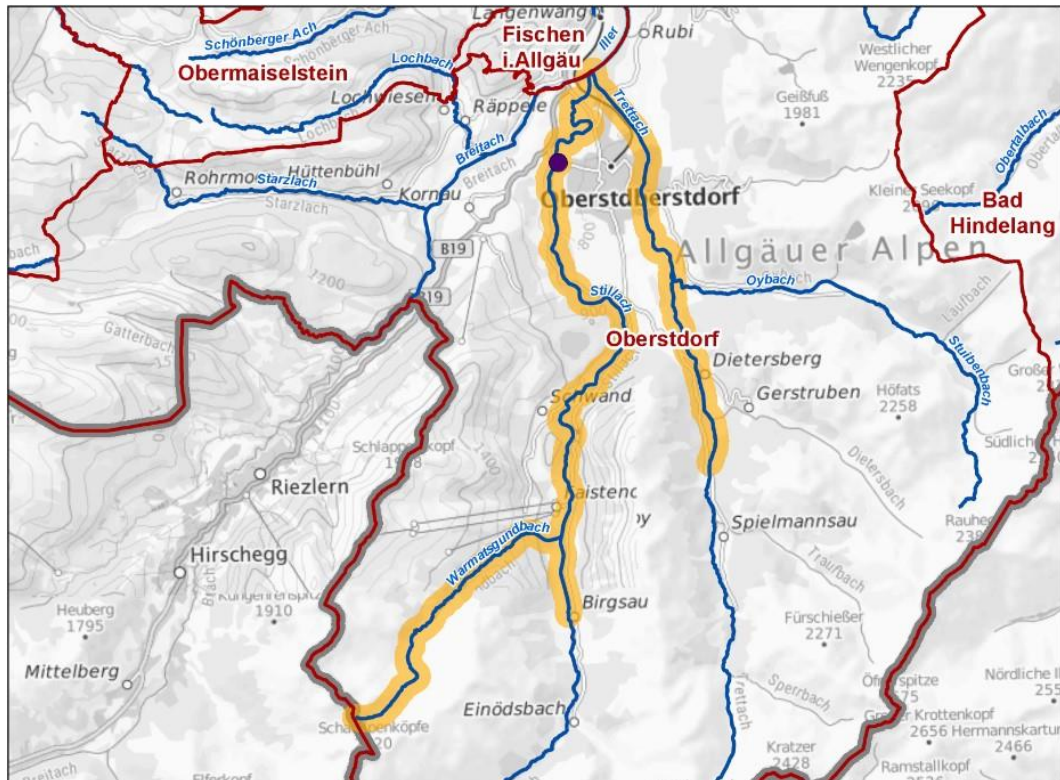


Abbildung 4: Übersicht des projektrelevanten Flusswasserkörpers 1_F003 mit der Monitoringmessstelle (violetter Punkt) (Quelle: LfU, 2021).

3.2.1 Signifikante Belastungen und Ergebnis der Risikoanalyse der OWK

Die Zielerreichung bis 2027 des projektrelevanten **Oberflächenwasserkörper 1_F003** wird laut Bewirtschaftungsplan Donau (Bewirtschaftungszeitraum 2022-2027) für den **ökologischen Zustand als unklar**, für den **chemischen Zustand als unwahrscheinlich** eingestuft.

Tabelle 3: Zusammenstellung der signifikanten Belastungen und Ergebnis der Risikoanalyse je Oberflächenwasserkörper lt. Anhang 2.1 Bewirtschaftungsplan Donau (Quelle: LfU, 2021)

OWK Kennzahl	Signifikante Belastung(en)	Auswirkungen	Zielerreichung ökologischer Zustand/Risiko	Zielerreichung chemischer Zustand/Risiko
1_F003	2.7, 4.1	CHEM, HMOC	unklar	unwahrscheinlich

Signifikante Belastung - Schlüssel

2.7...Diffuse Quellen - Atmosphärische Deposition

4.2...Dämme, Querbauwerke und Schleusen

Auswirkungen - Schlüssel

CHEM...Schadstoffkontamination

HMOC...Habitatdegradation

3.2.2 Chemischer und ökologischer Zustand des projektrelevanten OWK

Der projektrelevante **Oberflächenwasserkörper 1_F003** wird laut Bewirtschaftungsplan Donau (Bewirtschaftungszeitraum 2022-2027) als natürlicher Wasserkörper mit einem **guten ökologischen Zustand** ausgewiesen. Der chemische Zustand ist im aktuellen Bewirtschaftungsplan aufgrund der Schadstoffbelastung durch Quecksilber und Bromierte Diphenylether mit **nicht gut** kategorisiert.

Tabelle 4: Oberflächenwasserkörper – Gewässertyp, Kategorie, Zustands-/Potentialbewertung lt. Anhang 4.1 Bewirtschaftungsplan Donau (Quelle: LfU, 2021)

OWK Kennzahl	Prägender Gewässertyp	Kategorie	Ökologischer Zustand/Potential								Chemischer Zustand	
			GES	Makrozoobenthos			Fische	Makrophy. & Phytobenthos	Phyto-plankton	Schadstoffe (Ah. 6 OGewV)	GES	Schadstoffe (Ah. 8 OGewV)
				ges	Sap	Deg						
1_F003	1.1		2	2	2	2	1	1			ng	5,21

Ökologischer Zustand - Schlüssel

GES...Ergebnis der worst-case-Verschneidung

Sap...Teilkomponente Saprobie; Deg...Teilkomponente Degradation

1...Sehr gut; 2...Gut; 3...Mäßig; 4...Unbefriedigend; 5...Schlecht

Chemischer Zustand - Schlüssel

g...Gut; ng...Nicht gut

Schadstoffe (Ah. 8 OGewV):

5...Bromierte Diphenylether; 21...Quecksilber

3.2.3 OWK mit Fristverlängerung inkl. Begründung und Zeitpunkt der Zielerreichung

Der **gute ökologische Zustand** für den projektrelevanten **Oberflächenwasserkörper 1_F003** wurde laut Bewirtschaftungsplan Donau (Bewirtschaftungszeitraum 2022-2027) bereits erreicht. Für die Erreichung eines guten chemischen Zustandes ist eine Fristerstreckung vorgesehen.

Tabelle 5: Oberflächenwasserkörper mit Fristverlängerung inkl. Begründung und Zeitpunkt der Zielerreichung lt. Anhang 5.1 Bewirtschaftungsplan Donau (Quelle: LfU, 2021)

OWK Kennzahl	Zeitpunkt der Zielerreichung Ökologie*	TA	Begründung Fristverlängerung Ökologischer Zustand					Begründung Fristverlängerung Chemischer Zustand
			Makrozoobenthos	Fische	Makrophy. & Phytobenthos	Phytoplankton	Schadstoffe (Ah. 6 OGewV)	Schadstoffe (Ah. 8 OGewV)
1_F003								N1

*...Zeitpunkt der Zielerreichung „Chemischer Zustand“ ist aufgrund der Belastung mit ubiquitären Schadstoffen (insbesondere Quecksilber) überall „nach 2045“, deshalb wird in der Tabelle nur die Zielerreichungsabschätzung für den Ökologischen Zustand dargestellt

Schlüssel

N1...Verzögerungszeit bei der Wiederherstellung der Wasserqualität

4 Gewässerstruktur

4.1 EU-Wasserrahmenrichtlinie

Die europäische Wasserpolitik wurde durch die Wasserrahmenrichtlinie (WRRL, 2000/60/EG) grundlegend reformiert. Die Richtlinie trat im Jahr 2000 in Kraft und zielt darauf ab, bis 2015, mit Ausnahmen spätestens 2027, einen guten ökologischen und guten chemischen Zustand für Oberflächengewässer sowie ein gutes ökologisches Potenzial und einen guten chemischen Zustand für erheblich veränderte oder künstliche Gewässer zu erreichen.

Die Umsetzung der WRRL in nationales Recht erfolgte im Wasserhaushaltsgesetz (WHG) sowie in den einschlägigen Ländergesetzen: Das WHG wurde am 31.7.2009 (BGBl I 2009, 2585) neu gefasst und ist am 1.3.2010 in Kraft getreten. In Bayern gilt seit dem 1.3.2010 zudem die Neufassung des Bayerischen Wassergesetzes (BayWG) mit teilweise ergänzenden sowie vom WHG abweichenden Bestimmungen, die die Umsetzung der WRRL betreffen. Die Anhänge der WRRL Richtlinie wurden in der Oberflächengewässerverordnung (OGewV) umgesetzt. Als zuständige Behörde ist das Bayerische Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (StMUV) für die Umsetzung der WRRL in Bayern verantwortlich (Art. 63 Abs. 2 BayWG). Es wird dabei durch das Bayerische Landesamt für Umwelt (LfU), durch die Bezirksregierungen und die vor Ort tätigen Wasserwirtschaftsämter unterstützt.

Die Wasserrahmenrichtlinie gilt für alle Gewässer. Grundsätzlich fallen aber nur Fließgewässer mit einem Einzugsgebiet $\geq 10 \text{ km}^2$ unter die Berichtspflicht gemäß WRRL und bilden die Flusswasserkörper, d.h. Fließgewässer mit einem Einzugsgebiet $< 10 \text{ km}^2$ werden nicht im Bewirtschaftungsplan angeführt. Die Erhebung der Belastungen, Bewertung der Auswirkungen und Abgrenzung von Wasserkörpern für kleinere Gewässer wird daher in der Regel anlassbezogen durchgeführt.

4.2 Methodik zur Bewertung der Hydromorphologie

4.2.1 Morphologie und Gewässerstruktur

Basis für die Bewertung der Gewässerstruktur bildet der Leitfaden Gewässerstrukturkartierung von Fließgewässern in Bayern – Erläuterung zur Erfassung und Bewertung (LfU, 2018, aktualisiert 2019). Demnach bezieht sich die Bewertung der Einzelparameter auf Abschnitte von 100 m Länge, welche für einige Parameter abhängig von der potenziell natürlichen Gewässerbreite zu Abschnittsblöcken (mehrere 100 m Abschnitte) zusammengefasst und gemeinsam bewertet werden¹.

Die aktuelle Struktur des Gewässers wird mit 28 Einzelparametern erfasst, wobei die Ausprägung spezifischer Eigenschaften über definierte Merkmalstufen nur bei 22

¹ Bei einer potentiellen Gewässerbreite von 10-20 m werden zwei 100 m Abschnitte zu einem Abschnittsblock zusammengefasst

Einzelparametern bewertet wird. Die restlichen 6 Einzelparameter werden nachrichtlich für nähere qualitative Beschreibungen und fachliche Planung aufgenommen. Die 22 Einzelparameter werden schrittweise – mit hierarchischen Gewichtungen zuerst zu sieben Hauptparametern, dann zu zwei Teilsystemen aggregiert (vgl. Tabelle 6).

Tabelle 6: Aufbau der hierarchischen Bewertung in den Ebenen Einzelparameter, Hauptparameter, Teilsysteme und Gesamtbewertung (Quelle: LfU, 2018, bearbeitet durch ITS, 2023)

Einzelparameter		Hauptparameter		Teilsysteme		Gesamtbewertung
[1-1] Laufkrümmung	➡	1 Linienführung	➡	Gewässerbett	➡	Gewässerstruktur
[2-1] Sohlverbau		2 Verlagerungs- potential				
[2-2] Uferverbau						
[2-3] Querbauwerke						
[2-4] Durchlass/ Ver- rohrung/ Brücke	➡					
[2-5] Ausleitung						
[2-6] Strömungsbild						
[2-7] Querprofil						
[2-8] Profiltiefe						
[3-1] Tiefen- variabilität		3 Entwicklungs- anzeichen	➡			
[3-2] Breiten- variabilität	➡					
[3-3] Ufererosion						
[3-4] Anlandungen						
[4-1] Böschungs- bewuchs		4 Struktur- ausstattung	➡			
[4-2] Sonder- strukturen						
[4-3] Strömungs- vielfalt	➡					
[4-4] Sohlsubstrat- vielfalt						
[4-5] Kolmation						
[5-1] Hochwasser- schutzanlagen	➡	5 Retentionsraum	➡	Aue		
[5-2] Ausuferungs- vermögen						
[6-1] Ufernahe Aus- prägung od. Nutzung	➡	6 Uferstreifen- funktion				
[7-1] Auenutzung	➡	7 Entwicklungs- potential				

Aus den Bewertungen der beiden Teilbereiche Gewässerbett und Aue ergibt sich die Gesamtbewertung Gewässerstruktur, welche in sieben Stufen bewertet wird.

Tabelle 7: Klassen der Gewässerstruktur (7-stufig), geordnet nach zunehmender Naturferne

Strukturklassen 7-stufig	Farben der Klassen	Verbale Beschreibung Gewässerstruktur
1		Unverändert
2		Gering verändert
3		Mäßig verändert
4		Deutlich verändert
5		Stark verändert
6		Sehr stark verändert
7		Vollständig verändert

4.2.2 Durchgängigkeit und Querbauwerke

Einzelne Objektarten der Sohlen- und Kreuzungsbauwerke, des Längsverbaus sowie die Wehre werden als durchgängigkeitsrelevant eingestuft und mit spezifischen Attributen beschrieben. Im *Kartierverfahren für die Durchgängigkeit (Fischaufstieg) der Fließgewässer Bayerns, Erläuterungen zur Erfassung und Bewertung von Querbauwerken und Fischaufstiegsanlagen (2018)* werden neun Objektarten in vier Objektklassen erfasst:

- Wehr: Wehr
- Sohlenbauwerk: Absturz, Absturztreppe, Sohlrampe, Sohlgleite
- Durchlass/ Verrohrung: Durchlass, Verrohrung
- Fischaufstiegsanlage (FAA): technische FAA, naturnahe FAA

Dabei werden die Objektklassen Wehr, Sohlenbauwerk und Durchlass/ Verrohrung anhand folgender Attribute bewertet:

- Fallhöhe
- Abgelöster Wasserstrahl
- Ausreichende Wassertiefe im Unterwasser
- Minimaler Stufenabstand
- Fließgeschwindigkeit auf/im Objekt
- Minimale Wassertiefe im Wanderweg
- Sohlstruktur
- Rückstau des Bauwerkes
- Restwasserproblematik
- Länge der Ausleitungsstrecke

Die Objektklasse Fischaufstiegsanlage wird anhand folgender Attribute bewertet:

- Größte Fallhöhe zwischen zwei Becken
- Abgelöster Wasserstrahl
- Abmessungen der (des kleinsten) Becken(s)
- Zahl der Becken
- Maximale Fließgeschwindigkeit im Wanderweg
- Minimale Wassertiefe im Wanderweg
- Sohlstruktur Bauwerk
- Struktur der Querriegel
- Dotation der FAA
- Länge der FAA

Aus den kartierten Ausprägungen der bewertungsrelevanten Einzelattribute, welche je nach Objektart unterschiedliche sind, wird die Bewertung der fischbiologischen flussaufwärtsgerichteten Durchgängigkeit der Querbauwerke in vier Kategorien berechnet. Die Durchgängigkeit des Querbauwerks kann nicht berechnet werden und es wird *unbekannt* ausgegeben, wenn

- (a) bei einem bewertungsrelevanten Attribut keine Ausprägung oder
- (b) für Sohlstruktur bei den Objektarten Sohlrampe, Sohlgleite, Durchlass oder Verrohrung *nicht erkennbar* angegeben ist.

Tabelle 8: Kategorien der Durchgängigkeit

Durchgängigkeitsklassen	Farben der Klassen	Verbale Beschreibung Durchgängigkeit
1		frei durchgängig
2		eingeschränkt durchgängig
3		mangelhaft durchgängig
4		nicht durchgängig
0		unklar bzw. unbekannt

4.3 Ergebnisse der Gewässerstrukturkartierung

Die Darstellung der Ergebnisse der Gewässerstrukturkartierung basiert vor allem auf der bereits bestehenden Gewässerstrukturkartierung aus dem Jahr 2015, deren hydromorphologische Einstufung vom Landesamt für Umwelt in Bayern herangezogen wurde. Für die Trettach wird die Gewässerstruktur für den Flusswasserkörper 1_F003 dargestellt und die bestehenden Daten zur Gewässerstruktur und Durchgängigkeit von Querbauwerken wurden im Zuge einer Begehung und Befliegung der Gewässerstrecke mit Drohne am 20.07.2023 verifiziert und gegebenenfalls angepasst.

4.3.1 Hydromorphologische Beschreibung des projektrelevanten Gewässers

Der projektgegenständliche Flusswasserkörper FWK 1_F003 beginnt in der Trettach im Bereich des Weilers Gottenried bei Flkm 8,40. Das Gewässer ist in diesem Bereich stark verbaut und begradigt und durch Ufer- und Sohlverbauungen charakterisiert. Während orografisch rechts standortgerechte Vegetation anschließt, ist orografisch links nur mehr ein schmaler Uferbegleitstreifen aus niederwüchsigen Laubgehölzen vorhanden.



Abbildung 5: Verbauter und begradigter Abschnitt der Trettach mit zahlreichen Absturzbauwerken (ITS Scheiber ZT GmbH, 2023)

Unterhalb einer Brücke bei Flkm 7,67 liegt ein letztes, höheres Absturzbauwerk vor, bevor sich die Trettach kurz unzerhalb im Bereich der orografisch rechten Einmündung des Dietersbaches etwas aufweitert. Nach einer leichten Rechtskurve geht der Verlauf in einen weiteren stark begradigten Verlauf mit beidseitigen Ufersicherungen und Querbauwerken über. In diesem Abschnitt ist die Ausleitungsstrecke des gegenständlichen Kraftwerksprojektes geplant.



Abbildung 6: Verbauter und begradigter Abschnitt der Trettach im Bereich der geplanten Ausleitungsstrecke (ITS Scheiber ZT GmbH, 2023)

Unterhalb der Ausbaustrecke überwindet die Trettach eine kleine Geländestufe, deren Höhenunterschied für ein bestehendes Kraftwerk ausgenutzt wird. Nach einem weiteren kurzen verbauten Abschnitt ändert sich die Gewässercharakteristik und das Bachbett weitet sich unterhalb der sogenannten Zwingbrücke stark auf. Es beginnt eine ca. 2,4 km lange Furkationsstrecke mit Uferanrissen, Schotteranlandungen und Vegetationsinseln. Im Weiler Gruben mündet orografisch rechts bei Flkm 4,75 der Oybach als größter Seitzubringer ein. Unterhalb der Einmündung verengt sich der Gewässerquerschnitt über eine kurze Strecke. Bei Flkm 4,15 liegt ein künstliches Querbauwerk vor.



Abbildung 7: Naturnahe Furkationsstrecke mit Totholz, Schotter- und Vegetationsinseln (ITS Scheiber ZT GmbH, 2023)

Nach einer S-Kurve wird die Trettach durch ein weiteres Kraftwerk energiewirtschaftlich genutzt und ihr Wasser mit einem Wehr gestaut. Die Wehranlage bildet gleichzeitig das Ende der naturnahen Gewässerstrecke.



Abbildung 8: Stauwehr am Ende des Furkationsabschnittes (ITS Scheiber ZT GmbH, 2023)

Im weiteren Bachverlauf geht die Trettach wieder in eine weitgehend durchgehend verbaute Gewässerstrecke über und durchfließt das Siedlungsgebiet von Oberstdorf. Bei Flkm 3,08 wird der Bach erneut durch ein Wehr aufgestaut.



Abbildung 9: Ausleitungskraftwerk mit fischpassierbarem Umgehungsgerinne am Beginn des Siedlungsgebiets von Oberstdorf (ITS Scheiber ZT GmbH, 2023)

Bei Flkm 2,30 befindet sich ein weiteres Kraftwerk. Zwischen den Kraftwerken liegt eine verbaute Gewässerstrecke mit nur punktuell vorhandener Ufervegetation.



Abbildung 10: Staubereich eines weiteren Kraftwerks im Ortsgebiet von Oberstdorf (ITS Scheiber ZT GmbH, 2023)

Unterhalb des Kraftwerks dreht die Trettach nach einem kurzen breiteren Abschnitt in eine nordwestliche Richtung, wo sie in einem begradigten Kanal bis zum Illerursprung fließt.



Abbildung 11: Begradigter, kanalartiger Abflussquerschnitt mit nur einseitig gut ausgeprägter Ufervegetation (ITS Scheiber ZT GmbH, 2023)

Im begradigten Verlauf sind die Ufer zum Großteil verbaut und es liegen immer wieder Querbauwerke in Form von Abstürzen oder Rampen vor. Einige der künstlichen Wanderhindernisse weisen Fischaufstiegshilfen auf, wobei nicht alle als fischpassierbar eingestuft werden können.



Abbildung 12: Begradigter, kanalartiger Abflussquerschnitt mit fischpassierbar ausgeführter Rampe (ITS Scheiber ZT GmbH, 2023)

Am Zusammenfluss der Trettach mit der Stillach und Breitach entspringt die Iller. Dabei wurde die Trettach mit Hilfe einer Fischaufstiegsanlage in Form einer Rampe an die Iller angebunden.



Abbildung 13: Beim Zusammenfluss der Trettach, Stillach und Breitach bildet sich die Iller (ITS Scheiber ZT GmbH, 2023)

4.3.2 Bewertung der Hauptparameter und Teilsysteme der einzelnen Bachabschnitte

Tabelle 9: Bewertung der Hauptparameter zur Erhebung der Gewässerstruktur der einzelnen 100 m Abschnitte im FWK 1_F003 der Trettach (Quelle: LfU – UmweltAtlas, 2023)

Gewässername		Trettach																		
GKZ	1142	FWK	1_F003																	
Gewässertyp	F1.1	Verortung	Meereshöhe																	
Abschnittsbeginn		[km]	0,000	[m]	780															
Abschnittsende		[km]	8,400	[m]	940															
Gewässerstrecke		Trettach																		
Abschnitt		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Abschnittslänge	[m]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Verortung	von [km]	0,000	0,100	0,200	0,300	0,400	0,500	0,600	0,700	0,800	0,900	1,000	1,100	1,200	1,300	1,400	1,500	1,600	1,700	1,800
	bis [km]	0,100	0,200	0,300	0,400	0,500	0,600	0,700	0,800	0,900	1,000	1,100	1,200	1,300	1,400	1,500	1,600	1,700	1,800	1,900
Gewässerbettstruktur		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4
Linienführung		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Verlagerungspotential		7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Entwicklungsanzeichen		7	7	5	5	7	7	5	7	7	7	7	7	5	5	5	4	2	2	4
Strukturausstattung		1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1
Auestruktur		4	4	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5
Retentionsraum		3	3	3	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	3
Uferstreifenfunktion		7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Entwicklungspotential		3	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Gewässerstruktur		4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4


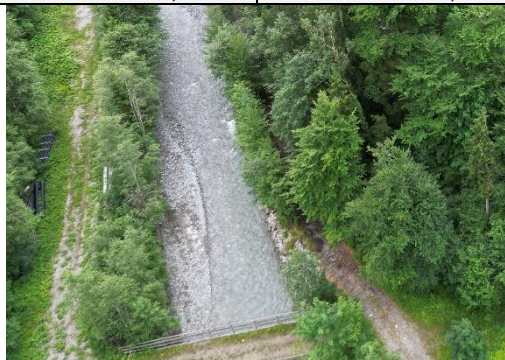
Trettach																					
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
1,900	2,000	2,100	2,200	2,300	2,400	2,500	2,600	2,700	2,800	2,900	3,000	3,100	3,200	3,300	3,400	3,500	3,600	3,700	3,800	3,900	4,000
2,000	2,100	2,200	2,300	2,400	2,500	2,600	2,700	2,800	2,900	3,000	3,100	3,200	3,300	3,400	3,500	3,600	3,700	3,800	3,900	4,000	4,100
3	3	3	3	4	4	4	3	4	4	7	4	4	4	4	4	3	4	3	3	3	3
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
2	2	2	2	7	5	4	2	4	4	7	7	7	5	4	5	3	7	1	1	1	1
1	1	1	1	4	4	1	1	1	1	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	4	4	3	6	3	6	6	6	6
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	7	7	7	3	3	1	1	1	1	1	1	1
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6	7	7	7	7	7
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	5	4	4	4	4	7	4	7	7	7	7
4	4	4	4	5	5	5	4	5	5	7	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4



Trettach																						
42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
4,100	4,200	4,300	4,400	4,500	4,600	4,700	4,800	4,900	5,000	5,100	5,200	5,300	5,400	5,500	5,600	5,700	5,800	5,900	6,000	6,100	6,200	
4,200	4,300	4,400	4,500	4,600	4,700	4,800	4,900	5,000	5,100	5,200	5,300	5,400	5,500	5,600	5,700	5,800	5,900	6,000	6,100	6,200	6,300	
3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	
1	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	
7	7	7	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	7	7	7	7	7	
1	3	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	4	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
6	6	6	3	3	3	3	3	3	1	1	1	2	4	4	4	4	5	5	5	5	6	3
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	4	7	1	
7	7	7	6	4	4	4	4	1	1	1	1	2	2	4	5	4	6	4	4	6	6	
7	7	7	4	4	4	4	4	1	1	1	1	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	
4	4	4	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	5	4	



Projektabschnitt



Trettach																				
64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
6,300	6,400	6,500	6,600	6,700	6,800	6,900	7,000	7,100	7,200	7,300	7,400	7,500	7,600	7,700	7,800	7,900	8,000	8,100	8,200	8,300
6,400	6,500	6,600	6,700	6,800	6,900	7,000	7,100	7,200	7,300	7,400	7,500	7,600	7,700	7,800	7,900	8,000	8,100	8,200	8,300	8,400
4	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4
1	3	3	3	3	3	3	3	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
7	4	4	2	4	2	2	2	1	1	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	6	6	6	6	6	6	6	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
1	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
1	7	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
1	1	4	4	4	4	4	4	4	7	7	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3
3	5	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5



4.3.1 Beschreibung unmittelbar berührter Bachabschnitte im Projektgebiet



Trettach	FWK 1_F003	GKZ 1142	Stationierung [Flkm]: 6,500 – 6,600	Abschnitt 66
Gewässerbettstruktur				
4				
Linienführung	Verlagerungspotential	Entwicklungsanzeichen	Strukturausstattung	
3	7	4	1	
Auestruktur				
6				
Retentionsraum	Uferstreifenfunktion		Entwicklungspotential	
7	7		4	
Gewässerstruktur				
↓				
5 – Stark verändert				
Abschnitt 66 – Bild 1			Abschnitt 66 – Bild 2	
Ost 598049,16		Nord 5247776,27	Ost 598060,81	Nord 5247742,37
				
Flkm 6,60*: Begradigte Gewässerstrecke mit Brückenbauwerk (bachaufwärts)			Flkm 6,65*: Beidseitig verbauter Abschnitt mit Schotteranlandung (bachaufwärts)	
*...Kilometrierung der Bachabschnitte stimmt aufgrund der Anpassung des Gewässerverlaufes nicht mit der aktualisierten Kilometrierung zusammen				



Trettach	FWK 1_F003	GKZ 1142	Stationierung [Flkm]: 6,600 – 6,700	Abschnitt 67
Gewässerbettstruktur				
3				
Linienführung	Verlagerungspotential	Entwicklungsanzeichen	Strukturausstattung	
3	7	2	1	
Auestruktur				
6				
Retentionsraum	Uferstreifenfunktion		Entwicklungspotential	
7	7		4	
Gewässerstruktur				
↓				
4 – Deutlich verändert				
Abschnitt 67 – Bild 1			Abschnitt 67 – Bild 2	
Ost 598074,85	Nord 5247692,04		Ost 598093,37	Nord 5247631,55
				
Flkm 6,72*: Begradigter, verbauter Abschnitt mit Querbauwerken (bachaufwärts)			Flkm 6,78*: Mangelhaft fischpassierbares Absturzbauwerk (bachaufwärts)	
*...Kilometrierung der Bachabschnitte stimmt aufgrund der Anpassung des Gewässerverlaufes nicht mit der aktualisierten Kilometrierung zusammen				

Trettach	FWK 1_F003	GKZ 1142	Stationierung [Flkm]: 6,700 – 6,800	Abschnitt 68
Gewässerbettstruktur				
4				
Linienführung	Verlagerungspotential	Entwicklungsanzeichen	Strukturausstattung	
3	7	4	1	
Auestruktur				
6				
Retentionsraum	Uferstreifenfunktion		Entwicklungspotential	
7	7		4	
Gewässerstruktur				
↓				
5 – Stark verändert				
Abschnitt 68 – Bild 1			Abschnitt 68 – Bild 2	
Ost 598103,82	Nord 5247587,49		Ost 598107,41	Nord 5247575,39
				
Flkm 6,81*: Begradigter, verbauter Abschnitt mit Querbauwerken (bachaufwärts)			Flkm 6,83*: Eingeschränkt fischpassierbares Absturzbauwerk (bachaufwärts)	
*...Kilometrierung der Bachabschnitte stimmt aufgrund der Anpassung des Gewässerverlaufes nicht mit der aktualisierten Kilometrierung zusammen				

Trettach	FWK 1_F003	GKZ 1142	Stationierung [Flkm]: 6,800 – 6,900	Abschnitt 69
Gewässerbettstruktur				
3				
Linienführung	Verlagerungspotential	Entwicklungsanzeichen	Strukturausstattung	
3	7	2	1	
Auestruktur				
6				
Retentionsraum	Uferstreifenfunktion		Entwicklungspotential	
7	7		4	
Gewässerstruktur				
↓				
4 – Deutlich verändert				
Abschnitt 69 – Bild 1			Abschnitt 69 – Bild 2	
Ost 598135,78	Nord 5247476,07		Ost 598138,77	Nord 5247463,07
				
Flkm 6,93*: Begradigter, verbauter Abschnitt mit Querbauwerken (bachaufwärts)			Flkm 6,95*: Mangelhaft fischpassierbares Absturzbauwerk (bachaufwärts)	
*...Kilometrierung der Bachabschnitte stimmt aufgrund der Anpassung des Gewässerverlaufes nicht mit der aktualisierten Kilometrierung zusammen				

Trettach	FWK 1_F003	GKZ 1142	Stationierung [Flkm]: 6,900 – 7,000	Abschnitt 70
Gewässerbettstruktur				
3				
Linienführung	Verlagerungspotential	Entwicklungsanzeichen	Strukturausstattung	
3	7	2	1	
Auestruktur				
6				
Retentionsraum	Uferstreifenfunktion		Entwicklungspotential	
7	7		4	
Gewässerstruktur				
↓				
4 – Deutlich verändert				
Abschnitt 70 – Bild 1			Abschnitt 70 – Bild 2	
Ost 598153,07	Nord 5247408,26		Ost 598165,61	Nord 5247360,91
				
Flkm 7,01*: Begradigter, verbauter Abschnitt mit Querbauwerken (bachaufwärts)			Flkm 7,06*: Mangelhaft fischpassierbares Absturzbauwerk (bachaufwärts)	
*...Kilometrierung der Bachabschnitte stimmt aufgrund der Anpassung des Gewässerverlaufes nicht mit der aktualisierten Kilometrierung zusammen				

Trettach	FWK 1_F003	GKZ 1142	Stationierung [Flkm]: 7,000 – 7,100	Abschnitt 71
Gewässerbettstruktur				
3				
Linienführung	Verlagerungspotential	Entwicklungsanzeichen	Strukturausstattung	
3	7	2	1	
Auestruktur				
6				
Retentionsraum	Uferstreifenfunktion		Entwicklungspotential	
7	7		4	
Gewässerstruktur				
↓				
4 – Deutlich verändert				
Abschnitt 71 – Bild 1			Abschnitt 71 – Bild 2	
Ost 598176,67	Nord 5247308,49		Ost 598188,62	Nord 5247246,50
				
Flkm 7,11*: Eingeschränkt fischpassierbares Absturzbauwerk (bachaufwärts)			Flkm 7,18*: Mangelhaft fischpassierbares Absturzbauwerk (bachaufwärts)	
*...Kilometrierung der Bachabschnitte stimmt aufgrund der Anpassung des Gewässerverlaufes nicht mit der aktualisierten Kilometrierung zusammen				

Trettach	FWK 1_F003	GKZ 1142	Stationierung [Flkm]: 7,100 – 7,200	Abschnitt 72
Gewässerbettstruktur				
3				
Linienführung	Verlagerungspotential	Entwicklungsanzeichen	Strukturausstattung	
1	7	1	1	
Auestruktur				
7				
Retentionsraum	Uferstreifenfunktion		Entwicklungspotential	
7	7		7	
Gewässerstruktur				
↓				
4 – Deutlich verändert				
Abschnitt 72 – Bild 1			Abschnitt 72 – Bild 2	
Ost 598195,19	Nord 5247209,61		Ost 598197,28	Nord 5247180,19
				
Flkm 7,11*: Bewachsene Schotterinsel und Absturztreppe (bachaufwärts)			Flkm 7,18*: Nicht fischpassierbare Absturztreppe (bachaufwärts)	
*...Kilometrierung der Bachabschnitte stimmt aufgrund der Anpassung des Gewässerverlaufes nicht mit der aktualisierten Kilometrierung zusammen				

4.3.2 Bewertung der Teilsysteme

Gewässerbettstruktur

Die Gewässerbettstruktur der Trettach im projektrelevanten FWK 1_F003 unterliegt auf nahezu 85 % der untersuchten Gewässerstrecke mäßigen (3) bis deutlichen (4) anthropogenen Veränderungen, welche meist in Form von Querbauwerken oder Uferverbauungen vorliegen. Neben 1,2 % vollständig veränderter Gewässerstrecke im Bereich eines Staus ist der Rest des Wasserkörpers (ca. 14 %) als gering verändert eingestuft. Auch Ausleitungen sind in der Gewässerstrecke mehrfach vorhanden.

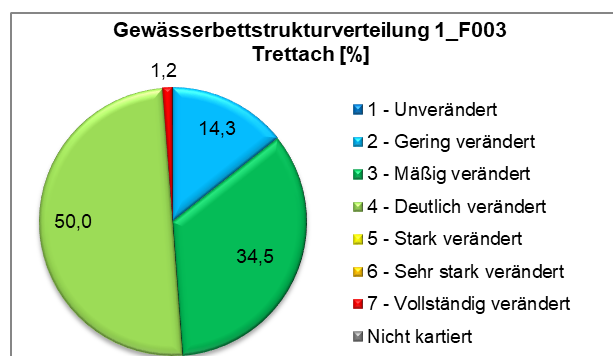


Abbildung 14: Prozentuelle Gewässerbettstrukturverteilung des FWK 1_F003 der Trettach (Quelle: LfU – UmweltAtlas, 2023 – bearbeitet durch ITS, 2023)

Auestruktur

Eine stärkere anthropogene Beeinträchtigung kann im untersuchten Gewässerabschnitt der Trettach auf die Auestruktur beobachtet werden. Durch eine nahezu durchgängige Verbauung der Uferlinie bzw. von Vorlandbereichen ist diese zu ca. 68 % sehr stark (6) bis vollständig (7) verändert. Ca. ein Viertel der untersuchten Gewässerstrecke der Trettach weist mäßig (3), deutliche (4) und starke (5) Veränderungen der Auestruktur auf und in nur 6 % der Gewässerstrecke ist die Auestruktur gering verändert (2) oder unverändert (1) eingestuft. Die größten Veränderungen können für die Parameter Retentionsraum und Uferstreifenfunktion beobachtet werden.

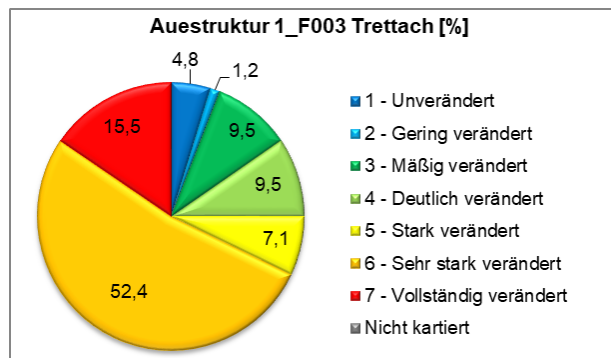


Abbildung 15: Prozentuelle Auestrukturverteilung des FWK 1_F003 der Trettach (Quelle: LfU – UmweltAtlas, 2023 – bearbeitet durch ITS, 2023)

4.3.3 Gewässerstruktur

Die Teilsysteme Gewässerbettstruktur und Auestruktur ergeben zusammen die Gewässerstruktur, welche sich für die untersuchte Fließstrecke der Trettach (GKZ 1142) laut dem Leitfaden Gewässerstrukturkartierung von Fließgewässern in Bayern – Erläuterung zur Erfassung und Bewertung (LfU, 2018) wie folgt zusammensetzt.

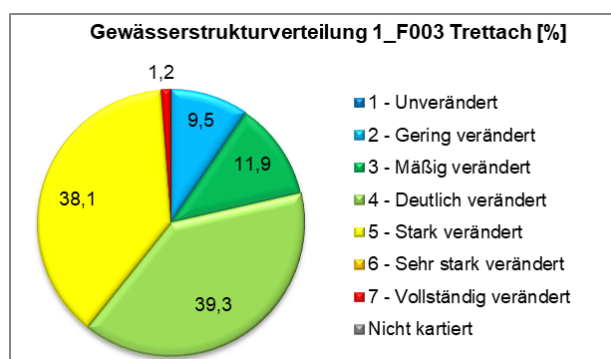


Abbildung 16: Prozentuelle Gewässerstrukturverteilung des FWK 1_F003 der Trettach (Quelle: LfU – Umwelt Atlas, 2023)

4.3.4 Durchgängigkeit und Querbauwerke

In der untersuchten Gewässerstrecke der Trettach kommen keine natürlichen Wanderhindernisse vor. Durch die großflächigen Verbauungsmaßnahmen im untersuchten Wasserkörper der Trettach liegen jedoch zahlreiche künstliche Querbauwerke in Form von Abstürzen, Rampen, Sohlgleiten oder Wehranlagen vor. Viele der künstlichen

Wanderhindernisse weisen Fischaufstiegshilfen auf, welche jedoch auch nur in begrenzter Anzahl als fischdurchgängig erfasst werden konnten. Folgend werden sämtliche Querbauwerke sowie ihre Durchgängigkeit verortet und beschrieben.

Tabelle 10: Künstliche Querbauwerke und Durchgängigkeit im untersuchten Flusswasserkörper FWK 1_F003 der Trettach

Flkm*	Objektklasse	Durchgängigkeit**
0,010	Absturz	nicht durchgängig
	Fischaufstiegshilfe	eingeschränkt durchgängig
0,060	Absturz	nicht durchgängig
	Fischaufstiegshilfe	nicht durchgängig
0,157	Absturz	mangelhaft durchgängig
	Fischaufstiegshilfe	mangelhaft durchgängig
0,252	Absturz	eingeschränkt durchgängig
	Fischaufstiegshilfe	eingeschränkt durchgängig
0,348	Absturz	eingeschränkt durchgängig
	Fischaufstiegshilfe	eingeschränkt durchgängig
0,460	Sohlgleite	eingeschränkt durchgängig
0,580	Sohlrampe	frei durchgängig
0,690	Sohlrampe	frei durchgängig
0,765	Absturz	frei durchgängig
0,768	Sohlrampe	frei durchgängig
0,877	Absturz	nicht durchgängig
	Fischaufstiegshilfe	nicht durchgängig
0,960	Absturz	mangelhaft durchgängig
	Fischaufstiegshilfe	mangelhaft durchgängig
1,042	Absturz	eingeschränkt durchgängig
	Fischaufstiegshilfe	eingeschränkt durchgängig
1,105	Sohlrampe	eingeschränkt durchgängig
1,195	Absturz	frei durchgängig
1,285	Absturz	frei durchgängig
1,315	Absturz	frei durchgängig
1,345	Absturz	frei durchgängig
1,390	Absturz	frei durchgängig
1,412	Absturz	eingeschränkt durchgängig
	Fischaufstiegshilfe	eingeschränkt durchgängig
1,450	Absturz	nicht durchgängig
	Fischaufstiegshilfe	nicht durchgängig
1,561	Absturz	mangelhaft durchgängig
	Fischaufstiegshilfe	mangelhaft durchgängig
1,670	Absturz	nicht durchgängig
	Fischaufstiegshilfe	nicht durchgängig
1,770	Absturz	eingeschränkt durchgängig
1,853	Sohlrampe	frei durchgängig
2,100	Absturz	frei durchgängig
2,118	Absturz	frei durchgängig
2,270	Sohlrampe	mangelhaft durchgängig
2,290	Wehr	nicht durchgängig
	Fischaufstiegshilfe	mangelhaft durchgängig

2,488	Absturz	nicht durchgängig
2,644	Absturz	nicht durchgängig
	Fischaufstiegshilfe	eingeschränkt durchgängig
2,735	Sohlrampe	mangelhaft durchgängig
2,945	Absturz	nicht durchgängig
2,970	Wehr	nicht durchgängig
	Fischaufstiegshilfe	mangelhaft durchgängig
3,620	Absturz	frei durchgängig
3,655	Wehr	nicht durchgängig
	Fischaufstiegshilfe	mangelhaft durchgängig
4,082	Absturz	mangelhaft durchgängig
	Fischaufstiegshilfe	mangelhaft durchgängig
5,050	Absturz	frei durchgängig
6,230	Sohlrampe	mangelhaft durchgängig
6,450	Sohlrampe	nicht durchgängig
6,461	Absturz	nicht durchgängig
6,470	Wehr	nicht durchgängig
6,736	Absturz	frei durchgängig
6,782	Absturz	mangelhaft durchgängig
6,833	Absturz	eingeschränkt durchgängig
6,952	Absturz	mangelhaft durchgängig
7,011	Absturz	eingeschränkt durchgängig
7,065	Absturz	mangelhaft durchgängig
7,118	Absturz	eingeschränkt durchgängig
7,179	Absturz	mangelhaft durchgängig
7,242	Absturztreppe	nicht durchgängig
7,690	Absturz	nicht durchgängig
7,740	Absturz	nicht durchgängig
7,880	Absturz	nicht durchgängig
8,016	Absturz	nicht durchgängig
8,094	Absturz	frei durchgängig
8,167	Absturz	mangelhaft durchgängig
8,192	Absturz	mangelhaft durchgängig
8,215	Absturz	eingeschränkt durchgängig
8,239	Absturz	eingeschränkt durchgängig
8,288	Absturz	frei durchgängig
8,311	Absturz	mangelhaft durchgängig
8,335	Absturz	mangelhaft durchgängig
8,359	Absturz	frei durchgängig
8,383	Absturz	mangelhaft durchgängig
8,406	Absturz	frei durchgängig
8,430	Absturz	frei durchgängig
8,449	Absturz	frei durchgängig
8,490	Absturztreppe	mangelhaft durchgängig
8,515	Absturztreppe	mangelhaft durchgängig
8,529	Absturztreppe	mangelhaft durchgängig

*...Die Flusskilometrierung entspricht dem aktualisierten Verlauf der Trettach (vgl. Plan 1604_002)

**...Die Bewertung der Durchgängigkeit basiert auf einer aktuellen Begehung und kann sich bei geringem Höhenunterschied durch Umlagerungen jederzeit ändern

4.3.5 Gewässerstruktur und ökologischer Zustand

Die schlechteste Bewertung der Gewässerstruktur im projektrelevanten Teil des FWK 1_F003 der **Trettach (GKZ 1142)** wird mit **vollständig verändert** beurteilt. Unter Berücksichtigung der biologischen Qualitätskomponenten, ergibt sich ein **guter ökologischer Gesamtzustand** des Wasserkörpers.

Tabelle 11: Übersicht Gewässerstruktur und ökologischer Gesamtzustand für die Trettach im FWK 1_F003

Gewässer	Schlechteste Beurteilung der Gewässerstruktur		Ökologischer Zustand inkl. biologischer Parameter
Trettach	Vollständig verändert	➡	Gut

5 Biologische Qualitätskomponenten

5.1 Untersuchungsumfang

Zur Feststellung des aktuellen ökologischen Zustandes im Projekt betroffenen Flusswasserkörper FWK 1_F003 (*Trettach von Christlesee bis Mündung*) wurden in der unmittelbar durch das Kraftwerksprojekt berührten Gewässerstrecke Proben der biologischen Qualitätskomponenten Makrozoobenthos, Phytobenthos und Fische entnommen und gewässerökologisch ausgewertet.

Die Probenentnahme des Phytobenthos und Makrozoobenthos wurde am 23.03.2023 gemäß den Vorgaben im „*Methodisches Handbuch Fließgewässerbewertung*“ (Hering et al., 2006) und in der „*Verfahrensanleitung für die ökologische Bewertung von Fließgewässern zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie: Makrophyten und Phytobenthos Phylib*“ (Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2012) durchgeführt.

Für die Bewertung der Benthoszönosen und die Berechnung des ökologischen Zustandes/ökologischen Potentials wurden die aktuellen Online-Versionen der Auswertungstools PHYLIB (Aufwuchsalgen) und PERLODES (Makrozoobenthos) verwendet.

Die Befischungen wurden am 20.09.2023 nach Rücksprache mit dem Fachbereichsleiter (Fachbereich Monitoring, Hydrologie, Warndienste), Herrn Piet Linde, vom Wasserwirtschaftsamt Kempten gemäß der österreichischen Methode laut *Qualitätszielverordnung Ökologie Oberflächengewässer – QZV Ökologie OG* und des *Leitfaden zur Erhebung der biologischen Qualitätselemente, Teil A1 – Fische* durchgeführt.

Die Bewertung des fischökologischen Zustandes wurde einerseits nach der österreichischen Methode ausgewertet und zusätzlich gemäß den Vorgaben im „*Handbuch zu fiBS*“ (Dußling et al., 2009) analysiert und erläutert.

5.2 Untersuchungsgebiet und Lage der Probenstellen

Die karbonatisch geprägte Trettach ist laut „*Steckbriefe Fließgewässertypen Deutschland*“ als Typ 1- Fließgewässer der Alpen, Subtyp 1.1 – Bäche der Kalkalpen definiert. Der für die Bewertung der biologischen Qualitätskomponenten Phytobenthos und Makrozoobenthos beprobte Gewässerabschnitt befindet sich ungefähr in der Mitte der geplanten Restwasserstrecke bei Flkm 6,850.

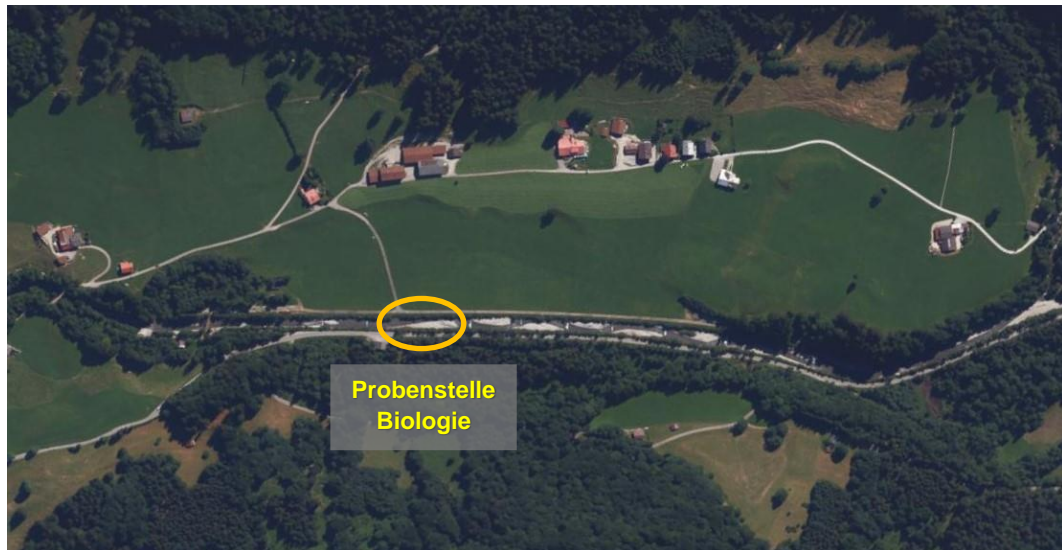


Abbildung 17: Lage der biologischen Probenstelle in der geplanten Restwasserstrecke (RWS), der Trettach (Quelle: LfU - UmweltAtlas, 2023)

5.3 Methodik zur Erhebung der biologischen Qualitätskomponenten

5.3.1 Phytobenthos

Zu Beginn der Probennahme wurde an jeder Probenstelle eine makroskopische Beurteilung des Phytobenthos (Aufnahme des Gesamtdeckungsgrades und der mittleren Bewuchsdicke des pflanzlichen Aufwuchses bzw. Schätzung der relativen Häufigkeiten verschiedener makroskopisch erkennbarer Aufwuchsformen) durchgeführt. Die sichtbaren, gut abgegrenzten Makroalgentypen (z.B. fädige oder krustige Lager) wurden entnommen und in beschriftete, mit Bachwasser gefüllte Glasröhrchen gegeben. Außerdem wurden Steine mit Algenmischbeständen in beschriftete, wassergefüllte Gefrierbeutel gegeben und bis zu mikroskopischen Auswertung im Labor gekühlt gelagert. Die Häufigkeitsangaben für die einzelnen Algenarten (exkl. Diatomeen) anhand der 5 Häufigkeitsklassen („mikroskopisch selten“ bis „massenhaft“) beruhen auf makroskopischen und mikroskopischen Befunden der Unterproben. Für die Besammlung der Diatomeen wurden die Oberseiten von mittelgroßen bis größeren Steinen in einen mit wenig Wasser gefüllten Eimer abgebürstet und das so gewonnene Kieselalgenmaterial in weithalsige Plastikfläschchen (Vol. 100 ml) abgefüllt und mit 96 %igem Ethanol fixiert. Es wurde darauf geachtet, dass pro Probe zumindest 5 ml abgesetztes Diatomeensediment gewonnen werden konnte, welches für die Herstellung von Kieselalgenstreupräparaten herangezogen wurde. Die Berechnung der relativen Häufigkeiten der einzelnen Kieselalgenarten basiert auf der Zählung von mindestens 400 Schalen pro Präparat bzw. Probenstelle. Die Angabe des Anteils der einzelnen Art erfolgt in Prozenten an der Gesamtindividuenanzahl.

Tabelle 12: Häufigkeitsschätzungen vollständiges Verfahren

Häufigkeit	Beschreibung
5	massenhaft, mehr als 1/3 des Bachbettes bedeckend (Deckungsgrad > 33 %)
4	häufig, aber weniger als 1/3 des Bachbettes bedeckend Deckungsgrad 5-33 %
3	makroskopisch selten, gerade noch erkennbar (Vermerk im Feldprotokoll: "Einzelfund" oder "5 % Deckungsgrad") oder mikroskopisch massenhaft
2	mikroskopisch häufig
1	mikroskopisch selten

Die taxonomische Bearbeitung des Phytobenthos ohne Diatomeen erfolgte innerhalb 48 Stunden nach Probenentnahme durch MitarbeiterInnen von ITS-Scheiber. Die mit 96 %igem Ethanol vor Ort fixierten Kieselalgenproben wurden eingefroren und eine Woche nach Entnahme durch das Ingenieurbüro für Ökologie Frau Dr^a. Mag^a. Doris Kofler präpariert (Koch-Methode nach KINGSTON 1985 zit. in SCHIEDELE 1987) und bestimmt. Zur Bestimmung wurden diverse Bände der Süßwasserflora von Mitteleuropa (z.B. KRAMMER & LANGE-BERTALOT 1986, 1988, 1991a, b, KOMAREK & ANAGNOSTIDIS 2008), Gattungsmonographien und regionale Arbeiten verwendet.

5.3.2 Makrozoobenthos

Makroinvertebraten, die am und im Gewässerboden leben, stellen im Nahrungsnetz von Gewässern das Bindeglied zwischen Primärproduzenten (Algen) und Konsumenten höherer Ordnung (Vertebraten, Fische) dar. Laut Definition zählen alle Invertebraten, die in einem Lebensstadium größer als 500 µm sind zum Makrozoobenthos (MZB) und alle Tiere die kleiner sind zur Mikroinvertebraten- bzw. Meiofauna (CUMMINGS 1975). Die Beprobung der Makrozoobenthoszönose erfolgte nach der MHS Methode (**M**ulti **H**abitat **S**ampling). Bei dieser Methode werden mit einem Handnetz (Maschenweite: 500 µm) 20 Teilproben mit einer Fläche von je 25x25 cm (625 cm² pro Teilprobe) entnommen. Die gesamte Entnahmefläche pro Probe beträgt daher 1,25 m² (12500 cm²). Auf einer Untersuchungsstrecke von zirka 50 m werden die Anteile der einzelnen Teillebensräume (Choriotope) geschätzt und in ein Protokoll aufgenommen. Dabei werden auch der Grad an Bewuchs und eventuell vorhandene Riffle/Pool Strukturen bei der Aufnahme berücksichtigt. Pro 5% Choriotopanteil an der Untersuchungsstrecke wird eine Teilprobe entnommen. Dadurch wird erreicht, dass aus einem Lebensraum mit hohem Anteil am Untersuchungsgebiet mehr Teilproben entnommen werden, als aus einem Choriotop mit geringem Anteil. In Summe ergeben die 20 Teilproben somit 100% der auszuwertenden Gesamtprobe (20 x 5%) Bei der Probenentnahme wird das Netz unterhalb der zu beprobenden Fläche gegen die Fließrichtung auf die Gewässersohle gestellt und die Probenfläche durch Aufwühlen des Substrats besammelt (kicksample). Das im Netz gesammelte Material wird in einem Kübel geschlemmt. Oberflächen von großen Steinen (Mega- oder Makrolithal) werden durch Abbürsten vor Ort besammelt, kleinere Korngrößen (Mesolithal) werden gelockert, aus dem Gewässer entnommen und in einem Kübel abgebürstet. Nachfolgend eine Übersicht über die besammelten Choriotope, wobei größere Choriotoptypen immer auch gewisse Anteile von Sand, Kies und Steinen enthalten.

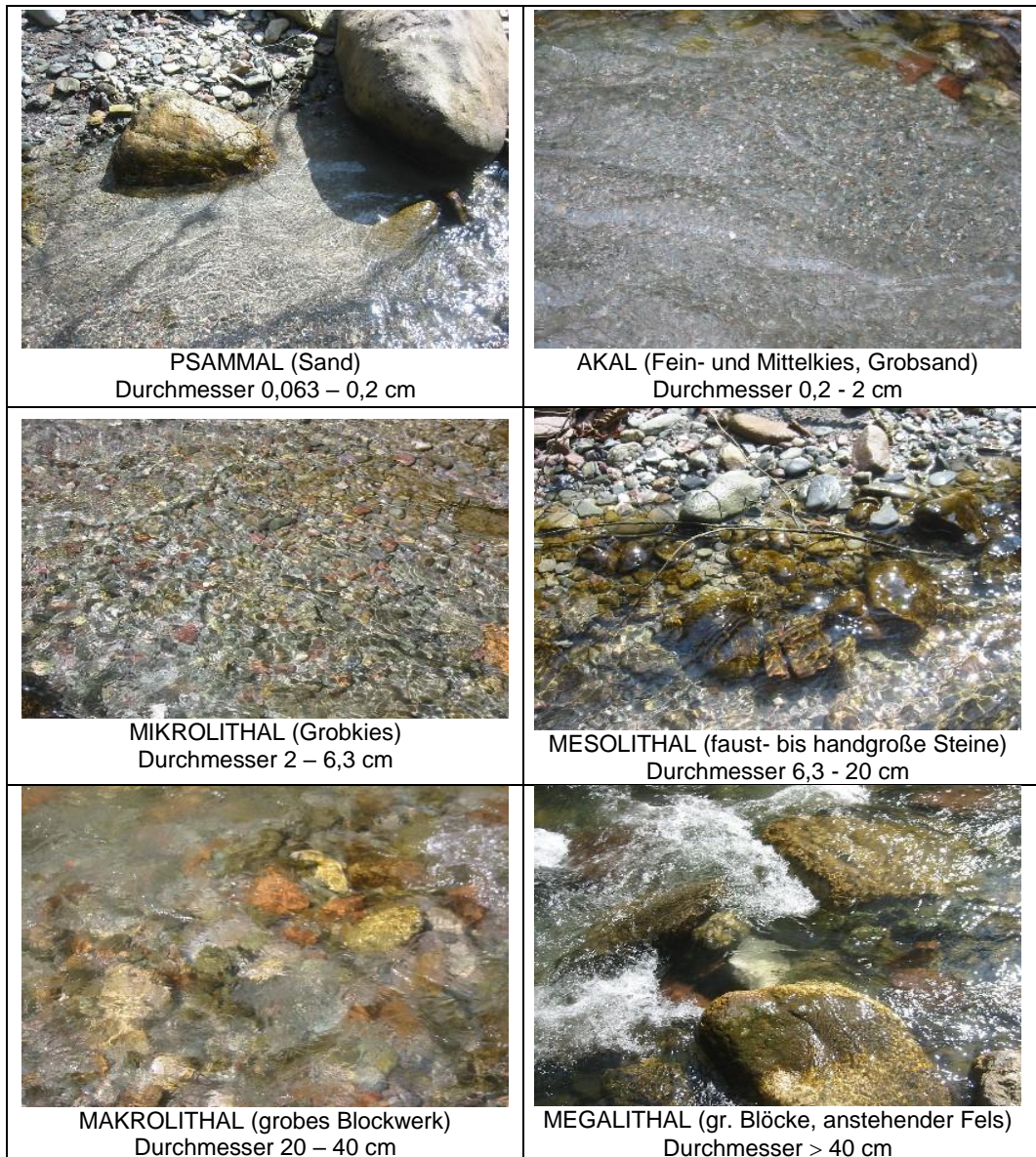


Abbildung 18: Übersicht der Choriotoptypen (Quelle: MOOG, 1990)

Die Probenaufarbeitung im Labor erfolgt gemäß der MHS-Sorting-Method (AQUEM/STAR Projekt). Die Probe wird dazu gleichmäßig auf ein standardisiertes Gitter, das in 30 gleich große Flächen (grids) unterteilt ist, aufgebracht. Anschließend werden 5 grids (= 1/6 der Gesamtfläche) zufällig ausgewählt und das darin enthaltene Material unter dem Binokular auf das Niveau der benthischen Großgruppen komplett aussortiert. Ist die Probenmenge für das Aufbringen auf das Gitter zu gering, wird das Material abgewogen und daraus zufällig 1/6 zur Bearbeitung entnommen (random picking). Bei der Sortierung müssen in jedem Fall mindestens 500 Individuen entnommen werden. Sollte dies nicht der Fall sein, muss so lange ein weiteres Grid bzw. ein weiteres Gewichtsaliquot bearbeitet werden, bis die Mindestzahl an Tieren erreicht bzw. überschritten wird. Die restliche Probe wird unter einer Lupe auf bisher noch nicht aufgetretene Tiere untersucht (post-sorting) und anschließend zur Beweissicherung konserviert. Die aussortierten Individuen werden auf ein möglichst genaues taxonomisches Niveau bestimmt.

5.3.3 Fische

Für die Erhebung des fischökologischen Zustandes in der Stillach wurde vorab mit dem Fachbereichsleiter (Fachbereich Monitoring, Hydrologie, Warndienste), Herrn Piet Linde, vom Wasserwirtschaftsamt Kempten eine Befischung nach der österreichischen Methode entsprechend dem Leitfaden zur Erhebung der biologischen Qualitätselemente Teil A1 – Fische (Haunschmid et al. 2017) vereinbart.

5.3.3.1 Watbefischung

Die Fischbestandserhebung erfolgte nach dem Leitfaden zur Erhebung der biologischen Qualitätselemente Teil A1 – Fische (Haunschmid et al. 2017). An ausgewählten Strecken wurden Watbefischungen mit 2 Rückenaggregaten² durchgeführt. Es wurden jeweils zwei unmittelbar aufeinanderfolgende Befischungsdurchgänge durchgeführt. Für die Bestandsberechnung wird von einem geschlossenen Bestand ausgegangen, da am Ende der Befischungsstrecke eine nicht durchgängige Barriere vorhanden war. Die gefangenen Fische wurden mit Nelkenöl ruhig gestellt und ihre Gesamtkörperlänge gemessen sowie ihr Körpergewicht bestimmt. Anschließend an die Datenerhebung der gefangenen Einzelindividuen, kamen die Tiere in einen Behälter mit frischem Bachwasser, indem sie solange gehalten wurden, bis sie sich von der Betäubung durch das Nelkenöl erholt haben. Abschließend wurden die Fische an einer geeigneten Stelle im Bachbett, hier handelt es sich meist um einen ruhig durchströmten Bereich in Ufernähe, in das Gewässer zurückgesetzt. Aus den Fangergebnissen und der Abundanz der Arten können Informationen über Populationsaufbau, natürliche Reproduktion, Ernährungszustand sowie eventuelle Defizite abgeleitet werden.

5.3.3.2 Auswertung der Befischung

Die Ermittlung des Gesamtbestandes aus den Ergebnissen der Befischungsdurchgänge erfolgte nach der Methode von SEBER & LeCREN 1967 (aus BOHLIN 1989). Bei zwei Durchgängen errechnet sich dieser aus:

$$y = \frac{C_1^2}{(C_1 - C_2)}$$

y	Gesamtbestand
C ₁	Anzahl der gefangenen Fische im ersten Durchgang
C ₂	Anzahl der gefangenen Fische im zweiten Durchgang

Bei bodenorientierten Arten und Begleitarten, bei denen die Fangwahrscheinlichkeit im ersten von zwei Durchgängen kleiner als 50 % ist, erfolgt die Berechnung der Abundanz und Biomasse unter Berücksichtigung des geschätzten Fangerfolgs.

² Typ: FEG 1500 sowie ELT 60-II - gem. ÖVE-36/1970, EN 60335-2-86, Geräteleistung: 1,5 kW, Spannung: 150-300/300-500 V

Bei drei Durchgängen wurde die Methode nach der Leslie Methode (OGLE 2013) angewendet, bei der die Anzahl der Fische einer geschlossenen Population über die kumulative Entfernung bei jedem Durchgang ermittelt wird.

Um die Fangdaten der einzelnen Stellen miteinander vergleichen zu können, werden die Bestände in Individuen pro Hektar (Ind/ha) und die Biomassen in Kilogramm pro Hektar (kg/ha) angegeben. Zur Berechnung des Fischbestandes wird die benetzte Breite bei Mittelwasserabfluss herangezogen.

Der Fultonsche Konditionsfaktor (KF) ist ein Maß für den Ernährungszustand und sollte für gut ernährte Tiere (Salmoniden) rund 1 betragen. Er berechnet sich wie folgt:

$$KF = \frac{100 * m}{l^3}$$

KF Konditionsfaktor
 m Gewicht in Gramm
 l Länge in Zentimeter

Die Konditionsfaktoren der Fische schwanken von Gewässer zu Gewässer und sind auch größenabhängig. Bei massigen Fischen kann von folgenden Werten ausgegangen werden, die normalen Abweichungen stehen in den Klammern.

Tabelle 13: Konditionsfaktor ausgewählter Fische

Fischarten	Konditionsfaktor
Äsche	0,9 (0,85 – 0,95)
Bachforelle	1,0 (0,90 – 1,10)
Regenbogenforelle	1,1 (1,00 – 1,20)

Die ermittelten Daten werden zur **Berechnung des fischökologischen Zustandes** (Fisch Index Austria – FIA) unter Berücksichtigung der Fischartenzusammensetzung, des Fischregionsindex und der Altersstruktur mit Hilfe des Excel-files „A1_FISCH_INDEX_AUSTRIA_201706“

(<http://www.baw.at/wasser-fische-IGF/abteilungen/gewaesseroekologie-igf/eu-wasserrahmenrichtlinie-eu-wrml-fisch-index-austria--fia-.html>) wie folgt berechnet:

$$FIA = \frac{ZK_{ART} * 2 + ZK_{FRI} + ZK_{AS} * 3}{6}$$

ZK_{ART} Zustandsklasse – Artenzusammensetzung; (dezimal von 1 bis 5)

ZK_{FRI} Zustandsklasse – Fischregionsindex; (ganzzahlig von 1 bis 5)

ZK_{AS} Zustandsklasse – Altersstruktur; (dezimal von 1 bis 5)

Die Bewertung des Zustands der Artenzusammensetzung erfolgt anhand der Leit- und Begleitarten sowie fehlender Strömungs- und Reproduktionsgilden. Der Fischregionsindex der Gewässerstrecke errechnet sich aus der Abundanz und dem jeweiligen Fischregionsindex der Art bzw. der Gesamtsumme der Abundanz. Die Bewertung der Altersstruktur erfolgt für Leit- und typische Begleitarten anhand des Vorkommens bzw. der Häufigkeiten vorhandener Altersklassen.

Aus dem Ergebnis des Fischindex Austria (FIA) wird die Fischökologische Zustandsklasse abgeleitet.

Tabelle 14: FIA-Klassengrenzen für die Bewertung der fischökologischen Zustandsklasse

Fischökologische Zustandsklasse		Klassengrenzen FIA
1	Sehr Gut	1,00 - < 1,50
2	Gut	1,50 - < 2,50
3	Mäßig	2,50 - < 3,50
4	Unbefriedigend	3,50 - < 4,50
5	Schlecht	4,50 – 5,00

5.4 Ergebnisse biologische Qualitätskomponenten

5.4.1 Phytobenthos und Makrozoobenthos

Trettach – Geplante Restwasserstrecke

Die Trettach durchfließt in diesem Abschnitt mit mäßig hohem Gefälle einen breiten, landwirtschaftlich genutzten Talboden. Beide Ufer sind durchgehend verbaut und in die aus unterschiedlichen Korngrößen zusammengesetzte Sohle wurden in großen Abständen Sohlgurte eingebracht, welche teilweise erodiert sind. Es dominiert ein mäßig turbulenter Strömungscharakter. Wegen der großen Breite des Bachbettes und des nur lückenhaften Bewuchses der Ufer mit Bäumen und Sträuchern, wird der Bach lediglich gering beschattet.

Temperatur [°C]: 4,4
Leitfähigkeit [$\mu\text{S}/\text{cm}$]: 297

Diatomeen/Phytobenthos:

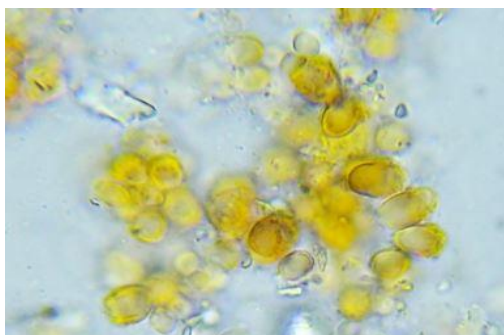
Deckungsgrad [%]: 20
Gesamttaxazahl: 70
Trophie-Index (D 1.1): 1,173
Saprobie-Index (D 1.1): 1,485
Index Diatomeen (D 1.1): 0,815
Index Phytobenthos (PB 1): 0,708
Zustands/Potentialklasse: **1 (sehr gut)**

Makrozoobenthos:

Besiedlungsdichte [Ind/m^2]: 761
Gesamttaxazahl: 39
Dt. Saprobitäts-Index n.V.: 1,185 (oligosaprob)
Güteklasse: I (unbelastet/sehr gering belastet)
Zustandsklasse: **2 (Gut)***

Gesamteinstufung anhand der biologischen Qualitätskomponenten:

Die Aufwuchsalgen werden in den sehr guten und die bodenlebenden Evertebraten in den guten ökologischen Zustand eingestuft. Die Gesamteinstufung erfolgt mit **Gut (Zustandsklasse 2)**.



Chamaesiphon polonicus (Blaualge)



Prosimulium rufipes (Köcherfliege)

PHYTOBENTHOS

Trettach - Restwasserstrecke geplant, 23.03.2023

Makroskopischer Befund:

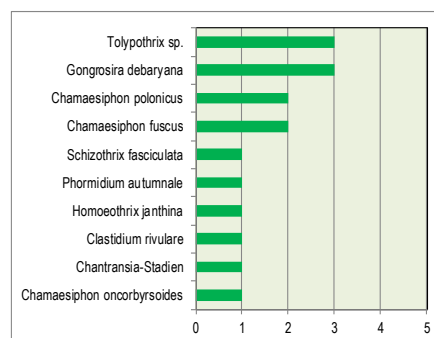
Gesamttaxazahl Algen: 70
 Gesamtdeckung Algen [%]: 20
 Mittlere Schichtdicke Algen [mm]: 1,0

relative Anteile der makroskopisch erkennbaren Lager [%]:

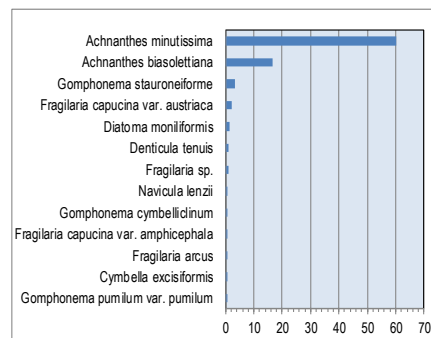
Deckung	Wuchstyp	Art(en)
5-7%	hellgrüner, ca 2 mm dicker, weicher Belag auf großen Steinen	gestielte Kieselalgen
5-7%	rostroter, dünner Belag auf großen Ufersteinen in Spritzwasserzone	<i>Chamaesiphon polonicus</i> , <i>Chamaesiphon fuscus</i> , <i>Tolypothrix</i> sp., <i>Phormidium autumnale</i> , Kieselalgen
2-3%	grüner, dünn-schichtiger Belag	<i>Gongrosira debaryana</i>
1%	schwärzliche, mm ² -große Flecken	<i>Chamaesiphon fuscus</i> , <i>Chamaesiphon polonicus</i>
1%	graugrüne bis dunkelgrüne Pustel	<i>Tolypothrix</i> sp.

Artendominanzen:

Phytobenthos exkl. Diatomeen (Häufigkeitsklassen 1-5)



Diatomeen (% relative Häufigkeit)



1 = mikr. selten, 2 = mikr. häufig, 3 = makr. selten od. mikr. massenhaft, 4 = häufig (Deckung 5-33 %), 5 = massenhaft (Deckung >33 %)

Indices/ökologischer Zustand/Potential:

Diatomeen	
Index Diatomeen	0,815
Summe Referenzarten	87,161
Abundanzsumme RefArten	0,872
Trophie-Index	1,173
Modul Trophie	0,758
Saprobie-Index	1,485
Modul Saprobie	0,827
Rote Liste Index	0,241
Bewertung Diatomeen	1

Phytobenthos	
Bew. Phytobenthos (dez)	1,441
Index Phytobenthos	0,708
Bewertungsindex	41,667
Anzahl eingestufte Taxa	7
Summe der quadr. Häufigkeiten eingestufte Taxa	18
Bewertung Phytobenthos	1

Gesamtbewertung	
Index Diatomeen	0,815
Klasse Diatomeen	1
Index Phytobenthos	0,708
Klasse Phytobenthos	1
M-PB-Index	0,761
Zustands/Potentialklasse	1

Zusammenfassende Beschreibung:

Da Algenbelege nur im Bereich der beiden Ufer auftreten, ist die Algendeckung mit geschätzten 20 % gering. Mit 70 bestimm-
baren Taxa liegt jedoch eine sehr diverse Phytobenthoszönose vor. Die Nicht-Kieselalgen (PoD) sind mit 10 Taxa nur mäßig
artenreich vertreten. Mit *Cladidium rivulare* kommt eine sensible und für den vorliegenden Fließgewässertyp charakteristische
Art vor. Zusätzlich treten mit *Chamaesiphon oncochrysoideus*, *Chamaesiphon polonicus*, *Gongrosira debaryana* u. *Phormidium*
autumnale mehrere für Bergbäche typische, jedoch weniger sensible Taxa auf. Als Störzeiger der Kategorie C sind die mit
geringer Abundanz vorkommenden *Chantransia*-Stadien und die Blaualge *Homoeothrix janthina* eingestuft.
Die mit 60 Taxa sehr artenreiche Kieselalgenzönose wird von den beiden für karbonatisch geprägte Fließgewässer typischen
Arten *Achnanthes minutissima* und *Achnanthes biasolettiana* var. *biasolettiana* dominiert, welche zusammen einen relativen
Anteil von 76,49 % an der Gesamt-abundanz erreichen. Eine nennenswerte Häufigkeit bilden die gegenüber Nährstoffbelastung
besonders sensiblen Arten *Fragilaria capucina* var. *austriaca* und *Gomphonema stauroneiforme* oder die verschmutzungsan-
zeigende Art *Diatoma moniliformis* ssp. *moniliformis* aus.
Der für die Bewertung der Diatomeen berechnete Referenzartenindex verweist mit 87,161 auf einen sehr hohen Natürlichkeits-
grad der Kieselalgenzönose. Der Trophie-index (1,173) und der Saprobien-Index (1,485) zeigen keine maßgebliche Belastung
durch Nährstoffe bzw. keine maßgebliche organische Verschmutzung.
Insgesamt betrachtet wird die in der aktuellen Restwasserstrecke angetroffene Phytobenthoszönose in den sehr guten
ökologischen Zustand (Zustandsklasse 1) eingestuft.

Makrozoobenthos		Trettach - Restwasserstrecke geplant																																																																															
Fließgewässertyp: 1.1. Bäche der Kalkalpen		Ökologischer Zustand (Zustandsklasse):																																																																															
Verteilung der Großgruppen, Diversität und Struktur		Gut (2)																																																																															
<div><div><div>Verteilung Großgruppen [%]</div><div></div></div><div><div>Individuen/m²: 761</div><div>Gesamttaxa: 39</div><div>Shannon-Wiener-Index: 2,723</div><div>Eveness: 0,743</div><div>Margalef-Index: 5,728</div><div>Anteil Individuen EPT-Taxa [%]: 51,75</div></div></div>		<div><div>Artendominanz</div><div><table><thead><tr><th>Species</th><th>Abundanz [%]</th></tr></thead><tbody><tr><td>Prosimulium sp. juv.</td><td>21,76</td></tr><tr><td>Prosimulium rufipes</td><td>16,71</td></tr><tr><td>Rhithrogena alpestris-Gr. juv.</td><td>9,78</td></tr><tr><td>Rhithrogena sp. juv.</td><td>7,88</td></tr><tr><td>Nemouridae Gen. sp. juv.</td><td>6,31</td></tr><tr><td>Leuctra sp.</td><td>5,68</td></tr><tr><td>Baetis sp. juv.</td><td>5,05</td></tr><tr><td>Baetis alpinus. Gr.</td><td>3,47</td></tr><tr><td>Heptageniidae Gen. sp.</td><td>3,15</td></tr><tr><td>Simulium cf. monticola</td><td>2,84</td></tr><tr><td>Rhithrogena endenensis/puthzi</td><td>2,21</td></tr><tr><td>Simulium sp. juv.</td><td>1,58</td></tr><tr><td>Rhithrogena hybrida-Gr. juv.</td><td>1,26</td></tr><tr><td>Baetis rhodani</td><td>0,95</td></tr><tr><td>Perla grandis</td><td>0,95</td></tr><tr><td>Protonemura sp. juv.</td><td>0,95</td></tr><tr><td>Hexatoma sp. juv.</td><td>0,95</td></tr><tr><td>Capnia/Leuctra sp.</td><td>0,63</td></tr><tr><td>Glossosoma cf. boltoni juv.</td><td>0,63</td></tr></tbody></table></div></div>		Species	Abundanz [%]	Prosimulium sp. juv.	21,76	Prosimulium rufipes	16,71	Rhithrogena alpestris-Gr. juv.	9,78	Rhithrogena sp. juv.	7,88	Nemouridae Gen. sp. juv.	6,31	Leuctra sp.	5,68	Baetis sp. juv.	5,05	Baetis alpinus. Gr.	3,47	Heptageniidae Gen. sp.	3,15	Simulium cf. monticola	2,84	Rhithrogena endenensis/puthzi	2,21	Simulium sp. juv.	1,58	Rhithrogena hybrida-Gr. juv.	1,26	Baetis rhodani	0,95	Perla grandis	0,95	Protonemura sp. juv.	0,95	Hexatoma sp. juv.	0,95	Capnia/Leuctra sp.	0,63	Glossosoma cf. boltoni juv.	0,63																																						
Species	Abundanz [%]																																																																																
Prosimulium sp. juv.	21,76																																																																																
Prosimulium rufipes	16,71																																																																																
Rhithrogena alpestris-Gr. juv.	9,78																																																																																
Rhithrogena sp. juv.	7,88																																																																																
Nemouridae Gen. sp. juv.	6,31																																																																																
Leuctra sp.	5,68																																																																																
Baetis sp. juv.	5,05																																																																																
Baetis alpinus. Gr.	3,47																																																																																
Heptageniidae Gen. sp.	3,15																																																																																
Simulium cf. monticola	2,84																																																																																
Rhithrogena endenensis/puthzi	2,21																																																																																
Simulium sp. juv.	1,58																																																																																
Rhithrogena hybrida-Gr. juv.	1,26																																																																																
Baetis rhodani	0,95																																																																																
Perla grandis	0,95																																																																																
Protonemura sp. juv.	0,95																																																																																
Hexatoma sp. juv.	0,95																																																																																
Capnia/Leuctra sp.	0,63																																																																																
Glossosoma cf. boltoni juv.	0,63																																																																																
<div><div>Allgemeine Degradation (Ergebnis nicht gesichert)</div><div><div>Fauna-Index (Typ 1.1): 1,222</div><div>Rheo-Index: 1,000</div><div>EPT [%] (HK): 59,756</div></div></div>		<div><div>Dominanzklassen:</div><div><1 % = subrezedent, 1-2 % = rezedent, 2-5% = subdominant, 5-10% = dominant, >10% = eudominant</div></div>																																																																															
<div><div>Saprobielle Indikation (Ergebnis gesichert)</div><div>Deutscher Saprobienindex (n.V.): 1,185</div><div></div></div>		<div><div>Taxaliste mit Angabe der Häufigkeiten [Ind/m²]</div><div><div>Eintagsfliegen (Ephemeroptera)</div><div><table><tbody><tr><td>Baetis alpinus. Gr.</td><td>26</td></tr><tr><td>Baetis alpinus</td><td>2</td></tr><tr><td>Baetis rhodani</td><td>7</td></tr><tr><td>Baetis sp. juv.</td><td>38</td></tr><tr><td>Heptageniidae Gen. sp.</td><td>24</td></tr><tr><td>Rhithrogena hybrida-Gr. juv.</td><td>10</td></tr><tr><td>Rhithrogena alpestris-Gr. juv.</td><td>74</td></tr><tr><td>Rhithrogena sp. juv.</td><td>60</td></tr><tr><td>Rhithrogena endenensis/puthzi</td><td>17</td></tr></tbody></table></div><div>Zuckmücken (Chironomidae)</div><div><table><tbody><tr><td>Orthocladus frigidus</td><td>2</td></tr><tr><td>Tvetenia bavarica juv.</td><td>2</td></tr><tr><td>Tvetenia sp.juv.</td><td>2</td></tr><tr><td>Orthocladinae Gen. sp. juv.</td><td>5</td></tr></tbody></table></div><div>Kriebelmücken (Simuliidae)</div><div><table><tbody><tr><td>Prosimulium rufipes</td><td>127</td></tr><tr><td>Prosimulium sp. juv.</td><td>166</td></tr><tr><td>Simulium sp. juv.</td><td>12</td></tr><tr><td>Simulium cf. monticola</td><td>22</td></tr></tbody></table></div></div><div><div>Steinfliegen (Plecoptera)</div><div><table><tbody><tr><td>Amphinemura sp. juv.</td><td>2</td></tr><tr><td>Brachyptera risi</td><td>2</td></tr><tr><td>Capnia/Leuctra sp.</td><td>5</td></tr><tr><td>Isoperla sp.</td><td>7</td></tr><tr><td>Leuctra sp.</td><td>43</td></tr><tr><td>Nemoura sp.</td><td>2</td></tr><tr><td>Nemouridae Gen. sp. juv.</td><td>48</td></tr><tr><td>Perla grandis</td><td>7</td></tr><tr><td>Protonemura sp. juv.</td><td>7</td></tr><tr><td>Rhabdiopteryx alpina</td><td>2</td></tr></tbody></table></div><div>restl. Zweiflügler (Diptera)</div><div><table><tbody><tr><td>Dicranota sp. juv.</td><td>2</td></tr><tr><td>Empididae Gen. sp. juv.</td><td>5</td></tr><tr><td>Hexatoma sp. juv.</td><td>7</td></tr><tr><td>Liponeura sp.</td><td>2</td></tr><tr><td>Liponeura cinerascens minor</td><td>2</td></tr><tr><td>Tipula sp.</td><td>5</td></tr></tbody></table></div><div>Wenigborster (Oligochaeta)</div><div><table><tbody><tr><td>Lumbricidae Gen. sp. juv.</td><td>2</td></tr></tbody></table></div></div><div><div>Köcherfliegen (Trichoptera)</div><div><table><tbody><tr><td>Drusus discolor</td><td>2</td></tr><tr><td>Glossosoma cf. boltoni juv.</td><td>5</td></tr><tr><td>Rhyacophila sp. juv.</td><td>2</td></tr></tbody></table></div><div>restliche Taxa</div><div><table><tbody><tr><td>Elmidae Gen. sp.</td><td>2</td></tr><tr><td>Limnius sp.</td><td>2</td></tr></tbody></table></div></div></div>		Baetis alpinus. Gr.	26	Baetis alpinus	2	Baetis rhodani	7	Baetis sp. juv.	38	Heptageniidae Gen. sp.	24	Rhithrogena hybrida-Gr. juv.	10	Rhithrogena alpestris-Gr. juv.	74	Rhithrogena sp. juv.	60	Rhithrogena endenensis/puthzi	17	Orthocladus frigidus	2	Tvetenia bavarica juv.	2	Tvetenia sp.juv.	2	Orthocladinae Gen. sp. juv.	5	Prosimulium rufipes	127	Prosimulium sp. juv.	166	Simulium sp. juv.	12	Simulium cf. monticola	22	Amphinemura sp. juv.	2	Brachyptera risi	2	Capnia/Leuctra sp.	5	Isoperla sp.	7	Leuctra sp.	43	Nemoura sp.	2	Nemouridae Gen. sp. juv.	48	Perla grandis	7	Protonemura sp. juv.	7	Rhabdiopteryx alpina	2	Dicranota sp. juv.	2	Empididae Gen. sp. juv.	5	Hexatoma sp. juv.	7	Liponeura sp.	2	Liponeura cinerascens minor	2	Tipula sp.	5	Lumbricidae Gen. sp. juv.	2	Drusus discolor	2	Glossosoma cf. boltoni juv.	5	Rhyacophila sp. juv.	2	Elmidae Gen. sp.	2	Limnius sp.	2
Baetis alpinus. Gr.	26																																																																																
Baetis alpinus	2																																																																																
Baetis rhodani	7																																																																																
Baetis sp. juv.	38																																																																																
Heptageniidae Gen. sp.	24																																																																																
Rhithrogena hybrida-Gr. juv.	10																																																																																
Rhithrogena alpestris-Gr. juv.	74																																																																																
Rhithrogena sp. juv.	60																																																																																
Rhithrogena endenensis/puthzi	17																																																																																
Orthocladus frigidus	2																																																																																
Tvetenia bavarica juv.	2																																																																																
Tvetenia sp.juv.	2																																																																																
Orthocladinae Gen. sp. juv.	5																																																																																
Prosimulium rufipes	127																																																																																
Prosimulium sp. juv.	166																																																																																
Simulium sp. juv.	12																																																																																
Simulium cf. monticola	22																																																																																
Amphinemura sp. juv.	2																																																																																
Brachyptera risi	2																																																																																
Capnia/Leuctra sp.	5																																																																																
Isoperla sp.	7																																																																																
Leuctra sp.	43																																																																																
Nemoura sp.	2																																																																																
Nemouridae Gen. sp. juv.	48																																																																																
Perla grandis	7																																																																																
Protonemura sp. juv.	7																																																																																
Rhabdiopteryx alpina	2																																																																																
Dicranota sp. juv.	2																																																																																
Empididae Gen. sp. juv.	5																																																																																
Hexatoma sp. juv.	7																																																																																
Liponeura sp.	2																																																																																
Liponeura cinerascens minor	2																																																																																
Tipula sp.	5																																																																																
Lumbricidae Gen. sp. juv.	2																																																																																
Drusus discolor	2																																																																																
Glossosoma cf. boltoni juv.	5																																																																																
Rhyacophila sp. juv.	2																																																																																
Elmidae Gen. sp.	2																																																																																
Limnius sp.	2																																																																																
<div><div>Funktionelle Ernährungstypen</div><div></div></div>		<div><div>Zusammenfassung</div><div><table><tbody><tr><td>ZKL</td><td>0,82</td></tr><tr><td>DET</td><td>1,21</td></tr><tr><td>WEI</td><td>3,60</td></tr><tr><td>aFIL</td><td>0,00</td></tr><tr><td>pFIL</td><td>3,99</td></tr><tr><td>XYL</td><td>0,00</td></tr><tr><td>RÄU</td><td>0,38</td></tr><tr><td>ZST</td><td>0,00</td></tr><tr><td>PAR</td><td>0,00</td></tr><tr><td>AND</td><td>0,00</td></tr></tbody></table></div></div>		ZKL	0,82	DET	1,21	WEI	3,60	aFIL	0,00	pFIL	3,99	XYL	0,00	RÄU	0,38	ZST	0,00	PAR	0,00	AND	0,00																																																										
ZKL	0,82																																																																																
DET	1,21																																																																																
WEI	3,60																																																																																
aFIL	0,00																																																																																
pFIL	3,99																																																																																
XYL	0,00																																																																																
RÄU	0,38																																																																																
ZST	0,00																																																																																
PAR	0,00																																																																																
AND	0,00																																																																																
<div><div>Kurzzusammenfassung</div><div>Mit 39 Taxa siedelt in der Trettach eine nur mäßig artenreiche Makrozoobenthoszönose und die Besiedlungsdichte ist mit 761 Individuen/m² gering. Als häufigstes Taxon treten unterschiedliche Entwicklungsstadien der Kriebelmückengattung Prosimulium sp. mit der an sehr saubere Gewässer verhältnisse angepassten Art Prosimulium rufipes auf. Da bei den EPT-Taxa keine Art eine höhere Individuenanzahl erreicht, ist der Anteil dieser für Oberläufe von Berg- und Gebirgsbächen charakteristischen Arten an der Gesamtartabundanz mit 52 % nur mäßig hoch. Die Verteilung der Valenzen für die biozönotischen Gewässerregionen weist den untersuchten Trettachabschnitt als Epirithral (obere Forellenregion) aus. Die Verteilung der funktionellen Ernährungstypen, es dominieren die passiven Filtrierer vor den Weidegängern deutet auf ein gewisses Defizit hin, was sich in einem niedrigen RETI-Wert von 0,46 niederschlägt. Der dt. Saprobitäts-Index (n.V.) weist mit einem Wert von 1,185 auf eine sehr geringe Verschmutzung durch organische Stoffe hin. Das Modul "Saprobie" wird mit sehr gut bewertet.</div><div>Für das Modul "Allgemeine Degradation" wird der gute Zustand angegeben (ungesichert). Für den Metric Fauna-Index Typ 1.1 liegt bei einem Wert von 1,22 der gute Zustand vor. Diese gilt auch für den Metric EPT [%](HK) der mit 59,76 berechnet wird. Der Rheoindex entspricht mit dem Höchstwert 1,00 dem sehr guten Zustand. Der ökologische Zustand für die in diesem Bachabschnitt angetroffene Makrozoobenthoszönose wird auf Basis des Bewertungsergebnisses für das Modul "Saprobie" und des Moduls "Allgemeine Degradation" mit "Gut" (Zustandsklasse 2) angegeben.</div></div>																																																																																	

5.4.2 Fische

5.4.2.1 Allgemeine Daten zu den Befischungsstrecken

5.4.2.1.1 Fischereirevier und Fischereiausübungsberechtigter

Das Fischereirevier an der projektrelevanten Gewässerstrecke der Trettach im Flusswasserkörper FWK 1_F003 (*Trettach von Christlesee bis Mündung*) erstreckt sich zwischen den Flurnummern 3212 und 2734/110.

Tabelle 15: Übersicht des Fischereiausübungsberechtigten

GKZ	Gewässer	Fischereiberechtigter	Adresse	PLZ	Gemeinde
1142296	Trettach	Armin Weitenauer	Pfarrstraße 10	D-87561	Oberstdorf

5.4.2.1.2 Fischlebensraum und Fischregion

Die Trettach ist von ihrem Ursprung bis zur Mündung in die Iller gemäß OGewV der Fischregion **Salmoniden-Rhithral (Sa-ER)** zugewiesen. Laut der Liste der fischfaunistischen Referenzarten der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) werden die Bachforelle (50 %) und die Koppe (49 %) als Leitarten sowie die Erlitze (1 %) als Begleitart angegeben.

5.4.2.1.3 Hydromorphologische Beschreibung und Stammdaten der Befischungsstrecke

Für die Erhebung des fischökologischen Zustandes wurde an einer Stelle in der geplanten Ausleitungsstrecke der Trettach eine Befischung durchgeführt.

Die Befischungsstrecke befindet sich bachaufwärts der *Alpe Oberau* oberhalb einer Brücke zwischen Flkm 6,720 und Flkm 6,820. Aufgrund der durchschnittlich benetzten Gewässerbreite ergab sich eine Befischungsstrecke von 100 m.

Die Befischungsstrecke ist durch einen begradigten und beidseitig verbauten Gewässerverlauf und regelmäßig vorkommenden künstlichen Abstürzen geprägt. Beidseitig ist ein schmaler Uferbegleitsaum ausgebildet der das Gewässer nur randlich etwas beschattet. Die Ufersicherung bietet durch Nischen abschnittsweise Deckungsmöglichkeiten für Fische. Das Sohlsubstrat setzt sich hauptsächlich aus meso- bis makrolithalen Korngrößen zusammen.



Abbildung 19: Lage der Befischungsstrecke an der Trettach (Quelle: LfU - UmweltAtlas, 2023)

Tabelle 16: Stammdaten der Befischungsstrecke an der Trettach

Befischungsstrecke			
Datum	20.09.2023	Befischungsstrecke [m]	100
Gewässername	Trettach	Ø Gewässerbreite [m]	15
Flusswasserkörper	1_F003	Ø benetzte Breite [m]	5
Bioregion	Kalkhochalpen	Mittelwasserbreite [m]	6
Fischregion	Epirhithral*	Gewässertiefe min [m]	0,1
UTM32 (Ost)	598123.21	Gewässertiefe max [m]	0,9
UTM32 (Nord)	5247523.48	Ø Tiefe [m]	0,2
Fluss-km von	6,72	Ø Gefälle [%]	~2
Fluss-km bis	6,82	Wassertemperatur [°C]	9,3
Seehöhe [m ü.A.]	895 m	Leitfähigkeit [µS/cm]	295
Belastungscharakter	Verbauung	pH	-
Fischlebensraum	Natürlich	Geschiebebeeinträchtigung	stark beeinträchtigt
Leitfischarten	Bachforelle	Anzahl der Anoden	2
Begleitfischarten	Koppe	Anzahl der Durchgänge	2

*...entspricht dem Fischgewässertyp Sa-ER

5.4.3 Fangergebnis

In der Befischungsstrecke wurden insgesamt 32 Bachforellen gefangen. Die Gesamtbiomasse beträgt 19,9 kg/ha.

Tabelle 17: Fangergebnis Befischungsstrecke

Art	Anzahl Fische		Individuen- dichte [Ind/ha]	Biomasse [kg/ha]	Alters- struktur
	DG 1	DG 2			
Bachforelle	22	10	672,2	19,9	3

5.4.4 Artenzusammensetzung

Die Artenzusammensetzung und Gilden wurden mit dem **guten Zustand (Zustandsklasse 1,7)** bewertet, da bei der Befischung nur die Bachforelle (*Samo trutta fario*) als Leitart eines Epirhitralsgewässers nachgewiesen wurde. Die Koppe (*Cottus gobio*), die als seltene Begleitart eingestuft wird, wurde nicht nachgewiesen.

5.4.5 Fischregionsindex

Der aus den Befischungsergebnissen berechnete Fischregionsindex weicht nicht vom Leitbild ab, wodurch sich für diese Gewässerstrecke anhand dieses Parameters der **sehr gute Zustand (Zustandsklasse 1)** ergibt.

5.4.6 Altersstruktur

Bei der Bestandserhebung wurden gesamt 32 Bachforellen gefischt. Dabei wurden mehrere Jungfische (0+) und subadulte Exemplare nachgewiesen. Adulte Fische, die in dieser Höhenlage Größen über 30 cm jedenfalls erreichen können, wurde dagegen nur mit wenigen Einzelfischen in den Größenklassen 20 cm bis 24 cm erfasst.

Die Altersstruktur der Population im Befischungsabschnitt wurde trotz des Nachweises von Jungfischen aus natürlicher Reproduktion, aufgrund gesamt geringen Bestandes und des Fehlens großer Exemplare mit **Mäßig (Zustandsklasse 3)** bewertet.

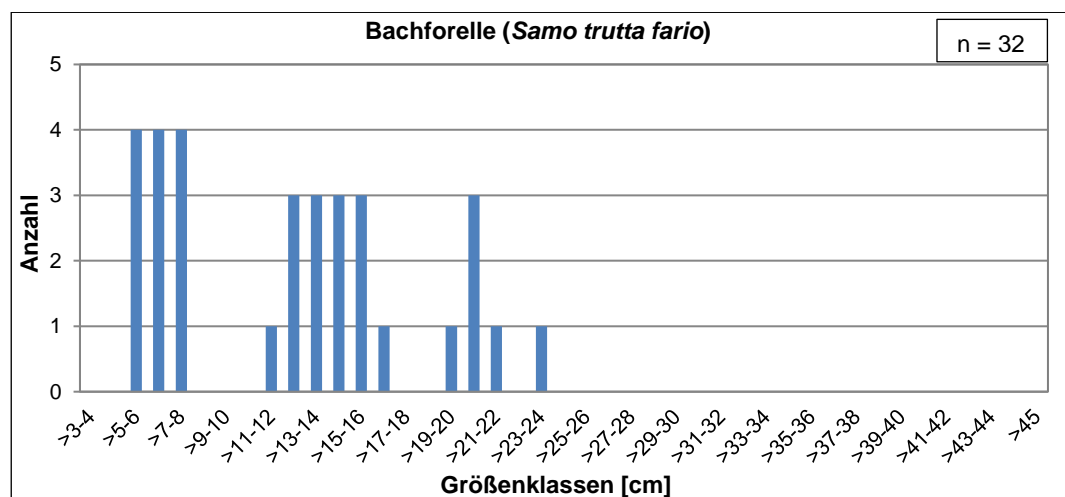


Abbildung 20: Häufigkeitsdiagramm der Größenklassen der Bachforelle in der Befischungsstrecke

5.4.7 Biomasse und Ernährungszustand

In der Befischungsstrecke wurde eine Biomasse von 19,9 kg/ha bei einer Abundanz von 672 Ind./ha nachgewiesen.

Der Ernährungszustand der Bachforellenpopulation liegt mit einem mittleren Konditionsfaktor von 1,0 im mittleren Bereich der angegebenen Größenordnung von (0,9 - 1,1). Durch das Fehlen adulter Bachforellen handelt es sich gesamt um ein wenig ertragreiches Fischgewässer.

5.4.8 Fotodokumentation der Befischung



Befischungstrecke



Junge Bachforellen

Abbildung 21: Fotodokumentation der Befischung an der Trettach (ITS Scheiber ZT GmbH, 2023)

5.5 Zusammenfassende Beurteilung der Benthosgesellschaften

5.5.1 Phytobenthos

5.5.1.1 Allgemein

Zum Zeitpunkt der Probenentnahme wird in der Trettach eine geringe, auf 20 % geschätzte Algendeckung beobachtet. Wenige, räumlich begrenzte Lager treten fast ausschließlich auf großen Steinen im Uferbereich auf, während in Bachmitte mit Ausnahme eines sehr spärlichen Bewuchses durch Kieselalgen, keine makroskopisch erkennbaren Algenlager angesprochen werden können. Die durchschnittliche Schichtdicke wird auf weniger als 1 mm geschätzt, sodass für den untersuchten Bachabschnitt von einer sehr geringen Algenbiomasse ausgegangen werden kann. Die in der Trettach nachgewiesene Phytobenthoszönose zeichnet sich mit insgesamt 70 bestimmbaren Algentaxa als sehr artenreich aus. Die Nicht-Kieselalgen (PoD) sind mit 10 Arten, darunter 8 Blaualgen und je einer Rot- bzw. Grünalge, gut vertreten. Auch die für einen karbonatisch geprägten Bergbach typischen Taxa, die sogenannten Referenzarten, kommen mit 34 Taxa, das sind 49% Anteil an der Gesamttaxazahl, ausreichend artenreich vor. Mehrere der bestimmten Kieselalgen sind in den Roten Listen Deutschlands erfasst. So wird für *Achnanthes calidonica*, *Cymbella lancettula*, *Navicula praeterita* und *Navicula strömii* von einer Gefährdung (3) und für *Achnanthes trinoides*, *Brachysira liliana* und *Gomphonema stauroneiforme* sogar von einer starken Gefährdung (2) ausgegangen. Eine Gefährdung unbekannten Ausmaßes (G) liegt für *Fragilaria capucina* var. *austriaca*, *Gomphonema occultum* und *Navicula exilis* vor.

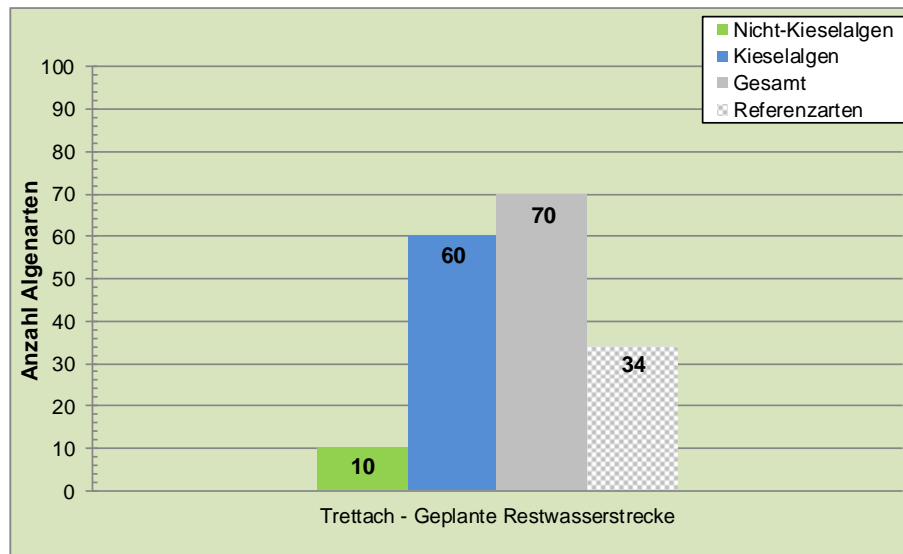


Abbildung 22: Anzahl Algenarten (Nicht-Kieselalgen, Kieselalgen, Gesamtanzahl, Referenzarten)

5.5.1.2 Artenzusammensetzung und Häufigkeitsverteilung

Bei den Nicht-Kieselalgen erreicht kein Taxon eine größere Häufigkeit, ganz im Gegenteil kommen viele der nachgewiesenen Arten mit nur äußerst geringer Abundanz vor. Hierzu zählt die als sensibel eingestufte und für den vorliegenden Gewässertyp charakteristische Blaualge *Clastidium rivulare* oder die weniger sensiblen Arten *Chamaesiphon oncobyrsoides* und *Phormidium autumnale*, welche mikroskopisch selten (Häufigkeitsklasse 1) gefunden werden. Etwas häufiger kommen die Blaualgen *Chamaesiphon fuscus* und *Chamaesiphon polonicus* (HKI. 2) oder die Grünalge *Gongrosira debaryana* und die nicht auf Artniveau bestimmte Blaualge *Tolypothrix* sp. (HKI. 3) vor. Auch die als Störanzeiger eingestuften Taxa *Homoeothrix janthina* und juvenile Rotalgen, sogenannte *Chantransia*-Stadien, sind sehr selten.

Die Kieselalgenzönose wird von *Achnanthes minutissima* und *Achnanthes bisaolettina* var. *bisaolettiana* dominiert. Die gegenüber organischer Verschmutzung etwas toleranteren Referenzarten erreichen relative Häufigkeitsanteile von 60 % und 16 %. Mehrere weitere für Karbonatbäche typische Formen erreichen wie *Fragilaria capucina* var. *austriaca* und *Denticula tenuis* nennenswerte Häufigkeiten oder werden wie *Navicula lenzii*, *Fragilaria capucina* var. *amphicephala*, *Fragilaria arcus* *Gomphonema pumilum* var. *pumilum* oder *Gomphonema lateripunctatum* mit zumindest mehreren Individuen bei der makroskopischen Bearbeitung der Kieselalgenprobe nachgewiesen. Mit *Gomphonema stauroneiforme* (3,5 %) ist eine gegenüber Nährstoffbelastung sehr sensible Kieselalge gut vertreten.

5.5.1.3 Belastungssituation

Der als Maß für die Belastung durch Nährstoffe herangezogene Trophieindex indiziert mit einem berechneten Wert von 1,173 eine sehr geringe Nährstoffbelastung und somit oligotrophe Verhältnisse. Der Saprobitäts-index, dieser gilt als Maß für die Verschmutzung durch organische Stoffe, indiziert mit 1,485 eine geringe (oligo-/β-mesosaprobe) organische Verschmutzung, was Gewässergüteklasse I-II entspricht.

5.5.1.4 Ökologischer Zustand Phytobenthos

Die mit 70 bestimmbaren Taxa sehr artenreiche Phytobenthoszönose setzt sich zu einem Großteil aus für den untersuchten Bachtyp „Typ 1.1 – Bäche der Kalkalpen“ charakteristischen Taxa zusammen. Diese sogenannten Referenzarten, es handelt sich dabei fast ausschließlich um allgemeine Referenzarten, erreichen 49 % relativen Anteil an der Gesamtartenzahl. Sie reagieren wie eine Reihe weiterer, mit meist nur geringer Abundanz nachgewiesene Arten sensibel oder eher sensibel auf Nährstoffbelastung und/oder organische Verschmutzung. Verschmutzungs- bzw. belastungstolerante Taxa sind hingegen selten.

Die Bewertung des ökologischen Zustandes erfolgt für die in der Trettach untersuchte Phytobenthoszönose in den sehr guten ökologischen Zustand (Zustandsklasse 1). Als Basis für die Bewertung wurden die Module „Diatomeen“ (Kieselalgen) und „Phytobenthos ohne Diatomeen“ (hierbei werden alle übrigen Algen, die sogenannten Nicht-Kieselalgen bewertet) herangezogen. Beide Module werden, da keine maßgeblichen Defizite hinsichtlich Artenzusammensetzung, Häufigkeitsverteilung der einzelnen Arten, Nährstoffbelastung und organischer Verschmutzung vorliegen mit sehr gut bewertet.

Tabelle 18: Zusammenfassung der phytobenthischen Indizierungen

Ökoregion: Alpen	Trettach
Fließgewässertyp: 1.1 Bäche der Kalkalpen	Geplante RWS
Gezählte Kieselalgenindividuen pro Probe:	553
Algendeckungsgrad [%]:	20
mittlere Schichtdicke [mm]:	1,0
Taxazahl Nicht-Kieselalgen:	10
Taxazahl Kieselalgen:	60
Gesamttaxazahl Algen:	70
Trophie-Index	1,173
Modul Trophieindex M_T	0,758
Saprobie-Index	1,485
Modul Saprobieindex	0,827
Abundanz Referenzarten	87,161
Modul Abundanzsumme Referenzarten M_{ASR}	0,872
Diatomeenindex Fließgewässer D_{FG}	0,815
Modul Phytobenthosbewertung M_{PH}	0,708
Bewertung Makrophyten:	nicht bewertet
Makrophyten-Phytobenthos-Index MP_{FG}	0,761
Zustands-/Potentialklasse	Sehr gut (1)

5.5.2 Makrozoobenthos

5.5.2.1 Allgemein

In der in der Trettach in der geplanten Ausleitungsstrecke liegenden Untersuchungsstelle wird eine mit 39 Taxa durchschnittlich artenreiche Makrozoobenthoszönose angetroffen. Die für Oberläufe von Bergbächen charakteristischen EP-Taxa weisen dabei mit 9 (Eintagsfliegen) und 10 (Steinfliegen) Taxa die größte Artenvielfalt auf, während die Köcherfliegen und die Zuckmücken mit 3 bzw. 4 Taxa ein deutliches Artendefizit aufweisen. Die Kriebelmücken sind mit 4, die unter „restliche Zweiflügler“ zusammengefassten Dipteren-Taxa mit 6 und die unter „restliche Taxa“ zusammengefassten Arten mit 2 Taxa vertreten. Auf die Wenigborster entfällt 1 Taxon. Die Besiedelungsdichte ist auch unter Berücksichtigung der starken Geschiebeführung in der Trettach mit nur 761 Individuen/m² gering.

5.5.2.2 Artenzusammensetzung und -dominanz

Die Benthosfauna setzt sich überwiegend aus für Bergbäche charakteristischen kaltstenothermen Arten mit rheophiler bis rheobionter Strömungspräferenz zusammen. Dies trifft auf die eudominant vorkommenden Taxa *Prosimulium rufipes*, *Prosimulium* sp. und *Rhithrogena alpestris*-Gr. ebenso zu wie auf viele weitere Taxa, welche im Gewässer mit sehr geringer bis maximal nennenswerter Häufigkeit vorgefunden werden. Hierbei sind vor allem die Eintagsfliegen *Baetis* (*Baetis*) *alpinus*, *Baetis* (*Rhodobaetis*) *rhodani* und *Rhithrogena endenensis/puthzi*, die Steinfliegen *Brachyptera risi*, *Isoperla* sp., *Perla grandis*, *Protonemura* sp. und *Rhabdiopteryx alpina*, die Köcherfliegen *Drusus discolor* und *Rhyacophila* sp. oder die Lidmückenart *Liponeura cinerascens minor* zu nennen.

5.5.2.3 Verteilungen der Großgruppen, der biozönotischen Gewässerregionen und der funktionellen Ernährungstypen

Die Großgruppenverteilung zeigt eine Dominanz der Kriebelmücken, welche mit einem relativen Anteil an der Gesamtabundanz von 43 % vor den Eintagsfliegen (34 %) und den Steinfliegen 16 %) liegen. Auf die restlichen Zweiflügler entfallen 3 %. Am auffälligsten ist die mit nur 11 Larven/m² äußerst geringe Individuendichte der Zuckmücken, welche damit einen geringen Anteil von knapp 1 % ausmachen. Alle übrigen Gruppen erhalten Anteile von deutlich unter 1 %. Der nur mäßig hohe Anteil der EPT-Taxa liegt mit 52 % gerade noch in einem für den untersuchten Gewässertyp zu erwartenden Größenbereich und ist auf die hohe Individuendichte der Kriebelmücken zurückzuführen.

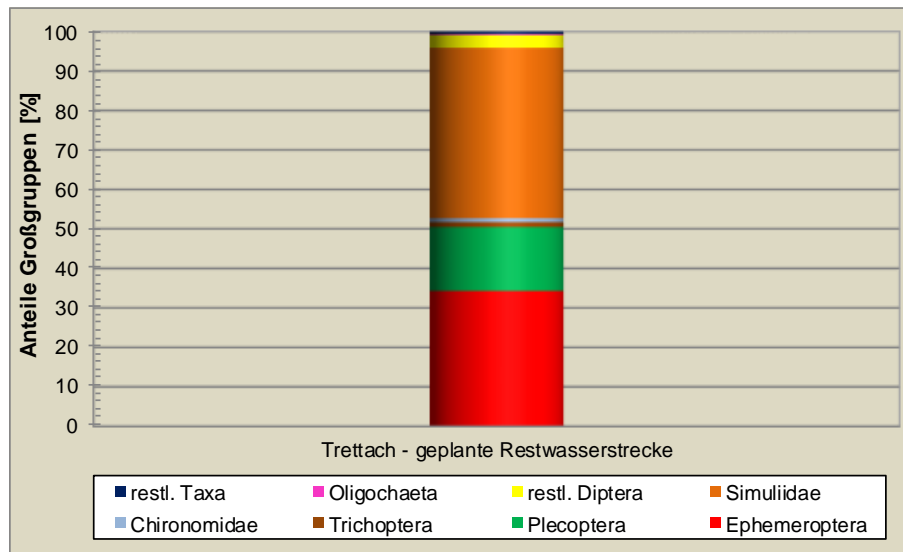


Abbildung 23: Anteile der Großgruppen an der Gesamtabundanz [%]

Die Verteilung der biozönotischen Gewässerregionen zeigt mit 41 % Anteil leitbildkonform eine ausgeprägte Dominanz des Epirhithral (obere Forellenregion). Hypokrenal (Quellbachregion) und Metarhithral (untere Forellenregion) sind mit Anteilen von 18 % und 21 % noch gut vertreten.

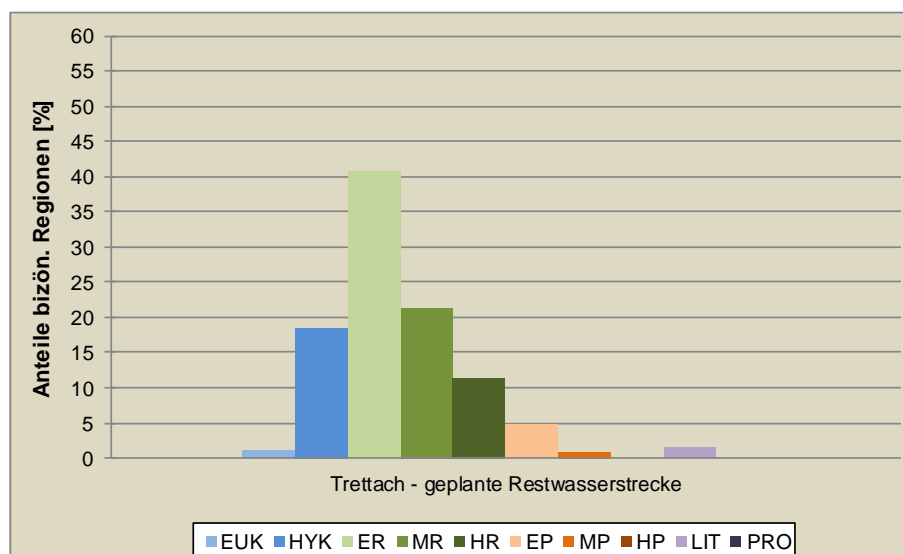


Abbildung 24: Anteile der biozönotischen Gewässerregionen [%]

Bei den funktionellen Ernährungstypen dominieren die passiven Filtrierer und die Weidegänger, welche 40 % bzw. 36 % der Ernährungstypen ausmachen. Die Zerkleinerer und die Detritusfresser erreichen Anteile von 8 % und 12 % und die Räuber sind mit 4 % vertreten. Der hohe Anteil der passiven Filtrierer ist auf das abundante Auftreten der Kriebelmücken zurückzuführen.

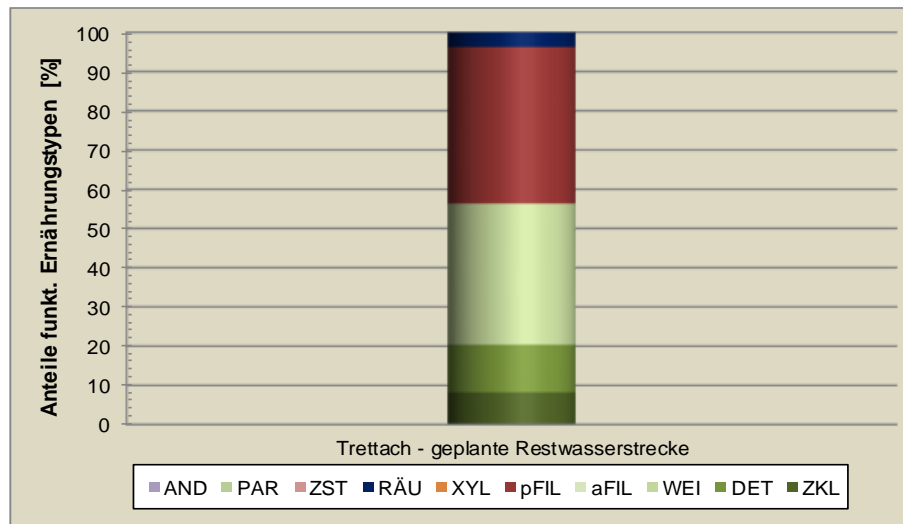


Abbildung 25: Anteile der funktionellen Ernährungstypen [%]

5.5.2.4 Belastungssituation

Die meisten der für die Berechnung des Saprobien-index herangezogenen Taxa reagieren wie die Kriebelmücke *Prosimulium rufipes*, die Eintagsfliege *Baetis* (*Baetis*) *alpinus*, die Steinfliegen *Brachyptera risi*, *Perla grandis* und *Rhabdiopteryx alpina* oder die Köcherfliege *Drusus discolor* sensibel auf organische Verschmutzung. Arten welche auch in stärker belasteten Fließgewässern angetroffen werden können sind hingegen selten und werden wie die Eintagsfliege *Baetis* (*Rhodobaetis*) *rhodani* oder die Zuckmücke *Orthocladius* (*Mesorthocladius*) *frigidus* nur mit Einzelindividuen angetroffen. Der Schwerpunkt der Verteilung der saprobiellen Valenzen liegt dementsprechend bei Güteklasse I, welche auf sehr gering belastete Verhältnisse hinweist und sich aus der xenosaprobien Stufe (13 %) und der oligosaprobien Stufe (46 %) zusammensetzt. Güteklasse II (β -mesosaprob, mäßig belastet) erreicht 36 % und Güteklasse III (α -mesosaprob, stark verschmutzt) kommt auf einen Anteil von 5 %.

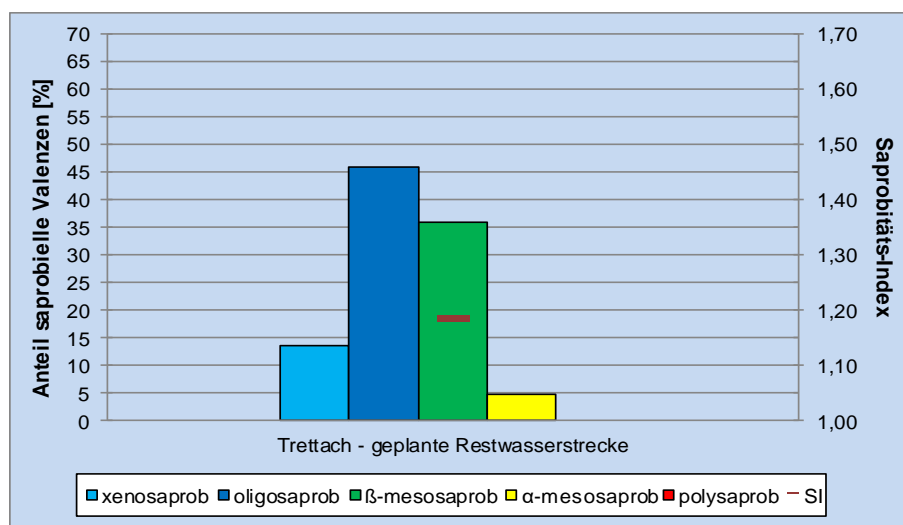


Abbildung 26: Anteile der saprobiellen Valenzen [%] und Saprobienindex (SI)

5.5.2.5 Ökologischer Zustand Makrozoobenthos

Die in der geplanten Ausleitungsstrecke siedelnde Makrozoobenthoszönose ist für einen geschiebeführenden Bach mit 39 Taxa ausreichend artenreich, weist aber dennoch bezüglich der Artenzusammensetzung gewisse Defizite auf. Dies betreffen vor allem das Fehlen von für einen natürlichen, unbelasteten Bergbach charakteristischen Taxa wie z.B. *Epeorus (Ironopsis) alpicola*, *Ecdyonurus (Helvetoraeticus) picteti*, *Capnioneura nemuroides*, *Dictyogenus alpinum*, *Rhyacophila intermedia* oder *Rhyacophila torrentium*. Die mit 4 Taxa und 11 Individuen äußerst geringe Präsenz der Zuckmücken stellt ein weiteres Defizit bezüglich Artenvielfalt dar. Auch bezüglich der Großgruppenverteilung liegt, da die Kriebelmücken vor den Eintags- und Steinfliegen als dominante Gruppe auftreten, ein gewisses Defizit vor. Der hohe Kriebelmückenanteil wirkt sich weiters auf die Ernährungstypologie aus, welche bei einem berechneten RETI-Wert von 0,46 als nicht rhithraltypisch gesehen wird. Die für die Bewertung des Moduls „Allgemeine Degradation“ maßgeblichen Metrics Fauna-Index und [%] EPT (HK) liegen mit Werten von 1,22 und 59,76 signifikant unter den Klassengrenzenwerten 1/2, welche mit 1,36 und 68,00 angegeben sind. Einzig der Metric Rheoindex (HK) entspricht mit 1,00 dem sehr guten Zustand. Das Modul „Allgemeine Degradation“ wird, da das Berechnungsergebnis als nicht gesichert ausgewiesen wird unter Einbeziehung der oben angeführten Defizite (Expert judgment) in den guten Zustand eingestuft. Der Saprobienindex liegt mit 1,185 unter dem saprobiellen Grundzustand von 1,20 und indiziert eine sehr geringe (oligosaprobe) organische Verschmutzung und den sehr guten saprobiologischen Zustand.

Der **ökologische Zustand** für die biologische Qualitätskomponente **Makrozoobenthos** wird mit **Gut (Zustandsklasse 2)** angegeben.

Tabelle 19: Zusammenfassung der makrozoobenthischen Indizierungen

Ökoregion: Alpen	Trettach
Fließgewässertyp: 1.1. Bäche der Kalkalpen	Geplante RWS
Gesamttaxa	39
Individuen/m ²	761
Anteil EPT an Gesamtindividuen [%]	51,75
Rote Liste Arten	1
Xeno/oligosaprobe Differentialarten	keine
Shannon-Wiener-Index	2,72
Margalef-Index	5,73
Eveness	0,74
Dominante Ernährungstypen	pFil/WEI
Dominante biozönotische Region(en)	ER
Modul Saprobie	sehr gut
Deutscher Saprobien-Index (neue Version)	1,185
Modul Allgemeine Degradation	gut
Dt. Fauna-Index (Ergebnis)	1,222
Dt. Fauna-Index (score)	0,719
Rheo-Index (Ergebnis) (nach BENNING)	1,000
Rheo-Index (score) (nach BENNING)	1,000
EPT-Taxa [%] (Häufigkeitsklassen)	59,756
EPT-Taxa (score)	0,663
Multimetrischer Index (MMI)	0,775
Versauerung	nicht relevant
Zustands/Potentialklasse	Gut (2)

5.5.3 Fische

5.5.3.1 Fischökologischer Zustand

Für die Berechnung eines fischökologischen Zustandes in der geplanten Restwasserstrecke der Trettach wurde das österreichische Berechnungsmodul "FISCH INDEX AUSTRIA" (FIA), Stand März 2019 (Bundesamt für Wasserwirtschaft, Institut für Gewässerökologie, Fischereibiologie und Seenkunde, Scharfling) herangezogen.

Demnach ergibt für den Fischbestand in der geplanten Restwasserstrecke ein **guter fischökologischer Zustand (2,45)**.

Tabelle 20: Fischökologischer Zustand der Befischungsstrecken im FWK 1_F003 der Trettach

Trettach (GKZ 1142)	
Flusswasserkörper	1_F003
Befischungsstrecke	Gepl. Restwasserstrecke
Bundesland	Bayern
Landkreis	Oberallgäu
Seehöhe [m.ü.A.]	<1.000
Bioregion	Kalkhochalpen
Fischbioregion	Kalkhoch- und voralpen
Biozönotische Region	Epirhithral
Natürliche Geschiebeführung	Stark beeinträchtigt
Fischökologischer Zustand	Gut)
Fischökologischer Zustand FWK*	Gut

*... Der fischökologische Zustand kann aufgrund der Größe des Wasserkörpers nicht auf den ganzen Flusswasserkörper (FWK) umgelegt werden

5.5.3.2 Vergleich der Ergebnisse mit dem fischfaunistischen Referenzzustand

Die Erstellung der fischfaunistischen Referenzen und Zuordnung der Fließgewässer zu den Fischgewässertypen gemäß Oberflächengewässerverordnung (OGewV) erfolgt unter Federführung des Instituts für Fischerei der Landesanstalt für Landwirtschaft (<https://www.lfl.bayern.de>).

Für die Trettach ist im Projektgebiet keine Referenzzönose gelistet, da sich die WRRL-Messstelle des FWK 1_F003 in der Stillach befindet. Ob der gleichen FWK Zugehörigkeit, der räumlichen Nähe und des sehr ähnlichen Charakters wird nach Absprache des Wasserwirtschaftsamts Kempten mit der Fischereifachberatung die Referenzzönose und Fischregion der Stillach auf die Trettach übertragen. Die Fischereifachberatung geht mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit davon aus, dass es in diesem Bereich Vorkommen der Koppe (FFH, Anhang II) gibt. Die in der Referenzzönose mit 1 % gelistete Elritze wird hingegen in diesen Gewässerabschnitten wohl nicht vorkommen und wäre für die Planungen nicht zu berücksichtigen.

Die Trettach wird demnach als Salmoniden-Epirhithral eingestuft. Die fischfaunistischen Referenzen für den untersuchten Gewässerabschnitt sind in nachfolgender Tabelle

angeführt. In der Untersuchungsstrecke wurden bei der Befischung am 20.9.2023 gewisse Defizite hinsichtlich der Artengemeinschaft festgestellt.

Die Bachforelle (*Salmo trutta fario*) stellt in beiden Leitbildern die am häufigsten vorkommende bzw. zu erwartende Fischart (Leitfischart) dar. Diese wurde in der Befischungsstrecken als einzig vorkommende Art nachgewiesen.

Mit vergleichbarer Häufigkeit sollte in der Trettach die Koppe (*Cottus gobio*) vorkommen. In Österreich wird die Fischart in der Fischbioregion (Kalkhoch- und voralpen) als seltene Begleitart ausgewiesen. Die Einstufung in historisch vorhanden bzw. nicht vorhanden wird anhand Literaturangaben, Befischungsnachweisen oder nach fachlicher Einschätzung vorgenommen.

Aufgrund der Vergleichbarkeit beider Gewässer und dem Nachweis von Koppen im Oberlauf der Stillach, wird die Art in der Trettach als „historisch vorhanden“ eingestuft.

Der Vergleich der Fischartengemeinschaft zwischen dem Referenzzustand bzw. Leitbild und der aktuellen Gemeinschaft gibt Auskunft über anthropogen bedingte Veränderungen. Die Koppe wäre aufgrund der Gewässerausprägung und des geringen Verschmutzungsgrad jedenfalls zu erwarten, wobei sich die starke Geschiebeerrosion bei Hochwasserereignissen negativ auswirken kann. Eine neuerliche Besiedelung aus flussabwärts gelegenen Gewässerstrecken nach Hochwasserereignissen ist durch den hohen Verbauungsgrad jedoch nicht möglich. Auch bei der Bewertung der ökologischen Gilden ergeben sich durch das Fehlen der Koppe gewisse Defizite, die sich neben der Altersstruktur auf den fischökologischen Zustand auswirken.

Tabelle: Fischökologischer Zustand der Befischungsstrecke im FWK 1_F003 der Trettach

Gewässername	Trettach	
Befischungsstrecke	Referenz Stillach	BF 1
Obere Grenze	Ursprung	Flkm 11,110
Untere Grenze	Mündung in die Iller	Flkm 11,010
Ref. Nr.	79 (Stillach)	79 (Stillach)
Fischgewässertyp gemäß OGewV	Sa-ER	Sa-ER
Bachforelle	50,0	100
Elritze	1,0	0
Groppe, Mühlkoppe	49,0	0
Gesamt [%]	100,0	100,0

6 Ökologischer Zustand

Der auf den Bewertungsergebnissen für die Qualitätskomponenten Gewässerstruktur, Phytobenthos, Makrozoobenthos und Fische erhobene **ökologische Gesamtzustand** wird für den untersuchten Wasserkörper der Trettach mit **Gut (Zustandsklasse 2)** angegeben.

Tabelle 21: Ökologischer Gesamtzustand

<i>Gewässer</i>	<i>Trettach</i>
<i>Probensstelle (PS)</i>	Geplante Restwasserstrecke
<i>Flusswasserkörper (FWK)</i>	1_F003
Qualitätskomponente	
Gewässerstruktur	Deutlich verändert
Chemismus	Nicht untersucht
Phytobenthos	Sehr gut
Makrophyten	Nicht untersucht
Makrozoobenthos	Gut
Fische	Gut
Ökologischer Zustand PS	Gut
Ökologischer Zustand FWK*	Gut (2)

*... Der ökologische Gesamtzustand kann aufgrund der lokalen Beprobung nicht auf den ganzen Flusswasserkörper (FWK) umgelegt werden

7 Mindestwasserfestlegung auf Basis abiotischer Untersuchungen und hydrologischer Kenngrößen

Die Untersuchung abiotischer Parameter bei unterschiedlichen Abflüssen dient zur Ermittlung des notwendigen Mindestwasserabflusses in der Ausleitungsstrecke. Methodisch werden dazu zwei unterschiedliche Ansätze gewählt. Einerseits wird aus der Beziehung zwischen Fließgeschwindigkeit und Abfluss eine Abflusskurve erstellt, die in Kombination mit den Strömungsmustern eine Aussage zur notwendigen Mindestwasserführung zulässt, andererseits wird jener Abfluss ermittelt, bei dem die Anforderungen an die Mindestdiefen und Mindestgeschwindigkeiten für den Fischlebensraum nach der *Handlungsanleitung zu ökologischen und energiewirtschaftlichen Aspekten der Mindestwasserfestlegung (StMUV, 2021)* erfüllt werden.

Die *Handlungsanleitung zu ökologischen und energiewirtschaftlichen Aspekten der Mindestwasserfestlegung* gilt für Wasserkraftanlagen mit einer Anlagenleistung bis 1000 kW und enthält Empfehlungen für die Abschätzung des gewässerökologisch erforderlichen Mindestabflusses gemäß § 33 des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) sowie für die Abwägung bei der Mindestwasserfestsetzung in Bayern unter Berücksichtigung gewässerökologischer und energiewirtschaftlicher Belange.

7.1 Handlungsanleitung zu ökologischen und energiewirtschaftlichen Aspekten der Mindestwasserfestlegung

7.1.1 Ziele

Ziel der vorliegenden Handlungsanleitung ist, die Mindestwasserabgaben für kleine Wasserkraftanlagen (bis 1000 kW) mit Ausleitungsstrecken so zu bemessen, dass sowohl die allgemeinen Grundsätze der Gewässerbewirtschaftung eingehalten, als auch die Ziele und Grundsätze der europäischen Umweltrichtlinien (WRRL, FFH-RL, Vogelschutz-RL) erreicht bzw. beachtet sowie gleichzeitig die Beiträge der Wasserkraft an der Energieerzeugung, zur Versorgungssicherheit und zum Klimaschutz adäquat berücksichtigt werden. Dabei werden die gesamte Belastungssituation der Gewässer und die Bandbreite an möglichen Maßnahmen zur Zielerreichung betrachtet. Gleichzeitig gilt es, vorhandene Möglichkeiten zu nutzen, um die Leistungsfähigkeit kleiner Wasserkraftanlagen zu steigern, ohne dass es zu einer Verschlechterung des Gewässerzustandes kommt. Eine ökologisch-ökonomisch optimale Lösung ist anzustreben.

7.1.2 Mindestanforderungen zur Festlegung des Mindestabflusses in Ausleitungsstrecken

7.1.2.1 Ableitung des Ausgangswertes

Der sogenannte *Ausgangswert* wird auf Basis von Erfahrungswerten und unter Berücksichtigung der bisherigen Bescheidaufgabe abgeleitet, wenn dieser mit $>0 \text{ m}^3/\text{s}$ festgelegt wurde oder als geeignet erscheint, die erforderlichen Mindestwassertiefen und Mindestfließgeschwindigkeiten zu ermöglichen.

Sollte dies nicht zutreffen wird die Ableitung eines Ausgangswertes in Abhängigkeit der mittleren Abflussmenge (MQ) des Gewässers durchgeführt. Für Gewässer mit einem mittleren Abfluss $\geq 1 \text{ m}^3/\text{s}$ wird der Ausgangswert $5/12 \text{ MNQ}$, für Gewässer mit einem mittleren Abfluss zwischen $0,4 \text{ m}^3/\text{s}$ und $1 \text{ m}^3/\text{s}$, wird der Ausgangswert $2/3 \text{ MNQ}$ verwendet. Gewässer mit einem mittleren Abfluss von unter $0,4 \text{ m}^3/\text{s}$ werden im Einzelfall betrachtet.

7.1.2.2 Mindesttiefen

Tabelle 22: Mindesttiefen nach der Handlungsanleitung zu ökologischen und energiewirtschaftlichen Aspekten der Mindestwasserfestlegung (Quelle: StMUV, 2021)

Fischregion	An der pessimalen Schnelle Mindestwassertiefe [m]	In der Ausleitungsstrecke (Talweg) Ø Mindesttiefe [m]
Epirhithral ($> 10\%$ Gefälle)	0,10	0,15
Epirhithral (3-10% Gefälle)	0,15	0,20
Epirhithral ($\leq 3\%$ Gefälle)	0,20 (0,30 ¹)	0,25 (0,40 ¹)
Metharhithral	0,20 (0,30 ¹)	0,30 (0,40 ¹)
Hyporhithral	0,20 (0,30) ¹	0,30 (0,40 ¹) ²
Cypriniden-Rhithral	0,30	0,40
Epipotamal	0,30	0,40 ²

¹ Die Werte in den Klammern gelten bei Vorkommen des Huchens oder der Seeforelle.

² Im Hyporhithral und Epipotamal sind zur Laichzeit gegebenenfalls höhere Mindestwassertiefen erforderlich, die entsprechend der standortbezogenen Leit- und Begleitfischarten individuell zu berücksichtigen sind.

7.1.2.3 Mindestfließgeschwindigkeiten

Tabelle 23: Mindestfließgeschwindigkeiten nach der Handlungsanleitung zu ökologischen und energiewirtschaftlichen Aspekten der Mindestwasserfestlegung (Quelle: StMUV, 2021)

	V_{\min} [m/s]
An der pessimalen Schnelle ¹	$\geq 0,3$
Leitströmung im Wanderkorridor ²	$\geq 0,3$

¹ Mittlere Querschnittsgeschwindigkeit

² Die Leitströmung dient der rheotaktischen Orientierung von Fischen. Der Wanderkorridor für die Fische befindet sich meist seitlich im Bereich des Stromstriches in Strömungsbereichen mit Fließgeschwindigkeiten unter 1 m/s . Die Ermittlung der Fließgeschwindigkeiten erfolgt im Stromstrich im Bereich der vermessenen Furten oder Schnellen und Kolke (Messung in der Lotrechten, 3-Punkt Messung in 20%, 60% und 80% der Gesamtwassertiefe).

7.1.2.4 Zeitlich- oder standortbefristete Zuschläge

Neben den Mindestanforderungen an die Fließtiefe und Strömungsgeschwindigkeit in der Ausleitungsstrecke ist zusätzlich **immer** zu prüfen ob **zeitlich befristete** Zuschläge bzw. **fallbezogen** zu prüfen ob **standortbedingte Zuschläge** für die Mindestwasserführung in erforderlich sind.

Zeitlich befristete Zuschläge können unter anderem saisonale Elemente (z.B. Laichzeit), dynamische Elemente (z.B. Sedimenthaushalt) oder bei extremer Trocken- oder Hitzeperioden zum Tragen kommen.

Standortbedingte Zuschläge können über die genannten Kriterien hinaus weitere Belange eine Erhöhung des Mindestabflusses (temporär oder dauerhaft) begründen. Insbesondere betrifft dies eventuelle stoffliche Belastungen der Gewässer, Vorkommen von wassergebundenen und wasserabhängigen Lebensraumtypen und Arten gemäß FFH-RL im Wirkungsbereich der Wasserausleitung, Anforderungen für besonderen Artenschutz (z.B. Vorkommen Flussperlmuschel, sensible Makrozoobenthos bzw. Phytobenthos Arten, etc.), aus dem Bedarf von Ober- /Unterliegern oder durch an der Flusssohle anstehende verwitterungsempfindliche Gesteine.

7.1.2.5 Standortbezogenen Abschlüsse

Ebenso ist **immer** zu prüfen, ob für die Mindestwasserführung in der Ausleitungsstrecke standortbezogenen Abschlüsse möglich bzw. relevant sind.

Dies kann zum Beispiel bei gleichmäßigem Abfluss der Fall sein, d.h. wenn $MNQ > 0,4 MQ$ ist, kann es vorkommen, dass sich aus der Anwendung zur Ermittlung des *Ausgangswertes* (vgl. Kapitel 7.1.2.1) zu hohe Abflusswerte (z.B. Mindesttiefen deutlich über den Werten in Tabelle 22) ergeben. In solchen Fällen sind Abschlüsse möglich, die entsprechend fachlich zu begründen sind.

Des Weiteren können Abschlüsse auch aufgrund begleitender Maßnahmen tragend werden (z. B. Verbesserung der Gewässerstruktur) Ergeben sich daraus mögliche Abschlüsse, sind diese bei der Mindestwasserfestlegung einzubeziehen. Mindesttiefen und Mindestfließgeschwindigkeiten sind grundsätzlich an der pessimalen Stelle einzuhalten. Im Einzelfall können zur Erfüllung der Anforderungen naturnahe Flussbettumgestaltungen in Betracht gezogen werden, wobei vor allem an eine naturnahe Umgestaltung der pessimalen Stelle hohe Ansprüche zu stellen sind.

Standortbezogenen Abschlüsse können sich darüber hinaus auch im Falle sehr kurzer Ausleitungsstrecken³ ergeben, wenn absehbar ist, dass dies weder lokal noch auf den Wasserkörper bezogen zu signifikanten Beeinträchtigungen der Gewässerökologie und der wasserabhängigen Lebensräume und Arten führt.

Ein Abschlag zur Verringerung des Mindestwasserabflusses in der Ausleitungsstrecke kann ebenso notwendig sein, wenn es die ökologische Bedeutung eines Mühl- oder

³ Länge in der Größenordnung der Abwicklungslänge eines Schlitzpasses

Triebwerkskanals erfordert oder in einem Triebwerkskanal beispielsweise aufgrund von stofflichen Belastungen ein Verdünnungserfordernis besteht.

Generell kommt den ermittelten Mindesttiefen und Mindestfließgeschwindigkeiten eine hohe Bedeutung zu - Abschlüsse dürfen folglich **nicht** zu einer Unterschreitung dieser führen.

7.2 Dotierversuch/ Hydromodellierung

Zur Ermittlung des Basiswasserabflusses in der geplanten Restwasserstrecke der Trettach war grundsätzlich eine Dotierversuch/ Ausleitungsversuch angedacht. Dabei war geplant Strömungsmessungen zur Dokumentation der Tiefenverteilung und der Fließgeschwindigkeiten bei vier verschiedenen Abflüssen an zehn geeigneten Querprofilen, welche durch das Ausleiten mittels Legerohren eingestellt werden sollten, durchzuführen. Methodisch hätte man somit aus der Beziehung zwischen Fließgeschwindigkeit und Abfluss eine Abflusskurve erstellt, die in Kombination mit den Strömungsmustern eine Aussage zur notwendigen Mindestwasserführung zugelassen hätte.

Da von Seiten des Fischereiberechtigten durch diese Vorgehensweise ein zu großer Eingriff in das Gewässerregime befürchtet wurde, wurde die Methodik dahingehend angepasst, dass nur ein Abfluss des ankommenden Wasserdargebots vor Ort eingemessen wurde, und weitere Abflüsse auf Basis des real gemessenen über ein 2D-Berechnungsmodell durch das *Ingenieurbüro Koch* berechnet wurden.

7.2.1 Methodik Dotierversuch/ Hydromodellierung

Für die Erfassung des Abflusses vor Ort, wurde das Gewässer dafür an zehn geeigneten Querprofilen mit einem Maßband überspannt. Der Messquerschnitt wurde im Intervall von 50 cm in zahlreiche Messlotrechte (Vertikale) unterteilt und an jeder die Gewässertiefe und die Fließgeschwindigkeiten in 20% (v_s), 50% (v_m), 80% (v_o) der Wassersäule erfasst. Die jeweiligen Geschwindigkeitsmesspunkte stellen den Mittelwert einer Messreihe über sechs Sekunden dar. Die Strömungsmessungen wurden mit einem *Schiltknecht* Messflügel durchgeführt. Zusätzlich wurden alle Profile sowie *Gesamteindrücke* fotografisch und mittels Filmaufnahmen dokumentiert.

Die Versuchsstrecke (Dotierversuch/ Habitatmodellierung) an der Trettach wurde in der geplanten Restwasserstrecke zwischen Flkm 6,78 und Flkm 6,92 durchgeführt.



Abbildung 27: Untersuchungsstrecke des Dotierversuches mit zehn Querprofilen (ITS Scheiber ZT GmbH, 2021)

Für die 2D-Modellierung wurden die eingemessenen Querprofile über ein Geländehöhenmodell gelegt und so weitere Abflüsse berechnet. Aus den zehn Querprofilen wurden jene fünf Profile (Profile 1,2,3,5 und 6) für die weitere Betrachtung herangezogen, welche für die Modellierung geeignet waren und ein plausibles Ergebnis ergaben. Durch die Modellierung konnten somit neben dem eingemessenen Abfluss sechs weitere Abflüsse simuliert werden. Dabei wurde für alle Abflüsse die Gewässertiefe über die gesamte Profilbreite ausgewertet und bei zwei Abflüssen zusätzlich die Fließgeschwindigkeit berechnet.

Die Abflüsse wurden dabei so gewählt, dass die Unterschiede der Fließtiefen und benetzten Breiten die Verhältnisse bei niederen und höheren Abflüssen widerspiegeln.

Tabelle 24: Untersuchte Abflüsse in der zukünftigen Restwasserstrecke der Trettach

Abfluss	Abflussmenge [l/s]
1	150 (berechnet)
2	200 (berechnet)
3	250 (berechnet)
4	300 (berechnet)
5	350 (berechnet)
6	600 (berechnet)
7	950 (vor Ort eingemessen)

7.2.2 Ergebnisse der Hydromodellierung

7.2.2.1 Gewässerstruktur in der Versuchsstrecke

Die Gewässerstruktur in der Versuchsstrecke ist durchgehend durch anthropogene Beeinträchtigungen der Uferlinien und der Gewässersohle geprägt. Die Trettach ist in der geplanten Restwasserstrecke durchgehend begradigt und mit Uferverbauungen gesichert. Die Sohle weist in regelmäßigen Abständen sohlstabilisierende Absturzbauwerke auf. Aufgrund der Gewässerbettbreite kommen in der Untersuchungsstrecke je nach Abfluss trotz der starken Veränderungen Schotterbänke oder Schotterinseln vor.

7.2.2.2 Benetzte Breite

Die Darstellung der benetzten Bachbreite zeigt den arithmetischen Mittelwert aus den benetzten Breiten aller gemessenen Profile, die beim jeweiligen Abfluss gemessen wurden.

Der deutlichste Anstieg der benetzten Breiten erfolgt in der Untersuchungsstrecke bis zu einem Abfluss von 250 l/s, was bedeutet, dass sich die natürlich ausgebildete Niederwasser- bzw. Tiefenrinne im Gewässerbett langsam anfüllt. Danach flacht die Kurve deutlich ab und steigt erst wieder ab Abflüssen zwischen 300 l/s und 350 l/s langsam an. Diese Entwicklung lässt den Rückschluss zu, dass die natürliche Tiefenrinne in diesem Abflussspektrum gefüllt ist und sich Wasser bei höheren Abflüssen über das restliche Gewässerbett verteilt.

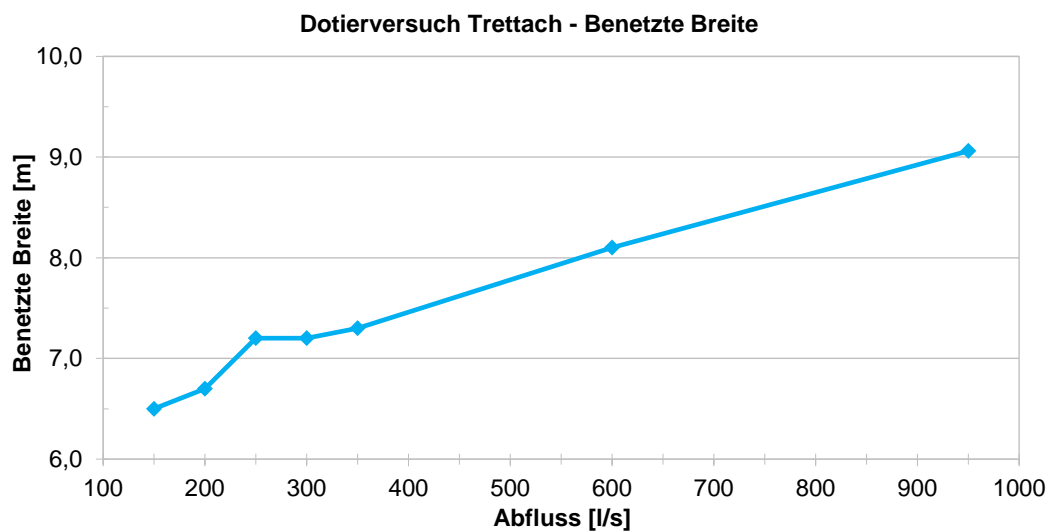


Abbildung 28: Veränderung der benetzten Breite bei verschiedenen Abflüssen in der geplanten Restwasserstrecke der Trettach (ITS Scheiber ZT GmbH, 2024)

7.2.2.3 Tiefenverteilung

In der stark begradigten und regulierten Fließstrecke der Trettach nehmen trockene Bereiche vom kleinsten bis zum größten Messabfluss natürlicherweise fast linear ab, wobei die größte Veränderung im Bereich ab 350 l/s zu erkennen ist. Bei diesem Abfluss sind Wassertiefen > 15 cm mit knapp 23 % vertreten, bei einem Abfluss von 600 l/s steigt der Anteil der Tiefen > 15 cm auf knapp 36 % an.

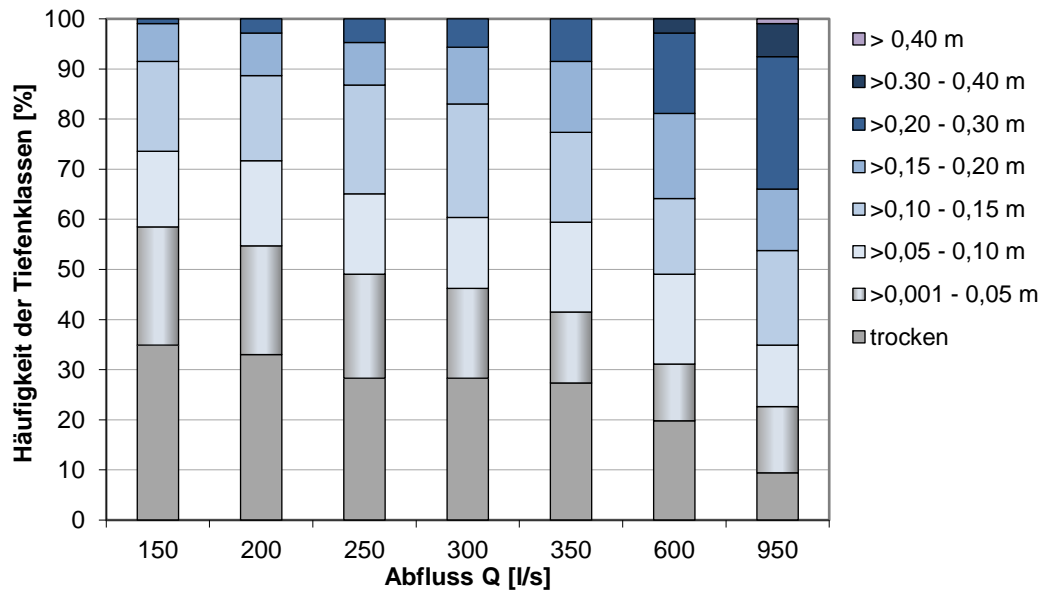


Abbildung 29: Häufigkeit der Tiefenklassenverteilung bei verschiedenen Abflüssen (ITS Scheiber ZT GmbH, 2024)

7.2.2.4 Mindesttiefen für den Fischlebensraum anhand der Einzelprofile

Die geplante Restwasserstrecke in der Trettach, ist Teil des Flusswasserkörpers FWK 1_F003 (*Stillach von Birgsau und Trettach von Christlesee bis Mündungen, Warmatsgund Bach*) und als natürlicher Wasserkörper in der Fischregion des Epirhithrals ausgewiesen. Das Gefälle wurde im Bereich des Projektgebietes über eine Länge von 1 km ermittelt und ergibt $\leq 0,3 \%$.

Daraus leitet sich eine Richttiefe von $\geq 0,20 \text{ m}$ für die **Schnelle** und eine **durchschnittliche Tiefe von $\geq 0,25 \text{ m}$ für den Talweg** ab.

Die **mittlere Querschnittsgeschwindigkeit** sollte für die **Schnelle** und den **Wanderkorridor bei $\geq 0,3 \text{ m/s}$** liegen.

Um Veränderungen im Fischlebensraum bei verschiedenen Abflüssen abzubilden, wurde nachfolgend einerseits ein Luftbild der Versuchsstrecke erstellt, in dem der Wanderkorridor für Fische dargestellt wird, andererseits wurden die Querprofile mit der Veränderung der Gewässertiefen in Korrelation mit der Veränderung der Abflussmenge zur Darstellung gebracht.



Abbildung 30: Versuchsstrecke mit Wanderkorridor in der geplanten Restwasserstrecke der Trettach (ITS Scheiber ZT GmbH, 2024)

Die Darstellung der 5 modellierten Querprofile erfolgt nachfolgend in Fließrichtung, wobei der Startpunkt der Sohlbreitenmessung immer die orografisch rechte Uferseite darstellt. Die maximale Gewässertiefe stellt dabei den größten vertikalen Wert zwischen Gewässeroberfläche und Sohle eines definierten Querprofilmesspunktes der gesamten Gewässerbite dar.

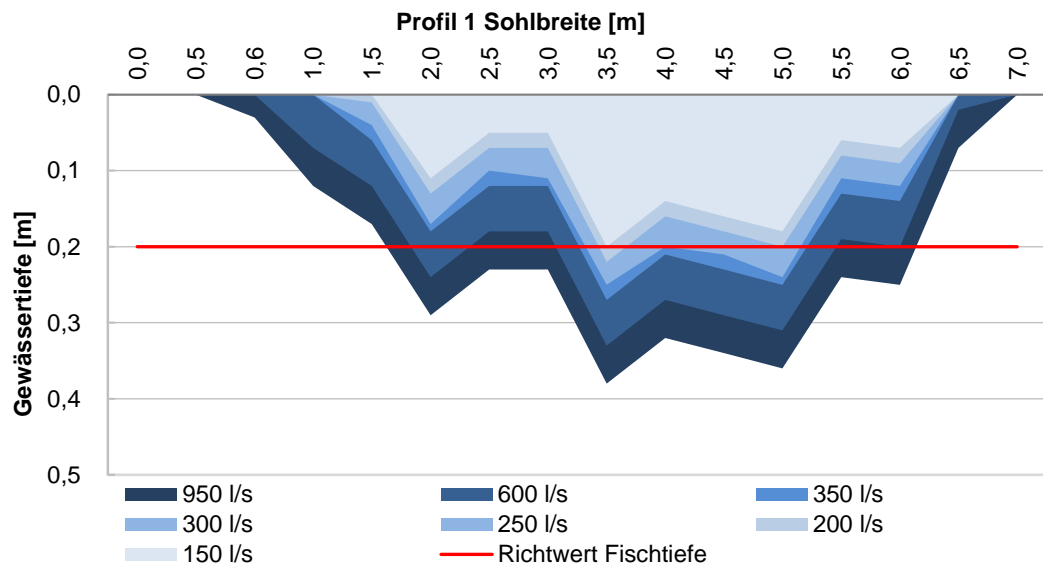


Abbildung 31: Profil 1 – Gewässertiefen bei verschiedenen Abflüssen (ITS Scheiber ZT GmbH, 2024)

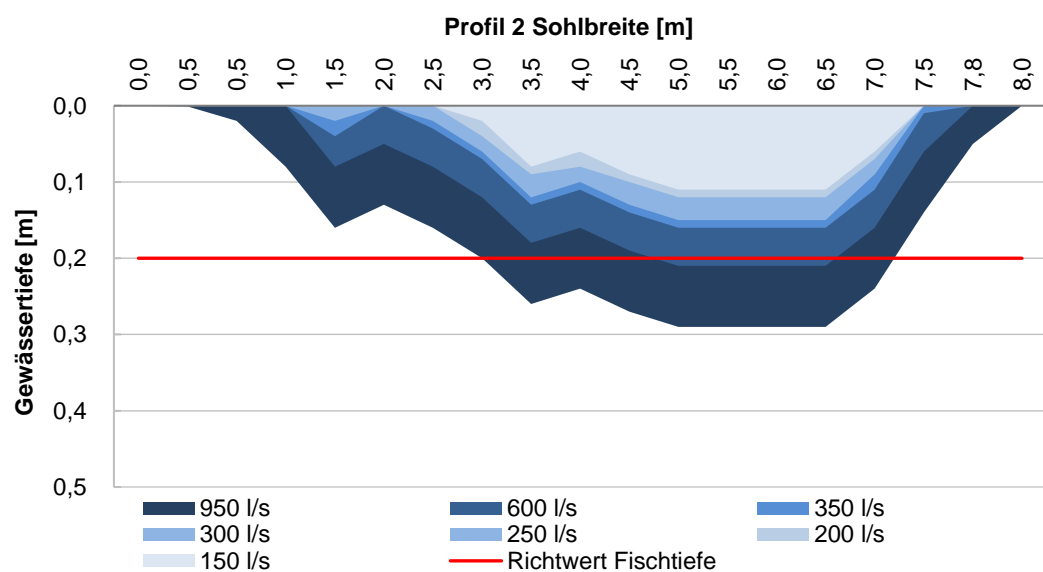


Abbildung 32: Profil 2 – Gewässertiefen bei verschiedenen Abflüssen (ITS Scheiber ZT GmbH, 2024)

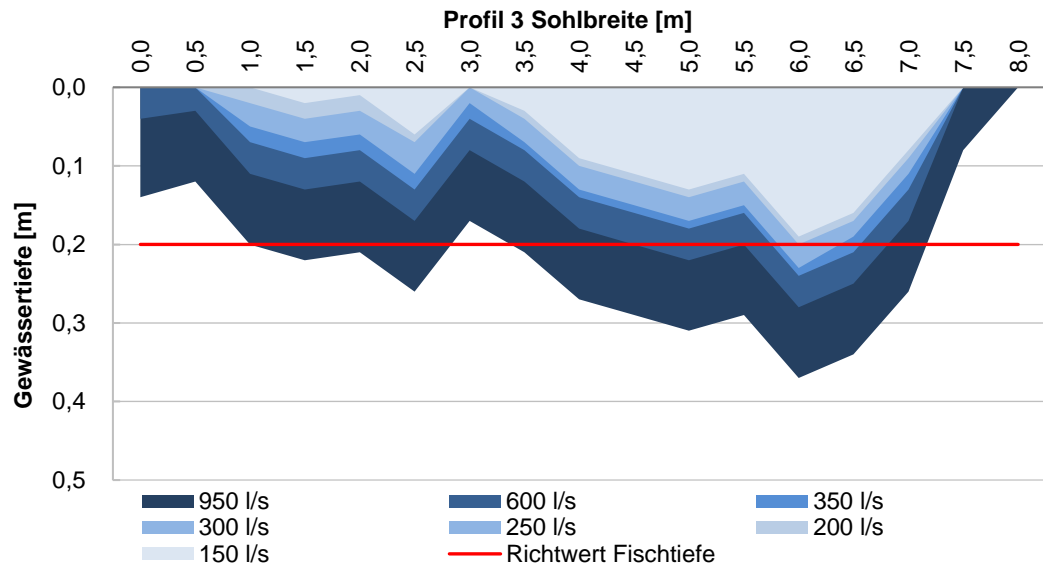


Abbildung 33: Profil 3 – Gewässertiefen bei verschiedenen Abflüssen (ITS Scheiber ZT GmbH, 2024)

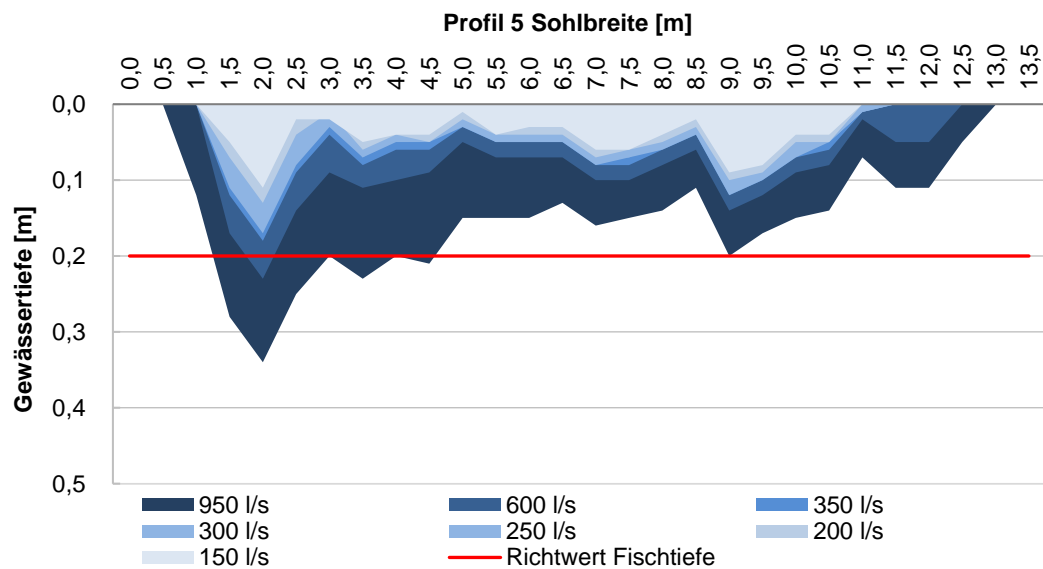


Abbildung 34: Profil 5 – Gewässertiefen bei verschiedenen Abflüssen (ITS Scheiber ZT GmbH, 2024)

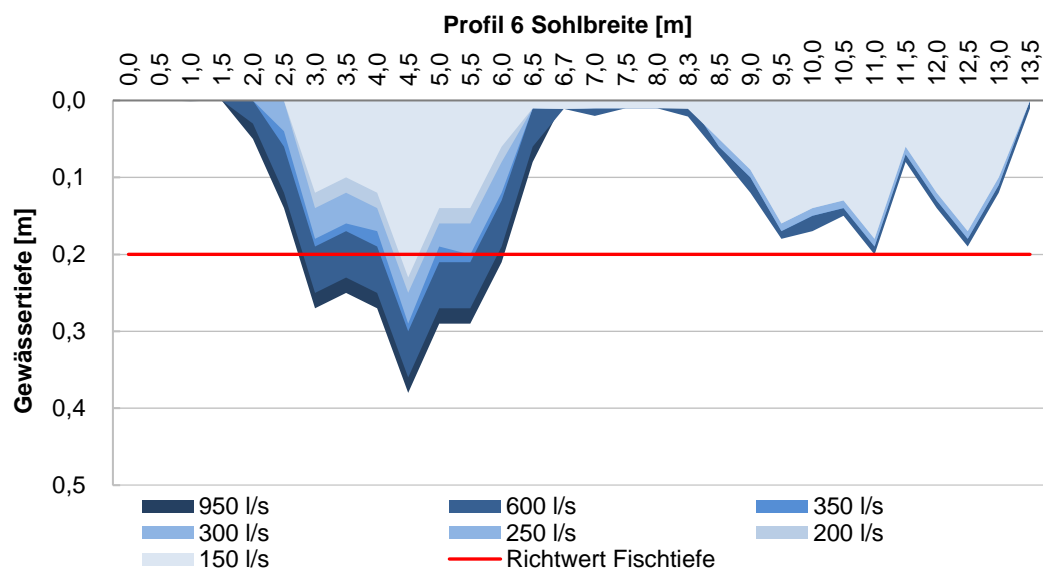


Abbildung 35: Profil 6 – Gewässertiefen bei verschiedenen Abflüssen (ITS Scheiber ZT GmbH, 2024)

7.2.2.5 Mindesttiefe und Mindestgeschwindigkeit in der Schnelle

Als Schnelle bzw. Furt wird der Teil des Flusses bezeichnet, der durch sehr geringe Wassertiefen gekennzeichnet ist. Häufig werden Schnellen durch eine örtlich begrenzte Zunahme des Gefälles gebildet und verzeichnen erhöhte Fließgeschwindigkeiten. Aufweitungen des Gewässerprofils können ebenfalls durch sehr flach überströmte Abschnitte charakterisiert sein. Als *pessimale Schnelle* wird jedoch jener Abschnitt einer Restwasserstrecke bezeichnet, in dem die geringste Wassertiefe im Talweg der Restwasserstrecke auftritt und zumeist auch die höchste Fließgeschwindigkeit registriert wird. Zur Abgleichung mit den Richtwerten für die pessimale Schnelle wird das Profil 5 herangezogen. Dieses entspricht mit einer im unteren Abflussspektrum gleichbleibenden großen Breite, geringer Wassertiefe und einem Abtransport der zunehmenden Wassermenge durch die Erhöhung der Fließgeschwindigkeit der Abflusscharakteristik annähernd einer Schnelle.

Die Gewässertiefe liegt bei einem Abfluss von 350 l/s mit 0,18 m minimal unter der festgelegten Mindesttiefe von $\geq 0,20$ m. Beim Abfluss von 600 l/s wird nach der Habitatmodellierung die festgelegte Tiefe mit 0,23 m überschritten.

Die Querschnittsgeschwindigkeit von $\geq 0,3$ m/s wird bereits bei einem Abfluss von 300 l/s mit 0,44 m/s deutlich überschritten und stellt damit keine limitierendes Kriterium für die geplante Dotierwassermenge dar.

7.2.2.6 Mindesttiefe und Mindestgeschwindigkeit für den Talweg

Die Anforderungen des Talwegkriteriums bzw. der Geschwindigkeit im Wanderkorridor sind unterschiedlich im Vergleich zu den Schnellenkriterien. So soll hier nicht das Profil mit geringster Wassertiefe gefunden und die mittlere Querschnittsgeschwindigkeit berechnet werden, sondern die durchschnittliche Mindesttiefe des Talweges und die minimale Fließgeschwindigkeit im Wanderkorridor der geplanten Restwasserstrecke wiedergegeben werden.

Zur Ermittlung der durchschnittlichen Talweg-Mindesttiefe ist in einem für das Gewässer charakteristischen Abschnitt jeweils aus den Maximaltiefen der fünf am deutlichsten ausgebildeten Schnellen und den fünf am deutlichsten ausgebildeten Kolken das arithmetische Mittel zu berechnen.

Für die Habitatmodellierung wurden letztlich 5 Profile herangezogen werden, wodurch keine Auswertung dieses Parameters erfolgt. Zudem wurden vorhandene Kolke nach den Absturzbauwerken bei der Messung nicht erfasst, da durch die Talwegtiefe jedenfalls erreicht werden würde, ohne den tatsächliche Zustand der Durchgängigkeit im Gewässer abzubilden.

Vor dem Hintergrund, dass die Sohlschwellen bei Umsetzung des Projektes durch Teilrampen ersetzt werden, wird diesem Parameter eine untergeordnete Bedeutung als Beurteilungskriterium zugewiesen.

Tabelle 25: Ausweisung der max. Profiltiefen und Geschwindigkeiten für den Talweg.

Talwegtiefe [m] und Leitströmung [m/s] im Wanderkorridor						Ø Tiefe
Abfluss 150 l/s						
Tiefe [m]	0,20	0,11	0,19	0,11	0,23	0,17
Vmax [m/s]						
Abfluss 200 l/s						
Tiefe [m]	0,22	0,12	0,2	0,13	0,25	0,18
Vmax [m/s]						
Abfluss 250 l/s						
Tiefe [m]	0,24	0,14	0,21	0,15	0,27	0,20
Vmax [m/s]						
Abfluss 300 l/s						
Tiefe [m]	0,25	0,15	0,23	0,17	0,29	0,22
Vmax [m/s]	0,5	0,6	0,5	0,4	0,5	
Abfluss 350 l/s						
Tiefe [m]	0,27	0,16	0,24	0,18	0,3	0,23
Vmax [m/s]	0,5	0,61	0,52	0,65	0,5	
Abfluss 600 l/s						
Tiefe [m]	0,33	0,21	0,28	0,23	0,36	0,28
Vmax [m/s]						
Abfluss 950 l/s						
Tiefe [m]	0,38	0,29	0,37	0,34	0,38	0,35
Vmax [m/s]						

7.2.3 Zusammenfassung Ergebnis

Für die Festlegung der Mindestwasserführung in der Trettach wurde in der geplanten Restwasserstrecke eine Hydromodellierung durchgeführt. Die Ergebnisse der morphologisch-hydraulischen Parameter zeigen, dass sich bis zu einem Abfluss von etwa 250 l/s die Tiefenrinne im Gewässerbett anfüllt und Ausuferungen langsam ab etwa 300 l/s bis 350 l/s erfolgen.

Wird dieser Abfluss als Mindestabfluss zur Beurteilung der Fischtiefen herangezogen so zeigt sich, dass die festgelegte Mindestdiefe $\geq 0,20$ für die Schnelle mit 0,18 m nur geringfügig unterschritten wird. Die geforderten Querschnittsgeschwindigkeit von $\geq 0,3$ m/s stellt für in diesem Abflussbereich kein limitierendes Kriterium dar. Beim nächst höheren Abfluss von 600 l/s wird die Mindestdiefe mit 0,23 m nachweislich überschritten.

Durch die Begradigung der projektgegenständlichen Fließstrecke wurden Sohlschwellen gegen eine Eintiefung des Gewässers eingebaut. Diese bilden zwischen der ausgeprägten Tiefenrinne immer wieder Flachwasserbereiche aus, die bei Niedrasserhältnisse zu Durchgängigkeitsstörungen führen können. Die Erreichung der Fischtiefen ist damit maßgeblich von der morphologischen Struktur des Gewässers und weniger vom Abfluss abhängig. Bei einer Mindestdotation von 350 l/s, verbunden mit dem Umbau der Schwellen in aufgelöste Rampen, werden sich die Durchgängigkeit und die Tiefenrinne jedenfalls verbessern.

7.3 Hydrologische Kenngrößen

Als Grundlage für die hydrographischen Daten wurde seitens des IB Dr.-Ing. Koch die Pegelmessstelle *Trettach* vor der Mündung in die Iller mit einem Einzugsgebiet von 76 km² des Landes Bayern herangezogen, die vom Hochwassernachrichtendienst Bayern zur Verfügung gestellt werden.

Die hydrologischen Kenngrößen wurden dafür für den Messzeitraum 2007-2019 auf die Einzugsgebietsgröße (37,8 km²) am Standort der geplanten Wasserefassung rückgerechnet und ergeben folgende Jährlichkeiten:

Mittlerer jährlicher Niedrigwasserabfluss (MNQ): 0,420m³/s

Mittlerer Abfluss (MQ): 2,187 m³/s

Da die Trettach am geplanten Fassungsstandort einen jährlichen Mittelwasserabfluss von $\geq 1 \text{ m}^3/\text{s}$ aufweist, wird der Ausgangswert für eine Mindestwasserführung in der Restwasserstrecke mit 5/12 MNQ angesetzt, was für den konkreten Fall einen Abfluss von 175 l/s bedeutet.

Betrachtet man die monatliche hydrologische Situation am geplanten Fassungsstandort ergeben sich folgende mittleren Abflusswerte (MQ).

Tabelle 26: Monatlicher mittlerer Abfluss (MQ) am geplanten Fassungsstandort rückgerechnet vom Pegel Trettach (Quelle: Ingenieurbüro Dr.-Ing. Koch, 2024)

Monat	Mittlerer Abfluss (MQ) [l/s]
Jänner	980
Februar	740
März	1.170
April	2.450
Mai	4.190
Juni	4.290
Juli	2.900
August	2.420
September	2.140
Oktober	1.620
November	1.230
Dezember	910

Aus der Tabelle lassen sich aufgrund ähnlicher monatlicher Abflusssituationen drei jahreszeitlich geprägte Zeiträume ableiten. Eine winterliche Niederwasserzeit zwischen November und März, ein Übergangszeitraum im Frühling (April) und Herbst (August bis Oktober) sowie eine sommerliche Hochwasserperiode (Mai bis Juli). Der niederste Mittelwasserabfluss fällt auf den Monat Februar, der höchste auf den Monat Juni.

7.4 Dotierwasservorschlag

Laut den technischen Vorgaben ist die geplante Wasserkraftanlage an der Trettach mit einer Ausbauwassermenge von **4.000 l/s** bei ca. 30 Überschreitungstagen geplant.

Als Basis für den Dotierwasservorschlag werden in erster Linie die ermittelten Mindestabflüsse in der Versuchsstrecke der Hydromodellierung für diverse abiotische Parameter in der Höhe von 350 l/s sowie 600 l/s zur Erreichung der Durchgängigkeit für die Leitfischart (Bachforelle) herangezogen.

Zusätzlich wird auch der Ansatz aus der *Handlungsanleitung zu ökologischen und energiewirtschaftlichen Aspekten der Mindestwasserfestlegung* berücksichtigt, der für Gewässer mit einem Abfluss $\geq 1 \text{ m}^3/\text{s}$ einen Ausgangswert von 5/12 MNQ vorsieht. Für den geplanten Fassungsstandort ergäbe sich daraus ein Mindestabfluss von 175 l/s, was deutlich unter den Werten der Untersuchungsergebnisse aus der Hydromodellierung liegt.

Abschließend wird, speziell bezogen auf die Sommermonate, ein Restwasserabfluss angestrebt, der einer zukünftig prognostizierten Zunahme einer sommerlichen Gewässererwärmung im Zuge des Klimawandels entgegenwirken soll.

Aufgrund des stark verbauten Gewässerabschnittes in dem die Wasserkraftanlage geplant ist sowie der mit 600 m relativ kurzen Ausleitungsstrecke, wird von einem zusätzlichen dynamischen Anteil der Restwasserdotation abgesehen.

Daraus ergeben sich drei jahreszeitlich angepasste Dotationssockel (Wintersockel, Sommersockel sowie einen Sockel für die Übergangszeit) und somit folgender Dotationswasservorschlag:

350 l/s im Zeitraum November bis März (Wintersockel)

600 l/s im Zeitraum Mai bis Juli (Sommersockel)

450 l/s im April & August bis Oktober (Übergangssockel)

Die geplante Dotationswasserabgabe setzt sich aufgrund technisch-ökologischer Voraussetzungen aus drei verschiedenen Abgabeeinheiten zusammen. Diese umfassen eine fixe Dotation der Fischaufstiegshilfe, welche mit **190 l/s** berechnet wurde, eine fixe Wasserabgabe durch eine Fischabstiegsöffnung an der Unterkante des Spülschütz sowie eine jahreszeitlich abhängige Dotationswasserabgabe über das Spülschütz, die die Wasserabgabe in die Restwasserstrecke auf die vorgeschlagene Mindestwasserführung ergänzt.

Durch die Begradigung der projektgegenständlichen Fließstrecke wurden Sohlschwellen gegen eine Eintiefung des Gewässers eingebaut. Diese bilden zwischen der ausgeprägten Tiefenrinne immer wieder Flachwasserbereiche aus, die bei Niedriggerverhältnisse zu Durchgängigkeitsstörungen führen können. Die Erreichung der Fischtiefen ist damit maßgeblich von der morphologischen Struktur des Gewässers und weniger vom Abfluss abhängig. Bei einer Mindestdotations von 350 l/s, verbunden mit dem Umbau der Schwellen in aufgelöste Rampen, werden sich die Durchgängigkeit und die Tiefenrinne jedenfalls verbessern.

Tabelle 27: Ausgearbeiteter Dotationswasservorschlag für die geplante Wasserkraftanlage an der Trettach

Gewässer	Zeitraum	Entnahme- konsens	Dotationswasserabgabe		
Trettach	November bis März	4.000 l/s	190 l/s über FAH	160 l/s über Fischabstieg und Spülschütz	GESAMT 350 l/s
	Mai bis Juli		190 l/s über FAH	410 l/s über Fischabstieg und Spülschütz	GESAMT 600 l/s
	April & August bis Oktober		190 l/s über FAH	260 l/s über Fischabstieg und Spülschütz	GESAMT 450 l/s

8 EUGH- Urteil vom 1.Juli 2015 zur Verschlechterung des Zustandes eines Wasserkörpers

Der Europäische Gerichtshof erließ am 1.Juli 2015 ein Urteil in der Rechtssache C-461/13, welches sich mit der Frage beschäftigt, ab wann eine Verschlechterung des Zustandes eines Oberflächenwasserkörpers im Sinne des Art. 4 Abs. 1 lit. A Z i der Richtlinie 2000/60/EG vorliegt.

8.1 Zusammenfassung des EUGH- Urteils

- 1. ...die Mitgliedstaaten vorbehaltlich der Gewährung einer Ausnahme verpflichtet sind, die Genehmigung für ein konkretes Vorhaben zu versagen, wenn es eine Verschlechterung des Zustandes eines Oberflächenwasserkörpers verursachen kann oder wenn es die Erreichung eines guten Zustandes eines Oberflächengewässers bzw. eines guten ökologischen Potentials und eines guten chemischen Zustandes eines Oberflächengewässers zu dem nach der Richtlinie maßgeblichen Zeitpunkt gefährdet.*
- 2. „Der Begriff der Verschlechterung des Zustandes eines Oberflächenwasserkörpers in Art. 4 Abs. 1 Buchst. A Ziff. i. der Richtlinie 2000/60 ist dahin auszulegen, dass eine Verschlechterung vorliegt, sobald sich der Zustand mindestens einer Qualitätskomponente im Sinne des Anhangs V bereits in der niedrigsten Klasse eingeordnet, stellt jede Verschlechterung dieser Komponente eine „Verschlechterung des Zustandes eines Oberflächenwasserkörpers im Sinne von Art. 4 Abs. 1 Buchst. A Ziff. I dar.“*

Der wesentliche Punkt bzw. Unterschied gegenüber der bisherigen Auslegung des Verschlechterungsverbotes liegt darin, dass nun nicht mehr die Verschlechterung des ökologischen **Gesamtzustandes** um mindestens eine Zustandsklasse maßgebend ist, sondern die Zustandsklassenverschlechterung **jeder einzelnen Teilkomponente**.

Entsprechend des Anhangs V der Wasserrahmenrichtlinie sind die für Fließgewässer relevanten einzelnen Qualitätskomponenten:

1. Biologische Qualitätskomponenten:

- Phytoplankton
- Makrophyten und Phytobenthos
- Benthische wirbellose Fauna
- Fische

2. Physikalisch- chemische Qualitätskomponenten

- Allgemeine Bedingungen
- Spezifisch synthetische Schadstoffe
- Spezifische nichtsynthetische Schadstoffe

3. Hydromorphologische Qualitätskomponenten:

- Wasserhaushalt
- Durchgängigkeit
- Morphologie

8.2 Projektauswirkungen der Einzelparameter

Der durch das Projekt berührte Oberflächenwasserkörper FWK 1_F003 (*Stillach von Birgsau und Trettach von Christlesee bis Mündungen, Warmatsgund Bach*) wird laut dem Bewirtschaftungsplan (2022-2027) vom LfU (2021) mit dem **guten ökologischen Zustand** eingestuft.

Die durchgeführten gewässerökologischen Untersuchungen zeigen, dass sich der vom gegenständlichen Projekt betroffene Gewässerabschnitt der Trettach ebenfalls in einem **guten ökologischen Gesamtzustand** befindet.

Vor dem Hintergrund des **EUGH-Urteils** werden die Projektauswirkungen auf die einzelnen relevanten Teilkomponenten (Parameter) für den betroffenen und untersuchten Wasserkörper wie folgt bewertet:

1. Biologische Teilkomponenten:

- Makrophyten und Phythobenthos:

Der Parameter Makrophyten und Phythobenthos ist für den Oberflächenwasserkörper laut der Einstufung des LfU (2021) mit dem **sehr guten ökologischen Zustand** bewertet.

Die aktuelle Erhebung ergibt für den untersuchten Gewässerabschnitt der Trettach ebenfalls einen **sehr guten ökologischen Zustand**.

Die in der Trettach nachgewiesene artenreiche Phytobenthoszönose entspricht hinsichtlich der Artenzusammensetzung und der Häufigkeitsverteilung der einzelnen Arten in einem hohen Maß dem untersuchten Fließgewässertyp (1.1 – Bäche der Kalkalpen) und wurde in den sehr guten Zustand (Zustandsklasse 1) eingestuft. Die besonders abundant vorkommenden Taxa *Achnanthes minutissima* var. *minutissima* und *Achnanthes biasolettiana* var. *biasolettiana* werden als Erstbesiedler regelmäßig in unterschiedlichen Gewässertypen, aber auch in Ausleitungsstrecken massenhaft angetroffen. Auch die meisten der in der Trettach mit geringerer Abundanz siedelnden Taxa, darunter viele allgemeine Referenzarten, stellen aus floristischer und naturschutzfachlicher Sicht keine Besonderheit dar. Allerdings finden sich einige Kieselalgen, für die in den Roten Listen Bayerns bzw. den Roten Listen Deutschlands

ein Gefährdungsstatus ausgewiesen ist. Während die meisten dieser Taxa lediglich mit Einzelindividuen nachgewiesen konnten, tritt *Gomphonema stauroneiforme* mit einem relativen Anteil an der Gesamtabundanz von 3,4 % etwas häufiger auf. Die gegenüber Nährstoffbelastung sehr sensible Alge gilt als stark gefährdet (Gefährdungsstatus 2). Eine Gefährdung des Bestandes dieser Art in der Trettach aufgrund des für eine kurze Fließstrecke geplanten Wasserentzugs, kann wie die Verschlechterung des sehr guten ökologischen Zustandes der Aufwuchsalgen um eine Zustandsklasse aufgrund der vorgeschlagenen Dotierwassermenge mit hoher Sicherheit ausgeschlossen werden.

- Benthische wirbellose Fauna:

Der Parameter Makrozoobenthos ist für den Oberflächenwasserkörper laut der Einstufung des LfU (2021) mit dem **guten ökologischen Zustand** bewertet.

Auch die aktuelle Erhebung ergibt für den untersuchten Gewässerabschnitt der Trettach einen **guten ökologischen Zustand**.

Die in der geplanten Ausleitungsstrecke angetroffene Makrozoobenthoszönose ist für einen geschiebeführenden Bach ausreichend artenreich, zeichnet sich aber durch eine nur sehr geringe Besiedlungsdichte und gewisse Defizite, welche v.a. die Artenzusammensetzung, die Häufigkeitsverteilung der einzelnen Arten, die Großgruppenverteilung oder die Ernährungstypologie betreffen, aus. Das Modul „Allgemeine Degradation“ dessen Bewertungsergebnis als nicht gesichert angegeben wird, wurde um eine Expertenmeinung ergänzt, in den guten Zustand eingestuft. Das Modul „Saprobie“ hingegen entspricht dem sehr guten Zustand. Dies führt insgesamt betrachtet zu einer Einstufung in den guten ökologischen Zustand.

Bei den in dem untersuchten Trettachabschnitt siedelnden Evertabraten handelt es sich um Taxa die regelmäßig und - wie z.B. *Baetis* (*Baetis*) *alpinus*, *Leuctra* sp., oder *Orthocladius* (*Mesorthocladius*) *frigidus* - oft mit hohen Abundanzen in Berg- und Gebirgsbächen angetroffen werden. Als einzige in den Roten Listen erfasste Art wird die Steinfliege *Rhabdiopteryx alpina* (Gefährdungsstatus 3 – gefährdet) mit einem Einzelindividuen nachgewiesen. Damit stellt die Makrozoobenthoszönose aus naturschutzfachlicher Sicht keine Besonderheit dar. Aufgrund der vorgeschlagenen Pflichtwasserabflüsse, welche eine möglichst hohe Dynamik in der Ausleitungsstrecke sicherstellen, kann mit hoher Sicherheit davon ausgegangen werden, dass sich der gute ökologische Zustand aufgrund des geplanten Wasserentzugs nicht um eine Zustandsklasse verschlechtert.

- Fische:

Der Parameter Fische ist für den Oberflächenwasserkörper laut der Einstufung des LfU (2021) mit dem **sehr guten ökologischen Zustand** bewertet.

Die aktuelle Erhebung ergab für den untersuchten Gewässerabschnitt der Trettach einen **guten ökologischen Zustand**.

Durch den Bau der geplanten Wasserkraftanlage wird die Durchgängigkeit in der gesamten Restwasserstrecke sowie dem größten Absturz im Bereich des Fassungsstandortes durch eine FAH hergestellt, womit für das unmittelbare

Projektgebiet und darüber hinaus von einer Verbesserung der Qualitätskomponente Fische ausgegangen wird.

2. Physikalisch- chemische Qualitätskomponenten

Die Erhebung des chemischen Zustandes in der geplanten Restwasserstrecke war nicht Gegenstand der vorliegenden Untersuchung.

3. Hydromorphologische Qualitätskomponenten:

- Wasserhaushalt

Für den Parameter Wasserhaushalt wurden für den Oberflächenwasserkörper laut der Einstufung des LfU (2021) Untersuchungen durchgeführt, der Parameter wurde jedoch als **nicht bewertungsrelevant (Nbr)** eingestuft.

Im projektrelevanten Wasserkörper befinden sich bereits mehrere gewässerwirtschaftliche Nutzungen in Form von Wasserkraftwerken, womit der Wasserhaushalt im Wasserkörper bereits beeinträchtigt ist. Durch die geplante, den ökologischen Anforderungen entsprechende, ganzjährige Dotationswasserabgabe in die Restwasserstrecke, wird davon ausgegangen, dass es für den Parameter Wasserhaushalt zu **keiner Verschlechterung** kommen wird.

- Durchgängigkeit

Für den Parameter Durchgängigkeit wurden für den Oberflächenwasserkörper laut der Einstufung des LfU (2021) ebenfalls Untersuchungen durchgeführt, auch dieser Parameter wurde jedoch als **nicht bewertungsrelevant (Nbr)** eingestuft.

Durch verschiedene künstliche Wanderhindernisse ist die Durchgängigkeit im projektrelevanten Teil des Wasserkörpers derzeit nicht gegeben. Durch das geplante Projekt entstehen keine zusätzlichen Querbauwerke, da die geplante Wasserfassung auf einer bestehenden Absturztreppe errichtet werden soll.

Im Gegenteil kann für die Projektstrecke zukünftig sogar von **einer Verbesserung** der Durchgängigkeit ausgegangen werden, da durch den Bau der Wasserfassung eine Fischaufstiegshilfe in Form eines Schlitzpasses errichtet werden soll. Zusätzlich werden als Ausgleich zur Schaffung einer Restwasserstrecke sämtliche bestehenden, nicht oder nur teilweise durchgängigen Absturzbauwerke in der Ausleitungsstrecke fischpassierbar umgebaut, womit die Durchgängigkeit auf einer Streckenlänge von rund 1,2 km zwischen Flkm 6,35 und Flkm 7,55 hergestellt.

- Morphologie

Der Parameter Morphologie ist für den Oberflächenwasserkörper laut der Einstufung des LfU (2021) mit **gut (H1)** eingestuft.

Die geplante Wasserkraftanlage befindet sich in einem bereits stark anthropogen veränderten Gewässerabschnitt der Trettach. Durch das geplante Projekt wird die Morphologie im projektrelevanten Teilabschnitt (ca. 600 m) der Trettach nicht verändert, da geplante Bauwerke nur in Bereichen bereits stark beeinflusster Morphologie errichtet

werden, womit es zu **keiner Verschlechterung** des Parameters im Oberflächenwasserkörper kommen wird.

Zusammenfassend ist also davon auszugehen, dass die wasserrechtliche Genehmigung für die geplante Wasserkraftanlage an der Trettach, im Hinblick auf das sogenannte *Weser Urteil (C-461/13) vom 01.07.2015* zur Auslegung der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) betreffend des Verschlechterungsverbots des Zustandes eines Oberflächengewässers, zu **keiner Verschlechterung der Einzelparameter** im berührten Oberflächenwasserkörper **FWK 1_F003** (*Stillach von Birgsau und Trettach von Christlesee bis Mündungen, Warmatsgund Bach*) kommen wird.

Aus ökologischer Sicht wird ein **Monitoring** der Mindestwassertiefen- und fließgeschwindigkeiten und der biologischen Qualitätskomponenten Makrozoobenthos, Phytobenthos und Fische **drei Jahre nach Inbetriebnahme** der Kraftwerksanlage vorgeschlagen, um die Entwicklung des ökologischen Zustandes zu dokumentieren.

Kematen, 27.06.2024

Zusammengestellt:

Ingⁱⁿ. Mag^a. Ingrid Bösch

Ing. Wolfgang Barth, MSc.

Mag. Alexander Oberleiter

Mag^a. Traute Scheiber

9 Literatur

BAUERNFEIND, E. (1995): Bestimmungsschlüssel für die österreichischen Eintagsfliegen (Insecta: Ephemeroptera), 2. Teil

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT – ROTE LISTEN (2003): Eintagsfliegen (Ephemeroptera), Gnitzen (Ceratopogonidae), Köcherfliegen (Trichoptera), Schmetterlingsmücken (Psychodidae), Steinfliegen (Plecoptera), Tanzfliegen (Empididae), Waffenfliegen (Stratiomyidae), Wasserkäfer (Coleoptera aquatica), Zuckmücken (Chironomidae)

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (2012): Verfahrensanleitung für die ökologische Bewertung von Fließgewässern zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie: Makrophyten und Phytobenthos

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (2010): Weiterentwicklung biologischer Untersuchungsverfahren zur kohärenten Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie, Teilvorhaben Makrophyten und Phytobenthos

BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ u. REAKTORSICHERHEIT (2014): Hydromorphologische Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen

DUSSLING U. ET AL. (2009) aus DIEKMANN ET AL. (2005): Handbuch zu fiBS – 2. Auflage: Version 8.0.6; Hilfestellung und Hinweise zur sachgerechten Anwendung des fischbasierten Bewertungsverfahrens fiBS. Stand: Januar 2009. Verband Deutscher Fischereiverwaltungsbeamter und Fischereiwissenschaftler e.V. – AK Fischereiliche Gewässerzustandsüberwachung. Web-Applikation - URL: <https://gewaesser-bewertung-berechnung.de/index.php/home.html> Aufgerufen im Bearbeitungszeitraum 2023.

GESETZ ZUR ORDNUNG DES WASSERHAUSHALTS (WASSERHAUSHALTSGESETZ–WHG), Ausfertigungsdatum: 31.7.2009, zuletzt geändert durch Art. 4 Abs. 76 G v. 7.8.2013 I 3154.

GRAF W. & SCHMIDT-KLOIBER A. (2008): Taxonomie und Verbreitung von Steinfliegen – Plecoptera in Österreich. Unterlagen zu Taxonomie und Ökologie aquatischer wirbelloser Organismen – Teil VII., Wien

GUTOWSKI, A. & FÖSTER, J. (2009): Benthische Algen ohne Diatomeen und Characeen, Bestimmungshilfe, LANUV-Arbeitsblatt 9, im Auftrag des Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen

KNAPPE J. ET AL.: Rote Liste der limnischen Braunalgen (Fucophyceae) und Rotalgen (Rhodophyceae) Deutschlands. – Schriftenreihe für Vegetationskunde, H 28, 609-623

KOLKWITZ, R. & MARSSON, M. (1902): Grundsätze für die biologische Beurteilung des Wassers nach seiner Flora und Fauna. Mitteilungen der königlichen Prüfanstalt für Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung 1: 33-72 (Berlin-Dahlem)

KOLKWITZ, R. & MARSSON, M. (1908): Ökologie der pflanzlichen Saprobien. In: Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft, Band 25a, 505-519

KOLKWITZ, R. & MARSSON, M. (1909): Ökologie der tierischen Saprobien. Beiträge zur Lehre von der biologischen Gewässerbeurteilung. In: Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie, Band 2. 126-152

KOMAREK, J. & ANAGNOSTIDIS, K. (2008): Cyanoprokaryota, Teil 1: Chroococcales. In: Süßwasserflora von Mitteleuropa 19/1; Spektrum-Akademischer Verlag

KOMAREK, J. & ANAGNOSTIDIS, K. (2008): Cyanoprokaryota, Teil 2: Oscillatoriales. In: Süßwasserflora von Mitteleuropa 19/2; Spektrum-Akademischer Verlag

KRAMMER, K. & LANGE-BERTALOT, H. (1986): Bacillariophyceae. 1. Teil: Naviculaceae. in Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. & Mollenhauer, D. (eds) Süßwasserflora von Mitteleuropa, Band 2/1. Gustav Fischer Verlag: Stuttgart, New York.

KRAMMER, K. & LANGE-BERTALOT, H. (1988): Bacillariophyceae. 2. Teil: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. in Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. & Mollenhauer, D. (eds) Süßwasserflora von Mitteleuropa, Band 2/2. VEB Gustav Fischer Verlag: Jena.

KRAMMER, K. & LANGE-BERTALOT, H. (1991a): Bacillariophyceae. 3. Teil: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. in Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. & Mollenhauer, D. (eds) Süßwasserflora von Mitteleuropa, Band 2/3. Gustav Fischer Verlag: Stuttgart, Jena.

KRAMMER, K. & LANGE-BERTALOT, H. (1991b): Bacillariophyceae. 4. Teil: Achnanthaceae, Kritische Ergänzungen zu Navicula (Lineolatae) und Gomphonema, Gesamtliteraturverzeichnis Teil 1-4. in Ettl, H., Gärtner, G., Gerloff, J., Heynig, H. & Mollenhauer, D. (eds) Süßwasserflora von Mitteleuropa, Band 2/4. Gustav Fischer Verlag: Stuttgart, Jena.

LANGE-BERTALOT, H. (1996): Rote Liste der limnischen Kieselalgen (Bacillariophyceae) Deutschlands. – Schriftenreihe für Vegetationskunde, H 28, 633-677

LFU – BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (2023): Informationen aus dem Rauminformationssystem (UmweltAtlas Bayern), Web-Applikation, URL: www.umweltatlas.bayern.de Aufgerufen im Bearbeitungszeitraum: 2023

RICHTLINIE 2000/60/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES VOM 23.OKTOBER 2000 ZUR SCHAFFUNG EINES ORDNUNGSRAHMENS FÜR MASSNAHMEN DER GEMEINSCHAFT IM BEREICH DER WASSERPOLITIK (Wasserrahmenrichtlinie – WRRL).

STMUV - BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ (2021): Bewirtschaftungsplan für den bayerischen Anteil am Flussgebiet Donau. Bewirtschaftungszeitraum 2022-2027, München.

STMUV - BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ (2021): Handlungsanleitung zu ökologischen und energiewirtschaftlichen Aspekten der Mindestwasserführung. Bestehende kleine Wasserkraftanlagen mit Ausleitungsstrecken. 21.10.2021.

VERORDNUNG ZUM SCHUTZ DER OBERFLÄCHENGEWÄSSER (Oberflächengewässerverordnung – OGewV), Ausfertigungsdatum: 20.6.2016

WARINGER, J. & GRAF, W. (2004): Atlas der österreichischen Köcherfliegenlarven unter Einschluß der anschließenden Gebiete, Facultas-Univ.-Verl., Wien

WEICHSELBAUMER, P. (1976): Untersuchungen an der Ephemeropterenfauna des Niklbaches (Naturschutzgebiet Sengsengebirge, OÖ.). Hausarbeit Abt. Limnologie, Institut für Zoologie der Universität Innsbruck: 1-105.

WEICHSELBAUMER, P. (1997): Die Eintagsfliegen Nordtirols. Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, Bd. 84, Seite 321 ff

ZWICK, P. (2004): A key to the west Palearctic genera of stoneflies (plecoptera) in the larval stage. Forschungsinstitut Senckenberg

10 Anhang

10.1 Flusswasserkörper

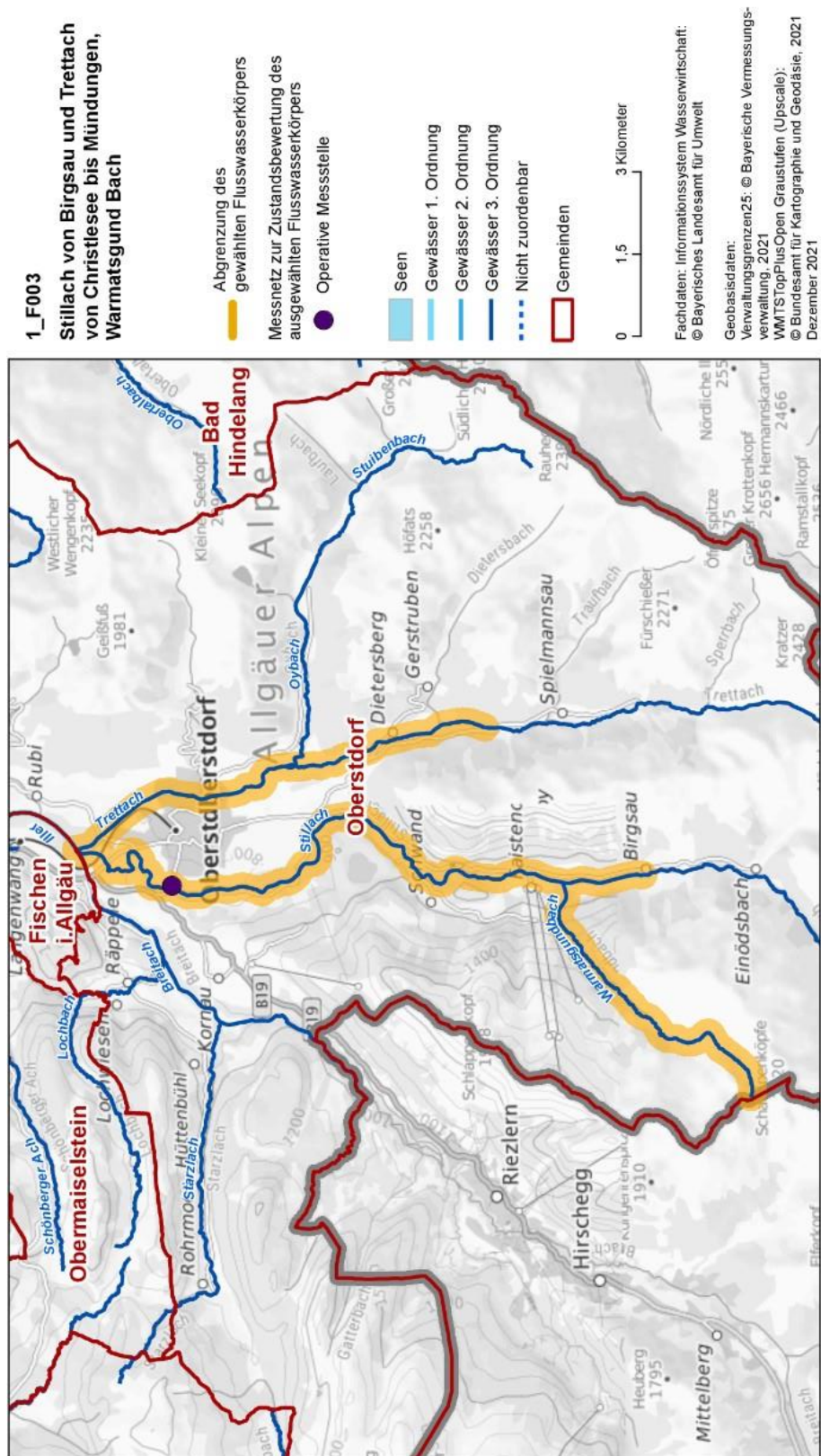


Abbildung 36: Steckbriefkarte des Flusswasserkörpers 1_F003 (Quelle: LfU, 2021)

10.2 Biologische Qualitätskomponenten

Tabelle 28: Phytobenthos – Artenliste Diatomeen und Phytobenthos ohne Diatomeen

Trophie-Index, Gewichtung, Kategorie und Häufigkeit (Häufigkeitsstufen 1-5/Häufigkeitsanteil %)

Taxon	Häufigkeitsklasse/ rel. Häufigkeit [%]	Ref.-Art	Art- gruppe	SI Wert	Gew.	TI Wert	Gew.	RL
Chamaesiphon fuscus	2							
Chamaesiphon oncobyroides	1	1	B					
Chamaesiphon polonicus	2	1	B					
Chantransia - Stadien	1	1	C					
Clastidium rivulare	1	1	A					
Gongrosira debaryana	3	1	B					
Homoeothrix janthina	1	1	C					
Phormidium autumnale	1	1	B					
Schizothrix fasciculata	1							
Tolypothrix	3							
Achnanthes	0,18							
Achnanthes trinodis	0,18	1		1	5	0,6	2	2
Achnanthes minutissima var. affinis	0,18			1,3	3	2,3	2	
Achnanthes caledonica	0,18	1		1	5	1	2	3
Achnanthes minutissima var. minutissima	60,04	1		1,7	1	1,2	1	
Achnanthes biasolettiana var. biasolettiana	16,46	1		1,4	3	1,3	1	
Amphipleura pellucida	0,18			1,3	3	2,1	2	
Brachysira liliana	0,18	1						2
Brachysira neoexilis	0,18	1		1,1	5	1,2	2	
Caloneis bacillum	0,18			2	4	2,5	1	
Cocconeis placentula var. pseudolineata	0,18							
Cyclotella	0,18							
Cymbella helvetica var. compacta	0,18			1,8	3	2,6	3	
Cymbella excisa var. excisa	0,18							
Cymbella excisiformis	0,72							
Cymbella helvetica	0,18							
Cymbella lancettula	0,18	1		1	5	0,3	2	3
Cymbella delicatula	0,36	1		1	5	0,3	4	V
Denticula tenuis	1,09	1		1,3	4	1,4	3	
Diatoma ehrenbergii	0,36	1		1,3	3	1,6	2	
Diatoma moniliformis ssp. moniliformis	1,63			2,2	4	2	3	
Didymosphenia geminata	0,18	1				0,6	1	
Diploneis separanda	0,18							
Cymbella minuta	0,36	1		1,6	2	2	1	
Cymbella cesatii var. cesatii	0,18	1		1	5	0,6	4	
Cymbella falaisensis	0,18	1		1	5	0,4	3	V
Cymbella microcephala	0,36	1		1,2	4	1,2	1	
Achnanthes laevis var. laevis	0,36	1		1,3	3	1,2	2	
Navicula lenzii	0,72	1		1,1	4	1,2	2	
Cymbella minuta	0,72	1		1,6	2	2	1	
Fragilaria arcus	0,72	1		1,5	2	1	3	
Fragilaria capucina var. austriaca	2,17	1		1	5	0,5	4	G
Fragilaria capucina var. capucina	0,18					1,8	2	
Fragilaria construens f. venter	0,18					2,3	2	
Fragilaria delicatissima	0,18	1		1	5	1,4	2	V
Fragilaria incognita	0,18			1,1	4	2,2	1	
Fragilaria leptostauron var. leptostauron	0,18					2	1	
Fragilaria pinnata var. pinnata	0,18			1,4	3	2,2	1	
Fragilaria robusta	0,18			1	5			
Fragilaria	0,90							
Fragilaria ulna	0,18					3,5	4	
Gomphonema cymbelliclinum	0,72							
Gomphonema lateripunctatum	0,54	1		1	5	0,7	2	V
Gomphonema occultum	0,18	1		1	5	0,6	2	G
Gomphonema olivaceum var. olivaceum	0,54			2,1	4	2,9	1	
Gomphonema pumilum var. pumilum	0,54	1		1,6	3	1,1	1	
Gomphonema stauroneiforme	3,44					0,3	3	2
Gyrosigma acuminatum var. acuminatum	0,18			1,9	3	3,7	3	V
Amphora thumensis	0,18	1		1,1	4	1,4	3	V
Achnanthes clevei var. clevei	0,18			1,6	3			

Navicula praeterita	0,18	1		1	5	0,9	2	3
Navicula cryptotenella	0,18			1,5	2	2,3	1	
Navicula exilis	0,18			1,1	4	2	1	G
Navicula menisculus var. menisculus	0,18			1,1	5	2,7	2	V
Navicula	0,18							
Navicula tripunctata	0,18			2	3	3,1	3	
Nitzschia sinuata var. sinuata	0,18							V
Navicula stroemii	0,18	1		1	5	1,2	2	3
Stauroneis separanda	0,18							
Surirella terricola	0,18							

Tabelle 29: Makrozoobenthos – Gesamtartenliste, Abundanzen [Ind/m²], und rel. Häufigkeiten [%]

	Trettach	
	Geplante Restwasserstrecke	
	Ind/m ²	rel. Häufigkeit [%]
Wenigborster		
Lumbricidae Gen. sp. juv.	2	0,32
Eintagsfliegen		
Baetis alpinus. Gr.	26	21,76
Baetis alpinus	2	16,71
Baetis rhodani	7	9,78
Baetis sp. juv.	38	7,88
Heptageniidae Gen. sp.	24	6,31
Rhithrogena hybrida-Gr. juv.	10	5,68
Rhithrogena alpestris-Gr. juv.	74	5,05
Rhithrogena sp. juv.	60	3,47
Rhithrogena endenensis/putzti	17	3,15
Steinfliegen		
Amphinemura sp. juv.	2	2,84
Brachyptera risi	2	2,21
Capnia/Leuctra sp.	5	1,58
Isoperla sp.	2	1,26
Leuctra sp.	43	0,95
Nemoura sp.	2	0,95
Nemouridae Gen. sp. juv.	48	0,95
Perla grandis	7	0,95
Protonemura sp. juv.	7	0,63
Rhabdiopteryx alpina	2	0,63
Köcherfliegen		
Drusus discolor	2	0,63
Glossosoma cf. boltoni juv.	5	0,63
Rhyacophila sp. juv.	2	0,63
Zuckmücken		
Orthocladiinae Gen. sp. juv.	5	0,32
Orthocladus frigidus	2	0,32
Tvetenia bavarica juv.	2	0,32
Tvetenia sp. juv.	2	0,32
Kriebelmücken		
Prosimulium rufipes	127	0,32
Prosimulium sp. juv.	166	0,32
Simulium sp. juv.	12	0,32
Simulium cf. monticola	22	0,32
Restliche Zweiflügler		
Dicranota sp. juv.	2	0,32
Empididae Gen. sp. juv.	5	0,32
Hexatoma sp. juv.	7	0,32
Liponeura sp.	2	0,32
Liponeura cinerascens minor	2	0,32
Tipula sp.	5	0,32
Restliche Taxa		
Elmidae Gen. sp.	2	0,32
Limnius sp.	2	0,32

Tabelle 30: Befischungsergebnisse in der geplanten RWS der Trettach

Art	Länge [cm]	Gewicht [g]	Konditionsfaktor	Durchgang
Bachforelle	7,0	3,0	0,9	1
Bachforelle	6,0	2,0	0,9	1
Bachforelle	19,5	67,5	0,9	1
Bachforelle	15,2	36,0	1,0	1
Bachforelle	12,4	18,5	1,0	1
Bachforelle	15,2	37,0	1,1	1
Bachforelle	6,0	2,0	0,9	1
Bachforelle	14,0	28,8	1,0	1
Bachforelle	7,5	4,0	0,9	1
Bachforelle	12,2	15,8	0,9	1
Bachforelle	6,2	2,5	1,0	1
Bachforelle	12,0	17,5	1,0	1
Bachforelle	23,5	127,0	1,0	1
Bachforelle	21,0	85,0	0,9	1
Bachforelle	16,8	44,5	0,9	1
Bachforelle	20,4	78,0	0,9	1
Bachforelle	12,5	16,9	0,9	1
Bachforelle	15,0	33,5	1,0	1
Bachforelle	14,0	26,0	0,9	1
Bachforelle	15,2	32,0	0,9	1
Bachforelle	14,2	31,0	1,1	1
Bachforelle	14,9	29,5	0,9	1
Bachforelle	7,1	3,5	1,0	2
Bachforelle	7,4	3,5	0,9	2
Bachforelle	14,0	26,5	1,0	2
Bachforelle	7,0	3,0	0,9	2
Bachforelle	5,6	2,0	1,1	2
Bachforelle	5,8	2,0	1,0	2
Bachforelle	20,6	77,0	0,9	2
Bachforelle	21,1	83,0	0,9	2
Bachforelle	6,9	3,0	0,9	2
Bachforelle	7,2	3,5	0,9	2