

Antragsteller:

## Kraftwerk GmbH & Co. Oberstdorf KG

Wilhelm-Geiger-Straße 1  
87561 Oberstdorf

Projekt:

# Wasserkraftanlage *WKA Oberau*

## Wasserrechtlicher Eingabeentwurf

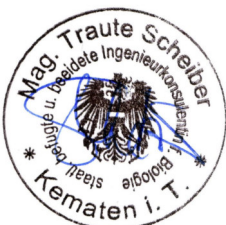
### Gesamt-Tektur

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:

10.09.2024

Projektant:

Ing. Wolfgang Barth, MSc.

Planausführung:

Ing. Wolfgang Barth, MSc.

Berichtnr.: 1632\_001-GÖ

Plannr.: 1632\_002

Dateiname:

1632\_001-GÖ

[www.its-scheiber.at](http://www.its-scheiber.at)

Einlage:

11.1

Ausfertig.:

## Zusammenfassung

Die Kraftwerke GmbH & Co. Oberstdorf KG, vertreten durch Herrn Albert Geiger, Wilhelm-Geiger-Straße 1, D-87561 Oberstdorf, plant die Errichtung einer Wasserkraftanlage in der *Spielmannsau* im Markt Oberstdorf. Hierfür sucht sie bei den zuständigen Behördenstellen um wasserrechtliche Planfeststellung und Bewilligung sowie die naturschutzrechtlichen Entscheidungen an.

Die Planung sieht ein Auslaufbauwerk (Wasserfassung) im Bereich unmittelbar unterhalb der bestehenden Sperrbachtalsperre bei Flkm 11,45 vor. Vom Fassungsbauwerk soll eine Druckrohrleitung (DN 800 GGG & DN 900 GFK) orografisch rechts zunächst entlang der befestigte Baustraße der bereits erfolgten Instandhaltungsmaßnahme vom WWA und anschließend erdverlegt entlang und im Bereich des bestehenden Wegenetzes bis zur *Alpe Oberau* geführt werden. Der geplante Krafthausstandort befindet auf gleicher Höhe zur *Alpe Oberau* und wurde auf bestehenden Weideflächen westlich der Alpgebäude situiert. Vorgesehen ist ein Kraftwerksgebäude das durch eine entsprechende Gestaltung der Außenhaut (Fassade) in die Landschaft integriert wird. Die Triebwasserrückgabe erfolgt über einen Unterwasserkanal in die Trettach, wobei dieser so geplant wurde, dass er auch als Fischunterstand dient. Das Kraftwerk soll mit einer geplanten Ausbauwassermenge von maximal 1.200 l/s betrieben werden. Zusätzlich wird das abzugebende Dotationswasser in einem Restwasserkraftwerk am Fassungsstandort mit einer Ausbaumenge von maximal 400 l/s abgearbeitet.

Das Arbeitspaket der Limnologie umfasst die Darstellung und Aktualisierung der vorhandenen Gewässerstrukturkartierung des vom Projekt betroffenen Oberflächenwasserkörpers, sowie eine Erhebung der biotischen Qualitätskomponente Makrozoobenthos, Phytobenthos und Fische mit einer anschließenden Beurteilung des ökologischen Zustandes. Anhand der vorliegenden gewässerökologischen Untersuchungsergebnisse erfolgt in Kombination mit aktuellen hydrologischen Kenngrößen und der Untersuchung abiotischer Parameter die Ausarbeitung eines Dotierwasservorschlags 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 Gewässerabschnitt der Trettach (GKZ 1142) *Trettach bis Christlesee*.

### **Bewirtschaftungsplan 2022-2027**

Der durch das Projekt betroffene Gewässerabschnitt der Trettach ist im Bewirtschaftungsplan (BWP) 2022-2027 als Flusswasserkörper FWK 1\_F013 (*Rappenalpenbach, Stillach bis Birgsau; Trettach bis Christlesee; Oybach; Bärgündlesbach, Obertalbach, Ostrach bis Einmündung Bsonderach, Bsonderach*) 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\_F013** wird laut Bewirtschaftungsplan Donau (Bewirtschaftungszeitraum 2022-2027) für den **ökologischen Zustand als wahrscheinlich**, für den **chemischen Zustand als unwahrscheinlich** eingestuft.

Der **Oberflächenwasserkörper 1\_F013** wird als natürlicher Wasserkörper mit einem **sehr 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\_F013 dargestellt und die bestehenden Daten zur Gewässerstruktur und Durchgängigkeit von Querbauwerken wurden im Zuge einer Begehung und Befliegung der Gewässerstrecke mit Drohne am 02.08.2023 verifiziert und gegebenenfalls angepasst.

Während 75 % der Gewässerstrecke eine unveränderte oder gering veränderte Gewässerstruktur aufweisen, ist die Gewässerstruktur der restlichen Gewässerstrecke mit 7,40 % mäßig verändert sowie mit 17,70 % deutlich bis stark verändert.

Insgesamt führen die anthropogen bedingten Veränderungen in der untersuchten Gewässerstrecke der Trettach punktuell also zu einer **deutlich bis stark 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\_F013 wird zu über 80 % in den Klassen 1-unverändert und 2-gering verändert bewertet, dass zusammenfassend von einer geringen Eingriffsintensität in die Morphologie des Gewässerabschnittes ausgegangen wird. Mit knapp 19 % unterliegt die Gewässerbettstruktur mäßigen (3) bis deutlichen (4) anthropogenen Veränderungen meist in Form von Querbauwerken oder Uferverbauungen. Ausleitungen sind in der Gewässerstrecke keine vorhanden.

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

#### Auestruktur:

Eine stärkere anthropogene Beeinträchtigung kann im untersuchten Gewässerabschnitt der Trettach in die Auestruktur beobachtet werden. In knapp über 22 % der untersuchten Fließstrecke liegt eine sehr starke (6) Veränderung der Auestruktur vor. Ca. 12 % der untersuchten Gewässerstrecke sind mit mäßigen (3) oder deutlichen (4) Veränderungen der Auestruktur eingestuft. Im Großteil der Gewässerstrecke (ca. 66 %) gilt die Auestruktur wie im Teilsystem Gewässerbettstruktur jedoch als unverändert (1) oder nur gering verändert (2). Die größten Veränderungen können für die Parameter Retentionsraum und Uferstreifenfunktion beobachtet werden. Im Oberlauf der untersuchten Gewässerstrecke kommen aufgrund der Gelände- und Talform sowie dem natürlichen Charakter des Fließgewässers zum Großteil keine natürlichen Auebereiche vor, weshalb das Teilsystem Auestruktur für diese Abschnitte als unverändert (1) eingestuft werden kann.

Insgesamt führen die anthropogen bedingten Veränderungen in der Trettach punktuell zu einer **sehr stark veränderten Gewässerbettstruktur**.

#### Durchgängigkeit:

Neben natürlichen Wanderhindernissen, wie Wasserfällen und Kaskadenstrecken, welche ausschließlich im natürlichen Oberlauf des untersuchten Gewässerabschnittes der Trettach dokumentiert wurden, spielen künstlich Querbauwerke in der Untersuchungsstrecke hauptsächlich im abschnittsweise verbauten Unterlauf eine Rolle.

#### Biologische Qualitätskomponenten:

Zur Bewertung des ökologischen Gesamtzustandes wurden in der unmittelbar vom Kraftwerksprojekt berührten Gewässerstrecke der Trettach die biologischen Qualitätskomponenten **Phytobenthos**, **Makrozoobenthos** und **Fische** untersucht:

#### Phytobenthos:

Die beiden in der Trettach untersuchten Gewässerstrecken weisen mit 80 % und 75 % eine dem untersuchten Gewässertyp und der Jahreszeit entsprechend hohe Algendeckung auf. Aufgrund der geringen Schichtdicke von 0,5 mm bis 0,7 mm liegen für beide Probenabschnitte bei einem berechneten Algenmengen-Index von 0,48 bzw. 0,45 nur geringe Algenbiomassen vor. Diese entsprechen wie die mit 32 bzw. 36 Taxa durchschnittlich hohe Artenvielfalt dem untersuchten Fließgewässertyp „1.1 Bäche der Kalkalpen“.

Für den oberen Abschnitt der geplanten Restwasserstrecke liegt ein signifikantes Defizit hinsichtlich der Artenzusammensetzung vor, welches u.a. auf die hohe Abundanz der für einen sauberen Kalkbach untypischen Art *Diatoma moniliformis* ssp. *moniliformis* zurückzuführen ist. Das führt auch zu einem etwas erhöhten Trophie- bzw. Saprobieindex, die mesotrophe und oligo-/β-mesosaprobe Belastungsverhältnisse indizieren. Die Module Trophie-Index (M<sub>TI</sub>) und Saprobie-Index (M<sub>SI</sub>) entsprechen noch dem sehr guten Zustand. Auch der mit 0,462 viel zu niedrige Wert für den Referenzartenindex, der auf einen nur mäßigen Zustand verweist, wird in Zusammenhang mit der hohen Abundanz von *Diatoma*



*moniliformis* ssp. *moniliformis* gesehen. Das hat in weiterer Folge Auswirkungen auf den Diatomeenindex Fließgewässer (DI<sub>FG</sub>), der mit 0,548 einen guten Zustand anzeigt. Der Makrophyten-Phytobenthosindex (MP<sub>FG</sub>) schließlich indiziert den guten ökologischen Zustand für die in dieser Gewässerstrecke siedelnde Phytobenthoszönose.

Am Ende der geplanten Restwasserstrecke dominieren die für einen karbonatisch geprägten Bergbach charakteristische Art *Achnanthes minutissima* und die typspezifische Referenzart *Gomphonema pumilum* var. *pumilum*, die gegenüber organischer Belastung eine gewisse Toleranz aufweisen, jedoch eher sensibel auf Nährstoffbelastung reagieren. Der Trophieindex indiziert eine sehr geringe (oligotrophe) Belastung durch Nährstoffe und anhand des Saprobieindex liegt noch eine geringe (oligo-/β-mesosaprobe) organische Verschmutzung vor. Sowohl das Modul Trophie, als auch das Modul Saprobie entsprechen dem sehr guten Zustand. Auch der Referenzartenindex liegt mit 0,763 noch deutlich über dem Klassengrenzenwert 1/2 und indiziert wie der mit 0,736 angegebene Diatomeenindex Fließgewässer (DI<sub>FG</sub>) den sehr guten Zustand. Der Makrophyten-Phytobenthosindex (MP<sub>FG</sub>) wird mit 0,737 berechnet. Damit entspricht die in der unteren geplanten Restwasserstrecke siedelnde Aufwuchsalgengesellschaft dem bioregionsspezifischen Referenzzustand (Zustandsklasse 1).

#### Makrozoobenthos:

In den beiden in der Trettach untersuchten Gewässerstrecken siedeln Makrozoobenthoszönosen, die aufgrund ihrer Artenzusammensetzung und der Häufigkeitsverteilung der Arten im Wesentlichen einem sauberen, karbonatisch geprägten Berg- oder Gebirgsbach entsprechen. Eintags- und Steinfliegen dominieren sowohl was die Artenanzahlen als auch die Individuendichten betrifft, während die übrigen Großgruppen, allen voran die Zuckmücken, mit nur wenigen Taxa präsent sind und bis auf wenige Ausnahmen (z.B. *Prosimulium rufipes*) mit nur sehr geringen Individuendichten auftreten. Die mit 31 und 32 Taxa eingeschränkte Artenvielfalt und die mit 998 und 730 Individuen/m<sup>2</sup> eher spärliche Besiedelung wird jedoch als typisch für einen unbelasteten Kalkbach gesehen. Da vor allem gegenüber organischer Verschmutzung sensible bzw. sensiblere Taxa nachgewiesen werden konnten, indizieren die berechneten Saprobitäts-Indices eine nur geringe organische Verschmutzung. Das Modul „Saprobie“ wird dementsprechend in den sehr guten (gepl. RWS oben) bzw. in den guten (geplante RWS unten) saprobiologischen Zustand eingestuft. Ausschlaggebend dafür ist eine mit 1,19 geringfügige Unterschreitung bzw. mit 1,26 eine signifikante Überschreitung des Klassengrenzenwertes, welcher für die Klassen 1 und 2 mit 1,20 definiert ist. Das Teilmodul „Allgemeine Degradation“ wird auf Basis des für den Multimetrischen Index berechneten Wertes (0,852 und 0,841) für beide Probenabschnitte mit sehr gut bewertet. Die Werte der für die Ermittlung dieses Index herangezogenen Metrics „German Fauna Index Typ 1.1“, „Rheo-Index (HK)“ und „[%] EPT (HK)“ liegen dabei über oder im Bereich der definierten Klassengrenze 1/2 und lassen damit keine maßgeblichen Defizite erkennen.

Die **obere Probenstelle (geplante RWS oben)** wird unter Berücksichtigung der Bewertungsergebnisse für die Module „Trophie“ und Allgemeine Degradation“, welche für beide Gewässerabschnitte als gesichert angegeben werden, in den **sehr guten ökologischen Zustand (Zustandsklasse 1)** eingestuft.

Für die **untere Probenstelle (geplante RWS unten)** wird aufgrund eines gegenüber dem Klassengrenzwert 1/2 erhöhten Saprobienindex der **gute ökologische Zustand (Zustandsklasse 2)** ausgewiesen.

#### Fische:

Die in der Trettach befischten Gewässerstrecken werden als Gewässerstrecken der Fischbioregion Kalkhochalpen und der biozönotischen Region Epirhithral definiert. In beiden Befischungsstrecken wurde bei je zwei Durchgängen **kein** einziges Individuum gefangen, womit die geplante Ausleitungsstrecke nachweislich nicht von Fischen besiedelt ist. Das Ergebnis deckt sich auch mit früheren Befischungen in der Trettach, wie etwa durch die ARGE Limnologie 2012, in der an denselben Befischungsstrecken ebenfalls keine Individuen gefangen wurden oder eine 2011 bei der Mündung des Traufbaches durchgeführte Befischung mit demselben Fangergebnis (lt. Information der Fischereifachberatung Schwaben). Laut Fischereiverein Oberstdorf finden im gegenständlichen Trettachabschnitt keine Fischbesatzmaßnahmen statt. Ein Fischbesatz erfolgt erst weiter flussab, etwa ab Christlesee. Durch dazwischen liegende künstliche Querbauwerke wird ein Einwandern von Fischen in den Projektabschnitt jedoch offensichtlich unterbunden. Ein natürlich bedingter, limitierender Faktor hinsichtlich Fischfauna im Projektgebiet kann auch auf die hohe Abflussdynamik und starke Geschiebeführung zurückgeführt werden.

Laut österreichischer Bewertungsmethode wäre bei einem vollständigen Fehlen der Fischfauna in natürlichen Fischlebensräumen der **schlechte fischökologische Zustand (Zustandsklasse 5)** auszuweisen.

#### 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 resultierend aus den Ergebnissen der biologischen Probenahmen und Befischungen in der Untersuchungsstrecke der Trettach (FWK 1\_F013)

Gewässer	Trettach	
Probenstelle (PS)	Geplante RWS oben	Geplante RWS unten
Flusswasserkörper (FWK)	FWK 1_F013	
Qualitätskomponente		
Gewässerstruktur	Gering verändert	Gering verändert
Chemismus	Nicht untersucht	
Phytobenthos	Gut	Sehr gut
Makrophyten	Bewertung aufgrund fehlender Arten und sehr geringer Abundanz nicht gesichert	
Makrozoobenthos	Sehr gut	Gut
Fische	Aufgrund des vollständigen Fehlens eines Fischbestandes keine Zustandsbewertung*	
Ökologischer Zustand PS	Gut	Gut
Ökologischer Zustand FWK	Gut	

\*...aus fachlicher Sicht ist eine Bewertung des fischökologischen Zustand (bei vollständigem Fehlen wäre der schlechte fischökologische Zustand auszuweisen) nach der bayerischen Bewertungsmethode nicht zulässig, weshalb diese Qualitätskomponente **nicht** für die Bewertung des ökologischen Zustandes herangezogen wird.

### Mindestwasserführung in der Ausleitungsstrecke

Als Basis für den Dotierwasservorschlag werden in erster Linie die ermittelten Mindestabflüsse in der Versuchsstrecke der Habitatmodellierung (Bereich Brücke) von 100 l/s für diverse abiotische und biotische Parameter, sowie 330 l/s zur Erreichung der Durchgängigkeit für die Leitfischart (Bachforelle) herangezogen. Zusätzlich wird, speziell bezogen auf die Sommermonate, ein Restwasserabfluss angestrebt, der einerseits in Bezug auf das Landschaftsbild den visuellen Eindruck eines alpinen Wildbaches entspricht, andererseits aber auch einer zukünftig prognostizierten Zunahme einer sommerlichen Gewässererwärmung im Zuge des Klimawandels entgegenwirken soll. Ein weiterer wesentlicher Aspekt hinsichtlich dem geschützten FFH-Lebensraum 3220 ist die Beibehaltung einer dynamischen Wasserführung, die im zeitlichen Verlauf im Wesentlichen der natürlichen Abflussdynamik des Gewässers folgt. Gewässerbettbildende Hochwässer sollen durch eine nach Betriebserfahrung durchgeführte Abschaltung des Kraftwerks bei geschiebeführenden Hochwässern vollständig erhalten bleiben.

Um diesen Ansprüchen zu entsprechen, wird die vorgeschlagene Dotierwasserabgabe an der geplanten Wasserfassung einerseits durch drei verschiedene, jahreszeitlich angepasste, starre Sockel und andererseits durch einen zusätzlichen dynamischen Anteil der am Wehr ankommenden Wassermenge festgelegt. Zusätzlich sollen das bestehende Sperrbauwerk, an dem die Wasserfassung geplant ist, sowie die kurze Fließstrecke bis zur Rückleitung aus der Restwasserturbine jahresdurchgängig mit einer Fixdotations benetzt werden.

Daraus ergibt sich an der geplanten Wasserfassung folgender Dotierwasservorschlag:

**90 l/s über RW-Turbine + 10 l/s (über Sperre) im Zeitraum September bis Mai**

**100 l/s über RW-Turbine + 10 l/s (über Sperre) im Juni**

**160 l/s über RW-Turbine + 10 l/s (über Sperre) im Zeitraum Juli bis August**

**plus 15 % dynamischer Anteil der an der Wasserfassung ankommenden  
Wassermenge im Zeitraum von April bis Oktober**

### Weser-Urteil:

Vor dem Hintergrund des **EUGH-Urteils** werden die Projektauswirkungen auf die einzelnen relevanten Teilkomponenten (Parameter) für den betroffenen und untersuchten Wasserkörper bewertet und in folgender Tabelle zusammengefasst.

### 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 einen guten ökologischen Zustand.

Die in der Trettach in zwei Gewässerabschnitten angetroffenen Phythobenthoszönosen sind mit 32 und 36 bestimmbar Taxa nur mäßig artenreich und setzen sich vor allem aus Kieselalgentaxa zusammen. Makroalgen sind lediglich mit 3 bzw. 4 Taxa vertreten. Bis auf wenige, meist nur mit sehr geringer Abundanz auftretenden Kieselalgen (z.B. *Cymbella falaiensis*, *Fragilaria capucina* var. *amphicephala*, *Fragilaria capucina* var. *austriaca*, *Nitzschia alpina*, *Tetracyclus rupestris*) handelt es sich dabei um Arten, welche gegenüber organischer Verschmutzung und/oder Nährstoffbelastung zumindest eine gewisse Toleranz aufweisen. Aus floristischer Sicht stellen die in der oberen und unteren geplanten Restwasserstrecke siedelnden Auswuchsalgengesellschaften deshalb keine Besonderheit dar, auch wenn mit den Kieselalgen *Achnanthes pusilla* und *Amphora inariensis* zwei mit sehr geringer Abundanz auftretende Arten als gefährdet (Gefährdungsstufe 3) eingestuft sind. Die vorgeschlagene Pflichtwasserabgabe am Wehr wird als ausreichend gesehen, den aktuell für die Aufwuchsalgen festgestellten ökologischen Zustand (Gepl. Obere RWS = gut, Gepl. Untere RWS = sehr gut) auch bei Umsetzung des geplanten Projektes weiterhin zu gewährleisten.

### Benthische wirbellose Fauna

Der Parameter Makrozoobenthos 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 einen guten ökologischen Zustand.

Die aktuelle Untersuchung der zwei vom gegenständlichen Projekt berührten Gewässerabschnitte in der Trettach hat gezeigt, dass darin für einen sauberen,

karbonatisch geprägten Bergbach im Wesentlichen typische Makrozoobenthoszönosen siedeln. Die geringen Artenzahlen und die niedrigen Besiedelungsdichten werden in Zusammenhang mit der sehr starken Geschiebeführung gesehen. Die Evertebratenfauna setzt sich in beiden Probenabschnitten vor allem aus Vertretern der Eintags- und Steinfliegen zusammen von denen viele gegenüber Belastungen sensibel oder sehr sensibel reagieren. In den Roten Listen Bayerns erfasste Taxa kommen mit der Eintagsfliege *Epeorus (Ironopsis) alpicola* und der Steinfliege *Dictyogenus alpinum* (beide Gefährdungsstatus 3 = gefährdet) und mit der Steinfliege *Perlodes intricatus* (Gefährdungsstatus 2 = stark gefährdet) vor. Die in Kapitel 7.4. Dotierwasservorschlag angegebenen Pflichtwassermengen werden als ausreichend erachtet um den aktuell erhobenen sehr guten (Gepl. RWS oben) bzw. guten (Gepl. RWS unten) ökologischen Zustand in der projektierten Restwasserstrecke bei Umsetzung des Projektes auch künftig zu gewährleisten. Eine Verschlechterung dieser Zustände um eine Zustandsklasse kann mit hoher Sicherheit ausgeschlossen werden.

#### Fische

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

In den Befischungsstrecken innerhalb der geplanten Ausleitungsstrecke an der Trettach wurden hingegen wie schon bei vorherigen Befischungen keine Individuen gefangen, weshalb der Parameter nicht bewertet wurde. Durch das geplante Projekt ist zukünftig nicht davon auszugehen, dass sich für die Qualitätskomponente Fische eine Veränderung zur derzeitigen Situation einstellt. Laut Auskunft des Fischereibeauf sightigten finden auch keine Besatzmaßnahmen statt.

#### Wasserhaushalt

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

Durch das geplante Projekt wird sich der derzeit unbeeinflusste Wasserhaushalt im projektrelevanten Teilabschnitt (ca. 1 km) der Trettach zukünftig verändern.

Im Hinblick auf den betroffenen Oberflächenwasserkörper wird sich der Wasserhaushalt durch den ausgearbeiteten Dotierwasservorschlag zukünftig jedoch nicht verschlechtern.

#### Durchgängigkeit

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

Durch das geplante Projekt werden keine neuen Querbauwerke im projektrelevanten Teilabschnitt (ca. 1 km) der Trettach errichtet, womit es zu keiner Verschlechterung des Parameters im Oberflächenwasserkörper kommen wird.

### Morphologie:

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

Durch das geplante Projekt wird die Morphologie im projektrelevanten Teilabschnitt (ca. 1 km) der Trettach nur punktuell in einem sehr geringen Ausmaß zusätzlich verändert, womit es zu keiner Verschlechterung des Parameters im Oberflächenwasserkörper kommen wird.

### Resümee:

Zusammenfassend ist also davon auszugehen, dass die wasserrechtliche Genehmigung für die geplante Wasserkraftanlage Oberau 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\_F013 (Rappenalpenbach, Stillach bis Birgsau; Trettach bis Christlesee; Oybach; Bäründlesbach, Obertalbach, Ostrach bis Einmündung Bsonderach, Bsonderach)** führt.

Das gegenständliche Vorhaben hat auch keinen nachteiligen Einfluss auf den chemischen Zustand des Gewässers, womit das Verschlechterungsverbot nicht konterkariert wird.

Auch steht das Vorhaben nicht im Widerspruch zu dem Verbesserungsgebot des § 27 Abs. 1 Nr. 2, Abs. 2 Nr. 2 WHG. Die zur Erreichung der Bewirtschaftungsziele vorgesehenen Maßnahmen werden nicht behindert. Das Gewässer befindet sich bereits im **guten ökologischen Zielzustand**.

Auch hinsichtlich der chemischen Parameter ist ein Verstoß gegen das Verbesserungsgebot durch das Vorhaben ausgeschlossen.

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>Einleitung.....</b>	<b>1</b>
1.1	Projektgrundlagen .....	1
1.1.1	Auftraggeber .....	1
1.1.2	Projektkurzbeschreibung .....	1
1.1.3	Gliederung der limnologischen und naturkundefachlichen Unterlagen .....	1
1.2	Bearbeitungsumfang Limnologie .....	2
1.3	Datengrundlage.....	2
1.4	Lage und Beschreibung des Untersuchungs- und Projektgebietes.....	3
<b>2</b>	<b>Allgemeine Gewässergrundlagen .....</b>	<b>5</b>
2.1	Geographische Abgrenzung des Gewässersystems .....	5
2.2	Messstellen .....	5
2.3	Gewässerrwirtschaftliche Nutzung .....	6
<b>3</b>	<b>Bewirtschaftungsplan .....</b>	<b>7</b>
3.1	Ziele des Bewirtschaftungsplans .....	7
3.2	Datenauszug projektrelevanter Wasserkörper aus dem Bewirt-schaftungsplan 2022-2027	8
3.2.1	Signifikante Belastungen und Ergebnis der Risikoanalyse der OWK .....	9
3.2.2	Chemischer und ökologischer Zustand des projektrelevanten OWK .....	9
3.2.3	OWK mit Fristverlängerung inkl. Begründung und Zeitpunkt der Zielerreichung	10
<b>4</b>	<b>Gewässerstruktur .....</b>	<b>11</b>
4.1	EU-Wasserrahmenrichtlinie .....	11
4.2	Methodik zur Bewertung der Hydromorphologie .....	11
4.2.1	Morphologie und Gewässerstruktur.....	11
4.2.2	Durchgängigkeit und Querbauwerke .....	13
4.3	Ergebnisse Hydromorphologie.....	14
4.3.1	Hydromorphologische Beschreibung des projektrelevanten Gewässers .....	14
4.3.2	Bewertung der Hauptparameter und Teilsysteme der einzelnen Bachabschnitte.....	18
4.3.3	Beschreibung unmittelbar berührter Bachabschnitte im Projektgebiet.....	21
4.3.4	Bewertung der Teilsysteme .....	32
4.3.5	Gewässerstruktur .....	33
4.3.6	Durchgängigkeit und Querbauwerke .....	34
4.3.7	Gewässerstruktur und ökologischer Zustand .....	35
<b>5</b>	<b>Biologische Qualitätskomponenten .....</b>	<b>36</b>
5.1	Untersuchungsumfang .....	36
5.2	Lage der Probenstellen und Befischungsstrecken im Projektgebiet .....	36
5.3	Methodik zur Erhebung der biologischen Qualitätskomponenten .....	37
5.3.1	Phytobenthos .....	37
5.3.2	Makrozoobenthos .....	38



5.3.3	Fische .....	40
5.4	Ergebnisse .....	43
5.4.1	Biologische Qualitätskomponenten Phytobenthos und Makrozoobenthos .....	43
5.4.2	Fische .....	49
5.5	Zusammenfassende Beurteilung der Benthosgesellschaften.....	51
5.5.1	Phytobenthos .....	51
5.5.2	Makrozoobenthos .....	55
5.5.3	Fische .....	59
<b>6</b>	<b>Ökologischer Zustand .....</b>	<b>62</b>
<b>7</b>	<b>Mindestwasserfestlegung und hydrologischer Kenngrößen.....</b>	<b>63</b>
7.1	Handlungsanleitung zu ökologischen und energiewirtschaftlichen Aspekten der Mindestwasserfestlegung .....	63
7.1.1	Ziele .....	63
7.1.2	Mindestanforderungen zur Festlegung des Mindestabflusses in Ausleitungsstrecken .....	63
7.2	Habitatmodellierung (Datengrundlage ARGE Limnologie 2016) .....	65
7.2.1	Methodik .....	66
7.2.2	Ergebnisse .....	70
7.2.3	Zusammenfassung Habitatmodellierung .....	90
7.3	Hydrologische Kenngrößen.....	91
7.3.1	Datengrundlage .....	91
7.3.2	Messung 2012/2013 an der geplanten Fassung und der Brücke.....	91
7.3.3	Pegel Oybach/Gruben .....	92
7.3.4	Rückrechnung hydrologischer Kennwerte vom Pegel Oybach/Gruben .....	93
7.4	Dotierwasservorschlag .....	95
7.4.1	Herleitung des Dotierwasservorschlages .....	95
7.4.2	Vergleich der Abflusssituation in der zukünftigen Restwasserstrecke .....	96
7.4.3	Betrachtung verschiedener Abflussjahre .....	97
7.4.4	Auswirkungsbetrachtung auf biotische und abiotische Parameter .....	99
<b>8</b>	<b>EUGH- Urteil vom 1.Juli 2015 zur Verschlechterung des Zustandes eines Wasserkörpers .....</b>	<b>106</b>
8.1	Zusammenfassung des EUGH- Urteils.....	106
8.2	Projektauswirkungen der Einzelparameter .....	107
<b>9</b>	<b>Literatur .....</b>	<b>111</b>
<b>10</b>	<b>Anhang.....</b>	<b>116</b>
10.1	Flusswasserkörper.....	116
10.2	Biologische Qualitätskomponenten .....	117
10.2.1	Phytobenthos .....	117
10.2.2	Makrozoobenthos .....	118

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Lage des Projektgebietes im Markt Oberstdorf (Quelle: LfU - UmweltAtlas, 2023) .....	3
Abbildung 2: Lage des Projektgebietes (Quelle: LfU - UmweltAtlas, 2023) .....	3
Abbildung 3: Geographische Abgrenzung des Projektgebietes mit projektrelevanten Gewässern (ITS Scheiber ZT GmbH, bearbeitet mit ArcGIS Pro, 2023) .....	5
Abbildung 4: Übersicht des projektrelevanten Flusswasserkörpers 1_F013 mit Monitoringmessstellen (violette Punkte) (Quelle: LfU, 2021). .....	8
Abbildung 5: Trettachrinne mit natürlichem, geradlinigen Verlauf (ITS Scheiber ZT GmbH, 2023) .....	14
Abbildung 6: Klammabschnitt mit Kasakaden, Wasserfällen und Lawinenrest (ITS Scheiber ZT GmbH, 2023) .....	15
Abbildung 7: Natürliche, leicht gewundene Fließstrecke mit hohem Totholzanteil durch Lawinen (ITS Scheiber ZT GmbH, 2023).....	15
Abbildung 8: Talsperre an einer Engstelle der Trettach (ITS Scheiber ZT GmbH, 2023) .....	16
Abbildung 9: Naturnahe, verzweigte Fließstrecke mit Uferanbrüchen, Anlandungen und Auwaldbereichen im Bereich der Alpe Oberau (ITS Scheiber ZT GmbH, 2023) .....	16
Abbildung 10: Einmündung des Traufbaches in ein natürliches, verzweigtes Gewässerbett (ITS Scheiber ZT GmbH, 2023) .....	17
Abbildung 11: Ende des Wasserkörpers in einem verbauten Abflussprofil mit Absturzbauwerken (ITS Scheiber ZT GmbH, 2023) .....	17
Abbildung 12: Prozentuelle Gewässerbettstrukturverteilung des FWK 1_F013 der Trettach (Quelle: LfU – <i>UmweltAtlas</i> , 2023 – bearbeitet durch ITS, 2023).....	33
Abbildung 13: Prozentuelle Auestrukturverteilung des FWK 1_F013 der Trettach (Quelle: LfU – <i>UmweltAtlas</i> , 2023 – bearbeitet durch ITS, 2023) .....	33
Abbildung 14: Prozentuelle Gewässerstrukturverteilung des FWK 1_F013 der Trettach (Quelle: LfU – <i>UmweltAtlas</i> , 2023 – bearbeitet durch ITS, 2023).....	34
Abbildung 15: Lage der MZB/PHB-Probenstellen (PS) und Befischungsstrecken (BS) in der Trettach (Quelle: LfU - <i>UmweltAtlas</i> , 2023) .....	36
Abbildung 16: Übersicht der Choriotoptypen (Quelle: MOOG, 1990).....	39
Abbildung 17: Lage der Befischungsstrecke 1 an der Trettach (Quelle: LfU - UmweltAtlas, 2023) .....	50
Abbildung 18: Gewässerbettstruktur in der Befischungsstrecke 1 (ITS Scheiber ZT GmbH, 2023) .....	50
Abbildung 19: Lage der Befischungsstrecke 2 an der Trettach (Quelle: LfU - UmweltAtlas, 2023) .....	51
Abbildung 20: Gewässerbettstruktur in der Befischungsstrecke 2 (ITS Scheiber ZT GmbH, 2023) .....	51
Abbildung 21: Anzahl Algenarten (Nicht-Kieselalgen, Kieselalgen, Gesamtaxazahl, Referenzarten) .....	52
Abbildung 22: Trophie-Index (TI) und Saprobitäts-Index (SI).....	54
Abbildung 23: Makrozoobenthos - Artenanzahl und Besiedelungsdichte .....	56
Abbildung 24: Anteile der Großgruppen an der Gesamtabundanz [%] .....	57
Abbildung 25: Anteile der biozönotischen Gewässerregionen [%] .....	57

Abbildung 26: Anteile der biozönotischen Gewässerregionen [%] .....	58
Abbildung 27: CASIMIR-Untersuchungsstrecke an der Trettach (ARGE Limnologie, 2016) .....	67
Abbildung 28: Verwendete Präferenzkurven für ausgewählte Makrozoobenthostaxa (ARGE Limnologie, 2016) .....	69
Abbildung 29: Benetzte Fläche der Messstrecke in Abhängigkeit vom Abfluss (obere Grafik: Gesamtes Abflussspektrum; untere Grafik: Unteres Abflussspektrum) (ARGE Limnologie, 2016).....	71
Abbildung 30: Mittlere Wassertiefen in der Messstrecke in Abhängigkeit vom Abfluss (obere Grafik: Gesamtes Abflussspektrum; untere Grafik: Unteres Abflussspektrum) (ARGE Limnologie, 2016) .....	72
Abbildung 31: Charakteristische Wassertiefen in der Untersuchungsstrecke bei unterschiedlichen Abflüssen (ARGE Limnologie, 2016) .....	73
Abbildung 32: Mittlere Fließgeschwindigkeiten in der Messstrecke in Abhängigkeit vom Abfluss (obere Grafik: Gesamtes Abflussspektrum; untere Grafik: Unteres Abflussspektrum) (ARGE Limnologie, 2016) .....	74
Abbildung 33: Charakteristische Fließgeschwindigkeiten in der Untersuchungsstrecke bei unterschiedlichen Abflüssen (ARGE Limnologie, 2016) .....	76
Abbildung 34: Flächen sehr guter Eignung für der Leitfischart Bachforelle in der Messstrecke in Abhängigkeit vom Abfluss (ARGE Limnologie, 2016) .....	77
Abbildung 35: Habitateignung (WUA) der Leitfischart Bachforelle in Abhängigkeit vom Abfluss (obere Grafik: Gesamtes Abflussspektrum; untere Grafik: Unteres Abflussspektrum) (ARGE Limnologie, 2016) .....	78
Abbildung 36: Habitateignung für adulte Bachforellen in der Untersuchungsstrecke bei unterschiedlichen Abflüssen (ARGE Limnologie, 2016) .....	79
Abbildung 37: Flächen sehr guter Eignung für die juvenile Bachforelle in der Versuchsstrecke in Abhängigkeit vom Abfluss (ARGE Limnologie, 2016).....	80
Abbildung 38: Habitateignung (WUA) für juvenile Bachforelle in der Dotierversuchsstrecke in Abhängigkeit vom Abfluss (ARGE Limnologie, 2016).....	81
Abbildung 39: Habitateignung für juvenile Bachforellen in der Untersuchungsstrecke bei unterschiedlichen Abflüssen (ARGE Limnologie, 2016) .....	82
Abbildung 40: Prozentanteile sehr guter Habitate (Eignung >0,7) für adulte Koppen in Abhängigkeit vom Abfluss in der Untersuchungsstrecke (ARGE Limnologie, 2016) .....	83
Abbildung 41: Absolutes Habitatangebot (WUA) für adulte Koppen in der Untersuchungsstrecke (obere Grafik: Gesamtes Abflussspektrum; untere Grafik: Unteres Abflussspektrum) (ARGE Limnologie, 2016) .....	84
Abbildung 42: Habitateignung für Koppen in der Untersuchungsstrecke bei unterschiedlichen Abflüssen (ARGE Limnologie, 2016) .....	85
Abbildung 43: Prozentanteile sehr guter Habitate (Eignung >0,7) für <i>Baetis alpinus</i> in Abhängigkeit vom Abfluss in der Untersuchungsstrecke (ARGE Limnologie, 2016) .....	86
Abbildung 44: Habitateignung (WUA) für <i>Baetis alpinus</i> in der Messstrecke in Abhängigkeit vom Abfluss (ARGE Limnologie, 2016) .....	87
Abbildung 45: Habitateignung für <i>Baetis alpinus</i> in der Untersuchungsstrecke bei unterschiedlichen Abflüssen (ARGE Limnologie, 2016) .....	88

Abbildung 46: Sehr gute Habitateignung (WUA) für ausgewählte Makrozoobenthostaxa in der Versuchsstrecke in Abhängigkeit vom Abfluss (ARGE Limnologie, 2016).....	89
Abbildung 47: Absolutes Habitatangebot (WUA) für ausgewählte Makrozoobenthostaxa in der Versuchsstrecke in Abhängigkeit vom Abfluss (ARGE Limnologie, 2016).....	90
Abbildung 48: Übersicht projektrelevanter Standorte auf die hydrologische Kenngrößen des Pegels Gruben/Oybach über einen Einzugsgebietsfaktor rückgerechnet wurden (Quelle: LfU - UmweltAtlas, 2023) .....	91
Abbildung 49: Jahresganglinie 2012/2013 – Aufzeichnung Pegel Oybach/Gruben umgerechnet auf EZG <i>Sperre</i> (IB Dr.-Ing. Koch, 2024).....	92
Abbildung 50: Jahresganglinie 2012/2013 – Tatsächliche Messwerte <i>Brücke</i> umgerechnet auf EZG <i>Sperre</i> (IB Dr.-Ing. Koch, 2024).....	92
Abbildung 51: Jahresganglinie für ein Regeljahr (2016) im Betrachtungszeitraum 2014-2023 (IB Dr.-Ing. Koch, 2024) .....	97
Abbildung 52: Jahresganglinie für ein trockenes Jahr (2018) im Betrachtungszeitraum 2014-2023 (IB Dr.-Ing. Koch, 2024).....	98
Abbildung 53: Jahresganglinie für ein nasses Jahr (2022) im Betrachtungszeitraum 2014-2023 (IB Dr.-Ing. Koch, 2024) .....	98
Abbildung 54: Dauerlinie auf Basis des tatsächlichen Messjahres (2012-2013) an der Brücke, umgerechnet auf das EZG Wasserfassung (IB Dr.-Ing. Koch, 2024) .....	99
Abbildung 55: Steckbriefkarte des Flusswasserkörpers 1_F013 (Quelle: LfU, 2021) ....	116

## TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Ökologischer Gesamtzustand resultierend aus den Ergebnissen der biologischen Probannahmen und Befischungen in der Untersuchungsstrecke der Trettach (FWK 1_F013).....	VI
Tabelle 2: Zusammenstellung der signifikanten Belastungen und Ergebnis der Risikoanalyse je Oberflächenwasserkörper lt. Anhang 2.1 Bewirtschaftungsplan Donau (Quelle: LfU, 2021).....	9
Tabelle 3: Oberflächenwasserkörper – Gewässertyp, Kategorie, Zustands-/Potentialbewertung lt. Anhang 4.1 Bewirtschaftungsplan Donau (Quelle: LfU, 2021) .....	9
Tabelle 4: Oberflächenwasserkörper mit Fristverlängerung inkl. Begründung und Zeitpunkt der Zielerreichung lt. Anhang 5.1 Bewirtschaftungsplan Donau (Quelle: LfU, 2021) .....	10
Tabelle 5: Aufbau der hierarchischen Bewertung in den Ebenen Einzelparameter, Hauptparameter, Teilsysteme und Gesamtbewertung (Quelle: LfU, 2018, bearbeitet durch ITS, 2023) .....	12
Tabelle 6: Klassen der Gewässerstruktur (7-stufig), geordnet nach zunehmender Naturferne .....	12
Tabelle 7: Kategorien der Durchgängigkeit .....	14
Tabelle 8: Bewertung der Hauptparameter zur Erhebung der Gewässerstruktur der einzelnen 100 m Abschnitte im FWK 1_F013 der Trettach (Quelle: LfU – <i>UmweltAtlas</i> , 2023, bearbeitet durch ITS, 2023) .....	18
Tabelle 9: Natürliche und künstliche Querbauwerke im untersuchten Gewässerabschnitt der Trettach im FWK 1_F013.....	34

Tabelle 10: Übersicht Gewässerstruktur und ökologischer Gesamtzustand für die Trettach im FWK 1_F013 .....	35
Tabelle 11: Häufigkeitsschätzungen vollständiges Verfahren .....	37
Tabelle 12: Bewertungskategorien PoD (A-D).....	37
Tabelle 13: Konditionsfaktor ausgewählter Fische .....	41
Tabelle 14: FIA-Klassengrenzen für die Bewertung der fischökologischen Zustandsklasse .....	42
Tabelle 15: Übersicht des Fischereiausübungsberechtigten .....	49
Tabelle 18: Zusammenfassung der phytobenthischen Indizierungen .....	55
Tabelle 19: Zusammenfassung der makrozoobenthischen Indizierungen .....	59
Tabelle 20: Fischökologischer Zustand der Befischungstrecken im FWK 1_F013 der Trettach .....	60
Tabelle 21: Ökologischer Gesamtzustand resultierend aus den Ergebnissen der biologischen Probenahmen und Befischungen in der Untersuchungsstrecke der Trettach (FWK 1_F013).....	62
Tabelle 22: Mindesttiefen nach der Handlungsanleitung zu ökologischen und energiewirtschaftlichen Aspekten der Mindestwasserfestlegung (Quelle: StMUV, 2021) .....	64
Tabelle 23: Mindestfließgeschwindigkeiten nach der Handlungsanleitung zu ökologischen und energiewirtschaftlichen Aspekten der Mindestwasserfestlegung (Quelle: StMUV, 2021) .....	64
Tabelle 24: Zusammenstellung der Anforderungen an eine Mindestrestwassermenge, bei welcher die einzelnen Parameter noch weitgehend ähnlich den natürlichen Referenzverhältnissen sind (ARGE Limnologie, 2016, bearbeitet durch ITS Scheiber ZT GmbH, 2024).....	90
Tabelle 25: Rückrechnung hydrologischer Kenngrößen vom Pegel Gruben/Oybach auf projektrelevante Standorte an der Trettach (Quelle: Ingenieurbüro Koch, 2024).....	93
Tabelle 26: Bestands-MQ am Pegel Oybach/Gruben (Messreihe 2014-2023) (Quelle: Ingenieurbüro Koch, 2024) .....	94
Tabelle 27: Rückrechnung des Bestands-MQ vom Pegel Oybach/Gruben auf projektrelevante Standorte an der Trettach (Quelle: Ingenieurbüro Koch, 2024).....	94
Tabelle 28: Ermitteltes Planungs-MQ an projektrelevanten Standorten an der Trettach (Quelle: Ingenieurbüro Koch, 2024).....	96
Tabelle 29: Ermitteltes Planungs-MQ an projektrelevanten Standorten an der Trettach (Quelle: Ingenieurbüro Koch, 2024).....	97
Tabelle 30: Reduktion der Habitateignung ausgewählter Makrozoobenthos-Leitarten aufgrund geplanter RW-Situation in der Niederwasserperiode .....	104
Tabelle 31: Zusammenfassung der Auswirkungsbetrachtung auf abiotische und biotische Parameter im Vergleich des geplanten RW-MQ mit dem natürlichen Mittelwasserabfluss (MQ) in der Versuchsstrecke der Habitatmodellierung .....	105
Tabelle 32: Artenliste Phytobenthos ohne Diatomeen, Kategorie u. Häufigkeitsklassen.....	117
Tabelle 33: Artenliste Kieselalgen,.....	117
Tabelle 34: Makrozoobenthos – Gesamtartenliste, Abundanzen [Ind/m²], und rel. Häufigkeiten [%] .....	118

# 1 Einleitung

## 1.1 Projektgrundlagen

### 1.1.1 Auftraggeber

Die Kraftwerke GmbH & Co. Oberstdorf KG, vertreten durch Herrn Albert Geiger, Wilhelm-Geiger-Straße 1, D-87561 Oberstdorf, plant die Errichtung einer Wasserkraftanlage in der *Spielmannsau* im Markt Oberstdorf. Hierfür sucht sie bei den zuständigen Behördenstellen um wasserrechtliche Planfeststellung und Bewilligung sowie die naturschutzrechtlichen Entscheidungen an.

### 1.1.2 Projektkurzbeschreibung

Die Planung sieht ein Auslaufbauwerk (Wasserfassung) im Bereich unmittelbar unterhalb der bestehenden Sperrbachtalsperre bei Flkm 11,45 vor. Vom Fassungsbauwerk soll eine Druckrohrleitung (DN 800 GGG & DN 900 GFK) orografisch rechts zunächst entlang der befestigte Baustraße der bereits erfolgten Instandhaltungsmaßnahme vom WWA und anschließend erdverlegt entlang und im Bereich des bestehenden Wegenetzes bis zur *Alpe Oberau* geführt werden. Der geplante Krafthausstandort befindet auf gleicher Höhe zur *Alpe Oberau* und wurde auf bestehenden Weideflächen westlich der Alpgebäude situiert. Vorgesehen ist ein Kraftwerksgebäude das durch eine entsprechende Gestaltung der Außenhaut (Fassade) in die Landschaft integriert wird. Die Triebwasserrückgabe erfolgt über einen Unterwasserkanal in die Trettach, wobei dieser so geplant wurde, dass er auch als Fischunterstand dient. Das Kraftwerk soll mit einer geplanten Ausbauwassermenge von maximal 1.200 l/s betrieben werden. Zusätzlich wird das abzugebende Dotationswasser in einem Restwasserkraftwerk am Fassungsstandort mit einer Ausbaumenge von maximal 400 l/s abgearbeitet.

### 1.1.3 Gliederung der limnologischen und naturkundefachlichen Unterlagen

Der ökologische Bearbeitungsrahmen für die geplante Wasserkraftanlage Oberau an der Trettach ist in verschiedene Untersuchungskategorien und somit auf fünf Berichtsteile aufgeteilt:

- **Limnologisches Gutachten**
- Naturkundefachliches Gutachten inkl. Landschaftspflegerischer Begleitplanung
- Spezielle artenschutzrechtliche Prüfung (saP)
- Flora-Fauna-Habitat (FFH) Verträglichkeitsprüfung
- UVP-Bericht (§16 UVP-G)

Für sämtliche Fachbereiche werden neben den durch das unterfertigende Ingenieurbüro für Biologie (ITS Scheiber ZT GmbH) aktuell erhobenen Untersuchungen aus dem Jahr 2023, auch Untersuchungsergebnisse aus dem vorangegangenen Bewilligungsprojekt aus dem Jahr 2017 herangezogen und entsprechend gekennzeichnet.

## 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 Qualitätskomponente Makrozoobenthos, Phytobenthos und Fische mit einer anschließenden Beurteilung des ökologischen Zustandes. Anhand der vorliegenden gewässerökologischen Untersuchungsergebnisse erfolgt in Kombination mit aktuellen hydrologischen Kenngrößen und der Untersuchung abiotischer Parameter 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\_F013 *Rappenalpenbach, Stillach bis Birgsau; Trettach bis Christlesee; Oybach; Bärgündlesbach, Obertalbach, Ostrach bis Einmündung Bsonderach, Bsonderach*. Dabei wurde nur der betroffene Gewässerabschnitt der Trettach (GKZ 1142) *Trettach bis Christlesee* untersucht.

## 1.3 Datengrundlage

- Gewässerstrukturkartierung 2015 des Landesamt für Umwelt in Bayern (LfU)
- Daten und Abbildungen aus dem UmweltAtlas (LfU)
- Gutachten der Arge Limnologie: "Wasserkraftanlage Oberau – Limnologische Untersuchungen an der Trettach (Makrozoobenthos, Phytobenthos, Fische, Ökomorphologie) – Tektur vom 07.06.2016
- Limnologische Erhebungen durch die ITS Scheiber ZT GmbH am 11.01.2023 (Makrozoobenthos und Phytobenthos) und 20.09.2023 (Fische)



## 1.4 Lage und Beschreibung des Untersuchungs- und Projektgebietes

Das Projektgebiet befindet sich im hinteren Trettachtal südlich von Oberstdorf in der Nähe des Weilers Spielmannsau und liegt in den Allgäuer Alpen.

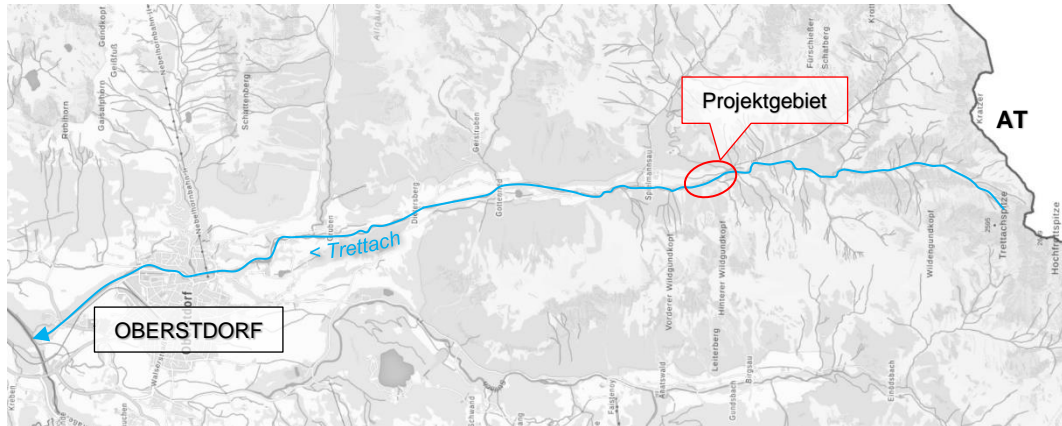


Abbildung 1: Lage des Projektgebietes im Markt Oberstdorf (Quelle: LfU - UmweltAtlas, 2023)

Das geplante Ausleitungskraftwerk in der Spielmannsau erstreckt sich zwischen der bestehenden Sperrbachtalsperre (Fassungsstandort) und der *Alpe Oberau* (Krafthausstandort).

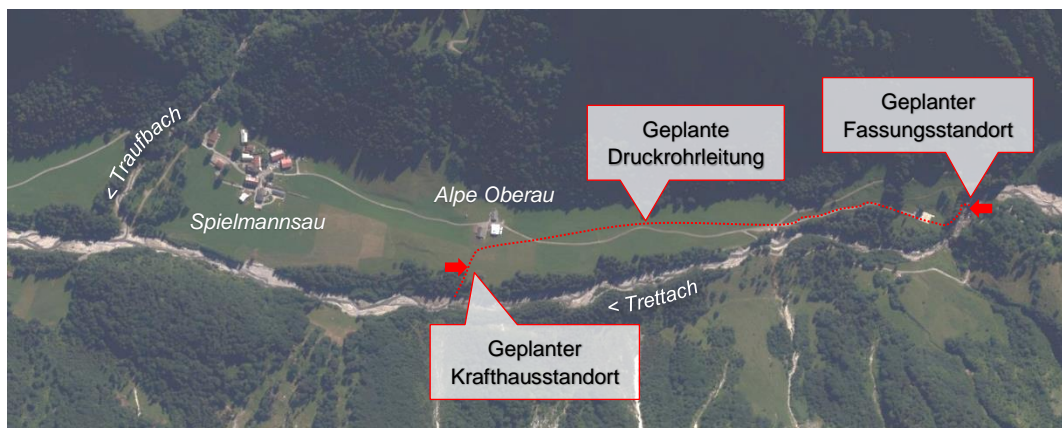


Abbildung 2: Lage des Projektgebietes (Quelle: LfU - UmweltAtlas, 2023)

Das Projektgebiet liegt südlich von Oberstdorf in der Talsohle des Trettachtals, das tief eingeschnitten in Süd-Nord Richtung verläuft. Das Untersuchungsgebiet wird hauptsächlich von den Weideflächen (Alpboden) und umliegenden Waldbeständen dominiert. Während in der Talaue entlang des Flusslaufes der Trettach Auwaldbereiche existieren, ist der südliche, steilere Bereich der Talsohle durch lichten Nadelblockwald geprägt. In nördlicher Richtung wird die *Spielmannsau* durch einen Mischwaldstreifen entlang des Traufbaches begrenzt. Die steilen Hanglagen zu beiden Seiten des Tales werden ebenfalls durch Nadel- und Mischwaldbestände charakterisiert. Der flache Alpboden der *Spielmannsau* und der *Alpe Oberau* ist durch Fettweiden geprägt. Flächige bzw. linienförmige Magerstrukturen (Steinriegel) sind nur kleinflächig vorhanden. Im Untersuchungsgebiet existieren verschiedene Baulichkeiten. Im Norden liegt die *Spielmannsau* mit einer Gastwirtschaft, Pension und Wohngebäuden und umgebenden Grünlandflächen. Südlich der *Spielmannsau* befindet sich die *Alpe Oberau* auf einer

Seehöhe von 1.003 m (NHN), die nicht dauerhaft bewohnt ist. Das Tal ist über eine einspurige Straße von Norden her zugänglich, die nur mit Fahrerlaubnis genutzt werden darf. Südlich der *Alpe Oberau* zweigt ein Feldweg in Richtung Westen ab, der zunächst über eine schmale Brücke über die Trettach und in weitere Folge bis zu einer kleinen Hütte führt. Kurz darauf zweigt im Bereich, in der die Steigung der Talsohle stark ansteigt, ein weiterer Fahrweg in Richtung der östlichen Talseite ab, welcher bis zur Talstation der Materialseilbahn für die Kemptner Hütte (etwa auf Höhe der Sperrbachtalsperre) führt. Geradeaus reicht der Fahrweg bis zu einem Lagerplatz kurz vor die Sperrbachtalsperre, welche im Juli 2023 saniert wurde.

Das Projektgebiet liegt neben dem Landschaftsschutzgebiet (Nr. 248.01) *Schutz von Landschaftsteilen im Bereich der Allgäuer Hochalpenkette mit Einschluss der Oberstdorfer Täler und des Hintersteiner Tales im Landkreis Oberallgäu* auch im Naturschutzgebiet (Nr. 400.01) *Allgäuer Hochalpen*, sowie dem EU-Vogelschutzgebiet (Nr. 8528-401) *Naturschutzgebiet Allgäuer Hochalpen* und dem FFH-Gebiet (Nr. 8528-301) *Allgäuer Hochalpen*.

Der Flusslauf der Trettach sowie angrenzender Auwälder sind im Projektgebiet teilweise in der Biotopkartierung Bayerns erfasst (*Biotope A8627-0118-001; A8627-0118-002; A8627-0118-003*) und als *Flusslauf, Kiesalluvionen und Auwälder der Trettach zwischen Trettachrinne und Spielmannsau* beschrieben.

Die Vorbelastungen im Gebiet können als gering eingestuft werden und sind vor allem auf die Erholungsnutzung durch Wanderer und Radfahrer, sowie einem schwachen Ziel- und Quellverkehr zur *Spielmannsau* zurückzuführen. Durch die durchgeführten Sanierungsarbeiten an der Sperrbachtalsperre wurde ein Gewässerabschnitt unterhalb der Sperre zusätzlich verbaut und eine Zufahrt zum Sperrbereich hergestellt.

## 2 Allgemeine Gewässergrundlagen

### 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 km<sup>2</sup> 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.

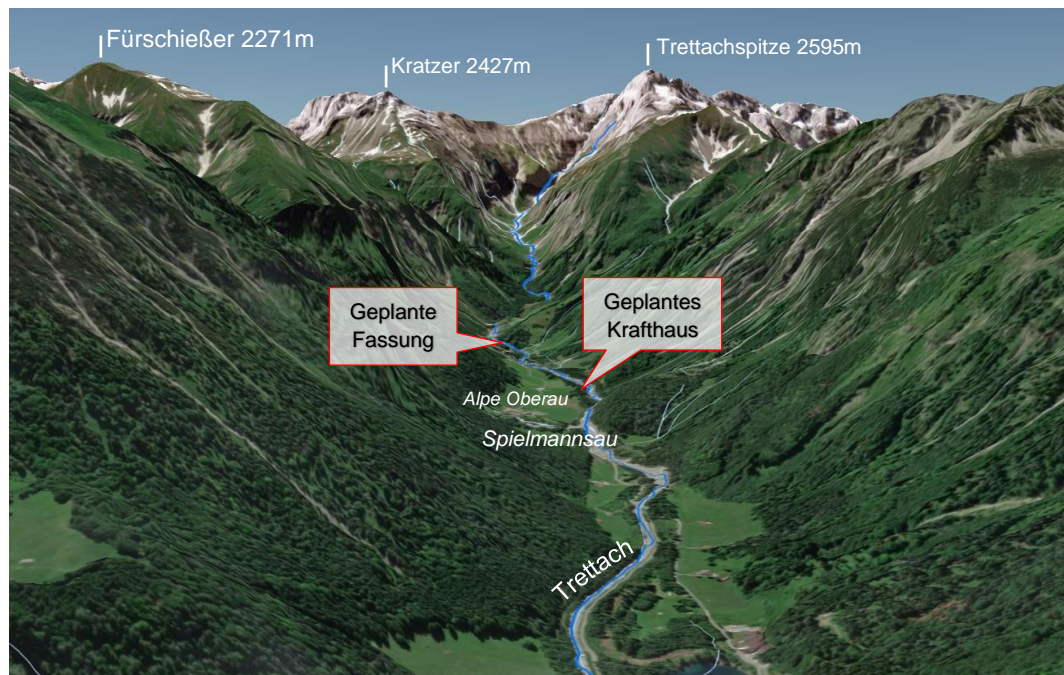


Abbildung 3: Geographische Abgrenzung des Projektgebietes mit projektrelevanten Gewässern (ITS Scheiber ZT GmbH, bearbeitet mit ArcGIS Pro, 2023)

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 km<sup>2</sup>.

Für den betroffenen Flusswasserkörper 1\_F013 sind in der Bewirtschaftungsplanung zwei operative Monitoring-Messstellen (Nr. 2258 & 2259) verzeichnet, welche beide an der Ostrach liegen. Im projektrelevanten Teil des Wasserkörpers, der Trettach, liegt keine Monitoring-Messstelle.

## **2.3 Gewässerwirtschaftliche Nutzung**

In der untersuchten Gewässerstrecke der Trettach, dem projektrelevanten Teil des Flusswasserkörpers FWK 1\_F013, liegt gegenständlich keine gewässerwirtschaftliche Nutzungen vor.

## 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 betroffene Gewässerabschnitt der Trettach ist im Bewirtschaftungsplan (BWP) 2022-2027 als Flusswasserkörper FWK 1\_F013 (*Rappenalpenbach, Stillach bis Birgsau; Trettach bis Christlesee; Oybach; Bärgündlesbach, Obertalbach, Ostrach bis Einmündung Bsonderach, Bsonderach*) erfasst, womit die Einstufung in einen künstlichen oder natürlichen Wasserkörper, sowie der chemische und ökologische Zustand bzw. Potential ausgewiesen sind.

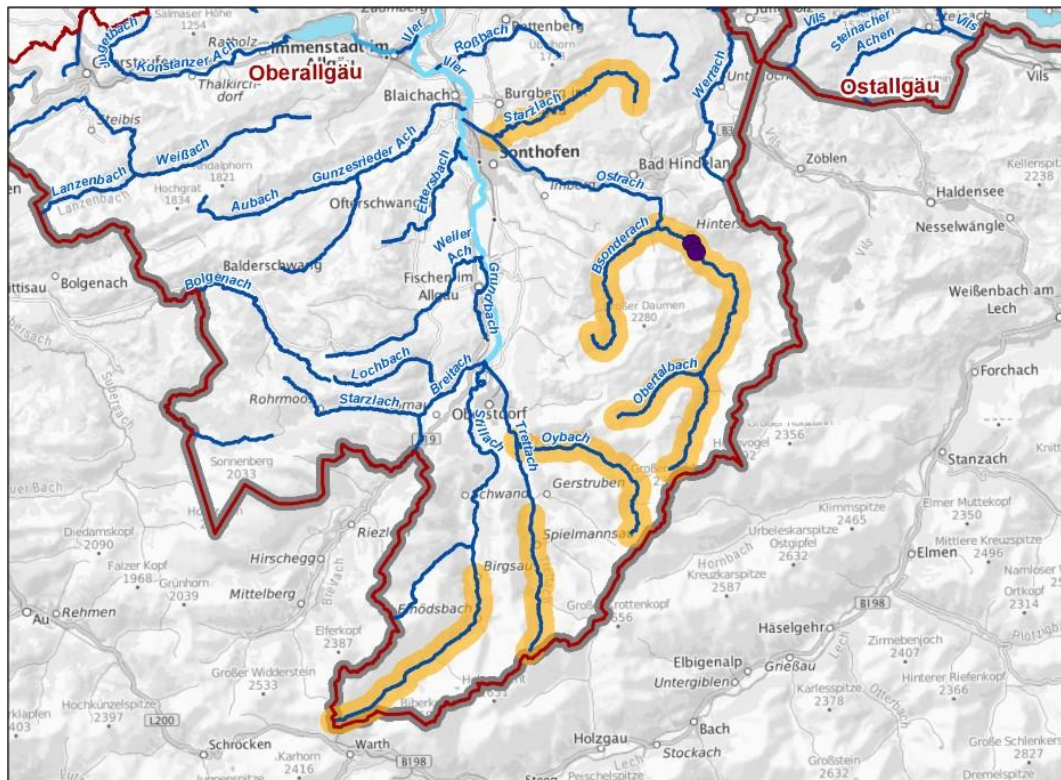


Abbildung 4: Übersicht des projektrelevanten Flusswasserkörpers 1\_F013 mit Monitoringmessstellen (violette Punkte) (Quelle: LfU, 2021).

### 3.2.1 Signifikante Belastungen und Ergebnis der Risikoanalyse der OWK

Die Zielerreichung bis 2027 des projektrelevanten **Oberflächenwasserkörper 1\_F013** wird laut Bewirtschaftungsplan Donau (Bewirtschaftungszeitraum 2022-2027) für den **ökologischen Zustand als wahrscheinlich**, für den **chemischen Zustand als unwahrscheinlich** eingestuft.

Tabelle 2: 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_F013	2.7	CHEM	wahrscheinlich	unwahrscheinlich

**Signifikante Belastung - Schlüssel**

2.7...Diffuse Quellen - Atmosphärische Deposition

**Auswirkungen - Schlüssel**

CHEM...Schadstoffkontamination

### 3.2.2 Chemischer und ökologischer Zustand des projektrelevanten OWK

Der projektrelevante **Oberflächenwasserkörper 1\_F013** wird laut Bewirtschaftungsplan Donau (Bewirtschaftungszeitraum 2022-2027) als natürlicher Wasserkörper mit einem **sehr guten ökologischen Zustand** ausgewiesen. Der chemische Zustand ist im aktuellen Bewirtschaftungsplan aufgrund der Schadstoffbelastung durch Quecksilber und Bromierte Diphenylether mit **nicht gut** kategorisiert.

Tabelle 3: 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_F013	1.1		1	1	1	1	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\_F013** wurde laut Bewirtschaftungsplan Donau (Bewirtschaftungszeitraum 2022-2027) bereits erreicht. Zur Erreichung des guten chemischen Zustand ist eine Fristerstreckung vorgesehen.

Tabelle 4: 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_F013		x						N1

TA...Transparenz-Ansatz zutreffend

\*...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 werden<sup>1</sup>.

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

---

<sup>1</sup> 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 5).

Tabelle 5: 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				
[2-1] Sohlverbau						
[2-2] Uferverbau						
[2-3] Querbauwerke						
[2-4] Durchlass/ Verrohrung/ Brücke	➔	2 Verlagerungspotential				
[2-5] Ausleitung						
[2-6] Strömungsbild						
[2-7] Querprofil						
[2-8] Profiltiefe						
[3-1] Tiefenvariabilität						
[3-2] Breitenvariabilität	➔	3 Entwicklungsanzeichen	➔	Gewässerbett		
[3-3] Ufererosion						
[3-4] Anlandungen					➔	Gewässerstruktur
[4-1] Böschungsbewuchs						
[4-2] Sonderstrukturen						
[4-3] Strömungsvielfalt	➔	4 Strukturausstattung				
[4-4] Sohlsubstratvielfalt						
[4-5] Kolmation						
[5-1] Hochwasserschutzanlagen	➔	5 Retentionsraum				
[5-2] Ausuferungsvermögen						
[6-1] Ufernahe Ausprägung od. Nutzung	➔	6 Uferstreifenfunktion	➔	Aue		
[7-1] Auenutzung	➔	7 Entwicklungspotential				

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

Tabelle 6: 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                                | • Minimale Wassertiefe im Wanderweg |
| • Abgelöster Wasserstrahl                 | • Sohlstruktur                      |
| • Ausreichende Wassertiefe im Unterwasser | • Rückstau des Bauwerkes            |
| • Minimaler Stufenabstand                 | • Restwasserproblematik             |
| • Fließgeschwindigkeit auf/im Objekt      | • Länge der Ausleitungsstrecke      |

Die Objektklasse Fischaufstiegsanlage wird anhand folgender Attribute bewertet:

- |   |  |
|---|--|
| • Größte Fallhöhe zwischen zwei Becken      | • Maximale Fließgeschwindigkeit im Wanderweg |
| • Abgelöster Wasserstrahl                   | • Minimale Wassertiefe im Wanderweg          |
| • Abmessungen der (des kleinsten) Becken(s) | • Sohlstruktur Bauwerk                       |
| • Zahl der Becken                           | • 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 7: 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 Hydromorphologie

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\_F013 dargestellt und die bestehenden Daten zur Gewässerstruktur und Durchgängigkeit von Querbauwerken wurden im Zuge einer Begehung und Befliegung der Gewässerstrecke mit Drohne am 02.08.2023 verifiziert und gegebenenfalls angepasst.

### 4.3.1 Hydromorphologische Beschreibung des projektrelevanten Gewässers

Der projektgegenständliche Flusswasserkörper FWK 1\_F013 beginnt am Trettachsprung an der Ostflanke der Trettachspitze. Die Trettach nimmt am Beginn ihrer Fließstrecke zahlreiche kleinere Seitenzubringer auf und fließt in einem weitgehend geradlinigen Verlauf durch die sogenannte Trettachrinne.

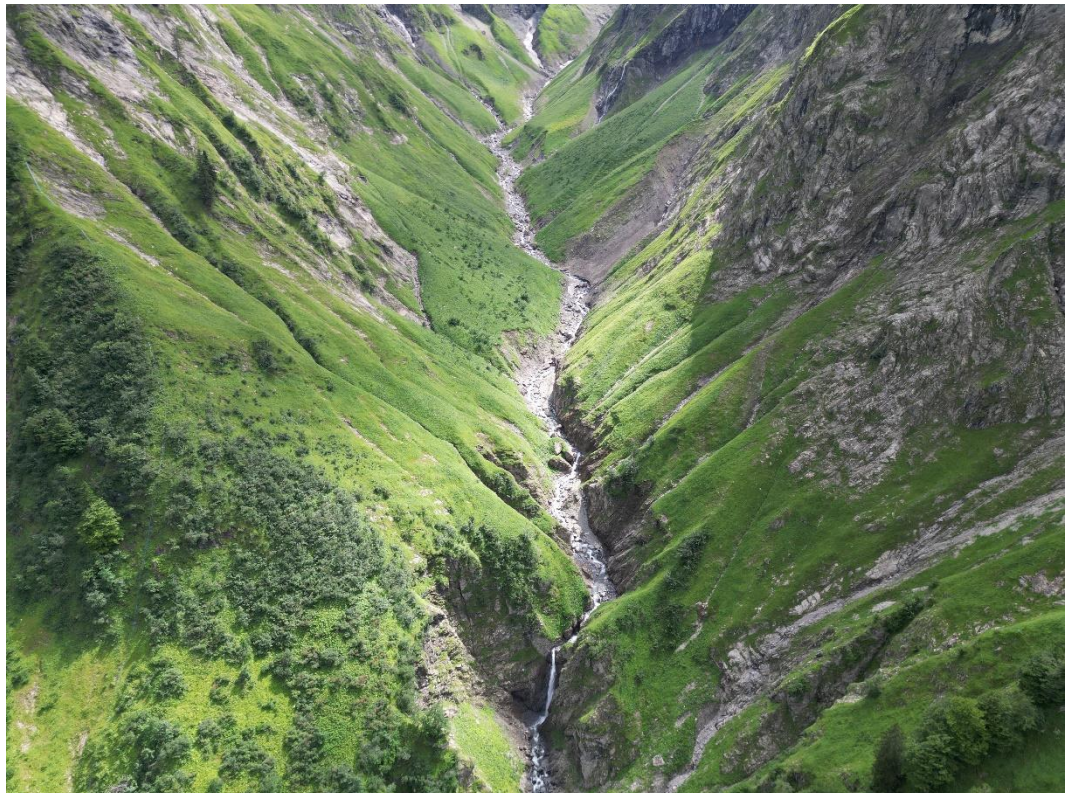


Abbildung 5: Trettachrinne mit natürlichem, geradlinigen Verlauf (ITS Scheiber ZT GmbH, 2023)



Oberhalb der orografisch rechten Einmündung des Sperrbaches verengt sich der Gewässerquerschnitt und die fließt durch einen Schluchtabschnitt mit Wasserfällen und Kaskadenstrecken. Nach einer kurzen Strecke mit breiterem Gewässerbett durchfließt der Bach einen engen Klammabschnitt mit natürlichen Wanderhindernissen.



Abbildung 6: Klammabschnitt mit Kaskaden, Wasserfällen und Lawinenrest (ITS Scheiber ZT GmbH, 2023)

Im weiteren Verlauf wechselt der Gewässertyp stets von schmalen, steileren Fließstrecken mit flachen breiteren Furkationsstrecken. Durch die zahlreichen Lawenstriche ist die natürliche Gewässerstrecke durch einen hohen Totholzanteil geprägt.

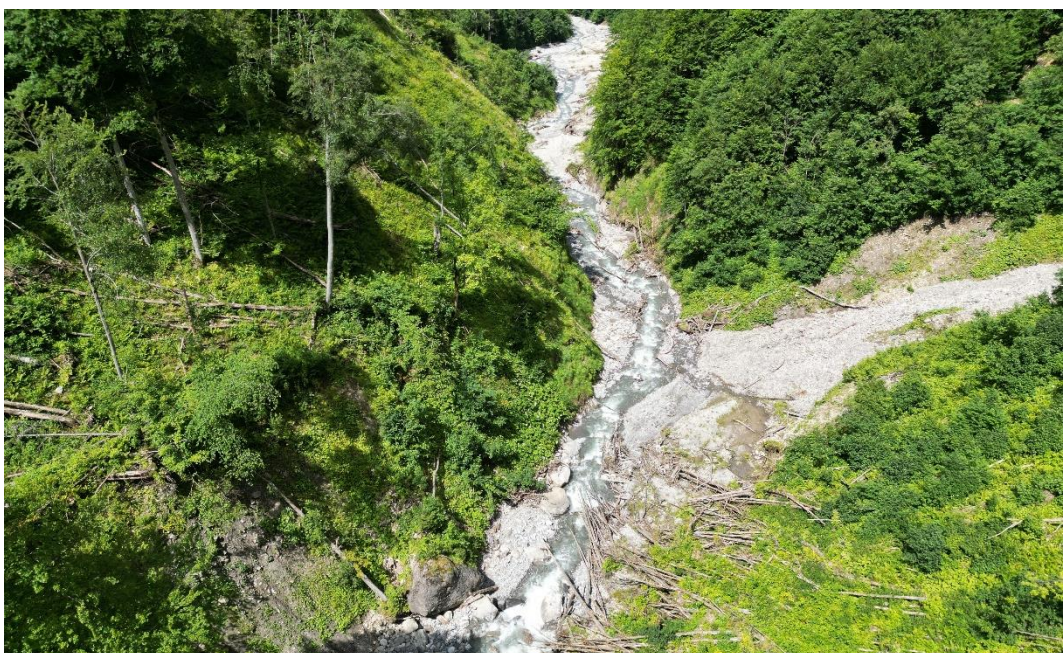


Abbildung 7: Natürliche, leicht gewundene Fließstrecke mit hohem Totholzanteil durch Lawinen (ITS Scheiber ZT GmbH, 2023)



Mit einer Talsperre an einer Engstelle befindet sich bei Flkm 11,44 der erste anthropogene Eingriff in die Morphologie des Gewässers. Das nicht fischpassierbare Querbauwerk initiiert oberhalb des Bauwerks eine künstliche Flachstrecke und markiert gleichzeitig den Punkt, an dem sich das Trettachtal von einem Eng- zu einem Sohlental ändert, welches durch weitgehend flache Gefälleverhältnisse charakterisiert wird.



Abbildung 8: Talsperre an einer Engstelle der Trettach (ITS Scheiber ZT GmbH, 2023)

Durch das geringe Gefälle ist die restliche Fließstrecke des Wasserkörpers durch ein meist breites Gewässerbett mit verzweigtem Gewässertyp und randlichen Auwaldbereichen geprägt. Abschnittsweise sind die Ufer durch künstlich geschüttete Schotterwälle morphologisch beeinträchtigt.



Abbildung 9: Naturnahe, verzweigte Fließstrecke mit Uferanbrüchen, Anlandungen und Auwaldbereichen im Bereich der Alpe Oberau (ITS Scheiber ZT GmbH, 2023)



Im Bereich der Spielmannsau mündet orografisch rechts der Traufbach in die Trettach. Auch hier ist der Bach natürlich geprägt und wird durch ein breites, furkierendes Gewässerbett geprägt.



Abbildung 10: Einmündung des Traufbaches in ein natürliches, verzweigtes Gewässerbett (ITS Scheiber ZT GmbH, 2023)

In weiterer Folge geht das weitgehend natürliche Bachbett bei Flkm 8,90 auf der restlichen Fließstrecke des Wasserkörpers in ein verbautes Abflussprofil über, welches durch regelmäßige Absturzbauwerke geprägt ist. Orografisch links wird die Uferbegleitvegetation nur mehr durch einen schmalen Streifen mit niederwüchsigen Laubgehölzen geprägt.

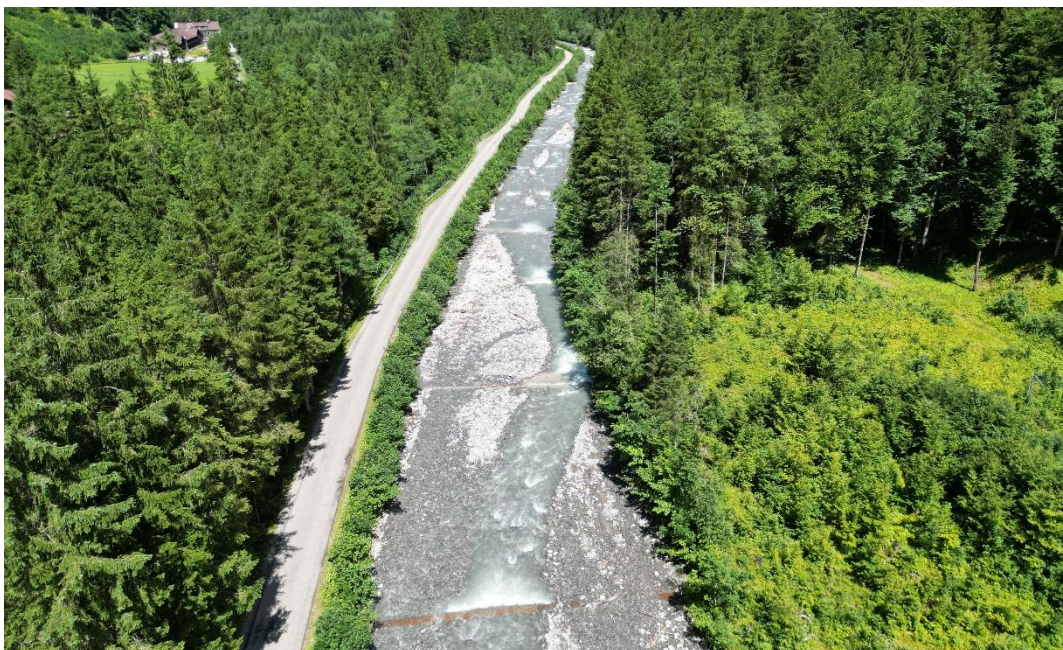


Abbildung 11: Ende des Wasserkörpers in einem verbauten Abflussprofil mit Absturzbauwerken (ITS Scheiber ZT GmbH, 2023)

#### 4.3.2 Bewertung der Hauptparameter und Teilsysteme der einzelnen Bachabschnitte

Tabelle 8: Bewertung der Hauptparameter zur Erhebung der Gewässerstruktur der einzelnen 100 m Abschnitte im FWK 1\_F013 der Trettach (Quelle: LfU – UmweltAtlas, 2023, bearbeitet durch ITS, 2023)

Gewässername		Trettach																		
GKZ	1142	FWK		1_F013																
Gewässertyp	F1.1	Verortung		Meereshöhe																
Abschnittsbeginn		[km]	8,400	[m]	920															
Abschnittsende		[km]	15,30	[m]	1975															
Gewässerstrecke		Trettach																		
Abschnitt		85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
Abschnittslänge	[m]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Verortung	von [km]	8,400	8,500	8,600	8,700	8,800	8,900	9,000	9,100	9,200	9,300	9,400	9,500	9,600	9,700	9,800	9,900	10,000	10,100	10,200
	bis [km]	8,500	8,600	8,700	8,800	8,900	9,000	9,100	9,200	9,300	9,400	9,500	9,600	9,700	9,800	9,900	10,000	10,100	10,200	10,300
Gewässerbettstruktur		4	4	4	4	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Linienführung		3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Verlagerungspotential		7	7	7	7	7	7	7	7	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Entwicklungsanzeichen		4	4	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Strukturausstattung		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Auestruktur		6	6	6	6	6	6	6	6	6	2	2	4	1	4	3	3	3	3	3
Retentionsraum		7	7	7	7	7	7	7	1	1	1	1	4	1	4	4	4	4	4	4
Uferstreifenfunktion		7	7	7	7	6	4	4	7	7	4	4	4	1	5	2	3	3	3	2
Entwicklungspotential		3	3	3	3	3	3	3	7	7	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3
Gewässerstruktur		5	5	5	5	4	4	4	4	3	2	2	3	2	3	2	2	2	2	2

1 Unverändert  
 2 Gering verändert  
 3 Mäßig verändert  
 4 Deutlich verändert  
 5 Stark verändert  
 6 Sehr stark verändert  
 7 Vollständig verändert  
 Nicht bewertet  
 Rot Bewertung geändert durch ITS



Projektabschnitt



Trettach																					
104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
10,300	10,400	10,500	10,600	10,700	10,800	10,900	11,000	11,100	11,200	11,300	11,400	11,500	11,600	11,700	11,800	11,900	12,000	12,100	12,200	12,300	12,400
10,400	10,500	10,600	10,700	10,800	10,900	11,000	11,100	11,200	11,300	11,400	11,500	11,600	11,700	11,800	11,900	12,000	12,100	12,200	12,300	12,400	12,500
2	3	3	3	2	3	2	1	1	1	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	7	7	7	5	7	5	1	1	1	5	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	6	6	6	6	6	6	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	7	7	7	7	7	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	4	2	2	2	2	2	2	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	4	4	4	3	4	3	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Trettach																					
126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
12,500	12,600	12,700	12,800	12,900	13,000	13,100	13,200	13,300	13,400	13,500	13,600	13,700	13,800	13,900	14,000	14,100	14,200	14,300	14,400	14,500	14,600
12,600	12,700	12,800	12,900	13,000	13,100	13,200	13,300	13,400	13,500	13,600	13,700	13,800	13,900	14,000	14,100	14,200	14,300	14,400	14,500	14,600	14,700
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1





Trettach				
148	149	150	151	152
100	100	100	100	100
14,700	14,800	14,900	15,000	15,100
14,800	14,900	15,000	15,100	15,200
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1



#### 4.3.3 Beschreibung unmittelbar berührter Bachabschnitte im Projektgebiet



Trettach	FWK 1_F013	GKZ 1142	Stationierung [Flkm]: 10,300 – 10,400	Abschnitt 104
Gewässerbettstruktur				
2				
Linienführung	Verlagerungspotential	Entwicklungsanzeichen	Strukturausstattung	
1	3	1	1	
Auestruktur				
3				
Retentionsraum	Uferstreifenfunktion		Entwicklungspotential	
4	2		3	
Gewässerstruktur				
↓				
2 – Gering verändert				
Abschnitt 1 – Bild 1			Abschnitt 1 – Bild 2	
Ost 598380,95	Nord 5244199,21		Ost 598373,18	Nord 5244124,68
				
Flkm 10,30*: Naturnahe Gewässerstrecke mit Anlandungen (bachaufwärts)			Flkm 10,40*: Seitenarm mit bewachsener Schotterinsel (bachabwärts)	
*...Kilometrierung der Bachabschnitte stimmt aufgrund der Anpassung des Gewässerverlaufes nicht mit der aktualisierten Kilometrierung zusammen				



Trettach	FWK 1_F013	GKZ 1142	Stationierung [Flkm]: 10,400 – 10,500*	Abschnitt 105
Gewässerbettstruktur				
3				
Linienführung	Verlagerungspotential	Entwicklungsanzeichen	Strukturausstattung	
1	7	1	1	
Auestruktur				
6				
Retentionsraum	Uferstreifenfunktion		Entwicklungspotential	
7	2		3	
Gewässerstruktur				
↓				
4 – Deutlich verändert				
Abschnitt 105 – Bild 1			Abschnitt 105 – Bild 2	
Ost 598383,72	Nord 8244113,05		Ost 598383,13	Nord 5244091,44
				
Flkm 10,40*: Naturnahe Gewässerstrecke mit Anlandungen (bachaufwärts)			Flkm 10,50*: Totholzansammlung und Pioniervegetation (bachaufwärts)	
*...Kilometrierung der Bachabschnitte stimmt aufgrund der Anpassung des Gewässerverlaufes nicht mit der aktualisierten Kilometrierung zusammen				





Trettach	FWK 1_F013	GKZ 1142	Stationierung [Flkm]: 10,500 – 10,600*	Abschnitt 106
Gewässerbettstruktur				
3				
Linienführung	Verlagerungspotential	Entwicklungsanzeichen	Strukturausstattung	
1	7	1	1	
Auestruktur				
6				
Retentionsraum	Uferstreifenfunktion		Entwicklungspotential	
7	4		3	
Gewässerstruktur				
↓				
4 – Deutlich verändert				
Abschnitt 1 – Bild 1			Abschnitt 1 – Bild 2	
Ost 598380,95	Nord 5244199,21		Ost 598373,18	Nord 5244124,68
				
Flkm 10,50*: Breiter Gewässerabschnitt mit Totholzansammlungen (bachaufwärts)			Flkm 10,60*: Breiter Gewässerabschnitt mit Anlandungen (bachabwärts)	
*...Kilometrierung der Bachabschnitte stimmt aufgrund der Anpassung des Gewässerverlaufes nicht mit der aktualisierten Kilometrierung zusammen				



Trettach	FWK 1_F013	GKZ 1142	Stationierung [Flkm]: 10,600 – 10,700*	Abschnitt 107
Gewässerbettstruktur				
3				
Linienführung	Verlagerungspotential	Entwicklungsanzeichen	Strukturausstattung	
1	7	1	1	
Auestruktur				
6				
Retentionsraum	Uferstreifenfunktion		Entwicklungspotential	
7	2		3	
Gewässerstruktur				
↓				
4 – Deutlich verändert				
Abschnitt 107 – Bild 1			Abschnitt 107 – Bild 2	
Ost 598448,88	Nord 5243892,18		Ost 598462,98	Nord 5243874,39
				
Flkm 10,64*: Bewachsene Schotterinsel und Uferanrisse (bachabwärts)			Flkm 10,66*: Seitenarm mit bewachsener Schotterinsel (bachabwärts)	
*...Kilometrierung der Bachabschnitte stimmt aufgrund der Anpassung des Gewässerverlaufes nicht mit der aktualisierten Kilometrierung zusammen				

Trettach	FWK 1_F013	GKZ 1142	Stationierung [Flkm]: 10,700 – 10,800*	Abschnitt 108
Gewässerbettstruktur				
2				
Linienführung	Verlagerungspotential	Entwicklungsanzeichen	Strukturausstattung	
1	5	1	1	
Auestruktur				
6				
Retentionsraum	Uferstreifenfunktion		Entwicklungspotential	
7	2		3	
Gewässerstruktur				
↓				
3 – Mäßig verändert				
Abschnitt 108 – Bild 1			Abschnitt 108 – Bild 2	
Ost 598477,33	Nord 5243853,29		Ost 598490,48	Nord 5243804,87
				
Flkm 10,70*: Breites Gewässerbett mit punktuellen Ufersicherungen (bachaufwärts)			Flkm 10,77*: Punktueller Uferanrisse und Totholzansammlungen (bachabwärts)	
*...Kilometrierung der Bachabschnitte stimmt aufgrund der Anpassung des Gewässerlaufes nicht mit der aktualisierten Kilometrierung zusammen				



Trettach	FWK 1_F013	GKZ 1142	Stationierung [Flkm]: 10,800 – 10,900*	Abschnitt 109
Gewässerbettstruktur				
3				
Linienführung	Verlagerungspotential	Entwicklungsanzeichen	Strukturausstattung	
1	7	1	1	
Auestruktur				
6				
Retentionsraum	Uferstreifenfunktion		Entwicklungspotential	
7	2		3	
Gewässerstruktur				
↓				
4 – Deutlich verändert				
Abschnitt 109 – Bild 1			Abschnitt 109 – Bild 2	
Ost 598512,50	Nord 5243742,73		Ost 598541,22	Nord 5243672,33
				
Flkm 10,83*: Unterspültes Bühnenbauwerk und Uferanrisse			Flkm 10,90*: Verzweigte Gewässerstrecke mit punktuellen Uferanrissen (bachabwärts)	
*...Kilometrierung der Bachabschnitte stimmt aufgrund der Anpassung des Gewässerverlaufes nicht mit der aktualisierten Kilometrierung zusammen				

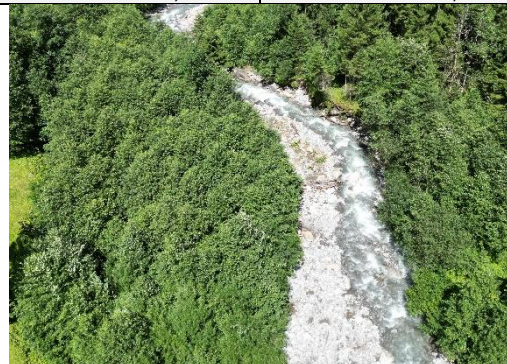





Trettach		FWK 1_F013	GKZ 1142	Stationierung [Flkm]: 10,900 – 11,000*	Abschnitt 110
Gewässerbettstruktur					
2					
Linienführung		Verlagerungspotential		Entwicklungsanzeichen	
1		5		1	
Auestruktur					
6					
Retentionsraum		Uferstreifenfunktion		Entwicklungspotential	
7		2		3	
Gewässerstruktur					
↓					
3 – Mäßig verändert					
Abschnitt 110 – Bild 1			Abschnitt 110 – Bild 2		
Ost 598546,65		Nord 5243668,60		Ost 598583,08	
					
Flkm 10,90*: Verzweigte Gewässerstrecke mit Uferanrissen (bachaufwärts)			Flkm 11,00*: Punktuelle Ufersicherung im Bereich einer Brücke (bachabwärts)		
*...Kilometrierung der Bachabschnitte stimmt aufgrund der Anpassung des Gewässerverlaufes nicht mit der aktualisierten Kilometrierung zusammen					

Trettach		FWK 1_F013	GKZ 1142	Stationierung [Flkm]: 11,000 – 11,100*	Abschnitt 111
Gewässerbettstruktur					
1					
Linienführung	Verlagerungspotential		Entwicklungsanzeichen		Strukturausstattung
1	1		1		1
Auestruktur					
2					
Retentionsraum		Uferstreifenfunktion		Entwicklungspotential	
1		2		3	
Gewässerstruktur					
↓					
2 – Gering verändert					
Abschnitt 111 – Bild 1			Abschnitt 111 – Bild 2		
Ost 598583,27		Nord 5243598,29		Ost 598617,25 Nord 5243490,39	
					
Flkm 11,00*: Naturnahe Gewässerstrecke mit punktueller Verbauung (bachaufwärts)			Flkm 11,10*: Naturnahe Gewässerstrecke mit Auwaldbestand (bachabwärts)		
*...Kilometrierung der Bachabschnitte stimmt aufgrund der Anpassung des Gewässerverlaufes nicht mit der aktualisierten Kilometrierung zusammen					





Trettach	FWK 1_F013	GKZ 1142	Stationierung [Flkm]: 11,100 – 11,200*	Abschnitt 112
Gewässerbettstruktur				
1				
Linienführung	Verlagerungspotential	Entwicklungsanzeichen	Strukturausstattung	
1	1	1	1	
Auestruktur				
2				
Retentionsraum	Uferstreifenfunktion		Entwicklungspotential	
1	2		3	
Gewässerstruktur				
↓				
2 – Gering verändert				
Abschnitt 112 – Bild 1			Abschnitt 112 – Bild 2	
Ost 598612,98	Nord 5243471,13		Ost 598604,87	Nord 5243425,35
				
Flkm 11,10*: Naturnahe Gewässerstrecke mit Anlandungen (bachaufwärts)			Flkm 11,15*: Naturnahe Gewässerstrecke mit Anlandungen und Auwald (bachaufwärts)	
*...Kilometrierung der Bachabschnitte stimmt aufgrund der Anpassung des Gewässerverlaufes nicht mit der aktualisierten Kilometrierung zusammen				

Trettach	FWK 1_F013	GKZ 1142	Stationierung [Flkm]: 11,200 – 11,300*	Abschnitt 113
Gewässerbettstruktur				
1				
Linienführung	Verlagerungspotential	Entwicklungsanzeichen	Strukturausstattung	
1	1	1	1	
Auestruktur				
2				
Retentionsraum	Uferstreifenfunktion		Entwicklungspotential	
1	3		3	
Gewässerstruktur				
↓				
2 – Gering verändert				
Abschnitt 113 – Bild 1			Abschnitt 113 – Bild 2	
Ost 598611,55	Nord 5243363,04		Ost 598611,55	Nord 5243363,04
				
Flkm 11,25*: Naturnaher Gewässerverlauf mit Auwaldbestand (bachabwärts)			Flkm 11,25*: Naturnaher Gewässerverlauf mit Auwaldbestand (bachaufwärts)	
*...Kilometrierung der Bachabschnitte stimmt aufgrund der Anpassung des Gewässerverlaufes nicht mit der aktualisierten Kilometrierung zusammen				

Trettach	FWK 1_F013	GKZ 1142	Stationierung [Flkm]: 11,300 – 11,400*	Abschnitt 114
Gewässerbettstruktur				
2				
Linienführung	Verlagerungspotential	Entwicklungsanzeichen	Strukturausstattung	
1	5	1	1	
Auestruktur				
2				
Retentionsraum	Uferstreifenfunktion		Entwicklungspotential	
1	3		3	
Gewässerstruktur				
↓				
2 – Gering verändert				
Abschnitt 114 – Bild 1			Abschnitt 114 – Bild 2	
Ost 598608,71	Nord 5243307,54		Ost 598634,39	Nord 5243269,23
				
Flkm 11,30*: Naturnahe Gewässerstrecke mit Totholzansammlungen (bachaufwärts)			Flkm 11,35*: Einmündung eines orografisch linken Seitenzubringers (bachaufwärts)	
*...Kilometrierung der Bachabschnitte stimmt aufgrund der Anpassung des Gewässerverlaufes nicht mit der aktualisierten Kilometrierung zusammen				



Trettach	FWK 1_F013	GKZ 1142	Stationierung [Flkm]: 11,400 – 11,500*	Abschnitt 115
Gewässerbettstruktur				
3				
Linienführung	Verlagerungspotential	Entwicklungsanzeichen	Strukturausstattung	
1	7	1	1	
Auestruktur				
1				
Retentionsraum	Uferstreifenfunktion		Entwicklungspotential	
1	1		1	
Gewässerstruktur				
↓				
2 – Gering verändert				
Abschnitt 115 – Bild 1			Abschnitt 115 – Bild 2	
Ost 598665,88	Nord 5243245,03		Ost 598748,63	Nord 5243183,62
				
Flkm 11,40*: Absturztreppe und Talsperre in Sanierung (bachaufwärts)			Flkm 11,45*: Engstelle mit Talsperre (bachabwärts)	
*...Kilometrierung der Bachabschnitte stimmt aufgrund der Anpassung des Gewässerverlaufes nicht mit der aktualisierten Kilometrierung zusammen				

#### 4.3.4 Bewertung der Teilsysteme

##### Gewässerbettstruktur

Die Gewässerbettstruktur der Trettach im projektrelevanten FWK 1\_F013 wird zu über 80 % in den Klassen 1-unverändert und 2-gering verändert bewertet, dass zusammenfassend von einer geringen Eingriffsintensität in die Morphologie des Gewässerabschnittes ausgegangen wird. Mit knapp 19 % unterliegt die Gewässerbettstruktur mäßigen (3) bis deutlichen (4) anthropogenen Veränderungen meist in Form von Querbauwerken oder Uferverbauungen. Ausleitungen sind in der Gewässerstrecke keine vorhanden.

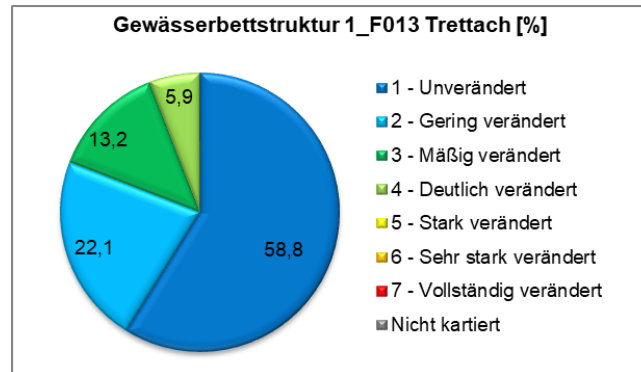


Abbildung 12: Prozentuelle Gewässerbettstrukturverteilung des FWK 1\_F013 der Trettach (Quelle: LfU – UmweltAtlas, 2023 – bearbeitet durch ITS, 2023)

### Auestruktur

Eine stärkere anthropogene Beeinträchtigung kann im untersuchten Gewässerabschnitt der Trettach in die Auestruktur beobachtet werden. In knapp über 22 % der untersuchten Fließstrecke liegt eine sehr starke (6) Veränderung der Auestruktur vor. Ca. 12 % der untersuchten Gewässerstrecke sind mit mäßigen (3) oder deutlichen (4) Veränderungen der Auestruktur eingestuft. Im Großteil der Gewässerstrecke (ca. 66 %) gilt die Auestruktur wie im Teilsystem Gewässerbettstruktur jedoch als unverändert (1) oder nur gering verändert (2). Die größten Veränderungen können für die Parameter Retentionsraum und Uferstreifenfunktion beobachtet werden. Im Oberlauf der untersuchten Gewässerstrecke kommen aufgrund der Gelände- und Talform sowie dem natürlichen Charakter des Fließgewässers zum Großteil keine natürlichen Auebereiche vor, weshalb das Teilsystem Auestruktur für diese Abschnitte als unverändert (1) eingestuft werden kann.

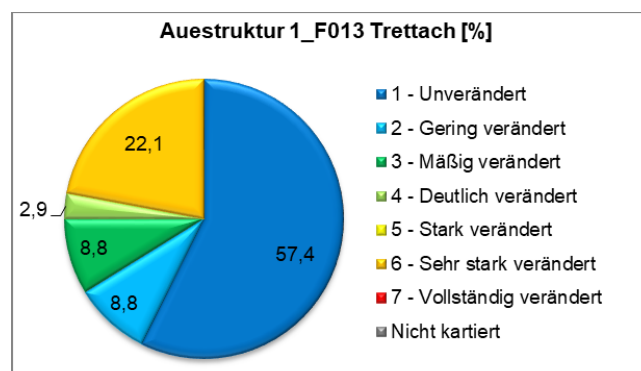


Abbildung 13: Prozentuelle Auestrukturverteilung des FWK 1\_F013 der Trettach (Quelle: LfU – UmweltAtlas, 2023 – bearbeitet durch ITS, 2023)

### 4.3.5 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:

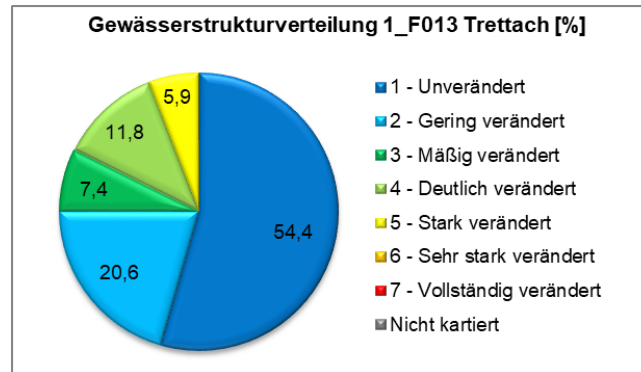


Abbildung 14: Prozentuelle Gewässerstrukturverteilung des FWK 1\_F013 der Trettach (Quelle: LfU – UmweltAtlas, 2023 – bearbeitet durch ITS, 2023)

#### 4.3.6 Durchgängigkeit und Querbauwerke

Neben natürlichen Wanderhindernissen, wie Wasserfällen und Kaskadenstrecken, welche ausschließlich im natürlichen Oberlauf des untersuchten Gewässerabschnittes der Trettach dokumentiert wurden, spielen künstlich Querbauwerke in der Untersuchungsstrecke hauptsächlich im abschnittsweise verbauten Unterlauf eine Rolle.

Tabelle 9: Natürliche und künstliche Querbauwerke im untersuchten Gewässerabschnitt der Trettach im FWK 1\_F013

Flkm*	Querbauwerk		Objektklasse	Durchgängigkeit**
	Natürlich	Künstlich		
8,547		x	Absturz	frei durchgängig
8,574		x	Absturz	frei durchgängig
8,602		x	Absturz	frei durchgängig
8,627		x	Absturz	frei durchgängig
8,650		x	Absturz	frei durchgängig
8,674		x	Absturz	frei durchgängig
8,700		x	Absturz	frei durchgängig
8,723		x	Absturz	frei durchgängig
8,749		x	Absturz	frei durchgängig
8,770		x	Absturz	frei durchgängig
8,794		x	Absturz	frei durchgängig
8,813		x	Absturz	mangelhaft durchgängig
8,850		x	Absturz	mangelhaft durchgängig
8,886		x	Absturz	mangelhaft durchgängig
8,920		x	Absturz	mangelhaft durchgängig
8,957		x	Absturz	mangelhaft durchgängig
8,994		x	Absturz	frei durchgängig
9,030		x	Absturz	frei durchgängig
11,050		x	Sohlrampe	eingeschränkt durchgängig
11,455		x	Sohlrampe	nicht durchgängig
11,483		x	Sohlrampe	eingeschränkt durchgängig
11,512		x	Absturzkette	nicht durchgängig
11,538		x	Wehr (Talsperre)	nicht durchgängig
12,132	x		Wasserfall	nicht durchgängig



12,518	x		Kaskadenstrecke	nicht durchgängig
12,848	x		Kaskadenstrecke	nicht durchgängig
13,125	x		Wasserfall	nicht durchgängig
13,167	x		Kaskadenstrecke	nicht durchgängig
13,329	x		Wasserfall	nicht durchgängig
13,492	x		Wasserfall	nicht durchgängig

\*...Die Flussskilometrierung entspricht dem aktualisierten Verlauf der Trettach (vgl. Plan 1632\_002)

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

#### 4.3.7 Gewässerstruktur und ökologischer Zustand

Die schlechteste Bewertung der Gewässerstruktur im projektrelevanten Teil des FWK 1\_F013 der **Trettach (GKZ 1142)** wird mit **stark verändert** beurteilt. Unter Berücksichtigung der biologischen Parameter, ergibt sich aufgrund der Qualitätskomponente Makrozoobenthos ein **guter ökologischer Gesamtzustand** der projektrelevanten Gewässerstrecke des Wasserkörpers.

Tabelle 10: Übersicht Gewässerstruktur und ökologischer Gesamtzustand für die Trettach im FWK 1\_F013

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

## 5 Biologische Qualitätskomponenten

### 5.1 Untersuchungsumfang

Zur Feststellung des aktuellen ökologischen Zustandes im Projekt betroffenen Flusswasserkörper FWK 1\_F013 *Trettach bis Christlesee*; wurden in der unmittelbar durch das Kraftwerksprojekt berührten Gewässerstrecke Proben der biologischen Qualitätskomponenten Makrozoobenthos, Phytobenthos entnommen und ausgewertet. Außerdem wurde mittels Elektrofischerei der Fischbestand erhoben.

Die Probenentnahme des Phytobenthos und Makrozoobenthos wurde am 11.01.2024 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 wurde die aktuelle Onlineversion des Auswertungstools PHYLIB V 6.2.2 (Aufwuchsalgen) und PERLODES V 5.0.9 (Makrozoobenthos) verwendet.

Die Befischungen wurden am 20.09.2023 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 gemäß den Vorgaben im „*Handbuch zu fiBS*“ (Dußling et al., 2009) analysiert und erläutert.

### 5.2 Lage der Probenstellen und Befischungsstrecken im Projektgebiet

Die Trettach ist laut *Steckbriefe Fließgewässertypen Deutschland* als *Typ 1 Fließgewässer der Alpen, Subtyp 1.1 – Bäche der Kalkalpen* definiert. In der Trettach wurden je ein Bachabschnitt unterhalb des für die Fassung geplanten Standortes bei ca. Flkm 11,15 (PS geplante RWS oben) und bachabwärts davon bei ca. Flkm 10,50 auf Höhe der *Alpe Oberau* (PS geplante RWS unten) untersucht.

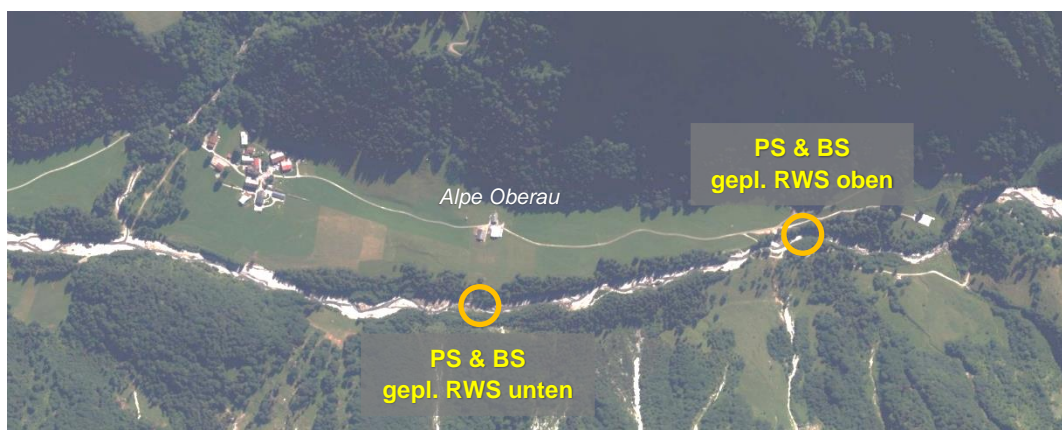


Abbildung 15: Lage der MZB/PHB-Probenstellen (PS) und Befischungsstrecken (BS) in der Trettach (Quelle: LfU - *UmweltAtlas*, 2023)

## 5.3 Methodik zur Erhebung der biologischen Qualitätskomponenten

### 5.3.1 Phytobenthos

Sämtliche Arbeitsschritte (Auswahl der Probenstellen, Kartierung und Entnahme der im Gewässer siedelnden Algen und Makrophyten, Präparation der Kieselalgen, mikroskopische Auswertung) sind in der „Verfahrensanleitung für die ökologische Bewertung von Fließgewässern zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie: Makrophyten und Phytobenthos“ (Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2012) detailliert beschrieben und wurden gemäß dieser Verfahrensanleitung durchgeführt.

Nachstehend werden die wichtigsten methodischen Arbeitsschritte kurz beschrieben.

#### 5.3.1.1 Phytobenthos ohne Diatomeen (PoD)

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) und der Schichtdicken der einzelnen Algenlager durchgeführt und diese in einem Protokoll dokumentiert. Von den gut abgrenzbaren Makroalgentypen (z.B. fädige oder krustige Lager) wurden Proben entnommen und in beschriftete, mit Bachwasser gefüllte Glasröhrchen gegeben. Außerdem wurden Steine mit Algenmischbeständen in beschriftete, wassergefüllte Kübel gegeben. Die entnommenen Makroalgenproben wurden im Labor gekühlt gelagert und maximal 3 Tage nach Entnahme mikroskopisch ausgewertet (Lebendmikroskopie). Die Häufigkeitsangaben für die einzelnen Algenarten anhand der 5 Häufigkeitsklassen („mikroskopisch selten“ bis „massenhaft“) beruhen auf makroskopischen und mikroskopischen Befunden der Unterproben.

Tabelle 11: Häufigkeitsschätzungen vollständiges Verfahren

Häufigkeitsklasse	Mengenbeschreibung
1	mikroskopisch selten
2	mikroskopisch häufig
3	makroskopisch selten oder mikroskopisch massenhaft
4	häufig (Deckungsgrad 5 - 33 %)
5	massenhaft (Deckungsgrad >33 %)

Basis für die Bewertung des ökologischen Zustandes des „Phytobenthos ohne Diatomeen“ sind die Artenzusammensetzung und die Häufigkeitsverteilung der eingestuften Nicht-Kieselalgen, welche abhängig vom vorliegenden Fließgewässertyp einer von vier Bewertungskategorien (A-D) zugeteilt werden.

Tabelle 12: Bewertungskategorien PoD (A-D)

Artengruppe	Erläuterung
A	sensible Arten, charakteristisch für den jeweiligen Gewässertyp
B	Weniger sensible Arten, Vorkommen nicht so eng begrenzt wie unter A
C	Störzeiger, Eutrophierung bzw. einen mäßigen bis unbefriedigenden Zustand anzeigend
D	Störzeiger, starke Eutrophierung, unbefriedigenden bis schlechten Zustand anzeigend

Unter Berücksichtigung des vorliegenden Fließgewässertypen, der Artengruppenzugehörigkeit und der Häufigkeit der eingestuften Arten, wird der Bewertungsindex (BI) berechnet, welcher den Grad der Abweichung einer rezenten Biozönose von einer an der untersuchten Stelle zu erwartenden Referenzzönose quantifiziert.

#### 5.3.1.2 Diatomeen

Für die Besammlung der Diatomeen wurden mehrere mittelgroße bis größere Steine aus dem Gewässer entnommen und der Oberflächenbewuchs mittels einer Zahnbürste in einen mit wenig Wasser gefüllten Eimer gebürstet. Das so gewonnene Kieselalgenmaterial wurde anschließend in weithalsige, beschriftete Plastikfläschchen (Vol. 100 ml) abgefüllt und mit 96 %igem Ethanol fixiert. Es wurde darauf geachtet, dass pro Probe zumindest 5 ml abgesetztes Diatomeensediment gewonnen wird, welches für die Herstellung von Kieselalgenstreupräparaten herangezogen werden kann. Im Labor werden die Proben, um das organische Material von den Schalen zu entfernen zuerst mit Salzsäure und anschließend mit konzentrierter Schwefelsäure gekocht. Die Bleichung der Kieselalgeschalen erfolgt unter Zugabe von Kaliumnitrat. Die gewonnene Kieselalgensuspension wird auf ein Deckglas aufgetragen, getrocknet und in Naphrax eingebettet. Bei der mikroskopischen Auswertung werden die Kieselalgen bei 1000-facher Vergrößerung auf Artniveau bestimmt bis eine Gesamtindividuenanzahl von zumindest 400 Diatomeen erreicht ist. Für die Erfassung in PHYLIP wird der relative Anteil der einzelnen Arten an der Gesamtindividuenanzahl berechnet. Die taxonomische Bearbeitung des Phytobenthos ohne Diatomeen erfolgte innerhalb 48 Stunden nach Probenentnahme durch MitarbeiterInnen der ITS Scheiber ZT GmbH. Die Kieselalgen wurden durch das Ingenieurbüro für Ökologie Frau Dr<sup>a</sup>. Mag<sup>a</sup>. 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 cm<sup>2</sup> pro Teilprobe) entnommen. Die gesamte Entnahmefläche pro Probe beträgt daher 1,25 m<sup>2</sup> (12500 cm<sup>2</sup>). 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 Choriotopt 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.

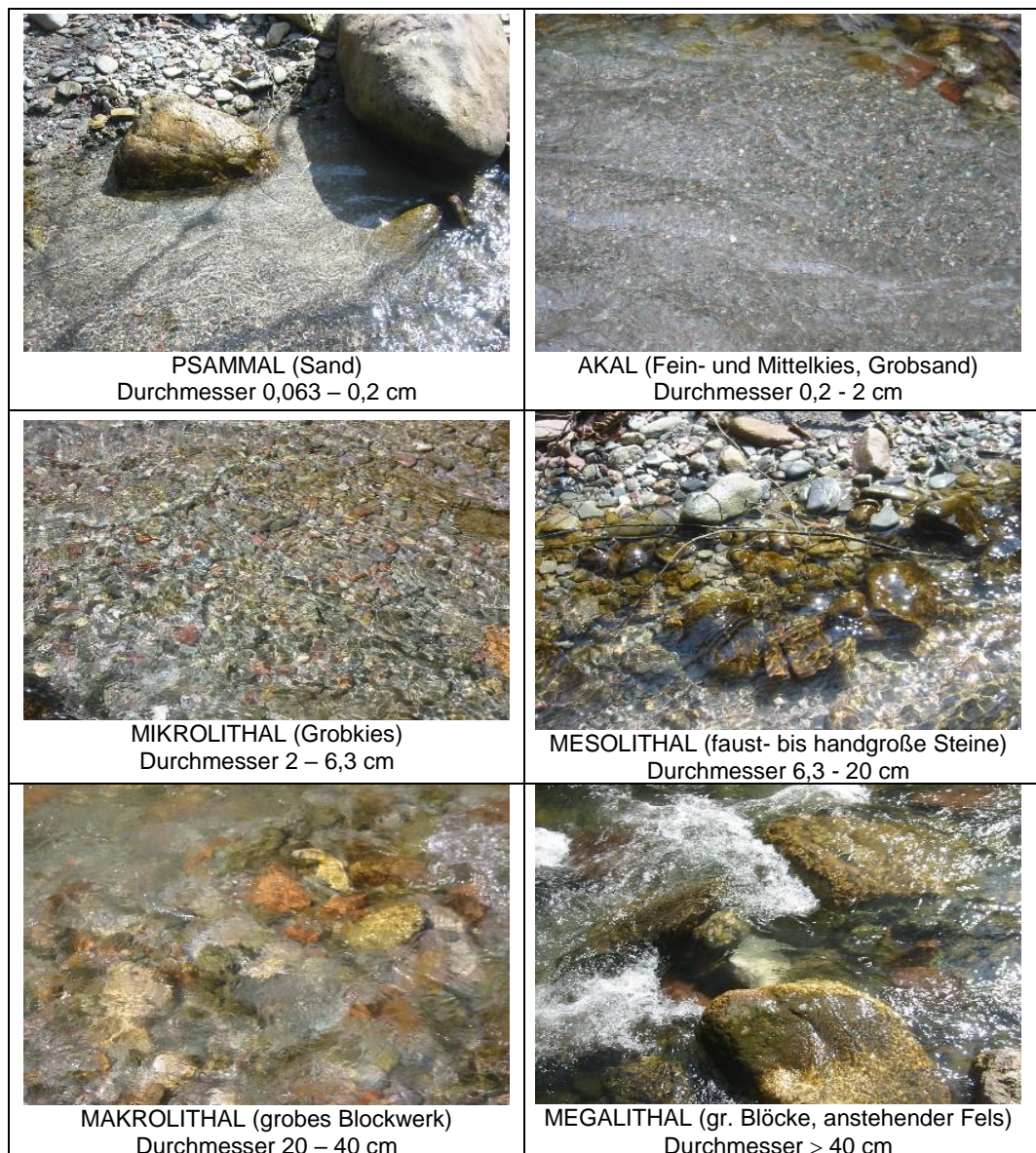


Abbildung 16: Übersicht der Choriotoptypen (Quelle: MOOG, 1990)

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 Trettach, wurde eine Befischung nach der österreichischen Methode entsprechend dem Leitfaden zur Erhebung der biologischen Qualitätselemente Teil A1 – Fische (Haunschmid et al. 2017) durchgeführt.

#### **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 Rückenaggregaten<sup>2</sup> 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. Gefangene Fische werden mit Nelkenöl ruhig gestellt und ihre Gesamtkörperlänge gemessen sowie ihr Körpergewicht bestimmt. Anschließend an die Datenerhebung der gefangenen Einzelindividuen, kommen die Tiere in einen Behälter mit frischem Bachwasser, indem sie solange gehalten werden, bis sie sich von der Betäubung durch das Nelkenöl erholen. Abschließend werden 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. Die Liste der Fangergebnisse gibt die Art, das Gewicht (in g), die Länge (in cm), den Konditionsfaktor und eventuelle Besonderheiten wie z.B. Verpilzungen oder Verletzungen durch Fischräuber an.

#### **5.3.3.2 Auswertung der Befischung**

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:

---

<sup>2</sup> 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

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

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 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<sub>1</sub>           Anzahl der gefangenen Fische im ersten Durchgang  
C<sub>2</sub>           Anzahl der gefangenen Fische im zweiten Durchgang

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. Diese Daten werden zur Berechnung des fischökologischen Zustandes (**Fisch Index Austria – FIA**) unter Berücksichtigung der Fischartenzusammensetzung, des Fischregionsindex und der Altersstruktur wie folgt berechnet:

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

ZK<sub>ART</sub>      Zustandsklasse – Artenzusammensetzung; (dezimal von 1 bis 5)  
ZK<sub>FRI</sub>      Zustandsklasse – Fischregionsindex; (ganzzahlig von 1 bis 5)  
ZK<sub>AS</sub>      Zustandsklasse – Altersstruktur; (dezimal von 1 bis 5)

Im Epirhithral werden die Teilbewertungen abweichend gewichtet, daher kommt folgende Formel zur Anwendung:

$$FIA = \frac{ZK_{ART} * 2 + ZK_{FRI} + ZK_{AS} * 4}{6}$$

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

Bei allen Befischungsstrecken wird bei der Berechnung des Fischbestandes die benetzte Breite bei Mittelwasserabfluss herangezogen.



## 5.4 Ergebnisse

### 5.4.1 Biologische Qualitätskomponenten Phytobenthos und Makrozoobenthos

#### Trettach - Geplante Restwasserstrecke oben

Der Bach fließt aufgrund des nur leichten Gefälles mit geringer Fließgeschwindigkeit und es dominiert ein mäßig turbulenter Strömungscharakter. Beide Ufer und die von großen Steinfractionen (Meso-, Makro-, Megalithal) dominierte, gut strukturierte Gewässersohle sind natürlich und unverbaut.

Temperatur [°C]:	0,6
Leitfähigkeit [ $\mu\text{s}/\text{cm}$ ]:	298
pH-Wert lt. Analysebericht:	8.3

#### Diatomeen/Phytobenthos:

Deckungsgrad [%]:	80
Gesamttaxazahl:	32
Abundanzsumme RefArten:	0,462
Trophie-Index (D 1.1):	1,617
Saprobie-Index (D 1.1):	1,825
Index Diatomeen (D 1.1):	0,548
Index Phytobenthos (PB 1):	0,738
Zustands/Potentialklasse:	<b>2 (Gut)</b>

#### Makrozoobenthos:

Besiedelungsdichte [ $\text{Ind}/\text{m}^2$ ]:	998
Gesamttaxazahl:	31
Dt. Saprobitäts-Index n.V.:	1,19
Güteklasse:	I (unbelastet/sehr gering belastet)
Zustandsklasse:	<b>1 (Sehr gut)*</b>

#### Gesamteinstufung anhand der biologischen Qualitätskomponenten:

Der Bachabschnitt wird auf Basis der Diatomeen/Phytobenthos und des Makrozoobenthos in den guten ökologischen Zustand (**Zustandsklasse 2**) eingestuft.



Probenstelle bachaufwärts



Probenstelle bachabwärts



*Hydrurus foetidus* (Goldalge)



*Prosimulium rufipes*. (Kriebelmücke)

## PHYTOBENTHOS

Trettach - Geplante Restwasserstrecke oben, 11.01.2024

### Makroskopischer Befund:

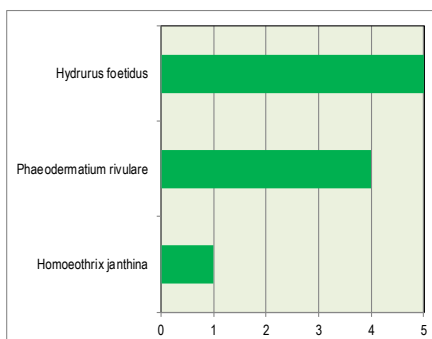
Gesamttaxazahl Algen: 32  
Gesamtdeckung Algen [%]: 80  
Mittlere Schichtdicke Algen [mm]: <1

### relative Anteile der makroskopisch erkennbaren Lager [%]:

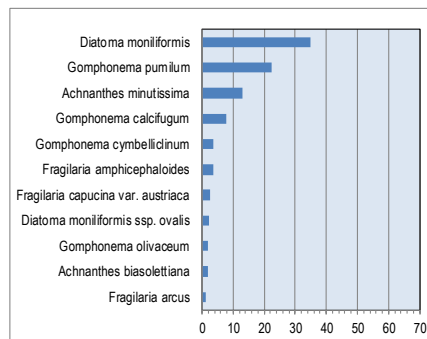
Deckung	Wuchstyp	Art(en)
79%	gelbgrüner, dünn-schichtiger Algenmischbestand auf allen größeren Steinen	überwiegend <i>Hydrurus foetidus</i> (80 %) und <i>Phaeodermatium rivulare</i> (15 %), etwas <i>Homoeothrix janthina</i>
1%	gelbgrüne, gallertige Zotten auf sehr großen Steinen	<i>Hydrurus foetidus</i>

### 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	0,548
Summe Referenzarten	46,15
Abundanzsumme RefArten	0,462
Trophie-Index	1,617
Modul Trophie	0,634
Saprobie-Index	1,617
Modul Saprobie	0,705
Rote Liste Index	0,16
<b>Bewertung Diatomeen</b>	<b>2</b>

Phytobenthos	
Bew. Phytobenthos (dez)	1,345
Index Phytobenthos	0,738
Bewertungsindex	47,619
Anzahl eingestufte Taxa	3
Summe der quadr. Häufigkeiten eingestufte Taxa	42
<b>Bewertung Phytobenthos</b>	<b>1</b>

Gesamtbewertung	
Index Diatomeen	0,548
Klasse Diatomeen	2
Index Phytobenthos	0,738
Klasse Phytobenthos	1
M-PB-Index	0,643
<b>Zustands/Potentialklasse</b>	<b>2</b>

### Zusammenfassende Beschreibung:

Mit insgesamt 32 unterscheidbaren Arten weist die im oberen Abschnitt der geplanten Restwasserstrecke liegende Probenstelle eine durchschnittlich artenreiche Phytobenthoszönose auf. Während bei den Nicht-Kieselalgen, welche mit nur 3 Taxa nachgewiesen werden können, ein Artendefizit vorliegt, sind die Kieselalgen mit 29 Taxa sehr artenreich vertreten. Ein mit ca. 75 % Deckungsanteil weit verbreiteter Algenmischbestand setzt sich überwiegend aus den beiden Goldalgen *Hydrurus foetidus* und *Phaeodermatium rivulare* sowie aus Kieselalgen zusammen, weshalb diese beiden Algen im Bach dominieren. Die Kieselalgenzönose wird von der gegenüber organischer Verschmutzung toleranten Art *Diatoma moniliformis* ssp. *moniliformis* dominiert, welche einen relativen Häufigkeitsanteil von 35 % an der Gesamtartabundanz erhält. Zusätzlich kommen mit größerer Abundanz die Referenzarten *Gomphonema pumilum* (22 %), *Achnanthes minutissima* (13 %) und *Gomphonema calcifugum* (8 %) und mit nennenswerten Abundanz, die ebenfalls für natürliche Kalkbäche charakteristischen Arten *Achnanthes biasolettiana*, *Fragilaria capucina* var. *austriaca* und *Fragilaria amphicephaloides* oder die nicht eingestufte Art *Gomphonema cymbellinum* vor. Rote Liste Arten sind mit 3 Taxa vertreten (*Achnanthes biasolettiana* var. *subatomus* - V, *Fragilaria amphicephaloides* - G, *Fragilaria capucina* var. *austriaca* - G).

Die für die Bewertung der Diatomeen herangezogenen Indices zeigen wie z.B. der mit 46,15 niedrige Wert für die Referenzartensumme eine Abweichung vom Naturzustand an, weshalb diese Algengruppe bei einem Wert von 0,548 für den "Index Diatomeen" in den guten ökologischen Zustand eingestuft wird. Für das Phytobenthos ohne Diatomeen liegt mit einem Wert von 0,738 für den "Index Phytobenthos" der sehr gute Zustand vor.

Insgesamt betrachtet wird die in der oberen geplanten Restwasserstrecke angetroffene Phytobenthoszönose in den guten ökologischen Zustand eingestuft.

Makrozoobenthos		Tretlach - Geplante Restwasserstr. oben		11.01.2024	
Fließgewässertyp: 1.1. Bäche der Kalkalpen		Ökologischer Zustand (Zustandsklasse):		Sehr gut (1)	
Verteilung der Großgruppen, Diversität und Struktur		Artendominanz			
<div><div>Verteilung Großgruppen [%]</div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div>Ephemeroptera</div><div>Plecoptera</div><div>Trichoptera</div><div>Chironomidae</div><div>Simuliidae</div><div>Diptera</div><div>Oligochaeta</div><div>Rest</div></div><div><div>Individuen/m²: 998</div><div>Gesamttaxa: 31</div><div>Shannon-Wiener-Index: 2,165</div><div>Eveness: 0,630</div><div>Margalef-Index: 4,353</div><div>Anteil Individuen EPT-Taxa [%]: 82,37</div></div></div>		<div><div><div>30</div><div>20</div><div>10</div><div>0</div></div><div>Abundanz [%]</div><div><div>Leuctra sp. juv.</div><div>Rhithrogena cf. endensis</div><div>Rhithrogena hybrida-Gr.</div><div>Prosimulium sp. juv.</div><div>Protonemura sp. juv.</div><div>Baetis sp. juv.</div><div>Rhithrogena sp. juv.</div><div>Chloroperla sp. juv.</div><div>Diamesa latitarsis-Gr.</div><div>Rhabdiopteryx sp. juv.</div><div>Nemouridae Gen.sp. juv.</div><div>Rhithrogena loyolaea/zelinkai juv.</div><div>Dicranota sp.</div><div>Empididae Gen. sp. juv.</div><div>Athericidae Gen. sp. juv.</div><div>Isoperla sp.juv.</div><div>Rhithrogena alpestris-Gr. juv.</div><div>Simulium sp. juv.</div><div>Nemoura mortoni juv.</div><div>25,17</div><div>15,07</div><div>14,43</div><div>10,58</div><div>6,09</div><div>5,45</div><div>5,13</div><div>1,92</div><div>1,92</div><div>1,92</div><div>1,44</div><div>1,28</div><div>0,96</div><div>0,80</div><div>0,64</div><div>0,64</div><div>0,64</div><div>0,64</div><div>0,48</div></div></div>			
<div><div>Allgemeine Degradation</div><div><div>Fauna-Index (Typ 1.1): 0,82</div><div>Rheo-Index: 1,00</div><div>EPT [%] (HK): 0,78</div></div><div><div>sehr gut</div><div>sehr gut</div><div>gut</div></div></div>		<div><div>Dominanzklassen:</div><div>&lt;1 % = subrezent, 1-2 % = rezedent, 2-5% = subdominant, 5-10% = dominant, &gt;10% = eudominant</div></div>			
Saprobienle Indikation		Taxaliste mit Angabe der Häufigkeiten [Ind/m²]			
Deutscher Saprobienindex (n.V.): 1,19		<div><div><div>sehr gut</div></div></div> <div><div>Eintagsfliegen (Ephemeroptera)</div><div>Baetis sp. juv. 54</div><div>Epeorus alpicola 3</div><div>Epeorus assimilis 2</div><div>Rhithrogena alpestris-Gr. juv. 6</div><div>Rhithrogena cf. endensis 150</div><div>Rh. gratianopolitana/podhalensis 2</div><div>Rhithrogena hybrida-Gr. 144</div><div>Rhithrogena loyolaea/zelinkai juv. 13</div><div>Rhithrogena semicolorata 5</div><div>Rhithrogena sp. juv. 51</div><div>Steinfliegen (Plecoptera)</div><div>Amphinemura sp. 2</div><div>Chloroperla sp. juv. 19</div><div>Chloroperlidae Gen. sp. 2</div><div>Dictyogenus alpinum 3</div><div>Dictyogenus sp. juv. 2</div><div>Isoperla sp.juv. 6</div><div>Leuctra sp. juv. 251</div><div>Nemoura mortoni juv. 5</div><div>Nemouridae Gen.sp. juv. 14</div><div>Perla grandis 2</div><div>Perlidae Gen. sp. 5</div><div>Protonemura sp. juv. 61</div><div>Rhabdiopteryx sp. juv. 19</div><div>Zuckmücken (Chironomidae)</div><div>Diamesa cinerella/zernyi-Gr. 3</div><div>Diamesa latitarsis-Gr. 19</div><div>Paratrichocladius nivalis 2</div><div>Kriebelmücken (Simuliidae)</div><div>Prosimulium rufipes juv. 3</div><div>Prosimulium sp. juv. 106</div><div>restl. Zweiflügler (Diptera)</div><div>Athericidae Gen. sp. juv. 6</div><div>Dicranota sp. 10</div><div>Empididae Gen. sp. juv. 8</div><div>Haplothrix lugubris 2</div><div>Hexatoma sp. 3</div><div>Ibisia marginata 2</div><div>Rhabdomastix sp. 3</div><div>Simulium sp. juv. 6</div><div>Tipula sp. 2</div><div>Wenigborster (Oligochaeta)</div><div>Lumbriculidae Gen. sp. juv. 2</div><div>restliche Taxa</div><div>keine</div></div>			
<div><div>Biozönotische Regionen</div><div><div>Dominante Gewässerregion: ER (obere Forellenregion)</div><div><div>EUK 0,55</div><div>HYK 1,25</div><div>ER 3,22</div><div>MR 2,16</div><div>HR 1,55</div><div>EP 0,78</div><div>MP 0,14</div><div>HP 0,04</div><div>LIT 0,23</div><div>PRO 0,08</div></div></div></div>					
<div><div>Funktionelle Ernährungstypen</div><div><div><div>ZKL 1,27</div><div>DET 1,70</div><div>WEI 5,30</div><div>aFIL 0,05</div><div>pFIL 1,07</div><div>XYL 0,00</div><div>RÄU 0,57</div><div>ZST 0,02</div><div>PAR 0,02</div><div>AND 0,00</div></div></div></div>					
<div><div>Kurzzusammenfassung</div><div>Die in diesem Bachabschnitt siedelnde Makrozoobenthoszönose wird von den Eintags- und Steinfliegen dominiert. Diese sind mit vielen, für Oberläufe von sauberen, schnellfließenden Bergbächen charakteristischen Arten präsent (z.B. <i>Baetis</i> sp., <i>Epeorus alpicola</i>, <i>Rhithrogena cf. endensis</i>, <i>Dictyogenus alpinum</i>, <i>Isoperla</i> sp., <i>Nemoura mortoni</i>, <i>Perla grandis</i>, <i>Rhabdiopteryx</i> sp.). Larven aus der Eintagsfliegengattung <i>Rhithrogena</i> sp. und aus der euryöken Steinfliegengattung <i>Leuctra</i> sp. erreichen dabei die höchsten Individuendichten. Ebenfalls häufig kommen die Larven der rheobionten Kriebelmückenart <i>Prosimulium rufipes</i> vor. Die Artenvielfalt ist mit 31 Taxa eingeschränkt, was vor allem auf Artendefizite bei den Köcherfliegen und den Zuckmücken zurückzuführen ist, welche lediglich mit einem Taxon bzw. 3 Taxa nachgewiesen werden können. Sowohl die geringe Artenanzahl als auch die mit knapp 1.000 Ind/m² niedrige Besiedelungsdichte entsprechen jedoch dem untersuchten Gewässertyp. Die Verteilungen der biozönotischen Gewässerregionen zeigt eine Dominanz des Epirithrals an und entspricht wie die Verteilung der funktionellen Ernährungstypen, welche von den Weidegängern dominiert wird, dem untersuchten Gewässerabschnitt.</div><div>Der dt. Saprobienindex (n.V.) weist mit einem Wert von 1,19 auf eine sehr geringe Belastung durch organische Stoffe hin, was Gewässergüteklasse I entspricht. Das Modul "Saprobie" wird mit sehr gut bewertet.</div><div>Für das Modul "Allgemeine Degradation" liegt bei einem Wert für den Multimetric Index (MMI) von 0,852 ebenfalls der sehr gute Zustand vor.</div><div>Der ökologische Zustand wird dementsprechend mit "Sehr gut" (Zustandsklasse 1) angegeben.</div></div>					



### Trettach - Geplante Restwasserstrecke unten

Dieser Bachabschnitt zeichnet sich durch ein sehr breites Bachbett, mit geradem Verlauf aus. Der Bach fließt bei geringem Gefälle und mit mäßig hoher Fließgeschwindigkeit entlang des orogr. rechten Ufers. Es dominiert ein mäßig turbulenter bis turbulenter Strömungscharakter. Beide Ufer und die heterogen strukturierte Gewässersohle sind natürlich. Der Beschattungsgrad ist gering.

Temperatur [°C]: 0,7  
Leitfähigkeit [ $\mu\text{s}/\text{cm}$ ]: 240  
pH-Wert lt. Analysebericht: 8.3

#### Diatomeen/Phytobenthos:

Deckungsgrad [%]: 75  
Gesamttaxazahl: 36  
Abundanzsumme RefArten: 0,763  
Trophie-Index (D 1.1): 1,346  
Saprobie-Index (D 1.1): 1,650  
Index Diatomeen (D 1.1): 0,736  
Index Phytobenthos (PB 1): 0,738  
Zustands/Potentialklasse: **1 (Sehr gut)**

#### Makrozoobenthos:

Besiedelungsdichte [ $\text{Ind}/\text{m}^2$ ]: 728  
Gesamttaxazahl: 32  
Dt. Saprobitäts-Index n.V.: 1,26  
Güteklasse: I-II (gering belastet)  
Zustandsklasse: **2 (Gut)**

#### Gesamteinstufung anhand der biologischen Qualitätskomponenten:

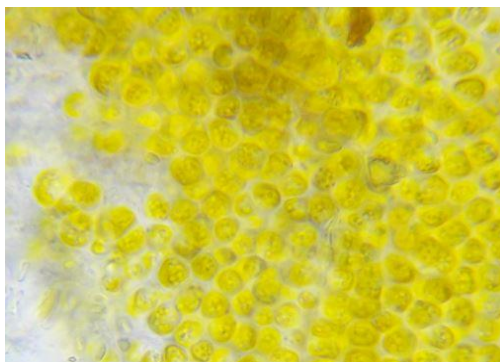
Der Bachabschnitt wird auf Basis der Diatomeen/Phytobenthos und des Makrozoobenthos in den guten ökologischen Zustand (**Zustandsklasse 2**) eingestuft.



Übersicht Probenstelle bachaufwärts



*Protonemura* sp. (Steinfliege)



*Phaeodermatium rivulare* (Blualge)



*Epeorus alpicola* (Eintagsfliege)



## PHYTOBENTHOS

Trettach - Geplante Restwasserstrecke unten, 11.01.2024

### Makroskopischer Befund:

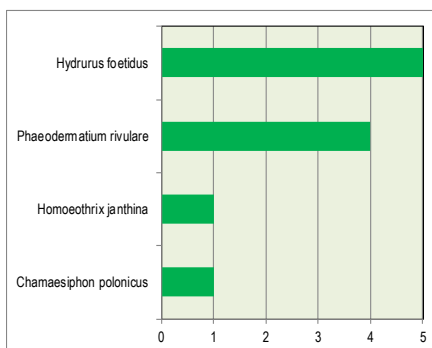
Gesamttaxazahl Algen: 36  
Gesamtdeckung Algen [%]: 75  
Mittlere Schichtdicke Algen [mm]: <1

### relative Anteile der makroskopisch erkennbaren Lager [%]:

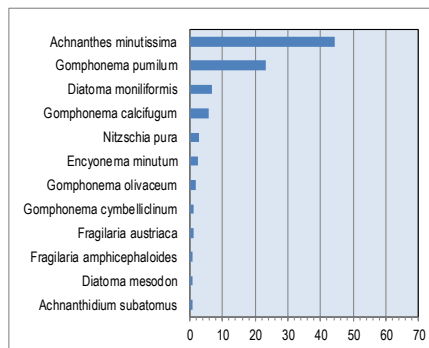
Deckung	Wuchstyp	Art(en)
72%	gelbgrüner, dünn-schichtiger Algenmischbestand auf allen größeren Steinen	überwiegend <i>Hydrurus foetidus</i> (75 %) u. <i>Phaeodermatium rivulare</i> (20 %), etwas <i>Homoeothrix janthina</i> (<1%), <i>Chamaesiphon polonicus</i> (<1 %)
3%	gelbgrüne, gallertige Zotten auf sehr großen Steinen	<i>Hydrurus foetidus</i>

### 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:

Diatomeen	
Index Diatomeen	0,736
Summe Referenzarten	76,32
Abundanzsumme RefArten	0,763
Trophie-Index	1,346
Modul Trophie	0,709
Saprobie-Index	1,650
Modul Saprobie	0,768
Rote Liste Index	0,09
<b>Bewertung Diatomeen</b>	<b>1</b>

Phytobenthos	
Bew. Phytobenthos (dez)	1,344
Index Phytobenthos	0,738
Bewertungsindex	47,674
Anzahl eingestufte Taxa	4
Summe der quadr. Häufigkeiten eingestufte Taxa	43
<b>Bewertung Phytobenthos</b>	<b>1</b>

Gesamtbewertung	
Index Diatomeen	0,736
Klasse Diatomeen	1
Index Phytobenthos	0,738
Klasse Phytobenthos	1
M-PB-Index	0,737
<b>Zustands/Potentialklasse</b>	<b>1</b>

### Beschreibung Probenstelle

Die Phytobenthoszönose ist in diesem Bachabschnitt mit 36 Taxa nur geringfügig artenreicher wie bachaufwärts und auch hier sind die Nicht-Kieselalgen mit lediglich 4 Taxa in ihrer Artenvielfalt signifikant eingeschränkt. Es dominiert erneut ein gelbgrüner, hauptsächlich von den Goldalgen *Hydrurus foetidus* und *Phaeodermatium rivulare*, sowie Kieselalgen gebildeter Algenmischbestand. Die beiden darin nachgewiesenen Blaualgen *Chamaesiphon polonicus* und *Homoeothrix janthina* erreichen nur sehr geringe Häufigkeiten. Bei den Kieselalgen dominieren die allgemeine Referenzart *Achnanthes minutissima* und die typspezifische Referenzart *Gomphonema pumilum* mit Anteilen von 44 % und 23 %. Die belastungstolerante Art *Diatoma moniliformis* ssp. *moniliformis* (7 %) erreicht wie die gegenüber Belastungen sensiblere Art *Gomphonema calcifugum* (6 %) eine höhere Individuendichte im Gewässer. Die gegenüber organischer Verschmutzung und Nährstoffbelastung toleranteren Arten *Nitzschia pura* und *Encyonema minutum* sind nennenswert vertreten. Die große Artenanzahl von Referenzarten und das dominante Auftreten von einigen dieser unter natürlichen Bedingungen vorkommenden Taxa, lässt bei einer Referenzartensumme von 76,32 auf eine für ein natürliches Fließgewässer entsprechende Zusammensetzung der Kieselalgenzönose schließen. Ein niedriger Trophie-Index von 1,346 zeigt, dass gegenüber Belastung durch Nährstoffe sensibel reagierende Arten dominieren. Die Bewertung der Diatomeen erfolgt daher mit 1 (sehr gut). Die Einstufung des Phytobenthos wird anhand des Bewertungsindex von 47,674 ebenfalls mit 1 (sehr gut) angegeben. Zusammengefasst entspricht die in der Restwasserstrecke angetroffene Phytobenthoszönose der Zustandsklasse 1 (sehr gut).

Makrozoobenthos		Trettach - Geplante Restwasserstr. unten		11.01.2024
Fließgewässertyp: 1.1. Bäche der Kalkalpen		Ökologischer Zustand (Zustandsklasse):		Gut (2)
Verteilung der Großgruppen, Diversität und Struktur		Artendominanz		
<p><b>Verteilung Großgruppen [%]</b></p> <p>             Individuen/m²: 728              Gesamttaxa: 32              Shannon-Wiener-Index: 2,26              Evenness: 0,65              Margalef-Index: 4,74              Anteil Individuen EPT-Taxa [%]: 87,89           </p>				
Allgemeine Degradation		<p>Fauna-Index (Typ 1.1): 0,77 <b>gut</b>              Rheo-Index: 1,00 <b>sehr gut</b>              EPT [%] (HK): 0,82 <b>sehr gut</b></p>		
Saprobielle Indikation		<p>Deutscher Saprobitäts-Index (n.V.): 1,26 <b>gut</b></p>		
Biozönotische Regionen		<p>Dominante Gewässerregion: ER (obere Forellenregion)</p>		
Funktionelle Ernährungstypen				
Kurzzusammenfassung		<p>Mit 32 nachgewiesenen Taxa und einer Besiedelungsdichte von 730 Ind/m² ist dieser Bachabschnitt ähnlich arten- und individuenreich besiedelt wie an der oberen Stelle. Auch hier dominieren die für Oberläufe von sauberen, schnellfließenden Bergbächen typischen Eintags- und Steinfliegen. Innerhalb dieser Familien finden sich viele kaltstenothele Arten mit rheophiler bis rheobionter Strömungspräferenz wie z.B. <i>Baetis alpinus</i>, <i>Rhithrogena cf. endenensis</i>, <i>Dictyogenus alpinum</i>, <i>Isoperla sp.</i>, <i>Perlodes intricatus</i>, <i>Protonemura sp.</i> oder <i>Rhabdiopteryx sp.</i>. Auffällig ist das spärliche Auftreten der Zuckmücken, welche in diesem Bachabschnitt mit nur 1 Taxon und 10 Ind/m² vorkommen.</p> <p>Die Großgruppenverteilung weist mit 88 % einen sehr hohen Anteil der EP-Taxa an der Gesamtartabundanz aus und auch die Verteilungen der biozönotischen Gewässerregionen und der funktionellen Ernährungstypen entsprechen bei einer Dominanz des Epithithrals und der Weidegänger dem Leitbild.</p> <p>Der dt. Saprobitäts-Index (n.V.) weist mit einem Wert von 1,26 auf eine geringe Belastung durch organische Stoffe hin. Er liegt jedoch signifikant über dem angegebenen Klassengrenzwert 1/2 von 1,20 weshalb das Modul "Saprobie" mit gut bewertet wird.</p> <p>Für das Modul "Allgemeine Degradation" liegt bei einem Wert für den Multimetrischen Index (MMI) von 0,841 der sehr gute Zustand vor. Der ökologische Zustand wird mit "Gut" (Zustandsklasse 2) angegeben.</p>		

## 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\_F013 (*Trettach bis Christlesee*) 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 Befischungsstrecken

Für die Erhebung des fischökologischen Zustandes wurden an zwei ausgewählten Stellen an der Trettach Befischungen durchgeführt. Dabei wurden eine Befischungsstrecke im oberen Bereich der geplanten Ausleitungsstrecke und eine im unteren Bereich gewählt.

##### **Befischungsstrecke 1 (gepl. RWS oben):**

Die Befischungsstrecke 1 befindet sich bachaufwärts der *Alpe Oberau* oberhalb einer Brücke zwischen Flkm 11,010 und Flkm 11,110. Aufgrund der durchschnittlich benetzten Gewässerbreite ergab sich eine Befischungsstrecke von 100 m Länge.

Die Befischungsstrecke ist durch ein mittelbreites Bachbett mit randlichen, unbewachsenen Schotterbänken und angrenzenden Auwaldbereichen geprägt. Die Sohle ist natürlich und strukturiert ausgebildet und setzt sich aus meso- bis megalithalen Korngrößen zusammen.



Abbildung 17: Lage der Befischungsstrecke 1 an der Trettach (Quelle: LfU - UmweltAtlas, 2023)



Abbildung 18: Gewässerbettstruktur in der Befischungsstrecke 1 (ITS Scheiber ZT GmbH, 2023)

### **Befischungsstrecke 2 (gepl. RWS unten):**

Die Befischungsstrecke 2 befindet sich auf Höhe der *Alpe Oberau* oberhalb im Bereich der geplanten Triebwasserrückgabe zwischen Flkm 10,340 und Flkm 10,440. Aufgrund der durchschnittlich benetzten Gewässerbreite ergab sich ebenfalls eine Befischungsstrecke von 100 m Länge.

Die Befischungsstrecke ist durch ein breites Bachbett mit randlichen, bewachsenen Schotterbänken geprägt. Die Sohle ist natürlich und gut strukturiert ausgebildet und setzt sich aus meso- bis megalithalen Korngrößen zusammen. Das orografisch rechte Ufer weist punktuelle Abrisse auf.





Abbildung 19: Lage der Befischungsstrecke 2 an der Trettach (Quelle: LfU - UmweltAtlas, 2023)



Abbildung 20: Gewässerbettstruktur in der Befischungsstrecke 2 (ITS Scheiber ZT GmbH, 2023)

#### 5.4.2.2 Fangergebnis

In beiden Befischungsstrecken wurde bei je zwei Durchgängen **kein einziges Individuum** gefangen.

### 5.5 Zusammenfassende Beurteilung der Benthosgesellschaften

#### 5.5.1 Phytobenthos

In den in der Trettach untersuchten Gewässerstrecken konnten mit Ausnahme von geringen Mengen an submersen Moosen keine Makrophyten beobachtet werden. Da als Ursache für das Fehlen von Wasserpflanzen sowohl eine Makrophytenverödung als auch eine anthropogene Belastung ausgeschlossen werden können, ist das Teilmodul „Makrophyten“ nicht gesichert und wird deshalb nicht für die Bewertung des ökologischen Zustandes herangezogen. Die ökologische Zustandsklasse für die biologische

Qualitätskomponente „Phytobenthos“ erfolgt deshalb auf Basis der Bewertungsergebnisse für die Module „Phytobenthos ohne Diatomeen“ (PB 1) und „Diatomeen“ (D 1.1).

### 5.5.1.1 Allgemein

Das makroskopische Erscheinungsbild des Algenaufwuchses ist sehr monoton. Es dominiert ein gelbgrüner, dünner bis 1 mm-dicker Algenmischbestand, der das Sohlsubstrat großflächig überzieht. Dazwischen werden mit geringer Häufigkeit Lager aus gelbgrünen, gallertigen Algenfäden beobachtet. Andere Algenlager konnten trotz intensiver Suche nicht festgestellt werden. Mit insgesamt 46 bestimmbarer Aufwuchsalgentaxa wird im Projektgebiet in zwei untersuchten Gewässerstrecken eine dem untersuchten Gewässertyp entsprechend diverse Phytobenthoszönose nachgewiesen. Die Kieselalgen treten dabei mit 42 Taxa, dies entspricht einem relativen Anteil von 91,3 % an der Gesamtartenzahl, am artenreichsten auf. Weiters können je 2 Blau- und Goldalgentaxa bestimmt werden. Der dominante gelbgrüne Mischbestand setzt sich vor allem aus der Goldalge *Hydrurus foetidus*, welche darin ca. 75 % erreicht und überwiegend als Juvenilstadium vorliegt, der Goldalge *Phaeodermatium rivulare* 20 % und Kieselalgen (5 %) zusammen. Die Blaualgen *Chamaesiphon polonicus* und *Homoeothrix janthina* werden mikroskopisch mit wenigen Zellen bzw. Fäden nachgewiesen und spielen mengenmäßig keine Rolle. Mit 16 Taxa (37 %) sind bei den Kieselalgen die für natürliche Fließgewässer charakteristischen Arten sehr gut vertreten, wobei 13 (30 %) dieser Arten zu den für karbonatisch geprägt Gewässer definierten allgemeinen Referenzarten zählen. Die sehr häufig bzw. häufig auftretenden Goldalgen *Hydrurus foetidus* und *Phaeodermatium rivulare* sowie die mit äußerst geringer Häufigkeit nachgewiesene Blaualge *Chamaesiphon polonicus* sind für den vorliegenden LAWA-Typ in Bewertungskategorie B eingestuft und zählen damit zu den weniger sensiblen und in vielen Gewässertypen regelmäßig anzutreffenden Arten. Die Blaualge *Homoeothrix janthina* ist für alpine Fließgewässer als Kategorie C und somit als Störzeiger eingestuft. Die Artenvielfalt ist in den untersuchten Bachabschnitten mit 32 Taxa (geplante RWS oben) und 36 Taxa (geplante RWS unten) ähnlich gut ausgeprägt.

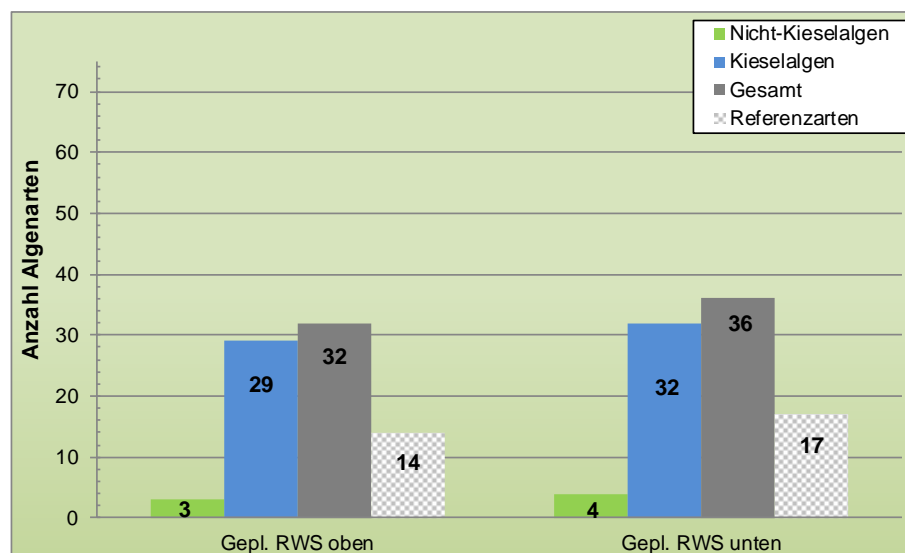


Abbildung 21: Anzahl Algenarten (Nicht-Kieselalgen, Kieselalgen, Gesamtartenzahl, Referenzarten)

#### 5.5.1.2 Artenzusammensetzung und Häufigkeitsverteilung

Die in zwei Bachabschnitten der Trettach festgestellten Nicht-Kieselalgenzönosen ähneln sich sehr. Es dominiert mit relativen Anteilen von 75 % bis 80 % die Goldalge *Hydrurus foetidus* vor der Goldalge *Phaeodermatium rivulare*, welche Anteile von 20 % bzw. 15 % erreicht. Die zusätzlich nachgewiesenen Blaualgen *Chamaesiphon polonicus* und *Homoeothrix janthina* treten mit Anteilen < 1 % äußerst selten auf. Bei den Kieselalgen dominiert im oberen Abschnitt der geplanten Restwasserstrecke die belastungstolerante Art *Diatoma moniliformis* ssp. *moniliformis* mit einem Anteil von 35 %. Ihr folgen die typspezifische Referenzart *Gomphonema pumilum* (22 %), die für karbonatisch geprägte Fließgewässer charakteristische Referenzart *Achnanthes minutissima* (13 %) und mehrere weitere für Bergbäche typische Taxa wie *Gomphonema calcifugum*, *Gomphonema cymbelliclinum*, *Fragilaria amphicephaloides* oder *Fragilaria capucina* var. *austriaca*, welche Anteile zwischen 3 % und 8 % erreichen. Im unteren Abschnitt dominiert hingegen *Achnanthes minutissima* (44 %) vor *Gomphonema pumilum* (23 %) und der mit einem Anteil von 8 % in diesem Abschnitt wesentlich weniger häufig vorkommenden Art *Diatoma moniliformis* ssp. *moniliformis*. *Gomphonema calcifugum*, *Nitzschia pura* oder *Encyonema minutum* erreichen nennenswerte Häufigkeiten zwischen 3 % und 6 %. Für den SØRENSEN-Index, welcher ein Maß für die Ähnlichkeit von Assoziationen auf Basis der darin gemeinsam vorkommenden Arten darstellt (0 % = keine gemeinsame Art, 100 % = identische Artenzusammensetzung), wurde ein Wert von 45 % berechnet. Dies entspricht einer nur geringen Übereinstimmung des Arteninventars. Für die Dominanz-Identität nach RENKONEN (diese stellt ein Maß für die Ähnlichkeit von zwei Fundorten bezogen auf die Dominanzen der darin gemeinsam vorkommenden Arten dar) wurde mit 58 % ein Wert berechnet, der noch unter dem für eine große Übereinstimmung maßgeblichen Wert von 60 % liegt. Die Kieselalgenzönosen weisen damit, sowohl was die Artenzusammensetzung, als auch die Häufigkeitsverteilung der einzelnen Arten betrifft, keine große Übereinstimmung auf.

#### 5.5.1.3 Belastungssituation

Der als Maß für die Belastung durch Nährstoffe herangezogene Trophieindex (ROTT et al., 1999) weist für die obere geplante Restwasserstrecke bei einem berechneten Wert von 1,62 eine mäßige (mesotrophe) Nährstoffbelastung aus. Für die untere geplante Restwasserstrecke liegt anhand dieses Parameters bei einem TI von 1,35 eine noch sehr geringe (oligotrophe) Belastung vor, wobei eine Tendenz hin zu oligo-mesotroph gegeben ist. Der Saprobitäts-index (ROTT et al., 1997), dieser gilt als Maß für die Verschmutzung durch organische Stoffe, indiziert mit 1,83 (gepl. RWS oben) eine  $\beta$ -mesosaprobe (mäßige) bzw. mit 1,65 eine oligo-/ $\beta$ -mesosaprobe (geringe) organische Verschmutzung, was Gewässergüteklasse II bzw. I-II entspricht.

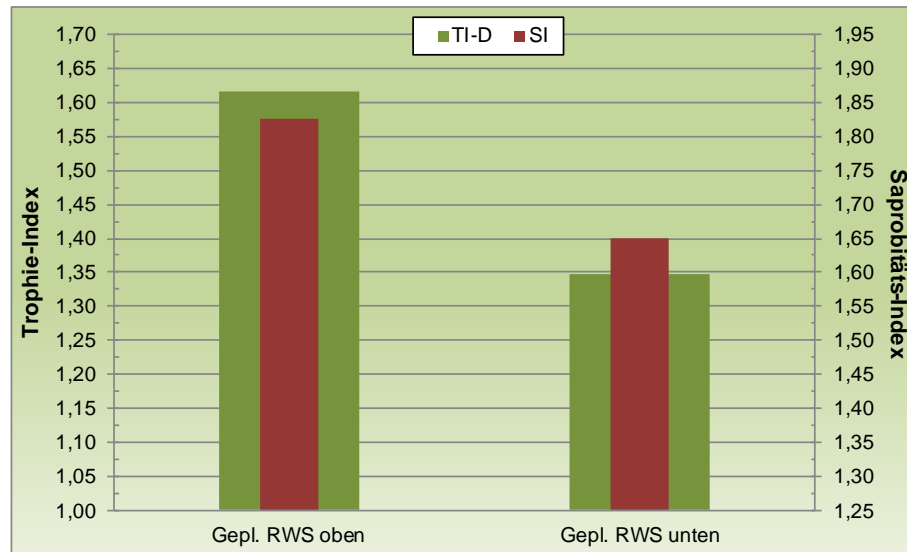


Abbildung 22: Trophie-Index (TI) und Saprobitäts-Index (SI)

#### 5.5.1.4 Ökologischer Zustand Phytobenthos

Die beiden in der Trettach untersuchten Gewässerstrecken weisen mit 80 % und 75 % eine dem untersuchten Gewässertyp und der Jahreszeit entsprechend hohe Algendeckung auf. Aufgrund der geringen Schichtdicke von 0,5 mm bis 0,7 mm liegen für beide Probenabschnitte bei einem berechneten Algenmengen-Index von 0,48 bzw. 0,45 nur geringe Algenbiomassen vor. Diese entsprechen wie die mit 32 bzw. 36 Taxa durchschnittlich hohe Artenvielfalt dem untersuchten Fließgewässertyp „1.1 Bäche der Kalkalpen“.

Für den oberen Abschnitt der geplanten Restwasserstrecke liegt ein signifikantes Defizit hinsichtlich der Artenzusammensetzung vor, welches u.a. auf die hohe Abundanz der für einen sauberen Kalkbach untypischen Art *Diatoma moniliformis ssp. moniliformis* zurückzuführen ist. Das führt auch zu einem etwas erhöhten Trophie- bzw. Saprobieindex, die mesotrophe und oligo-/β-mesosaprobe Belastungsverhältnisse indizieren. Die Module Trophie-Index ( $M_{TI}$ ) und Saprobie-Index ( $M_{SI}$ ) entsprechen noch dem sehr guten Zustand. Auch der mit 0,462 viel zu niedrige Wert für den Referenzartenindex, der auf einen nur mäßigen Zustand verweist, wird in Zusammenhang mit der hohen Abundanz von *Diatoma moniliformis ssp. moniliformis* gesehen. Das hat in weiterer Folge Auswirkungen auf den Diatomeenindex Fließgewässer ( $DI_{FG}$ ), der mit 0,548 einen guten Zustand anzeigt. Der Makrophyten-Phytobenthosindex ( $MP_{FG}$ ) schließlich indiziert den guten ökologischen Zustand für die in dieser Gewässerstrecke siedelnde Phytobenthoszönose.

Am Ende der geplanten Restwasserstrecke dominieren die für einen karbonatisch geprägten Bergbach charakteristische Art *Achnanthes minutissima* und die typspezifische Referenzart *Gomphonema pumilum var. pumilum*, die gegenüber organischer Belastung eine gewisse Toleranz aufweisen, jedoch eher sensibel auf Nährstoffbelastung reagieren. Der Trophieindex indiziert eine sehr geringe (oligotrophe) Belastung durch Nährstoffe und anhand des Saprobieindex liegt noch eine geringe (oligo-/β-mesosaprobe) organische Verschmutzung vor. Sowohl das Modul Trophie, als auch das Modul Saprobie entsprechen



dem sehr guten Zustand. Auch der Referenzartenindex liegt mit 0,763 noch deutlich über dem Klassengrenzenwert 1/2 und indiziert wie der mit 0,736 angegebene Diatomeenindex Fließgewässer ( $DI_{FG}$ ) den sehr guten Zustand. Der Makrophyten-Phytobenthosindex ( $MP_{FG}$ ) wird mit 0,737 berechnet. Damit entspricht die in der unteren geplanten Restwasserstrecke siedelnde Aufwuchsalgengesellschaft dem bioregionsspezifischen Referenzzustand (Zustandsklasse 1).

Tabelle 16: Zusammenfassung der phytobenthischen Indizierungen

<b>Ökoregion:</b> Alpen <b>Fließgewässertyp:</b> 1.1 Bäche der Kalkalpen	<b>Trettach</b>	
	Gepl. RWS oben	Gepl. RWS unten
Gezählte Kieselalgenindividuen pro Probe:	520	532
Algendeckungsgrad [%]:	80	75
mittlere Schichtdicke [mm]:	<1	<1
Taxazahl Nicht-Kieselalgen:	3	4
Taxazahl Kieselalgen:	29	32
Gesamttaxazahl Algen:	32	36
Trophie-Index	1,617	1,346
<b>Modul Trophieindex <math>M_T</math></b>	<b>0,634</b>	<b>0,709</b>
Saprobie-Index	1,825	1,650
<b>Modul Saprobieindex</b>	<b>0,705</b>	<b>0,768</b>
Abundanz Referenzarten	46,15	76,32
<b>Modul Abundanzsumme Referenzarten <math>M_{ASR}</math></b>	<b>0,462</b>	<b>0,763</b>
<b>Diatomeenindex Fließgewässer <math>D_{FG}</math></b>	<b>0,548</b>	<b>0,736</b>
<b>Modul Phytobenthosbewertung <math>M_{PH}</math></b>	<b>0,738</b>	<b>0,738</b>
<b>Bewertung Makrophyten:</b>	keine Bewertung	
<b>Makrophyten-Phytobenthos-Index <math>MP_{FG}</math></b>	<b>0,643</b>	<b>0,737</b>
<b>Zustands-/Potentialklasse</b>	<b>2 (Gut)</b>	<b>1 (Sehr gut)</b>

## 5.5.2 Makrozoobenthos

### 5.5.2.1 Allgemein

In den zwei in der Trettach untersuchten gewässerabschnitten konnten eine nur eingeschränkte Artenvielfalt mit insgesamt 53 bestimmbar Taxa nachgewiesen werden. Der Grund dafür ist vor allem eine mit nur 3 Arten äußerst geringe Diversität bei den Zuckmücken, welche in natürlichen Bächen oft als artenreichste Großgruppe auftreten. Die Besiedlungsdichten sind mit 998 Individuen/m<sup>2</sup> und mit 728 Individuen/m<sup>2</sup> ebenfalls gering, entsprechen aber wie die mit 31 (geplante RWS oben) und 32 (geplante RWS unten) niedrigen Artenzahlen einem stark geschiebeführenden Berg- bzw. Gebirgsbach.

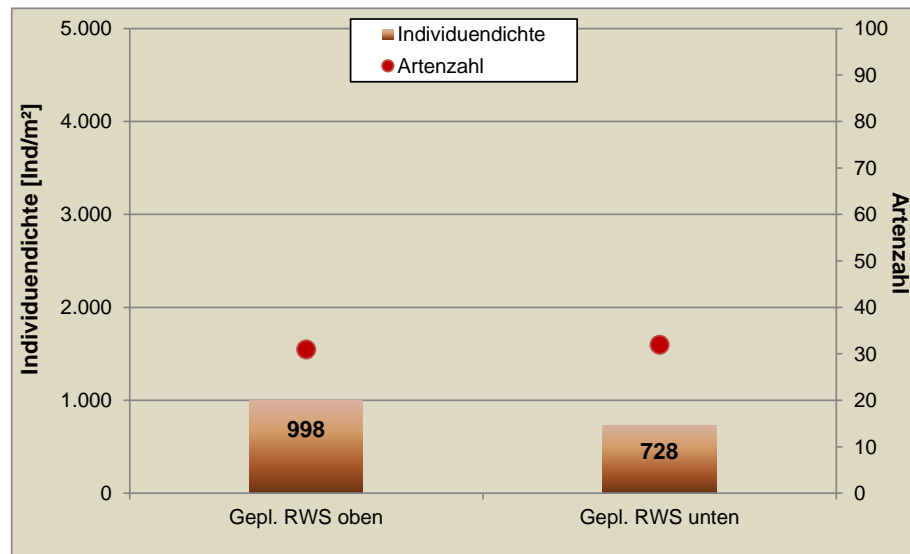


Abbildung 23: Makrozoobenthos - Artenanzahl und Besiedelungsdichte

#### 5.5.2.2 Artenzusammensetzung und -dominanz

Im oberen Abschnitt der geplanten Restwasserstrecke kommen mit den schlanken im Kieslückenraum des Sohls substrats lebenden Larven aus der Steinfliegengattung *Leuctra* sp. (25 %), den Eintagsfliegen *Rhithrogena cf. endenenis* (15 %) und juvenilen Larven aus der *Rhithrogena hybrida*-Gruppe (14 %) sowie juvenilen Kriebelmückenlarven der Gattung *Prosimulium* sp. (11 %) mehrere Taxa eudominant vor. Weitere für schnellfließende Berg- und Gebirgsbäche charakteristische Taxa treten mit Larven der Steinfliegengattung *Protonemura* sp. (6 %) und der Eintagsfliegengattung *Baetis* sp. (5,5 %) dominant auf oder erreichen wie die Larven von *Chloroperla* sp., *Rhabdiopteryx* sp., *Rhithrogena loyolaea/zelinkai* oder die Zuckmückenlarven aus der *Diamesa latitarsis*-Gruppe zumindest nennenswerte Häufigkeiten im Gewässer. Große Steinfliegenlarven wie *Dictyogenus alpinum* und *Perla grandis* oder die für besonders saubere Fließgewässer typische rheobionte Eintagsfliege *Epeorus alpicola* sind selten. Bachabwärts im unteren Abschnitt der geplanten Restwasserstrecke kommt die Eintagsfliege *Rhithrogena cf. endenenis*

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

In beiden Gewässerstrecken dominieren, wie für Oberläufe von Berg- und Gebirgsbächen typisch, Eintags- und Steinfliegen, sowohl was die Artenanzahl, als auch die Individuenanzahl einzelner Arten entspricht. Der Anteil der Ephemeropteren und der Plecopteren an der Gesamtabundanz ist mit 43 % und 60 % bzw. 39 % und 26 % hoch. Die Kriebelmücken sind mit 11 % und 6 % wie die restlichen Zweiflügler (4 % und 5 %) gut vertreten. Alle anderen Großgruppen erreichen nur geringe relative Anteile. Dies ist insofern interessant, als dass auch die meist arten- und individuenreich vertretenen Zuckmücken deutlich unterrepräsentiert sind. Der relative Anteil der EPT-Taxa an der Gesamtabundanz ist mit 82 % und 88 % hoch.

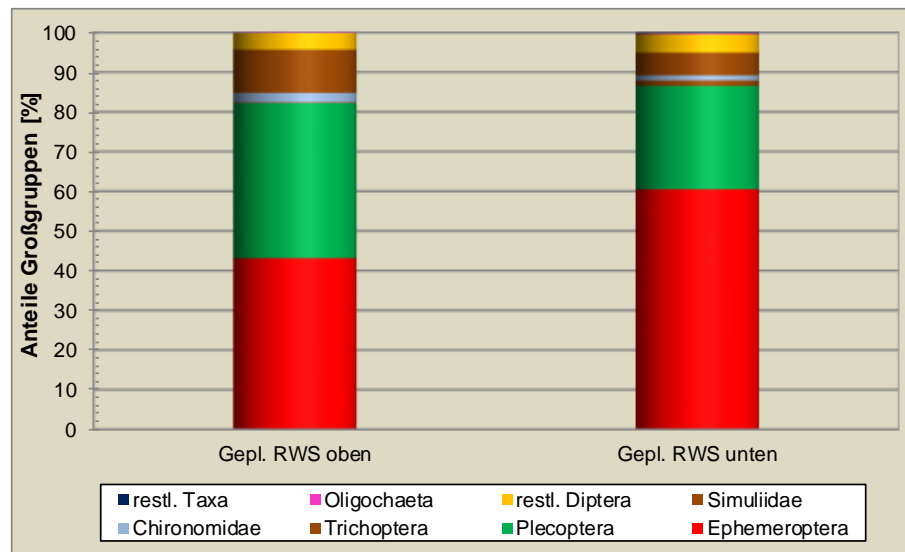


Abbildung 24: Anteile der Großgruppen an der Gesamtabundanz [%]

Die untersuchten Bachabschnitte werden als Epirhithral ausgewiesen, wenn auch die Verteilungskurven etwas abgeflacht sind. Die Verteilung der Valenzen für die biozönotischen Gewässerregionen entspricht damit im Wesentlichen dem Leitbild.

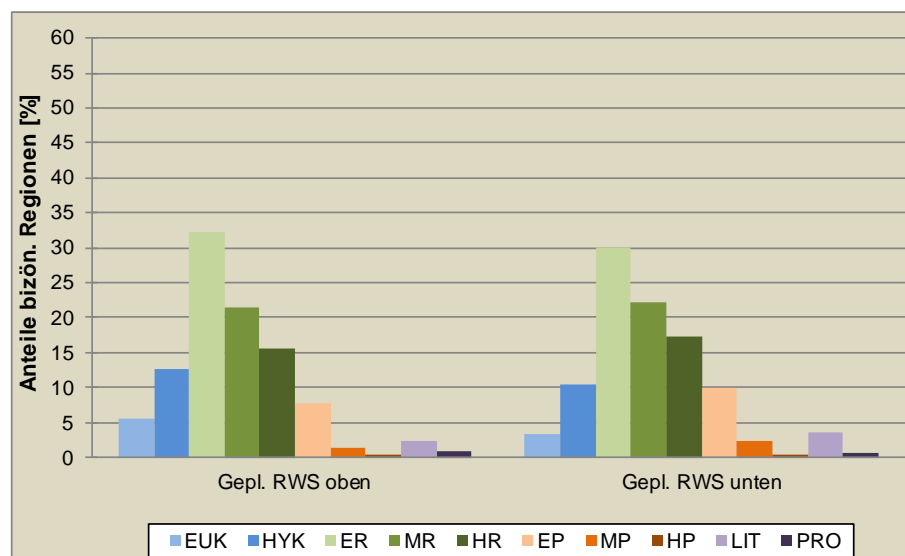


Abbildung 25: Anteile der biozönotischen Gewässerregionen [%]

Bei den funktionellen Ernährungstypen dominieren die für rhithrale Gewässerstrecken charakteristischen Weidegänger, welche Anteile von 53 % und 65 % erreichen und Zerkleinerer, die mit 12 % bzw. 8 % ausreichend vorkommen. Das häufigere Auftreten der für organisch sehr gering belastete Fließgewässer typischen Kriebelmückenart *Prosimulium rufipes* führt dazu, dass die passiven Filtrierer Anteile von 11 % und 5,5 % erhalten und damit ähnlich gut vertreten sind wie die Räuber (6 % bzw. 7 %). Der berechnete RETI (Rhithron-Ernährungstypen-Index), welcher bei kleineren Fließgewässern zur Bewertung der Naturnähe der Zusammensetzung der Ernährungstypengruppen nach dem River Continuum Concept herangezogen werden kann, verweist mit berechneten Werten von 0,698 und 0,794 auf eine rhithraltypische Ernährungstypenverteilung.

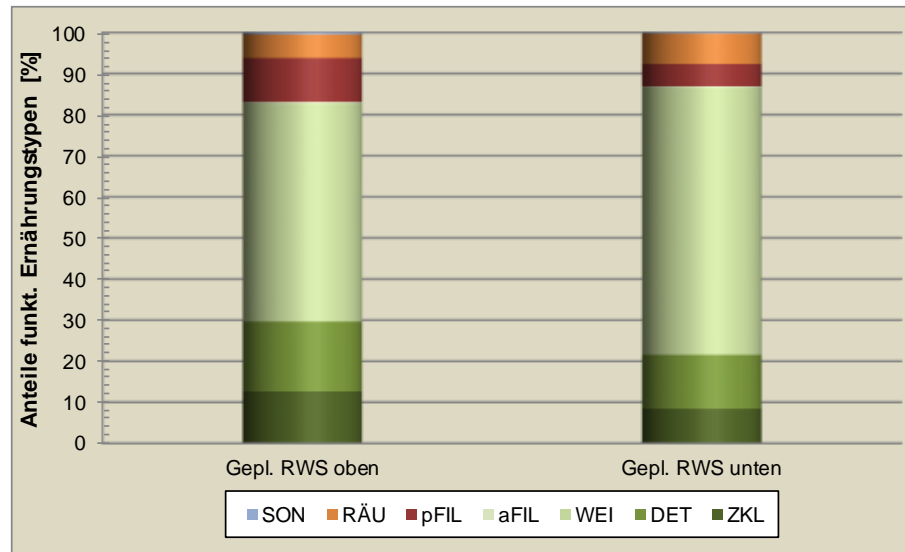


Abbildung 26: Anteile der biozönotischen Gewässerregionen [%]

#### 5.5.2.4 Ökologischer Zustand Makrozoobenthos

In den beiden in der Trettach untersuchten Gewässerstrecken siedeln Makrozoobenthoszönosen, die aufgrund ihrer Artenzusammensetzung und der Häufigkeitsverteilung der Arten im Wesentlichen einem sauberen, karbonatisch geprägten Berg- oder Gebirgsbach entsprechen. Eintags- und Steinfliegen dominieren sowohl was die Artenanzahlen als auch die Individuendichten betrifft, während die übrigen Großgruppen, allen voran die Zuckmücken, mit nur wenigen Taxa präsent sind und bis auf wenige Ausnahmen (z.B. *Prosimulium rufipes*) mit nur sehr geringen Individuendichten auftreten. Die mit 31 und 32 Taxa eingeschränkte Artenvielfalt und die mit 998 und 730 Individuen/m<sup>2</sup> eher spärliche Besiedelung wird jedoch als typisch für einen unbelasteten Kalkbach gesehen. Da vor allem gegenüber organischer Verschmutzung sensible bzw. sensiblere Taxa nachgewiesen werden konnten, indizieren die berechneten Saprobitäts-Indices eine nur geringe organische Verschmutzung. Das Modul „Saprobie“ wird dementsprechend in den sehr guten (gepl. RWS oben) bzw. in den guten (geplante RWS unten) saprobiologischen Zustand eingestuft. Ausschlaggebend dafür ist eine mit 1,19 geringfügige Unterschreitung bzw. mit 1,26 eine signifikante Überschreitung des Klassengrenzwertes, welcher für die Klassen 1 und 2 mit 1,20 definiert ist. Das Teilmodul „Allgemeine Degradation“ wird auf Basis des für den Multimetrischen Index berechneten Wertes (0,852 und 0,841) für beide Probenabschnitte mit sehr gut bewertet. Die Werte der für die Ermittlung dieses Index herangezogenen Metrics „German Fauna Index Typ 1.1“, „Rheo-Index (HK)“ und „[%] EPT (HK)“ liegen dabei über oder im Bereich der definierten Klassengrenze 1/2 und lassen damit keine maßgeblichen Defizite erkennen.

Die **obere Probenstelle (geplante RWS oben)** wird unter Berücksichtigung der Bewertungsergebnisse für die Module „Trophie“ und Allgemeine Degradation“, welche für beide Gewässerabschnitte als gesichert angegeben werden, in den **sehr guten ökologischen Zustand (Zustandsklasse 1)** eingestuft.



Für die **untere Probenstelle (geplante RWS unten)** wird aufgrund eines gegenüber dem Klassengrenzwert 1/2 erhöhten Saprobienindex der **gute ökologische Zustand (Zustandsklasse 2)** ausgewiesen.

Tabelle 17: Zusammenfassung der makrozoobenthischen Indizierungen

Ökoregion: Alpen Fließgewässertyp: 1.1. Bäche der Kalkalpen	Trettach	
	Gepl. RWS oben	Gepl. RWS unten
Gesamttaxa	31	32
Individuen/m <sup>2</sup>	998	728
Anteil EPT an Gesamtindividuen [%]	82,37	87,89
Rote Liste Arten	2	2
Xeno/oligosaprobe Differentialarten	1	1
Shannon-Wiener-Index	2,165	2,160
Margalef-Index	4,353	4,737
Eveness	0,630	0,652
Dominante biozönotische Region(en)	ER	ER
Dominante Ernährungstyp	WEI	WEI
Dominante Habitatpräferenz (nach BRAUKMANN)	Lithal	Lithal
<b>Deutscher Saprobien-Index (neue Version)</b>	<b>1,191</b>	<b>1,259</b>
<b>Allgemeine Degradation</b>	<b>0,852</b>	<b>0,841</b>
Dt. Fauna-Index (Ergebnis)	1,387	1,313
Dt. Fauna-Index (score)	0,816	0,772
Rheo-Index (Ergebnis) (nach BENNING)	1,000	1,000
Rheo-Index (score) (nach BENNING)	1,000	1,000
EPT-Taxa [%] (Häufigkeitsklassen)	66,667	69,118
EPT-Taxa (score)	0,778	0,819
<b>Versauerung</b>	für Typ 1.1 nicht relevant	
<b>Gesamtbewertung Makrozoobenthos- Zustandsklasse:</b>	<b>1 (sehr gut)</b>	<b>2 (gut)</b>

### 5.5.3 Fische

Die am 20.09.2023 in der Trettach befischten Gewässerstrecken werden als Gewässerstrecken der Fischbioregion Kalkhochalpen und der biozönotischen Region Epirhithral definiert.

In beiden Befischungsstrecken wurde bei je zwei Durchgängen kein einziges Individuum gefangen, womit die geplante Ausleitungsstrecke nachweislich nicht von Fischen besiedelt ist.

Das Ergebnis deckt sich auch mit früheren Befischungen in der Trettach, wie etwa durch die ARGE Limnologie 2012, in der an denselben Befischungsstrecken ebenfalls keine Individuen gefangen wurden oder eine 2011 bei der Mündung des Traufbaches durchgeführte Befischung mit demselben Fangergebnis (lt. Information der Fischereifachberatung Schwaben).

Laut Fischereiverein Oberstdorf finden im gegenständlichen Trettachabschnitt keine Fischbesatzmaßnahmen statt. Ein Fischbesatz erfolgt erst weiter flussab, etwa ab *Christlesee*. Durch dazwischen liegende künstliche Querbauwerke wird ein Einwandern von Fischen in den Projektabschnitt jedoch offensichtlich unterbunden. Ein natürlich bedingter, limitierender Faktor hinsichtlich Fischfauna im Projektgebiet kann einerseits auch auf die hohe Abflussdynamik und starke Geschiebeführung und andererseits durch

das natürliche Trockenfallen von Gewässerabschnitten zwischen Spielmannsau und Christlessee zurückgeführt werden.

Aus fachlicher Sicht ist eine Bewertung des fischökologischen Zustand (bei vollständigem Fehlen wäre der schlechte fischökologische Zustand auszuweisen) nach der bayerischen Bewertungsmethode nicht zulässig.

Tabelle 18: Fischökologischer Zustand der Befischungsstrecken im FWK 1\_F013 der Trettach

Trettach (GKZ 1142)		
Flusswasserkörper	1_F013	
Befischungsstrecke	BF 1 (Gepl. RWS oben)	BF 2 (Gepl. RWS unten)
Bundesland	Bayern	
Regierungsbezirk	Schwaben	
Landkreis	Oberallgäu	
Seehöhe [m.ü.A.]	> 1.000 m	
Bioregion	Kalkalpen	
Fischbioregion	Kalkalpen	
Biozönotische Region	Epirhithral	
Natürliche Geschiebeführung	stark beeinträchtigt	stark beeinträchtigt
<b>Fischökologischer Zustand</b>	Keine Zustandsbewertung; Beeinträchtigung durch die vorhandene Verbauungssituation in der Unterliegerstrecke ist nicht auszuschließen	
<b>Fischökologischer Zustand FWK</b>		

#### 5.5.3.1 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\_F013 an der Ostrach befindet. Ob der räumlichen Nähe und des sehr ähnlichen Charakters wird nach Absprache des Wasserwirtschaftsamts Kempten mit der Fischereifachberatung daher 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 den Befischungsstrecken an der Trettach wurden bei der Befischung am 20.09.2023 mangels Fangerfolges deutliche Defizite hinsichtlich der Artengemeinschaft festgestellt.

Die Bachforelle (*Salmo trutta fario*) stellt in beiden Leitbildern die am häufigsten vorkommende bzw. zu erwartende Fischart (Leitfischart) dar, wurde aber in keiner der beiden Befischungsstrecken 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 Befischungsstrecken im FWK 1\_F013 der Trettach

Gewässername	Trettach		
Befischungsstrecke	Referenz Stillach	BF 1	BF 2
Obere Grenze	Ursprung	Flkm 11,11	Flkm 10,44
Untere Grenze	Mündung in die Iller	Flkm 11,01	Flkm 10,34
Ref. Nr.	79 (Stillach)	79 (Stillach)	79 (Stillach)
Fischgewässertyp gemäß OGewV	Sa-ER	Sa-ER	Sa-ER
Bachforelle	50,0	0	0
Elritze	1,0	0	0
Groppe, Mühlkoppe	49,0	0	0
<b>Gesamt [%]</b>	<b>100,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>

## 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.

Aus fachlicher Sicht ist eine Bewertung des fischökologischen Zustandes (bei vollständigem Fehlen wäre der schlechte fischökologische Zustand auszuweisen) nach der bayerischen Bewertungsmethode nicht zulässig, weshalb diese Qualitätskomponente **nicht** für die Bewertung des ökologischen Zustandes herangezogen wird.

Tabelle 19: Ökologischer Gesamtzustand resultierend aus den Ergebnissen der biologischen Probenahmen und Befischungen in der Untersuchungsstrecke der Trettach (FWK 1\_F013)

Gewässer	Trettach	
Probenstelle (PS)	Geplante RWS oben	Geplante RWS unten
Flusswasserkörper (FWK)	FWK 1_F013	
Qualitätskomponente		
Gewässerstruktur	Gering verändert	Gering verändert
Chemismus	Nicht untersucht	
Phytobenthos	Gut	Sehr gut
Makrophyten	Bewertung aufgrund fehlender Arten und sehr geringer Abundanz nicht gesichert	
Makrozoobenthos	Sehr gut	Gut
Fische	Aufgrund des vollständigen Fehlens eines Fischbestandes keine Zustandsbewertung*	
Ökologischer Zustand PS	Gut	Gut
Ökologischer Zustand FWK	Gut	

\*... Aus fachlicher Sicht ist eine Bewertung des fischökologischen Zustand (bei vollständigem Fehlen wäre der schlechte fischökologische Zustand auszuweisen) nach der bayerischen Bewertungsmethode nicht zulässig.



## 7 Mindestwasserfestlegung und hydrologischer Kenngrößen

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 -fließgeschwindigkeiten 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 20: 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 <sup>1</sup> )	0,25 (0,40 <sup>1</sup> )
Metharhithral	0,20 (0,30 <sup>1</sup> )	0,30 (0,40 <sup>1</sup> )
Hyporhithral	0,20 (0,30) <sup>1</sup>	0,30 (0,40 <sup>1</sup> ) <sup>2</sup>
Cypriniden-Rhithral	0,30	0,40
Epipotamal	0,30	0,40 <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Die Werte in den Klammern gelten bei Vorkommen des Huchens oder der Seeforelle.

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

Die **rot markierte Zeile** trifft auf den Untersuchungsabschnitt in der Trettach zu

### 7.1.2.3 Mindestfließgeschwindigkeiten

Tabelle 21: Mindestfließgeschwindigkeiten nach der Handlungsanleitung zu ökologischen und energiewirtschaftlichen Aspekten der Mindestwasserfestlegung (Quelle: StMUV, 2021)

	V <sub>min</sub> [m/s]
An der pessimalen Schnelle <sup>1</sup>	≥ 0,3
Leitströmung im Wanderkorridor <sup>2</sup>	≥ 0,3

<sup>1</sup> Mittlere Querschnittsgeschwindigkeit

<sup>2</sup> 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 erforderlich sind.

Zeitlich befristete Zuschläge können unter anderem saisonale Elemente (z.B. Laichzeit), dynamische Elemente (z.B. Sedimethaushalt) 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 Wirkbereich 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 Abschläge

Ebenso ist **immer** zu prüfen, ob für die Mindestwasserführung in der Ausleitungsstrecke standortbezogenen Abschläge 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 20) ergeben. In solchen Fällen sind Abschläge möglich, die entsprechend fachlich zu begründen sind.

Des Weiteren können Abschläge auch aufgrund begleitender Maßnahmen tragend werden (z. B. Verbesserung der Gewässerstruktur). Ergeben sich daraus mögliche Abschläge, 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 Abschläge können sich darüber hinaus auch im Falle sehr kurzer Ausleitungsstrecken<sup>3</sup> 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 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 - Abschläge dürfen folglich **nicht** zu einer Unterschreitung dieser führen.

## 7.2 Habitatmodellierung (Datengrundlage ARGE Limnologie 2016)

In folgendem Kapitel werden auf Basis einer Habitatmodellierung, welche 2016 durch das Büro *ARGE Limnologie* durchgeführt wurde, Habitateignung und Erfordernisse für eine Mindestrestwasserführung im Bereich der Versuchsstrecke dargelegt. Diese befand sich im Bereich der Brücke bachabwärts der Einmündung des Mädelebaches. Da sich zwischenzeitlich neben der Hydrologie auch andere Rahmenbedingungen (z.B. Anforderungen an Fischtiefen) geändert haben, wurde die Datengrundlage dahingehend angepasst.

<sup>3</sup> Länge in der Größenordnung der Abwicklungslänge eines Schlitzpasses

## 7.2.1 Methodik

Im Rahmen von Habitatmodellierungen werden klassischerweise Verknüpfungen von physikalischen (Wassertiefen, Strömungsgeschwindigkeiten, Substrat) und biologischen Größen (Habitatansprüche) über sogenannte Präferenzkurven vollzogen. Diese geben an, wie gut die Ansprüche bezüglich eines bestimmten Parameters erfüllt sind. Nicht zuletzt in Hinblick auf die Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie bietet sich die Möglichkeit, Abbildungen von Gewässerabschnitten, deren strukturelle und hydraulische Verhältnisse und die Analyse von Lebensräumen darzustellen. Stellt man diese in Abhängigkeit des Abflusses dar, lassen sich Aussagen über die abflussabhängige Veränderung der Lebensräume treffen und Grenzwerte für ökologisch begründete Mindestabflüsse festlegen.

Für die gegenständlichen Untersuchungen wird das am Institut für Wasserbau der Universität Stuttgart entwickelte Simulationsmodell CASiMiR, Computer Aided Simulation System for Instream Flow Requirements; verwendet (JORDE 1996, JORDE 1997, GIESECKE et al. 1999, SCHNEIDER et al. 2001). Mit dem Modul CASiMiR-SORAS ist es möglich, Habitate anhand von den erhobenen Informationen über Geometrien und Strukturen in Verbindung mit berechneten Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten nachzubilden. Wesentlich ist neben der Darstellung hydraulisch-morphometrischer Parameter in Abhängigkeit vom Abfluss auch den Einfluss von Abflussänderungen auf die Lebensräume von Fischen und Makroinvertebraten in qualitativer und quantitativer Hinsicht über Präferenzkurven ausgewählter Leitarten.

Die Simulationsergebnisse sind Grundlage für Mindestabflussempfehlungen, welche sowohl den Gewässercharakter, die Durchwanderbarkeit, sowie die Ansprüche gewässertypischer Leitarten berücksichtigen.

### 7.2.1.1 Feldarbeiten, Untersuchungsstrecken

Der Dotierversuch an der Trettach erfolgte in der Umlagerungs- bzw. Aufweitungsstrecke zwischen geplanter Wasserfassung und Rückgabe (uh. Einmündung Mädelebach im Bereich Brücke). Die Festlegung erfolgte auf Grund seiner morphologischen Ausprägung (breite Flachstrecke) einen hinsichtlich Restwasser sensiblen Gewässerabschnitt. Es wurden folgende Abflusssituationen modelliert:

- **267 l/s, 635 l/s und 1.000 l/s (gemessene Wasserspiegellagen)**
- **70 l/s, 100 l/s, 2.000 l/s, 5.000 l/s und 10.000 l/s (hydraulisch berechnet)**

Die rund 100 m lange Dotierversuchsstrecke wurde über geländeangepasste Punktmessungen tachymetrisch erfasst. Um eine realistische Abbildung zu erzielen, orientierte sich die Profilauswahl zum einen an Gewässerverlauf, sowie Breiten- und Tiefenänderungen, zum anderen aber auch an den in Längsrichtung auftretenden strukturellen Veränderungen wie der Korngröße des vorherrschenden Substrates. Neben der tachymetrischen Vermessung der Gerinnegeometrie ist das Einmessen von Wasserspiegellagen bei unterschiedlichen Abflussmengen notwendig.





Abbildung 27: CASIMIR-Untersuchungsstrecke an der Trettach (ARGE Limnologie, 2016)

#### 7.2.1.2 Hydraulische Berechnungen

Im Habitatmodell CASiMiR werden anhand von gemessenen oder berechneten Wasserspiegellagen lokale Fließgeschwindigkeiten über einen robusten Ansatz berechnet. In der Messstrecke waren heterogene Verhältnisse mit Querströmungen gegeben, weshalb ein zweidimensionales Strömungsmodell zum Einsatz kam. Die Ergebnisse dieser hydraulischen Berechnungen, welche von Dr. Schneider durchgeführt wurden, dienen dann im CASiMiR als Grundlage für die Modellierungen.

Bei Wasserspiegelberechnungen für Niedrigwassersituationen machen sich die aus den Unregelmäßigkeiten der Sohle herrührenden Form- und Rauheitsverluste verstärkt bemerkbar. Diese Energieverluste variieren stark mit der Wassertiefe bzw. dem Abfluss und verändern sich besonders bei geringen Wassertiefen deutlich. Um diesem Umstand Rechnung zu tragen, sind die in Wasserspiegelberechnungen meist verwendeten integralen Rauheitskoeffizienten bei niedrigen Abflüssen deutlich zu erhöhen (SCHNEIDER, 2004).

#### 7.2.1.3 Auswertung abiotischer Parameter

Für die Formulierung von Qualitätszielen werden Referenzbedingungen bei natürlichen Abflusssituationen herangezogen. Eine weitere Möglichkeit, den Beeinträchtigungsgrad in hydraulischer Hinsicht darzustellen, ist der Vergleich mit Orientierungswerten für den entsprechenden Gewässertypus. Im Fall der Trettach handelt es sich um ein Gewässer des Epirhithral (Obere Forellenregion) mit den in Kapitel 7.1.2 beschriebenen Mindestanforderungen.

Anhand der Grundrissdarstellungen aus CASiMiR kann leicht überprüft werden ob diese charakteristischen Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten in weiten Teilen des untersuchten Gewässerabschnitts erreicht werden. Dies betrifft sowohl die angeführten

Grenzwerte als auch den Vergleich mit einer natürlichen Niederwassersituation und dient als wichtiges Kriterium für dessen ökologische Funktionsfähigkeit (ökologischen Zustand).

Ein wesentlicher Aspekt hinsichtlich der Fischfauna ist die Durchgängigkeit. Unterbrechungen des Fließgewässerkontinuums stellen eine wesentliche Beeinträchtigung für die Fischfauna dar. Für die Leitfischart Bachforelle wird eine Mindesttiefe von 15 cm in der pessimalen Schnelle bzw. 20 cm im Talweg angegeben. Anhand der Grundrissdarstellungen aus CASiMiR kann nachvollzogen werden, ob die Mindesttiefen durchlaufend erreicht sind und damit der Nachweis für die Durchgängigkeit der Gewässerstrecke erbracht werden.

#### **7.2.1.4 Auswertung biotischer Parameter, untersuchte Leitarten**

##### **7.2.1.4.1 Makrozoobenthos**

Wesentlich ist neben der Darstellung hydraulisch-morphometrischer Parameter in Abhängigkeit vom Abfluss auch den Einfluss von Abflussänderungen auf die Lebensräume von Makroinvertebraten in qualitativer und quantitativer Hinsicht über Präferenzkurven ausgewählter Leitarten darzustellen. Das Modul CASIMIR-BENTHOS bietet dabei die Möglichkeit zur Untersuchung der sohnahen Hydraulik und, daraus abgeleitet, des Habitatangebotes für benthische Arten als Anzeiger der ökologischen Funktionsfähigkeit. Anstelle der aufwendigen FST-Halbkugelmethode wird mit dem Simulationsprogramm CASIMIR aus den Parametern Wassertiefe, tiefengemittelte Fließgeschwindigkeit und Substrat die örtliche Verteilung der FST-Halbkugelnummern berechnet. Durch die Verschneidung dieser Verteilungen mit bekannten Präferenzkurven kann die Lebensraumeignung für benthische Organismen ermittelt werden. Standardisierte Präferenzkurven, die von mehreren Arbeitsgruppen bestätigt sind, liegen für zahlreiche Arten bzw. Taxa vor. Es wurden Präferenzkurven genutzt, die im Rahmen einer Doktorarbeit am Brenno (Tessin) von B. FASSNACHT (EAWAG) erarbeitet wurden. Die verwendeten Präferenzkurven sind in nachfolgender Abbildung dargestellt.

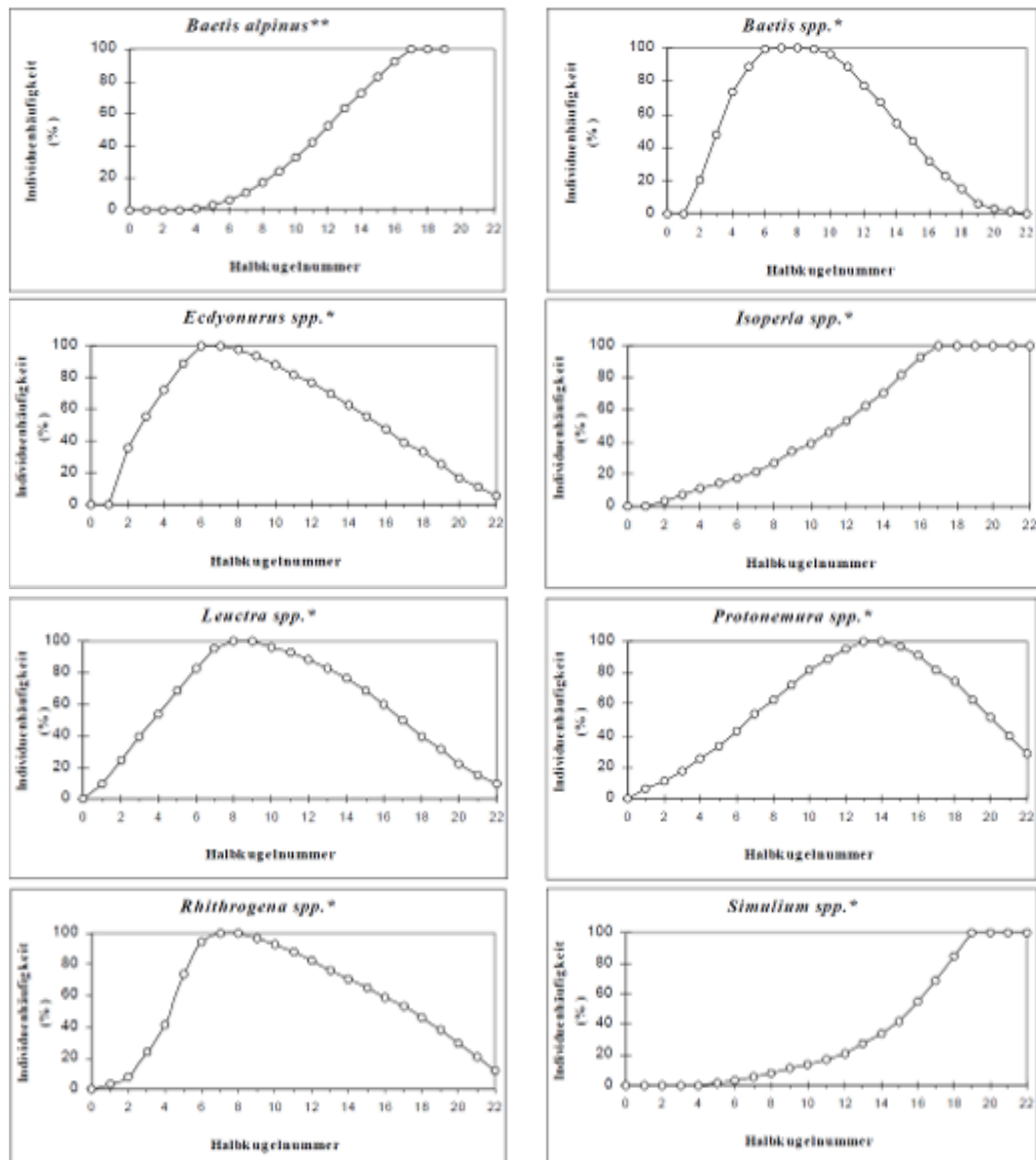


Abbildung 28: Verwendete Präferenzkurven für ausgewählte Makrozoobenthostaxa (ARGE Limnologie, 2016)

#### 7.2.1.4.2 Fische

Die Formulierung der Ansprüche für die Bachforelle als Leitfischart der Trettach erfolgte durch so genannte Interferenzregeln. Diese Regeln, die Grundlage für die fuzzy-logischen Berechnungen des Habitatmoduls von CASiMiR sind, beruhen auf den Parametern Fließgeschwindigkeit, Wassertiefe und dem dominierendem Substrat. Ein Beispiel für eine derartige Expertenregel ist im Folgenden gegeben:

WENN Fließgeschwindigkeit *gering* UND Wassertiefe *groß* UND dominierendes Substrat *mittel* UND Unterstandstyp = 2, DANN Habitateignung *groß*. Die Einbindung derart unscharfer Formulierungen in Habitatberechnungen wird durch einen *fuzzy-logischen* Berechnungsansatz ermöglicht (siehe SCHNEIDER 2001).

### 7.2.1.5 Berechnung von Habitateignungen

Durch die Verknüpfung von Gewässerstrukturen, Fließgeschwindigkeiten und Wassertiefen mit den Habitatansprüchen ausgewählter Leitarten kann berechnet werden, wie gut ein Gewässerabschnitt als Lebensraum geeignet ist. Die ermittelten Eignungsindizes zwischen 0 (=ungeeignet) und 1 (=optimal geeignet) können im Habitatmodell lokal zugewiesen und eine „Habitatkarte“ erstellt werden. Die Darstellung im Grundriss ermöglicht eine direkte Beurteilung der gut und weniger gut geeigneten Lebensräume in der Gewässerstrecke in Abhängigkeit vom Abfluss. Diese Auswertung spielt eine wichtige Rolle, da z.B. geeignete, aber isolierte Lebensräume, die praktisch wertlos sind, ausgewiesen werden können. Um die Veränderungen der Lebensräume mit dem Abfluss darzustellen, ist es zweckmäßig, die Habitateignungen zu einem integralen Wert zusammenzufassen. Dies ist in Form einer gewichteten nutzbaren Fläche, der sogenannten „*weighted usable area*“ (WUA) möglich. Sie wird berechnet durch die Multiplikation aller Einzelflächen mit ihrer Eignung und nachfolgender Aufsummierung. Das Ergebnis ist eine Fläche, die im Falle der optimalen Eignung aller Einzelflächen ( $Sl_i=1$ ) der benetzten Fläche entspräche.

$$WUA = \sum A_i \times Sl_i = f \times (Q)$$

$Sl_i$  = Habitateignung einer Einzelfläche (*suitability index*)

Eine andere Möglichkeit ist, dieses integrale Habitatangebot durch die benetzte Fläche zu teilen, um den HHS (*hydraulic-habitat-suitability-index*, JORDE 1997) zu erhalten. Dieser beschreibt das Habitatangebot als prozentualen Wert und eliminiert so den Einfluss der mit dem Abfluss veränderlichen benetzten Fläche.

$$HHS = \frac{1}{A_{ges}} \sum_{i=1}^n A_i \times Sl_i = f(Q)$$

Beide Kennwerte stellen als abflussabhängige Funktionen wichtige Hilfsmittel bei der Bewertung des ökologischen Zustands von Gewässerabschnitten dar. Ein wichtiger Aspekt bei der Beurteilung des Habitatangebots ist weiters auch die Häufigkeitsverteilung der Eignungsklassen. Eine Gewässerstrecke mit mittlerem Habitatangebot kann entweder viele Einzelflächen mit mittlerer Eignung oder aber einige Flächen mit sehr hohen Eignungen und viele mit niedriger Eignung aufweisen. Aus ökologischer Sicht ist der zweite Fall günstiger einzuschätzen. Dies wird dadurch berücksichtigt, dass im untersuchten Gewässerabschnitt deutliche Anteile mit Eignungswerten von zumindest 0,7 vorhanden sein sollten.

## 7.2.2 Ergebnisse

### 7.2.2.1 Benetzte Fläche

Bei der benetzten Fläche ist im Abflussbereich unterhalb von 100 l/s eine beginnende starke Verminderung zu beobachten. Mit zunehmendem Abfluss über 100 l/s verändern sich die benetzten Flächen bis etwa 270 l/s kaum. Erst darüber nimmt die Wasserfläche wieder zu. Bei einer Wasserführung von 100 l/s beträgt die benetzte Fläche in der



Versuchsstrecke ca. 340 m<sup>2</sup>. Bei einem angenommenen sommerlichen Abfluss von 1.000 l/s liegt die benetzte Fläche bei 600 m<sup>2</sup>. Daraus leitet sich ab, dass in diesem Abflussspektrum bei einem zehnmal höheren Abfluss die Erhöhung der benetzten Fläche bei 44% liegt.

Hinsichtlich der **benetzten Fläche** bildet ein **Abfluss von 100 l/s** in der Versuchsstrecke die unterste Grenze, in der der Flächenverlust noch vergleichsweise niedrig bleibt.

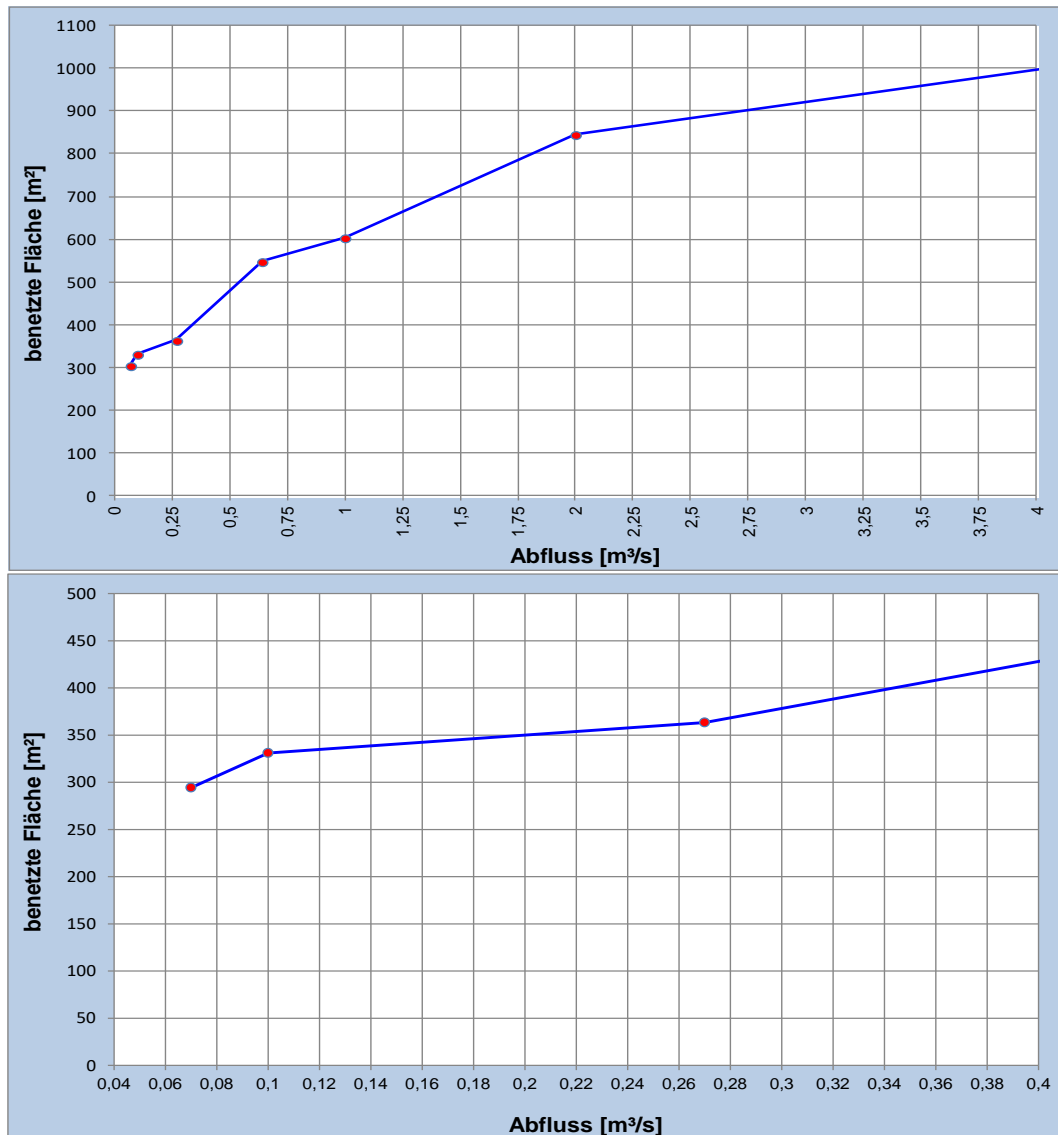


Abbildung 29: Benetzte Fläche der Messstrecke in Abhängigkeit vom Abfluss (obere Grafik: Gesamtes Abflussspektrum; untere Grafik: Unteres Abflussspektrum) (ARGE Limnologie, 2016)

### 7.2.2.2 Wassertiefe

Bei den mittleren Tiefen ist analog zu den benetzten Breiten bei einem Abfluss unterhalb von 100 l/s eine beginnende deutliche Veränderung zu beobachten. Mit zunehmendem Abfluss über 100 l/s verändern sich die Wassertiefen linear und gering. Generell zeichnet sich die Messstrecke auf Grund der großen Gewässerbettbreiten durch niedrige Wassertiefen aus.

Hinsichtlich der **mittleren Tiefe** bildet ein **Abfluss von 100 l/s** in der Versuchsstrecke damit ebenfalls die unterste Grenze, da unterhalb dieses Abfluss deutliche Veränderungen gegeben sind (*Knickpunkt*).

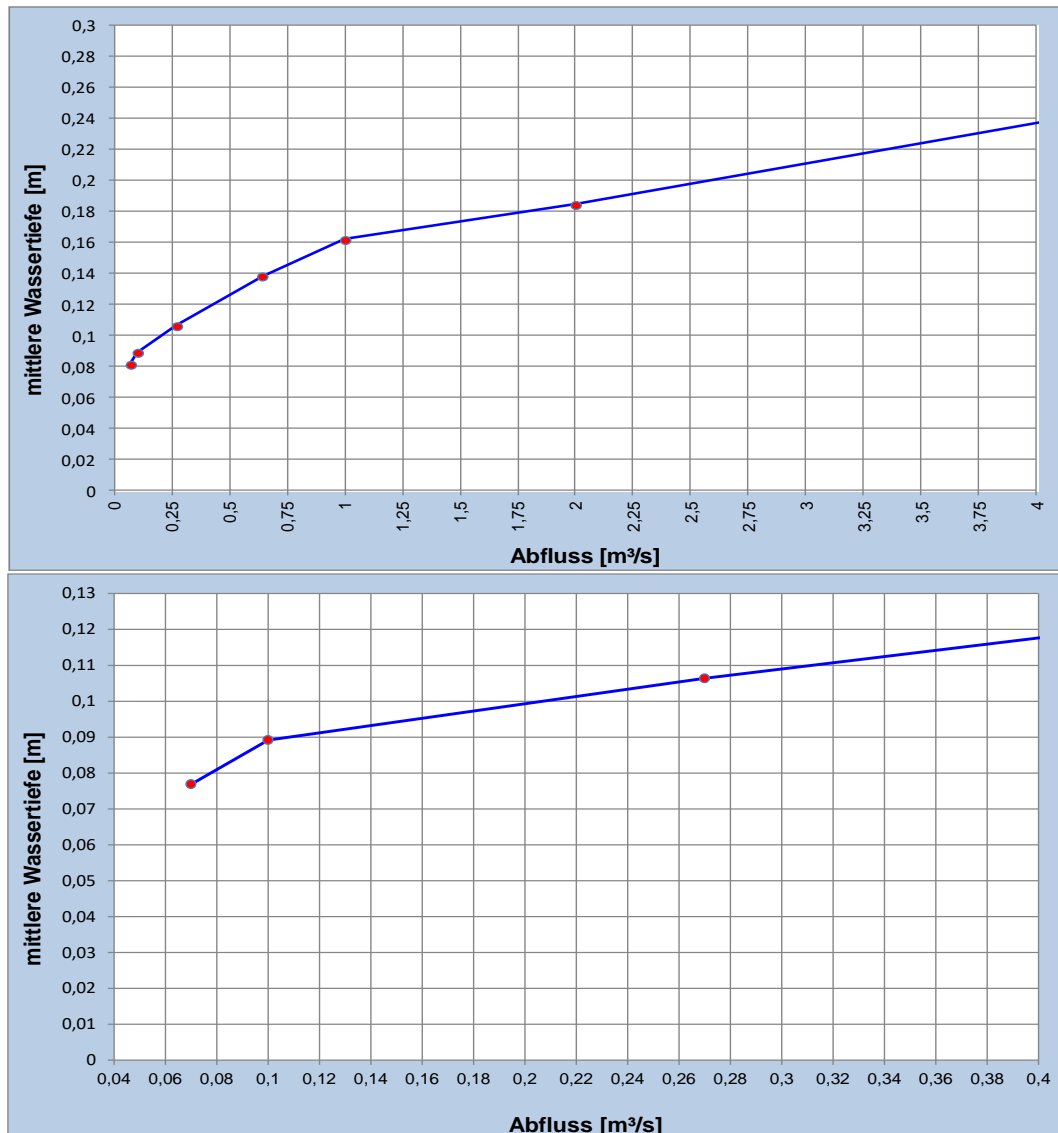


Abbildung 30: Mittlere Wassertiefen in der Messstrecke in Abhängigkeit vom Abfluss (obere Grafik: Gesamtes Abflussspektrum; untere Grafik: Unteres Abflussspektrum) (ARGE Limnologie, 2016)

Die folgende Abbildung zeigt die räumliche Verteilung der Wassertiefen in der Versuchsstrecke bei unterschiedlichen Wasserführungen. In Hochwintermonaten kann der Abfluss im natürlichen Zustand < 100 l/s betragen, wo in der Hauptrinne niedrige Wassertiefen (bis 20 cm) dominierend sind. Tiefere Bereiche mit rund 40 cm finden sich bei diesem Abfluss vor allem im untersten Abschnitt (Kolke) der Versuchsstrecke. Die Durchwanderbarkeit für die Leitfischart (Bachforelle), für die im Epirhithral 20 cm im Wanderkorridor und 15 cm im Pessimalbereichen die Mindestanforderung bilden, ist bei einem Abfluss ab 330 l/s gegeben. Bei den hohen Abflüssen ist die Gewässerstrecke (Hauptrinne) von Wassertiefen zwischen 40 cm bis 50 cm geprägt. Der Seitenarm wird dabei mit Tiefen um 20 cm bis 40 cm durchflossen.

Hinsichtlich der **Durchgängigkeit** bildet ein **Abfluss von 330 l/s** in der Versuchsstrecke somit die unterste Grenze.

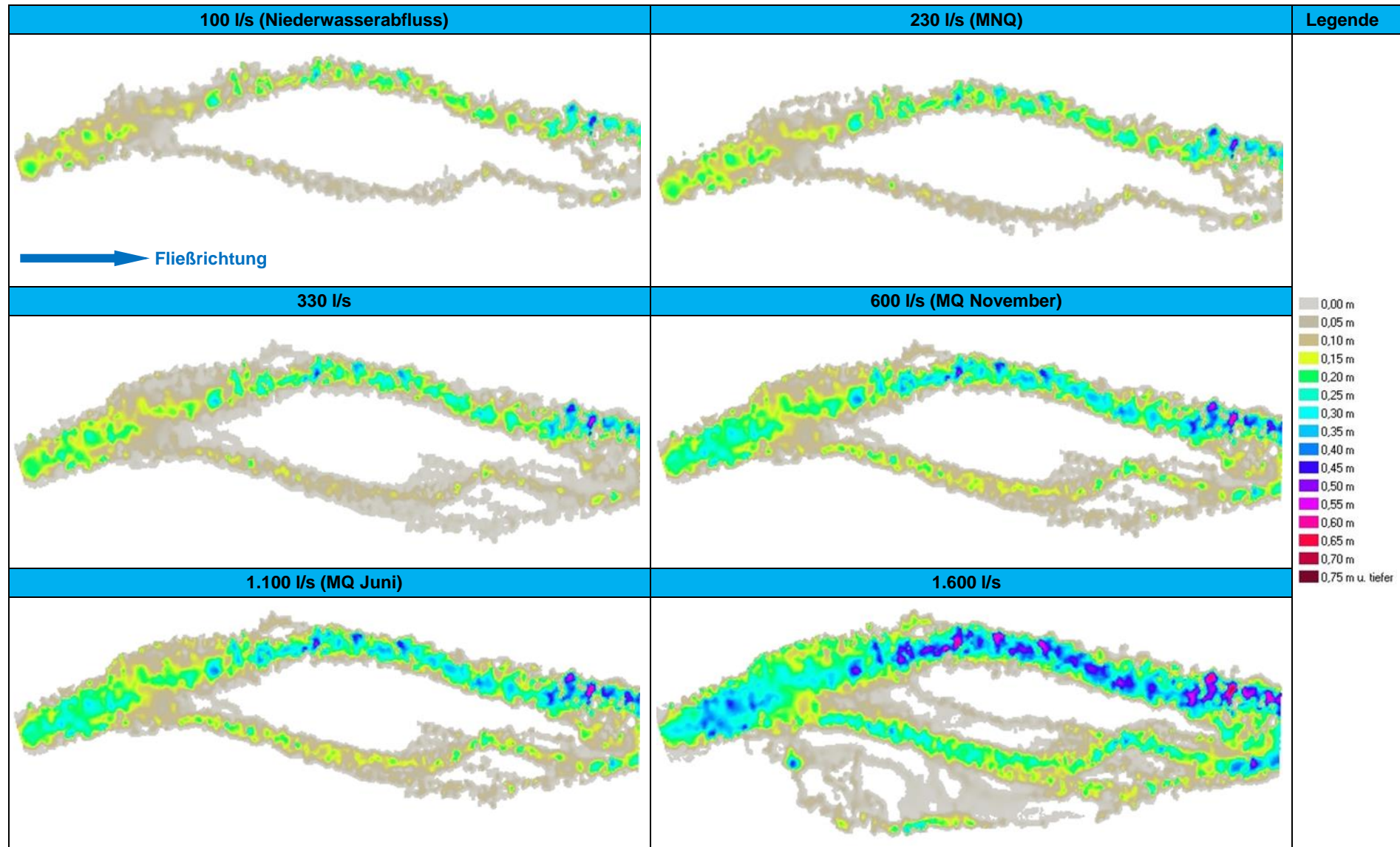


Abbildung 31: Charakteristische Wassertiefen in der Untersuchungsstrecke bei unterschiedlichen Abflüssen (ARGE Limnologie, 2016)

### 7.2.2.3 Fließgeschwindigkeiten

Bei der mittleren Fließgeschwindigkeit ist in der winterlichen Niederwasserperiode analog zu den benetzten Breiten und Wassertiefen ein sensibler Abflussbereich bei 100 l/s gegeben (*Knickpunkt*), der einen Anhaltspunkt für die erforderliche winterliche Mindestwassermenge liefert. Unterhalb von 100 l/s stellt sich also eine beginnende deutliche Veränderung der mittleren Fließgeschwindigkeiten ein. Mit zunehmendem Abfluss über 100 l/s verändern sie sich linear und geringer.

Hinsichtlich der **mittleren Fließgeschwindigkeit** bildet ein **Abfluss von 100 l/s** in der Versuchsstrecke damit auch für diesen Parameter die unterste Grenze.

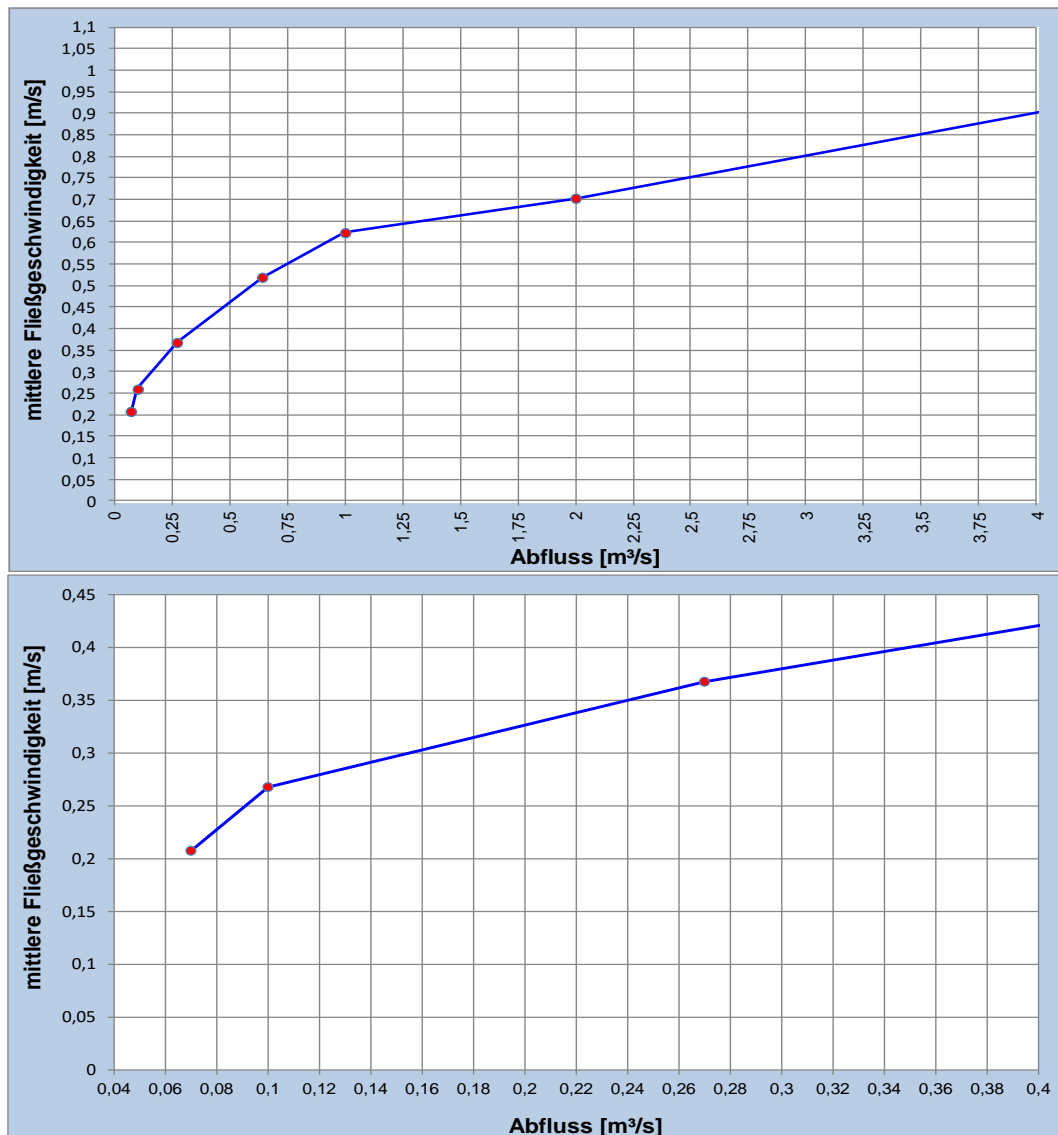


Abbildung 32: Mittlere Fließgeschwindigkeiten in der Messstrecke in Abhängigkeit vom Abfluss (obere Grafik: Gesamtes Abflussspektrum; untere Grafik: Unteres Abflussspektrum) (ARGE Limnologie, 2016)

Ein weiterer Knickpunkt liegt im Abflussbereich von ca. 1.000 l/s, was dem sommerlichen Mittelwasser entspricht. Unterhalb dieses Wertes sinkt die Fließgeschwindigkeit merklich stärker ab. Im natürlichen Fischlebensraum des Epirithrals sind laut Handlungsanleitung im Wanderkorridor sowie der pessimalen Schnelle Mindestfließgeschwindigkeiten von



$\geq 0,3$  m/s festgelegt. Die Habitatmodellierung zeigt auf, dass diese Fließgeschwindigkeit bereits bei einem Abfluss von 100 l/s in der Versuchsstrecke in einem durchgehenden Band gegeben ist. Bereits in der Niederwasserperiode sind in der Hauptrinne also Fließgeschwindigkeiten von 0,3 m/s bis 0,6 m/s dominierend. Bereiche mit höheren Geschwindigkeiten (um 1,0 m/s) finden sich ebenfalls. Bei den hohen Abflüssen ist die Gewässerstrecke (Hauptrinne) von Fließgeschwindigkeiten  $> 1,0$  m/s geprägt. Auch der Seitenarm wird dabei schnell durchflossen.

Auch hinsichtlich der **Durchgängigkeit** bildet ein **Abfluss von 100 l/s** in der Versuchsstrecke somit die unterste Grenze.

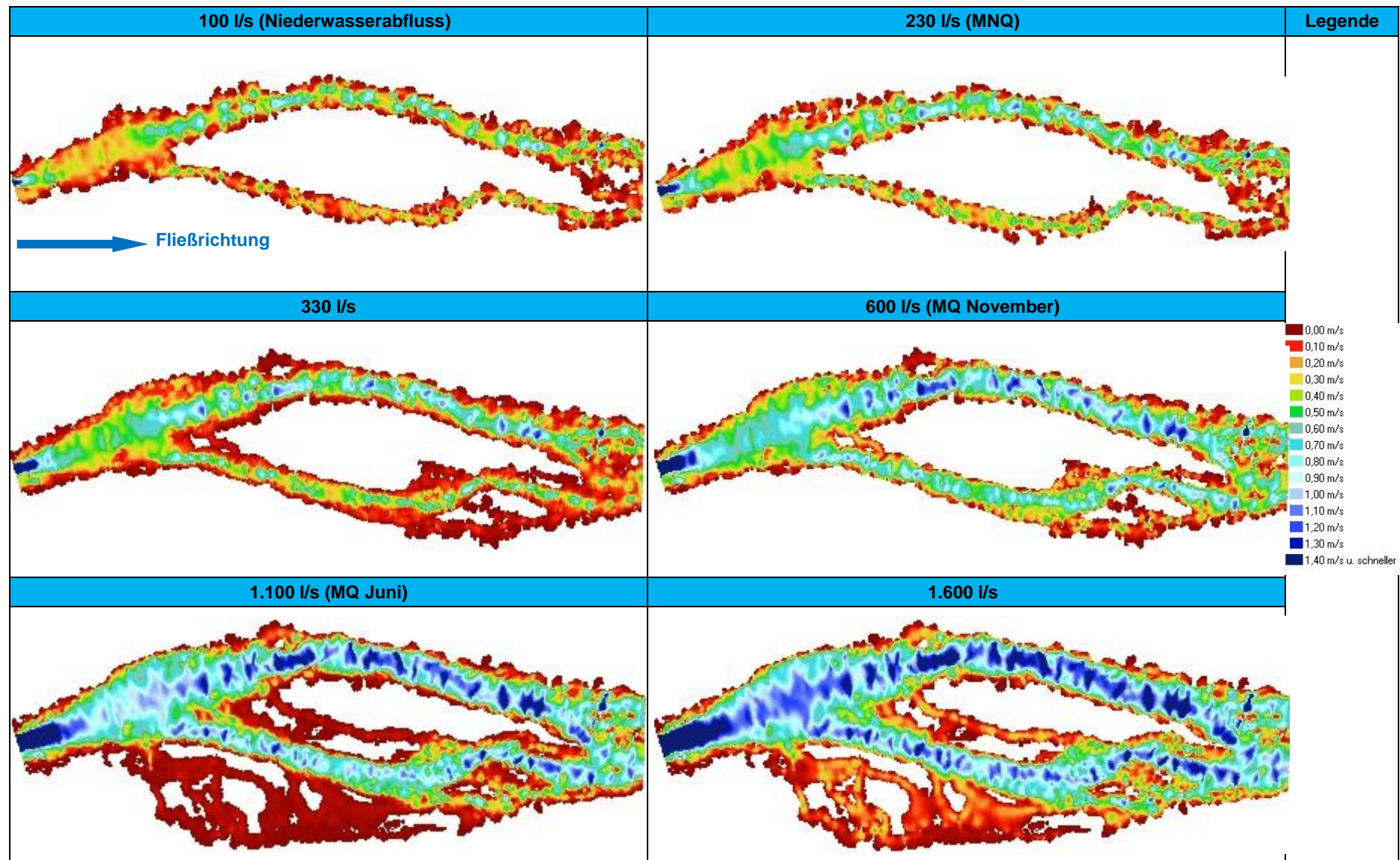


Abbildung 33: Charakteristische Fließgeschwindigkeiten in der Untersuchungsstrecke bei unterschiedlichen Abflüssen (ARGE Limnologie, 2016)

#### 7.2.2.4 Habitateignung für die adulte Bachforelle (Leitfischart)

Durch die Verknüpfung von Gewässerstrukturen, Fließgeschwindigkeiten und Wassertiefen mit den Habitatansprüchen ausgewählter Leitarten kann dargestellt werden, wie gut die Untersuchungsstrecke (zukünftige Restwasserstrecke) in Abhängigkeit vom Abfluss als Lebensraum geeignet ist.

Der Abfluss mit dem höchsten Anteil einer sehr guten Habitateignung für die adulte Bachforelle liegt bei 1.000 l/s. Die sehr gute Habitateignung liegt jedoch selbst im Idealfall bei nur ca. 5% der Fläche, was generell eine geringe Lebensraumeignung für die adulte Bachforelle in der Versuchsstrecke bedeutet, was sich auch auf die gesamte Projektstrecke umlegen lässt. Darüber und darunter nimmt die Habitateignung wieder ab.

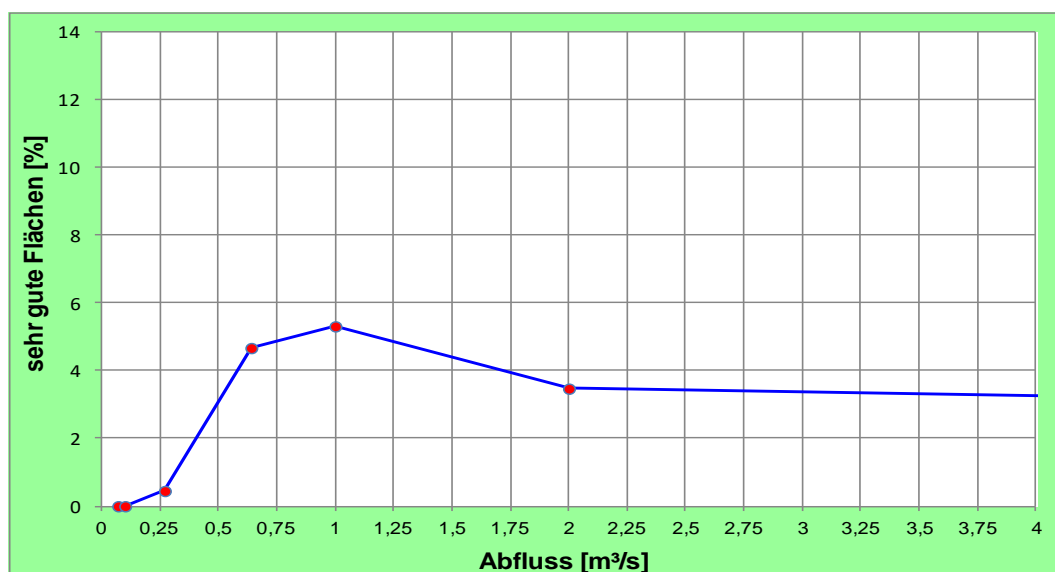


Abbildung 34: Flächen sehr guter Eignung für der Leitfischart Bachforelle in der Messstrecke in Abhängigkeit vom Abfluss (ARGE Limnologie, 2016)

Zielsetzung hinsichtlich der Fischfauna ist der weitgehende Erhalt geeigneter Habitate für die Bachforelle als dominierende Leitfischart der Trettach, wenngleich der vom gegenständlichen Vorhaben berührte Abschnitt nachweislich fischleer ist.

Folgende Abbildung gibt die Entwicklung des Habitatangebotes in Form von WUA-Funktionen wider. Daraus ist ersichtlich, dass das Habitatangebot in der Niederwasserperiode unterhalb von 100 l/s merklich abnimmt. Oberhalb von 100 l/s nimmt die Habitateignung dann geringer und linear zu. Bei 100 l/s beträgt die Habitateignung laut Habitatmodellierung 17,5 m². Der natürliche Niederwasserabfluss in der Versuchsstrecke wurde mit 89 l/s ermittelt. Bei diesem Abfluss läge die Habitateignung der adulten Bachforelle bei ca. 16 m².

Für die adulte Bachforelle notwendige tiefere Zonen mit deutlicher Strömung sind in der Untersuchungsstrecke bei allen Abflüssen nur sehr kleinflächig vorhanden. Wie in nachfolgender Habitatkarte ersichtlich, konzentrieren sich die Bereiche mit mittlerer Eignung (grüne Flächen) in der Niederwasserperiode auf wenige Bereiche in der Hauptströmungsrinne (Kolke). Flächen mit hoher Eignung sind nicht gegeben. In der

sommerlichen Hochwasserperiode nehmen die Flächen mittlerer Eignung gering zu, kleinflächig treten Bereiche mit hoher Lebensraumeignung auf (blaue Flächen).

Für die Leitfischart Bachforelle ergibt sich demnach hinsichtlich der Habitateignung eine **Mindestanforderung von 100 l/s**.

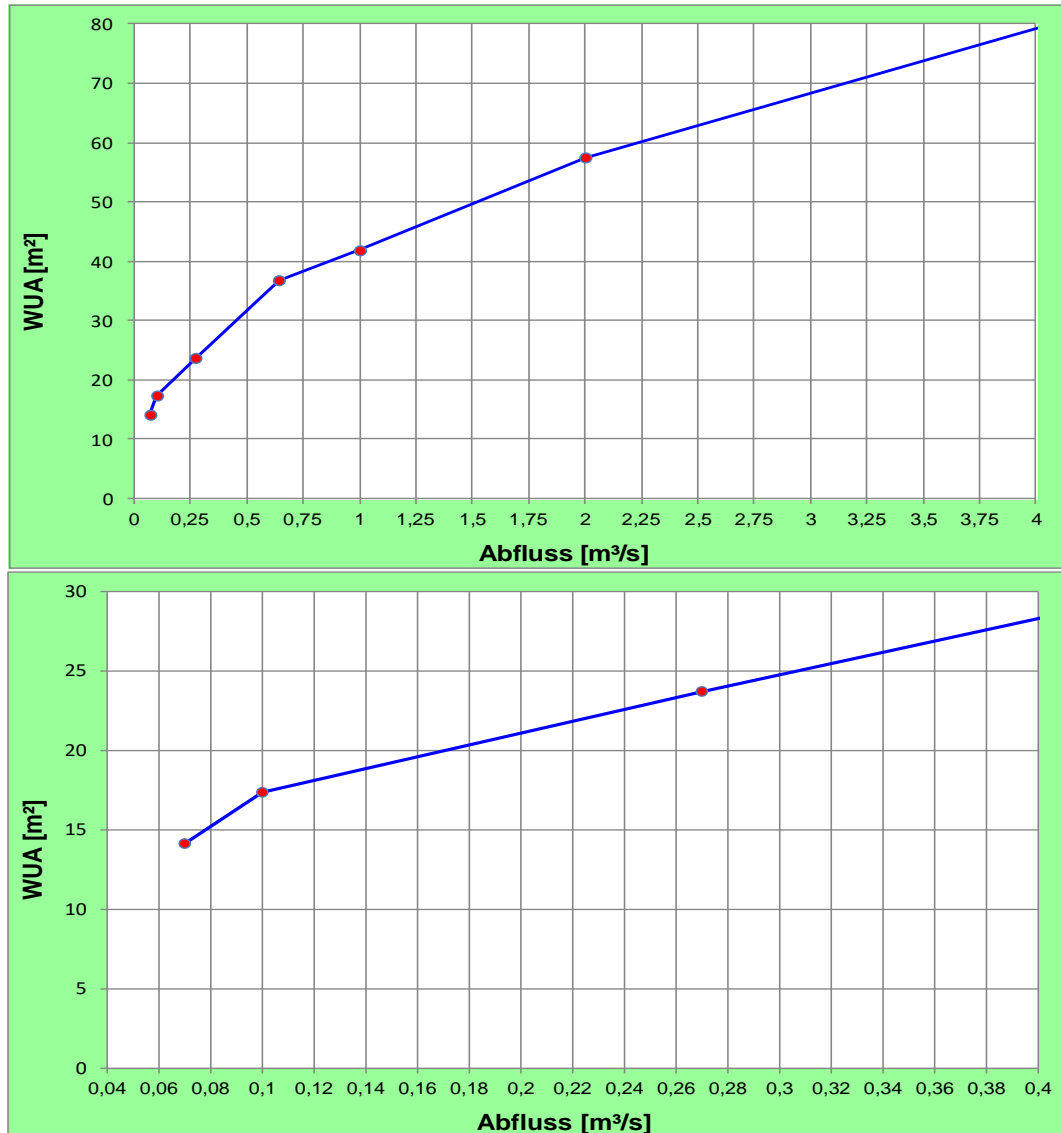


Abbildung 35: Habitateignung (WUA) der Leitfischart Bachforelle in Abhängigkeit vom Abfluss (obere Grafik: Gesamtes Abflussspektrum; untere Grafik: Unteres Abflussspektrum) (ARGE Limnologie, 2016)

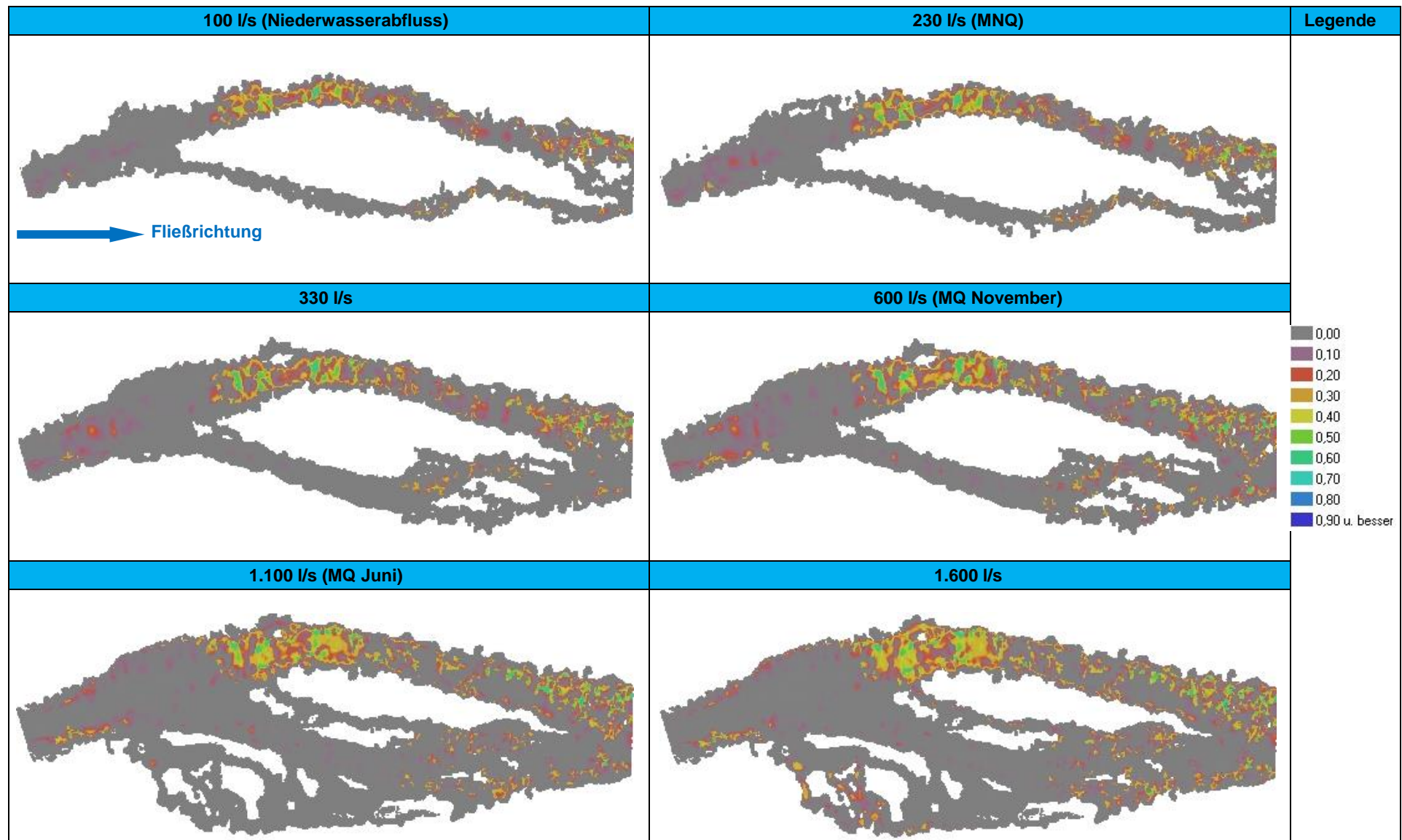


Abbildung 36: Habitategung für adulte Bachforellen in der Untersuchungsstrecke bei unterschiedlichen Abflüssen (ARGE Limnologie, 2016)



#### 7.2.2.5 Habitateignung für die juvenile Bachforelle

Sehr gut geeignete Habitate sind im gesamten Abflussspektrum in der Versuchsstrecke nicht gegeben.

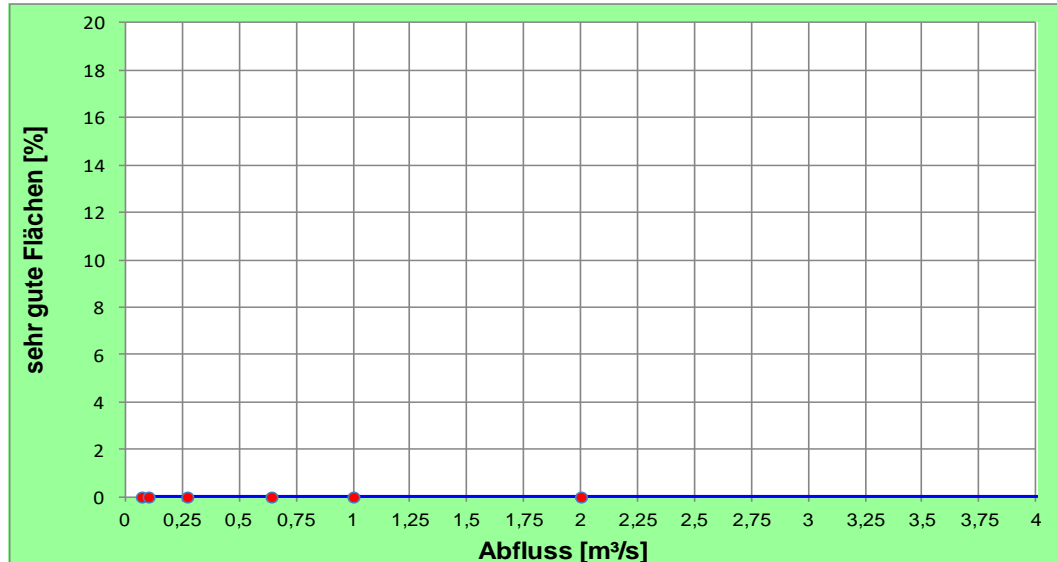


Abbildung 37: Flächen sehr guter Eignung für die juvenile Bachforelle in der Versuchsstrecke in Abhängigkeit vom Abfluss (ARGE Limnologie, 2016)

Für juvenile Bachforellen ist die mittlere gewichtete Lebensraumeignung im gesamten Abflussspektrum ähnlich hoch. Bei einem winterlichen Niederwasserabfluss von 100 l/s bietet das gesamte benetzte Bachbett Flächen mit mittlerer Lebensraumeignung (grüne Flächen). Bei Abflussteigerung verlagern sich die geeigneten Lebensräume für dieses Entwicklungsstadium zunehmend in die ufernahen Bereiche. Generell zeichnet sich die Untersuchungsstrecke durch wenige gut nutzbare Habitate für juvenile Bachforellen aus.

Die Habitatmodellierung zeigt, dass die Lebensraumeignung für Juvenilstadien der Leitart Bachforelle beim natürlichen sommerlichen Mittelwasser (1.000 l/s) am niedersten ist. Bei höheren Abflüssen steigert sich die Habitateignung und verlagert sich in neu überströmte Randbereiche, bei niedrigeren Abflüssen steigt die Habitateignung durch die geringere hydraulische Belastung.

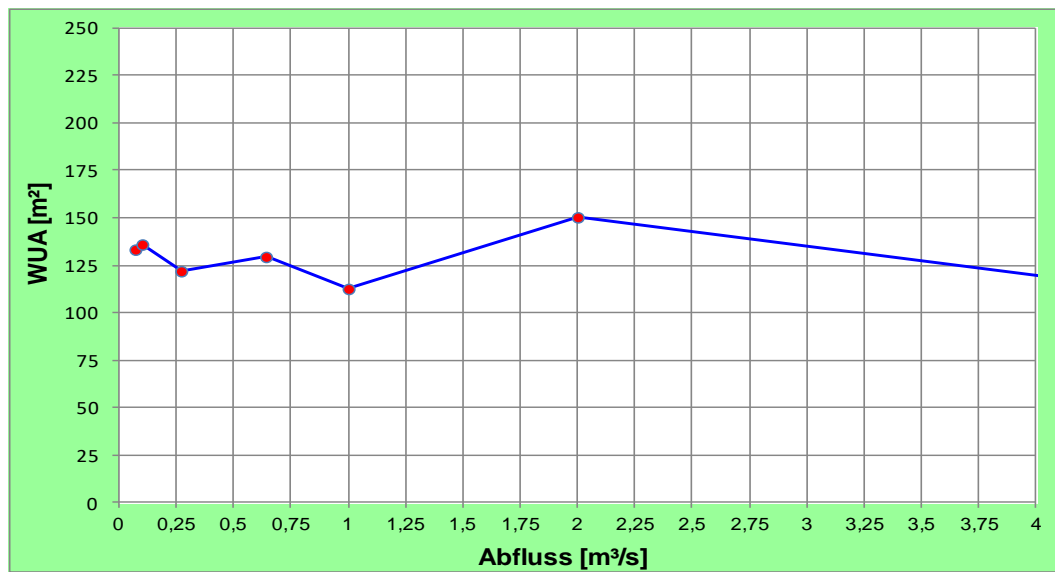


Abbildung 38: Habitateignung (WUA) für juvenile Bachforelle in der Dotierversuchsstrecke in Abhängigkeit vom Abfluss (ARGE Limnologie, 2016)

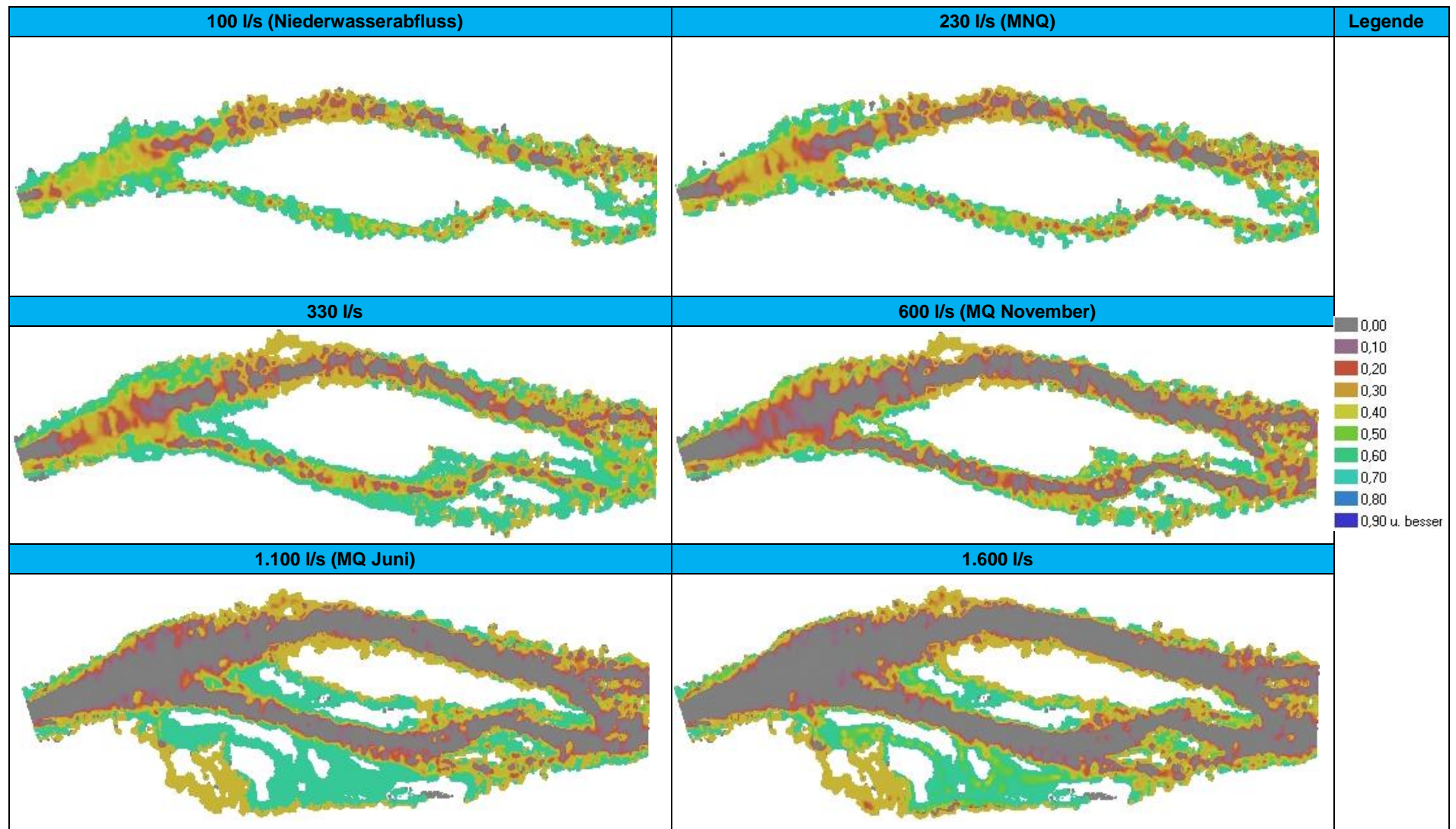


Abbildung 39: Habitateignung für juvenile Bachforellen in der Untersuchungsstrecke bei unterschiedlichen Abflüssen (ARGE Limnologie, 2016)

#### 7.2.2.6 Habitateignung für die Koppe

Die Koppe ist im Anhang II der FFH-Richtlinie enthalten, sodass für ihre Erhaltung besondere Schutzgebiete auszuweisen sind. Im Rahmen des vorliegenden Projektes soll bzw. muss daher auch versucht werden, die Lebensraumeignung für die FFH-Leitart Koppe in Abhängigkeit mit dem Abfluss darzustellen – Prüfung FFH-Verträglichkeit.

Die Abflussabhängigkeit sehr guter Habitate zeigt den höchsten Anteil wie bei der adulten Bachforelle bei einem Abfluss von 1.000 l/s. Darüber und darunter nimmt die sehr gute Lebensraumeignung wieder ab, wobei eine erhebliche Abnahme des sehr guten Habitatangebotes unterhalb von 250 l/s zu beobachten ist. Besonders stark vermindern sich die sehr gut nutzbaren Flächen für die Koppe unterhalb von 100 l/s.

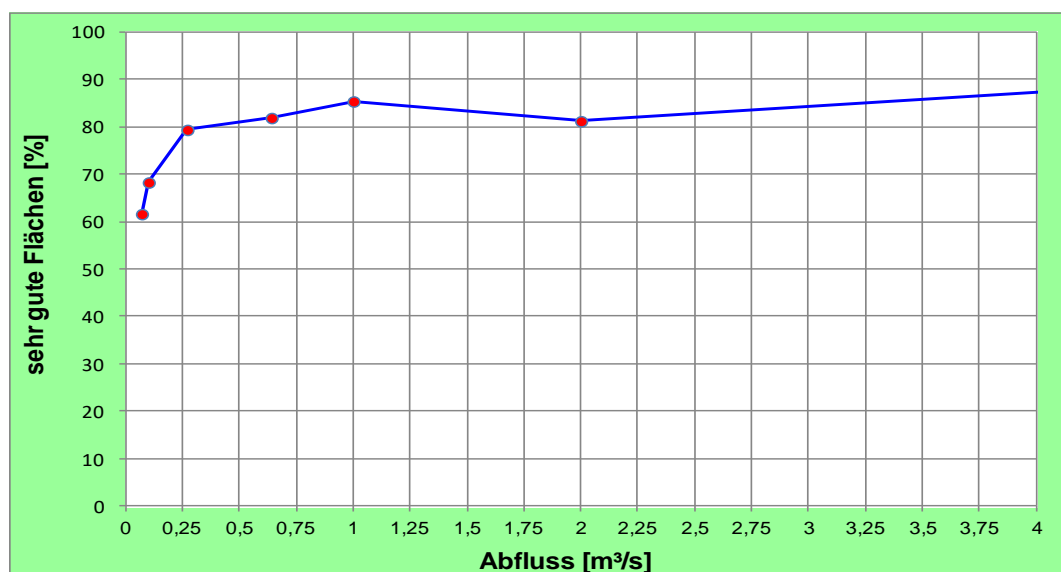


Abbildung 40: Prozentanteile sehr guter Habitate (Eignung >0,7) für adulte Koppen in Abhängigkeit vom Abfluss in der Untersuchungsstrecke (ARGE Limnologie, 2016)

Folgende Abbildung gibt die Entwicklung des generellen Habitatangebotes für die Koppe in Form von WUA-Funktionen wider. Daraus ist ersichtlich, dass das Habitatangebot bei einem winterlichen Niederwasserabfluss unter 100 l/s am deutlichsten abnimmt, wodurch sich hinsichtlich der Habitateignung auch für die Koppe eine **Mindestanforderung von 100 l/s** ergibt.

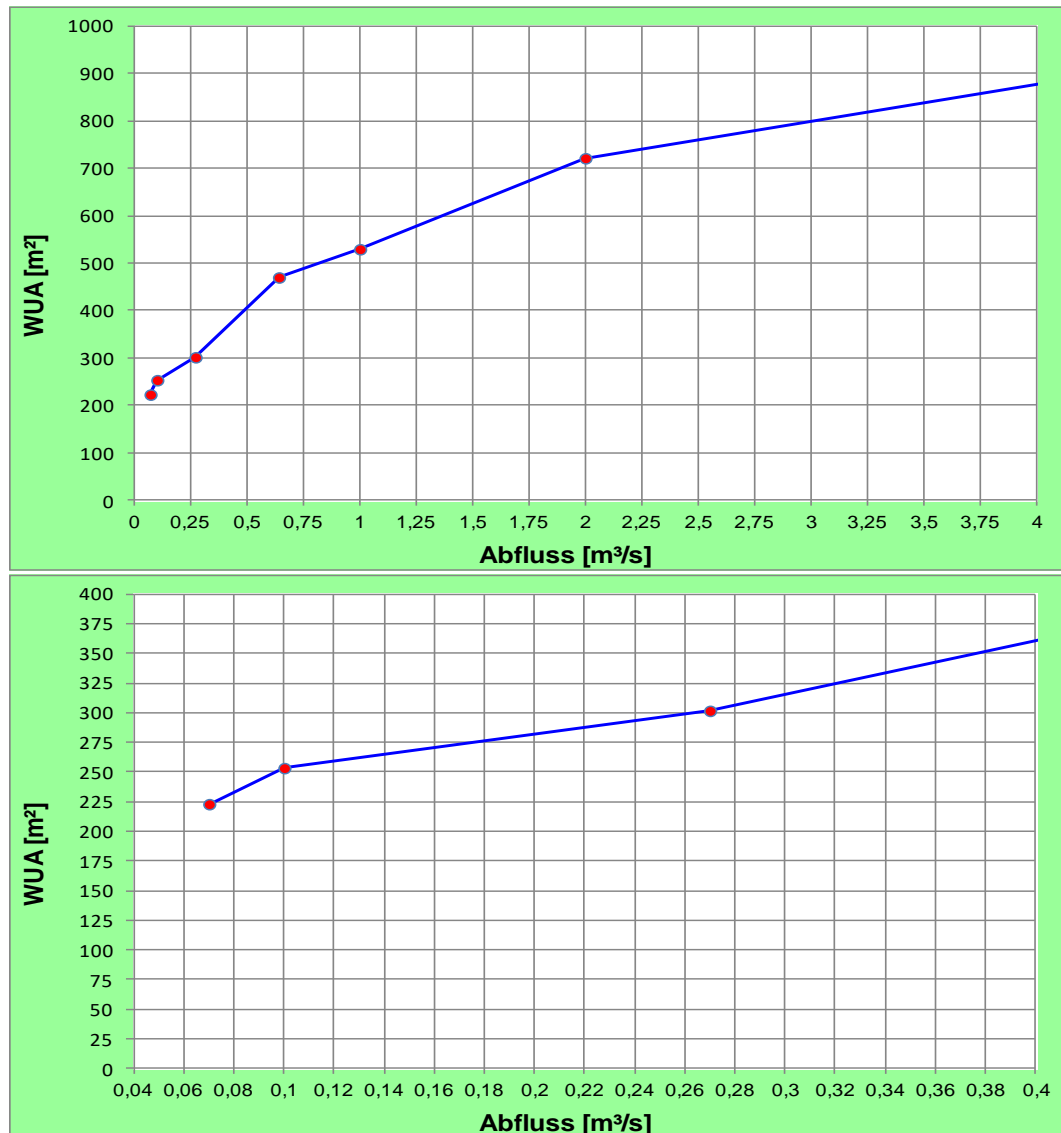


Abbildung 41: Absolutes Habitatangebot (WUA) für adulte Koppen in der Untersuchungsstrecke (obere Grafik: Gesamtes Abflussspektrum; untere Grafik: Unteres Abflussspektrum) (ARGE Limnologie, 2016)

Bei einem Abfluss von 100 l/s beträgt die Habitateignung für die Koppe laut Habitatmodellierung ca. 250 m². Der natürliche Niederwasserabfluss in der Versuchsstrecke wurde mit 89 l/s ermittelt. Bei diesem Abfluss läge die Habitateignung der Koppe bei ca. 238 m².

In folgender Habitatkarte ist im niederen Abflussspektrum (100 l/s bis 230 l/s) eine vergleichsweise geringe Veränderungen geeigneter Lebensräume (blauen Flächen) zu beobachten. Eine erhebliche Verminderung des Lebensraumes für die Koppe ist anhand der vorgenommenen Habitatmodellierung nicht feststellbar, die Eignung als Lebensraum für Koppen bleibt prinzipiell weitgehend erhalten (im Rahmen der Fischbestandserhebungen wurde die FFH-Art im Projektgebiet nicht nachgewiesen).

Mit zunehmendem Abfluss nimmt das Habitatangebot bis etwa 2.000 l/s noch merklich zu, bevor die Eignungskurve merkbar abflacht.



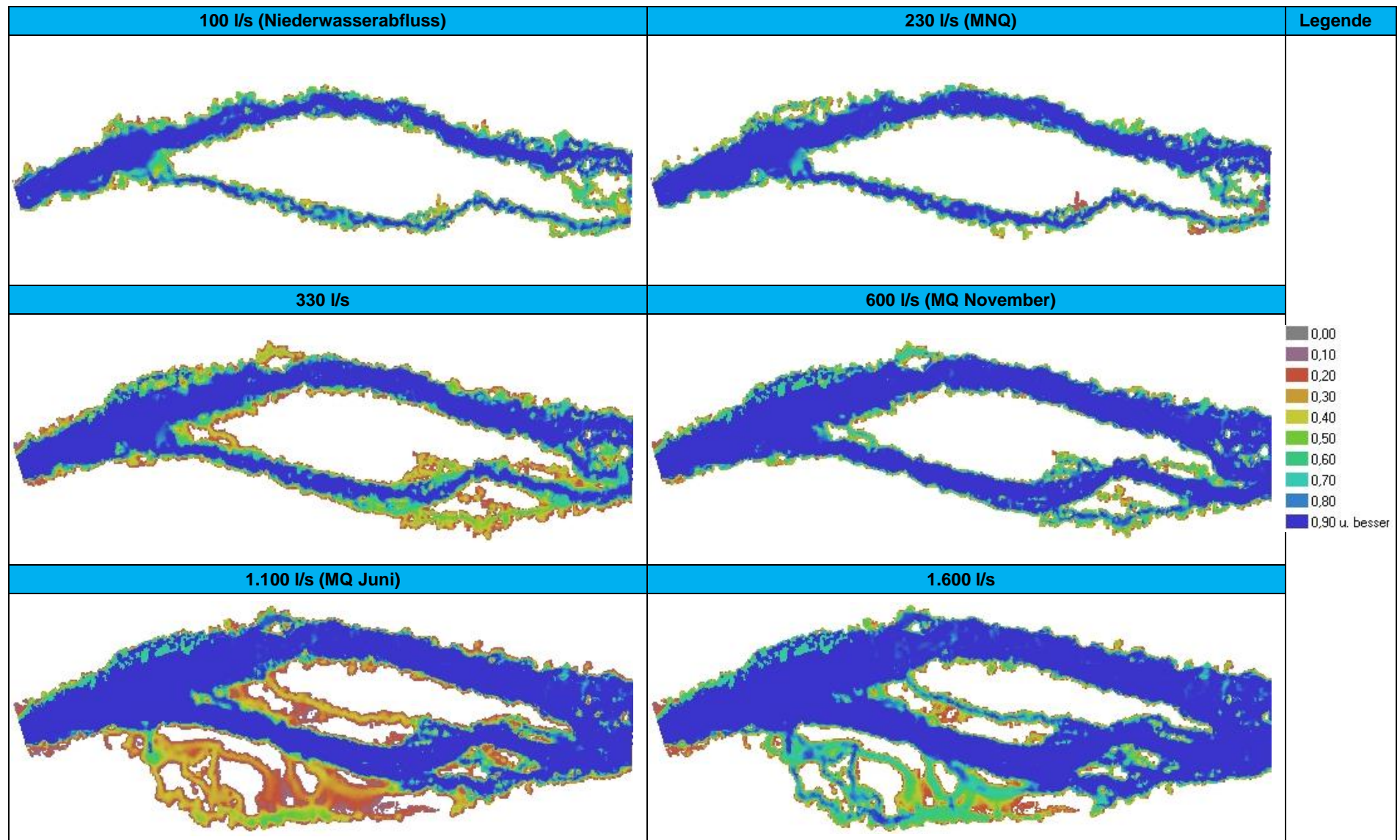


Abbildung 42: Habitategung für Koppen in der Untersuchungsstrecke bei unterschiedlichen Abflüssen (ARGE Limnologie, 2016)

#### 7.2.2.7 Habitateignung für *Baetis alpinus*

Die Abflussabhängigkeit sehr guter Habitate ergibt auch für *Baetis alpinus* ein deutliches Erfordernis im Abflussbereich von 100 l/s.

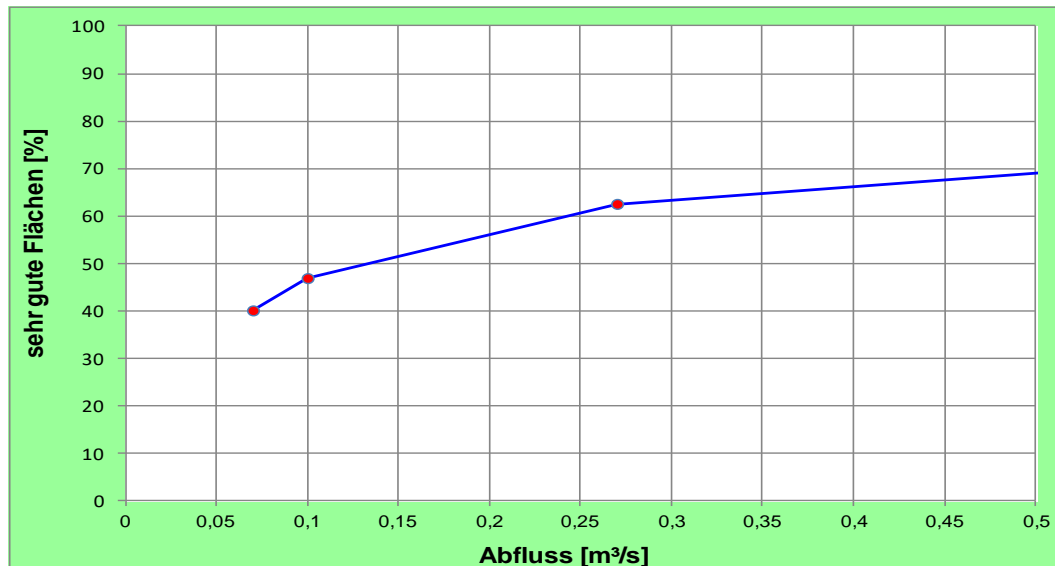


Abbildung 43: Prozentanteile sehr guter Habitate (Eignung >0,7) für *Baetis alpinus* in Abhängigkeit vom Abfluss in der Untersuchungsstrecke (ARGE Limnologie, 2016)

Nachfolgende Abbildung gibt die Entwicklungen des absoluten Habitatangebots in Form von WUA-Funktionen wieder. Zur Ermittlung eines aus ökologischer Sicht notwendigen Mindestabflusses für den biotischen Parameter *Baetis alpinus* gilt es auch hier, den Bereich zu erfassen, in dem das Habitatangebot nicht mehr so stark abflussabhängig ist, also die Funktion geringere Steigung aufweist bzw. die Abweichung von den Referenzverhältnissen noch nicht zu groß ist.

Auf Grund des Entwicklungszyklus des Makrozoobenthos, hier stellvertretend der Eintagsfliege *Baetis alpinus*, in Berg- und Gebirgsbächen sind die Sommermonate von untergeordneter Bedeutung. In Gebirgsbächen dieser Höhenlage ist bei *Baetis alpinus* von einem einjährigen Entwicklungszyklus auszugehen (WEICHSELBAUMER, 1976 und 1977). Vereinfacht ausgedrückt bedeutet dies, dass die reifen Larven im Frühjahr bis Frühsommer schlüpfen. HUMPESCH, 1979 gibt eine Flugzeit für *Baetis alpinus* von März bis September an. Von Bedeutung sind folglich vorrangig die Abflüsse der Niederwasser- und Übergangsperiode.

Die Lebensraumeignung verringert sich auch in Anbetracht der absoluten Habitateignung bei einem winterlichen Niederwasserabfluss unterhalb von 100 l/s am deutlichsten, womit die **Mindestanforderung** der Habitateignung für *Baetis alpinus* bei einem Abfluss von **100 l/s** liegt.

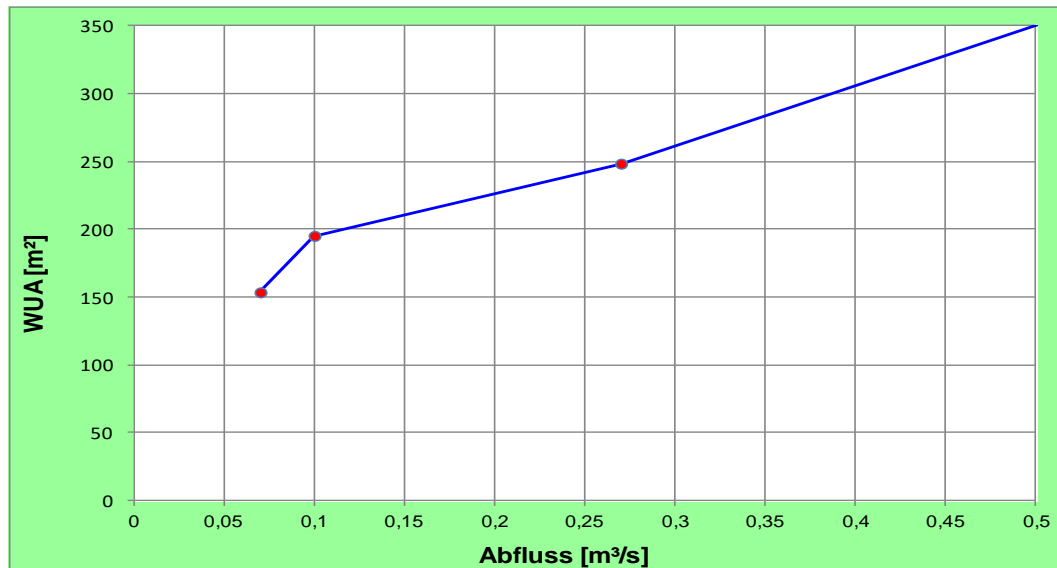


Abbildung 44: Habitateignung (WUA) für *Baetis alpinus* in der Messstrecke in Abhängigkeit vom Abfluss (ARGE Limnologie, 2016)

In folgender Habitatkarte ist ersichtlich, dass bereits bei einem winterlichen Niederwasserabfluss von 100 l/s durchwegs von hohen Flächenanteilen sehr guter Habitate auszugehen ist. Nur im Seitenarm ist der Flächenanteil gut nutzbarer Habitate bei solch geringen Abflüssen, welche auch natürlicherweise auf bis zu 89 l/s (NQ) zurückgehen können, gegenüber höheren Abflüssen merkbar vermindert.

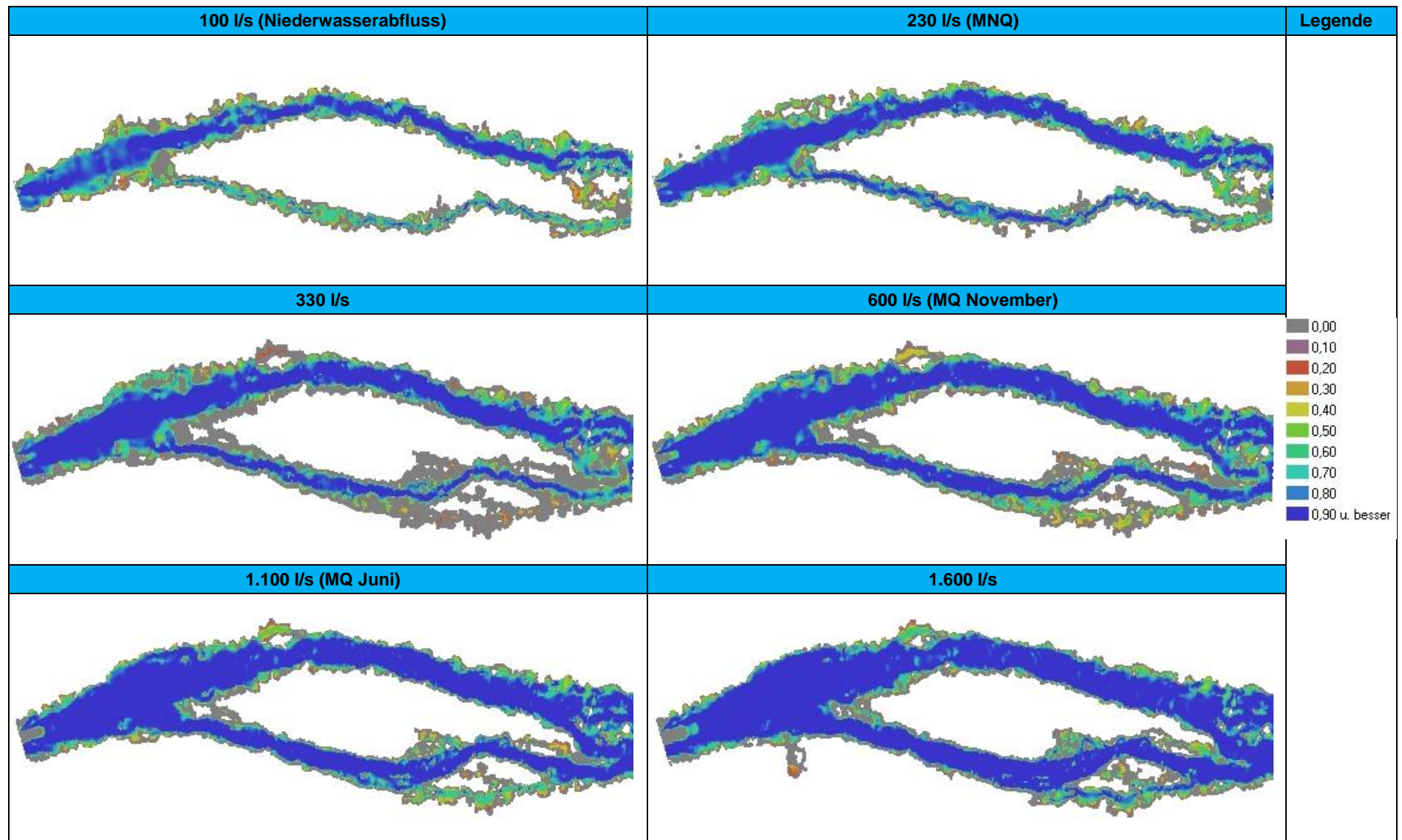


Abbildung 45: Habitateignung für *Baetis alpinus* in der Untersuchungsstrecke bei unterschiedlichen Abflüssen (ARGE Limnologie, 2016)

### 7.2.2.8 Habitateignung weiterer ausgewählter Makrozoobenthos Taxa

Die Flächenanteile sehr guter Habitate in Abhängigkeit vom Durchfluss zeigen ähnliche Verhältnisse wie beim absoluten Habitatangebot. Bei den für Oberläufe von Berg- und Gebirgsbächen typischen Taxa *Rhithrogena sp.*, *Ecdyonurus sp.* und *Leuctra sp.* zeigt sich ein sensibler Abflussbereich von 100 l/s (*Knickpunkt*). Für *Isoperla sp.* und *Simulium sp.* liegt der Flächenanteil sehr guter Habitate bei einem winterlichen Niederwasserabfluss generell sehr niedrig.

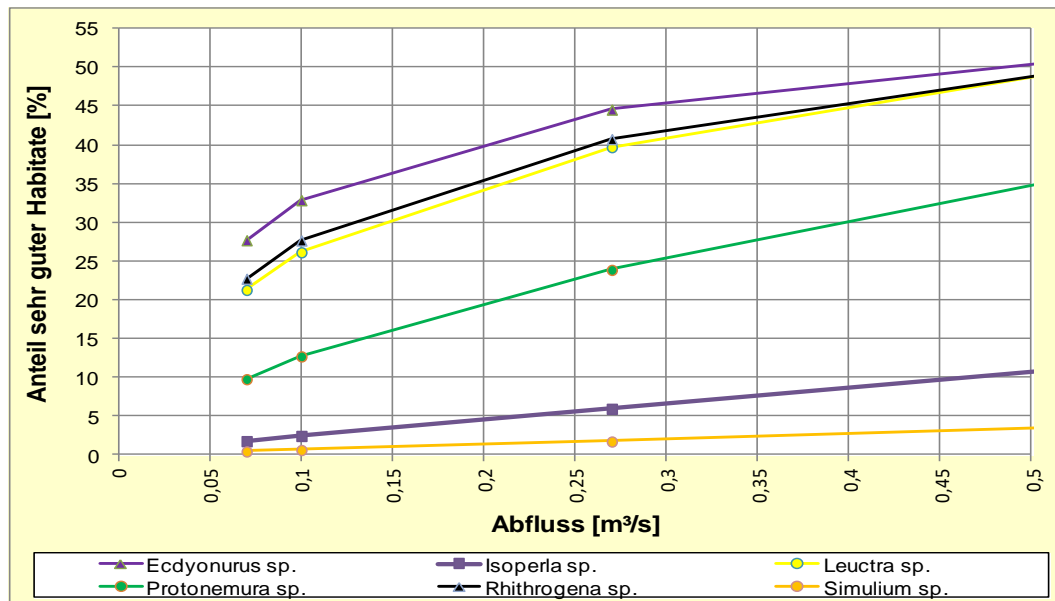


Abbildung 46: Sehr gute Habitateignung (WUA) für ausgewählte Makrozoobenthostaxa in der Versuchsstrecke in Abhängigkeit vom Abfluss (ARGE Limnologie, 2016)

Nachfolgende Abbildung gibt die Entwicklungen des absoluten Habitatangebots in Form von WUA-Funktionen für die ausgewählten Taxa wieder. Daraus ist ersichtlich, dass ähnlich wie in oberer Grafik das Habitatangebot für *Rhithrogena sp.*, *Ecdyonurus sp.*, *Leuctra sp.* und *Protonemura sp.* unterhalb von 100 l/s besonders deutlich abnimmt. Die Lebensraumeignung für *Isoperla sp.* und *Simulium sp.* zeigt einen eher linearen Zusammenhang mit dem Abfluss bzw. eine geringe Abhängigkeit vom Abfluss.

Für die ausgewählten Taxa *Rhithrogena sp.*, *Ecdyonurus sp.*, *Leuctra sp.* und *Protonemura sp.* ergibt sich demnach hinsichtlich der Habitateignung eine **Mindestanforderung von 100 l/s**.



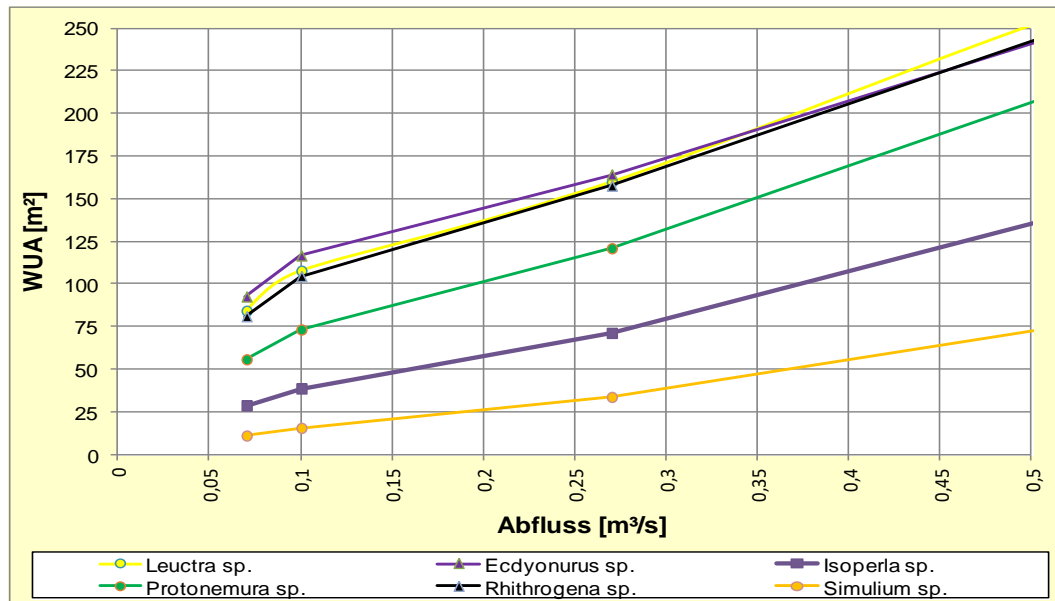


Abbildung 47: Absolutes Habitatangebot (WUA) für ausgewählte Makrozoobenthostaxa in der Versuchsstrecke in Abhängigkeit vom Abfluss (ARGE Limnologie, 2016)

### 7.2.3 Zusammenfassung Habitatmodellierung

Die Veränderungen sämtlicher Parameter bei verschiedenen Abflusssituationen werden in nachfolgender Tabelle zusammengefasst.

Tabelle 22: Zusammenstellung der Anforderungen an eine Mindestrestwassermenge, bei welcher die einzelnen Parameter noch weitgehend ähnlich den natürlichen Referenzverhältnissen sind (ARGE Limnologie, 2016, bearbeitet durch ITS Scheiber ZT GmbH, 2024)

Untersuchungsparameter	Richtwert/Grenzwert	Abflussspektrum
<b>Abiotische Parameter</b>		
Mindestwassertiefe im Pessimalbereich lt. Handlungsanleitung (2021)	15 cm (Epirhithral 3%-10%)	ca. 330 l/s
Mittlere Mindestwassertiefe im Talweg lt. Handlungsanleitung (2021)	20 cm (Epirhithral 3%-10%)	ca. 330 l/s
Mittlere Querschnittsgeschwindigkeit an der pessimalen Schnelle lt. Handlungsanleitung (2021)	> 0,3 m/s	ca. 100 l/s
Leitströmung im Wanderkorridor lt. Handlungsanleitung (2021)	> 0,3 m/s	ca. 100 l/s
Benetzte Breiten		ca. 100 l/s
<b>Biotische Parameter</b>		
<b>WUA (gewichtete nutzbare Flächen)</b>		
Habitateignung Bachforelle adult		ca. 100 l/s
Habitateignung Koppe		ca. 100 l/s
Habitateignung Bachforelle juvenil		ca. 100 l/s
Habitateignung <i>Baetis alpinus</i>		ca. 100 l/s
Habitateignung rheophiler Makrozoobenthos-Formen		ca. 100 l/s
<b>Sehr gute Habitate (Eignung ≥ 0,7)</b>		
Habitateignung Bachforelle adult		k.A.
Habitateignung Bachforelle juvenil		k.A.
Habitateignung Koppe		ca. 100 l/s
Habitateignung <i>Baetis alpinus</i>		ca. 100 l/s
Habitateignung rheophiler Makrozoobenthos-Formen		ca. 100 l/s

Demnach ergibt sich für die Versuchsstrecke der Habitatmodellierung im Bereich der Brücke unterhalb der Einmündung des Mädelebaches für den Großteil der betrachteten abiotischen und biotischen Parameter ein **Mindestabfluss von 100 l/s**.

Zu Erreichbarkeit der Durchgängigkeit für die Leitfischart, welche im Projektgebiet weder bei der Befischung der ARGE Limnologie 2012, noch bei der aktuellen Befischung durch das unterfertigende Ingenieurbüro für Biologie 2023 nachgewiesen wurde, ergibt sich aus der Habitatmodellierung ein **Mindestabfluss von 330 l/s**.

## 7.3 Hydrologische Kenngrößen

### 7.3.1 Datengrundlage

Für das projektgegenständliche Vorhaben wurden vom Ingenieurbüro Koch hydrologische Daten auf Basis von Viertelstundenwerten sowie Tagesmittelwerten einerseits vom nächstgelegenen Pegel Gruben/Oybach (Messstellennummer 11417100) auf die Einzugsgebiete projektrelevanter Standorte an der Trettach rückgerechnet, andererseits tatsächliche Messwerte an der Sperrbachtalsperre (geplante Fassung) und der Brücke unterhalb der Einmündung des Mädelebaches aus den Jahren 2012/2013 herangezogen. Für den Pegel Gruben/Oybach wurde eine 10 Jahresbetrachtung von 2014-2023 ausgewertet, die Messwerte aus 2012/2013 weisen einen Messzeitraum von Sept. 2012 bis Aug. 2013 auf.

Die Rückrechnung hydrologischer Kenngrößen des Pegels Gruben/Oybach wurde demnach über einen Einzugsgebietsfaktor auf die Standorte der geplanten Entnahmestelle, der Einmündung des Mädelebaches, der Brücke sowie dem geplanten Krafthausstandort ausgewertet.

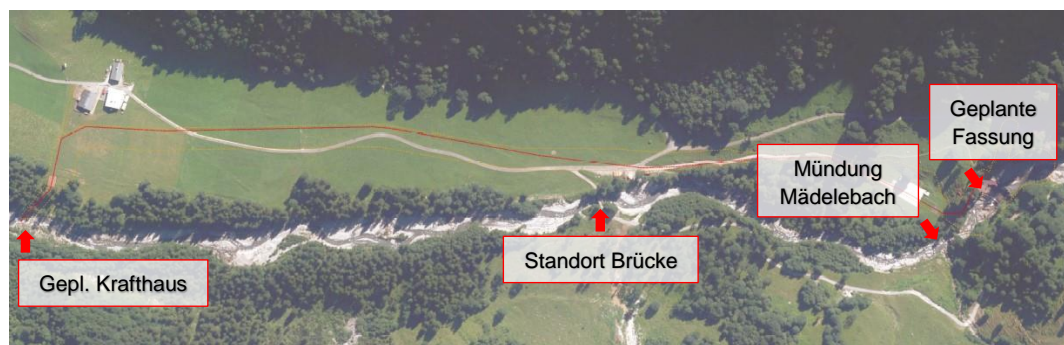


Abbildung 48: Übersicht projektrelevanter Standorte auf die hydrologische Kenngrößen des Pegels Gruben/Oybach über einen Einzugsgebietsfaktor rückgerechnet wurden (Quelle: LfU - UmweltAtlas, 2023)

### 7.3.2 Messung 2012/2013 an der geplanten Fassung und der Brücke

Im Jahr 2012/2013 wurde eine Abflussmessung an der Sperre (geplante Fassung) und an der weiter Unterwasser liegenden Brücke durchgeführt. Bei der Datenanalyse zeigt sich, dass die Abflussdifferenzen zwischen den beiden Standorten zu hoch und nicht plausibel sind, da das Zwischeneinzugsgebiet nicht groß genug und die Zuflüsse in diesem Abschnitt zu gering sind um die Messergebnisse zu rechtfertigen.

Bislang wurden die Messabweichungen durch den Mädelebach gerechtfertigt. Aus oben genannten Gründen und Beobachtungen (der Seitenzubringer bringt äußerst wenig Wasser), wird diese Erklärung vom Ingenieurbüro Dr.-Ing. Koch für nicht plausibel eingestuft, weshalb in weiterer Folge die Messung an der Brücke als glaubhafte Datengrundlage herangezogen wird, da hier ein gut definierbarer Messquerschnitt vorliegt. Es wird davon ausgegangen, dass die Messdaten an der Sperre fehlerhaft sind, und weniger Abfluss ausgeben, als tatsächlich stattgefunden hat.

### 7.3.3 Pegel Oybach/Gruben

Als weitere Datengrundlage stehen die Pegelaufzeichnungen des Pegels Oybach zur Verfügung. Für die Auswertung wurden die letzten 10 Jahre 2014-2023 herangezogen. Das Einzugsgebiet des Pegels ist gut doppelt so groß wie das Einzugsgebiet an der Sperre. In der Datenanalyse zeigt sich, dass dies zu einer Abflachung bzw. Vereinheitlichung der Ganglinie führt. Der hintere, kleinere Teil des Einzugsgebiets (Standort Sperre) zeigt im Vergleich mit der tatsächlichen Messung eine ausgeprägtere Abflussdynamik, mit vielen und hohen Abflussspitzen.

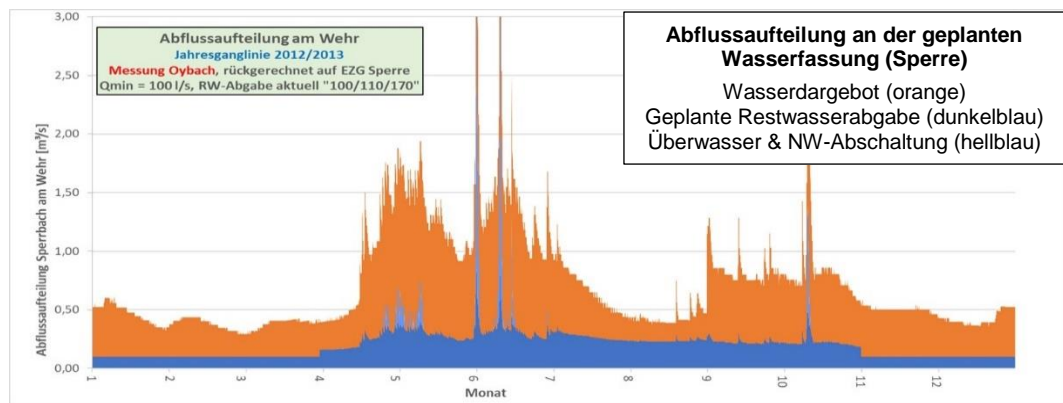


Abbildung 49: Jahresganglinie 2012/2013 – Aufzeichnung Pegel Oybach/Gruben umgerechnet auf EZG Sperre (IB Dr.-Ing. Koch, 2024)

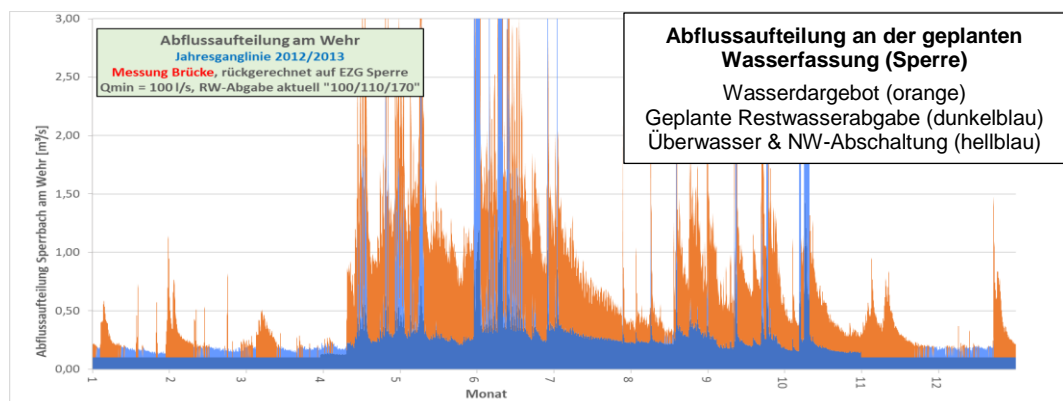


Abbildung 50: Jahresganglinie 2012/2013 – Tatsächliche Messwerte Brücke umgerechnet auf EZG Sperre (IB Dr.-Ing. Koch, 2024)

Diese Tatsache führt in der Ertragsberechnung zu rund 10% Abweichung. Aufgrund der Abflachung bzw. Vereinheitlichung der Abflussdynamik ergibt die Berechnung mit den Daten vom Pegel Oybach/Gruben somit einen rund 10% höheren Ertrag als die

Berechnung mit den realistischeren Messwerten. Da nur ein einziges Messjahr (2012/2013) vorliegt, wurde deshalb für die Ertragsberechnung ein Korrekturfaktor von 0,9 eingeführt. D.h. die Berechnungen erfolgen auf Grundlage der Pegelaufzeichnungen und werden dann um 10% abgemindert.

Für die Berechnung hydrologischer Kenngrößen und die MQ-Berechnung wurden ebenfalls die Pegelaufzeichnungen verwendet.

Eine Hochwasserabschaltung der Anlage wurde in den Berechnungen nicht berücksichtigt, da sie fast ausschließlich in der dynamischen Messreihe relevante Auswirkungen hat.

### 7.3.4 Rückrechnung hydrologischer Kennwerte vom Pegel Oybach/Gruben

#### 7.3.4.1 Allgemeine Jahreskennwerte (Messreihe 1958-2016)

Demnach ergeben sich für die geplante Entnahmestelle ein Niederwasserabfluss (NQ) von 82 l/s sowie ein mittlerer Niederwasserabfluss (MNQ) von 211 l/s. Das Mittelwasser liegt bei 778 l/s.

Tabelle 23: Rückrechnung hydrologischer Kenngrößen vom Pegel Gruben/Oybach auf projektrelevante Standorte an der Trettach (Quelle: Ingenieurbüro Koch, 2024)

Rückrechnung hydrologischer Kenngrößen (Jahresreihe 1958-2016)						
Standort	Pegel Oybach	Gepl. KH*	Brücke	Mündung Mädelebach	Geplante Fassung	Nur Mädelebach
Faktor	1,000	0,543	0,496	0,470	0,455	0,037
EZG [km²]	23,900	12,980	11,860	11,240	10,870	0,020
NQ [m³/s]	0,180	0,098	0,089	0,085	0,082	0,004
MNQ [m³/s]	0,465	0,253	0,231	0,219	0,211	0,009
MQ [m³/s]	1,710	0,929	0,849	0,804	0,778	0,030
MHQ [m³/s]	12,700	6,890	6,290	5,960	5,770	0,250
HQ [m³/s]	35,600	19,300	17,650	16,730	16,190	0,710

\*...Krafthaus

#### 7.3.4.2 MQ-Berechnung

Aus den Tagesmittelwerten der Jahre 2014 bis 2023 am Pegel Oybach wurden jeweils die Monatsmittelwerte und daraus jeweils das mittlere Jahres-MQ der einzelnen Jahre und das mittlere Monats-MQ über die gewählten 10 Jahre ermittelt. Zusätzlich wurde eine Auswahl eines Regeljahres (grün), eines trockenen Jahres (orange) sowie eines nassen Jahres (rot) innerhalb der Messreihe für die weitere Betrachtung getroffen.

Tabelle 24: Bestands-MQ am Pegel Oybach/Gruben (Messreihe 2014-2023) (Quelle: Ingenieurbüro Koch, 2024)

[m³/s]	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Monats MQ
Jan	0,720	1,100	0,718	0,529	1,456	0,845	0,763	0,438	1,540	1,574	0,969
Feb	0,566	0,694	1,042	0,697	0,918	0,562	1,521	0,791	0,961	0,588	0,834
Mär	0,620	0,809	0,681	1,162	0,771	1,109	1,163	0,656	0,919	1,046	0,894
Apr	0,965	1,778	1,714	1,503	2,046	1,659	1,426	0,904	2,011	2,038	1,604
Mai	1,838	2,932	2,543	2,473	2,856	2,758	1,670	2,365	3,422	4,007	2,686
Jun	1,613	2,234	3,229	1,609	1,547	3,525	1,786	3,059	2,589	1,769	2,296
Jul	1,981	0,938	2,243	1,995	0,925	1,494	1,398	2,371	1,804	1,634	1,678
Aug	2,247	1,146	1,676	1,711	0,827	1,596	1,068	2,324	1,349	2,748	1,669
Sep	1,860	1,197	1,193	2,376	1,293	1,471	0,923	1,519	1,619	1,594	1,505
Okt	1,294	0,894	0,821	2,050	0,905	1,418	1,260	0,874	2,018	1,785	1,332
Nov	1,459	0,770	0,988	1,827	0,586	1,111	0,980	0,571	0,887	2,992	1,217
Dez	0,957	0,919	0,704	1,304	1,046	0,842	0,441	0,670	0,964	1,975	0,982
Jahres MQ	1,343	1,285	1,463	1,603	1,265	1,532	1,200	1,378	1,674	1,979	1,472

Die mittleren Monats-MQ-Werte des Pegels Oybach/Gruben wurden in weiterer Folge wieder über den Einzugsgebietsfaktor auf die ausgewählten, projektbezogenen Standorte umgerechnet.

Tabelle 25: Rückrechnung des Bestands-MQ vom Pegel Oybach/Gruben auf projektrelevante Standorte an der Trettach (Quelle: Ingenieurbüro Koch, 2024)

Rückrechnung hydrologischer Kenngrößen (Jahresreihe 2014-2023)						
Standort	Pegel Oybach	Gepl. KH*	Brücke	Mündung Mädelebach	Geplante Fassung	Nur Mädelebach
Faktor	1,000	0,543	0,496	0,470	0,455	0,015
EZG [km²]	23,900	12,980	11,860	11,240	10,870	0,370
Jan [m³/s]	0,969	0,526	0,481	0,456	0,441	0,015
Feb [m³/s]	0,834	0,453	0,414	0,392	0,379	0,013
Mär [m³/s]	0,894	0,485	0,443	0,420	0,406	0,014
Apr [m³/s]	1,604	0,871	0,796	0,754	0,730	0,025
Mai [m³/s]	2,686	1,459	1,333	1,263	1,222	0,042
Jun [m³/s]	2,296	1,247	1,139	1,080	1,044	0,036
Jul [m³/s]	1,678	0,911	0,833	0,789	0,763	0,026
Aug [m³/s]	1,669	0,906	0,828	0,785	0,759	0,026
Sep [m³/s]	1,505	0,817	0,747	0,708	0,684	0,023
Okt [m³/s]	1,332	0,723	0,661	0,626	0,606	0,021
Nov [m³/s]	1,217	0,661	0,604	0,572	0,554	0,019
Dez [m³/s]	0,982	0,533	0,487	0,462	0,447	0,015
Jahres MQ [m³/s]	1,472	0,800	0,731	0,692	0,670	0,023

\*...Krafthaus



## 7.4 Dotierwasservorschlag

### 7.4.1 Herleitung des Dotierwasservorschlages

Für die Festlegung von Dotierwassermengen am geplanten Wehr werden die Zuflüsse aus dem Zwischeneinzugsgebiet zwischen Sperre und Brücke (Habitatmodellierung) mit dem orografisch links einmündenden Mädelebach (ca. 80 m unterhalb der bestehenden Geschiebesperre bzw. der geplanten Entnahmestelle) berücksichtigt.

Als Basis für den Dotierwasservorschlag werden in erster Linie die ermittelten Mindestabflüsse in der Versuchsstrecke der Habitatmodellierung (Bereich Brücke) von 100 l/s für diverse abiotische und biotische Parameter, sowie 330 l/s zur Erreichung der Durchgängigkeit für die Leitfischart (Bachforelle) herangezogen. Zusätzlich wird, speziell bezogen auf die Sommermonate, ein Restwasserabfluss angestrebt, der einerseits in Bezug auf das Landschaftsbild den visuellen Eindruck eines alpinen Wildbaches entspricht, andererseits aber auch einer zukünftig prognostizierten Zunahme einer sommerlichen Gewässererwärmung im Zuge des Klimawandels entgegenwirken soll. Ein weiterer wesentlicher Aspekt hinsichtlich dem geschützten FFH-Lebensraum 3220 ist die Beibehaltung einer dynamischen Wasserführung, die im zeitlichen Verlauf im Wesentlichen der natürlichen Abflussdynamik des Gewässers folgt. Gewässerbettbildende Hochwässer sollen durch eine nach Betriebserfahrung durchgeführte Abschaltung des Kraftwerks bei geschiebeführenden Hochwässern vollständig erhalten bleiben.

Um diesen Ansprüchen zu entsprechen, wird die vorgeschlagene Dotierwasserabgabe an der geplanten Wasserfassung einerseits durch drei verschiedene, jahreszeitlich angepasste, starre Sockel und andererseits durch einen zusätzlichen dynamischen Anteil der am Wehr ankommenden Wassermenge festgelegt. Zusätzlich sollen das bestehende Sperrbauwerk, an dem die Wasserfassung geplant ist, sowie die kurze Fließstrecke bis zur Rückleitung aus der Restwasserturbine jahresdurchgängig mit einer Fixdotations benetzt werden.

Daraus ergibt sich an der geplanten Wasserfassung folgender Dotierwasservorschlag:

**90 l/s über RW-Turbine + 10 l/s (über Sperre) im Zeitraum September bis Mai**  
**100 l/s über RW-Turbine + 10 l/s (über Sperre) im Juni**  
**160 l/s über RW-Turbine + 10 l/s (über Sperre) im Zeitraum Juli bis August**  
**plus 15 % dynamischer Anteil der an der Wasserfassung ankommenden**  
**Wassermenge im Zeitraum von April bis Oktober**

Im Bachbett verbleiben somit die vorgeschlagene Dotationswasserabgabe und das Überwasser (d.h. Abflüsse, die über der maximalen Kapazität [1.200 l/s] der geplanten Turbine liegen). Die Hauptanlage setzt den Betrieb ab einem Triebwasserzufluss von  $\leq 100$  l/s aus, was unter Berücksichtigung der abzugebenden Dotationswassermenge einem Wasserdargebot von  $\leq 200$  l/s entspricht. Somit verbleibt ab einem Zufluss von  $\leq 200$  l/s die gesamte Wassermenge im Bachbett. Bei geschiebeführenden Hochwässern soll die Anlage manuell nach Betriebserfahrung abgeschaltet werden, so dass gewässerbettbildende Hochwässer jedenfalls vollständig erhalten bleiben.

Die Ermittlung des Planungs-MQ erfolgt deshalb detailliert über die Ertragsberechnung, mit der die zukünftigen Abflussverhältnisse simuliert werden. Dazu wurden zuerst die 15 min-Abflusswerte des Pegels Oybach/Gruben auf das Einzugsgebiet der Sperre umgerechnet und dann über die Ertragsberechnung die jeweiligen Restwasser- und Überwasserabflüsse für alle 10 Jahre ermittelt.

Ergebnis sind die MQ-Werte für das Teileinzugsgebiet Sperre im Planungsfall, mit denen wiederum die Planungs-MQ-Werte an den verschiedenen, anderen Standorten bzw. in den jeweiligen Fließabschnitten ermittelt wurden.

Tabelle 26: Ermitteltes Planungs-MQ an projektrelevanten Standorten an der Trettach (Quelle: Ingenieurbüro Koch, 2024)

Planungs-MQ mit vorgeschlagenen Restwassermengen				
[m³/s]	Wasserdargebot	RW am Wehr*	RW Brücke*	RW KH*
Jan	0,441	0,106	0,146	0,191
Feb	0,379	0,102	0,136	0,176
Mär	0,406	0,100	0,137	0,179
Apr	0,730	0,220	0,287	0,362
Mai	1,222	0,353	0,464	0,590
Jun	1,044	0,304	0,399	0,507
Jul	0,763	0,299	0,369	0,447
Aug	0,759	0,305	0,374	0,452
Sep	0,684	0,203	0,266	0,366
Okt	0,606	0,197	0,252	0,314
Nov	0,554	0,115	0,165	0,222
Dez	0,447	0,107	0,148	0,194
<b>Mittleres Jahres MQ</b>	<b>0,670</b>	<b>0,201</b>	<b>0,262</b>	<b>0,331</b>

\* Restwasser (RW) beinhaltet Fixdotation an der Sperre, Sockel, dynamischer Anteil und Zuflüsse aus dem Zwischeneinzugsgebiet

#### 7.4.2 Vergleich der Abflusssituation in der zukünftigen Restwasserstrecke

Vergleicht man das Bestands-MQ mit dem Planungs-MQ verbleiben zukünftig je nach Standort und Monat minimal ca. 21 % und maximal ca. 50 % des MQ-Abflusses im Bachbett.

Tabelle 27: Ermitteltes Planungs-MQ an projektrelevanten Standorten an der Trettach (Quelle: Ingenieurbüro Koch, 2024)

Vergleich Bestands-MQ mit Planungs-MQ				
[%]	Sperre (Wehr)	Uh. Einmündung Mädelebach	Brücke	Krafthaus
Jan	24,0	26,5	30,3	36,3
Feb	26,9	29,3	33,0	38,8
Mär	24,6	27,1	30,9	36,9
Apr	30,2	32,5	36,0	41,5
Mai	28,9	31,2	34,8	40,5
Jun	29,1	31,5	35,0	40,6
Jul	39,2	41,2	44,3	49,1
Aug	40,1	42,1	45,1	49,9
Sep	29,7	32,0	35,6	41,1
Okt	32,5	34,7	38,1	43,5
Nov	20,7	23,3	27,3	33,6
Dez	24,0	26,5	30,4	36,4
<b>Mittleres Jahres MQ</b>	<b>29,2</b>	<b>31,5</b>	<b>35,1</b>	<b>40,7</b>

\* Restwasser (RW) beinhaltet Fixdotation an der Sperre, Sockel, dynamischer Anteil und Zuflüsse aus dem Zwischeneinzugsgebiet

### 7.4.3 Betrachtung verschiedener Abflussjahre

Im Folgenden werden Ganglinien für ein beispielhaft durchschnittliches Jahr (2016), ein trockenes Jahr (2018, -20% Ertrag) und ein nasses Jahr (2022, +20% Ertrag) dargestellt.

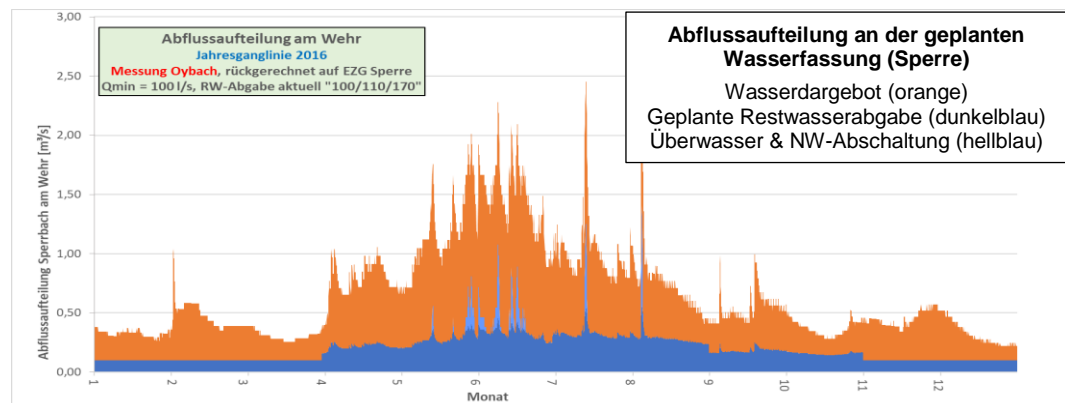


Abbildung 51: Jahresganglinie für ein Regeljahr (2016) im Betrachtungszeitraum 2014-2023 (IB Dr.-Ing. Koch, 2024)

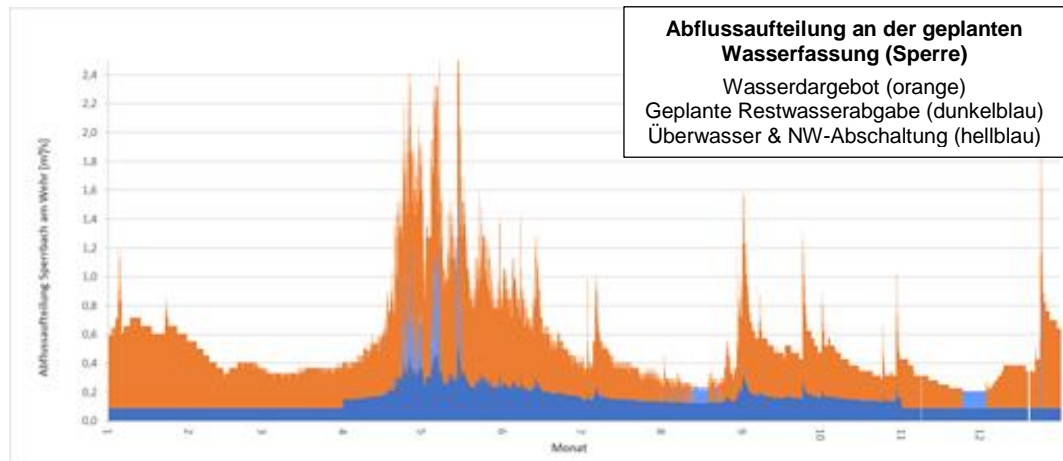


Abbildung 52: Jahresganglinie für ein trockenes Jahr (2018) im Betrachtungszeitraum 2014-2023 (IB Dr.-Ing. Koch, 2024)

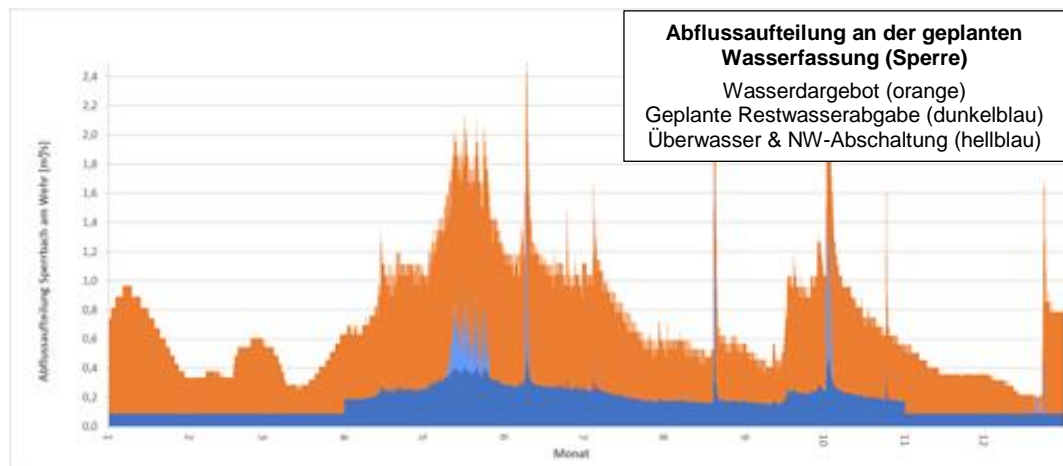


Abbildung 53: Jahresganglinie für ein nasses Jahr (2022) im Betrachtungszeitraum 2014-2023 (IB Dr.-Ing. Koch, 2024)

Die nachstehende Dauerlinie ist sortiert nach dem Gesamtwasserdargebot. An den Sprüngen in der Restwasserkurve erkennt man, dass Werte aus Sommer und Winter direkt nebeneinanderstehen. Bei Betrachtung des tatsächlichen Messjahres (2012-2013) an der Brücke, umgerechnet auf das Einzugsgebiet (EZG) der geplanten Wasserfassung an der Sperre, erkennt man das im Messjahr an ca. 75 Tagen im Jahr (ca. 21%) eine Abschaltung des Kraftwerks aufgrund von Niederwasser aufgetreten wäre. An ca. 35 Tagen im Jahr (ca. 10%) hätte die Turbine auf Volllast betrieben werden können bzw. wäre zusätzlich zur Restwasserabgabe eine Überwassersituation vorhanden gewesen.

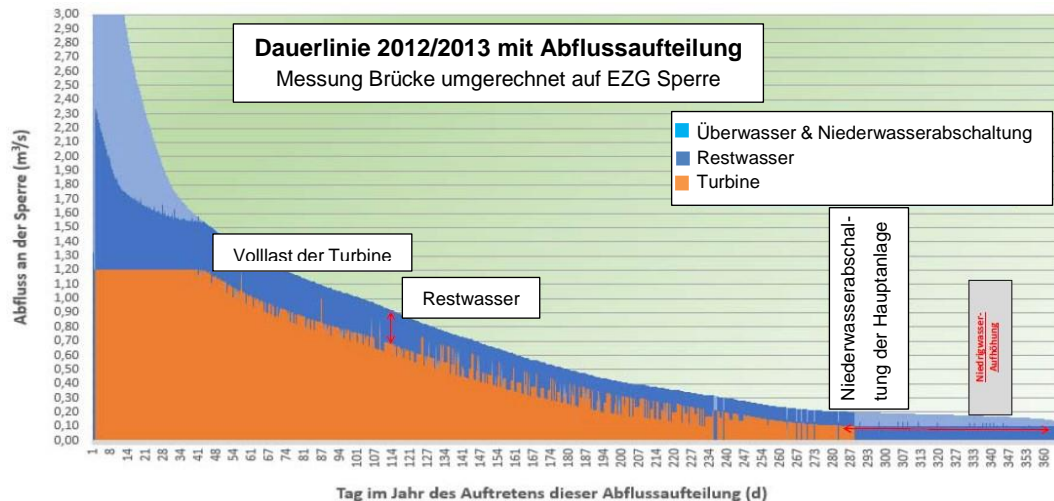


Abbildung 54: Dauerlinie auf Basis des tatsächlichen Messjahres (2012-2013) an der Brücke, umgerechnet auf das EZG Wasserfassung (IB Dr.-Ing. Koch, 2024)

#### 7.4.4 Auswirkungsbetrachtung auf biotische und abiotische Parameter

Folgend wird erläutert, wie sich die geplante Restwassersituation auf biotische und abiotische Parameter sowie die Habitategnung auswirkt. Dabei wird zwischen den jahreszeitlichen Abflussperioden unterschieden, also der **winterlichen Niederwasserperiode** zwischen Dezember und März, der **sommerlichen Hochwasserperiode** zwischen Mai und August sowie der **Übergangsperiode** im April und September bis November. Die Auswirkungsbetrachtung bezieht sich dabei auf die Versuchsstrecke der Habitatmodellierung im Bereich der Brücke und wurde auf Basis des ermittelten hydrologischen Mittelwasserspektrums (MQ) angestellt.

##### 7.4.4.1 Benetzte Fläche

In der **Niederwasserperiode** werden an der Wasserfassung 100 l/s Restwasser abgegeben. Durch den Zufluss aus dem Zwischeneinzugsgebiet ergeben sich am Brückenstandort zukünftig somit durchschnittlich 142 l/s (geplantes Restwasser-MQ Dezember bis März). Dies entspricht einer Flächenverminderung von ca. 25 % in Bezug auf die bestehende winterliche Mittelwasserführung in der Höhe von 456 l/s.

Betrachtet man die sommerliche **Hochwasserperiode** liegt der aktuelle Mittelwasserabfluss in der Versuchsstrecke der Habitatmodellierung bei ca. 1.000 l/s, was einer benetzten Fläche von 600 m² entspricht. Das geplante Restwasser-MQ liegt in diesem Zeitraum bei ca. 400 l/s, was einer Flächenverminderung von ca. 30 % entspricht.

In der **Übergangsperiode** liegt der natürliche Mittelwasserabfluss bei ca. 700 l/s, was einer benetzten Fläche von ca. 570 m² entspricht. Dem gegenüber ergibt sich beim geplanten Restwasser-MQ in der Höhe von 243 l/s für die Übergangsperiode eine Flächenverminderung von 36 %.

Durch eine 2D-Modellierung, welche vom Ingenieurbüro Koch erstellt wurde, wurde auch die Auswirkung des Kraftwerksbetriebs auf die benetzte Fläche in der gesamten



Restwasserstrecke berechnet und dargestellt. Für die Berechnung wurde das bestehende Jahres-MQ mit dem prognostizierten Jahres-MQ verglichen und daraus die Verringerung der benetzten Fläche ausgewertet. Das Ergebnis zeigt für die Restwasserstrecke zwischen geplanter Fassung und Einmündung des Mädelebaches eine Abnahme der benetzten Fläche von ca. 289 m<sup>2</sup> (34,9%). Für die Restwasserstrecke zwischen der Einmündung des Mädelebaches und der Triebwasserrückgabe wurde eine Reduktion der benetzten Fläche um ca. 2.944 m<sup>2</sup> (29,7%) errechnet. Die Gesamtbilanz ergibt somit eine Reduktion der benetzten Fläche in der Höhe von 3.233 m<sup>2</sup> (30,1%).

#### 7.4.4.2 Wassertiefe

In der winterlichen **Niederwasserperiode** liegt der natürliche Mittelwasserabfluss in der Versuchsstrecke bei 456 l/s, was einer mittleren Wassertiefe von ca. 12 cm entspricht. Das ermittelte NQ liegt für diesen Streckenabschnitt bei 89 l/s, was einer mittleren Tiefe von 8,5 cm entspricht. Für das geplante Restwasser-MQ wurde für die Niederwasserzeit ein Abfluss von 142 l/s ermittelt, was einer mittleren Wassertiefe von ca. 9,5 cm entspricht. Die Differenzen in der mittleren Wassertiefe liegen in der Niederwasserperiode im Vergleich also in einem sehr überschaubaren Spektrum von nur 2,5 cm, was einer Reduktion von 21% entspricht.

Betrachtet man die sommerliche **Hochwasserperiode** liegt der aktuelle Mittelwasserabfluss in der Versuchsstrecke der Habitatmodellierung bei ca. 1.000 l/s, was einer mittleren Tiefe von ca. 16 cm entspricht. Das geplante Restwasser-MQ liegt in diesem Zeitraum bei ca. 400 l/s, was einer mittleren Tiefe von ca. 12 cm entspricht. Im Vergleich liegt die Reduktion der mittleren Tiefe im Sommer also bei 4 cm, was 25% entspricht. Die Durchgängigkeit für die Leitfischart (Bachforelle) ist somit bei Betrachtung des Mittelwasserabflusses in der gesamten sommerlichen Hochwasserperiode möglich.

In der **Übergangsperiode** liegt der natürliche Mittelwasserabfluss bei ca. 700 l/s, was einer mittleren Tiefe von ca. 14 cm entspricht. Dem gegenüber ergibt sich beim geplanten Restwasser-MQ in der Höhe von 243 l/s für die Übergangsperiode eine Reduktion der mittleren Tiefe auf ca. 10,5 cm, also einer Differenz von 3,5 cm, was ebenfalls 25% entspricht.

#### 7.4.4.3 Fließgeschwindigkeit

In der winterlichen **Niederwasserperiode** liegt der natürliche Mittelwasserabfluss in der Versuchsstrecke bei 456 l/s, was einer mittleren Fließgeschwindigkeit von ca. 0,43 m/s entspricht. Das ermittelte NQ liegt für diesen Streckenabschnitt bei 89 l/s, was einer mittleren Fließgeschwindigkeit von ca. 0,25 m/s entspricht. Für das geplante Restwasser-MQ wurde für die Niederwasserzeit ein Abfluss von 142 l/s ermittelt, was einer mittleren Fließgeschwindigkeit von ca. 0,29 m/s entspricht. Die Reduktion der mittleren Fließgeschwindigkeit liegt in der Niederwasserperiode im Vergleich somit bei ca. 33%. Da die mittlere Fließgeschwindigkeit sämtliche Datenpunkte der Versuchsstrecke miteinbezieht, wirken sich randlich nur leicht überströmte Bereiche mit geringer

Fließgeschwindigkeit merklich auf den Durchschnittswert aus. Im Wanderkorridor sind Fließgeschwindigkeiten von  $>0,3$  m/s durchgehend bereits bei 100 l/s gegeben.

Betrachtet man die sommerliche **Hochwasserperiode** liegt der aktuelle Mittelwasserabfluss in der Versuchsstrecke der Habitatmodellierung bei ca. 1.000 l/s, was einer mittleren Fließgeschwindigkeit von ca. 0,62 m/s entspricht. Das geplante Restwasser-MQ liegt in diesem Zeitraum bei ca. 400 l/s, was einer mittleren Fließgeschwindigkeit von ca. 0,42 m/s entspricht, also ebenfalls einer Reduktion von ca. 33%.

In der **Übergangsperiode** liegt der natürliche Mittelwasserabfluss bei ca. 700 l/s, was einer mittleren Fließgeschwindigkeit von ca. 0,54 m/s entspricht. Dem gegenüber ergibt sich beim geplanten Restwasser-MQ in der Höhe von 243 l/s eine mittlere Fließgeschwindigkeit von ca. 0,35 m/s, was einer Reduktion von 36% entspricht.

#### 7.4.4.4 Adulte Bachforelle (Leitfischart)

In der winterlichen **Niederwasserperiode** liegt der natürliche Mittelwasserabfluss in der Versuchsstrecke bei 456 l/s, womit ca. 30 m<sup>2</sup> eine absolute Habitateignung aufweisen. Im Vergleich mit dem ermittelten natürlichen NQ, welches für diesen Streckenabschnitt bei 89 l/s liegt und somit eine Habitateignung auf einer Fläche von ca. 16 m<sup>2</sup> umfasst, ergibt sich zwischen Mittel- und Niederwasser eine natürliche Reduktion von knapp 50%. Für das geplante Restwasser-MQ wurde für die Niederwasserzeit ein Abfluss von 142 l/s ermittelt, was einer Reduktion der Habitateignung von 37% entspricht.

Betrachtet man die sommerliche **Hochwasserperiode** liegt der aktuelle Mittelwasserabfluss in der Versuchsstrecke der Habitatmodellierung bei ca. 1.000 l/s, was den Abfluss darstellt, bei dem der höchste Anteil (ca. 5% der Gesamtfläche) einer sehr guten Habitateignung ermittelt wurde. Die absolute Habitateignung, also auch Flächen die nicht einer sehr guten Eignung entsprechen, liegt bei diesem Abfluss bei 41 m<sup>2</sup>. Das geplante Restwasser-MQ liegt in diesem Zeitraum bei ca. 400 l/s und entspricht einer Habitateignung von 26 m<sup>2</sup>. Im Vergleich liegt die Reduktion also auch in den Sommermonaten bei 37%.

In der **Übergangsperiode** liegt der natürliche Mittelwasserabfluss bei ca. 700 l/s, was einer absoluten Habitateignung von ca. 39 m<sup>2</sup> entspricht. Dem gegenüber ergibt sich beim geplanten Restwasser-MQ in der Höhe von 243 l/s für die Übergangsperiode, was 22,5 m<sup>2</sup> absoluter Habitateignung entspricht, eine Reduktion von ca. 43%.

#### 7.4.4.5 Juvenile Bachforelle

Sehr gut geeignete Habitate sind im gesamten Abflussspektrum auch natürlicherweise nicht gegeben.

In der winterlichen **Niederwasserperiode** liegt der natürliche Mittelwasserabfluss in der Versuchsstrecke bei 456 l/s, womit ca. 125 m<sup>2</sup> eine absolute Habitateignung für Juvenilstadien aufweisen. Für das geplante Restwasser-MQ wurde für die Niederwasserzeit ein Abfluss von 142 l/s ermittelt, was durch beruhigtere

Strömungsverhältnisse zu einem Anstieg der absoluten Habitateignung auf ca. 135 m<sup>2</sup> bewirkt, was einer Steigerung von 8% entspricht.

Betrachtet man die sommerliche **Hochwasserperiode** liegt der aktuelle Mittelwasserabfluss in der Versuchsstrecke der Habitatmodellierung bei ca. 1.000 l/s, was den Abfluss darstellt, bei dem mit ca. 112 m<sup>2</sup> der geringste Anteil einer Lebensraumeignung für die juvenile Bachforelle ermittelt wurde. Das geplante Restwasser-MQ liegt in diesem Zeitraum bei ca. 400 l/s und entspricht einer absoluten Habitateignung von ca. 120 m<sup>2</sup>. Im Vergleich ergibt sich für die Sommermonate somit eine Steigerung von 7%.

In der **Übergangsperiode** liegt der natürliche Mittelwasserabfluss bei ca. 700 l/s, was einer absoluten Habitateignung von ca. 130 m<sup>2</sup> entspricht. Dem gegenüber ergibt sich beim geplanten Restwasser-MQ in der Höhe von 243 l/s für die Übergangsperiode, was ca. 125 m<sup>2</sup> absoluter Habitateignung entspricht, eine geringe Reduktion von 4%.

Zusammenfassend kann für den geplanten Restwasserabfluss in Hinsicht auf die Habitateignung für die juvenile Bachforelle, aufgrund der reduzierten hydraulischen Belastung sogar von einer geringen Verbesserung ausgegangen werden.

#### 7.4.4.6 Koppe

In der winterlichen **Niederwasserperiode** liegt der natürliche Mittelwasserabfluss in der Versuchsstrecke bei 456 l/s, womit ca. 375 m<sup>2</sup> eine absolute Habitateignung aufweisen. Im Vergleich mit dem ermittelten natürlichen NQ, welches für diesen Streckenabschnitt bei 89 l/s liegt und somit eine Habitateignung auf einer Fläche von ca. 238 m<sup>2</sup> umfasst, ergibt sich zwischen Mittel- und Niederwasser eine natürliche Reduktion von bis zu 37%. Für das geplante Restwasser-MQ wurde für die Niederwasserzeit ein Abfluss von 142 l/s ermittelt, was einer Habitateignung von ca. 265 m<sup>2</sup> entspricht und eine Reduktion von 30% bedeutet.

Betrachtet man die sommerliche **Hochwasserperiode** liegt der aktuelle Mittelwasserabfluss in der Versuchsstrecke der Habitatmodellierung bei ca. 1.000 l/s, was den Abfluss darstellt, bei dem der höchste Anteil (ca. 85% der Gesamtfläche) einer sehr guten Habitateignung ermittelt wurde. Die absolute Habitateignung, also auch Flächen die nicht einer sehr guten Eignung entsprechen, liegt bei diesem Abfluss bei ca. 525 m<sup>2</sup>. Das geplante Restwasser-MQ liegt in diesem Zeitraum bei ca. 400 l/s und entspricht einer Habitateignung von 360 m<sup>2</sup>. Im Vergleich liegt die Reduktion auch in den Sommermonaten mit 32% in derselben Größenordnung.

In der **Übergangsperiode** liegt der natürliche Mittelwasserabfluss bei ca. 700 l/s, was einer Habitateignung von ca. 480 m<sup>2</sup> entspricht. Dem gegenüber ergibt sich beim geplanten Restwasser-MQ in der Höhe von 243 l/s für die Übergangsperiode, was ca. 290 m<sup>2</sup> Habitateignung entspricht, eine Reduktion von ca. 40%.

Bei den hier vorgeschlagenen Mindestrestwassermengen wird davon ausgegangen, dass es durch die geplanten Wasserentnahmen zu keinen erheblichen negativen Auswirkungen für die FFH-Leitart Koppe in der Trettach kommen wird.

#### 7.4.4.7 *Baetis alpinus*

In der winterlichen **Niederwasserperiode** liegt der natürliche Mittelwasserabfluss in der Versuchsstrecke bei 456 l/s, womit ca. 330 m<sup>2</sup> eine absolute Habitateignung für *Baetis alpinus* aufweisen. Für das geplante Restwasser-MQ wurde für die Niederwasserzeit ein Abfluss von 142 l/s ermittelt, was einer absoluten Habitateignung von ca. 205 m<sup>2</sup> entspricht und eine Reduktion von 38% bedeutet. Die sehr gute Habitateignung liegt bei 456 l/s bei ca. 68% und reduziert bei 142 l/s auf 50%, was eine Differenz von 18 % ergibt und somit aufzeigt, dass das sehr gute Habitatangebot mit sinkendem Abfluss nur langsam zurück geht.

Auf Grund des Entwicklungszyklus des Makrozoobenthos, hier stellvertretend der Eintagsfliege *Baetis alpinus*, in Berg- und Gebirgsbächen ist die sommerliche **Hochwasserperiode** von untergeordneter Bedeutung. Daher wurde die Habitateignung (WUA) für diesen Parameter nur bis zu einer Abflusshöhe von 500 l/s ermittelt. Für das geplante Restwasser-MQ in den Sommermonaten (ca. 400 l/s) liegt die absolute Habitateignung bei diesem Abfluss bei ca. 305 m<sup>2</sup>. Betrachtet man die sehr gute Habitateignung bei diesem Abfluss, so liegt diese noch >65%.

In der **Übergangsperiode** liegt der natürliche Mittelwasserabfluss bei ca. 700 l/s, was einer sehr guten Habitateignung von >70 % entspricht. Dem gegenüber ergibt sich beim geplanten Restwasser-MQ in der Höhe von 243 l/s für die Übergangsperiode, eine sehr gute Habitateignung von ca. 60%. Das absolute Habitatangebot liegt bei diesem Abfluss bei einer Fläche von ca. 240 m<sup>2</sup>, also nur 22% weniger als während der Sommermonate und 15% mehr als in der winterlichen Niederwasserperiode.

#### 7.4.4.8 Weitere ausgewählte Makrozoobenthos-Leitarten

Die weiteren untersuchten Makrozoobenthos-Leitarten umfassen *Rhithrogena sp.*, *Ecdyonurus sp.*, *Leuctra sp.*, *Protonemura sp.*, *Isoperla sp.* und *Simulium sp.* Auch für diese Arten ist das winterliche Abflussspektrum ausschlaggebend, wobei für *Isoperla sp.* und *Simulium sp.* der Flächenanteil sehr guter Habitate auch während der Niederwasserperiode generell sehr gering ist und bei einem winterlichen Abfluss von 100 l/s bei nur <5% liegt und sich im Fall *Simulium sp.* auch bei einem Abfluss >500 l/s nicht wesentlich steigert und auf diesem Niveau bleibt. Für *Isoperla sp.* steigt bei einem Abfluss >500 l/s der Flächenanteil sehr guter Habitate auf zumindest ca. 10%.

In der winterlichen **Niederwasserperiode** liegt der natürliche Mittelwasserabfluss in der Versuchsstrecke bei ca. 456 l/s und reduziert sich mit dem geplanten Restwasser-MQ auf ca. 142 l/s. Für die ausgewählten Makrozoobenthos-Leitarten sinkt das absolute Habitatangebot dabei in unterschiedlicher Stärke.

Tabelle 28: Reduktion der Habitateignung ausgewählter Makrozoobenthos-Leitarten aufgrund geplanter RW-Situation in der Niederwasserperiode

Absolute Habitateignung WUA in der Niederwasserperiode						
Abfluss	Leuctra sp.	Protonemura sp.	Ecdyonurus sp.	Rhithrogena sp.	Isoperla sp.	Simulium sp.
456 l/s (Ist)	ca. 230 m²	ca. 187 m²	ca. 225 m²	ca. 225 m²	ca. 120 m²	ca. 62 m²
142 l/s (Soll)	ca. 120 m²	ca. 85 m²	ca. 130 m²	ca. 118 m²	ca. 45 m²	ca. 20 m²
Reduktion [%]	- 48%	- 55 %	- 43 %	-48 %	- 63 %	- 68 %
Flächenanteil sehr guter Habitate in der Niederwasserperiode						
456 l/s (Ist)	46 %	32 %	49 %	47 %	10 %	3 %
142 l/s (Soll)	29 %	15 %	36 %	31 %	3 %	1 %
Reduktion [%]	- 19 %	- 17 %	- 13 %	- 16 %	- 7 %	- 2%

In der sommerlichen **Hochwasserperiode** liegt der aktuelle Mittelwasserabfluss in der Versuchsstrecke der Habitatmodellierung bei ca. 1.000 l/s. Das geplante Restwasser-MQ liegt in diesem Zeitraum bei ca. 400 l/s. Da auch für diesen Parameter die Habitateignung (WUA) nur bis zu einer Abflusshöhe von 500 l/s ermittelt wurde, wird nur die prognostizierte RW-Situation erläutert. Demnach liegt die absolute Habitateignung (WUA) beim geplanten RW-MQ zwischen ca. 55 m² für *Simulium sp.* und ca. 212 m² für *Leuctra sp.* Der Anteil sehr guter Habitate liegt zwischen 3 % für *Simulium sp.* und 48 % für *Ecdyonurus sp.*

In der **Übergangsperiode** liegt der natürliche Mittelwasserabfluss bei ca. 700 l/s. Dem gegenüber ergibt sich beim geplanten Restwasser-MQ eine Abflusshöhe von 243 l/s. Damit kann auch für die Übergangsperiode nur die prognostizierte RW-Situation erläutert werden. Demnach liegt die absolute Habitateignung (WUA) beim geplanten RW-MQ zwischen ca. 26 m² für *Simulium sp.* und ca. 155 m² für *Ecdyonurus sp.* Der Anteil sehr guter Habitate liegt zwischen 2 % für *Simulium sp.* und 43 % für *Ecdyonurus sp.*

#### 7.4.4.9 Zusammenfassung der Auswirkungsbetrachtung

In nachfolgender Tabelle werden die prognostizierten Auswirkungen des geplanten Restwasserabflusses in der Versuchsstrecke der Habitatmodellierung auf verschiedene abiotische und biotische Parameter zusammengefasst. Bei den biotischen Parametern beziehen sich die Änderungen [%] dabei immer auf die absolute Habitateignung (WUA), welche als Fläche ausgegeben wird. Für das Makrozoobenthos wurde nur die relevante winterliche Niederwasserperiode betrachtet.



Tabelle 29: Zusammenfassung der Auswirkungsbetrachtung auf abiotische und biotische Parameter im Vergleich des geplanten RW-MQ mit dem natürlichen Mittelwasserabfluss (MQ) in der Versuchsstrecke der Habitatmodellierung

Parameter	Veränderung im Vergleich natürliches MQ mit geplantem RW-MQ			
	Niederwasser- periode (Dez – Mär)	Hochwasser- periode (Mai-Aug)	Übergangs- periode (Apr, Sep-Nov)	Jahr
<b>Abiotische Parameter</b>				
Benetzte Fläche	- 25%	- 30%	- 36%	- 30,3%
Mittlere Tiefe	- 21%	- 25%	- 25%	- 23,7%
Mittlere Fließgeschwindigkeit	- 33%	- 33%	- 36%	- 34,0%
<b>Biotische Parameter</b>				
Adulte Bachforelle	- 37%	- 37%	- 43%	- 39,0%
Juvenile Bachforelle	+ 8%	+ 7%	- 4%	+ 3,7%
Koppe	- 30%	- 32%	- 40%	- 34,0%
<i>Baetis alpinus</i>	- 38%	k.A.	k.A.	k.A.
Weitere MZB-Leitarten	-54 %*	k.A.	k.A.	k.A.

\*...Durchschnittswert aller herangezogenen MZB-Leitarten

## 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\_F013 (*Rappenalpenbach, Stillach bis Birgsau; Trettach bis Christlesee; Oybach; Bärgündlesbach, Obertalbach, Ostrach bis Einmündung Bsonderach, Bsonderach*) wird laut dem Bewirtschaftungsplan (2022-2027) vom LfU (2021) mit dem **sehr guten ökologischen Zustand** eingestuft.

Die durchgeführten gewässerökologischen Untersuchungen zeigen, dass sich der vom gegenständlichen Projekt betroffene Gewässerabschnitt der Trettach 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 einen guten ökologischen Zustand.

Die in der Trettach in zwei Gewässerabschnitten angetroffenen Phytobenthoszönosen sind mit 32 und 36 bestimmbaren Taxa nur mäßig artenreich und setzen sich vor allem aus Kieselalgentaxa zusammen. Makroalgen sind lediglich mit 3 bzw. 4 Taxa vertreten. Bis auf wenige, meist nur mit sehr geringer Abundanz auftretenden Kieselalgen (z.B. *Cymbella falaiensis*, *Fragilaria capucina* var. *amphicephala*, *Fragilaria capucina* var. *austriaca*, *Nitzschia alpina*, *Tetracyclus rupestris*) handelt es sich dabei um Arten, welche gegenüber organischer Verschmutzung und/oder Nährstoffbelastung zumindest eine gewisse Toleranz aufweisen. Aus floristischer Sicht stellen die in der oberen und unteren geplanten Restwasserstrecke siedelnden Auswuchsalgengesellschaften deshalb keine Besonderheit dar, auch wenn mit den Kieselalgen *Achnanthes pusilla*

und *Amphora inariensis* zwei mit sehr geringer Abundanz auftretende Arten als gefährdet (Gefährdungstufe 3) eingestuft sind.

Die vorgeschlagene Pflichtwasserabgabe wird als ausreichend gesehen, den für den vom Projekt betroffenen Wasserkörper anhand der Aufwuchsalgen aktuell festgestellten guten ökologischen Zustand auch bei Umsetzung des geplanten Projektes weiterhin zu gewährleisten.

- Benthische wirbellose Fauna:

Der Parameter Makrozoobenthos 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 einen guten ökologischen Zustand.

Die aktuelle Untersuchung der zwei vom gegenständlichen Projekt berührten Gewässerabschnitte in der Trettach hat gezeigt, dass darin für einen sauberen, karbonatisch geprägten Bergbach im Wesentlichen typische Makrozoobenthoszönosen siedeln. Die geringen Artenzahlen und die niedrigen Besiedelungsdichten werden in Zusammenhang mit der sehr starken Geschiebeführung gesehen. Die Evertebratenfauna setzt sich in beiden Probenabschnitten vor allem aus Vertretern der Eintags- und Steinfliegen zusammen von denen viele gegenüber Belastungen sensibel oder sehr sensibel reagieren. In den Roten Listen Bayerns erfasste Taxa kommen mit der Eintagsfliege *Epeorus (Ironopsis) alpicola* und der Steinfliege *Dictyogenus alpinum* (beide Gefährdungstatus 3 = gefährdet) und mit der Steinfliege *Perlodes intricatus* (Gefährdungstatus 2 = stark gefährdet) vor.

Die in Kapitel 7.4. Dotierwasservorschlag angegebenen Pflichtwassermengen werden als ausreichend erachtet um den auf Basis des Makrozoobenthos für den vom Projekt betroffenen Detailwasserkörper aktuell erhobenen guten ökologischen Zustand bei Umsetzung des Projektes auch künftig zu gewährleisten. Eine Verschlechterung dieses Zustandes um eine Zustandsklasse kann mit hoher Sicherheit ausgeschlossen werden.

- Fische:

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

In den Befischungsstrecken innerhalb der geplanten Ausleitungsstrecke an der Trettach wurden hingegen wie schon bei vorherigen Befischungen keine Individuen gefangen, weshalb der Parameter nicht bewertet wurde. Durch das geplante Projekt ist zukünftig nicht davon auszugehen, dass sich für die Qualitätskomponente Fische eine Veränderung zur derzeitigen Situation einstellt. Laut Auskunft des Fischereibeaufsichtigten finden auch keine Besatzmaßnahmen statt.

## 2. Physikalisch- chemische Qualitätskomponenten

Eine physikalisch-chemische Analyse war nicht Teil des Untersuchungsumfanges.

### 3. Hydromorphologische Qualitätskomponenten:

- Wasserhaushalt

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

Durch das geplante Projekt wird sich der derzeit unbeeinflusste Wasserhaushalt im projektrelevanten Teilabschnitt (ca. 1 km) der Trettach zukünftig verändern.

Im Hinblick auf den betroffenen Oberflächenwasserkörper wird sich der Wasserhaushalt durch den ausgearbeiteten Dotierwasservorschlag zukünftig jedoch nicht verschlechtern.

- Durchgängigkeit

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

Durch das geplante Projekt werden keine neuen Querbauwerke im projektrelevanten Teilabschnitt (ca. 1 km) der Trettach errichtet, womit es zu keiner Verschlechterung des Parameters im Oberflächenwasserkörper kommen wird.

- Morphologie

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

Durch das geplante Projekt wird die Morphologie im projektrelevanten Teilabschnitt (ca. 1 km) der Trettach nicht verändert, da geplante Bauwerke nur in Bereichen bereits stark beeinflusster Morphologie (Bereich Sperre) 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 Oberau 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\_F013 (Rappenalpenbach, Stillach bis Birgsau; Trettach bis Christlesee; Oybach; Bärgündlesbach, Obertalbach, Ostrach bis Einmündung Bsonderach, Bsonderach)** führt.

Das gegenständliche Vorhaben hat auch keinen nachteiligen Einfluss auf den chemischen Zustand des Gewässers, womit das Verschlechterungsverbot nicht konterkariert wird.

Auch steht das Vorhaben nicht im Widerspruch zu dem Verbesserungsgebot des § 27 Abs. 1 Nr. 2, Abs. 2 Nr. 2 WHG. Die zur Erreichung der Bewirtschaftungsziele vorgesehenen Maßnahmen werden nicht behindert. Das Gewässer befindet sich bereits im **guten ökologischen Zielzustand**.



Auch hinsichtlich der chemischen Parameter ist ein Verstoß gegen das Verbesserungsgebot durch das Vorhaben ausgeschlossen.

**Kematen, 10.09.2024**

Zusammengestellt:

Ing. Wolfgang Barth, MSc.

Mag. Alexander Oberleiter

Ing<sup>in</sup>. Mag<sup>a</sup>. Ingrid Bösch

Mag<sup>a</sup>. Traute Scheiber

## 9 Literatur

ARGE LIMNOLOGIE ANGEWANDTE GEWÄSSERÖKOLOGIE GMBH (2016): Auszüge aus dem Bericht (LA 1392) *Wasserkraftanlage Oberau - Limnologische Untersuchungen an der Trettach (Makrozoobenthos, Phytobenthos, Fische, Ökomorphologie). Oktober 2012 – April 2013. TEKTUR vom 07.06.2016 (Kap. 5.1, 5.4 und 5.5 überarbeitet).* Verfasser: Mag. Michael Hubmann & Dr. Peter Pfister. Innsbruck.

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

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

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

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

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (2021): Steckbrief Oberflächenwasserkörper (Bewirtschaftungszeitraum 2022-2027)

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.

GIESECKE, J., M. SCHNEIDER & K. JORDE (1999): Analysis of minimum flow stretches based on the simulation model CASIMIR, Proceedings 28th IAHR Congress, 22.-27. Aug. 1999, 9 Seiten auf CD-ROM, Graz.

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

HAUNSCHMID R., SCHOTZKO N., PETZ-GLECHNER R., HONSING-ERLENBURG W., SCHMUTZ S., SPINDLER T., UNFER G., WOLFRAM G., BAMMER V., HUNDRITSCH L., PRINZ H. & SASANO B. (2017): Leitfaden zur Erhebung der biologischen Qualitätselemente Teil A1 –Fische

HERNING D. et al.: Fließgewässerbewertung.de; Web-Applikation, URL <http://www.fliessgewaesserbewertung.de/kurzdarstellungen/bewertung/> Aufgerufen im Bearbeitungszeitraum 2018

JORDE, K. (1996): Mindestwasserregelungen in Ausleitungsstrecken: ein Simulationsmodell zur Beurteilung ökologischer u. ökonomischer Auswirkungen. Wasserwirtschaft 86/6, s. 302.

JORDE, K. (1997): Ökologisch begründete, dynamische Mindestwasserregelungen bei Ausleitungskraftwerken, Dissertation, Mitteilungen des Instituts für Wasserbau, Heft 90, Universität Stuttgart, 155 pp. Hubmann, m. (2008): Wasserkraftanlage Rappenalpenbach/Stillach. limnologische Untersuchungen. Oktober 2007 bis März 2008. Energieversorgung Oberstdorf GmbH. 136pp.

KNAEPKENS, G. ET AL. (2002): The presence of artificial stones predicts the occurrence of the European Bullhead (*Cottus gobio*) in a regulated lowland river in Flanders (Belgium). Ecology of freshwater fish 11, 203–206. doi:10.1034/j.1600-0633.2002.00013.x.

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.

LAMOUROUX, N. & CAPRA, H. (1999): Fish habitat preferences at the local scale in large streams of Southern France." *Freshwater biology*, 42, 673-687.

LANDESAMT für NATUR, UMWELT und VERBRAUCHERSCHUTZ  
NORDRHEINWESTFALEN (2010): Bestimmungshilfen – Makrozoobenthos (1), LANUV-Arbeitsblatt 14

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

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

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

OGLE, D. (2013) fishR Vignette - Depletion Methods for Estimating Abundance, Web-Applikation, URL: <http://derekogle.com/fishR/examples/oldFishRVignettes/Depletion.pdf>

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).

SCHNEIDER, M., J. GIESECKE, F. ZÖLLNER & F. KERLE (2001): CASIMIR – Hilfsmittel zur Mindestwasserfestlegung unter Berücksichtigung von Ökologie und Ökonomie, Wasserwirtschaft 91 (2001), h. 10, s. 486 - 490.

SCHNEIDER, M. (2004): Ökohydraulische Untersuchungen zum Mindestabfluss in der Ausleitungsstrecke der Wasserkraftanlage Rotenfels, MURG.- 44pp.

STAHLBERG-MEINHARDT, S. (1994): Verteilung, Habitatsprüche und Bewegungen von Mühlkoppe (*Cottus gobio linnaeus*, 1758) und Bachforelle (*Salmo trutta linnaeus*, 1758) in zwei unterschiedlich anthropogen beeinflussten Fließgewässern im Vorharz. Dissertation. Braunschweig: technische Universität Carolo-Wilhelmina.

STMFH-BAYERN - BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM DER FINANZEN UND FÜR HEIMAT (2023): Informationen aus dem Rauminformationssystem (BayernAtlas), Web-Applikation, URL:

<https://geoportal.bayern.de/bayernatlas/?lang=de&topic=ba&bgLayer=atkis&catalogNodes=11> Aufgerufen im Bearbeitungszeitraum: 2023

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

VORDERMEIER, T. & BOHL, E. (1999): Untersuchungen zur Durchgängigkeit von Fließgewässern für Fische. in: Materialien (Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft, ed.). 79. München: Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft.

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

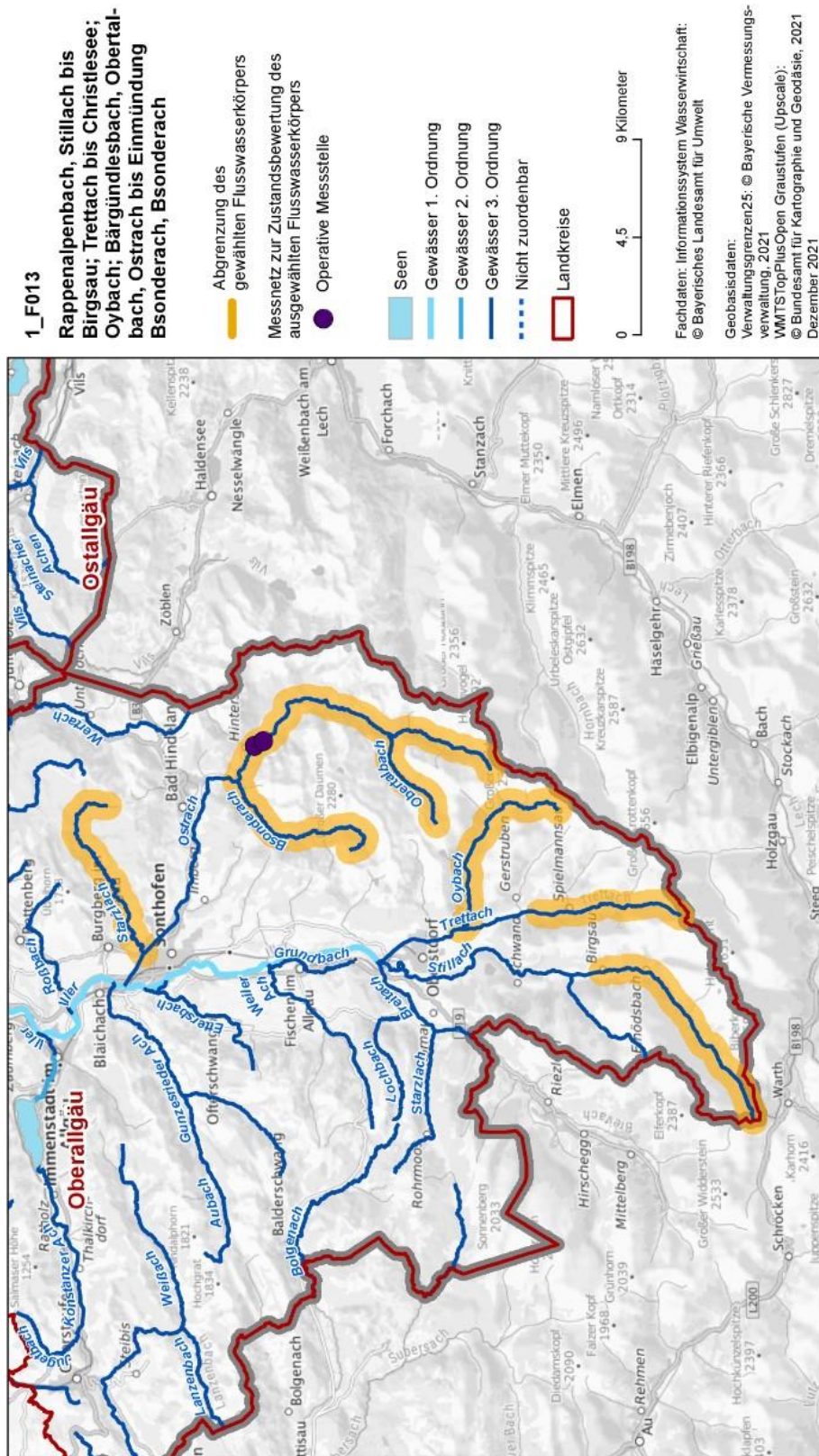


Abbildung 55: Steckbriefkarte des Flusswasserkörpers 1\_F013 (Quelle: LfU, 2021)

## 10.2 Biologische Qualitätskomponenten

### 10.2.1 Phytobenthos

Tabelle 30: Artenliste Phytobenthos ohne Diatomeen, Kategorie u. Häufigkeitsklassen

BIOREGION: Alpen Fließgewässertyp: 1.1 "Bäche der Kalkalpen"				Trettach	
Phytobenthos ohne Kieselalgen (PoD)	ArtGrp.	Ref. Typ		Gepl. RWS oben	Gepl. RWS unten
				Häufigkeitsklasse	
<b>Blualgen (Cyanoprokaryota)</b>					
Chamaesiphon polonicus	B	1			1
Homoeothrix janthina	C	1		1	1
<b>Goldalgen (Chrysophyceae)</b>					
Hydrurus foetidus	B	1		5	5
Phaeodermatium rivulare	B	1		4	4

Tabelle 31: Artenliste Kieselalgen,  
Trophie-Index, Gewichtung, Referenzartentyp und relative Häufigkeit

BIOREGION: Alpen Fließgewässertyp: 1.1 "Bäche der Kalkalpen"						Trettach	
Kieselalgen (Diatomeen)	Saprobie	Trophie		Ref. Typ	RL	Gepl. RWS oben	Gepl. RWS unten
	Index	Index	Gew.			relative Häufigkeit [%]	
Achnanthes pusilla	1	0,6	3	0	3		0,19
Achnanthes minutissima var. minutissima	1,7	1,2	1	1		12,89	44,36
Achnanthes biasolettiana var. biasolettiana	1,4	1,3	1	1		1,73	0,56
Achnanthes biasolettiana var. subatomus				1	V	0,96	0,94
Amphora inariensis	1,2	2,1	1	1	3		0,19
Cocconeis pediculus	2	2,6	2	0		0,19	
Cocconeis placentula var. placentula	1,8	2,6	2	0		0,19	0,56
Cymbella compacta	1,8	2,6	3	0		0,19	
Cymbella excisiformis				0		0,19	
Encyonopsis microcephala	1,2	1,2	1	1	V	0,19	0,19
Fragilaria amphicephaloides	1	0,9	2	1	V	3,46	0,75
Cymbella sinuata	2	2,1	1	0		0,19	0,19
Diatoma mesodon	1,3	0,7	4	1		0,39	0,94
Diatoma moniliformis ssp. moniliformis	2,2	2	3	0		35,00	6,77
Diatoma moniliformis ssp. ovalis				0		2,12	
Diatoma tenuis	1,3			0		0,39	
Encyonema minutum	1,6	2	1	1			2,63
Encyonema ventricosum				0			0,19
Fragilaria capucina var. amphicephala	1	0,9	2	1	G		0,94
Fragilaria arcus	1,5	1	3	1		1,15	0,38
Fragilaria capucina var. austriaca	1	0,5	4	1	G	2,50	1,32
Fragilaria capucina var. capucina		1,8	2	0		0,39	0,38
Fragilaria capucina var. gracilis	1,3	1,1	2	1		0,19	0,56
Fragilaria				0		0,19	
Fragilaria capucina var. vaucheriae	2,5	1,8	1	0		0,77	0,75
Gomphonema angustivalva				0		0,39	0,38
Gomphonema calcifugum	1,5	1,2	2	0		7,69	5,83
Gomphonema cymbelliclinum				0		3,65	1,32
Gomphonema lateripunctatum	1	0,7	2	1	V		0,19
Gomphonema olivaceum				0		1,73	1,69
Gomphonema pumilum var. pumilum	1,6	1,1	1	1		22,31	23,12
Gomphonema tergestinum	1,9	1,4	1	1		0,39	
Gomphonema truncatum	1,5	1,9	1	0			0,56
Meridion circulare var. circulare	1,9	2,5	2	0		0,19	0,19
Navicula atomus var. perinitis	3,4	3,1	4	0			0,19
Navicula lanceolata	2,3	3,5	4	0		0,19	
Nitzschia alpina	1	0,6	3	0	G		0,19
Nitzschia dissipata ssp. dissipata	2	2,4	2	0		0,19	0,19
Nitzschia pura	1,8	1,9	3	0			2,82
Tetracyclus rupestris	1	0,5	2	0	G		0,38

## 10.2.2 Makrozoobenthos

Tabelle 32: Makrozoobenthos – Gesamtartenliste, Abundanzen [Ind/m²], und rel. Häufigkeiten [%]

	Trettach			
	Individuen/m²		relative Häufigkeit [%]	
	Gepl. RWS oben	Gepl. RWS unten	Gepl. RWS oben	Gepl. RWS unten
<b>Wenigborster</b>				
Lumbriculidae Gen. sp.	0,16		2	
Lumbricidae Gen. sp.		0,22		2
<b>Eintagsfliegen</b>				
Baetis alpinus-Gr.		0,66		5
Baetis alpinus		0,22		2
Baetis rhodani		0,22		2
Baetis sp.	5,45	9,01	54	66
Epeorus alpicola	0,32	0,44	3	3
Epeorus assimilis	0,16		2	
Rhithrogena alpestris-Gr.	0,64	1,54	6	11
Rhithrogena hybrida-Gr.	14,43	10,99	144	80
Rhithrogena sp.	5,13	10,77	51	78
Rhithrogena endenensis	15,07	23,96	150	174
Rhithrogena loyolae/zelinkai	1,28	0,66	13	5
Rhithrogena semicolorata	0,48	0,66	5	5
Rhithrogena semicolorata-Gr.		1,32		10
Rhithrogena gratianopolitana/podhalensis	0,16		2	
<b>Steinfliegen</b>				
Amphinemura sp.	0,16		2	
Capnia/Leuctra sp.		4,62		34
Chloroperla sp.	1,92	0,66	19	5
Chloroperlidae Gen. sp.	0,16		2	
Dictyogenus alpinum	0,32	0,66	3	5
Dictyogenus sp.	0,16		2	
Isoperla sp.	0,64	0,22	6	2
Leuctra sp.	25,17	12,31	251	90
Nemouridae Gen. sp.	1,44		14	
Nemoura mortoni	0,48		5	
Perla grandis	0,16		2	
Perlidae Gen. sp.	0,48	0,22	5	2
Perlodes intricatus		0,22		2
Protonemura sp.	6,09	3,30	61	24
Rhabdiopteryx sp.	1,92	3,96	19	29
<b>Köcherfliegen</b>				
Drusus discolor	0,16		2	
Potamophylax cingulatus cingulatus		0,22		2
Rhyacophila sp.		0,44		3
Rhyacophila torrentium		0,66		5
<b>Zuckmücken</b>				
Diamesa latitarsis-Gr.	1,92	1,32	19	10
Diamesa cinerella/zernyi-Gr.	0,32		3	
Paratrachocladius nivalis	0,16		2	
<b>Restliche Zweiflügler</b>				
Athericidae Gen. sp.	0,64	0,22	6	2
Atherix ibis		0,44		3
Dicranota sp.	0,96	2,42	10	18
Empididae Gen. sp.	0,80	1,10	8	8
Haplothrix lugubris	0,16	0,14	2	1
Hexatoma sp.	0,32		3	
Ibisia marginata	0,16		2	
Limoniidae Gen. sp.		0,22		2
Prosimulium sp.	10,58	5,05	106	37
Prosimulium rufipes	0,32		3	
Rhabdomastix sp.	0,32		3	
Simulium sp.	0,64	0,66	6	5
Tipula sp.	0,16	0,14	2	1
<b>Restliche Taxa</b>				
Hydraena lapidicola Ad.		0,22		2