



# Mindestwasserversuch am Rothbach

Bodenmais, Landkreis Regen



Vermessung der pessimalen Schnelle (M. Merkle und C. Pfeffer) (Foto IB Pfeffer)

## Dokumentation des Versuchs

Verfasser:

Ingenieurbüro Pfeffer  
Stadtplatz 9  
94209 Regen





## Gliederung

1. Einleitung und Allgemeines .....	3
1.1 Anlass .....	3
1.2 Riesbach/Rothbach .....	3
2. Theoretische Grundlage.....	5
3. Versuchsdurchführung .....	6
3.1 Abflussermittlung per Tracerverfahren .....	6
3.2 Mindestwasserermittlung nach LAWA (2001) .....	8
4. Versuchsauswertung.....	11
4.1 Abflussermittlung per Tracerverfahren .....	11
4.2 Mindestwasserermittlung nach LAWA.....	12
5. Einordnung der Ergebnisse .....	15
6. Fazit .....	19
7. Literaturverzeichnis.....	21
8. Abbildungsverzeichnis .....	21



## 1. Einleitung und Allgemeines

### 1.1 Anlass

Die Wasserkraftanlage Billersäge wird von Herrn Willi Baumann betrieben und ist in der Gemeinde Bodenmais, im Landkreis Regen gelegen.

Der Betreiber möchte die Erweiterung der bestehenden Wasserkraftanlage beantragen. Zu diesem Zweck hat er das Ingenieurbüro Pfeffer in die Planung mit einbezogen. Der bisherige Entwurf sieht vor, die bestehende Ausleitungsstrecke zu verlängern. In der bisherigen Ausleitungsstrecke gibt Herr Baumann per Bescheid Az. 33-641-2.1 (368/III/64) vom 04.09.2006 eine Mindestwassermenge von 40 l/s weiter. Zur Erfüllung des § 33 des Wasserhaushaltsgesetzes beinhaltet das zugehörige wasserrechtliche Verfahren eine erneute Beurteilung des abzugebenden Mindestwasserabflusses durch die zuständige Verwaltungsbehörde.

Im Rahmen der fachlichen Diskussion mit den beratenden Fachstellen, dem zuständigen Wasserwirtschaftsamt Deggendorf und der Fachberatung für Fischerei des Bezirks Niederbayern, fand am 27.08.2020 ein Mindestwasserversuch vor Ort statt. Zudem wurde im Vorfeld des Versuchs eine Elektrobefischung von Vertretern der Fachberatung für Fischerei des Bezirks Niederbayern zur weiterführenden Bestandsaufnahme durchgeführt (September 2018).

### 1.2 Riesbach/Rothbach

Gewässertechnisch betrachtet liegt der Standort am Riesbach, im weiteren Verlauf Rothbach, welcher im Ortsbereich von Bodenmais als ausgebauter Wildbach im Unterhalt des Freistaates Bayern steht. Der Verlauf des Rothbaches wurde (gegenüber dem natürlichen Zustand) erheblich verändert. Die Sohle wird immer wieder durch (breite) Stützschnellen unterbrochen und ist teilweise mit Holzbalken komplett verbaut. Zur Veranschaulichung des vorherrschenden Ausbaugrades ist in *Abbildung 1* ein Übersichtslageplan mit den beim Wasserwirtschaftsamt Deggendorf gelisteten Bauwerken innerhalb des betrachteten Gewässerabschnittes dargestellt.

Da die Abflussmessungen durch den Betreiber aus den Jahren 2016 und 2017, welche als abflussschwache Jahre zu sehen sind, deutlich von den hydrologischen Kenndaten des Gewässers abweichen, findet zurzeit in Zusammenarbeit mit dem Wasserwirtschaftsamt Deggendorf eine Abstimmung bzgl. einer Anpassung der bekannten Daten an die besonders in den letzten Jahren erkennbaren Einflüssen des Klimawandels statt. Der mittlere Niedrigwasserabfluss wird bis auf Weiteres zu ca. **MNQ = 90 l/s** geschätzt. An der Ausleitungsstelle weist der Rothbach ein oberirdisches Einzugsgebiet von **A<sub>EO</sub> = 11,3 km<sup>2</sup>** auf.

Aus biozönotischer Sicht wird der Rothbach von der Fachberatung für Fischerei, Bezirk Niederbayern der Forellenregion (Metarhithral) zugeordnet.





Abbildung 1: Übersichtslageplan ausgebaut Wildbäche, Rothbach, Bodenmais (WWA Deg.)



## 2. Theoretische Grundlage

Die Versuchsdurchführung stützt sich maßgeblich auf die Erläuterungen aus „Empfehlung zur Ermittlung von Mindestabflüssen in Ausleitungsstrecken von Wasserkraftanlagen und zur Festsetzung im wasserrechtlichen Vollzug“, erarbeitet von der Ländergemeinschaft Wasser (LAWA, 2001). Im Rahmen der Publikation werden zwei Ansätze für die Mindestwasserermittlung vorgestellt, von denen im vorliegenden Fall der **Biotop-Abfluss-Ansatz** angewandt wird.

Dieser sieht vor, dass der verbleibende Mindestabfluss an einer in der Ausleitung repräsentativ flachen Stelle eine mittlere Fließgeschwindigkeit  $v_m \geq 0,3 \text{ m/s}$  und, bezogen auf die vorliegende biozönotische Region, eine Mindestwassertiefe  $T_{\min} \geq 0,2 \text{ m}$  bewirken muss, um eine ausreichende Durchgängigkeit für die zu erwartende Fischfauna zu gewähren. Zum Erhalt des Lebensraums, wie auch der Reproduktion soll der verbleibende Abfluss eine mittlere Tiefe im Talweg  $T_{lr} \geq 0,3 \text{ m}$  bewirken.

Zur Ermittlung des vorherrschenden Durchflusses wird das Tracerverfahren herangezogen, wobei oberhalb der Messstelle Markierungsstoffe eingegeben werden und deren Ankunftszeit nach ausreichender Durchmischung in verdünnter Konzentration an der Messstelle dokumentiert wird. Im betrachteten Fall wurde handelsübliches Kochsalz als Tracer eingesetzt, dessen Konzentration anhand der Erfassung der elektrischen Leitfähigkeit geschieht. Der Durchfluss des Tracers an der Messstelle läuft über eine gewisse Zeitspanne ab, sodass die Konzentration des Tracers in regelmäßigen zeitlichen Abständen gemessen wird, bis die Leitfähigkeit wieder der Grundleitfähigkeit des Fließgewässers entspricht. Die Bestimmung des Abflusses erfolgt über die Integration der Salzkonzentration über den benötigten Messzeitraum.



### 3. Versuchsdurchführung

Projekt:	WKA Billersäge Hr. Baumann Willi
Ort:	Bodenmais, Mühlweg, Rißbach
Datum / Uhrzeit:	27.08.2019 / 09:30 Uhr
Teilnehmer:	Herr Baumann (Betreiber der WKA) Herr Bielmeier (WWA Deggendorf) Frau Winkler (WWA Deggendorf) Herr Merkel (Fachberatung für Fischerei, Bezirk Niederbayern) Herr Pfeffer (IB Pfeffer, Planer) Frau Eisenhauer (IB Pfeffer)

Im Vorfeld des Mindestwasserversuches sind keine signifikanten Regenereignisse zu verzeichnen, angesichts des jahreszeitlichen Einfluss ist von einer Niedrigwasserführung auszugehen. Diese Annahme wird durch Erfahrungswerte des Betreibers gestützt. Um die daraus resultierenden Abflussverhältnisse realitätsnah abbilden zu können, wird der Turbinenbetrieb am Tag des Versuchs eingestellt. Somit fließt der gesamte verbleibende Abfluss über die Ausleitungsstrecke der Anlage.

Im Sinne einer effizienten Durchführung des Versuches teilen sich die Teilnehmenden zu Beginn des Ortstermins auf. Die Ermittlung der vorhandenen Tiefen in Talweg und pessimaler Schnelle, sowie die Geschwindigkeitsmessung werden von Herrn Merkel und Herrn Pfeffer durchgeführt. Die zugehörige Protokollation übernimmt Herr Bielmeier. Frau Winkler und Herr Baumann schließen sich als Beobachter dieser Gruppe an. Die Durchflussmessung wird durch Frau Eisenhauer vom IB Pfeffer vorgenommen.

#### 3.1 Abflussermittlung per Tracerverfahren

Die Nachweisbarkeit des gemessenen Durchflusses hängt maßgeblich von der verwendeten Salzmenge ab. Dazu wird der Zahlenwert des vermuteten Abflusses mit dem Faktor 3,5 multipliziert und das Ergebnis in der Einheit g (Gramm) zur Bemessung der zu lösenden Tracermenge verwendet. Der vorherrschende Abfluss im Rothbach wird vor Versuchsbeginn zu 75 l/s geschätzt und resultiert damit in einer benötigten Salzmenge von 262,5 g.

Erfahrungswerte mit der angewandten Messmethode zeigen, dass sich eine größere Menge gelösten Salzes nicht negativ auf die Messung auswirkt, sondern, bei ausreichender Durchmischung auf der Messstrecke, sogar den vorherrschenden Fehler minimiert. Daher wird die gelöste Salzmenge auf den nächst größeren Zehnerwert zu **270 g** aufgerundet.

Die Einschüttung findet unmittelbar nach dem Wehr der Anlage und somit unterhalb der Wasserentnahme statt. Um eine ausreichende Durchmischung, sowie die Erfassung des gesamten Durchflusses zu erzielen, ist eine möglichst turbulente Stelle



innerhalb des Hauptstromes zu wählen (vgl. Abbildung 2). Die Erfassung der Leitfähigkeit wird ca. 60 m weiter flussabwärts vorgenommen, wobei die Positionierung der Sonde an einer Stelle mit erkennbar großer bis maximaler Geschwindigkeit (Hauptstrom) maßgebend ist (vgl. Abbildung 3).



Abbildung 2: Wehr vor der Ausleitstrecke, eigentliche Mindestwasserabgabe, Einschüttstelle Tracerversuch markiert (Foto: IB Pfeffer)



Abbildung 3: Messstelle zur Erfassung des Verlaufs der Leitfähigkeit (Foto: IB Pfeffer)



### 3.2 Mindestwasserermittlung nach LAWA (2001)

Die der Messung zugrunde gelegte Referenzstrecke orientiert sich an der Ausleitungsstrecke der WKA, welche in ihrer Länge ca. 80 m misst und ein mittleres Längsgefälle von 5% aufweist. Eine Übersicht über den zugehörigen Verlauf, sowie die einzelnen, in Abstimmung aller Beteiligten gewählten Messstationen ist in *Anhang A* beigelegt.

Die Erfassung der mittleren Tiefen entlang des Talwegs wird, beginnend am Ende der Stauwurzel der Wehranlage des Unterliegers (Messstelle 0+030), von unten nach oben vorgenommen. Die Zunahme des Fließabschnittes unterhalb der der Einleitung der WKA Billersäge dient zur Abbildung der geplanten Verlängerung der Ausleitung (vgl. *Anhang B*).

Zu Beginn wird entlang des Messweges **alle 10 m** die Tiefe der tiefsten Stelle des betrachteten Querschnitts mittels einer Messlatte dokumentiert. Die Erfassung der vorherrschende Fließgeschwindigkeit erfolgt durch die Verwendung eines Flügelrades, welches an **Messstelle 1** nahe der Gewässersohle positioniert wird.

Aus Erfahrungen des IB Pfeffer bewirkt der Einfluss der Reibung allerdings eine deutliche Reduzierung der Geschwindigkeit zur Sohle hin im Vergleich zum oberen Drittel der betrachteten Stellen. Weiter wird argumentiert, dass dies auch nachweislich nicht der hauptsächlichen Schwimmstrecke der vorhandenen Fischpopulation entspricht. Nach Abstimmung mit den anwesenden Fachbehörden verständigt man sich zunächst darauf, die mittlere Geschwindigkeit im oberen Drittel des Abflussquerschnittes zu erfassen. Zusätzlich zur Ermittlung der mittleren Fließgeschwindigkeit finden an den **Messstellen 2 bis 4** die Erfassung einer maximalen Fließgeschwindigkeit  $v_{\max}$  in der schnellsten Zone nahe der tiefsten Stelle statt.

Nach bekundeten Zweifeln an dieser Vorgehensweise durch Herrn Merkel findet man auf Basis einer erneuten fachlichen Diskussion letztendlich den Konsens, die Tiefenmessung an einer Stelle im Querschnitt vorzunehmen, welche merklich den Hauptstrom des Gewässers führt. Bei den vorherigen Messungen stellte die tiefste Stelle durchgängig eine eindeutige Staustelle/Stauzone da und war somit ebenfalls nicht dem hauptsächlichen Weg der Fischfauna zuzuordnen. Die so getroffenen Anpassungen werden mit der so gesehenen Intention der Lawa zur Abbildung des für die Fischpopulation ausschlaggebenden Talwegs begründet, der neben einem ausreichenden Wasserpolster auch eine erkennbare Lockströmung aufweisen muss. Daher werden die Messungen fortan an für die Fischwanderung charakteristischen Stellen mit je einer Tiefen- und einer Geschwindigkeitsmessung durchgeführt.

Des Weiteren werden im Zuge der Begehung der Ausleitungsstrecke bereits potentielle pessimale Schnellen zur Ermittlung der Mindesttiefe eruiert und markiert. Die Beurteilung umfasst ferner auch den Fließabschnitt oberhalb der Ausleitung (ca. 50 m oberhalb des derzeitigen Wehrkörpers). Da dieser allerdings im Vergleich den höchstens Verbauungsgrad aufweist (vgl. *Abbildung 4*), wird die Erfassung der bei



Niedrigwasser vorhandenen Mindesttiefe in den Augen aller Beteiligten an dieser Stelle als nicht repräsentativ angesehen. Zudem lässt der aktuelle Zustand keinerlei Prognosen über den Einfluss der in der Planung vorgesehenen Änderungen zu (vgl. Anhang B). In Anbetracht der im Leitfaden der LAWA ausgeführten Erläuterungen fällt die Entscheidung auf die detaillierte Vermessung der pessimalen Schnelle 4 (vgl. Anhang A).



Abbildung 4: Streckenabschnitt oberhalb der derzeitigen Entnahmestelle (Foto: IB Pfeffer)



Abbildung 5: Vermessung der pessimalen Stelle Nr. 4 (Foto: IB Pfeffer)



Zur Ermittlung der mittleren Fließgeschwindigkeit, wie auch der an der pessimalen Schnelle vorliegenden maximalen Tiefe wird ein Maßband über die gesamte Breite des Querschnitts ( $B = 6,5 \text{ m}$ ) positioniert (vgl. *Abbildung 5*). Anschließend wird alle **20 cm** sowohl eine Tiefen-, als auch eine Geschwindigkeitsmessung vorgenommen.



## 4. Versuchsauswertung

### 4.1 Abflussermittlung per Tracerverfahren

Der erfasste zeitliche Verlauf der Leitfähigkeit wird anhand zweierlei Berechnungsverfahren redundant ausgewertet und die jeweils resultierenden Abflusswerte zu einem Wert für den vorherrschenden Durchfluss gemittelt. Die daraus resultierenden Ergebnisse sind in der nachfolgenden Abbildung (Abbildung 6) zusammengefasst. Der vorhandene Durchfluss beträgt demnach rund 92 % des für das Gewässer geschätzten MNQ-Wert (90 l/s).

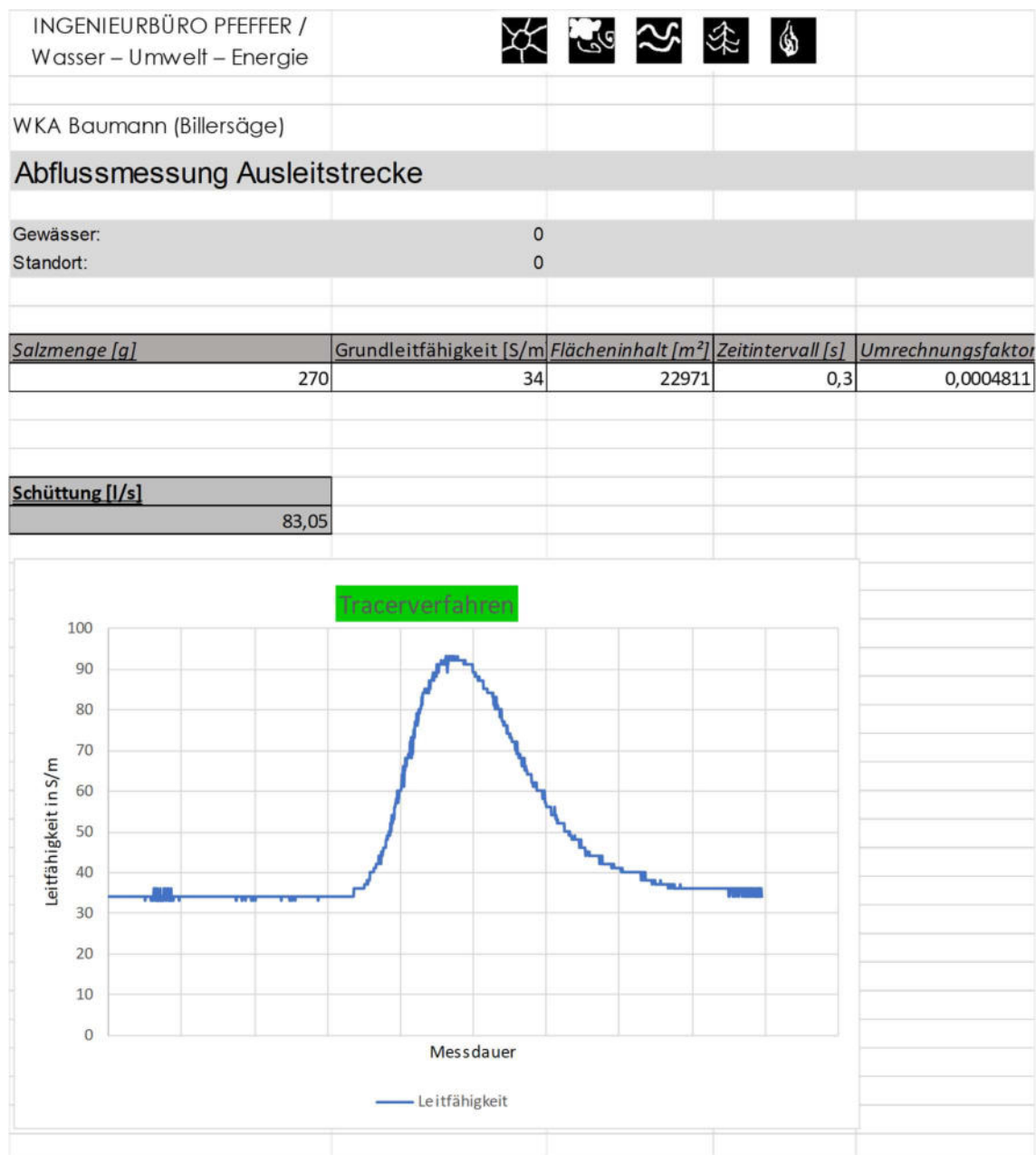


Abbildung 6: Auswertung des Tracerversuchs mit Kochsalz als Markierungsstoff





## 4.2 Mindestwasserermittlung nach LAWA

Die Aufbereitung der Messdaten des Biotop-Ansatzes wurde von der Fachberatung für Fischerei, Bezirk Niederbayern vorgenommen. Die erzielten Resultate werden in **Abbildung 7** aufgezeigt.

Bei Durchsicht des zugrunde gelegten Tabellenblatts fiel auf, dass beim Übertrag der händisch dokumentierten Werte aus der Vermessung der pessimalen Schnelle ein Fehler aufgetreten ist. So wurden der Messposition „0,2 m“ die Werte der Position „0,4 m“ zugeordnet, wodurch die Überträge bis zu Position „2,20 m“ fehlerhaft waren. Die Überträge wurden entsprechend korrigiert und resultieren so in einer geringfügig geringeren mittleren Fließgeschwindigkeit  $v_m$ .

Restwasserversuch 28.08.2020

Billersäge - 2020

Mittlere Wassertiefe im Talweg (TLR) Abfluss [l/s]		81	Bemerkung
Messstelle	Wasserstand [cm]		
0+030	36		Ende Stauwurzel
0+040	36		
0+050	18		
0+060	23		
0+070	29		
0+080	31		
0+090	25		
0+100	30		
0+110	37		
0+120	28		
0+130	24		
0+140	34		
0+150	29		
0+160	26		Brücke St.-Beton
0+170	35		UW-Kanal
0+180	28		+2m oberhalb Absturz
0+190	35		
0+200	22		Sohlverbau entfernen
0+210	25		
0+220	24		
0+230	23		
0+245			Wehr
0+255	35		~ Stauwurzel
Mittelwert	28,77	cm	

Grenzwerte nach LAWA 1999 Forellenregion - Metarhithal			
TLR	Mittlere Wassertiefe im Talweg	≥ 0,3 m	
$v_m$	Mittlere Querschnittsgeschwindigkeit pessimale Stelle	≥ 0,3 m/s	
$T_{min}$	Mindest-Fließtiefe zur Erhaltung der Durchgängigkeit pessimale Stelle	≥ 0,2 m/s	

Gemessene Werte Abfluss 81 l/s			
TLR	28,77	cm	nicht erfüllt
$v_m^*$	0,32	m/s	erfüllt
$T_{min}^*$	14,00	cm	nicht erfüllt

\* s. nächstes Tabellenblatt "Pessimale Stelle"

Die Anforderungen des Leitfadens werden bei einem Abfluss von 81 l/s (~0,8 MNQ) nicht erfüllt.

Merkel Matthias  
Fachberatung f. Fischerei,  
Landshut den 31.08.2020

Abbildung 7: Auswertung der Mindestwasserermittlung gemäß dem Biotop-Ansatz (LAWA, 2001)

Ausgehend von der erfassten Datenbasis werden die durch den Leitfaden der LAWA (2001) vorgegebenen Grenzwerte hinsichtlich der mittleren Tiefe im Talweg und der Mindesttiefe in der repräsentativ flachen Stelle bei dem vorhandenen Abfluss von 80 l/s nicht erreicht. Die für die Erhaltung des Lebensraums notwendige mittlere Fließgeschwindigkeit hingegen ist mit 0,32 m/s gegeben.

An dieser Stelle gilt es anzumerken, dass die erfassten Tiefen, die den Grenzen des Leitfadens genügen, durchweg an Stellen mit bereits erkennbarer, großer Strukturvielfalt (vgl. **Abbildung 8**) erfasst wurden. Die defizitären Werte hingegen resultieren aus Messungen aus vermeintlich pessimalen Stellen, welche außerhalb der

bereits strukturierten Bereiche zu lokalisieren sind (vgl. z.B. Abbildung 9 oberhalb des Absturzes). Besonders Abbildung 4 macht deutlich, was über den gesamten von den geplanten Änderungen betroffenen Streckenabschnitt des Gewässers immer wieder vorzufinden ist. Dieser Bereich wurde in jüngster Vergangenheit durch Veranlassung des WWA Deggendorf saniert und mit ausgeprägten, breiten Stützschwellen versehen, welche vordergründig der Sohlstabilisierung und dem Hochwasserschutz dienen.



Abbildung 8: Fließabschnitt mit großen, abgerundeten Strukturelementen (Foto: IB Pfeffer)

Eine Beeinflussung durch die Wasserkraftnutzung der Anlage von Herrn Baumann ist an dieser Stelle jedoch auszuschließen, da sich der Bereich oberhalb deren Ausleitung befindet. Der durchgeführte Versuch bestätigt jedoch, dass die dort erfassten Tiefen, im Vergleich zu einem Großteil der ebenfalls untersuchten Ausleitungsstrecke, deutlich schlechtere Werte hinsichtlich der für die Biozönose



ausschlaggebenden Tiefen aufweist. Angesichts dieses Tatbestands bleibt also weiter fraglich, ob die betroffenen Stellen zu geringer Tiefen im Einflussbereich der WKA unter dem Einfluss einer größeren Wassermenge überhaupt die geforderten Grenzwerte erreichen hätten können.



Abbildung 9: Fließabschnitt ohne maßgebende Strukturelemente und einem vergleichsweise großen Absturz (Foto: IB Pfeffer)





## 5. Einordnung der Ergebnisse

Der auf Empfehlung des Leitfadens der LAWA angewandte Biotop-Ansatz stützt sich auf im Mindesten zu erreichende Grenzwerte, deren Einhaltung sowohl die Durchgängigkeit, als auch den Fortbestand von Lebensraum und Population der für ein Gewässer ausgewiesenen Leitfischart sichern sollen. Allerdings werden in dieser Herangehensweise weder die Einflüsse unterschiedlicher Gewässertypen, noch der bereits vorherrschende Zustand des Gewässers in die Ermittlung mit einbezogen.

So ist der betroffene Rothbach als zum Zweck des Hochwasserschutzes stark anthropogen veränderter Wildbach der gleichen biozönotischen Region zuzuordnen, wie (Teile des) der Schwarze Regen. Dass dieser allein anhand der Ausmaße von Gewässerbett und Wasserführung bereits einen erkennbar facettenreicheren Lebensraum bietet, wird durch die Pauschalisierung außer Acht gelassen. Vor diesem Hintergrund hat man bereits bei vorangegangenen Projekten/Verfahren versucht, eine entsprechende Differenzierbarkeit hinsichtlich der Mindestwasserermittlung zu erreichen, in dem die Grenzwerte der mittleren Tiefe im Talweg und der Mindesttiefe an die vorkommende Fischpopulation angepasst wurden.

Im Fall der WKA Ettl beispielsweise wurde ebenfalls ein Mindestwasserversuch im Beisein der zuständigen Fachbehörden durchgeführt (vgl. *Anhang C*). Das dort betroffene Gewässer, der Bogenbach, ist wie der Rothbach der Forellenregion zuzuordnen. Da laut der Fachberatung für Fischerei, Bezirk Niederbayern dort allerdings eine Fischlänge von durchschnittlich  **$L_{\text{Fisch}} = 35 \text{ cm}$**  zu erwarten ist, wurden die Grenzwerte wie folgt korrigiert: Die mittlere Tiefe zur Erhaltung des Lebensraums wurde mit  **$T_{\text{LR}} = 26 \text{ cm}$**  und die Mindesttiefe zur Schaffung der Durchgängigkeit mit  **$T_{\text{min}} = 18 \text{ cm}$**  beziffert. Auf Grundlage dieser beiden Grenzwerte lassen sich zwei Faktoren ableiten, die augenscheinlich in diesem Fall als Korrekturwerte zur Kompensation unterschiedlicher Fischgrößen fungiert haben:

- **Umrechnungsfaktor Mindesttiefe:**  $F_{T, \text{min}} = T_{\text{min}} / L_{\text{Fisch}} \approx 0,51$
- **Umrechnungsfaktor mittlere Tiefe:**  $F_{T, \text{LR}} = T_{\text{LR}} / L_{\text{Fisch}} \approx 0,74$

Zur Beurteilung des im aktuellen Zustand vorhandenen Fischaufkommen im Nutzungsgebiet des Rothbachs wurde von der Fachberatung für Fischerei, Bezirk Niederbayern im September 2018 eine Elektrobefischung durchgeführt (vgl. *Anhang D*). In diesem Zuge wurden drei Fließabschnitte betrachtet und gegeneinander aufgewogen: Eine Referenzstrecke unterhalb der Ausleitung der WKA Billersäge, ein Fließabschnitt oberhalb der Ausleitung und die Ausleitungsstrecke selbst. Innerhalb der Referenzstrecke wurde so eine maximale Fischlänge von 29 cm (ein Exemplar) und eine mittlere Fischlänge von 9,70 cm ermittelt.

Bezogen auf die maximal im Rahmen der Befischung erfassten Fischlänge wären die im Leitfaden der LAWA (LAWA, 2001) angesetzten Werte auf Basis des Beispiels WKA Ettl also wie folgt anzupassen:



- $T_{\min} = 29 \text{ cm} * 0,51 = 14,79 \text{ cm}$ , gerundet 14,8 cm
- $T_{LR} = 29 \text{ cm} * 0,74 = 21,46 \text{ cm}$ , gerundet 21,5 cm

In Anbetracht der aus dem Mindestwasserversuche hervorgehenden Werte würde die Ausleitung der WKA Billersäge also bereits bei dem am Versuchstag vorherrschenden Abfluss von 83 l/s die für die nachgewiesene maximale Fischlänge nötige Mitteltiefe im Talweg erreichen. Die nach dem Beispiel der WKA Ettl berechnete Mindesttiefe würde im betrachteten Fall um 0,8 cm (rund 5,7%) unterschritten werden.

Die nötigen Tiefen im vorliegenden Fall ausgehend von den im Mittel detektierten Fischlängen anzupassen erscheint nicht sinnvoll, da die Befischung in einer noch repräsentativen Anzahl an Fischen mit einer größeren Länge resultierte. Die Abnahme der Anzahl an nachgewiesenen Exemplaren ab dem zweiten Peak innerhalb der Referenzstrecke von 13 cm Länge gibt allerdings zu bedenken, ob die Grenzwerte tatsächlich an die maximal erfasste Fischlänge anzupassen sind. Anhand der Resultate der Befischung wäre ebenso denkbar, diese auf eine Fischlänge von  $L_{\text{Fisch}} = 20 \text{ cm}$  auszulegen. Somit wäre das gesamte in der Referenzstrecke detektierte Längenspektrum, mit Ausnahme des Einzelexemplars von 29 cm, repräsentiert. Ausgehend von den Faktoren aus der Festlegung der WKA Ettl würden sich entsprechend folgende Richtwerte ergeben:

- $T_{\min} = 20 \text{ cm} * 0,51 = 10,2 \text{ cm}$ , gerundet 10,2 cm
- $T_{LR} = 20 \text{ cm} * 0,74 = 14,8 \text{ cm}$ , gerundet 14,8 cm

Diese Werte wurden unter dem am Messtag vorherrschenden Niedrigwasserabfluss deutlich erreicht.

In den Handreichungen des Merkblattes DWA-M 509 „Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbare Bauwerke – Gestaltung, Bemessung, Qualitätssicherung“ werden ferner die Faktoren **2,5** (zur Ermittlung der nötigen Wassertiefe im Wanderkorridor) und **2** (zur Ermittlung der nötigen Wassertiefe an Engstellen) angesetzt. Im Vergleich zu den zuvor abgeleiteten Korrekturfaktoren sind diese allerdings mit der maximalen Höhe der zugrunde gelegten Fischfauna zu multiplizieren. Zur Ableitung dieser aus der bekannten Fischlänge (29 cm bzw. 20 cm im vorliegenden Beispiel) nennt das Merkblatt als Umrechnungsfaktor die relative Höhe  $k_{\text{Hoch}}$ . Angewandt auf den Fall der WKA Billersäge stellt sich die zugehörige Berechnung also wie folgt dar:

(1) Gegeben:  $L_{\text{Fisch}} = 29 \text{ cm}$ ,  $k_{\text{Hoch, Bachforelle}} = 0,19$  (Fauna“, 2014),  $F_{T,\min} = 2$ ,  $F_{T,LR} = 2,5$

Gesucht:  $H_{\text{Fisch}}$ ,  $T_{\min}$  und  $T_{LR}$

Berechnung:

$$H_{\text{Fisch}} = k_{\text{Hoch, Bachforelle}} * L_{\text{Fisch}} = 0,19 * 29 \text{ cm} = 5,51 \text{ cm}$$

$$T_{\min} = F_{T,\min} * H_{\text{Fisch}} = 2 * 5,51 \text{ cm} = 11,02 \text{ cm},$$

**gerundet 11,0 cm**

$$T_{LR} = F_{T,LR} * H_{\text{Fisch}} = 2,5 * 5,51 \text{ cm} = 13,775 \text{ cm},$$

**gerundet 13,8 cm**



(2) Gegeben:  $L_{\text{Fisch}} = 20 \text{ cm}$ ,  $k_{\text{Hoch, Bachforelle}} = 0,19$  (Fauna“, 2014),  $F_{T,\text{min}} = 2$ ,  $F_{T,\text{LR}} = 2,5$

Gesucht:  $H_{\text{Fisch}}$ ,  $T_{\text{min}}$  und  $T_{\text{LR}}$

Berechnung:  $H_{\text{Fisch}} = k_{\text{Hoch, Bachforelle}} * L_{\text{Fisch}} = 0,19 * 20 \text{ cm} = 3,8 \text{ cm}$

$T_{\text{min}} = F_{T,\text{min}} * H_{\text{Fisch}} = 2 * 3,8 \text{ cm} = 7,6 \text{ cm}$

$T_{\text{LR}} = F_{T,\text{LR}} * H_{\text{Fisch}} = 2,5 * 3,8 \text{ cm} = 9,5 \text{ cm}$

Auf Basis dieser theoretischen Grundlage erreicht die bestehende Ausleitung der WKA Billersäge für beide angesetzte Fischlängen die notwendigen Tiefenmaße.

Außerdem findet derzeit eine Überarbeitung des Leitfadens zur Ermittlung der Mindestwasserführung durch die Arbeitsgruppe LAWA statt, die im kommenden Jahr finalisiert werden soll. Aus den bisherigen dazu veranlassten Monitoringversuchen und Entwürfen (Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser, 2019) ist abzuleiten, dass zukünftig auch regional differenzierte Orientierungswerte (Einteilung nach LAWA-Fließgewässertypen) für die Ermittlung der Mindestabflüsse in Ausleitstrecken ausgesprochen werden. Dabei werden für die Großzahl der Gewässertypen zum einen Orientierungswerte für den Erhalt des Makrozoobenthos und zum anderen zum Erhalt der örtlichen Fischfauna aufgezeigt.

„Es ist nicht die absolute Größe des Abflusses selbst, die sich auf die biologischen Besiedlungsverhältnisse auswirkt, sondern vor allem die vom Abfluss in einem konkreten Gewässerprofil bestimmte Fließgeschwindigkeit, Strömungsdiversität und Wassertiefe. Diese Faktoren sind maßgeblich von der Gewässerbettgröße abhängig, die ihrerseits mit der Einzugsgebietsgröße korreliert.“ (Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser, 2019). Ausgehend von diesem Grundgedanken versucht der zukünftig ergänzte Ansatz einen „Bezug zwischen den Niedrigwasserabflussverhältnissen und den biologisch wirksamen hydraulischen Habitatfaktoren Fließgeschwindigkeit, Strömungsdiversität und Wassertiefe“ (Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser, 2019) herzustellen.

Hinsichtlich des vorliegenden Falles der WKA Billersäge kann der Rothbach so dem LAWA-Fließgewässertyp *Typ 05.1 Feinmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche* bzw. *Typ 07 Grobmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche* zugeordnet werden, für die zum Erhalt der Fischfauna (Durchgängigkeit und Lebensraumerhalt) ein Orientierungswert von **2,2 l/s\*km<sup>2</sup>** angegeben wird. Unter Einbezug des an der Ausleitungsstelle der Anlage auszumachenden Einzugsgebiet von  $A_{\text{EO}} = 11,3 \text{ km}^2$  würde sich auf diese Weise eine nötige Mindestwassermenge von  **$Q_{\text{Min}} = 24,86 \text{ l/s}$**  ergeben.

Abgesehen von einer Anpassung der durch die Mindestwasserabgabe zu erreichenden Mindest- und Mitteltiefen soll an dieser Stelle eine Einordnung der angewandten Versuchsdurchführung angeführt werden. Wie bereits unter 3.2 erörtert, ergab sich innerhalb der Zusammenarbeit der beteiligten Fachstellen des Öfteren die Diskussion, in welcher Weise der Leitfaden der LAWA zur (LAWA, 2001) hinsichtlich der auszuwählenden Messorte für die Ermittlung der Mittleren Tiefe im Talweg auszulegen ist. Letztendlich hat man sich darauf geeinigt, zu versuchen, den





für die Fischfauna maßgebenden Talweg abzubilden. Der Leitfaden selbst äußert sich nur recht sporadisch bezüglich der Auswahl der einbezogenen Messstellen, was einen entsprechenden Spielraum in der Auslegung legitimiert.

Des Weiteren hat man sich bewusst dazu entschieden, bereits am Ende der Stauwurzel, welche auf das Wehr des Unterliegers zurückzuführen ist, mit den Messungen zu beginn. Auf diese Weise sollte eine Beurteilung der durch die geplanten Umbauten beeinflussten Fließstrecke ermöglicht werden. Letztendlich bildet das Ende der Stauwurzel jedoch nicht die letzte Stelle vor dem Stau verursachenden Bauwerk (Wehr des Unterliegers) da, an der noch eine Fließaktivität des Gewässers auszumachen ist. Hätte der erste Messpunkt an eben solch einer Stelle innerhalb der Stauwurzel gelegen, so hätte dies merkliche Auswirkungen:

Unter der Annahme, die erste Messung der Messreihe hätte eine Tiefe von rund 45 cm ergeben (unmittelbar vor dem Wehr betrug die Wassertiefe rund 100 cm), so würde sich der Wert der mittleren Taltiefe zu gerundet 29,5 cm ergeben. Die Abweichung von dem undifferenzierten, im LAWA-Leitfaden vorgegebenen Grenzwert für die Forellenregion wär nunmehr um lediglich 0,5 cm unterschritten.



## 6. Fazit

Die Festlegung eines neuen Mindestwasserabflusses in der Ausleitungsstrecke der WKA Billersäge von Herrn Baumann resultiert aus dem Begehren des Betreibers, eine wesentliche Änderung an der Anlage durchzuführen. Über die Anforderung, dass die damit verbundenen Arbeiten keinen negativen Einfluss auf den derzeitigen ökologischen Zustand des Gewässers verüben dürfen, besteht unter den an der Entscheidung/Diskussion Beteiligten grundsätzlich Konsens.

Eine Orientierung an den für das Gewässer aktuell angegebenen MNQ-Wert erscheint in Anbetracht der sich bereits abzeichnenden klimatischen Einflüsse auf die Wasserführung der Gewässer jedoch nicht mehr zeitgerecht, da dieser bereits jetzt als erkennbar vermindert einzuschätzen ist.

Ebenso ist der herangezogene Leitfaden zur Ermittlung der Mindestwasserabflüsse aus dem Jahr 2001 kritisch zu betrachten, da über den dort beschriebenen Biotop-Ansatz keine regionale Differenzierbarkeit vorgenommen wird. So würde beispielsweise der Schwarze Regen auch im natürlichen Zustand deutlich unterschiedliche biozönotische Charakteristika darstellen, als der Rothbach, welcher der gleichen Fischregion zugeordnet wird. Dies spricht augenscheinlich gegen die Pauschalisierung zur Festsetzung der Mindestwasserabgabe. Darüber hinaus findet dort keine ausreichend detaillierte Beschreibung des zur Verwendung des Biotop-Ansatzes durchzuführenden Versuchs statt, die Resultate des Versuchs sollen jedoch als maßgebend angesehen werden.

Neben dem Versuch aus dem Beispiel der WKA Ettl und den Handreichungen zur Bemessung von Fischaufstiegsanlagen der DWA, welche versuchen, durch die Anpassung der Grenzwerte an die vorhandene Fischfauna eine differenzierte Betrachtung zu erlangen, beinhaltet der aktuelle Entwurf des überarbeiteten Leitfadens der LAWA das Mindestwasser-Orientierungswertverfahren. Darin werden die Mindestabflüsse je nach Charakter des Fließgewässers ermittelt. Diese resultieren im vorliegenden Fall in deutlich geringeren Mindestwasserabgaben.

Zusätzlich sind der Ausbaugrad des Wildbaches und die damit einhergehenden, ohnehin vorhandenen anthropogenen Veränderungen innerhalb der Festlegung des zukünftigen Mindestwasserabflusses zu berücksichtigen, da die Durchgängigkeit des Gewässerabschnittes damit von Grund auf beeinträchtigt und stellenweise bereits im von der Wasserkraftnutzung unbeeinflussten Zustand nicht gegeben ist.

Angesichts der durch den Versuch vom 27.08.2020 ermittelten Werte plädieren wir daher dafür, zunächst die Grenzwerte der Mindestwassertiefe, wie auch der mittleren Tiefe im Talweg an die anhand der Elektrofischerei aus dem Jahr 2018 aufgezeigten Fischmaße anzupassen. Gemäß den Handreichungen der DWA-A 509 bewirkt der gemessene Abfluss von 83 l/s sowohl für die maximal detektierte Fischlänge von 29 cm, als auch für das vorgeschlagene Mittelmaß von 20 cm eine ausreichende mittlere Tiefe im Talweg, sowie eine angemessenen Mindesttiefe.



Ähnliches würde durch eine Anpassung der Grenzwerte nach dem Beispiel der Mindestwasserfestsetzung an der WKA Ettl erreicht werden. Eine Übersicht der sich je nach Ansatz ergebenden, an die vorhandene Fischfauna angepassten Grenzwerte ist dem Bericht in *Anhang E* beigelegt.

Von den genannten Gründen ausgehend, sehen wir weiterhin keine Notwendigkeit darin, an der Anpassung der Mindestwasserabgabe an den MNQ-Wert des Rothbachs (ca. 90 l/s) festzuhalten. Angesichts der mehrfach literarisch aufgezeigten Erkenntnis „Jede Ermittlung einer Mindestwasserführung bedarf der Einzelfallbetrachtung“ (Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser, 2019) soll weiter darauf hingewiesen werden, dass Seitens des Bauherrn bereits angekündigt wurde, einen zusätzlichen Ausgleich in Form der Strukturierung der zukünftigen Ausleitstrecke vorzunehmen. Die so erzielte Aufwertung der defizitären Stellen ober- und unterhalb, so wie innerhalb der bestehenden Ausleitung ist gleichermaßen in die Entscheidungsfindung mit einzubeziehen.

Beispielhaft dafür wäre eine naturnahe Ausführung der betroffenen Gewässerabschnitte. Als Orientierung dafür sollen vordergründig die Stellen dienen, an denen bereits unter dem vorherrschenden Niedrigwasserabfluss von 83 l/s ausreichende Werte zum Erhalt der vorhandenen Fischfauna erfasst werden konnten (vgl. *Abbildung 8*). Durch das Einbringen abwechslungsreicher, vereinzelter großer Störsteine mit einer Korngröße > 120 cm soll bewirkt werden, dass selbst die zukünftige Ausleitungsstrecke möglich durchgängig vorteilhafte Bedingungen für die biozönotischen Fischvorkommen darstellt.

Unter Berücksichtigung dieses Merkmals kann sogar davon ausgegangen werden, dass die zuvor benannten Grenzwerte bereits bei niedrigeren Abflüssen erreicht werden. Angesichts der nachgewiesenen Forellenpopulation erachten wir den im neuen Entwurf der LAWA ausgewiesenen Orientierungswert von 2,2 l/s\*km<sup>2</sup> und die daraus resultierende Mindestwasserabgabe von rund 25 l/s für den betrachteten Standort für zu gering. Eine Reduzierung der am Messtag erfassten 83 l/s ist in Betracht des vorhandenen Fischbestands, der weiterführenden Ausgleichsmaßnahmen und unter Einbezug aller derzeit vorherrschenden Rahmenbedingungen jedoch deutlich vertretbar.



## 7. Literaturverzeichnis

Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser, L. (12. 04 2019). Entwurf - LAWA  
Empfehlung zur Ermittlung einer ökologisch begründeten  
Mindestwasserführung in Ausleitungstrecken von Wasserkraftanlagen.

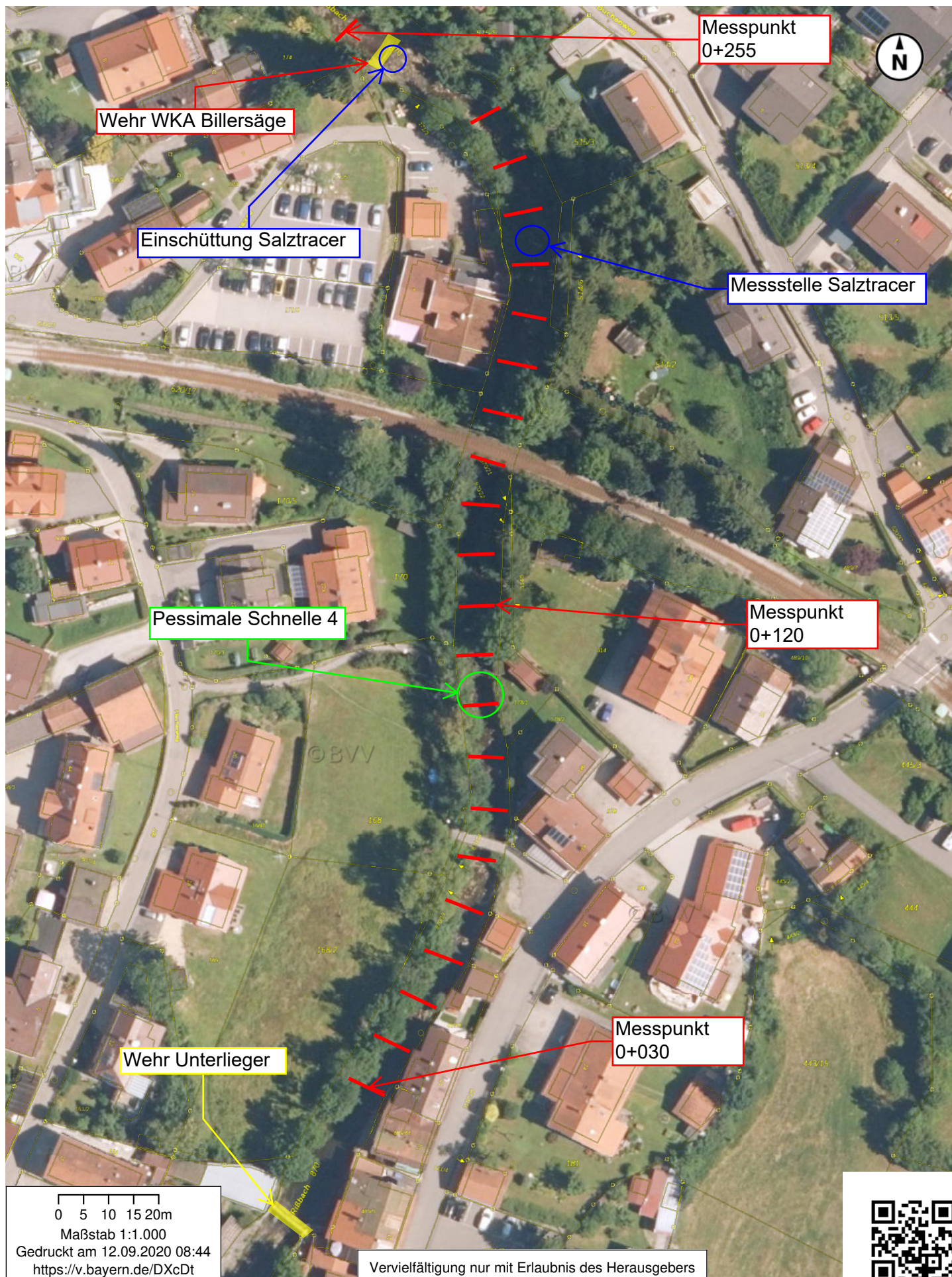
Fauna“, D.-F. W.-8. (2014). Merkblatt DWA-M 509 Fischaufstiegsanlagen und  
fischpassierbare Bauwerke – Gestaltung, Bemessung, Qualitätssicherung.  
Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.

LAWA, L. W. (2001). Empfehlungen zur Ermittlung von Mindestabflüssen in  
Ausleitungstrecken von Wasserkraftanlagen zur Festsetzung im  
wasserrechtlichen Vollzug.

## 8. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersichtslageplan ausgebaute Wildbäche, Rothbach, Bodenmais (WWA Deg.).....	4
Abbildung 2: Wehr vor der Ausleitstrecke, eigentliche Mindestwasserabgabe, Einschüttstelle Tracerversuch markiert (Foto: IB Pfeffer).....	7
Abbildung 3: Messstelle zur Erfassung des Verlaufs der Leitfähigkeit (Foto: IB Pfeffer) ..	7
Abbildung 4: Streckenabschnitt oberhalb der derzeitigen Entnahmestelle (Foto: IB Pfeffer) .....	9
Abbildung 5: Vermessung der pessimalen Stelle Nr. 4 (Foto: IB Pfeffer) .....	9
Abbildung 6: Auswertung des Tracerversuchs mit Kochsalz als Markierungsstoff .....	11
Abbildung 7: Auswertung der Mindestwasserermittlung gemäß dem Biotop-Ansatz (LAWA, 2001) .....	12
Abbildung 8: Fließabschnitt mit großen, abgerundeten Strukturelementen (Foto: IB Pfeffer) .....	13
Abbildung 9: Fließabschnitt ohne maßgebende Strukturelemente und einem vergleichsweise großen Absturz (Foto: IB Pfeffer) .....	14







# Umbau WKA Billersäge Vorentwurf





***Restwasserversuch an der WKA Ettl (Bogenbach) am 24.06.2019*****Zusammenfassung**

Nach dem Biotop-Abfluss-Ansatz gemäß den „Empfehlungen zur Ermittlung von Mindestabflüssen in Ausleitungsstrecken von Wasserkraftanlagen und zur Festsetzung im wasserrechtlichen Vollzug“ (LAWA, 2000) ist eine Restwassermenge von 130 l/s ganzjährig erforderlich, um die biologische Durchgängigkeit und die Lebensraumfunktion in der Ausleitungsstrecke zu erhalten.

**1. Ziel**

Im Folgenden wurde versucht, die unter fischökologischen Gesichtspunkten erforderliche Mindestwasserabgabe am Ausleitungswehr zu ermitteln, bei der die **fischökologische Funktionsfähigkeit des Gewässers gerade noch** gegeben ist.

**2. Vorgehensweise**

Methodische Basis des Abflussversuches sind die „Empfehlungen zur Ermittlung von Mindestabflüssen in Ausleitungsstrecken von Wasserkraftanlagen und zur Festsetzung im wasserrechtlichen Vollzug“ der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) aus dem Jahr 2000.

**3. LAWA-Empfehlung**

Nach den LAWA-Empfehlungen ist der Mindestabfluss nach zwei Ansätzen zu ermitteln: Dem **Biotop-Abfluss-Ansatz** und dem **ökohydraulischen Ansatz**.

**3.1. Biotop-Abfluss-Ansatz**

Nach dem Biotop-Abfluss-Ansatz soll in der Ausleitungsstrecke an einer repräsentativen Flachstelle („pessimale Schnelle“) die mittlere Querschnittsgeschwindigkeit mindestens 0,3 m/s **und**, in Abhängigkeit von der biozönotischen Region, eine Wassertiefe von mindestens 0,2 bis 0,4 m bzw. im Talweg der Ausleitungsstrecke eine mittlere Wassertiefe von mindestens 0,3 bis 0,6 m durch einen entsprechenden Mindestabfluss erreicht werden.

Als repräsentative Flachstelle in der Ausleitungsstrecke wurde ein Bereich unterhalb des Wehres gewählt.

Der Bogenbach ist im Bereich der Wasserkraftanlage Ettl der Forellenregion zuzuordnen. Auf Grund der zu erwartenden Fischgröße von 35 cm (Bachforelle) kann die **Mindestwassertiefe im Wanderkorridor auf 18 cm** bzw. die **mittlere Wassertiefe im Talweg** (Lebensraumtiefe) der Ausleitungsstrecke **auf 26 cm** verringert werden. Dieser Ansatz ist geringer als die üblicherweise verwendeten Werte.

**3.2 Ökohydraulischer Ansatz**

Nach dem ökohydraulischen Ansatz soll sich der Mindestabfluss möglichst weitgehend an die mittleren Niedrigwasserverhältnisse anpassen, um somit standorttypische Lebensraumqualitäten zu erhalten. Unter Wahrung von Mindestwassertiefen im Talweg der Ausleitungsstrecke zum Erhalt der Durchgängigkeit hat sich der Mindestabfluss am standortbezogenen mittleren



Niedrigwasserabfluss (MNQ) zu orientieren. Zuschläge sind ggf. während der Laich- und Entwicklungsphase der Leitfischart erforderlich.

Der Mindestabfluss in der Restwasserstrecke soll zunächst nach dem Biotop-Abfluss-Ansatz ermittelt werden. Dieser Wert ist dann mit den hydraulischen Werten zu vergleichen. Ist der nach dem Biotop-Abfluss-Ansatz ermittelte Mindestabfluss größer als MNQ, wird der ökohydrologische Ansatz verwendet.

#### 4. Ermittlung Mindestwasserabfluss

##### 4.1. Allgemeine Daten

Länge der Ausleitungsstrecke: ca. 70 m (Messung Bayernatlas, da Daten nicht bekannt)  
Sohlsubstrat: steinig, kiesig, wenig Sand

Vorkommende Fischarten: Bachforelle, Mühlkoppe, Flussperlmuschel

##### 4.2 Messergebnisse des Abflussversuchs

Es wurden drei verschiedene Abflüsse in der Restwasserstrecke der WKA Ettl eingestellt (58 l/s, 90 l/s und 154 l/s) und zusätzlich Referenzwerte (ca. 280 m stromaufwärts des Ausleitungswehrs), in einer unbeeinträchtigten Fließstrecke aufgenommen (295 l/s). In der Restwasserstrecke wurden 10 Messstellen, jeweils in 5 Meter Abständen, verteilt und dabei die maximale Wassertiefe ermittelt. Zusätzlich wurden 3 Querprofile jeweils an der Messstelle 1 (pessimale Schnelle), 6 und 10 erstellt, bei denen die Wassertiefen und die Fließgeschwindigkeit mit Hilfe eines Strömungsmessgerätes (Höntzsch) ermittelt wurden. Die Abflüsse wurden durch Tracermessung in der Ausleitungsstrecke durch das Ingenieurbüro und im Oberwasserkanal durch Flügelmessung ermittelt.

Hier die Werte an der pessimalen Schnelle der Ausleitungsstrecke (Messstelle 1):

Gesamtabfluss [l/s]	Fließgeschwindigkeit an der Flachstelle $v_m$ [m/s]	Max. Wassertiefe an der Flachstelle [m]
58	0,22	17
90	0,31	18
154	0,38	18

Messung der mittleren Wassertiefe im Talweg (cm) in der Ausleitungsstrecke:

Abfluss [l/s]	154	90	58
	17	18	17
	31	24	18
	24	18	12
	28	22	20
	20	18	20
	20	16	14
	38	30	28
	20	21	15
	48	47	46
	24	25	25
Mittelwert (cm)	27	24	22

Hier die Werte an der pessimalen Schnelle der Referenzstrecke:

Gesamtabfluss [l/s]	Fließgeschwindigkeit an der Flachstelle $v_m$ [m/s]	Max. Wassertiefe an der Flachstelle [m]
295	0,38	24

Messung der mittleren Wassertiefe im Talweg (cm) der Referenzstrecke:

Abfluss [l/s]	295
	25
	27
	47
	29
	37
	37
	20
	24
	27
	38
<b>Mittelwert (cm)</b>	<b>31</b>

## 5. Ableitung der fischökologisch erforderlichen Restwassermenge

Die ermittelte Fließgeschwindigkeit erreicht an der pessimalen Flachstelle bei 90 l/s und 154 l/s die nach dem Biotop-Abfluss-Ansatz geforderte Mindestanforderung von 0,3 m/s. Die Mindesttiefe zum Erhalt der Durchgängigkeit von 0,18 m wird ebenfalls bei den Abflüssen 90 l/s und 154 l/s an der pessimalen Flachstelle erreicht.

Die geforderte mittlere Wassertiefe von **26 cm** im Talweg der Ausleitungsstrecke wurde nur bei einem Abfluss von 154 l/s erreicht. Dies zeigt, dass die **Restwassermenge von 90 l/s zu gering** ist für den Erhalt der Lebensraumfunktion. Aus fischereifachlicher Sicht ist daher ein **Abfluss > 90 l/s erforderlich**.

### 5.1. Ergebnis des Biotop-Abfluss-Ansatzes

Bei einem Abfluss von 90 l/s ist nach den Ergebnissen zu urteilen die biologische Durchgängigkeit für eine 35 cm Bachforelle gegeben. Die **Lebensraumfunktion** ist bei einem Abfluss von 90 l/s jedoch **nicht mehr erhalten**, aufgrund zu geringer Wassertiefen. Durch **Interpolation** der Daten (siehe LAWA) ergibt sich für die mittlere Wassertiefe im Talweg von 26 cm ein **erforderlicher Abfluss in der Restwasserstrecke von 134 l/s**, abgerundet 130 l/s.



Bezirk Niederbayern, Gestütstraße 5 a, 84028 Landshut

Ingenieurbüro Pfeffer  
B. Eng. David Hirtreiter  
Stadtplatz 9  
94209 Regen

Fachberatung für Fischerei

**Ansprechpartner/in**  
Matthias Ruff  
Tel. +4987197512757  
Fax 0871 97512-759  
matthias.ruff@  
bezirk-niederbayern.de

Ihr Zeichen/Ihre Nachricht vom  
08.02.2019

Unser Zeichen  
27-6-19-0539 Ru/Sch

Ort, Datum  
Landshut, 25. Februar 2019

## Bewertung des Fischbestandes im Rothbach / Billersäge

Sehr geehrter Herr Hirtreiter,

### Anlass:

Der Betreiber der Billersäge beabsichtigt, die Ausleitungsstrecke seiner bestehenden Wasserkraftanlage flussaufwärts zu verlegen. Dadurch verlängert sich die Ausleitungsstrecke erheblich. Dies kann erhebliche negative Auswirkungen auf den Fischbestand des Rothbachs haben. Für die Beurteilung dieser Auswirkungen und auch für Beweissicherungszwecke hinsichtlich möglicher Fischereischäden ist die Kenntnis des Fischbestandes im aktuellen Zustand notwendig.

Die potentiell natürliche Fischzönose in Bächen dieser Region kann mit folgender Artenzusammensetzung beschrieben werden:

80 % Bachforelle  
20 % Koppe

Die elektrofischereilichen Bestandserhebungen erfolgten mit einem 10 KW-Rückentragegerät mittels Impulsstrom und einer Anode. Am 27.09.2018 wurden folgende drei Strecken beprobt.

### 1. Strecke 1:

#### Ausleitungsstrecke

	rechts	hoch
GK - Obere Grenze	4580854	5437621
GK - untere Grenze	4580862	5437551

Länge: 90 m Breite: 1,3 m

gefangene Fische: 63

Bachforelle: 56

Bachsaiblinge: 7

Einheitsfang / 100m: 70

Größen von 2 – 22 cm

Größen von 3 – 8 cm

**Dienstgebäude**  
Gestütstraße 5 a  
84028 Landshut  
Tel. 0871 97512-100  
hauptverwaltung@  
bezirk-niederbayern.de

**Besuchszeiten**  
Montag bis Freitag  
9:00 bis 11:30 Uhr  
oder nach Vereinbarung

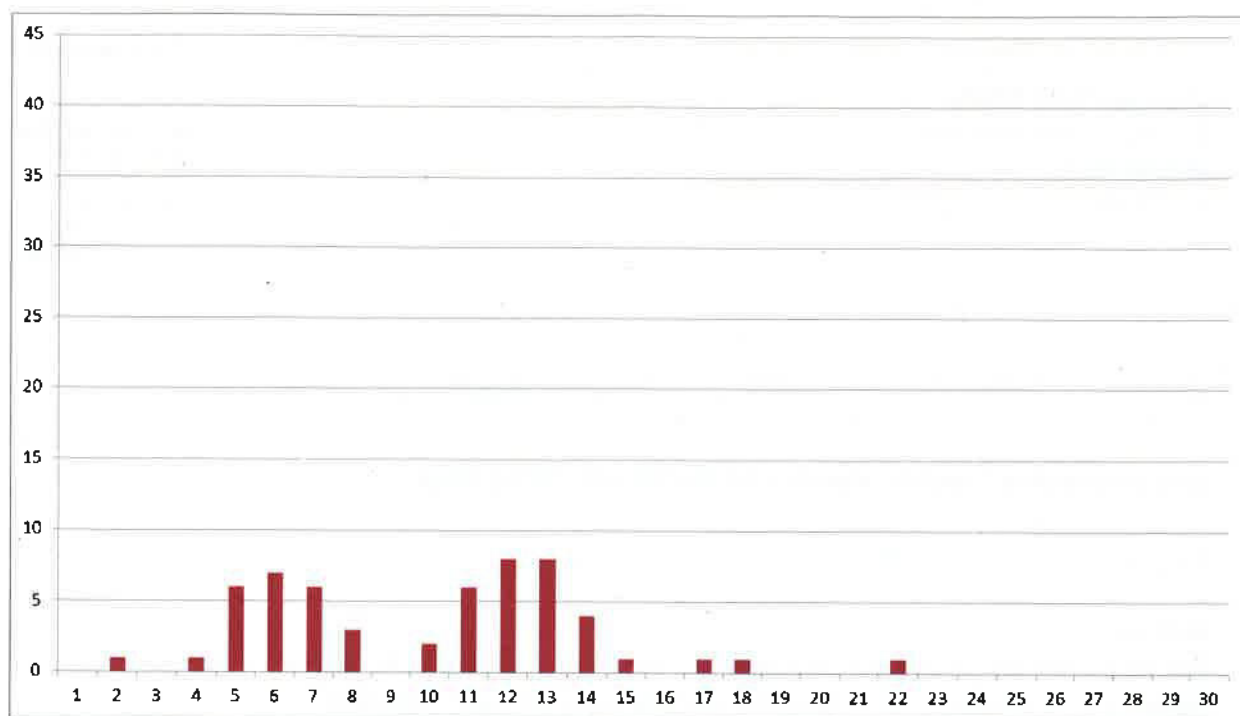
**Busverbindung**  
Haltestelle  
Justizgebäude

**Bankverbindung**  
Sparkasse Landshut  
IBAN  
DE86 7435 0000 0000 0243 76  
BIC BYLADEM1LAH

**UST-IdNr.**  
DE128968818

**IK-Nummer**  
139080131





Längenhäufigkeitsverteilung Bachforelle (Ausleitungsstrecke)

Die gefangene Menge an Fischen in der Ausleitungsstrecke fällt hinter der voll dotierten Strecke oberhalb deutlich ab und beträgt gegenüber der Referenzstrecke weiter unten nur noch ca. 62 % des dort nachgewiesenen Einheitsfangs an Bachforellen.

Die Längenhäufigkeitsverteilung zeigt ein deutliches Defizit an Jungfischen (bis ca. 8 cm). Aufgrund der Größen der 0+ Bachforellen ist anzunehmen, dass diese aus natürlicher Reproduktion stammen. Die Besatzmaßnahmen mit fressfähigen Bachforellen sind in den Daten der Ausleitungsstrecke nicht zu erkennen (vgl. unten).

Bei den zweisömmrigen Bachforellen konnten nur noch Einzelexemplare nachgewiesen werden. Größere bzw. ältere Bachforellen fehlen vollständig.

## 2. Strecke 2

### oberhalb Ausleitungsstrecke

	rechts	hoch
GK - Obere Grenze	4580800	5437728
GK - untere Grenze	4580840	5437625

Länge: 120 m Breite: 4,5 m

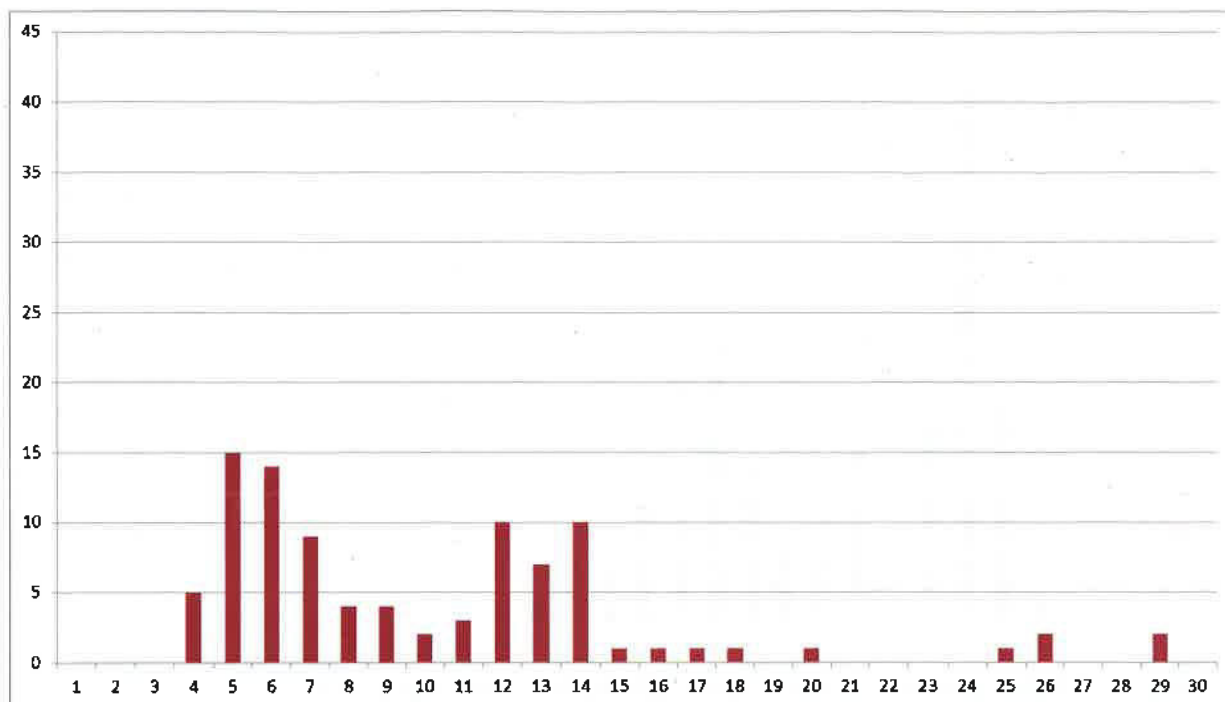
gefangene Fische: 99

Bachforelle: 93      Größen von 4 – 29 cm

Bachsaiblinge: 6      Größen von 5 – 6 cm

Einheitsfang / 100 m : 83





Längenhäufigkeitsverteilung Bachforelle (oberhalb Ausleitungsstrecke)

Der Einheitsfang auf 100 m ist in dieser Probestrecke mit 82,5 Bachforellen auf 100 m deutlich höher als in der Ausleitungsstrecke.

Die Längenhäufigkeitsverteilung zeigt bei den 0+ und einsömmerigen Bachforellen eine bessere Altersstruktur als in der Ausleitungsstrecke. Die Anzahl an 0+ Fischen ist jedoch auch hier zu gering. In den Daten dieser Befischungsstrecke sind zwei Größenklassen 0+ Bachforellen zu erkennen:

- 4-8 cm - natürliche Reproduktion
- 9-11 cm - Besatz mit fressfähigen Bachforellen

Die zweisömmerigen und älteren Bachforellen sind in dieser Strecke unterrepräsentiert.

### 3. Strecke 3

#### Referenzstrecke

	rechts	hoch
GK - Obere Grenze	4580681	5437041
GK - untere Grenze	4580617	5436890

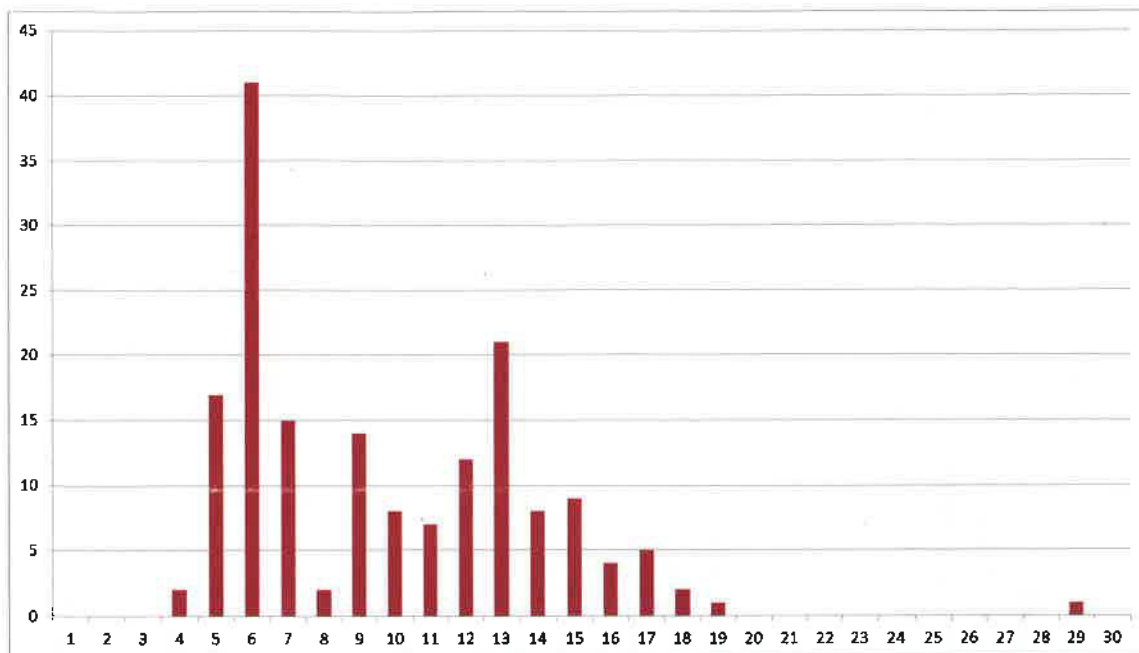
Länge: 160 m Breite: 5,0 m

gefangene Fische: 170

Bachforelle: 169 Größen von 4 – 29 cm

Bachsaibling: 1 Größen von 9 cm

Einheitsfang / 100 m: 101



Längenhäufigkeitsverteilung Bachforelle (oberhalb Ausleitungsstrecke)

Der Einheitsfang auf 100 m beträgt in der Referenzstrecke 101 Bachforellen auf 100 m. Damit ist der Einheitsfang deutlich höher als in den beiden anderen Probestrecken (Ausleitungsstrecke und oberhalb Ausleitungsstrecke).

Die Längenhäufigkeitsverteilung zeigt bei den 0+ und einsömmerigen Bachforellen eine natürliche Altersstruktur. Auch hier ist eine Unterteilung der 0+ Fische in zwei Größenklassen zu sehen:

- 4-8 cm - natürliche Reproduktion
- 9-11 cm - Besatz mit fressfähigen Bachforellen

### Zusammenfassende Beurteilung der Befischungsergebnisse:

Wegen der starken Verbauung als Wildbach bestehen in allen drei Gewässerabschnitten erhebliche Defizite in der hydromorphologischen Ausstattung (geringe Güte der Gewässerstruktur). Umlagerungsprozesse an der Gewässersohle sind als Folge der Sohlpflasterung und Ufersicherung nicht möglich. Dennoch gelingt es Bachforellen offensichtlich, sich in dem Gewässer auf den wenigen vorhandenen geeigneten kiesigen Flächen erfolgreich fortzupflanzen. Darauf weisen die zwei getrennten Maxima in den Diagrammen der Längenhäufigkeitsverteilungen für die 0+-Bachforellen (Nachwuchsjahrgang des Jahres 2018) hin, mit Ausnahme in der Ausleitungsstrecke. Das erste Maximum entspricht wahrscheinlich dem natürlichen Aufkommen, das zweite dem Besatz mit vorgestreckter Bachforellenbrut, welche einen gewissen Entwicklungsvorsprung hat. Das Maximum bei ca. 6 cm im September ist für 0+-Bachforellen typisch für das vergleichsweise kühle Wasser des Rothbaches und damit bedingt langsame Wachstum der Bachforellen. Das zweite Maximum bei ca. 9 cm ist für ausschließlich in dem kalten Bachwasser aufwachsende Fische untypisch, weshalb diese Fische wahrscheinlich auf Besatz zurückzuführen sind. Auffällig ist auch, dass die Stückzahl der natürlich aufkommenden Brut die des Besatzes übersteigt.



In der Ausleitungsstrecke kommen neben den hydromorphologischen Defiziten noch die Auswirkungen des Wasserentzuges zum Tragen. Der Wasserentzug wirkt sich in vielfältiger Weise negativ auf die Fischfauna aus. Im vorliegenden Fall ist in der Ausleitungsstrecke im Vergleich zu den anderen beiden Strecken das Aufkommen von Forellen insgesamt geringer, vor allem in Bezug auf den Forellennachwuchs und größere, geschlechtsreife Forellen. Das Fehlen von größeren Fischen kann u. a. auf die geringen ausleitungsbedingten Wassertiefen zurückzuführen sein. Die vergleichsweise niedrige Stückzahl an Jungforellen des Jahrgangs 2018 deutet auf Fortpflanzungsdefizite dort hin.

Generell ist auch ein Einfluss des Fischotters über alle drei Strecken hinweg erkennbar, weil größere Fische insgesamt unterrepräsentiert sind. Die Bachsaiblinge stammen wahrscheinlich aus dem Oberlauf (Bestandsdichte nimmt in Richtung flussaufwärts zu) und wurden zu einem nicht bekannten Zeitpunkt besetzt. Die Koppe fehlt vollständig. Von mehreren Gewässer-Oberläufen des Bayerischen Waldes ist bekannt, dass die ursprünglich vorhandenen Koppenbestände wegen der Gewässerversauerung dort verschwunden sind. Sofern die biologische Durchgängigkeit von den Gewässerunterläufen oder den Seitengewässern her gegeben ist, ist eine Wiederbesiedelung möglich, wie mehrere bekannte Beispiele zeigen. Eine aufwärts gerichtete Wanderung aus dem Schwarzen Regen ist aufgrund mehrerer z.T. unpassierbarer Querbauwerke zwischen Bodenmais und Rothbach-Mündung jedoch derzeit nicht möglich.

Mit freundlichen Grüßen

Matthias Ruff



Fischlänge [cm]	T <sub>min</sub> [cm]	T <sub>L,R</sub> [cm]	Referenz
29	<b>14,8</b>	<b>21,5</b>	WKA Ettl
20	<b>10,2</b>	<b>14,8</b>	WKA Ettl
29	<b>11</b>	<b>13,8</b>	DWA-M 509
20	<b>7,6</b>	<b>9,5</b>	DWA-M 509