



Büro für fisch- und
gewässerökologische Studien (bfs)
Frankfurt

Dr. Jörg Schneider
Diplom-Biologe
Homburger Str. 36
D-60486 Frankfurt am Main

Abs: Dr. J. Schneider - bfs – Homburger Str. 36 60486 Frankfurt

Tel./Fax Frankfurt:
(069) 97 20 34 07
Mobil: 0171 5329429

**Ingenieurbüro
ALWIN EPPLER GmbH & Co. KG
Gartenstraße 9
72280 Dornstetten**

www.lachsprojekt.de
bfs-schneider@web.de

Frankfurt a. Main, 24.7.2020

Gutachterliche Stellungnahme zur Planung Genehmigungsverfahren WKA Scheuerfeld

Sehr geehrte Damen und Herren,

zur mir vorliegenden Planung und den Anmerkungen der Genehmigungsbehörde (Herr Maur, Email vom 20.5.2020) nehme ich zu folgenden Punkten gutachterlich Stellung:

1. Einschwimmsperre
2. Bedeutung des Aalabstiegs für die Aufstiegsmöglichkeiten schwimmstarker Fische

1. Einschwimmsperre

Mitteilung Herr Maur: „Hier ist in Bezug auf das für die Orientierung der Fische maßgebende Strömungsverhalten zu bedenken, dass das Abflussverhältnis Auslauf Unterwasserkanal zu Mindestwassermenge in der Ausleitungsstrecke im ungünstigsten Fall bei 12 m³/s zu 1,6 m³/s (ca. 1:8) liegt. Ein Kettenvorhang verhindert hier zwar weitgehend ein Einschwimmen der Fische in den Unterwasserstollen, wirkt sich aber nicht merklich verringernd auf die vom Turbinenauslauf erzeugte Querströmung aus, die von den Fischen möglicherweise als orientierende Leitströmung wahrgenommen würde.“

Ich schließe mich den Anmerkungen der Genehmigungsbehörde vollumfänglich an und empfehle den Einbau eines Diffusers. Aufwandernde Fische wählen an Ausleitungskraftwerken annähernd proportional zur Abflussaufteilung zwischen dem Korridor Unterwasserkanal und dem Korridor

Mutterbett. Da die Beaufschlagung des Unterwasserkanals je nach Abflussbedingungen schwankt und im Allgemeinen höher ist als die des Mutterbetts, kommt es häufig zu Sackgasseneffekten im Unterwasserkanal. Daher ist als prioritäre Lösung eine zusätzliche Fischaufstiegsanlage am Kraftwerk vorzusehen. Wenn die örtlichen Verhältnisse keine zusätzliche Fischaufstiegsanlage zulassen, sind Einschwimmsperren anzulegen. Einschwimmsperren in Form von (ggf. elektrifizierten) Rechen, Gittern oder Kettenvorhängen haben jedoch den Nachteil, dass die Leitwirkung der Hauptströmung nicht verändert wird, so dass sich der Sackgasseneffekt lediglich stromab auf den Bereich unterhalb bzw. vor der Einschwimmsperre verlagert. Bei längeren Unterwassergräben können an Rechen und Gittern zudem erhebliche Wartungsprobleme durch Laub- und Geschwemmeeintrag auftreten (insbesondere zur Migrationszeit der Salmoniden im Herbst); damit verknüpft wäre ein Rückstauereffekt im Unterwassergraben und damit eine Leistungseinschränkung der WKA.

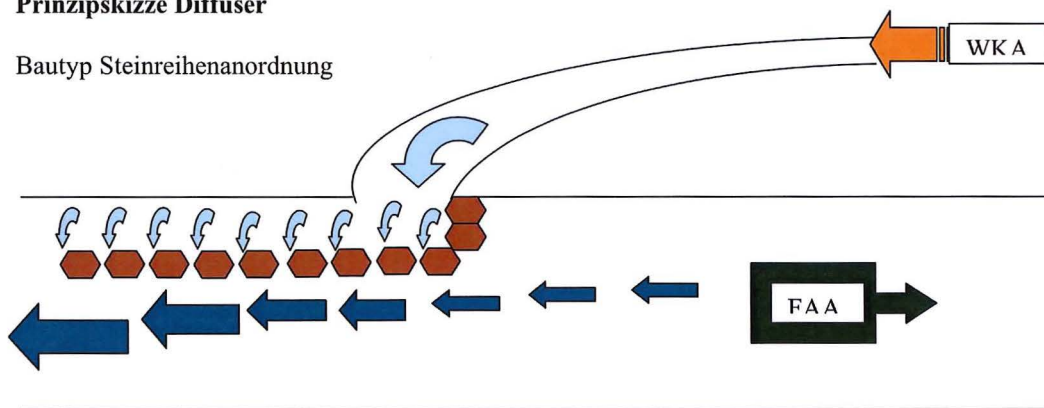
Hydraulisch-taktil wirkende Leitwerke aus Steinriegeln (sog. Diffuser)

Bei einem Diffuser wird an Stelle der punktuellen Rückführung des Wassers am Unterwasserkanalauslauf prinzipiell die sukzessive, ungebündelte Rückführung an einer Vielzahl von Einzelpunkten angestrebt (SCHNEIDER & GROB, 2008). Ziel ist die Minimierung der Auffindbarkeit des Unterwasserkanals durch Auflösung der „irreführenden“ Leitströmung. Die diffuse Rückleitung kann durch verschiedene Konstruktionstypen erreicht werden und funktioniert prinzipiell wie folgt: Durch eine am Eintrittsbereich des Unterwasserkanals beginnende, parallel zur Hauptströmung führende Aneinanderreihung von Störelementen (Steinblöcke, Palisaden, Lamellen) wird die eintretende "irreführende" Leitströmung gebrochen und das Wasser aus dem Kraftwerkskanal wird sukzessive (diffus) über eine hohe Zahl an Lücken in das Hauptgewässer eingeleitet. Aufwandernde Fische nehmen folglich die "irreführende" Leitströmung (Konkurrenzströmung) kaum wahr. Unterstützt wird dieser Effekt dadurch, dass ein Großteil der Wassermenge bereits oberhalb des "Entscheidungspunktes" für die Migrationsrichtung des Fisches diffus über Lücken (oder Rohre) eingeleitet wird. Für parallel zur Gewässerachse angelegte Riegel sollte bei ausreichender Zahl an Einzelelementen am untersten Element („Entscheidungspunkt“) bereits mehr als 90% des ursprünglich ausgeleiteten Wassers wieder im Hauptgewässer fließen. Diffuser aus Steinriegeln sind zur Ableitung von Treibgut unterwasserseitig offen und bilden folglich keine mechanische Barriere. Das Wirkprinzip basiert vielmehr auf ethohydraulischen Effekten durch Verlagerung der Hauptströmung und richtet sich vorrangig an schwimmstärkere und größere Individuen, die mit der Hauptströmung aufwandern. Für Klein- und Jungfische, die häufig ufernah aufwandern und geringere Strömungen präferieren, ist die Leitwirkung des Diffusers entsprechend einschränkt.

Da sich die Konstruktion des Diffusers auf das Hauptgewässer beschränkt und nicht in die hydraulischen Verhältnisse im Unterwasserkanal eingreift, ist im Allgemeinen keine Beeinträchtigung der Leistung der WKA gegeben. Grundsätzlich kann eine großflächige Verteilung des zurückzuführenden Wassers auch mittels Palisaden, Lamellen oder Rohren erfolgen. Allen Bauweisen ist gemein, dass sie das natürliche Verhalten der aufwandernden Fische, nämlich der Hauptströmung zu folgen, als Wirkungsprinzip nutzen.

Prinzipskizze Diffuser

Bautyp Steinreihenanzordnung



Hinweis: Ein entsprechender Fachbeitrag ist dieser Stellungnahme beigelegt (SCHNEIDER & GROß, 2008).

2. Bedeutung des Aalabstiegs für die Aufstiegsmöglichkeiten schwimmstarker Fische

Mitteilung Herr Maur: „Die Behauptung in den Planunterlagen, dass das Aalabstiegsrohr auch zum Aufstieg schwimmstarker großer Fische, wie zum Beispiel Lachse, geeignet sei, wird bezweifelt. Falls diese Aussage in den Planunterlagen erhalten bleibt und beurteilt werden soll, wird dazu eine gutachterliche Stellungnahme eines Sachverständigen gefordert.“

Das DWA-Merkblatt M-509 empfiehlt als Leitströmung im Einstieg von Fischaufstiegsanlagen Geschwindigkeiten von 2,0 - 2,4 m/s für Salmoniden und anadrome Arten, für ein breites Artenspektrum 1,0 m/s (0,8 - 1,2 m/s). Da in Deutschland Fischaufstiegsanlagen grundsätzlich für ein breites Artenspektrum ausgelegt werden, sind in dieser Kompromisslösung für Salmoniden und anadrome Arten lediglich suboptimale Strömungsverhältnisse angeboten. Dies ist umso kritischer zu bewerten, als anadrome Arten besonders vorrangig auf eine optimale Durchgängigkeit zum Erreichen der Laichgebiete in den Oberläufen angewiesen sind. Für Arten mit einem starken *Homing* (Heimfinde-Verhalten), u.a. Lachs, ist ein Erreichen der Laichgründe innerhalb ihres artspezifischen Zeitbudgets sogar zwingend für ihren Populationserhalt notwendig.

Im Merkblatt M-509 wird das Problem der unterschiedlichen Anforderungen an die günstigsten Strömungsverhältnisse wie folgt adressiert: „Weil sich die Fließgeschwindigkeit jedoch nicht beliebig erhöhen lässt, ohne die Erreich- und Passierbarkeit des Einstiegs für leistungsschwache Fische einzuschränken, besteht zur Erhöhung der Attraktivität einer Leitströmung nur die Möglichkeit, das Betriebswasservolumen der Aufstiegsanlage zu optimieren“. An anderer Stelle erfolgt die Empfehlung „Um den unterschiedlichen Anforderungen der verschiedenen Arten an den Charakter der Leitströmung Rechnung zu tragen, kann es vor allem für sehr große Flüsse sinnvoll sein, eine Aufstiegsanlage mit mehreren Einstiegsöffnungen mit unterschiedlichen Fließgeschwindigkeiten auszustatten.“

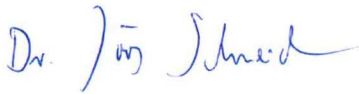
Im vorliegenden Fall der WKA Scheuerfeld liegt der Einstieg wegen baulicher Zwangspunkte einige Meter unterhalb des Wehrfußes. Die Leitströmung darf das Leistungsvermögen schwimmschwacher Arten nicht übersteigen – was sehr wahrscheinlich zu Lasten der Attraktivität für leistungsfähige Fische geht. Bei höheren Abflüssen bzw. Wehrüberfall ist zudem damit zu rechnen, dass sich ein

gewisser Sackgasseneffekt einstellt und schwimmstarke Fische (u.a. Lachs, Meerforelle, ggf. Barbe) bis zum Wehrfuss aufschwimmen.

Da direkt am Wehrfuss aufgrund baulicher Zwangspunkte kein Fischpasseinstieg herzurichten ist, wurde vom Unterzeichner die Idee entwickelt, den ohnehin zu optimierenden Aalabstieg so zu konzipieren, dass dieser möglichst sohnah in die Klappe integriert wird und bei erhöhtem Unterwasserstand auch von aufsteigenden schwimmstarken Individuen als *zusätzliche* Aufstiegsmöglichkeit genutzt werden kann: große Salmoniden (ab 60 cm Länge) erreichen in Abhängigkeit von der Körperlänge und der Temperatur bei $\geq 5^{\circ}\text{C} - 18^{\circ}\text{C}$ Sprintgeschwindigkeiten von 2,7 – 7,5 m/s; rheophile Cypriniden wie Barbe und Nase erreichen Sprintgeschwindigkeiten von 4 - 5 Körperlängen/s; bei 30 cm Körperlänge sind dies 1,2 – 1,5 m/s, bei 50 cm TL 2,0 – 2,5 m/s und bei 70 cm (z.B. große Barben) 2,8 – 3,5 m/s. Salmoniden sind darüber hinaus sprungstark, sofern die Wassertiefe für einen Absprung ausreichend ist; diese Bedingungen liegen am Aalabstiegsrohr vor.

Die angesprochene Variante einer weiteren Aufstiegsmöglichkeit war nicht gefordert, sie ist folglich lediglich als *zusätzliches* Aufstiegsangebot anzusehen. Die Variante entspricht als Zusatzangebot für leistungsfähige Individuen nicht den geometrischen und hydraulischen Vorgaben des DWA-Merkblatts M-509, sie könnte aber bei einem Rohrdurchmesser von 40 cm und relativ geringem Δh die Funktionsfähigkeit des gesamten Fischaufstiegs im Hinblick auf leistungsstarke Arten bzw. hohe konkurrierende Abflüsse der Sieg optimieren.

Frankfurt am Main, 24.7.2020



(Dr. Jörg Schneider)

ANLAGE: Fachbeitrag SCHNEIDER & GROß, 2008.