

Lastenheft (Requirements Specification, analog DIN 69901)

für eine industriell herzustellende Schutzvorrichtung („Intelligenter Rechen“) die das Eindringen von Fischen in die Triebwerke verhindert und an den Triebwerken vorbei „gesund und munter“ ins strömungsberuhigte Unterwasser entlässt.

Ein Lastenheft ist die Vorstufe vom Pflichtenheft und soll bereits alle Anforderungen enthalten, die für Konstruktion und Serienreife nötig sind - einschließlich der zu beachtenden Rahmenbedingungen. Grundlage für das Projekt ist das Preußische Fischereigesetz von 1916 in den Fassungen der neuesten Fischereigesetze der Bundesländer, zuzüglich der Vorgaben nach GG20a, dem Tierschutzgesetz, den EU-Richtlinien, etc.

Vorbemerkung:

Sinn und Zweck jeder Wasserkraftturbine ist es, via Generator die Wasserkraft in elektrische Energie umzuwandeln. Es ist nicht deren Aufgabe Fische zu schonen. Das Schonen der Fische gegen das Eindringen in die Triebwerke ist nach Gesetz die Aufgabe einer Vorrichtung (Rechen).

Die antriftenden Fische sind aber nicht nur vor den Triebwerken zu schützen, sie sind nach Gesetz auch schadensfrei an diesen vorbei, abzuführen.“ I ratio legis: Sie müssen gesund und munter in der strömungsberuhigten Zone des Unterwassers ankommen.

Die fast überall noch eingebauten, statischen Kraftwerksrechen orientieren sich weitestgehend an der alten chinesischen Erfindung nach dem Prinzip des Lattenzaunes. Ihre lichte Stabweite liegt zwischen 15 mm und bis zu 120 mm und das meist noch mit eckigen Stäben aus Stahl. Solche Rechen sind nur gut um die Turbinen zu schützen, keinesfalls das Leben auf und im Wasserraum. Inwieweit bei solchen Anlagen (gleich wie deren Stäbe angeordnet sind) die Energie des Fisches überhaupt ausreicht sich ohne Verletzungen vom Rechen zu lösen um flüchten zu können, ist meist nicht oder nur unzureichend ermittelt und wenig bis gar nicht dokumentiert. Auch die für einen statischen Rechen nötige Reinigungsmaschine arbeitet konträr dem Fischschutz, weil sie die anklebenden Fische verletzt bis schwerverletzt und letztendlich zum Müll hoch wirft um dort zu verenden.

Die Fischbrut wird gegenwärtig überhaupt noch nicht gegen das Eindringen in die Triebwerke geschützt.

Da sich die Jungfische aber fast allesamt in Nähe der Wasseroberfläche aufhalten (ausgenommen meist nur die Glas- und Satzaale/Farmaale), reichte möglicherweise schon eine Schutzvorrichtung aus, die nur die relativ dünne, oberste Wasserschicht abdeckt.

(Erkenntnis, basierend auf jahrhundertealten Erfahrungen der zunftgebundenen Mainfischerei)

Die bodennah lebenden Jungaale (kleiner 15-20 mm Durchschlupf-Größe) könnten dagegen bereits via Geröllgraben ins Unterwasser abgeleitet werden.

Das Projekt duldet keinen weiteren Aufschub. Zu viele Jahre sind vergangen ohne die gesetzlich verlangte Vorrichtung zu entwickeln, bauen und einzusetzen. Weiter wie gehabt, nichts zu tun oder gar nach altem Muster zu genehmigen, wäre Förderung von massiver Tierquälerei - und weiterer sinnloser Vernichtung von Volksvermögen in Form von Fisch-Lebensmittel – aber auch EEG-Gelder, die nicht ohne Gegenleistung gezahlt werden sollten/dürften.

Vorläufiger Abschluss:

- Die herzustellende Vorrichtung zum Fisch- und Fischbrutschutz kann möglicherweise nur ein Rechensystem dynamischer Art sein. Zum Vorbild eignen sich u.a. auch die Prototypen von Hadamar und Haslach. In Hadamar wurde die wissenschaftliche Begleitung des dortigen „Rollrechens“ durch Mitarbeiter der Universität Budweis mit Doktorarbeiten abgeschlossen. Die Anlage Haslach wird bislang wissenschaftlich durch die Uni Karlsruhe betreut. Dazu gibt es noch ein 1:1 Funktionsmodell „Intelligenter Rechen“, das im Hydrolabor Schleusingen für den Material und Fischttest zur Verfügung steht.

- Die nach den Qualitätsansprüchen Made in Germany in Serie zu produzierenden und intern genormten Module (einschließlich ihrer Festmachevorrichtungen) sollen mit geringem Aufwand sicher zu montieren und zu demontieren sein. Der Transport zum und weg vom Einsatzort, soll überall dort, wo es die Wasserstände zulassen, insbesondere in Bundes- und Binnenwasserstraßen, schwimmend erfolgen.
- Alle Kupplungen und sonstige Andockelemente sind so zu gestalten, dass bei abgelassenen Turbinenschützen die gesamte Anlage mit ihren Modulen aus der Gefahrenzone hochgeklappt oder aufgetaucht oder schwimmend weggebracht werden kann.

Projekt „Intelligenter Rechen“

Für dessen Testmuster sind die nötigen Konstruktions- und Fertigungszeichnungen weitestgehend erstellt.

Es gibt auch eine Zusage der früheren WSD-Süd, jetzt „Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt - Außenstelle Süd“, die Module nach Absprache im bundeseigenen Wasserkraftwerk Griesheim und danach in Eddersheim zu testen.

Unter Beachtung der Qualitätsarbeit „Made in Germany“ wäre ein Startbeginn Mitte 2017 zwar eine Herausforderung für Management und Zulieferfirmen, insbesondere für Musterbau, Werkzeugbau, Fertigung und Einbau vor Ort, bliebe aber realistisch.

Dazu braucht es eine solvente, entscheidungsfreudige Firma. Diese könnte eine Neugründung sein, an der sich alle Wasserkraftkonzerne mit einem Teil ihrer EEG-Gelder beteiligten.

Ziel: In einer „Konzertierten Aktion“ den seit 100 Jahren gesetzlich verlangten Fischschutz so herzustellen, dass anschließend ein Produkt existiert, das sich auch weltweit vermarkten lässt. Und: Das so viele Gewinne abwirft, um langfristig die EEG-Gelder wieder zurück zahlen zu können.

Dieses Lastenheft wurde (Basis: Freiwilligkeit) auf Wunsch des „6. Workshop des Forums Fischschutz und Fischabstieg zum Thema "Erfolgsfaktoren – Anlagenmanagement – Strukturverbesserung", das am 20. - 21. September 2016 in Darmstadt stattfand, neu gefasst – insbesondere damit sich das fachkundige Publikum des Workshops an dessen Inhalt noch beteiligen kann und ist in einer älteren Version auch eingestellt: http://forum-fischschutz.de/sites/default/files/Ergebnispapier_Workshop_6_0.pdf (Seiten 45 bis 48).

Im Einzelnen:

1. Schwimmsperren, Schutzseile, Bojen (Baulast)
Schutz vor antreibenden Schiffen und Boote und von verunglückten Menschen und Tieren.
2. Geröllgraben (Baulast)
Der Geröllgraben ist die erste Reinigungsstufe, dimensioniert für das Geröll und den schweren Schiffs- und Wohlstandsabfall, wie Anker und Ketten, Autos, Motorräder, Kühlschränke, kleinere Baumaschinen, usw. Dieser Graben wird manuell entsorgt:
 - Länge, Breite, Tiefe intern normen (Vorgaben der WSV eruieren),
 - im zugehörigen Qualitätssicherungshandbuch sind Vorschriften für Überwachung und Art des Geröllanfalls zu erstellen,
 - Anbindung an das Wehrfeld, damit unwillige Fische (die sich nicht über den „Dynamischen Rechen“ in Sicherheit bringen wollen) verzögert via gezogener Wehrverschlüsse schadensfrei abwandern können,
 - Inspektionsplan erarbeiten.
3. Grobrechen
Ein statischer oder Dynamischer Rechen der das große Schwemmgut, wie Bäume, dicke Äste etc. und treibenden großen Wohlstandsmüll (auch PKWs bei Hochwasser) auffängt. Zu reinigen manuell oder via Rechenreinigungsmaschine und Containerdienst. Neuheit: Rotations- oder Dynamische Grobrechen.

4. Fischschutz- und Geschwemmsel-Rechen (Intelligenter Rechen)

- Fische permanent und geschützt ins Unterwasser (UW) ableiten,
- keine Sonder-Gerätschaften, sondern Baukastenprinzip mit „intern genormten Modulen“,
- praxiserprobte Maschinenelemente, wie z.B. Lager, die gegen Schmutz jeder Art und Eis resistent sind,
- die Module sind nach den gängigen Sicherheitsvorschriften von Schwimm-/Tauchkörpern z.B. Kähne, (U-)Boote, Baumaschinen, Ackergeräte, Bergwerksgeräte, etc. auszuführen,
- verhindern, dass Teile der Anlage sich lösen und in die Turbinen gelangen können und das Funktionieren der Turbinenschütze nicht behindern,
- kombinierbare Raster für Breiten und Längen (z.B. in Art der „MIL-Spezifikationen“),
- Rechen soll sich fortlaufend oder geregelt selber reinigen,
- Schwemmgut kontinuierlich abführen (unterschiedliches Schwemmgut berücksichtigen),
- Überwachung der einzelnen Parameter,

„MIL-Spezifikationen: NATO/United States Military Standards, eine Sammlung verschiedener Richtlinien, Verfahrensanleitungen und allgemeinen Regeln, welche bei verschiedenartigen Produkten und bei Prozessabläufen durch Standardisierung die Austauschbarkeit, Zuverlässigkeit etc. sicherstellen.“

5. Maßnahmen zur Funktionalität von Fischschutz- und Geschwemmsel-Rechen

- schwimmend am Portal anzudocken, inklusiv von Versorgungs- und Steuerleitungen,
- danach fixieren und seine Funktionstüchtigkeit vor jedem Absenken bereits an der Wasseroberfläche beweisen,
- mit dem Auflager (freies Ende) sicher abtauchen,
- perfekt und überwacht an der Grund-Anschlussstelle einrasten,
- Aufschwingen verhindern,
- in der End-Einbaulage den Prüftest bestehen,
- Geradlauf bei Gurten oder Trommeln vom Portal aus einstellbar gestalten,
- Schutz der Turbine vor ins Wasser fallenden Rechenteilen gewährleisten,
- Reversierbetrieb soll möglich sein.

6. Kritische Punkte am Fischschutz- und Geschwemmsel-Rechen

- Vermeidung von „Bimetallkorrosion“,
Schlüsselwörter: Stahl/ Eisen/ Alu/ Edelstahl --> Freie Korrosionspotenziale, Festlegung der Funktionalanforderungen, Grad der Anfälligkeit, Prüfung, ob die festgelegten Anforderungen erfüllt werden z.B. via Beschichtungen gegen Korrosion,
- Auflistung der kritische Anbindungspunkte mit Reaktionsanweisungen für Extremfälle,
- Schmutz-Abdichtungen der lichten Weiten, wie innen zwischen Gurt und Rahmen, außen zum Nachbarrahmen oder der Molenwand, um das Eindringen von Geschwemmsel zu vermeiden, wie von langstieligen Gewächsen oder Plastiktüten, Textilien, usw., die sich um z.B. die Achsen wickeln könnten,
- Maßnahmen zur Verhinderung oder dem Beseitigen von feststehendem Schwemmgut.

7. Schutzvorrichtung für die Fischbrut

Auch die Fischbrut ist vor dem Eindringen in die Triebwerke durch eine dritte (nachrüstbare?) Einrichtung, zu schützen. Da die Brutfische oberflächennah leben, brauchte die Vorrichtung nur eine relativ dünne Oberwasserschicht abzudecken. Ausgenommen sind die Fische, wie Farmaale, die meist bodennah wandern.

Die Fischbrut-Schutzvorrichtung soll sich weitestgehend selber reinigen. Ihre Sieblöcher dürfen einen Durchlass von 4 Quadratmillimetern nicht überschreiten. Es ist zu gewährleisten, dass die Brutfische gesund bleibend in der strömungsberuhigten und oberflächennahen Zone des Unterwassers ankommen. Der Feinst-Rechen kann möglicherweise entfallen, sofern die oberste, fischbrutführende Wasserschicht komplett abströmen darf.

8. Fischableitungspassage (Baulast)

Empfehlung: die Erfahrungen mit dem partiell gesteuerten Ableitungswasserfall von Haslach nutzen.

9. Test und Prüfungen insbesondere zu:

- Funktionalität gem. Anforderungsprofil,
- Lebensdauer,
- Robustheit,
- Sicherungen damit bei Extremeinflüssen kein Schadensmaterial in die Turbinen gelangt.

- Beherrschung der Umwelteinflüsse, wie:
 - Verklemmungen an allen beweglichen Teilen durch Geschiebe, Geschwemmsel, etc.
 - Feinsedimente,
 - Schwingungsuntersuchungen,
 - Lärmimmissionen, die sich eventuell negativ auf das Verhalten der Fische auswirken können.

10. Erfolgskontrolle

- Nachweis der fischökologischen Funktionsfähigkeit,
- Ermittlung der Effizienz der Abwanderung an den Turbinen vorbei,
- Ermitteln der (Rest-)Schädigungsraten bei Fischbrut und Fischen,
- Gesamtbilanzierung der Überlebensrate, ggfs. getrennt nach Arten.

11. Wasser- und Hochwasserschutz

- Sicherung bei Niedrigwasser, insbesondere bei konstantem Stauziel,
- Mittelhochwasser bis Zweihundertjähriges Hochwasser (kein Magdalenenhochwasser (1342))
- Ermittlung des Anfalls von Schwemmgut, Geschiebe und Wohlstandsmüll,
- Gewährleistung der Stabilität der Anlage, gemäß vorausgegangener und abgenommener Untersuchungen,
- Auflistung der möglichen Kollisionen und Notwendigkeiten bei Extremfällen,
- Inspektionen vor Inbetriebnahme nach Stillstand.

12. Feldversuche

mit mehreren und unterschiedlichen 1:1 - Modellen, entsprechend den Kriterien zum Erreichen des zertifizierten Serienbetriebs, insbesondere betr. Einsatzfähigkeit, Fischschutz, Verschleißanfälligkeit, Wartung.

13. Feldversuche vor Ort

Um Kollusionen mit den Turbinen auszuschließen, sollen die Modelle zuerst im Unterwasser (am Kraftwerksauslauf) getestet werden. Erst danach dürfen sie im Oberwasser (am Kraftwerkseinlauf) zum Einsatz kommen

14. Qualitätssicherungen mit Tagebuch-Dokumentation

Konstruktionsphase, Bauphase und Testphase, zur Betriebsdauer, nach Notallplan, etc. Alles gemäß Made in Germany und den Kriterien die u.a. die Fischereiordnungen der Länder vorgeben.

Verfasser: Dipl. Ingenieur Alwin Kaiser Otto-Hahn-Str. 35 63165 Mühlheim Main

Tel.: 06108 700 7-0 Mobil: 0151 14 14 88 36 Email: ak-ing@akit.com

Langjährige Erfahrungen im Management von Apparate und Maschinenbau und Erfinder und Konstrukteur des „Intelligenten Rechens“. U.a. auch Mit-Inhaber von zunftgebundenen Fischereirechten im Main, oberstrom von Frankfurt (etwa ab Höhe Europäische Zentralbank), im Geltungsbereich von Hessischem und Bayerischem Fischereigesetz.