

# Die Aalschutzinitiative an der Mosel - Untersuchungen und Aktivitäten zur Vermeidung von Fischschäden an Laufwasserkraftwerken

Michael Moltrecht, RWE Power AG

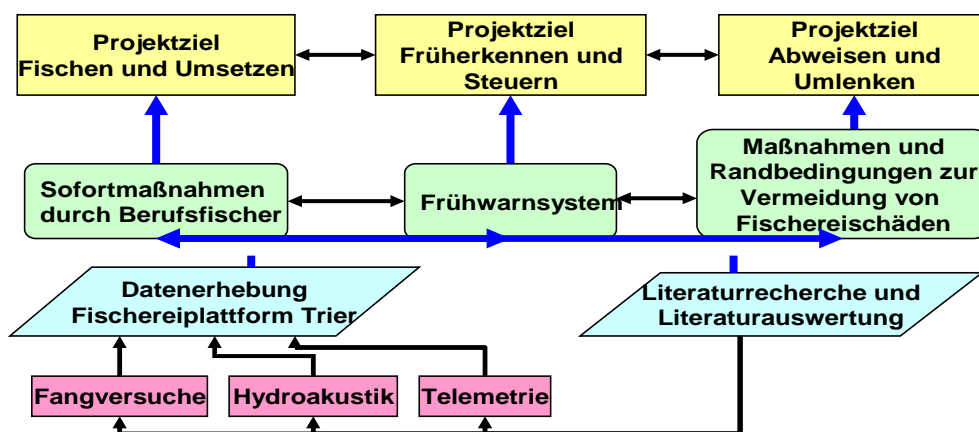
Mit Unterzeichnung des Vertrages zur Aalschutzinitiative zwischen RWE Power und dem Land Rheinland-Pfalz im Jahre 1995, haben wir als Kraftwerksbetreiber Neuland betreten. Wurden in der Vergangenheit turbinenbedingte Fischereischäden üblicherweise über Konzessions- oder Ausgleichszahlungen geregelt und somit letztlich die auftretenden Schädigungen hingenommen, wurde mit der Aalschutzinitiative für den Leitfisch Aal an der Mosel eine in dieser Art bundesweit einmalige interdisziplinäre Zusammenarbeit gestartet, die das Ziel hatte, unter Berücksichtigung der ökonomischen Interessen der Energieerzeugung aus Wasserkraft und dem Aspekt des Artenschutzes Prävention zu betreiben.

Zwischenzeitlich sind 1,4 Millionen € in die Aalschutzinitiative geflossen, davon ca. 2/3 zur Finanzierung einer Sofortmaßnahme zur Reduzierung von Aalschäden und ca. 1/3 für die Finanzierung wissenschaftlicher Begleituntersuchungen. Einen gleichgroßen Betrag erhielt das Land RheinlandPfalz als Ausgleichszahlung für turbinenbedingte Fischereischäden.

Mit Blick auf die damals definierten und auch heute noch gültigen Projektziele lässt sich nach nunmehr 10 jähriger intensiver Prävention und Forschungsarbeit eine Zwischenbilanz ziehen sowie aufbauend auf den bisherigen Erfahrungen auch ein nicht allzu gewagter Blick in die Zukunft werfen.

## Projektziele

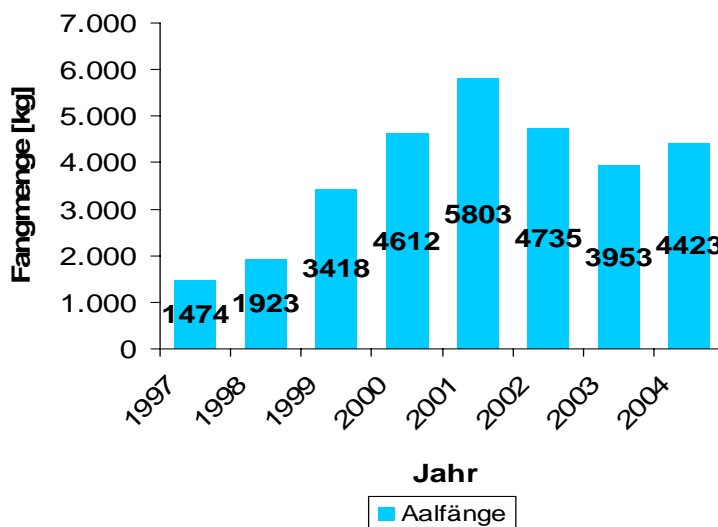
### Aalschutzinitiative Beispielhafte Interdisziplinäre Zusammenarbeit



-Abb. 1-

Das **Projektziel „Fischen und Umsetzen“**, angelegt als Sofortmaßnahme, dient dazu, durch umfangreiche und gezielte Abfischmaßnahmen vor den einzelnen Staustufen die abwanderungswilligen Blankaale zu sammeln und sie hinter der Moselmündung im Rhein wieder auszusetzen, um ihnen so einen sicheren Weg zu den Laichplätzen in der Sargasso-See zu ermöglichen. Der Erfolg dieses Projektzieles lässt sich sehr gut an der Fangquote der abgefischten Blankaale erkennen.

## Projektziel: Fischen und Umsetzen Ergebnisse der Sofortmaßnahme (1)



-Abb. 2-

Zusammenfassend lässt sich zum Projektziel „Fischen und Umsetzen“ feststellen, dass durchschnittlich 4,5 - 5 t Aal pro Fangsaison abgefischt und umgesetzt wurden, was einer Menge von ungefähr 12.000 - 15000 Blankaalen entspricht. Bei einer geschätzten Gesamtaalpopulation in der Mosel von ca. 200.000 Exemplaren müssten zum Erhalt einer natürlichen Reproduktionsrate ca. 25 % dieser Aale abwandern. Im Rahmen dieses Projektziels erfasst die Aalschutzinitiative mittlerweile gut 1/3 der abwanderungswilligen Blankaale. Dies wird von allen Beteiligten als Erfolg gesehen.

Im **Projektziel „Früherkennen und Steuern“**, sollte im Rahmen verschiedener Forschungsvorhaben ein Modell entwickelt werden, dass die Zeiträume, in denen die Blankaale die Mosel abwärts wandern, anhand bestimmender Faktoren möglichst genau vorhersagt. Eine erste hierzu durchgeführte, umfangreiche weltweite Literaturrecherche brachte in 1996 eine Bestätigung des auch hier bei uns vorherrschenden Wissensstandes dahingehend, daß der Aal ein weitgehend unbekanntes Wesen ist. In Zusammenarbeit mit der Universität Trier wurde anhand deterministischer Betrachtung verschiedener Indikatoren, wie Mondphase, Wassertemperatur, Abflussänderungsgradienten etc., ein erstes solches Modell entwickelt. Jedoch stellte sich sehr bald heraus, dass es wohl weit mehr Faktoren geben muss, die den Aal dazu veranlassen, seine Laichplätze aufzusuchen und abzuwandern. Mit der Stationierung einer Untersuchungsplattform vor dem Einlauf des Kraftwerks Trier wurde mit Hilfe

von Fangversuchen und hydroakustischen Ortungsversuchen versucht, den Aalabwanderungszeitpunkt zu ermitteln und somit eine Verifizierung des aufgestellten Frühwarnmodells durchzuführen. Leider führten diese Versuche und Untersuchungen nicht zu dem gewünschten Erfolg, insbesondere die hydroakustischen Ortungsversuche lieferten keine verwertbaren Ergebnisse. Darüberhinaus durchgeführte telemetrische Untersuchungen, die das Wanderverhalten markierter Aale in einer Staustufe und unmittelbar vor dem Kraftwerk bzw. der Wehranlage über einen längeren Zeitraum beobachten sollten, ließen leider auch keinen belastbaren Rückschluß auf das Wanderverhalten der Aale dahingehend zu, daß die Ergebnisse als verwertbare Eingangsgröße für ein gezieltes Turbinenmanagement dienen können.

Das **Projektziel „Abweisen und Umlenken“** diente der Untersuchung und Entwicklung konstruktiver Maßnahmen zur Vermeidung des Eindringens der Aale in die Turbine. Schwerpunkt der Untersuchungen war insbesondere die Fragestellung, mit welchem vertretbaren technischen aber auch finanziellen Aufwand es möglich ist, an den bestehenden Wasserkraftwerken der Mosel, spezielle Rechenanlagen und Bypasssysteme nachzurüsten. Der Hauptforschungsbedarf lag hier in der Entwicklung eines geeigneten Rechens, mit dem Ziel der Minimierung der Energieverluste am Rechen, sowie die konstruktive Gestaltung und die Einbaulage des Rechens, mit dem Ziel einer effektiven Leitfunktion zum Bypass, durch den die Aale dann am Kraftwerk vorbei abwandern können. Die Untersuchungen zeigten deutliche Probleme sowohl bei der Anordnung und Dimensionierung des Bypass als auch bei der Rechenkonstruktion, die im Ergebnis einen hohen konstruktiven und finanziellen Aufwand mit nicht gesicherten ökologischem Nutzen ergaben. Insbesondere das immer noch vorhandene Wissensdefizit über das Verhalten der Aale macht eine Aussage über die Effizienz des Systems unmöglich.

## Projektziel: Abweisen und Umlenken Ergebnisse






	<h3>Barriersysteme</h3> 
 <p>Möglichkeiten der Aalwanderung an Laufwasserkraftanlagen</p>	<p>Fazit der Untersuchungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die wesentlichen Probleme stellen die Anordnung und Dimensionierung des Bypasses sowie die Rechenkonstruktion (konstruktiver und finanzieller Aufwand; ökonomischer Kraftwerksbetrieb) dar.</li> <li>• Das Wissensdefizit über das Verhalten der Aale in der Natur macht eine Aussage über die Effizienz des Systems unmöglich.</li> <li>• Mit dem heutigen Wissensstand ist eine Realisierung dieses Systems an der WKA Wintrich nicht möglich.</li> <li>• Einsatz und Erprobung des Systems ist an Kleinwasserkraftanlagen denkbar.</li> </ul> 



Abb. 3-

## Ausblick

Vor dem Hintergrund der guten Ergebnisse im Projektziel 1 wird eine Intensivierung der Abfischaktionen angestrebt. Eine Möglichkeit die Fangmengen noch weiter zu erhöhen, bietet das Abfischen der Aale unmittelbar im Oberwasser eines Kraftwerks. Darüberhinaus sind wirkungsvollere Fangmethoden, wie z.B. Hamenfänge vor dem Kraftwerk zu prüfen.

Im Projektziel 2 soll versucht werden, im Rahmen einer statistischen Betrachtung des in den letzten 10 Jahren im Zuge der Aalschutzinitiative gewonnenen Datenbestandes und durch intensive Einbeziehung der Berufsfischer, Zeitpunkt und Menge der Aalfänge in Bezug zu dem bei uns als Kraftwerksbetreiber vorliegenden Daten zu Abflusshöhe zu setzen um den Hauptwanderungszeitpunkt mit einer hinlänglichen Genauigkeit bestimmen zu können, um in einem weiteren Schritt gezielte Maßnahmen im Turbinenmanagement einleiten zu können.

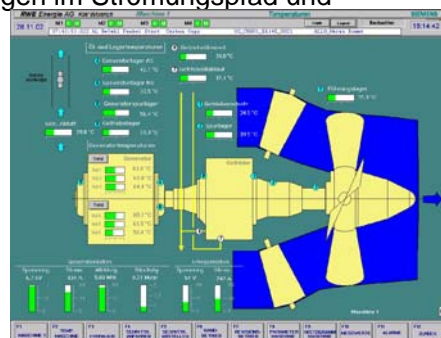
Hierzu soll im Projektziel 3 ein neuer Weg beschritten werden. Durch gezielten Eingriff in den digitalen Turbinenregler zu Zeiten der höchsten Wanderungsaktivität, mit entsprechenden Manipulationen des Leit- und Laufradzusammenhangs, soll dem Aal ein verletzungsfreier Durchgang durch die Turbine gewährleistet werden. Hauptforschungsbedarf liegt hier bei der Ermittlung der Druckverhältnisse am Laufrad, und die Auswirkungen dieser Druckverhältnisse auf den Aal sowie die Identifizierung geeigneter Turbineneinstellungen, die die bisher ermittelten Schadensarten wie mechanische Schäden und Schäden durch plötzlichen Druckabfall, minimieren sollen.

## Aalschutzinitiative Weitere Vorgehensweise (2)



### ■ Die „Aalfreundliche Turbine“

- durch Eingriff in den digitalen Turbinenregler zu Zeiten der Aalwanderung gezielte Manipulation des Leit/Laufrad-Zusammenhang
- Möglichst verletzungsfreie Passage des Aals durch die Turbine
- Forschungsbedarf:
  - Druckverhältnisse am Laufrad bei „Überöffnung“
  - Schub- und Druckspannungen im Strömungspfad und Auswirkungen auf den Aal



-Abb. 4-

Fasst man die bisherigen Erkenntnisse aus den Untersuchungsaktivitäten der Aalschutzinitiative zusammen, so ist klar erkennbar, dass bezogen auf die Mosel (die Mosel steht hier hinsichtlich Größe der Kraftwerke und Beschaffenheit durchaus stellvertretend für vergleichbare Flusssysteme mit vergleichbaren Kraftwerkstypen) die Errichtung von entsprechend dimensionierten technischen Bauwerken, die ein Eindringen des Aales in die Turbinen verhindern sollen, unter Abwägung der ökonomischen aber auch der ökologischen Randbedingungen nicht zielführend ist. Gründe hierfür liegen im Wesentlichen darin, dass der erforderliche finanzielle Aufwand für die Errichtung von 10 solcher Bauwerken und die Nachschaltung eines entsprechenden Bypasses unverhältnismäßig hoch ist, und der ökologische Nutzen fraglich erscheint. Zudem ist davon auszugehen, dass ein 100%iger Schutz gegen das Eindringen in die Turbine nicht erreicht werden kann. Auch bei solchen Rechenanlagen besteht ein nicht zu vernachlässigendes Verletzungsrisiko für den Aal. Somit müssen auch in Zukunft Schädigungsraten von abwandernden Blankaalen in Kauf genommen werden. Ferner muss akzeptiert werden, dass ein Teil der Aale bei der Abwanderung die Turbine passiert.

Fasst man nun die gewonnenen Erkenntnisse zusammen und unterstellt ein positives Ergebnis der o.g. Forschungsmaßnahme, so könnte ein angemessener Aalschutz an der Mosel zukünftig über folgendes Szenario gewährleistet werden:

Ein Teil der abwanderungswilligen Blankaale wird über eine etablierte Sofortmaßnahme unter Einbeziehung der Berufsfischer während ihrer Wanderungsbewegung in den einzelnen Stauhaltungen effizient abgefischt und in den Rhein transportiert („catch & carry“). Mit weiteren Effizienzsteigerungen (Fang unmittelbar vor dem Kraftwerk) ist es durchaus möglich, 30 bis 50 % der abwanderungswilligen Blankaale zu erreichen. Die restlichen 50 % werden „normal“, also durch die Turbine und über die anderen Wanderungsalternativen (Wehr, Schleuse) abwandern. Eine exakte Aussage darüber, wie viel Prozent nun durch die Turbinen bzw. über das Wehr oder die Schleuse abwandern, ist nicht möglich, zumal stark abhängig von den jeweils vorherrschenden Abflußverhältnissen. Unterstellt man hier aber noch mal eine Aufteilung im Verhältnis 60 (Turbine): 40 (Wehr, Schleuse) und belegt diese dann mit der im Versuch gewonnenen Schädigungsrate von max. 20 %, so kann man bei entsprechender Hochrechnung und Hinterlegung mit belastbaren Zahlen, von einem erfolgreichen Aalschutz an der Mosel ausgehen. Die absolute Schädigungsrate würde sich demnach in einer Größenordnung von 10% bewegen. Darüberhinaus wäre die Schädigungsrate nur relativ kumulativ, da in jeder Stauhaltung wiederum über die Sofortmaßnahme abgefischt wird.

Nach 2006 könnten die Forschungsaktivitäten dann von einem Monitoring abgelöst werden. Damit wäre der Bezug zu den Aktivitäten der EU WRRL hergestellt. Gemäß Zeitplan für die WRRL, würde die Aalschutzinitiative ab 2009, ggf. auch früher, als etablierte Maßnahme Einzug in die geforderten Maßnahmenprogramme zur Erreichung des guten ökologischen Potenzials (unterstellt Mosel ist HMWB) halten

**RWE Power AG**  
**Regenerative Erzeugung**  
**Betrieb Bernkastel, Oktober 2005**