

Pia Anderer und Stephan Naumann

# Lenkungswirkung der Erneuerbare-Energien-Gesetze (EEG 2004 und 2009) für die ökologische Modernisierung von Wasserkraftanlagen – Ergebnisse einer Umfrage

In Deutschland besteht kein einheitliches Kataster, das Auskunft über die Ausstattung von Wasserkraftanlagen mit Anlagen oder Auflagen zur Minderung der Umweltwirkungen auf den Gewässerzustand gibt. Mit Unterstützung der Wasserkraftbetreiber konnte erstmalig ein Einblick in die Lenkwirkung der Erneuerbare-Energien-Gesetze (EEG) und in das bestehende ökologische Modernisierungspotenzial der Wasserkraftanlagen in Deutschland gewonnen werden. Die im Rahmen der Förderung durch das EEG 2004 und 2009 durchgeführten Maßnahmen an Wasserkraftanlagen konzentrieren sich auf die Gewährleistung des Mindestabflusses und der Durchgängigkeit. Dieser Maßnahmenswerpunkt deckt sich mit dem wasserwirtschaftlichen Erfordernis für die Zielerreichung der Wasserrahmenrichtlinie in diesem Eingriffsbereich.

## 1 Einleitung

In Deutschland gibt es kein einheitliches, zentrales oder größeres regionales Kataster, das über die Ausstattung von Wasserkraftanlagen (WKA) mit Anlagen zur Wiederherstellung der stromabwärts- oder stromaufwärts gerichteten Durchgängigkeit oder zu festgesetzten Mindestabflüssen Auskunft gibt. Sofern Daten vorhanden sind, ist es oftmals schwierig, gesicherte Angaben über die Funktionsfähigkeit der Anlagen zu erhalten. Dies erschwert Grundlegend eine Zielgerichtete und Problem orientierte Festlegung von Förderkriterien. Aus diesem Grund wurde im Rahmen des Projektes „Wasserkraftnutzung in Deutschland: Wasserrechtliche Aspekte, ökologisches Modernisierungspotenzial und Fördermöglichkeiten“ [1] mit dem Umweltbundesamt als Auftraggeber abgestimmt, die Daten, die zur Validierung der Regelungswirksamkeit des EEG (§ 6 EEG 2004, § 23 EEG 2009) gemäß § 14a Abs. 8 i. V. m. § 14a Abs. 3 S. 1 Nr. 2 und § 14a Abs. 5 EEG 2004 an die Bundesnetzagentur übermittelt bzw. von den Energieversorgern regelmäßig veröffentlicht werden, für eine Umfrage bei den Wasserkraftbetreibern zu nutzen.

Mit den veröffentlichten EEG-Daten liegt die bisher umfangreichste Zusammenstellung von Angaben zu in Betrieb befindlichen WKA in Deutschland vor.

Neben den Adressen der Betreiber werden jedes Jahr die Leistung und die Jahresarbeit der Anlagen veröffentlicht. Der Datenbestand umfasst schätzungsweise 80 % aller in Deutschland betriebenen WKA. Nicht erfasst werden dabei:

- WKA, die keinen Strom einspeisen, sondern für den Eigenbedarf wirtschaften,
- WKA, deren Strom vom Betreiber ausschließlich direkt vermarktet wird oder
- WKA mit einer installierten Leistung von >5 MW (mit Ausnahme der Anlagen, die eine Leistungserhöhung durchgeführt haben und dafür eine Vergütung erhalten).

## 2 Gewässerökologische Maßnahmen nach EEG 2009

Nach EEG 2009 konnte eine erhöhte Vergütung für den Strom aus WKA erzielt werden, wenn eine wesentliche Verbesserung des ökologischen Zustands des Gewässers am Standort der Anlage erreicht wurde. Dazu konnte

- die Stauraumbewirtschaftung,
- die biologische Durchgängigkeit,
- der Mindestabfluss,
- die Feststoffbewirtschaftung oder
- die Uferstruktur wesentlich verbessert werden oder
- Flachwasserzonen angelegt oder
- Gewässeralt- oder -seitenarme

<b>Zutreffendes bitte ankreuzen</b> <input checked="" type="checkbox"/>				
Ausleistungskraftwerk	ja <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>		
Installierte Leistung	< 100 kW	<input type="checkbox"/>		
	100 – 500 kW	<input type="checkbox"/>		
	500 – 1.000 kW	<input type="checkbox"/>		
	1.000 – 10.000 kW	<input type="checkbox"/>		
	> 10.000 kW	<input type="checkbox"/>		
bisher wurde keine ökologische Maßnahme durchgeführt <input type="checkbox"/>				
<b>Maßnahmen zur ökologischen Verbesserung</b> (Mehrfachnennungen möglich)	durchgeführt	Vergütung/ Förderung A B C		
Bau einer Fischaufstiegsanlage am Wehr	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bau einer Fischaufstiegsanlage an der WKA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Abgabe Mindestabfluss	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Installation Feinrechen (Abstand < 20 mm)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Installation von einem / mehreren Bypässen für den Fischabstieg	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Stauraumbewirtschaftung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Maßnahmen an der Uferstruktur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Feststoffbewirtschaftung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Anlage von Flachwasserzonen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Anbindung von Altarm / Seitengewässer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Weitere (bitte angeben):	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A: führte zu erhöhter Vergütung nach EEG 2004, 9,67 ct/kWh				
B: führte zu erhöhter Vergütung nach EEG 2009, 11,67 ct/kWh				
C: Maßnahme mit zusätzlicher Förderung				

**Bild 1:** Postkarte zur Beteiligung an der Betreiberumfrage bzgl. der gewässerökologischen Maßnahmen

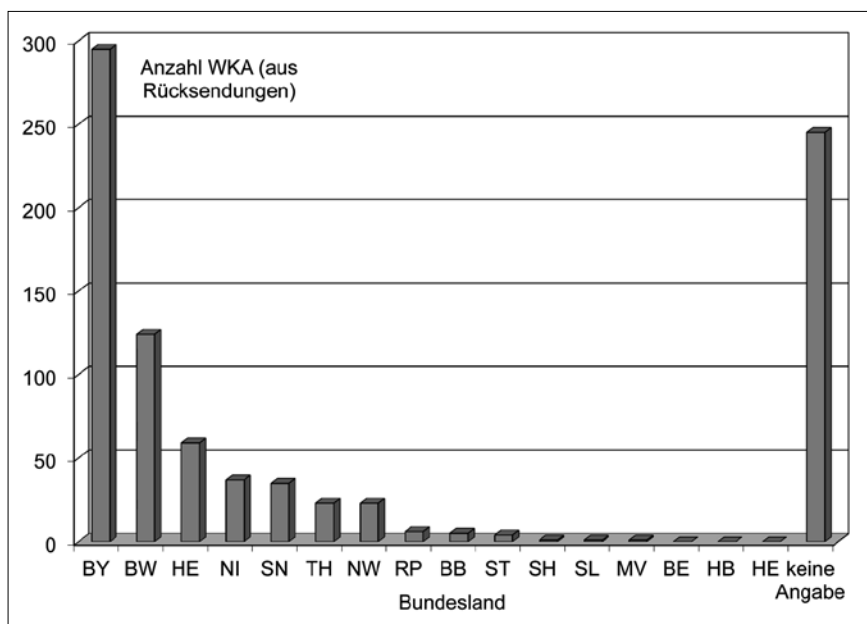


Bild 2: Anzahl Rücksendungen nach Bundesländern

angebunden werden. Die Maßnahmen konnten einzeln oder in Kombination unter Beachtung der Bewirtschaftungsziele der WRRL durchgeführt werden.

### 3 Die Umfrage

Die Umfrage sollte Aufschluss darüber bringen, wie der Ausstattungsgrad der WKA in Bezug auf die im EEG 2009 genannten Möglichkeiten der Verbesserung des ökologischen Zustands ist, welche Maßnahmen zur Höhervergütung nach EEG 2004 und 2009 durchgeführt wurden und ob sich die durchgeführte Maßnahmenart mit dem wasserwirtschaftlichen Erfordernis in Einklang bringen lässt.

Neben den Angaben zum Bundesland, in dem sich der Standort befindet, dem Anlagentyp und der Leistungsklasse der WKA, wurde daher angefragt, welche gewässerökologischen Maßnahmen bereits durchgeführt wurden. Zusätzlich konnte angegeben werden, ob die Maßnahmen gefördert wurden oder ob sie zu einer Höhervergütung nach EEG geführt haben. Zusätzlich war die Angabe von Verbesserungsvorschlägen in Bezug auf Vergütung und Fördermaßnahmen möglich (Bild 1).

In 2009 erhielten ca. 6 560 WKA eine Vergütung nach EEG. Von diesen konnten nach Bereinigung der Adressdaten von doppelten oder fehlerhaften Angaben, 5 846 im November 2010 angeschrieben werden. Die Rücksendungen der vorge-

druckten Postkarten (Bild 1) erfolgten in der Regel anonym.

Unterstützt wurde die Umfrage durch kurze Aufsätze und den Abdruck der Postkarte in der Zeitschrift „Wassertriebwerk“ (Verbandsorgan des Bundesverbandes Deutscher Wasserkraftwerke und der Arbeitsgemeinschaften Wasserkraftwerke der Bundesländer, Ausgaben 11/2010 und 2/2011) und der Zeitschrift „WasserWirtschaft“ (Ausgabe 2/2011).

#### 3.1 Anzahl der Rückläufe

Insgesamt konnte bis März 2011 ein Rücklauf von ca. 870 Postkarten oder 15 % verzeichnet werden.

Die meisten Rücksendungen kamen aus Bayern und Baden-Württemberg (Bild 2), wo etwa 77 % aller deutschen WKA installiert sind. 576 oder 67 % der Rücksendungen bezogen sich auf Ausleitungskraftwerke.

#### 3.2 Leistungsklassen der Anlagen

Der überwiegende Teil der Rückmeldungen, bezog sich auf die Leistungsklasse <100 kW (592 oder 69 %, Bild 3) und 20 % auf die Leistungsklasse von 100 bis 500 kW. Die folgenden Aussagen beziehen sich daher v. a. auf diese beiden Leistungsklassen.

Bei den höheren Leistungsklassen wurden für 33 WKA mit einer installierten Leistung zwischen 500 und 1 000 kW und für 24 WKA mit einer installierten Leistung zwischen 1 000 und 10 000 kW Rückmeldungen gesendet.

#### 3.3 Ökologische Maßnahmen an WKA

Ökologische Maßnahmen sind an 74 % der WKA durchgeführt worden, von denen Rückmeldungen eingegangen sind. Insgesamt handelt es sich um 1 622 verschiedene Verbesserungsmaßnahmen an 643 Anlagen. Auf 227 oder 26 % der Rücksendungen war vermerkt, dass bisher keine Maßnahme am Standort durchgeführt wurde.

Zu den am häufigsten genannten Maßnahmen gehören die Abgabe eines Mindestabflusses  $Q_{min}$  und die Verbesserung der Durchgängigkeit (Bild 4):

- Für 64 % der Standorte mit Ausleitungskraftwerken wurde angegeben, dass ein Mindestabfluss abgegeben wird.
- Die Installation von Fischaufstiegsanlagen wurde für 46 % der WKA-Standorte angegeben, wobei als Lage in 36 %

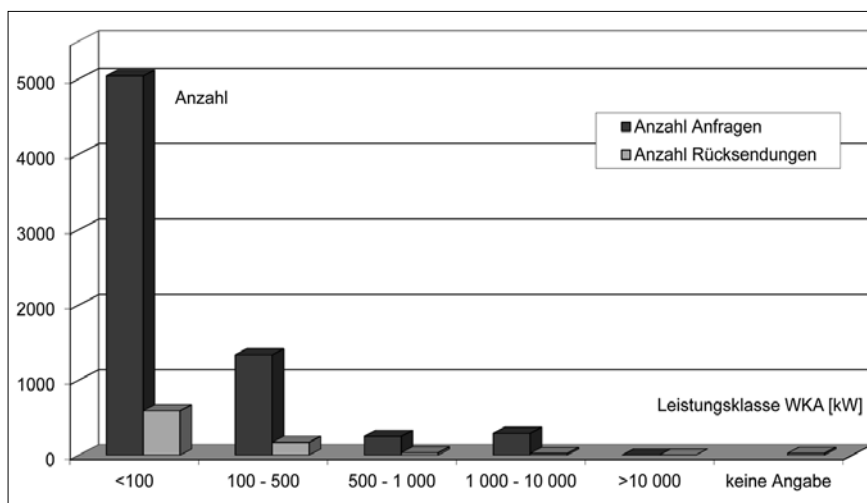
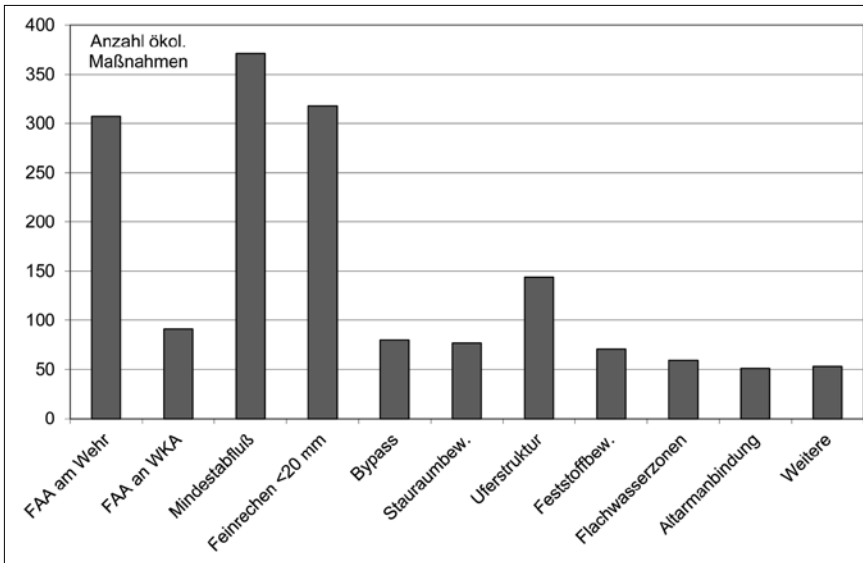


Bild 3: Zahl der Rückmeldungen nach Leistungsklassen



**Bild 4:** Anzahl der ökologischen Maßnahmen an Standorten mit WKA aus Rückmeldungen; Rückmeldungen zu Feinrechen <20 mm beziehen sich vermutlich vorwiegend auf den Stababstand von 20 mm

der Fälle „am Wehr“ und bei 11 % „an der WKA“ angekreuzt war. Trotz der Vielzahl der Ausleitungskraftwerke befinden sich die Fischaufstiegsanlagen also überwiegend an den Wehren.

- Die Installation eines Feinrechen mit Stababstand <20 mm wurde in 37 % der Rückmeldungen angekreuzt, wobei hier davon ausgegangen werden kann, dass es sich zum großen Teil um Rechen mit einem Stababstand von 20 mm handelt, wie er in einigen Bundesländern vorgeschrieben ist bzw. war. In 60 Rückmeldungen wurde angegeben, dass der Rechen in Verbindung mit einer Höhervergütung nach EEG 2009 eingebaut wurde. Dies kann darauf hindeuten, dass dort tatsächlich Rechen mit Stababständen <20 mm installiert wurden.
- An 17 % der Anlagen wurden Maßnahmen zur Verbesserung der Uferstruktur durchgeführt. Eher untergeordnet sind Maßnahmen im Bereich Feststoff- und Stauraumbewirtschaftung, Altarmabindung und Schaffung von Flachwasserzonen.
- Nur bei 3,7 % der Rückmeldungen (32) wurde vermerkt, dass die durchgeführte Maßnahme nicht im Zusammenhang mit der Gewährleistung der Durchgängigkeit oder des Mindestabflusses stand. Zudem wurde zumeist eine Maßnahmenkombination aus Stauraum-, Feststoffbewirtschaftung, Strukturverbesserung, Altarmabindung oder Schaffung von Flachwasser-

zonen durchgeführt. Nur in 10 Fällen führte bereits die Durchführung nur einer dieser Maßnahmen zu einer erhöhten Vergütung nach EEG 2009.

Ein Großteil der in den Umfrageergebnissen genannten ökologischen Maßnahmen wurde durchgeführt, um dadurch eine erhöhte Vergütung nach EEG zu erhalten (**Bild 5**). Eine deutlich geringere Anzahl von Maßnahmen wurde mit Hilfe von Fördermitteln der Länder finanziert.

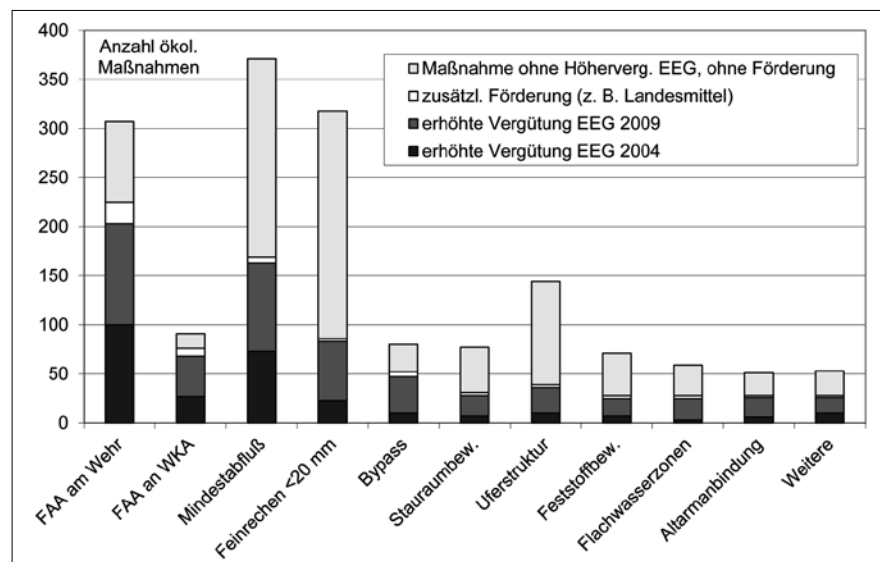
Insbesondere der Bau von Fischaufstiegsanlagen an Wehr und WKA und die Abgabe eines Mindestabflusses konnten

durch die erhöhte Vergütung des EEG und durch Fördermittel angeregt und unterstützt werden.

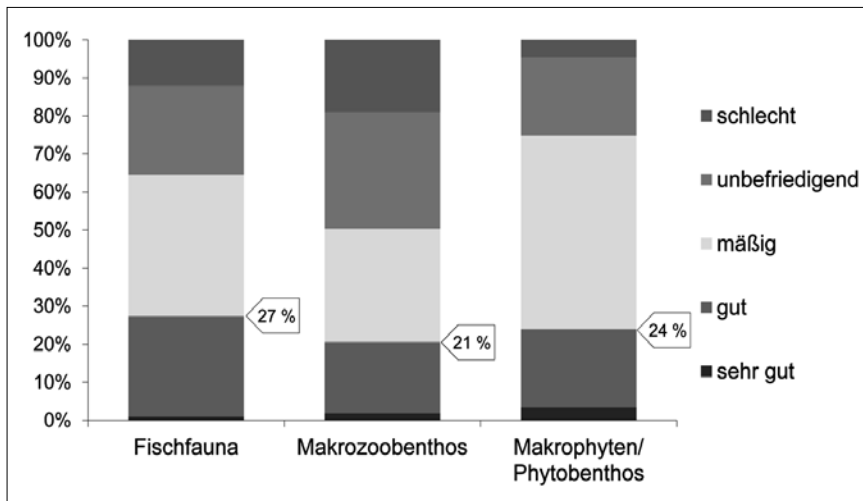
Bild 5 zeigt aber auch, dass an den gemeldeten WKA zahlreiche Maßnahmen durchgeführt wurden, ohne dass damit eine Förderung oder eine erhöhte Vergütung verbunden war. Dies gilt insbesondere für die Abgabe eines Mindestabflusses ( $Q_{min}$ ) und den Bau von Rechenanlagen, die in vielen Bundesländern gesetzlich vorgeschrieben und in den Genehmigungen von Kraftwerken festgelegt sind.

### 3.4 Gewässerzustand und wasserwirtschaftliche Erfordernis

Die EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) verpflichtet die Mitgliedsstaaten der Europäischen Union bis möglichst zum Jahr 2015 einen „guten Zustand“ der Binnen- und Küstengewässer sowie des Grundwassers zu erreichen. Im Frühjahr 2010 wurden der EU-Kommission die Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme vorgelegt. Die Bewertung der Oberflächengewässer erfolgt auf Ebene der Wasserkörper. Insgesamt wurden in Deutschland etwa 9 900 Oberflächenwasserkörper ausgewiesen, von denen 9 070 Fließgewässer sind. Aufgrund der vielfältigen Belastungen durch die Urbanisierung, die landwirtschaftliche, energetische und schiffahrtliche Nutzung, den umfassenden Hochwasserschutz und den damit im Zusammenhang stehenden Eingriffen in das Gewässer (Begradigung,



**Bild 5:** Förderung der ökologischen Maßnahmen an WKA-Standorten aus Umfrageergebnissen; Angaben zu Rechen <20 mm beziehen sich vermutlich vorwiegend auf den Stababstand von 20 mm



**Bild 6:** Bewertung der biologischen Qualitätskomponenten nach WRRL für Flüsse bezogen auf die Streckenanteile; die angegebenen Prozentwerte beziehen sich auf den Streckenanteil im Zustand „gut und besser“ (Datengrundlage: Berichtsportal WasserBLICK/BfG, Stand 22.03.2010, Auswertung und Grafik: Umweltbundesamt)

Aufstau, Lauffestlegung, Eindeichung etc.) erreichen gegenwärtig nur etwa 14 % der deutschen Fließgewässerstrecken im Berichtsnetz der WRRL (127 000 Fließkilometer) den guten ökologischen Zustand [2]. Unter bestimmten Voraussetzungen können Gewässer als erheblich verändert ausgewiesen (HMWB) werden. Das zu erreichende Umweltziel ist in diesem Fall das gute ökologische Potenzial. Nur etwa 2 % aller bewerteten erheblich veränderten Gewässerstrecken erreichten 2010 dieses Umweltziel. In Deutschland lassen sich 7 % der HMWB Ausweisungen direkt auf die Wasserkraftnutzung zurückführen [3].

Die Bewertung der biologischen Qualitätskomponenten zeigt, dass alle Organismengruppen Defizite aufweisen (Bild 6). Im guten oder besseren Zustand befinden sich die Fischfauna in 27 %, das Makrozoobenthos in 21 % und die Makrophyten in 24 % der untersuchten Fließgewässerstrecken.

Aufgrund der Indikatoreigenschaften der einzelnen biologischen Qualitätskomponenten kann anhand dieser Bewertungsergebnisse geschlossen werden, dass sich die fehlende Besiedlung vor allem auf Nährstoffbelastungen, hydromorphologische Defizite und fehlende Durch-

gängigkeit zurückführen lässt. Diese Defizite sind durch verschiedene Gewässernutzungen bedingt. Im Zusammenhang mit der Wasserkraftnutzung gelten für das Erreichen der WRRL-Ziele folgende Auswirkungen als wesentlich, die sich einerseits auf den Wasserkörper beziehen und die andererseits Wasserkörper übergreifend wirken:

- Die Behinderung der biologischen und morphodynamischen Durchgängigkeit der Fließgewässer.
- Die direkte Schädigung von Organismen durch den Turbinenbetrieb und am Kraftwerksrechen bei der flussabwärts gerichteten Wanderung, die in aufeinanderfolgenden Anlagen kumulativ wirken und zur Gefährdung von Populationen führen kann.
- Der Lebensraumverlust und die Lebensraumveränderung durch den Gewässeraufstau und durch ungenügende Mindestabflüsse in den Ausleitungsstrecken.

Die ökologischen Kriterien, die zu einer Höhervergütung nach EEG berechtigen, sollten sich daher in Übereinstimmung mit dem wasserwirtschaftlichen Erfordernis auf Maßnahmen zur Herstellung der Durchgängigkeit – flussauf- und flussabwärts – und zur Gewährleistung eines ausreichenden Mindestwasserabflusses konzentrieren.

Von den gut 6 500 WKA, deren Strom zwischen 2007 und 2009 nach EEG vergütet wurde, erhielten etwa 20 % eine erhöhte Vergütung. Dieser Wert kann als obere

ANZEIGE

Auf globaler Geschäftsebene erfolgreich und souverän



springer-gabler.de



Alexander Thomas

### Interkulturelle Handlungskompetenz

Versiert, angemessen und erfolgreich im internationalen Geschäft

2011. ca. 256 S. Br. EUR 34,95

ISBN 978-3-8349-3015-6

 Springer Gabler

Einfach bestellen: [SpringerDE-service@springer.com](mailto:SpringerDE-service@springer.com)  
Telefon +49 (0)6221 / 3 45 – 4301

Änderungen vorbehalten.  
Erfällig im Buchhandel oder beim Verlag.



Grenze für den Anteil der Wasserkraftstandorte gelten, an denen ökologische Maßnahmen durchgeführt wurden. Es besteht daher ein erhebliches ökologisches Modernisierungspotenzial im Anlagenbestand [1].

#### 4 Fazit

Mit Unterstützung der Wasserkraftbetreiber konnte erstmalig ein Einblick in die Lenkungswirkung des EEG und in das bestehende ökologische Modernisierungspotenzial der WKA in Deutschland gewonnen werden. Da die Umfrage nur ei-

nen Teil des Anlagenbestandes erfasst hat und davon auszugehen ist, dass in erster Linie Wasserkraftbetreiber teilgenommen haben, die sich intensiv mit den Möglichkeiten der Höhervergütung nach dem EEG auseinandergesetzt haben, ist das Umfrageergebnis nur bedingt repräsentativ für den gesamten Anlagenbestand. Folgende Aussagen können mit dieser Einschränkung getroffen werden:

- Die im Rahmen der Förderung durch das EEG durchgeführten Maßnahmen an WKA konzentrieren sich auf die Gewährleistung eines Mindestabflusses und der Durchgängigkeit. Dieser Maßnahmenswerpunkt deckt sich

mit dem wasserwirtschaftlichen Erfordernis für die Zielerreichung der WRRL in Bezug auf diese Gewässernutzung. Die weitere Fokussierung der Förderkriterien im EEG 2012 auf die Erfüllung der §§ 33 bis 35 im Wasserhaushaltsgesetz 2010 (WHG) ist demnach grundsätzlich folgerichtig.

- Befürchtungen, dass mit dem Vollzug des EEG 2009 vor allem nur relativ kostengünstige, aber wenig wirksame Maßnahmen zur Verbesserung des ökologischen Zustands bei der erhöhten Vergütung zum Tragen kommen, konnten durch die Umfrageergebnisse nicht bestätigt werden.
- Aussagen zur Funktionstüchtigkeit der Anlagen bzw. ob die durchgeführten Maßnahmen tatsächlich zur Verbesserung des ökologischen Zustands geführt haben, können weiterhin nicht getroffen werden.

Pia Anderer and Stephan Naumann

#### Regulation Effects of the German Renewable Energy Act on the Ecological Upgrade of Hydro-power Plants – Results of a Survey

Germany lacks a unified register containing data on the equipment of hydro-power stations with environmental facilities or of those subject to requirements for reducing the environmental impact on the status of waters. Thanks to the cooperation of the hydro-power plant operators, our survey allowed us for the first time to gain insight into the regulation effects of the German Renewable Energy Act (Erneuerbare-Energien-Gesetz; EEG) as well as into the ecological upgrade potential of German hydro-power plants. EEG 2004 and 2009 funded measures implemented at hydro-power stations are focused on ensuring a minimum flow as well as on longitudinal connectivity. This priority is consistent with the water management requirement of achieving the goals of the Water Framework Directive in this area.

Пиа Андерер и Штефан Науманн

#### Регулирующее воздействие Закона о возобновляемых источниках энергии (EEG 2004 и 2009) на экологическую модернизацию гидроэнергетических установок – результаты опроса

В Германии не существует единого кадастра, благодаря которому можно было бы получить информацию об оборудовании гидроэнергетических установок, при эксплуатации которых - посредством использования различных установок и устройств - снижалось бы негативное воздействие на экологию и состояние водных ресурсов. С помощью предприятий, эксплуатирующих гидроэнергетические сооружения, впервые удалось получить данные о регулирующем воздействии Закона о возобновляемых источниках энергии (EEG) и о существующем на данный момент экологическом потенциале в деле модернизации гидроэлектростанций в Германии. Мероприятия на гидроэлектростанциях, проведенные в рамках содействия реализации Закона о возобновляемых источниках энергии (EEG 2004 и 2009), были сконцентрированы на вопросах обеспечения минимального стока и проходимости для рыб. Основное направление данных мероприятий совпадает с потребностями водного хозяйства и такими целями, как реализации Рамочной Директивы по воде в этой области.

#### Danksagung

Die Autoren der Studie bedanken sich bei den Wasserkraftbetreibern für die sehr gute Unterstützung der Umfrage.

#### Autoren

##### Pia Anderer

Ingenieurbüro Floecksmühle GmbH  
Bachstrasse 62-64  
52066 Aachen  
Pia.Anderer@floecksmuehle.com

##### Stephan Naumann

Umweltbundesamt  
Wörlitzer Platz 1  
06844 Dessau  
Stephan.naumann@uba.de

#### Literatur

- [1] Anderer, P.; Dumont, U.; Massmann, E.; Keun-ecke, R.: Wasserkraftnutzung in Deutschland: Wasserrechtliche Aspekte, ökologisches Modernisierungspotenzial und Fördermöglichkeiten. In: Texte des Umweltbundesamtes (2012), Nr. 22.
- [2] Richter, S.; Völker, J.: Die Wasserrahmenrichtlinie – Auf dem Weg zu guten Gewässern – Ergebnisse der Bewirtschaftungsplanung 2009 in Deutschland. In: Broschüren des Umweltbundesamtes, Dessau, 2010.
- [3] Kampa, E.; von der Weppen, J.; Dworak, T.: Water management, Water Framework Directive & Hydropower. Issue Paper (final version) – Common Implementation Strategy Workshop. Brüssel, 13./14. September 2011.