Leitfaden für die Vergütung von Strom aus Wasserkraft nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz

1 Präambel ... 3
2 Ziel des Leitfadens ... 5
3 EEG-Novelle – Vergütung von Strom aus Wasserkraft ... 7
3.1 Wasserkraftanlagen bis 500 kW ... 7
3.2 Wasserkraftanlagen mit einer Leistung zwischen 0,5 und 5 MW ... 9
3.3 Wasserkraftanlagen mit einer Leistung von 5 bis 150 MW ... 10
4 Kriterien für die Verbesserung des ökologischen Zustands/Potentials als Vergütungsvoraussetzung nach EEG ... 15
4.1 Wesentliche Verbesserung des Zustands/des Potentials oder Erreichen des guten ökologischen Zustands/Potentials nach EEG ... 15
4.2 Ökologische Anforderungen und ökonomische Anreize ... 20
4.3 Fachkriterien für die Beurteilung der Verbesserung des ökologischen Zustands/des ökologischen Potentials ... 21
4.3.1 Biologische Durchgängigkeit für auf- und abwandernde Arten ... 22
4.3.2 Mindestwasserabfluss ... 25
4.3.3 Feststoffmanagement ... 25
4.3.4 Stauraummanagement ... 28
4.4 Überprüfung der ökologischen Wertigkeit und der Funktionsfähigkeit der Maßnahmen ... 28

Anhang

Fallbeispiele zur Verbesserung des ökologischen Zustands
Auszug EEG Gesetz
Auszug EEG Begründung
Auszug EEG Erläuterung
Glossar
Literaturverzeichnis

1 Präambel

Für eine nachhaltige Energieversorgung ist neben einer effizienten Energieerzeugung und einer stärkeren Nutzung von Energieeinsparpotentialen eine deutliche Steigerung des Anteils der erneuerbaren Energieträger notwendig. Mit der Novellierung des Gesetzes für den Vorrang Erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz - EEG) sollen die Voraussetzungen geschaffen werden, den Anteil regenerativer Energien am Stromverbrauch von 6,25 % im Jahr 2000 auf mindestens 12,5 % bis 2010 und auf mindestens 20% im Jahr 2020 zu steigern. Bis Mitte des Jahrhunderts sollen erneuerbare Energien die Hälfte des gesamten Energieverbrauchs decken (BMU 2002). Die Wasserkraft nimmt gegenwärtig nach der Windenergie den zweithöchsten Anteil unter den Erneuerbaren Energien ein. Aufgrund des historisch hohen Anteils der Wasserkraft an der Stromerzeugung wird das Ausbaupotential dieser Energieform in Deutschland bereits weitestgehend genutzt. Es bestehen jedoch noch erhebliche Modernisierungspotentiale. Der regenerativen und nahezu emissionsfreien Energieerzeugung aus Wasserkraft kommt aufgrund ihres hohen Wirkungsgrades und der Möglichkeit, nachfragegerecht Strom zur Absicherung der Grundlast zu produzieren, eine hohe Bedeutung zu. Der Anteil der Energieerzeugung aus Wasserkraft an der Gesamtstromerzeugung in Deutschland beträgt in Abhängigkeit von den hydrologischen Bedingungen im Mittel 3,5 %.

Neben dem Vorteil der weitgehend emissionsfreien Energieerzeugung gegenüber fossilen Energieträgern haben Wasserkraftanlagen jedoch lokal bis überregional nicht zu vernachlässigende negative Auswirkungen, die das ökologische Gleichgewicht im Gewässer sowie die davon abhängigen Landökosysteme und Feuchtgebiete betreffen. Vor dem Hintergrund, dass die Gewässerstruktur nur noch für 21 % der kartierten Gewässerstrecken in Deutschland als mäßig verändert bis unverändert eingestuft werden kann, entsteht zwischen Wasserkraftnutzung und Natur- und Gewässerschutz ein nicht unbeträchtliches Spannungsfeld. Die Novelle des EEG trägt diesem Umstand Rechnung, indem die Einspeisevergütung von einer Verbesserung des ökologischen Zustands in dem durch die Wasserkraftanlage betroffenen Gewässerabschnitt abhängig gemacht und somit eine ausgewogenere Balance zwischen den Klima-, Natur- und Gewässerschutzzielen unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit ermöglicht wird. Der vorliegende Leitfaden zeigt Möglichkeiten und Instrumente auf, mit deren Hilfe die naturschutzfachlichen und ökologischen Auswirkungen der Wasserkraftnutzung bewertet und vermindert werden können, damit entsprechend den Vergütungsregelungen des EEG der gute ökologische Zustand/das gute ökologische Potential erreicht oder der ökologische Zustand/das ökologische Potential wesentlich verbessert werden können.

2 Ziel des Leitfadens

Die Novelle des Gesetzes für den Vorrang der Erneuerbaren Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz – EEG) vom 21. Juli 2004 bindet die Förderung von Wasserkraftanlagen u.a. an den Nachweis, dass mit der Wasserkraftnutzung ein guter ökologischer Gewässerzustand erreicht oder der ökologische Zustand wesentlich verbessert worden ist. Der Umweltausschuss des Deutschen Bundestages hat das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit beauftragt, in Zusammenarbeit mit dem Umweltbundesamt und dem Bundesamt für Naturschutz Kriterien für diese Vergütungsregelung zu spezifizieren und im Interesse eines guten ökologischen Zustands der Gewässer den vorliegenden Leitfaden zu entwickeln.

Die Vergütungsregelung des EEG ermöglicht eine variable, auf einen Standort zugeschnittene Festlegung und Umsetzung von Anforderungen und Maßnahmen, die dem Erreichen des jeweiligen Gewässerentwicklungsziels dienen soll. Für eine bundeseinheitliche Umsetzung der Vergütungsregelung des EEG ist es erforderlich, – unter Wahrung der Länderzuständigkeiten im Wasserrecht –, eine gemeinsame Verständigung darüber zu erzielen, wie unter Einbeziehung des Betriebs von Wasserkraftanlagen der gute ökologische Zustand/das gute ökologische Potential erreicht werden kann und was unter einer wesentlichen Verbesserung des ökologischen Zustands zu verstehen ist.

Anliegen dieser Broschüre ist es, Empfehlungen für die Beurteilung von Wasserkraftanlagen im wasserrechtlichen Vollzug zu geben, die eine bundeseinheitliche und transparente Umsetzung der Vergütungsregelung nach dem EEG in Bezug auf die geforderte Verbesserung der Gewässerökologie gewährleisten, wobei die standörtliche Begutachtung hierbei eine der wesentlichen Grundlagen darstellt. Diese Empfehlungen sollen bei der Neuerrichtung, Modernisierung und Erneuerung von Wasserkraftanlagen Anwendung finden.

Klarstellend wird darauf hingewiesen, dass der Begriff „ökologischer Zustand“ im EEG weit zu verstehen ist und auch das ökologische Potential bei künstlichen oder erheblich veränderten Wasserkörpern mit umfasst. Da Wasserkraftanlagen auch an erheblich veränderten Wasserkörpern liegen, würde bei einem Ausklammern des ökologischen Potentials das EEG mit seinen Fördermöglichkeiten kaum zum Zuge kommen. Die Begründung zu § 6 EEG nimmt neben § 25a Wasserhaushaltsgesetz (WHG) daher auch Bezug auf § 25b WHG, also auch auf die Zielsetzungen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) für künstliche und erheblich veränderte Gewässer.

Dieser Leitfaden wurde inhaltlich mit den Verbänden der Wasserkraftnutzer und den Umwelt- und Naturschutzverbänden abgestimmt und soll sowohl den zuständigen Vollzugsbehörden als auch den Verbänden der Wasserkraftbetreiber bei der Anwendung der Vergütungsregelung des EEG als Handlungsempfehlung an die Seite gestellt werden.

3 EEG-Novelle – Vergütung von Strom aus Wasserkraft

Für die fachliche und rechtliche Beurteilung von Wasserkraftanlagen sind die europa-, bundes- und landesrechtlichen Vorschriften zu berücksichtigen. Die EU hat eine Vielzahl von Vorschriften, insbesondere Richtlinien, im Umweltbereich erlassen, von denen einige auch die Errichtung und den Betrieb von Wasserkraftanlagen betreffen. Es handelt sich dabei um übergreifende (Umweltverträglichkeitsprüfung – UVP-Richtlinie), naturschutzrechtliche (Fauna, Flora, Habitat – FFH-Richtlinie) und wasserrechtliche Regelungen (Wasserrahmenrichtlinie - WRRL). Des Weiteren sind die bundesrechtlichen Regelungen im Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG), im Wasserhaushaltsgesetz (WHG) und im Bundesnaturschutzgesetz (BNatschG), sowie die einschlägigen und detaillierten rechtlichen Regelungen der Bundesländer für die Beurteilung von Wasserkraftanlagen relevant (UBA, 2001).

Das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) regelt die Vergütung von Strom aus regenerativen Energien, wie Wasserkraft, Windkraft, solare Strahlungsenergie, Geothermie und Biomasse. In Bezug auf den Energieträger Wasser wird die originäre, regenerative Wasserkraftnutzung in Wasserkraftanlagen als vergütungsfähig verstanden. Eingeschlossen ist die Nutzung der potentiellen oder kinetischen Energie von Trink- und Abwasser (z.B. Kläranlagenabläufe). Speicherkraftwerke (insbesondere Pumpspeicherkraftwerke), deren Zufluss einem oder mehreren Speichern entnommen wird, sind aus dem Anwendungsbereich des EEG ausgeschlossen. Geringe zusätzliche Speicher bei Laufwasserkraftwerken bleiben bei der Einordnung unberücksichtigt (Bundestagsdrucksache 15/2864, 2004. Siehe Anhang).

Die Vergütungsregelung für Strom aus Wasserkraft nach § 6 EEG orientiert sich an den Leistungsklassen von Wasserkraftanlagen zwischen 0 und 0,5 MW (500 kW), 0,5 und 5 MW sowie zwischen 5 und 150 MW.

3.1 Wasserkraftanlagen bis 500 kW

Die Vergütung für den Strom aus Wasserkraftanlagen mit einer Leistung bis einschließlich 500 Kilowatt, die ab dem Inkrafttreten der Novelle des EEG am 01.08.2004 in Betrieb genommen oder genehmigt werden, wird um 2 ct/kWh auf 9,67 ct/kWh angehoben. Wenn die Bau- oder Betriebsgenehmigung jedoch erst nach dem 31. Dezember 2007 erteilt wird, erhalten Laufwasserkraftanlagen diese Vergütung nur unter Berücksichtigung der folgenden rechtlichen Anforderungen (Abbildung 1).

Danach müssen diese Anlagen:

- in räumlichem Zusammenhang mit einer ganz oder teilweise bereits bestehenden oder vorrangig zu anderen Zwecken als der Erzeugung von Strom aus Wasserkraft neu errichteten Stau- oder Wehranlage oder
- ohne eine durchgehende Querverbauung in Betrieb genommen werden.

Unabhängig von diesen standörtlichen Kriterien soll durch die Inbetriebnahme der Wasserkraftanlage, z.B. durch ihre spezifischen Konstruktionsmerkmale, der gute ökologische Zustand/das gute ökologische Potential erreicht oder der ökologische Zustand/das ökologische Potential gegenüber dem vorherigen Zustand wesentlich verbessert werden.

Mit dem ersten Standortkriterium wird geregelt, dass eine neue Wasserkraftanlage nur dann vergütungsfähig ist, wenn sie an einer "ganz oder teilweise bestehenden Stau- oder Wehranlage" errichtet wurde. Die Formulierung "ganz oder teilweise bestehend" stellt dabei nicht ausschließlich auf den baulichen Zustand der Querverbauung ab, sondern besagt, dass die ursprüngliche Regelungsfunktion der Querverbauung noch erhalten sein muss. Dies bedeutet, dass im Vergleich zu einem ungestörten Gewässerabschnitt noch eine Behinderung des Abflusses durch eine feststellbare Veränderung der Strömungsgeschwindigkeit über den Fließgewässerquerschnitt vorhanden ist, die durch das Querbauwerk verursacht wird (siehe Bundestagsdrucksache 15/2864, 2004). Auch für neu errichtete Wehre oder Stauanlagen besteht ein Vergütungsanspruch, wenn diese nicht in erster Linie zur Stromerzeugung, sondern vorrangig zu anderen Zwecken, insbesondere dem Hochwasserschutz oder der Verbesserung der Gewässer- und Umgebungsökologie, errichtet werden. Mit dem zweiten Standortkriterium "ohne durchgehende Querverbauung" wird auf technologische Entwicklungen im Bereich der Wasserkraftnutzung abgestellt, die keine Querverbauung im Fließgewässerquerschnitt benötigen (siehe Bundestagsdrucksache 15/2864, 2004).

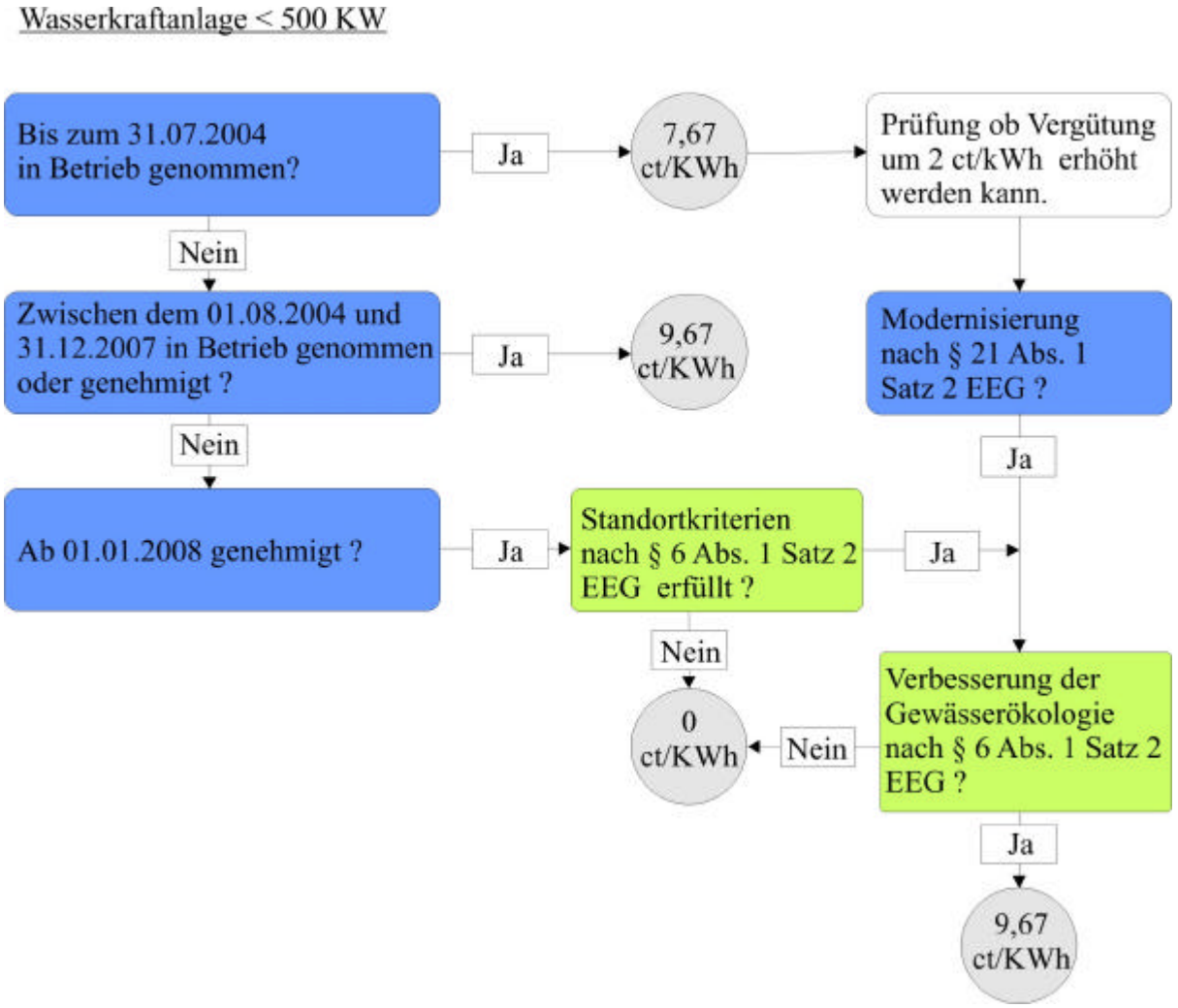

Abbildung 1: Vergütungsregelung nach § 6 EEG für Wasserkraftanlagen mit einer Leistung bis einschließlich 500 Kilowatt in Abhängigkeit vom Zeitpunkt der Inbetriebnahme und Genehmigung, sowie durchgeführter Modernisierungsmaßnahmen.

Es ist davon auszugehen, dass, gemessen an den erschließbaren Wasserkraftpotentialen, der weitaus größte Teil der in Deutschland betriebenen Wasserkraftanlagen dieser Leistungsklasse vor dem Inkrafttreten der EEG Novelle am 01.08.2004 in Betrieb war. Für

diese Anlagen bleibt, soweit sie vor dem 01.08.2004 nach EEG vergütet wurden, der bisherige Vergütungssatz nach EEG von 7,67 ct/kWh bestehen. Nach den Übergangsbestimmungen des § 21 EEG kann diesen Anlagen der höhere Vergütungssatz von 9,67 ct/kWh jedoch gewährt werden, wenn sie modernisiert werden und nach der Modernisierung der gute ökologische Zustand/das gute ökologische Potential erreicht oder der ökologische Zustand/das ökologische Potential gegenüber dem vorherigen Zustand wesentlich verbessert worden ist. Maßgeblich für die Modernisierung ist die Verbesserung der gewässerökologischen Situation. Dies bedeutet, dass auch Maßnahmen, die ausschließlich der Ökologie dienen, als Modernisierung betrachtet werden können, soweit sie von der zuständigen Genehmigungsbehörde als solche anerkannt werden.

Die Mindestvergütungen werden nach § 12 Abs. 3 EEG vom Zeitpunkt der Inbetriebnahme oder Erneuerung der Wasserkraftanlage für die Dauer von 30 Jahren zuzüglich des Inbetriebnahmejahres in konstanter Höhe gewährt.

3.2 Wasserkraftanlagen mit einer Leistung zwischen 0,5 und 5 MW

Der Strom aus Wasserkraftanlagen dieser Leistungsklasse wird mit separaten Vergütungssätzen für den Leistungsanteil bis 0,5 MW und von 0,5 MW bis zur spezifischen Leistung der Anlage vergütet. Während der Leistungsanteil > 0,5 MW mit 6,65 ct/kWh konstant und unabhängig von anderen Anforderungen vergütet wird, richtet sich die Vergütung des Leistungsanteils bis 0,5 MW nach den Bestimmungen, die für diese Anlagen in der Novelle des EEG festgelegt wurden (Abbildung 2 und Abbildung 1).

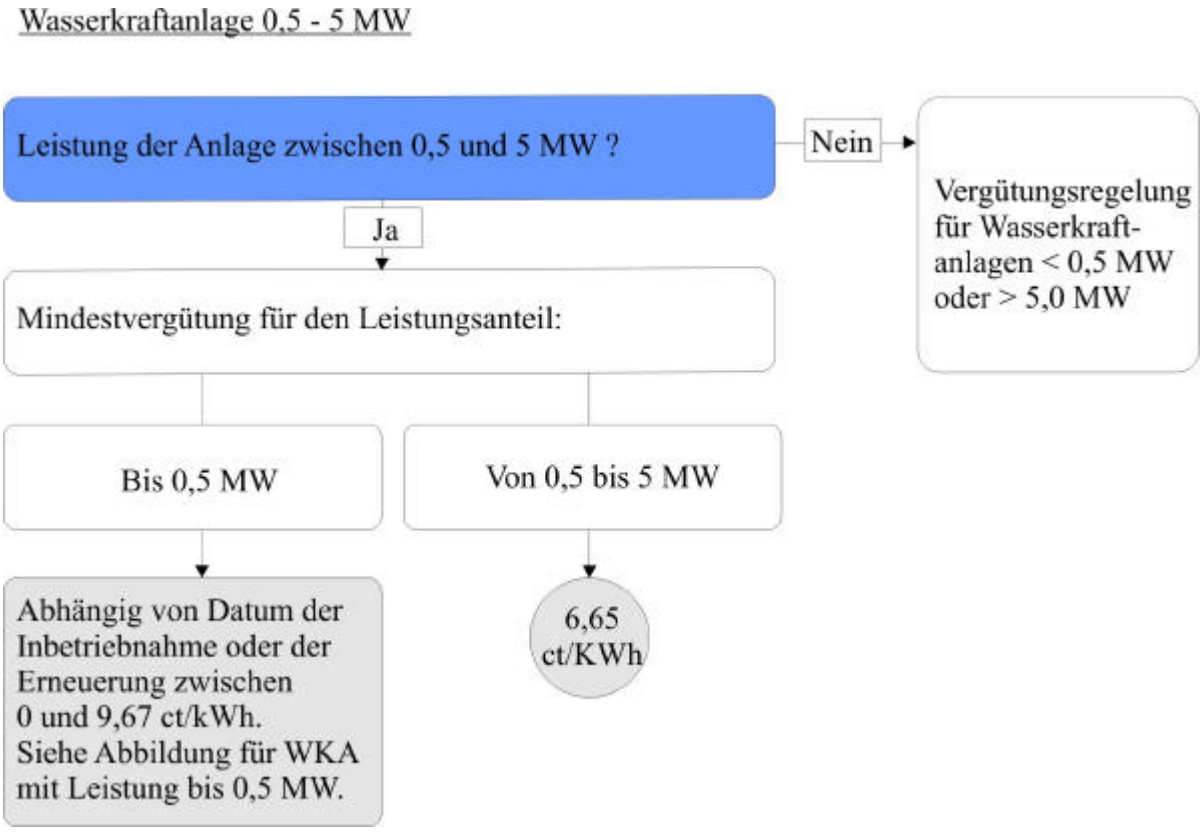

Abbildung 2: Vergütungsregelung nach § 6 EEG für Wasserkraftanlagen mit einer Leistung zwischen 0,5 und 5 MW in Abhängigkeit vom Zeitpunkt der Inbetriebnahme und Genehmigung, sowie durchgeführter Modernisierungsmaßnahmen.

Demzufolge ist die Gewährleistung des höheren Vergütungssatzes von 9,67 ct/kWh an den Zeitpunkt der Inbetriebnahme und davon abhängig an die unterschiedlichen Anforderungen gebunden, die in dem Kapitel zu Wasserkraftanlagen mit einer Ausbauleistung < 500 kW (siehe Kapitel 3.1) beschrieben wurden. Dies bedeutet, dass eine Modernisierung verbunden mit einer Verbesserung des ökologischen Zustands/ökologischen Potentials auch für Wasserkraftanlagen zwischen 0,5 und 5 MW, die bereits am 01.08.2004 in Betrieb waren, zu einer höheren Vergütung des Leistungsanteils bis 0,5 MW von 9,67 ct/kWh führt.

Berechnungsbeispiel:

Modernisierung einer Laufwasserkraftanlage mit einer äquivalenten Leistung nach § 12 Absatz 2 Satz 2 EEG von 1,5 MW entsprechend der Regelungen des § 21 Abs. 1 Nr. 2 EEG; Inbetriebnahme im Jahr 2004.

Mindestvergütung für den Leistungsanteil bis einschließlich 500 kW: (entsprechend einem Leistungsanteil an der gesamten Leistung der Anlage von 33 %)	9,67 ct/kWh
Mindestvergütung für den Leistungsanteil ab 500 kW bis einschließlich 1,5 MW: (entsprechend einem Leistungsanteil an der gesamten Leistung der Anlage von 67 %)	6,65 ct/kWh
durchschnittliche Mindestvergütung: 0,33 * 9,67 + 0,67 * 6,65 =	**7,66 ct/kWh***

Quelle: BMU / Z III 1, Stand Juli 2004 (http://www.erneuerbare-energien.de/)

(* Wert gerundet)

Die Mindestvergütungen werden nach § 12 Abs. 3 EEG vom Zeitpunkt der Inbetriebnahme oder Erneuerung der Wasserkraftanlage für die Dauer von 30 Jahren zuzüglich des Inbetriebnahmejahres in konstanter Höhe gewährt.

3.3 Wasserkraftanlagen mit einer Leistung von 5 bis 150 MW

Wasserkraftanlagen mit einer Leistung von 5 bis 150 Megawatt fallen nur unter Berücksichtigung von mehreren Bedingungen unter den Anwendungsbereich des EEG. Gemäß § 6 Abs. 2 EEG muss die Anlage demnach bis zum 31. Dezember 2012 erneuert, das elektrische Arbeitsvermögen nachweislich um mindestens 15 Prozent erhöht und der ökologische Zustand wesentlich verbessert oder erreicht worden sein. Abgesehen von Altanlagen, deren Leistung vor der Erneuerung < 5 MW war, wird ausschließlich der hinzugewonnene Anteil an erneuerbarer Energie in Abhängigkeit von dessen Höhe vergütet (Abbildung 3), also nicht die bereits vor der Erneuerung produzierte Strommenge.

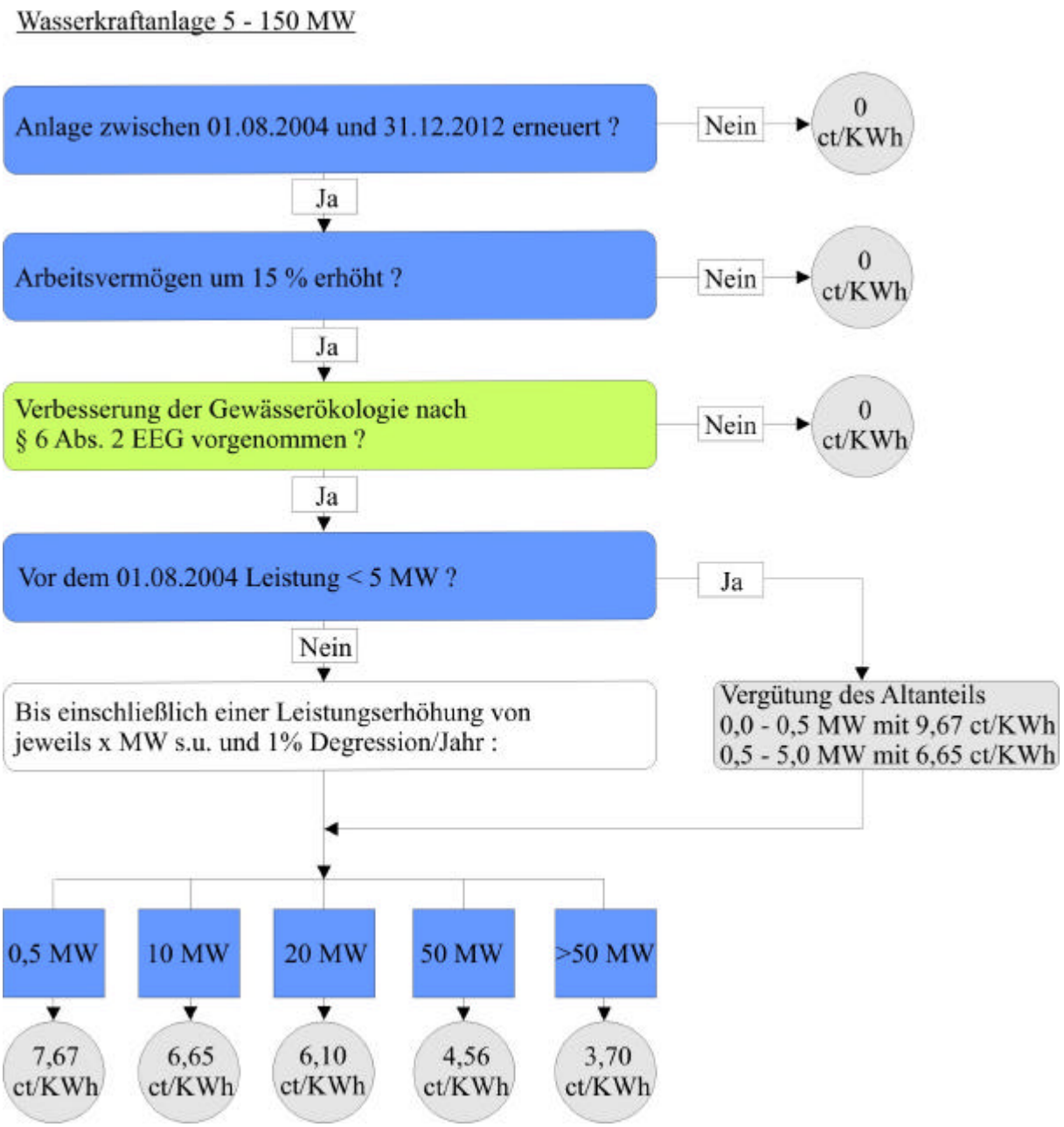

Abbildung 3: Vergütungsregelung nach § 6 EEG für Wasserkraftanlagen mit einer Leistung zwischen 5 und 150 MW.

Auch für Wasserkraftanlagen in dieser Leistungsklasse ist die Mindestvergütung für den Zeitraum der Vergütung konstant. Allerdings sinkt diese Vergütung für Anlagen, die in den Jahren nach 2004 in Betrieb genommen werden um jeweils 1 Prozent pro Jahr (§ 6 Abs. 4 EEG, Tabelle 1). Die Mindestvergütung wird nach § 12 Abs. 3 EEG vom Zeitpunkt der Inbetriebnahme oder Erneuerung der Wasserkraftanlage unter Berücksichtigung der Degressionsschritte für die Dauer von 15 Jahren zuzüglich des Inbetriebnahmejahres gewährt.

Jahr der Inbetrieb-nahme	**Erneuerung von Anlagen ab 5 MW bis einschließlich 150 MW bis einschließlich einer Leistungserhöhung:**				
	von 500 kW	von 10 MW	von 20 MW	von 50 MW	von 150 MW
	in ct/kWh				
2004	7,67	6,65	6,1	4,56	3,7
2005	7,59	6,58	6,04	4,51	3,66
2006	7,51	6,51	5,98	4,46	3,62
2007	7,43	6,44	5,92	4,42	3,58
2008	7,36	6,38	5,86	4,38	3,54
2009	7,29	6,32	5,8	4,34	3,5
2010	7,22	6,26	5,74	4,3	3,47
2011	7,15	6,2	5,68	4,26	3,44
2012	7,08	6,14	5,62	4,22	3,41
2013	7,01	6,08	5,56	4,18	3,38
2014	6,94	6,02	5,51	4,14	3,34
2015	6,87	5,96	5,45	4,09	3,31
2016	6,80	5,90	5,40	4,05	3,28
2017	6,73	5,84	5,34	4,01	3,24
2018	6,67	5,78	5,29	3,97	3,21
2019	6,60	5,72	5,24	3,93	3,18

Tabelle 1: Vergütung der Erneuerung von Anlagen ab 5 MW bis einschließlich 150 MW bei einer Degression von 1,0 %; Vergütungszeitraum 15 Jahre. Der für das Inbetriebnahmejahr der Anlage geltende Mindestvergütungssatz wird über den gesamten Vergütungszeitraum in unveränderter Höhe gewährt. Quelle: BMU / Z III 1, Stand Juli 2004 (http: erneuerbare-energien.de)

Berechnungsbeispiel:

Erweiterung einer Laufwasserkraftanlage um eine äquivalente Leistung nach § 12 Absatz 2 Satz 2 EEG von 16 MW; Inbetriebnahme im Jahr 2010.

Mindestvergütung für den Leistungsanteil bis einschließlich 500 kW: (entsprechend einem Leistungsanteil an der gesamten Leistungserhöhung der Anlage von 3,125 %)	7,22 ct/kWh
Mindestvergütung für den Leistungsanteil ab 500 kW bis einschließlich 10 MW: (entsprechend einem Leistungsanteil an der gesamten Leistungserhöhung der Anlage von 59,375 %)	6,26 ct/kWh
Mindestvergütung für den Leistungsanteil ab 10 MW bis einschließlich 16 MW: (entsprechend einem Leistungsanteil an der gesamten Leistungserhöhung der Anlage von 37,5 %)	5,74 ct/kWh
durchschnittliche Mindestvergütung: [0,3125*7,22 + 0,59375*6,26 + 0,375 * 5,74]	**6,10 ct/kWh***

Quelle: BMU / Z III 1, Stand Juli 2004 (http://www.erneuerbare-energien.de/)

(* Wert gerundet)

Weitere Erläuterungen zu den Vergütungsvorschriften finden sich in der Gesetzesbegründung zum EEG (siehe Anhang) und in weiteren Veröffentlichungen, die im Internet unter www.bmu.de und www.erneuerbare-energien.de abgerufen werden können.

4 Kriterien für die Verbesserung des ökologischen Zustands/Potentials als Vergütungsvoraussetzung nach EEG

4.1 Wesentliche Verbesserung des Zustands/des Potentials oder Erreichen des guten ökologischen Zustands/Potentials nach EEG

Mit der Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie in nationales Recht regelt das Wasserhaushaltsgesetz des Bundes (WHG) die Bewirtschaftungsziele der Oberflächengewässer in Deutschland. Nach dem Wasserhaushaltsgesetz sind die natürlichen oberirdischen Gewässer (§ 25a WHG) so zu bewirtschaften, dass

1. eine nachteilige Veränderung ihres ökologischen und chemischen Zustands vermieden und
2. ein guter ökologischer und chemischer Zustand erhalten oder erreicht wird.

Analog heißt es zu künstlichen und erheblich veränderten oberirdischen Gewässern (§ 25b WHG), dass die Bewirtschaftung so zu erfolgen hat, dass

1. eine nachteilige Veränderung ihres ökologischen Potentials und chemischen Zustands vermieden und
2. ein gutes ökologisches Potential und guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht wird.

Diesen grundlegenden Bestimmungen trägt das Erneuerbare-Energien-Gesetz Rechnung, in dem in Verbindung mit den festgelegten Vergütungssätzen bestimmte Anforderungen an die Standortbedingungen, die Bauweise und die Betriebsführung einer Wasserkraftanlage (siehe Kapitel 3) gestellt werden, die gewährleisten sollen, dass die Vergütungsregelung im EEG nicht dem geltenden Recht bzw. den Zielen des Gewässerschutzes zuwider läuft.

Mit der Formulierung nach § 6 EEG "... nachweislich ein guter ökologischer Zustand erreicht oder der ökologische Zustand gegenüber dem vorherigen Zustand wesentlich verbessert worden ist." soll sichergestellt werden, dass die Bewirtschaftungsziele, die für einen Wasserkörper aufgestellt worden sind, erreicht werden oder auf sie hingearbeitet wird.

Es wird zwischen dem Erreichen des guten ökologischen Zustands/Potentials und einer wesentlichen Verbesserung der ökologischen Situation unterschieden. Damit bringt der Gesetzgeber zum Ausdruck, dass durch die Inbetriebnahme, Erneuerung oder Modernisierung einer Wasserkraftanlage auch unter Berücksichtigung von ökologischen Verbesserungen am Anlagenstandort nicht in jedem Fall das Erreichen des guten Zustands/Potentials in einem Wasserkörper verwirklicht werden kann. Dies steht in engem Zusammenhang mit den Bewertungsprinzipien der EG-Wasserrahmenrichtlinie.

Die EG-Wasserrahmenrichtlinie sieht eine Bewertung der Oberflächengewässer auf der Ebene des Wasserkörpers vor. Dies ist ein einheitlicher und bedeutender Abschnitt eines Oberflächengewässers, z. B. ein Fluss oder ein Teil eines Flusses. In einem Wasserkörper können z.B. auch mehrere Wasserkraftanlagen vorhanden sein. In diesem Fall wird es für den einzelnen Wasserkraftbetreiber i.d.R. nicht möglich sein, durch Maßnahmen an der eigenen, einzelnen Wasserkraftanlage den guten ökologischen Zustand/das gute ökologische Potential im gesamten Wasserkörper herzustellen, da auch die anderen Anlagen den Gewässerzustand beeinflussen. Eine wesentliche Verbesserung des ökologischen Zustands, die zu einer Vergütung nach EEG berechtigt, ist durch Maßnahmen an dieser einzelnen Anlage jedoch

lokal für einen Teil des Wasserkörpers möglich. Von Bedeutung ist diese Vorgehensweise vor allem für langfristig angelegte Gewässerentwicklungskonzepte, die aus ökonomischen Gründen ein schrittweises Umsetzen von Maßnahmen über einen längeren Zeitraum erforderlich machen. Dies kann beispielsweise das sukzessive Erreichen der auf- und abwärts gerichteten Durchgängigkeit an mehreren hintereinander liegenden Querverbauungen oder die Verbesserung der Verbindung zwischen Fließgewässer und Aue in einem Flussgebiet betreffen.

Die Unterscheidung zwischen den Fällen, in denen der gute ökologische Zustand/das gute ökologische Potential und den Situationen, in denen eine wesentliche Verbesserung des ökologischen Zustands erreicht wird, ist auch aus einem weiteren Grund notwendig. Die Wasserrahmenrichtlinie verfolgt einen ganzheitlichen Ansatz, nach dem nicht mehr ausschließlich der chemische Zustand der Gewässer im Vordergrund steht, sondern bei Oberflächengewässern auch die Gewässerbiologie und die Gewässerstrukturen betrachtet werden müssen. Der zu bewertende ökologische Zustand eines bestimmten Oberflächenwasserkörper ist daher abhängig von der "Qualität" der biologischen, hydromorphologischen und chemisch-physikalischen Qualitätselemente. Im Rahmen der Inbetriebnahme, Erneuerung oder Modernisierung einer Wasserkraftanlage ist es vor allem möglich auf die Zusammensetzung und Artenhäufigkeit der aquatischen Pflanzen und Tiere, den Wasserhaushalt, die Durchgängigkeit, die Vernetzung von Wasser und Land und die Hydromorphologie, also auf Teilbereiche der biologischen und hydromorphologischen Qualitätselemente Einfluss zu nehmen. Der ökologische Zustand eines Gewässers wird aber auch durch dessen chemisch-physikalische Eigenschaften, wie z.B. den Gehalt an flussgebietsspezifischen Schadstoffen bestimmt. In diesem Fall ist die Konzentration an flussgebietsspezifischen Schadstoffen durch den Wasserkraftnutzer nicht beeinflussbar und würde ohne die im EEG getroffene Unterscheidung zu einem Ausschluss von der Vergütung führen, da der gute ökologische Zustand/das gute ökologische Potential nicht durch Maßnahmen an der Wasserkraftanlage erreicht werden kann. Unabhängig von dieser physikalisch-chemischen Beeinträchtigung können in Bezug auf die biologischen oder hydromorphologischen Qualitätselemente Defizite in dem Wasserkörper auftreten, deren Aufhebung zu einer wesentlichen Verbesserung des ökologischen Zustands führen und den Wasserkraftnutzer zu einer Vergütung nach EEG berechtigen würden.

Die Unterscheidung zwischen dem Erreichen des guten ökologischen Zustands/Potentials und der wesentlichen Verbesserung des ökologischen Zustands/Potentials begründet sich daher im wesentlichen auf die Möglichkeit des Wasserkraftbetreibers mit seiner Anlage Einfluss auf den Gesamtzustand des Oberflächenwasserkörpers und die angrenzenden terrestrischen Lebensräume nehmen zu können und damit einen bestimmten Zielszustand zu erreichen. Die Charakteristik der durchzuführenden Maßnahmen bei der Inbetriebnahme, Erneuerung oder Modernisierung einer Wasserkraftanlage ist durch die getroffene Unterscheidung grundsätzlich nicht betroffen. So kann es z.B. unabhängig von einer chemisch-physikalischen Gewässerbelastung im Hinblick auf bestimmte Bewirtschaftungsziele erforderlich sein, die Durchgängigkeit eines Gewässers herzustellen, um dadurch eine wesentliche Verbesserung herbeizuführen. Die gleiche Maßnahme kann an einem anderen Wasserkörper aber auch beispielsweise zum Erreichen des guten ökologischen Zustands/Potentials führen.

Für den Nachweis, dass der gute ökologische Zustand/das gute ökologische Potential oder eine wesentliche ökologische Verbesserung erreicht wurde, ist in erster Linie zu prüfen, ob die Maßnahmen nach dem Stand von Wissenschaft und Technik durchgeführt wurden und zu einer entsprechenden Verbesserung der Gewässerökologie führen.

Der gute ökologische Zustand nach EG-WRRL (AnhangV Nr. 1.2)
"Die Werte für die biologischen Qualitätselemente des Oberflächengewässertyps zeigen geringe anthropogene Abweichungen an, weichen aber nur in geringem Maße von den Werten ab, die normalerweise bei Abwesenheit störender Einflüsse mit dem betreffenden Oberflächengewässertyp einhergehen."

Biologische Qualitätselemente
(Phytoplankton, Makrophyten und Phytobenthos, Benthische wirbellose Fauna, Fischfauna)

Benthische wirbellose Fauna
Die wirbellosen Taxa weichen in ihrer Zusammensetzung und Abundanz geringfügig von den typspezifischen Gemeinschaften ab. Der Anteil der störungsempfindlichen Taxa im Verhältnis zu den robusten Taxa zeigt geringfügige Anzeichen für Abweichungen von den typspezifischen Werten. Der Grad der Vielfalt der wirbellosen Taxa zeigt geringfügige Anzeichen für Abweichungen von den typspezifischen Werten.

Fischfauna
Aufgrund anthropogener Einflüsse auf die physikalisch-chemischen und hydromorphologischen Qualitätselemente weichen die Arten in Zusammensetzung und Abundanz geringfügig von den typspezifischen Gemeinschaften ab. Die Altersstrukturen der Fischgemeinschaften zeigen Anzeichen für Störungen aufgrund anthropogener Einflüsse auf die physikalisch-chemischen oder hydromorphologischen Qualitätselemente und deuten in wenigen Fällen auf Störungen bei der Fortpflanzung oder Entwicklung einer bestimmten Art hin, so dass einige Altersstufen fehlen können.

Hydromorphologische Qualitätselemente
Wasserhaushalt, Durchgängigkeit des Flusses und Morphologie müssen "Bedingungen aufweisen, unter denen die oben für die biologischen Qualitätselemente beschriebenen Werte erreicht werden können."

Chemisch-Physikalische Qualitätselemente
Die chemische und physikalisch-chemische Qualität des zu beurteilenden Gewässers bestimmen Parameter wie Temperatur, Sauerstoff, Leitfähigkeit, Nährstoffverhältnisse, sowie die Konzentrationen flussgebietsspezifischer Schadstoffe, für die Qualitätsziele eingehalten werden müssen.

Der Nachweis des Erreichens des guten ökologischen Zustands/Potentials oder der wesentlichen Verbesserung des ökologischen Zustands/Potentials gegenüber dem vorherigen Zustand ist durch die Vorlage der wasserrechtlichen Zulassung der zuständigen Behörde zu führen (§ 6 Abs. 3 EEG). Dies setzt auch im Falle einer Modernisierung zunächst voraus, dass

die durchgeführte Maßnahme nach den wasserrechtlichen Vorschriften einer Zulassung bedarf. Das ist nicht immer der Fall. Dies kann in der Praxis dazu führen, dass Maßnahmen, die wasserrechtlich nicht zugelassen werden müssen, aber eine Verbesserung der Gewässerökologie bewirken, nicht durchgeführt würden. Da es ein Anliegen der Vergütungsregelung nach dem EEG ist, sowohl die Wasserkraftnutzung als auch eine Verbesserung der Gewässerökologie im Einklang zu fördern, sollten hier in der Praxis nach Möglichkeit unbürokratische Vorgehensweisen gefunden werden, z.B. eine schriftliche Bestätigung der für die Anlage zuständige Behörde, dass die Maßnahme zu einer wesentlichen ökologischen Verbesserung oder zum Erreichen des guten Gewässerzustands/Potentials führt.

Die Fristen zum Erreichen der Bewirtschaftungsziele werden durch Landesrecht festgelegt (§ 25c WHG). Dabei besteht die Möglichkeit für Fristverlängerungen. Ob und wieweit der zur Verfügung stehende Zeitrahmen bis zum Erreichen der Bewirtschaftungsziele für die Umsetzung von Maßnahmen zur Verbesserung der Ökologie genutzt werden kann, sollte durch die Vollzugsbehörde im Rahmen der Einzelfallprüfung im beiderseitigen Interesse abgewogen werden.

Einfluss der Gewässerströmung auf die Makrozoobenthoslebensgemeinschaften

Die Zusammensetzung der Lebensgemeinschaften innerhalb eines Fließgewässers hängt von einer Vielzahl von biotischen und abiotischen Faktoren ab. So ist das Gewässer zu differenzieren in seiner Längs- und Querzonierung; weitere Einflussgrößen sind die Strömungsverhältnisse, die gegebenen Habitatstrukturen und die vorkommenden Nahrungsgrundlagen. Hierbei bildet die Strömung des Gewässer den maßgeblich bestimmenden Faktor, da von ihr wiederum die Sedimentverteilung im Gewässer abhängt, dies wiederum, ist - neben der Strömung - der Einflussfaktor für entsprechend angepassten Pflanzenwuchs. Der Pflanzenwuchs bildet die Lebensraum- und Nahrungsgrundlage für die im Gewässer vorkommende Fauna.

Die Artenverteilung in einem frei strömenden bzw. einem gestauten Fließgewässer ist am Beispiel der Ernährungstypen in den unteren Schaubildern dargestellt.

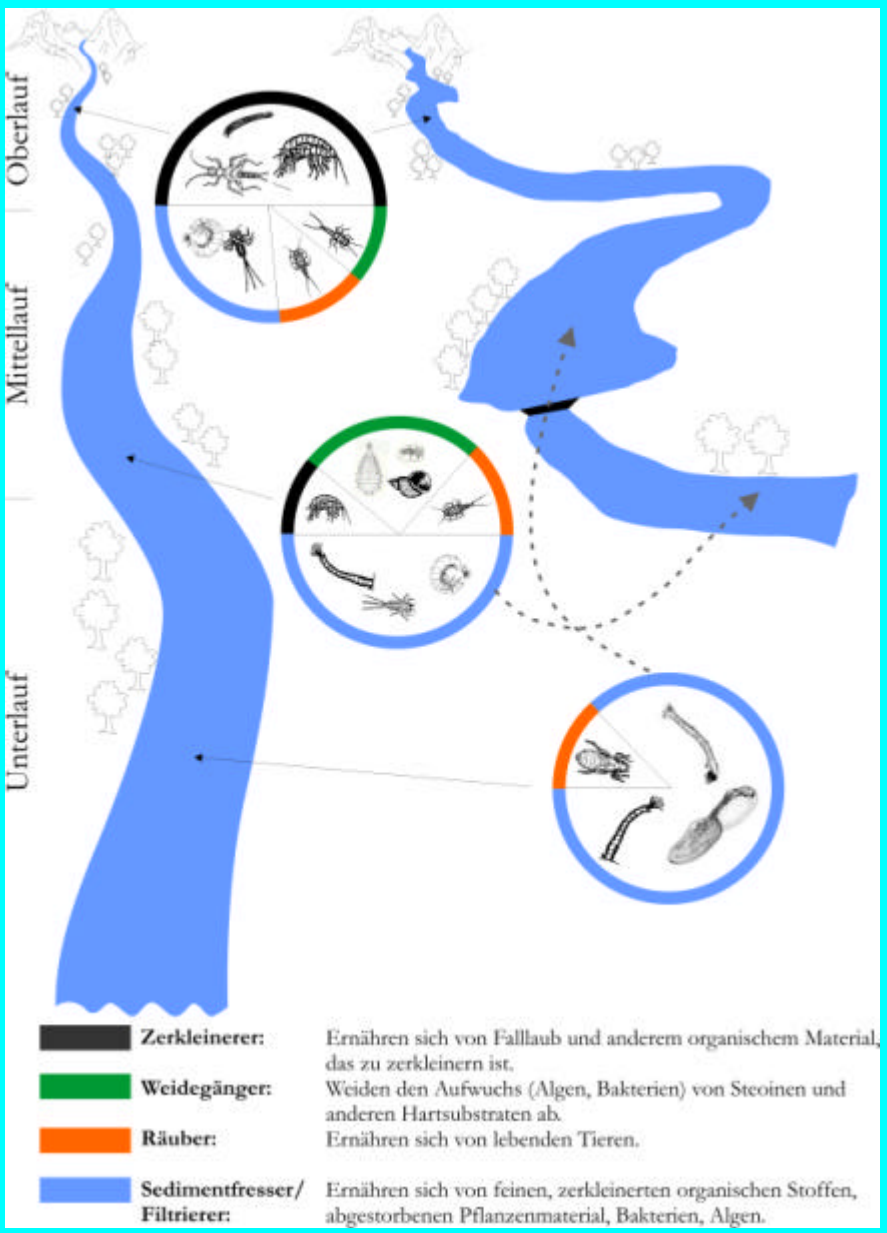

Abb. 1 Verteilung des Makrozoobenthos in einem natürlichen Fließgewässer. (nach Vannote et al. 1980, entnommen Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft 1996; verändert).

Um in einem Fließgewässer die natürliche Verteilung der Gewässerorganismen zu erreichen, bilden neben dessen Durchgängigkeit eine natürliche Geschiebeweitergabe und ungehinderte, natürliche Fließgewässerdynamik die Voraussetzung. Ebenso bildet die gestufte Verteilung der vom Gewässer mitgeführten und abgelagerten Substrate die Lebensgrundlage für die verschiedenen Makrozoobenthos-Organismen und die daraus gebildeten Lebensgemeinschaften.

Durch die Veränderung der Strömungsverhältnisse durch z.B. den Staubereich von Wasserkraftanlagen erfolgt eine direkte und indirekte Beeinflussung bzw. Veränderung der Makrozoobenthos-Lebensgemeinschaften im Fließgewässer. Hierdurch wiederum wird der höheren Fauna die Nahrungsgrundlage entzogen bzw. aufgrund der veränderten Verteilung der Arten der Lebensgemeinschaften der Sauerstoff und Substrathaushalt des Gewässers beeinflusst.

4.2 Ökologische Anforderungen und ökonomische Anreize

Der durch das EEG bedingte Mehrertrag wird häufig nicht ausreichen, um an bestehenden Wasserkraftanlagen alle ökologischen Anpassungsmaßnahmen zu finanzieren. Daher sind bei der Ermittlung und Festlegung der ökologischen Maßnahmen die standörtlichen Gegebenheiten, das Kosten-Nutzen-Verhältnis der Maßnahme aus jeweils ökologischer und ökonomischer Sicht und der Abschreibungszeitraum der Anlage in die Entscheidung mit einzubeziehen. Deshalb ist auch die wirtschaftliche Zumutbarkeit stets zu berücksichtigen. So ist z.B. auch die Forderung nach dem Bau von Fischwegen in der Regel in den Landesfischereigesetzen – zumindest für die Nachrüstung von bestehenden Anlagen – häufig an die wirtschaftliche Zumutbarkeit gebunden. Damit sind bereits in den bestehenden Landesgesetzen ökonomische Elemente enthalten, die die Novelle des EEG nunmehr explizit einführt.

Da das EEG ökonomische Anreize zur Realisierung von ökologischen Verbesserungen bei bestehenden Anlagen bietet, können sich die Maßstäbe zur Beurteilung der entsprechenden Maßnahmen nicht aus abstrakten Forderungen ableiten (z.B.: „Alle negativen ökologischen Auswirkungen müssen beseitigt werden“), sondern es muss jeweils untersucht werden, ob die ökologischen Verbesserungen

- effektiv im Sinn ökologischer Funktionsfähigkeit sind und

- (die entsprechenden Investitionen angemessen im Verhältnis zum Mehrertrag durch das EEG sind

Maßnahmen zur Verbesserung des ökologischen Zustandes werden an bestehenden Anlagen nur dann getätigt werden, wenn für den Betreiber ein finanzieller Anreiz besteht. Dieser kann z.B. durch die Wahl einer geeigneten Kapitalverzinsung berücksichtigt werden.
Die Analyse zeigt typischer Weise folgendes Bild für bestehende Wasserkraftanlagen verschiedener Leistungsklassen:

- Bei Anlagen bis ca. 25 kW kann durch den Mehrertrag der Erzeugungsverlust durch einen erhöhten Mindestabfluss z.B. nach LAWA ausgeglichen werden.

- Bei Anlagen bis ca. 100 kW können effektive Fischschutzeinrichtungen oder einfache Fischaufstiegsanlagen mit Höhendifferenzen unter ca. 2 m realisiert werden.

- Bei Anlagen zwischen 100 und 500 kW kann – in Abhängigkeit von der zu überwindenden Fallhöhe - der Bau einer dem Gewässer angemessen dimensionierten Fischaufstiegsanlage finanziert werden. Das Kapital ist in der Regel nicht ausreichend, um einen erhöhten Fischschutz vorzusehen. Ob zusätzlich eine Kompensation des Mindestabflusses möglich ist, hängt von den lokalen Bedingungen ab.

Insgesamt ist festzustellen, dass keine darüber hinausgehenden standardisierten Aussagen möglich sind. Vielmehr unterscheiden sich die Gegebenheiten und die ökologischen Anforderungen an den Wasserkraftanlagen erheblich.
An vielen Standorten wird ein Kompromiss zwischen den Kraftwerksbetreibern und den Ländern bezüglich spezieller Betriebsweisen bzw. Fördermöglichkeiten notwendig sein, um ein standörtliches Optimum an ökologischen Kriterien zu erfüllen.

4.3 Fachkriterien für die Beurteilung der Verbesserung des ökologischen Zustands/des ökologischen Potentials

Von den in der Wasserrahmenrichtlinie aufgeführten verschiedenen biologischen, hydromorphologischen und physikalisch-chemischen Qualitätselementen sind durch den Bau und die Betriebsweise von Wasserkraftanlagen in erster Linie die Zusammensetzung und Artenhäufigkeit der aquatischen Pflanzen und Tiere, der Wasserhaushalt, die Durchgängigkeit und die Morphologie über die Managementbereiche

- biologische Durchgängigkeit für auf- und abwandernde Arten,
- Mindestwasserabfluss in Ausleitungsstrecken
- Feststoffmanagement
- Stauraummanagement

direkt beeinflussbar und damit relevant für die Beurteilung der Verbesserung des ökologischen Zustands/des ökologischen Potentials durch die erstmalige Inbetriebnahme, Erneuerung oder Modernisierung einer Wasserkraftanlage im Hinblick auf die Vergütung nach EEG.

Im Zuge der wasserrechtlichen Zulassung einer Anlage wird nicht nur ein Einzelaspekt, wie z.B. der Fischaufstieg im Hinblick auf die Anforderungen an den ökologischen Zustand berücksichtigt, sondern die Gesamtheit der genannten gewässerökologisch relevanten Managementbereiche beurteilt und zu den Bewirtschaftungszielen ins Verhältnis gesetzt.

Zur Abschätzung des Maßnahmenumfangs ist eine Analyse und Darstellung der ökologischen Defizite des Standortes und die Benennung der prioritär erforderlichen ökologischen Maßnahmen unter Beachtung von evtl. vorhandenen Gewässerentwicklungsplänen notwendig. Dabei ist bei Neuanlagen festzulegen, welche Maßnahmen dem Investor im Zuge der naturschutzfachlichen Eingriffsregelung ohnehin auferlegt werden würden.

Um einen möglichst großen Teil der bestehenden Wasserkraftstandorte modernisieren zu können, sollte auf eine höchstmögliche Transparenz bei der Festlegung von Maßnahmen zur Verbesserung des ökologischen Zustands/Potentials Wert gelegt werden.

4.3.1 Biologische Durchgängigkeit für auf- und abwandernde Arten

Unter dem Begriff der biologischen Durchgängigkeit wird die Gewährleistung der artspezifischen Wanderungen der naturraumtypischen Gewässerorganismen zusammengefasst.

Entsprechend ihren wechselnden Bedürfnissen haben viele Fischarten im Verlauf der Evolution ein Wanderverhalten entwickelt, das es ihnen ermöglicht, verschiedene Lebensräume optimal zu nutzen. So werden z.B. für die Fortpflanzung andere Ansprüche an Umweltfaktoren wie Strömung, Temperatur und Substrat gestellt, als sie für die Ernährung, den Aufwuchs oder die Winterruhe notwendig wären. Aus diesem Grund unternehmen die meisten heimischen Flussfischarten mehr oder weniger ausgedehnte Wanderungen innerhalb verbundener Wassersysteme, um die optimalen Bedingungen für die jeweilige Lebensphase vorzufinden. Diese Arten sind demzufolge von der Durchgängigkeit ihres Flusses und dessen Vernetzung mit allen erforderlichen Teillebensräumen abhängig.

Prominentestes Beispiel für die Fischwanderung ist die Wanderung der Lachse, die zur Fortpflanzung aus dem Meer in die Oberläufe der Flüsse ziehen, um dort abzulaichen. Aber auch andere einheimische Fischarten sind von der Gewässerdurchgängigkeit abhängig. Auch für diese sind Verbesserungspotentiale vorhanden (Abbildung 4).

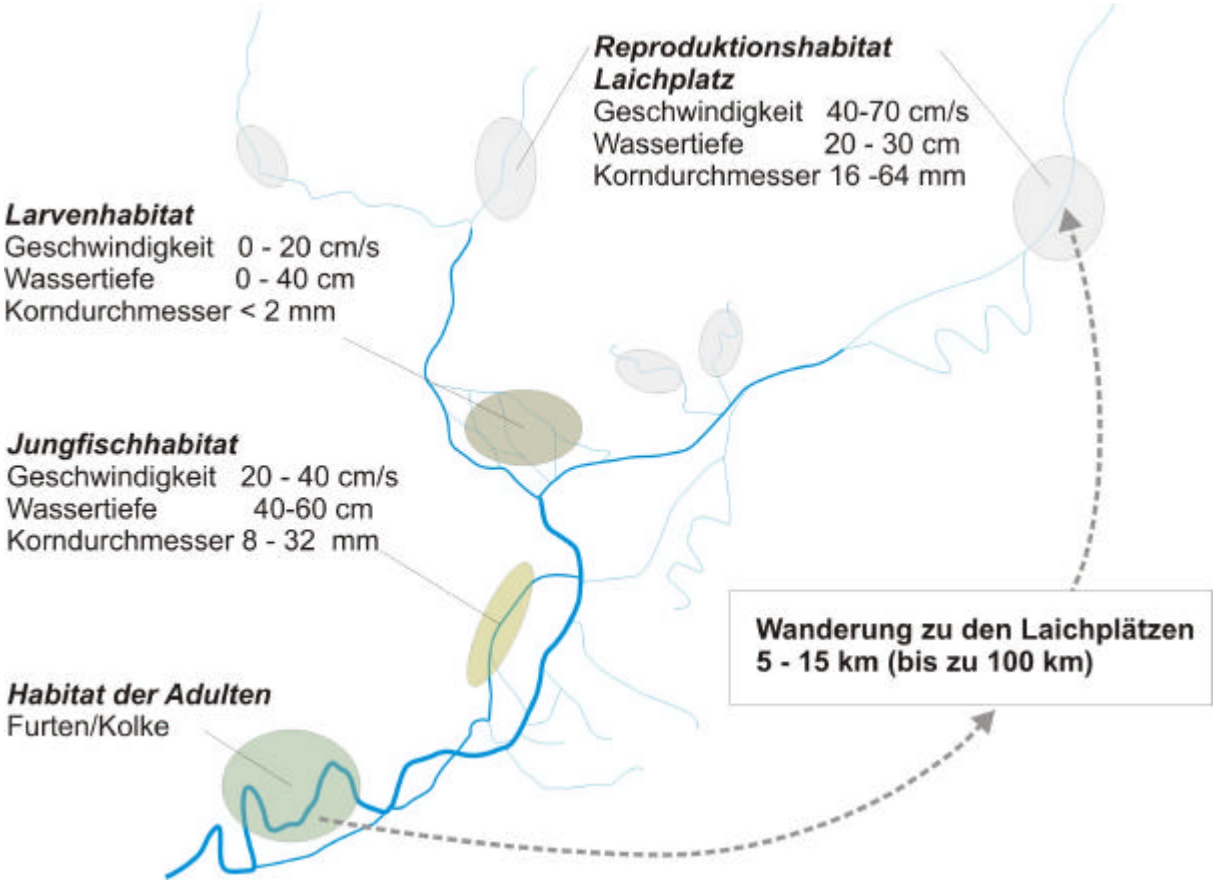

Abbildung 4: Lebenszyklus der ÄSCHE (*Thymallus thymallus*, L.). Aus: JUNGWIRTH et al. (2003, S. 249), geändert.

Die biologische Durchgängigkeit lässt sich getrennt für auf- und abwandernde Arten betrachten.

Stromaufwärts gerichtete Wanderungen

Der aufwärts gerichteten biologischen Durchgängigkeit der Fließgewässer kommt im Hinblick auf die Erhaltung und Entwicklung fließgewässertypischer Lebensgemeinschaften und der Verbesserung des ökologischen Zustands/Potentials der Gewässer eine hohe Bedeutung zu. In natürlichen Oberflächenwasserkörpern wird der gute ökologische Zustand im allgemeinen nicht zu erreichen sein, wenn den wandernden Leitarten keine Möglichkeit zur Durchwanderung gegeben wird.

Von vorrangiger Bedeutung für die Passierbarkeit von Querverbauungen ist, dass die Fische entsprechend ihrem normalen Verhalten und ihrem physiologischem Vermögen in der fließenden Welle ohne erheblichen Zeit- und Energieverlust wandern können. Wirbellose sollten eine ausreichend strukturierte, durchgehend raue Sohle vorfinden.

Für die Wahrung eines einheitlichen und nach dem Stand der Technik und der Wissenschaft abgestimmten Standards sollte für die Konzeption und Ausführung der Fischaufstiegsanlage die jeweils aktuelle Veröffentlichung der DWA (früher ATV-DVWK) zu der Thematik genutzt werden.

Empfehlung

Konzeption und Ausführung der Fischaufstiegsanlage nach der jeweils aktuellen Fassung:

Fischaufstiegsanlagen –Bemessung, Gestaltung, Funktionskontrolle.

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. [Hrsg.]

Stromabwärts gerichtete Wanderungen

In Abhängigkeit vom Wasserstand werden Querbauwerke im Gewässer überströmt und sind damit für Fische passierbar, d.h. die stromabwärts gerichteten Wanderungen werden durch Querbauwerke nicht vollständig unterbunden. Es besteht jedoch eine hohe Verletzungsgefahr für Fische, wenn eine bestimmte Absturzhöhe überschritten wird. Weitere Gefährdungsursachen für die abwandernde aquatische Fauna bestehen durch Einlaufrechen an Wasserentnahmebauwerken und Wasserkraftanlagen und durch die direkte Passage von Wasserkraftanlagen.

Im Interesse der Verbesserung des ökologischen Zustands/Potentials der Gewässer sollten daher geeignete Maßnahmen ergriffen werden, um diese Gefährdungen auszuschließen oder zu minimieren.

Eine ungefährdete Abwanderung von Fischen ist nur möglich, wenn sie nicht am Rechen geschädigt werden und diesen nicht passieren, sondern z.B. in einem Bypass in das Unterwasser geleitet werden. Wegen der vielfältigen standortspezifischen Eigenheiten von

Wasserkraftanlagen können keine Standardlösungen für den Fischabstieg empfohlen werden. Nach dem heutigen Stand der Technik erzielen mechanische Barrieren unter Berücksichtigung der Anströmgeschwindigkeit, des Anströmwinkels und des Stababstandes an Rechenanlagen einen wirksamen Fischschutz. In der Entwicklung befindliche Verhaltensbarrieren wirken aufgrund des stark divergierenden artspezifischen Verhaltens und der zu hohen Anströmgeschwindigkeit oftmals nur selektiv.

Es sollte daher jeweils in Abhängigkeit von den zu berücksichtigenden Fischarten entschieden werden, welche Fischschutz- oder Abstiegsvorrichtung geeignet ist und den Standortbedingungen sowie den Bewirtschaftungszielen für das Gewässer am besten gerecht wird. Bei der Beurteilung von Schädigungsraten an abwandernden Fischen, sollten kumulative Effekte in aufeinanderfolgenden Wasserkraftstandorten Berücksichtigung finden.

Von einer geringfügigen Schädigungsrate abwandernder Fische ist auszugehen, wenn:

1. Mechanische Barrieren vor Wasserkraftanlagen mit einer Geschwindigkeit < 0,5 m/s angeströmt werden und folgende lichte Stababstände an den Rechenanlagen eingehalten werden.
   10 mm bei anadromen Zielarten
   15 mm bei katadromen Zielarten
   20 mm bei potamodromen Zielarten.

oder

2. Ein wirksames Betriebsmanagement gefahren wird.

oder

3. Wasserkraftnutzung mit langsam drehenden Wasserrad, Wasserkraftschnecke oder vergleichbaren Maschinen mit geringer Schädigungsrate zum Einsatz kommt.

Quelle: Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (2005, S. 89).

Eine Verbesserung der gewässerökologischen Situation bei der flussabwärts gerichteten Wanderung ist auch durch die Wahl des Turbinentyps bzw. dessen Ausgestaltung erreichbar. Beispielsweise ist eine größere Turbine zwei kleineren Turbinen vorzuziehen. Über den Laufraddurchmesser, die Schaufelanzahl, die Drehzahl sowie die Anstellwinkel der Leitklappen lassen sich Schäden an Fischen verringern, die in die Turbine eingedrungen sind.

Des Weiteren kann ein auf das Abwanderverhalten eingestelltes Betriebsmanagement der Anlage Verbesserungen in Bezug auf den ökologischen Zustand/Potential bewirken (z.B. durch die Anlagenabschaltung während der Hauptwanderzeit).

4.3.2 Mindestwasserabfluss

Die Gewährung eines Mindestwasserabflusses wird in Flussstrecken erforderlich, die durch dauerhafte Wasserentnahmen betroffen sind. Der Mindestwasserabfluss ist die Wassermenge, die das ursprüngliche Flussbett (Ausleitungsstrecke) durchströmt.

Die Gewährleistung einer ökologisch begründeten Mindestwasserführung zählt zusammen mit der Durchgängigkeit zu den grundlegenden Anforderungen in Bezug auf die Wiederherstellung oder Erhaltung der ökologischen Funktionsfähigkeit eines Fließgewässers und seiner begleitenden Auen.

Für den guten ökologischen Zustand/das gute ökologische Potential muss der Mindestwasserabfluss den Erhalt und die Wiederherstellung der standorttypischen Lebensraumgemeinschaft gewährleisten und – sofern die Ausleitungsstrecke als Wanderkorridor genutzt werden soll - die Auffindbarkeit und die Durchgängigkeit der Ausleitungsstrecke und des anschließenden Aufstiegbauwerkes ermöglichen. Weitere Ziele bestehen in der Gewährleistung der Dynamik naturnaher Abflussverhältnisse und Grundwasserstände in angrenzenden Flussauen und dem Erhalt ausgeprägter Wasserwechselzonen.

Anstelle einer statischen Festlegung von Mindestwasserabflüssen sind aus ökologischer Sicht dynamische Mindestwasserregelungen zu begrüßen, die neben einem konstanten Sockelabfluss zuflussabhängig oder zumindest saisongestaffelt gesteuert sind und o.g. Bedingungen gerecht werden.

Im Interesse der Verbesserung des ökologischen Zustands/Potentials können in Abhängigkeit vom Standort und den Bewirtschaftungszielen Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässerstruktur in Ausleitungsstrecken bei der Festlegung des Mindestwasserabflusses Berücksichtigung finden.

4.3.3 Feststoffmanagement

Als Feststoffe werden alle durch das Gewässer mitgeführten Schweb-, Sink- und Schwimmstoffe bezeichnet. Hierunter fallen sowohl das Geschiebe als auch Treibgut, wie z.B. Totholz und organisches Schwemmgut.

Totholz und organisches Schwemmgut haben in Fließgewässern eine hohe Bedeutung für die Ausprägung der Gewässergestalt und die dynamische Gewässerentwicklung. Sie sind Initiationspunkte für die Bildung von Ausuferungen, Nebengerinnen, Abbruchkanten und Kolken, sowie Sedimentationsbereiche für Kiese und Sande, wodurch die Strömungs- und Tiefenvariabilität im Gewässer und somit die Lebensraumvielfalt für Fische und andere Organismen erhöht wird. Des Weiteren stellt das im Wasser liegende Totholz selbst einen Lebensraum für verschiedene Tier- und Pflanzenarten dar und bietet Schutz vor Fressfeinden. Von Bedeutung ist auch die Zusammensetzung des Totholzes, da reich gegliederte Totholzaufkommen aus Stämmen, Ästen Zweigen, Baumkronen und Wurzelballen vielfältig strukturierte Lebensräume bieten und die Biodiversität im Gewässer erhöhen.

Im Widerspruch zu der allgemein anerkannten ökologischen Funktionalität muss das an einer Wasserkraftanlage anfallende organische Schwemmgut zusammen mit dem Zivilisationsmüll gemäß der geltenden Rechtslage jedoch zu Lasten des Betreibers aus dem Gewässer entfernt werden.

Im Interesse der Verbesserung des ökologischen Zustands/Potentials eines Gewässers sollten jedoch Möglichkeiten gefunden werden, das organische Schwemmgut mit der fließenden Welle in das Unterwasser einer Wasserkraftanlage weiterzugeben.

Die Feststofffracht, die nicht im Wasser gelöst ist und in Abhängigkeit von der Fließgeschwindigkeit an der Gewässersohle transportiert wird, wird als Geschiebe bezeichnet. Die Zusammensetzung und Korngröße des Geschiebes ist in Abhängigkeit vom Einzugsgebiet des Gewässers unterschiedlich. Das Geschiebe bildet den Lebensraum an der Gewässersohle und ist somit ein grundlegendes Strukturelement des Fließgewässerökosystems vom Bergbach bis zum Tieflandstrom. Das Sohlenmaterial sowie das abgelagerte Geschiebe dienen der Gewässerflora und -fauna als Besiedlungssubstrat, Rückzugs- und Lebensraum oder als Fortpflanzungshabitat. Im Lückengefüge des Geschiebes finden Fischlaich, Insektenlarven und andere Kleintiere Schutz vor Verdriftung, Wasserstands- und Temperaturschwankungen und Fressfeinden. Von Bedeutung ist sowohl die strukturgebende Umlagerung des Geschiebes in Form von sich ablagernden Kies- und Sandbänken als auch dessen Durchströmung mit sauerstoffreichem Frischwasser. Der Geschiebehaushalt eines Gewässers beeinflusst zudem maßgeblich die Stabilität der Gewässersohle, auf deren Niveau sich der Grundwasserspiegel in den angrenzenden Auen einstellt. Ein Fließgewässer verfügt über ein bestimmtes abflussabhängiges Transportvermögen für Geschiebe. Wird dem Gewässer das Geschiebe durch Sedimentation entzogen, z.B. in einem Stauraum vor einer Querverbauung, nimmt der Fluss unterhalb der Querverbauung entsprechend seinem Transportvermögen Material aus dem Flussbett auf. Sofern keine Seitenerosion möglich ist und keine Geschiebeeinträge über Nebengewässer erfolgen, wird dann die Gewässersohle beansprucht. In der Folge führt dies zur Eintiefung des Fließgewässers, wodurch eine Schädigung angrenzender Auen nicht nur durch den absinkenden Grundwasserspiegel sondern auch durch die nun seltener erfolgende Ausuferung des Gewässers eintritt. Im Gewässer selbst findet innerhalb des Stauraums eine den Lebensraum einschränkende Verfüllung der Porenräume zwischen den Körnern des Sohlenmaterials mit Schwebstoffen (Kolmation) und eine Verarmung an Strukturelementen unterhalb der Querverbauung statt.

Aufgrund seiner ökologischen Bedeutung führt eine Unterbrechung des Geschiebetransportes zur Gefährdung des guten ökologischen Zustands/Potentials im Gewässer. Eine Reaktivierung des Geschiebetriebs kann zu einer wesentlichen Verbesserung der ökologischen Situation im Fließgewässer und in den verbundenen Auen führen.

Neben der baulichen Gewährleistung der Weitergabe von Geschiebe und organischem Schwemmgut kann ein Feststoffmanagementplan das Bewirtschaftungskonzept einer Wasserkraftanlage unterstützen. Elemente des Feststoffmanagementplans können Bilanzierungen der zu erwartenden Feststoffmengen mit den charakteristischen Korngrößen gegenüber dem Transportvermögen der vorgesehenen Maßnahmen (Stauraumanagement, Spülungen), Abstimmungen des Anlagenbetriebs innerhalb von Stauketten oder Regelungen zur künstlichen Geschiebezugabe unterhalb von Querbauwerken sein. In den Feststoffmanagementplänen sollten Festlegungen zum Zeitpunkt und zur Durchführung von Geschiebebewirtschaftungsmaßnahmen in Abhängigkeit von den standort-, gewässergüte- und abflussabhängigen Gegebenheiten getroffen werden, um den ökologischen Zustand der unterhalb liegenden Gewässerabschnitte nicht zu gefährden.

Bedeutung der Flussdynamik für die Aue

Natürliche Fließgewässer und ihre Auen werden in den jeweiligen Gewässerabschnitten in Mitteleuropa von den naturräumlichen Gegebenheiten (Klima, Geologie, Tektonik, Boden, Vegetation, Oberflächenabfluss, Uferdynamik) ihres Einzugsgebietes geprägt (PATT et al. 2004) und tragen aufgrund ihrer Abflüsse, Fließgeschwindigkeiten, Überschwemmungen, Erosion und Grundwasserschwankungen (JÜRGING 1995) wiederum zur Prägung des jeweiligen Fließgewässerabschnittes bei. Auen bilden mit dem Fluss und dessen gesamten Einzugsgebiet eine untrennbare Einheit (DISTER 1991). Eine unbeeinträchtige Aue ist vom regelmäßigen Wechsel trockenfallender und überschwemmter Standorte, bei voller Bandbreite der Wasserstandsschwankungen entsprechend den Standortgegebenheiten, geprägt (HÜGIN et al. 1992). Durch die Überschwemmungen kommt es zu einem regelmäßigen Wechselspiel zwischen Bodenauf- und –abtrag. Durch die regelmäßigen Feinbodenablagerungen infolge der Überschwemmungen sind Auen sehr produktiv (BLAB 1993). Die Überflutungen schaffen die ökologische Verbindung der einzelnen Auenabschnitte untereinander und mit dem Fluss (DISTER 1991). Ebenso haben die Auen eine hohe Bedeutung für den Biotopverbund, da sie gewässerbegleitend bestehen und somit eine Verbindung von der alpinen über die montane, kolline und planaren zur maritimen Lebensraumzone schaffen.

Die Fließgewässerbegleitenden Auen stellen einen Lebensraum dar, welcher in der Zusammensetzung und Anpassung der darin vorkommenden Arten hinsichtlich deren Physiologie und Lebenszyklus perfekt auf die Dynamik des Gewässers und die durch diese Dynamik gewässerbegleitend entstandenen Böden abgestimmt ist. Dies ist der Grund für eine Vielzahl an vorkommenden, verschiedensten Arten, wodurch die Aue in ihrer Biodiversität mit einen der artenreichsten Lebensräume in Deutschland darstellen (KAULE 1991). Viele der auf den Roten Listen geführten Arten haben ihren Lebensraum in den Auen und benötigen die Dynamik und Strukturvielfalt zu ihrem Erhalt.

Für die Vegetationsabfolge einer Aue sind nicht das einmalige, höchste Hochwasser, sondern die häufigen mittleren Hochwasser und die Niedrigwasser im Hinblick auf die Grundwasserabsenkungen ausschlaggebend (JÜRGING et PATT 2005). Nehmen Überflutungsdauer, -höhe und –häufigkeit ab, so ist eine Veränderung der Artenszusammensetzung in allen Vegetationsschichten festzustellen (PFARR et STAEBER 2004), was nachfolgend wiederum eine Veränderung der Fauna mit sich bringt.

Des weiteren entsteht aufgrund der prägenden Dynamik und der Wechselbeziehung zwischen Land und Gewässer ein vielfältiges Mosaik von Land- und Wasserökosystemen (Stillwasser- als auch Fließgewässerbereiche), die Nischen für verschiedenste aquatische, semiaquatische (amphibische) und terrestrische Flora und Fauna und deren unterschiedliche Entwicklungszyklen bieten. Das Ausmaß der Dynamik korreliert mit der Größe und Häufigkeit der Hochwasserereignisse (JUNGWIRTH et al. 2003). Dies ergibt sich nicht nur im unmittelbaren Bereich des Fließgewässers, sondern kann sich durch ein zeitlich längeres

Hochwasser, aufgrund des anderenorts austretenden sog. Qualmwassers auch auf weiter vom Gewässer entfernt liegende Bodensenken wirken (STEPHAN et SCHWARTZ 2004).

Ebenso bilden Auen durch ihre Struktur und Fläche ein hohes Potenzial als natürliche Hochwasserretentionsräume, die zu einem Puffer von Hochwasserspitzen beitragen und einen schießenden Abfluss der Hochwasserwelle vermeiden. Hierdurch wirken ausgedehnte Retentionsräume mindernd auf die Erosionswirkung der Hochwässer, entschärfen die Hochwasserspitzen und tragen zur Grundwasseranreicherung bei (JUNGWIRTH et all. 2003). Aufgrund ihrer natürlichen Struktur haben Auenböden ein oft hohes Wasserspeichervermögen, wodurch während einer Überflutung aufgenommenes Wasser zeitlich gestaffelt abgegeben wird.

Durch die Nutzung der Wasserkraft kommt es durch den Gewässeraufstau, die fehlende Gewässerdynamik und die Unterbrechung der Wasser-Land-Beziehung, aufgrund von Seitendämmen im Staubereich, zu einer Veränderung der Grundwasserverhältnisse und zum Ausbleiben von Überstauungen im Hochwasserfall. Damit gehen die prägenden Eigenschaften der Aue verloren und es kommt zu einer Verschiebung der Artenzusammensetzung bzw. einer Artenverarmung.

4.3.4 Stauraummanagement

Unter dem Begriff Stauraummanagement werden die Maßnahmen zusammengefasst, die nicht mit der Feststoffbewirtschaftung in Stauhaltungen in Zusammenhang stehen, sondern der Verbesserung der Hydromorphologie im Bereich der Stauhaltung und der Verknüpfung von Strom und Aue dienen. Diese Maßnahmen können vielfältiger Natur sein und zu einer Verbesserung des ökologischen Zustands/Potentials führen.

Durch den Schwallbetrieb einer Wasserkraftanlage wird die Durchflussmenge in einem Gewässer durch Schwallwellen schlagartig erhöht. Diese Betriebsweise führt zu ungünstigen hydromorphologischen Verhältnissen und zu Schädigungen der aquatischen Lebensgemeinschaft im Einflussbereich der Wasserkraftanlage, so dass der gute ökologische Zustand/das gute ökologische Potential nicht erreicht werden kann. Auf diese Betriebsweise sollte daher verzichtet werden.

Bei der baulichen Gestaltung von Wasserkraftanlagen und Stauhaltungen ist die Anbindung der Aue zu berücksichtigen. Dies kann z.B. durch entsprechende technische Lösungen gewährleistet werden, wodurch eine Überstauung der Aue bzw. potentieller Auenflächen bei entsprechenden Abflüssen über einen längeren Zeitraum gewährleistet wird.

Oftmals treten im Bereich der Stauraumwurzel noch relativ natürliche Strömungsverhältnisse auf. Eine Schaffung von Kies- und Schotterbänken in diesen Bereichen kann zu einer Verbesserung der ökologischen Situation führen.

4.4 Überprüfung der ökologischen Wertigkeit und der Funktionsfähigkeit der Maßnahmen

Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit hat dem Deutschen Bundestag bis zum 31. Dezember 2007 und dann alle vier Jahre im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für

Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft und dem Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit über den Stand der Markteinführung von Anlagen zur Erzeugung von Strom aus Erneuerbaren Energien zu berichten (Erfahrungsbericht nach § 20 EEG). Gegenstand des Erfahrungsberichts sind auch die ökologische Bewertung der von der Nutzung Erneuerbarer Energien ausgehenden Auswirkungen auf Natur und Landschaft.

Die ökologische Bewertung erfolgt auf der Grundlage der Ergebnisse aus der Überblicksüberwachung und der operativen Überwachung nach der EG-Wasserrahmenrichtlinie.

ANHANG

1