

Handhabungshinweise:

Bewertung von Eingriffen und Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen an Fließgewässern im Rahmen der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung auf Basis des 'Staatsrätemodells'

A. Staatsrätemodell und Fließgewässer

Im Rahmen der Anwendung der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung werden zu erwartende Beeinträchtigungen des Naturhaushalts und des Landschaftsbildes erfasst und bewertet und anschließend den vorgesehenen Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen gegenübergestellt. Das rechtliche und fachliche Ziel ist dabei, die Beeinträchtigungen so weit zu kompensieren, dass keine dauerhaften Schäden an Natur und Landschaft zurückbleiben. Hierfür muss bilanziert werden, ob die Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen hinsichtlich ihrer Qualität und hinsichtlich ihres Umfangs ausreichend sind, um diesen Zweck zu erfüllen. Neben einer fachlich-inhaltlichen Beurteilung und Bilanzierung, die in Textform durch die jeweiligen Gutachter erstellt wird, wird in der Regel eine numerisch-quantitative Bilanzierung durchgeführt, bei der die Beeinträchtigungen und die Kompensation rechnerisch miteinander verglichen werden.

In Hamburg wird in diesem Zusammenhang das sogenannte 'Staatsrätemodell' (SRM) verwendet, das 1991 als Vorgabe für Eingriffsverfahren in Hamburg beschlossen wurde. Dieses Modell beruht auf der Bewertung von Flächen hinsichtlich ihrer Bedeutung für den Naturschutz und einer Vergabe von Punkten pro m², je nach Qualitätsstufe der untersuchten Fläche. Dabei ist es Aufgabe der jeweiligen Bearbeiter, eine Fläche anhand der im SRM genannten Kriterien in die passende Qualitätsstufe einzuordnen und ihr damit, abhängig von der Flächengröße, eine bestimmte Punktezahl zuzuordnen. Das Modell enthält Angaben zu den Naturhaushaltsfaktoren Boden, Tier- und Pflanzenwelt sowie Gewässer, wobei gerade der Gewässerbereich in den Aussagen zur Bewertung relativ unkonkret geblieben ist. Sinnvollerweise sind Gewässer in der letzten Zeit zunehmend nach ihrer Bedeutung für die Tier- und Pflanzenwelt bewertet worden, auch um eine anschließende Bilanzierung mit anderen Flächen zu erleichtern. Die im SRM hierfür enthaltenen Kriterien sind für einen Bezug zu Gewässern jedoch relativ vage.

Als Hilfestellung für eine erleichterte und einheitliche Bewertung mittels des SRM-Maßstabs 'Tier- und Pflanzenwelt' sowohl von vorhandenen Fließgewässern als auch von geplanten Maßnahmen im Verlauf von Fließgewässern sind ergänzende fachliche

Erläuterungen und Kriterien sinnvoll, nach denen eine Einstufung von Gewässer- und Auenflächen in die Qualitätsstufen des Staatsrätemodells vorgenommen werden soll. Diese Erläuterungen bleiben innerhalb des Systems SRM. Sie verfeinern und differenzieren lediglich die Kriterien für eine Zuordnung von Flächenwerten, fügen aber keine zusätzlichen Bewertungsinhalte hinzu. (Der im SRM enthaltene "Bewertungsmaßstab Gewässer" sollte, soweit die Voraussetzungen zur Anwendung der vorliegenden Handreichung nicht erfüllt sind, weiterhin angewendet werden.

Obwohl das Staatsrätemodell selbst keine ausdrücklichen Angaben dazu enthält, welche Flächen in die Bilanzierung einzubeziehen sind, kommt es in der Praxis vor, dass sowohl beim Bewerten des Eingriffs als auch bei den Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen nur diejenigen Flächen berücksichtigt werden, die direkt durch Bau- oder Umgestaltungsmaßnahmen betroffen sind. Dies entspricht jedoch nicht den fachlichen Anforderungen an die Anwendung der Eingriffsregelung. Denn bei der Betrachtung von Maßnahmen an Fließgewässern zeigt sich schnell, dass z.B. das Beseitigen eines querenden Bauwerks positive Auswirkungen hat, die weit über die Grundfläche des bisherigen Bauwerks hinaus gehen.

Für derartige Fälle ist eine gewisse Vereinheitlichung in der Berücksichtigung angrenzender, indirekt betroffener Flächen erforderlich. Die folgenden Hinweise in Form von fachlichen Empfehlungen berücksichtigen auch den Wirkungsbereich von Maßnahmen. Aus fachlicher Sicht schließt dies selbstverständlich sowohl den Eingriff selbst als auch die Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen ein. Denn eine Bilanzierung kann nur dann sauber erfolgen, wenn den indirekt aufgewerteten und bewerteten Flächen auch die indirekt beeinträchtigten Flächen gegenüber gestellt werden.

Die im Folgenden dargestellte Differenzierung des SRM fußt auf einem Gutachten des Büros EGL - Entwicklung und Gestaltung von Landschaft aus dem Jahr 2009. In diesem Gutachten sind im Auftrag der Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Amt für Landes- und Landschaftsplanung Kompensationsflächen und -maßnahmen im Verlauf von Fließgewässern der Geest erhoben und bewertet worden. Die Untersuchung ist im Rahmen der Erarbeitungen zur gesamtstädtischen Kompensationsflächenvorsorge angefertigt worden (Senatsauftrag zur Darstellung von Ausgleichsflächenpotenzialen) und hat das Thema Kompensation am Beispiel Fließgewässersysteme von Tarpembek/Kollau/ Mühlenau und Seebek/Osterbek untersucht. Die Ergebnisse und Vorschläge der Untersuchung, vor allem die vorgeschlagene Differenzierung des SRM für Fließgewässer, sind übertragbar auf alle Fließgewässer der Hamburger Geest. Auf die Marschengewässer Hamburgs sind diese Handhabungshinweise nicht übertragbar, dies bleibt einer später vorgesehenen zusätzlichen Ausarbeitung zu Marschengewässern vorbehalten.

B. Differenzierung des Staatsrätemodells zur Gewässerbewertung

1. Leitbild - Entwicklungsziele

Naturschutzmaßnahmen im Verlauf von Fließgewässern sind an einem Leitbild für den jeweiligen Fließgewässertyp zu orientieren. Der Fließgewässertyp der Hamburger Geest ist das Sandgewässer des Flachlandes. Anhang 1 dieser Hinweise enthält die detaillierte Beschreibung des Leitbildes 'Sandgeprägte Fließgewässer'. Es bezieht sich auf das heutige Naturpotenzial. Naturschutzmaßnahmen, z.B. Kompensationsmaßnahmen im Rahmen der Anwendung der Eingriffsregelung sind jeweils in Abhängigkeit von den Bedingungen der betrachteten Gewässerabschnitte aus dem Leitbild zu entwickeln.

Das Leitbild macht das zentrale und vorrangige Ziel der Gewässerentwicklung in urban geprägten Räumen deutlich. Wie in natürlichen 'Sandgeprägten Fließgewässern' soll eine strukturreiche Fließgewässergestaltung erreicht werden. Hierzu zählt eine naturnahe Ausstattung der Sohl- und Uferstruktur, ein Gewässerlauf mit hoher Strömungsdiversität und ökologischer Durchgängigkeit sowie eine naturnahe Auenentwicklung. Die strukturreiche Gewässergestalt ist nicht nur das vorrangige Ziel für die Gewässerentwicklung, sie bildet auch die Grundlage für eine Bewertung von Gewässern und Maßnahmen nach dem Staatsrätemodell (SRM).

2. Bewertung von Fließgewässern nach dem Bewertungsmaßstab 'Pflanzen- und Tierwelt'

Da Gewässer Lebensräume für Tiere und Pflanzen sind, wird wegen der geringen Differenzierungsmöglichkeiten des Bewertungsmaßstabes 'Gewässer' vielfach der Bewertungsmaßstab 'Pflanzen- und Tierwelt' des SRM gewählt. Die hier enthaltene 10-stufige Bewertungsskala macht stärkere Differenzierungen möglich.

Wertbestimmende Faktoren des SRM für eine Einstufung sind neben dem Arteninventar und Vorkommen seltener und gefährdeter Tiere und Pflanzen die Flächengröße (die typische Ausprägung eines Lebensraums ist meist von einer Mindestgröße abhängig), die Lage (sowohl Störungen durch angrenzende Nutzungen als auch Insellagen bzw. Lage in einem Biotopverbund werden hier berücksichtigt) sowie Ausprägung und Alter. Der Schwerpunkt in den Bewertungskriterien liegt in der Beurteilung des Vegetationsbestandes und in den Angaben zu Qualitäten des Lebensraumes. Angaben zu gewässerspezifischen Qualitätskriterien des Lebensraums wie zur ökologischen Durchgängigkeit, zur Gewässermorphologie, strukturellen Ausstattung sowie zur Gewässerunterhaltung und Wasserstandshaltung fließen deshalb bisher nicht angemessen ein, so dass Gewässerbewertungen häufig unvollständig bleiben.

3. Empfehlung zur Differenzierung der Kriterien des SRM

Vor diesem Hintergrund wird empfohlen, für die Bewertung von Fließgewässern die Kriterien im Bewertungsmaßstab 'Pflanzen- und Tierwelt' des SRM um

- biologische
und
- hydromorphologische

Qualitätskriterien zu erweitern. Durch Integration gewässerrelevanter Kriterien in das SRM, angelehnt an die Strukturparameter von LAWA und WRRL, wird eine qualifiziertere und differenziertere Bewertung aquatischer Lebensräume erreicht.

Biologische Qualitätskriterien

Biologische Qualitätskriterien charakterisieren das Vorkommen von Gewässerflora, Makrozoobenthos und Fischfauna. Durch die biologischen Qualitätskriterien wird das Potenzial des Gewässers als Lebensraum für den gewässertypischen Artenbestand sowie die Bedeutung des Gewässers im Biotopverbund bewertet. In diesem Zusammenhang ist die ökologische Durchgängigkeit besonders wichtig. Die Unterbindung der Durchgängigkeit führt zu negativen Auswirkungen auf die Verbreitung, aber auch auf den Fortbestand von gewässertypischen Arten. Sowohl Nahrungs- wie Ausgleichswanderungen infolge hoher Populationsdichten und Kompensationswanderungen zur Wiederbesiedelung zuvor geschädigter Lebensräume werden durch begrenzende Querverbauungen beeinträchtigt.

Die erforderlichen Daten und Informationen sind aus der Biotopkartierung, aus Fließgewässerkartierungen im Zusammenhang mit der EU-Wasserrahmenrichtlinie (BSU, Amt U) und aus eigenen Erfassungen zu erhalten.

Hydromorphologische Qualitätskriterien

Hydromorphologische Qualitätskriterien beziehen sich auf die Linienführung, die Uferstruktur und den Uferverbau, das Gewässerbett (Sohle), das Ausuferungsvermögen und die Auenstruktur. Wie sie zur Differenzierung des SRM herangezogen werden sollen, ist in **Tab.1** dargestellt. Soweit nicht eigenständige Erhebungen vorgenommen werden, sind die erforderlichen Informationen aus in der BSU vorhandenen Gewässerstrukturkartierungen, die im Zuge der Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie erarbeitet wurden, sowie aus der flächendeckenden Biotopkartierung zu entnehmen. Wenn diese Angaben nicht ausreichen, sind eigene Erhebungen unverzichtbar.

In **Tab. 1** werden die aufgeführten Kriterien nach der tatsächlichen Ausprägung im Gewässer in Relation zur optimalen Ausbildung bzw. in Relation zum formulierten Leitbild gewichtet. Aufgrund von wasserbaulichen Maßnahmen und Nutzungsintensitäten weichen die Vor-Ort-Verhältnisse meist von der potenziell erreichbaren Ausstattung ab. Degenerationsstadien, durch regelmäßige Störungen gekennzeichnete strukturarme Gewässer und optimal ausgebildeten Gewässer/Gewässerabschnitte können so differenziert bewertet werden. Wie bereits erwähnt werden Gewässerstrukturmerkmale, das

Gewässerumfeld und das hieraus resultierende potenzielle Vorkommen von Laich-, Aufwuchs- und Rückzugsarealen für aquatische und amphibische Lebewesen zugrunde gelegt. Neben einer qualitativ beschreibenden Bewertung der Gewässer vor und nach der Durchführung von Kompensationsmaßnahmen wird eine differenzierte quantitative Bewertung durchführbar.

Inhaltlich und methodisch lehnen sich die in Tab. 1 vorgeschlagenen hydromorphologischen Bewertungen an von der LAWA und im Rahmen der Umsetzung der WRRL entwickelte Strukturgüteklassen zur Fließgewässerbewertung an. Diese sind in Anhang 2 zur Erläuterung aufgeführt und können bei Bedarf zur näheren Begründung vorgenommener Bewertungen von Gewässerabschnitten hinzugezogen werden

Tab. 1: Bewertungsmaßstab Pflanzen- und Tierwelt modifiziert für Gewässer

Kriterien Staatsrätemodell (FHH - Umweltbehörde 1991)	Pkt. / m ²	Bewertungskriterien (angelehnt an Strukturparameter von LAWA und WRRL) *	
<p>Biotope, die zur Sicherung zurückgehender Arten wichtig sind und in denen eine Ansammlung Rote-Liste-Arten vorkommt</p> <p>z.B. Gewässerabschnitte ohne Uferverbau und Böschungsbefestigung, mit naturnahen Gewässerrandstreifen und naturnaher Linienführung, naturreaumtypischem Sohlsubstrat, hoher Strömungsdiversität und Tiefenvarianz</p>	12 / m ²	Biologische Qualitätskriterien	
		<ul style="list-style-type: none"> - Gewässerflora - Makrozoobenthos - Fischfauna 	<p>3</p> <p>3</p> <p>2</p>
		Hydromorphologische Qualitätskriterien	
		<ul style="list-style-type: none"> - Linienführung - Uferverbau - Uferbewuchs - Abflussregelung - Ausuferungsvermögen - Auennutzung 	<p>3</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>2</p>
<p>Nicht genutzte oder extensiv genutzte Flächen, die für ehemals verbreitete Arten von Bedeutung sind, Rote-Liste-Arten kommen vereinzelt vor.</p> <p>z.B. Gewässerabschnitte nur kleinflächig mit Uferverbau und Böschungsbefestigung, mit naturnahen Gewässerrandstreifen, weitestgehend naturreaumtypischem Sohlsubstrat, mittlere Strömungsdiversität und Tiefenvarianz, Querbauwerke vorhanden</p>	8 / m ²	Biologische Qualitätskriterien	
		<ul style="list-style-type: none"> - Gewässerflora - Makrozoobenthos - Fischfauna 	<p>3</p> <p>3</p> <p>2</p>
		Hydromorphologische Qualitätskriterien	
		<ul style="list-style-type: none"> - Linienführung - Uferverbau - Uferbewuchs - Abflussregelung - Ausuferungsvermögen - Auennutzung 	<p>2</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>

Kriterien Staatsrätemodell (FHH - Umweltbehörde 1991)	Pkt. / m²	Bewertungskriterien (angelehnt an Strukturparameter von LAWA und WRRL) *	
<p>Extensiv genutzte Flächen, auf denen neben Ubiquisten noch wenige typische Arten vorkommen</p> <p>z.B. Gewässerabschnitte kleinflächig mit Uferverbau und Böschungsbefestigung, mit naturnahen Gewässerrandstreifen, abschnittsweise naturraumtypischem Sohlsubstrat, geringe Strömungsdiversität und Tiefenvarianz, Querbauwerke vorhanden</p>	6 / m²	Biologische Qualitätskriterien	
		<ul style="list-style-type: none"> - Gewässerflora - Makrozoobenthos - Fischfauna 	2 2 2
		Hydromorphologische Qualitätskriterien	
		<ul style="list-style-type: none"> - Linienführung - Uferverbau - Uferbewuchs - Abflussregelung - Ausuferungsvermögen - Auennutzung 	2 2 3 2 2 2
<p>Standorte mit hauptsächlich vorkommenden Ubiquisten</p> <p>z.B. Gewässerabschnitte mit hohem Anteil an Uferverbau und Böschungsbefestigung, naturnahe Gewässerrandstreifen abschnittsweise vorhanden, partiell naturraumtypisches Sohlsubstrat, geringe Strömungsdiversität und Tiefenvarianz, Querbauwerke in geringen Abständen vorhanden</p>	4 / m²	Biologische Qualitätskriterien	
		<ul style="list-style-type: none"> - Gewässerflora - Makrozoobenthos - Fischfauna 	2 1 1
		Hydromorphologische Qualitätskriterien	
		<ul style="list-style-type: none"> - Linienführung - Uferverbau - Uferbewuchs - Abflussregelung - Ausuferungsvermögen - Auennutzung 	2 2 3 2 2 2
<p>Standorte mit fast ausschließlich vorkommenden Ubiquisten in geringen Artenzahlen</p> <p>z.B. Gewässerabschnitte überwiegend mit Uferverbau und Böschungsbefestigung, naturnahe Gewässerrandstreifen nur vereinzelt vorhanden, naturraumtypisches Sohlsubstrat fehlt, geringe Strömungsdiversität und Tiefenvarianz, Querbauwerke in geringen Abständen vorhanden</p>	3 / m²	Biologische Qualitätskriterien	
		<ul style="list-style-type: none"> - Gewässerflora - Makrozoobenthos - Fischfauna 	1 1 1
		Hydromorphologische Qualitätskriterien	
		<ul style="list-style-type: none"> - Linienführung - Uferverbau - Uferbewuchs - Abflussregelung - Ausuferungsvermögen - Auennutzung 	2 2 3 2 2 2

Kriterien Staatsrätemodell (FHH - Umweltbehörde 1991)	Pkt. / m ²	Bewertungskriterien (angelehnt an Strukturparameter von LAWA und WRRL) *	
Standorte, auf denen extrem widerstandfähige Ubiquisten in minimaler Artenzahl vorkommen z.B. stark verbaute Abschnitte, Gewässerprofil komplett versiegelt ohne natürliche Sohlsedimente	2 / m ²	Biologische Qualitätskriterien	
		- Gewässerflora	0
		- Makrozoobenthos	1
		- Fischfauna	1
Hydromorphologische Qualitätskriterien			
- Linienführung	2		
- Uferverbau	2		
- Uferbewuchs	3		
- Abflussregelung	2		
- Ausuferungsvermögen	2		
- Auennutzung	2		
Weitgehend unbelebte Flächen z.B. verrohrte Abschnitte	1 / m ²	Biologische Qualitätskriterien	
		- Gewässerflora	0
		- Makrozoobenthos	1
		- Fischfauna	1
Hydromorphologische Qualitätskriterien			
- Linienführung	0		
- Uferverbau	0		
- Uferbewuchs	0		
- Abflussregelung	0		
- Ausuferungsvermögen	0		
- Auennutzung	0		

- * Wertung der Teilfunktionen:
 3 = Zustand des Kriteriums entspricht dem Leitbild
 2 = Zustand des Kriteriums entspricht überwiegend dem Leitbild
 1 = Zustand des Kriteriums entspricht teilweise dem Leitbild
 0 = Zustand des Kriteriums entspricht nicht dem Leitbild

Eine freie, nicht durch Querbauwerke unterbrochene Durchgängigkeit ist maßgebliches Kriterium für die Einstufung von Fließgewässern in den guten ökologischen Zustand. Das gilt für die Durchwanderbarkeit für aquatische Lebensgemeinschaften und für den Wasser- und Geschiebehalt. Da eine vollständige Durchgängigkeit in den Hamburger Geestgewässern nicht oder nur sehr selten erreicht werden kann und deshalb nicht explizit in der vorstehenden **Tab. 1** als Kriterium aufgeführt ist, wird der Wert von 12 Pkt. pro m² als höchster erreichbarer Wert festgesetzt. Hierfür ist auch ausschlaggebend, dass im besiedelten Stadtgebiet Flächen für eine natürliche Auenentwicklung nicht oder nur in kurzen Gewässerabschnitten verfügbar sind. Die Optimierung der Qualitätskriterien Durchgängigkeit und Auenentwicklung ist insoweit schwierig.

Eine Ergänzung der Tabelle um die Qualitätsstufe von 16 Punkten pro m² bleibt den Ergebnissen eines künftigen Monitorings der Entwicklung von Naturschutzmaßnahmen an Gewässern vorbehalten.

C. Bewertung von Naturschutzmaßnahmen im Verlauf von Fließgewässern

In Abschnitt B ist das SRM um gewässerspezifische Kriterien erweitert worden. Die für Gewässer differenzierten Kriterien des SRM in **Tab. 1** orientieren sich an Strukturgüteklassen und am Leitbild (siehe Anhang 1).

Nachfolgend werden Empfehlungen gegeben, wie eine Bewertung von Naturschutzmaßnahmen im Verlauf von Fließgewässern vorgenommen werden sollte. Sie beziehen sich auf die ökologische Durchlässigkeit (d.h. die Beseitigung von Querbauwerken) und die Ermittlung von Flächen aquatischer und amphibischer Beeinträchtigungszonen bzw. auf die Bewertung der Flächen, in denen Aufwertungen stattfinden. Die wirksame Reichweite unterschiedlicher Maßnahmen in zu bilanzierende Aufwertungsbereiche hinein wird in **Tab. 4** zusammenfassend gewichtet.

Generell ist bei der Bewertung von Maßnahmen zu beachten, dass zunächst der Einzelfall aus fachlicher Sicht zu betrachten und inhaltlich zu bewerten ist, um sicher zu stellen, dass die relativ pauschalen Annahmen dieser Handhabungsweise für den jeweiligen Fall zutreffen.

Zu unterscheiden sind Maßnahmen

- zur Förderung der Durchgängigkeit
- zur Förderung naturnaher Uferstrukturen
- zur Förderung einer naturnahen Auenentwicklung
- zur Förderung einer naturnahen Sohlentwicklung.

Für diese Maßnahmen ist jeweils wie nachfolgend beschrieben der Aufwertungsbereich zu ermitteln und gemäß den Kriterien in **Tab. 1** nach dem SRM zu bewerten.

1. Maßnahmen zur Förderung der ökologischen Durchgängigkeit

a) Veränderung der ober- und unterstromigen Fließgeschwindigkeiten

Die Veränderung der oberstromigen und der unterstromigen Fließgeschwindigkeiten ist maßgeblich für die Ermittlung der Reichweite von Maßnahmen zur Förderung der ökologischen Durchgängigkeit. Die natürliche Fließgeschwindigkeit eines sandgeprägten Fließgewässers des Tieflandes beträgt 0,2 bis 0,4 m/s. Querbauwerke verursachen einen Rückstau, vermindern so die oberstromige Fließgeschwindigkeit und verursachen eine Abweichung der Fließgeschwindigkeit von der des Leitbildes. Unterstromig unterbrechen oder verändern Querbauwerke die Leitströmung des Gewässers, so dass der

Lebensraum für aquatische Fließgewässer-Organismen beeinträchtigt oder zerstört wird. Mehr oder weniger leitbildgerechte Fließverhältnisse stellen sich unterstromig erst nach einer gewissen Verlaufsstrecke wieder ein. Um diesen Veränderungen und den von der Fließgeschwindigkeit abhängigen Arten und Lebensgemeinschaften Rechnung zu tragen, sind ober- und unterstromig die Bereiche mit einem veränderten Fließverhalten flächenhaft (Länge der veränderten Verlaufsstrecke x Fließgewässerbreite) zu ermitteln.

b) Absturzhöhe von Querbauwerken

Die Wirkung von Querbauwerken ist nicht auf die Veränderung der Fließgeschwindigkeiten beschränkt. Hinzu kommt die Barrierewirkung mit dem maßgeblichen Beurteilungskriterium der Absturzhöhe. Bereits Abstürze mit einem Sprung des Mittelwassers von 0,1 bis 0,3 m Fallhöhe können Barrieren für Organismen darstellen. Je größer die Fallhöhe ist, desto gravierender sind die Beeinträchtigungen für wandernde Organismen.

Bei der Entfernung von Querbauwerken soll daher in Anlehnung an MIOSKA (2002) der Wirkungsbereich mit den Aufwertungsfaktoren aus **Tab. 2** multipliziert werden, damit die anschließende Maßnahmenbewertung in Abhängigkeit von der vorherigen Fallhöhe erfolgen kann. Bei Rampen und Gleiten, die wegen ihrer Neigung und/oder glatter Oberflächen nicht durchwandert werden können, ist die von der Gleite überwundene Höhendifferenz als Absturzhöhe anzusetzen und der entsprechende Faktor anzuwenden.

Zu beachten sind in diesen Fällen allerdings mögliche Veränderungen der Uferbereiche, die als Folge der Beseitigung von Querbauwerken eintreten können: Wenn steilere Uferböschungen zu erwarten sind, können diese natürlich nicht als Aufwertungsbereich gelten.

Tab. 2: Aufwertungsfaktoren bei Beseitigung von Querbauwerken abhängig von unterschiedlichen Absturzhöhen (nach MIOSKA 2002)

Absturzhöhe	Aufwertungsfaktor
Grundschwelle (lediglich Barrierewirkung für Geschiebe)	1
kleiner Absturz (Sturztiefe des Wassers 0,1 bis 0,3 m)	2
hoher Absturz (Sturztiefe des Wassers 0,3 bis 1,0 m)	4
sehr hoher Absturz (Sturztiefe des Wassers > 1,0 m)	8

c) Lage von Querbauwerken

Die Verbesserung der ökologischen Durchgängigkeit durch Entfernung von Querbauwerken sollte grundsätzlich von der Mündung zur Quelle erfolgen. Die Entfernung von Querbauwerken, die an Mündungen liegen, ist höher zu bewerten als die Entfernung von Querbauwerken im oberstromigen Bereich hinter verschiedenen anderen Querbauwerken. Entsprechend ihrer Lage im Gewässerverlauf werden der Entfernung von Querbauwerken Aufwertungsfaktoren zugeordnet, mit denen der Wirkungsbereich multipliziert wird (vgl. **Tab. 3**). Zusammenflüsse von Fließgewässern werden in diesem Sinne nur dann als Mündung verstanden, wenn sich die Fließgewässercharakteristik ändert. Dies bedeutet, dass in der Maßnahmenplanung und –bewertung die jeweilige Mündung des Fließgewässersystems zu bestimmen ist, zu dem der überplante Gewässerabschnitt gehört. Die Bewertungen nach **Tab. 3** sollten durch qualitativ beschreibende Begründungen ergänzt werden.

Tab. 3: Aufwertungsfaktoren in Abhängigkeit zur Lage im Gewässerlauf (nach MIOSKA 2002)

Lage des Querbauwerkes im Gewässerverlauf	Aufwertungsfaktor
Querbauwerk im oberstromigen Bereich	1
Querbauwerk im mittelstromigen Bereich zwischen mehreren Querbauwerken	2
Querbauwerk im unterstromigen Bereich an der Mündung	4
Solitärquerbauwerk im Mündungsbereich	8

Die Aufwertungsfaktoren aus **Tab. 2** und **Tab. 3** sowie die nachfolgend beschriebenen weiteren Maßnahmen werden in **Tab. 4** zu einer Gesamtbewertung aggregiert.

2 Maßnahmen zur Förderung naturnaher Uferstrukturen

Maßnahmen zur Förderung naturnaher Uferstrukturen können in den meisten Fließgewässern durchgeführt werden. Es handelt sich vielfach um kleinflächige Maßnahmen wie den Entfernung von Ufersicherungen, die Initialisierung von Eigendynamik im Uferbereich durch Störelemente, um leitbildgerechte Aufweitungen sowie um die Entwicklung naturnaher Querprofile. Die Wirkung dieser Maßnahmen zeigt sich nicht nur im engeren Maßnahmenbereich. Gewässerdynamik und laterale Strahlwirkung führen zu Verbesserungen und Aufwertungen in das Gewässer und in die Gewässeraue hinein (vgl. hierzu DER AGGERVERBAND 2008). Die Reichweite der Aufwertung bzw. die Flächengröße des Entwicklungsbereiches in der Gewässeraue ist von der angrenzenden Nutzung und der hieraus resultierenden tatsächlichen Land-Wasser-Grenze abhängig (vgl. **Tab 4**).

3 Maßnahmen zur Förderung einer naturnahen Auenentwicklung

Die Ermittlung der Reichweite bzw. Bewertung der Maßnahmen zur Förderung einer naturnahen Auenentwicklung erfolgt entsprechend der Maßnahmen zur Förderung naturnaher Uferstrukturen. Auch hier soll zur Ermittlung der räumlichen Wirksamkeit der Maßnahme der engere Maßnahmenbereich, der Entwicklungsbereich (= der Auswirkungsbereich in die Aue hinein) und der Gewässerbereich (= Auswirkungsbereich im Gewässer) herangezogen werden (vgl. **Tab. 4**).

4 Maßnahmen zur Förderung einer naturnahen Sohlentwicklung

In vielen urban geprägten und erheblich veränderten Fließgewässern sind lediglich Maßnahmen zur Förderung einer naturnahen Sohlentwicklung möglich. Strukturanreicherungen der Sohle durch Geschiebeeintrag oder den Einbau von Störelementen sind ausschließlich im Maßnahmenbereich wirksam. Als Aufwertungsbereich wird hier die Fläche (Länge x Breite) des angereicherten Gewässerabschnitts zu Grunde gelegt. Maßnahmen zur Strukturanreicherungen der Sohle, die mit der Entfernung von Sohlverbau verbunden sind und gleichzeitig die ökologische Durchgängigkeit fördern, sind entsprechend der oben dargestellten Kriterien zur ökologischen Durchgängigkeit bewertbar.

Tab. 4: Bewertung von Maßnahmen hinsichtlich ihres Aufwertungspotenzials

Maßnahme	Bewertungskriterien (vgl. Tab. 1) mit Angaben zum Aufwertungspotenzial der Teilfunktionen*		Reichweite / Bewertung der Maßnahme
1 Förderung der Durchgängigkeit	Biologische Qualitätskriterien		Verbaute Grundfläche (m ²) + oberstromige Fließveränderung (m ²) + unterstromige Fließveränderung (m ²) x Absturzhöhe (Faktor)** x Lage im Gewässerverlauf (Faktor)*** = rechnerischer Aufwertungsbereich, der mit dem prognostizierten Punkt- wert gemäß Tab. 1 multipliziert wird.
	- Gewässerflora	-	
	- Makrozoobenthos	++	
	- Fischfauna	++	
Hydromorpholog. Qualitätskriterien			
- Linienführung	+		
- Uferverbau	+		
- Uferbewuchs	+		
- Abflussregelung	++		
- Ausuferungsvermögen	-		
- Auennutzung	-		
2 Förderung naturnaher Uferstrukturen Standorttypische und leitbildgerechte Vegetation entsteht als ein kleinräumiges wechselndes Mosaik in der Regel eigendynamisch	Biologische Qualitätskriterien		Maßnahmenbereich + Gewässerbereich + Entwicklungsbereich = Aufwertungsbereich, der mit dem prognostizierten Punktwert gemäß Tab. 1 multipliziert wird.
	- Gewässerflora	++	
	- Makrozoobenthos	++	
	- Fischfauna	+	
Hydromorpholog. Qualitätskriterien			
- Linienführung	+		
- Uferverbau	++		
- Uferbewuchs	++		
- Abflussregelung	+		
- Ausuferungsvermögen	++		
- Auennutzung	-		
3 Förderung der naturnahen Auenentwicklung	Biologische Qualitätskriterien		Maßnahmenbereich + Gewässerbereich + Entwicklungsbereich = Aufwertungsbereich, der mit dem prognostizierten Punktwert gemäß Tab. 1 multipliziert wird.
	- Gewässerflora	++	
	- Makrozoobenthos	+	
	- Fischfauna	+	
Hydromorpholog. Qualitätskriterien			
- Linienführung	+		
- Uferverbau	++		
- Uferbewuchs	++		
- Abflussregelung	++		
- Ausuferungsvermögen	++		
- Auennutzung	++		
4 Förderung der naturnahen Sohlentwicklung Strukturanreicherungen erfolgen in der Regel eigendynamisch im Zuge von Maßnahmen zur Uferentfesselung, Einzelmaßnahmen sind dort erforderlich, wo keine Dynamisierung der Ufer möglich ist	Biologische Qualitätskriterien		Maßnahmenbereich (Länge x Breite des angereicherten Gewässerabschnitts) = Aufwertungsbereich, der mit dem prognostizierten Punktwert gemäß Tab. 1 multipliziert wird.
	- Gewässerflora	+	
	- Makrozoobenthos	++	
	- Fischfauna	+	
Hydromorpholog. Qualitätskriterien			
- Linienführung	+		
- Uferverbau	-		
- Uferbewuchs	-		
- Abflussregelung	+		
- Ausuferungsvermögen	+		
- Auennutzung	-		

* Aufwertungspotenzial:
- = für dieses Qualitätskriterium nicht entscheidend
+ = Verbesserung

** Faktor Absturzhöhe vgl. Tab.2
*** Faktor Lage im Gewässerverlauf vgl. Tab. 3

++ = erhebliche Verbesserung

Bewertungs- und Bilanzierungsbeispiele:

Maßnahmentyp 1 - Förderung der Durchgängigkeit

Beispielhafte Annahme:

- Im mittelstromigen Bereich eines Gewässers wird ein Querbauwerk (5 m²) entfernt, das bisher zu einem Absturz des Gewässers in Höhe von 0,4 m geführt hat.
- Oberstromig wirkt sich die Beseitigung des Absturzes auf 100 m² aus.
- Unterstromig wirkt sich die Beseitigung des Absturzes auf 300 m² aus.
- Die betroffene Fläche von 405 m² wird demnach mit dem Faktor 4 ("hoher Absturz", siehe Tab. 2) multipliziert, ergibt 1.620 m².
- Dieses Ergebnis wird mit dem Faktor 2 ("mittelstromiger Bereich", siehe Tab. 3) multipliziert, ergibt 3.240 m².
- Der so ermittelte rechnerische Aufwertungsbereich von 3.240 m² wird mit dem prognostizierten SRM-Punktwert (gemäß Tab. 1) für diesen Bereich des Gewässers multipliziert.
- Das Ergebnis kann dann dem bisherigen Bestandwert für den betroffenen Gewässerbereich vor der Maßnahme (gemäß Tab. 1) gegenüber gestellt werden, um die Punktedifferenz (Aufwertung) und damit die Bewertung der Maßnahme gemäß dem SRM festzustellen.

Maßnahmentyp 2 - Förderung naturnaher Uferstrukturen

Beispielhafte Annahme:

- Am Ufer eines Fließgewässers wird eine auf einer Länge von 50 m eine Befestigung aus Bongossi-Holz entfernt. Die anschließende Uferböschung wird abgeflacht.
- Zu bestimmen ist nun der eigentliche Maßnahmenbereich (in diesem Fall z.B. 150 m²), der Gewässerbereich, in dem sich die Maßnahme positiv auswirkt (in diesem Fall z.B. 300 m²) sowie der Entwicklungsbereich der Aue, der ebenfalls positiv beeinflusst wird (in diesem Fall z.B. 500 m²). Wie groß diese Bereiche im konkreten Fall jeweils sind, ist durch den Gutachter anhand der Gegebenheiten des Einzelfalls zu beurteilen.
- Im vorliegenden Beispiel ergäbe sich also ein Aufwertungsbereich von 950 m², der mit dem prognostizierten SRM-Punktwert (gemäß Tab. 1 bzw. gemäß dem Bewertungsmaßstab Tier- und Pflanzenwelt des SRM) multipliziert wird. Je nach der Situation im Einzelfall kann auch eine Aufteilung der Gesamtfläche in Teilflächen mit unterschiedlichen Punktwerten sinnvoll sein.
- Das Ergebnis wird dann dem bisherigen Bestandwert für den betroffenen Gewässerbereich vor der Maßnahme gegenüber gestellt, um die Punktedifferenz (Aufwertung) und damit die Bewertung der Maßnahme gemäß dem SRM festzustellen.

Wenn beide Maßnahmen gemeinsam durchgeführt werden, kann es sein, dass sich die Aufwertungsbereiche der beiden Maßnahmen überschneiden. In dem Fall würde die 'Schnittmenge' im Gewässer nach ihrer Aufwertung durch die Ufermaßnahme auch von den Faktoren für die Absturzhöhe und die Lage des beseitigten Bauwerks erfasst und entsprechend multipliziert. Art und Größe solcher Überschneidungsbereiche hängen immer von den Gegebenheiten des Einzelfalls ab und sind durch den jeweiligen Gutachter zu bestimmen.

Anhang 1: Leitbild des Sandgeprägten Fließgewässers des Flachlandes

Sandgeprägte Fließgewässer des Flachlandes sind durch folgende charakteristische Gewässerelemente und –strukturen bestimmt:

- **Laufentwicklung;** mäandrierender bis geschlängelter Gewässerverlauf mit nur vereinzelt vorhandenen und schwachen Krümmungserosionen. Ufer-, Krümmungs- und Inselbänke, Aufweitungen und Verengungen sind häufig vorhanden.
- **Längsprofil;** große bis sehr große Tiefenvarianz und große Strömungsdiversität.
- **Querprofil;** teils flaches, meist mäßig tiefes kastenförmiges Naturprofil mit unregelmäßiger Uferlinie, deutlich ausgebildete Prall- und Gleitufer.
- **Sohlstruktur;** vorherrschendes Sohlsubstrat Sand, der in der Regel fest liegend, kleinflächig im Stromstrich Sandrippeln und strömungsbedingt kleine Kiesbetten, trotz natürlicherweise nur geringer bis mäßiger Substratdiversität auftreten besonderer Sohlstrukturen wie Kolke, Tiefrinnen, Totholz, Wurzelflächen;
- **Durchgängigkeit;** es wird grundsätzlich von einer kompletten Durchgängigkeit ausgegangen.
- **Mittelwasserstand;** bei 0,5 m bis 1,0 m unter dem Geländeniveau; nur während höherer Hochwässer Austritt des Gewässers über den Lauf hinaus und Ausbreitung in den angrenzenden Auenbereich; insgesamt lebhaftere Verlagerung des Laufs durch Seitenerosion mit Uferabbrüchen, Mäanderdurchbrüchen und Laufabschnürungen (Altarme)
- **Natürliche Fließgeschwindigkeit;** 0,2 bis 0,4 m/s.
- **Ufervegetation und Vegetation im begleitenden Auenbereich;** Traubenkirschen-Eschenwald oder Eichen-Hainbuchenwald mit artenarmer Krautschicht; im Bereich von nassen anmoorigen oder moorigen Böden Erlen-Eschenwälder und Erlenbruchwälder; im Schwankungsbereich des Mittelwassers kleinflächige Weidengebüsche und Röhrichte; aufgrund des mäßig tiefen kastenförmigen Naturprofils fehlen großflächige Röhrichte, Seggenrieder und Hochstaudenfluren im direkten Uferbereich, diese eher in Verlandungsbereichen von Altarme; im gesamten Gewässerverlauf Sturzbäume und Treibholzansammlungen.
- **Charakteristische Wasserpflanzen;** Berle (*Berula erecta*), Brunnenkresse (*Nasturtium officinale*), Kanadische Wasserpest (*Elodea canadensis*), Flachfrüchtiger Wasserstern (*Callitriche platycarpa*) und Teich-Wasserstern (*Callitriche stagnalis*) (vgl. POTTGIESSER, T. & M. SOMMERHÄUSER 2004).
- **Fauna;** grundsätzlich eher artenärmer; nur wenige Arten im Sohlsubstrat Sand, die meisten auf Sekundärsubstraten (Erlenwurzel, Totholz, Wasserpflanzen); Leitarten an Sand gebundene Arten wie grabende Eintagsfliege (*Ephemera danica*) und grabende Steinfliege (*Isoptena serriconis*), die sandköcherbauende Köcherfliegen (*Sericostoma personatum* und *Notidobia ciliaris*); typische Kleinfische Bachschmerle an Totholzansammlungen gebunden) Gründlinge sowie Bachneunauge (Larven an sandige Substrate gebunden); neben auf sandiges Substrat angewiesene Fischar-

tenauch phytophile Arten wie z.B. der Zwergstichling sowie Arten, die eingestreute kiesigen Bereiche als Laichsubstrat benötigen.

Dem formulierten Leitbild, das sich am heutigen Naturpotenzial orientiert und nicht einen historischen Zustand beschreibt, stehen die besonderen Bedingungen des städtisch geprägten Umfeldes entgegen. Städtische Fließgewässer sind durch stark veränderte Abschnitte (Durchlässe und Verrohrungen unter Straßen, Wegen und Bahndämmen, Regenrückhaltebecken im Hauptschluss etc.) gekennzeichnet und sie weisen oft durch bis an den Gewässerrand heranreichenden privaten Grundbesitz und die hierdurch verursachten Nutzungsansprüche starke Einengungen des Verlaufs auf. Es bestehen Defizite bei den Querprofilen. Aus den strukturellen Beeinträchtigungen resultieren deutliche Veränderungen der biologischen Qualitätskomponenten.

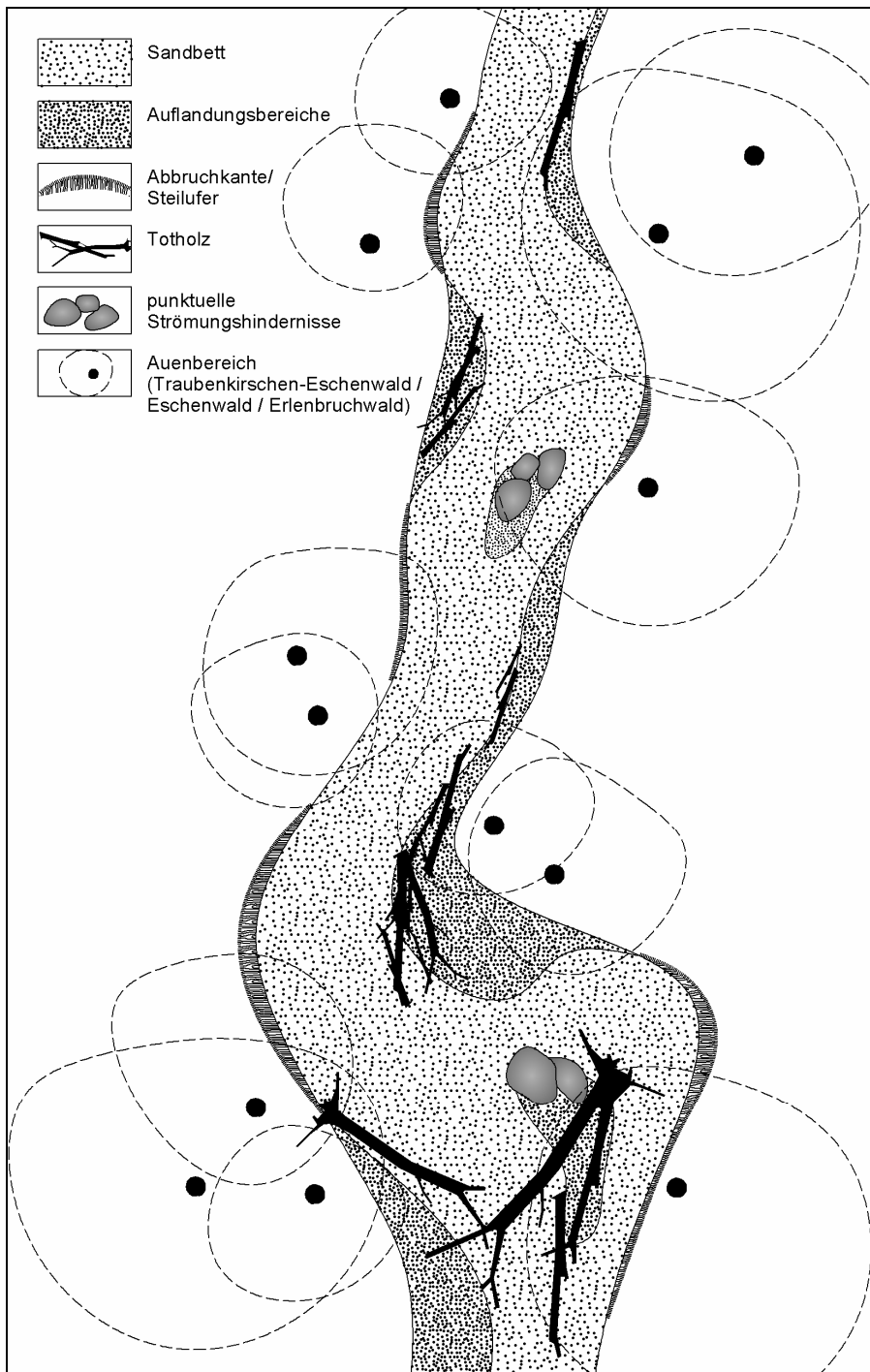
Die morphologischen Qualitätskomponenten der Gewässersohle sind häufig weniger defizitär. naturnah ausgebildete Sohlgleiten mit Störsteinen oder Steinriegeln mit der dadurch entstehenden variationsreichen Rauigkeit der Sohle schaffen im Verlauf eine gewisse Strukturvielfalt; verfallene Bongossi-Holzverbauungen sind ein Strukturersatz für Totholzansammlungen.

In der allgemein gehaltenen Begriffsdefinition der EG-WRRL für das gute ökologische Potenzial erheblich veränderter Wasserkörper, heißt es zu den hydromorphologischen Komponenten:

„Die hydromorphologischen Bedingungen sind so beschaffen, dass sich die Einwirkungen auf den Oberflächenwasserkörper auf die Einwirkungen beschränken, die von den künstlichen oder erheblich veränderten Eigenschaften des Wasserkörpers herrühren, nachdem alle Gegenmaßnahmen getroffen worden sind, um die beste Annäherung an die ökologische Durchgängigkeit, insbesondere hinsichtlich der Wanderungsbewegungen der Fauna und angemessener Laich- und Aufzuchtgründe, sicherzustellen.“

Unter den hydromorphologischen Qualitätskomponenten für erheblich veränderte Wasserkörper spielt die Durchgängigkeit des Gewässers die bedeutende Rolle. Bei festgestellten Defiziten in der ökologischen Durchgängigkeit eines erheblich veränderten Wasserkörpers ist gemäß EG-WRRL ohne geeignete Maßnahmen das gute ökologische Potenzial nicht zu erreichen. Die Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit kann allerdings nur dann den Zielen der EG-WRRL Rechnung tragen, wenn wandernde Organismen in den Wasserkörpern geeignete Bedingungen für ihr Überleben und ihre Reproduktion vorfinden. Dazu sind in strukturarmen Gewässern geeignete Habitate für die Tier und Pflanzenarten, die als biologische Qualitätskomponenten in Anhang V EG-WRRL aufgeführt sind, erforderlich bzw. herzustellen. Diese Habitate müssen in ausreichender Dichte im System vorhanden sein, damit ein Biotopverbund entstehen kann, der den entsprechenden Populationen Lebensmöglichkeiten bietet.

Abb.: Beispielhafte Ausprägung eines Sandgeprägten Fließgewässers des Tieflandes (verändert nach RASPER, M. 2001)



Anhang 2: Strukturgüteklassen

Strukturgüteklassen dokumentieren entscheidende Qualitätskriterien und die Lebensraumqualität von Fließgewässerökosystemen. Sie leisten eine Zusammenführung der hydromorphologischen Qualitätskriterien, die in Punkt 2.3 zur Differenzierung des SRM eingeführt werden und treffen Aussagen zur Linienführung, Uferstruktur/-verbau, zum Gewässerbett (Sohle), zum Ausuferungsvermögen und zur Auenstruktur. Die in Tab. 1 vorgeschlagenen Bewertungen der hydromorphologischen Ausprägung lehnen sich methodisch und Inhaltlich an die von der LAWA und im Rahmen der Umsetzung der WRRL entwickelten Strukturgüteklassen zur Fließgewässerbewertung an. Die Strukturgüteklassen können bei Bedarf zur näheren Begründung vorgenommener Einordnungen bewerteter Gewässerabschnitte herangezogen werden.

Tab. Strukturgüteklassen

Strukturgüteklassen - Morphologisch-struktureller Zustand der Gewässer
<p><u>1. Unveränderte Gewässerabschnitte</u> Zur Einstufung als unveränderter Gewässerabschnitt dürfen Gewässerbettdynamik und Auendynamik keine Veränderungen aufweisen.</p>
<p><u>2. Gering veränderte Gewässerabschnitte</u> Um eine Einstufung in diese Strukturgüteklasse zu erreichen, darf die Gewässerbettdynamik höchstens mäßig verändert sein, wobei die Auendynamik noch unveränderter sein muss.</p>
<p><u>3. Mäßig veränderte Gewässerabschnitte</u> Dieser Kategorie werden Abschnitte zugeordnet, die entweder eine sehr gute Gewässerbettdynamik bei gleichzeitig vollständig veränderter Auendynamik oder eine höchstens deutlich veränderte Gewässerbettdynamik bei unveränderter Auendynamik aufweisen.</p>
<p><u>4. Deutlich veränderte Gewässerabschnitte</u> Für diese Strukturgüteklasse muss die Gewässerbettdynamik in der Regel mindestens die Einstufung deutlich verändert aufweisen. Nur eine naturnahe Aue kann einen in diesem Teilwert schlechter bewerteten Abschnitt noch aufwerten. Umgekehrt kann eine sehr stark veränderte Aue mit mäßig verändert bewertetem Abschnitt zur Strukturgüteklasse 4 abwerten.</p>
<p><u>5. Stark veränderte Gewässerabschnitte</u> Eine Gewässerbettdynamik, die aufgrund von Veränderungen der Linienführung und baulichen Maßnahmen stark verändert ist, führt im Regelfall zur Einstufung in diese Strukturgüteklasse. Bei fehlendem Entwicklungspotenzial in der Aue können auch Abschnitte mit einer deutlich veränderten Gewässerbettdynamik in diese Klasse abgewertet werden, ebenso ist eine Aufwertung bei einer sehr stark veränderten Gewässerbettdynamik durch eine naturnahe bzw. unveränderte Aue möglich.</p>
<p><u>6. Sehr stark veränderte Gewässerabschnitte</u> In ihrer Linienführung veränderte und durch massive bauliche Maßnahmen in ihrer eigendynamischen Entwicklung beeinträchtigte Abschnitte fallen unter diese Strukturgüteklasse sowie in der Gewässerbettdynamik vollständig veränderte Abschnitte, die durch eine naturnahe bzw. unveränderte Aue eine Stufe aufgewertet werden können.</p>
<p><u>7. Vollständig veränderte Gewässerabschnitte</u> Begradigte und befestigte Fließstrecken, in denen die eigendynamische Entwicklung</p>

zum Erliegen gekommen ist, werden auch dann dieser Kategorie zugeordnet, wenn die Aue nur gering verändert ist.

Anhang 3: Literatur

DER AGGERVERBAND (2008): Kompensation Blau – Verfahren zur Bewertung von Kompensationsmaßnahmen an Fließgewässern, Erarbeitet durch die Planungsgemeinschaft Planungs- und Gutachterbüro Viehbahn + Sell und weluga umweltplanung, Gummersbach

MIOSKA, O. (2002): Die Entfernung von Wehranlagen zur Schaffung der ökologischen Durchgängigkeit an Fließgewässern – Biotopwertverfahren, Münster

POTTGIESSER, T. & M. SOMMERHÄUSER (2004): Die Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen