

Revitalisierung der Ulster am „Ulstersack“ – Konzept zur Entwicklung eines Uferrandstreifens und Förderung der Eigendynamik

Johanna Drinnenberg

Die Ausarbeitung stellt eine Zusammenfassung der Masterarbeit im Weiterbildenden Studium „Wasser und Umwelt“ an der Bauhaus-Universität Weimar dar.

Kurzfassung

Für einen begradigten und ausgebauten Abschnitt der Ulster am „Ulstersack“ im Grenzgebiet Hessen/Thüringen sind im Rahmen des Projekts „Rhön im Fluss“¹ Maßnahmen zur Revitalisierung des Gewässers vorgesehen. Neben der Bestandsvermessung und einer Gewässerschau wurde nach dem LAWA-Vor-Ort-Verfahren² eine Strukturgüterhebung durchgeführt. Durch ausgesuchte Maßnahmen zur Förderung der Eigenentwicklung soll das in der EU-Wasserrahmenrichtlinie postulierte Umweltqualitätsziel des guten ökologischen Zustands bis zum Jahr 2015 erreicht werden. Mit Blick auf das fließgewässertypische Leitbild werden Einzelmaßnahmen entwickelt und als Maßnahmenkombinationen in drei Varianten vorgestellt. Gleichzeitig wird zur Quantifizierung des Erfolgs die erwartete Strukturgüteverbesserung dargelegt. Neben der Berechnung der Wasserspiegellagen wurde eine Kosten-Wirksamkeitsanalyse zur Bewertung der Kosteneffizienz vorgenommen. Die Ausweisung eines ausreichend breiten Uferrandstreifens als Entwicklungs- und Sukzessionsfläche ist wesentliche Voraussetzung für den Umsetzungserfolg. Die für die Planungsphase gewählte Projektabwicklung ist auf ähnlich gelagerte Projekte übertragbar.

1. Einleitung

Fließgewässer mit ihren Auen gehören zu den artenreichsten Ökosystemen Mitteleuropas. Durch Wasserverschmutzung und Gewässerausbau sind auetypische Tierarten bedroht oder bereits ausgestorben. Die Bach- und Flussauen haben vielerorts den Kontakt zum Gewässer und damit ihre charakteristischen Biotope verloren.

Die Wasserrahmenrichtlinie der Europäischen Gemeinschaft (EU-WRRL) greift diese Problematik auf. So ist eingangs formuliert:

„Wasser ist keine übliche Handelsware, sondern ein ererbtes Gut, das geschützt, verteidigt und entsprechend behandelt werden muss.“

Das in der Wasserrahmenrichtlinie postulierte Ziel einer guten ökologischen und chemischen Gewässerqualität für Oberflächengewässer ist damit verbindlich vorgegeben. Zur Wiederherstellung

¹ „Rhön im Fluss“ – ein Projekt zu Revitalisierung und Verbund ausgewählter Rhön-Fließgewässersysteme, s. <http://www.rhoen-im-fluss.de>

² Vor-Ort-Verfahren der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) zur Erfassung der Gewässerstrukturgüte.

der ökologischen Funktionsfähigkeit ist die Verbesserung der oft unzureichenden Gewässerstruktur ein bedeutsamer Faktor. Mit diesem Instrument kann die Basis für eine naturnahe Entwicklung entsprechend der naturräumlichen Ausprägung geschaffen werden. Maßnahmen müssen sich daher an den naturraumtypischen Verhältnissen eines Gewässers ausrichten. Die eigendynamische Gewässerentwicklung löst einen idealen Renaturierungsprozess aus. Voraussetzung hierfür ist, wo irgend möglich, die Bereitstellung von Entwicklungskorridoren, die der naturraumtypischen Gewässerdynamik und -entwicklung ausreichend Raum geben (HILLENBRAND 2001).

Auch die Ulster im UNESCO-Biosphärenreservat Rhön ist von starken Veränderungen ihrer natürlichen Fließverhältnisse geprägt und wurde zusammen mit den Fließgewässern Streu und Brend in das Projekt „Rhön im Fluss“ aufgenommen. Dieses hat die Wiederherstellung bzw. Verbesserung eines Biotopverbunds für national bedeutsame Lebensgemeinschaften durch Maßnahmen der Revitalisierung zum Ziel (RHÖN IM FLUSS 2007).

Zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie wurden mit dem „Modellvorhaben Flussgebietsmanagement Ulster“ auf thüringischer Seite im Jahr 2006 bereits Renaturierungsmaßnahmen umgesetzt. Unmittelbar flussaufwärts gelegen befindet sich als hessische Enklave in Thüringen der „Ulstersack“, der als Naturschutzgebiet „Ulsterwiesen bei Mansbach“, Gemeinde Hohenroda, ausgewiesen ist. Die Landesgrenze verläuft hier im freien Gelände mit dem Flusslauf der Ulster. Zur Sicherung der innerdeutschen Grenze wurde durch DDR-Grenztruppen in den 1980er Jahren die Ulster auch auf hessischer Seite begradigt und ausgebaut. Die Revitalisierung einer Strecke von ca. 1 km im Ulstersack ist bereits als Teilziel im Projekt „Rhön im Fluss“ formuliert. Erreicht werden soll dies insbesondere durch die Entwicklung eines Uferrandstreifens und die Förderung der Eigendynamik. Für die Etablierung eines Entwicklungskorridors wurden bereits Flächenankäufe getätigt, die über Tauschverfahren die Ausweisung eines Uferrandstreifens ermöglichen.

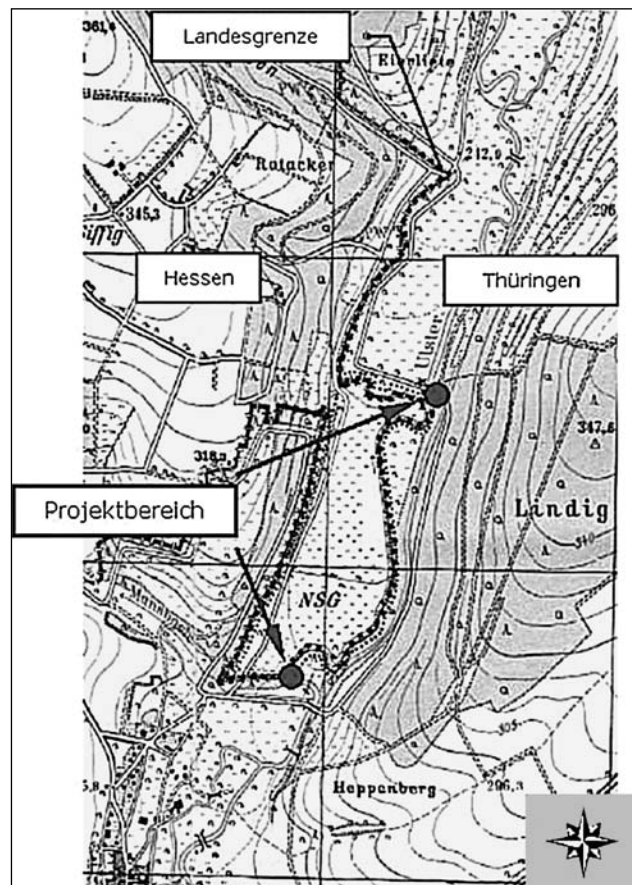


Abb. 1: Kartenausschnitt mit Darstellung des Projektbereichs.

Die Ulster ist ein linker Nebenfluss der Werra. Sie entspringt in der Hessischen Rhön am Nordhang des Heidelsteins und mündet nach insgesamt 55,5 km Lauflänge bei Philippsthal in die Werra. Der Planungsabschnitt liegt zwischen den Ortschaften Wenigentaft (Gemeinde Buttlar) und Pferdsdorf (Gemeinde Unterbreizbach).

2. Grundlagen

Zur Feststellung des Flusslaufs in Lage und Höhe wurden zunächst Vermessungsaufnahmen als Grundlage für die hydraulischen Nachweise und eine Gewässerschau durchgeführt. Die hierbei festgestellten besonderen Merkmale wurden dokumentiert und stellen ein wichtiges Planungsinstrument dar.

Obwohl die Wasserrahmenrichtlinie die Umweltziele für Wasserkörper vorrangig auf Grundlage biologischer und chemischer Qualitätskomponenten festlegt, kommt der Erfassung und Bewertung der Gewässerstrukturgüte eine große Bedeutung für ihre Umsetzung zu. Nach dem LAWA-Vor-Ort-Verfahren erfolgte in fünf Teilabschnitten des Bearbeitungsgebiets die Erhebung der Haupt- und Einzelparameter. Zusätzlich wurde zum Vergleich eine Referenzgewässerstrecke als Abschnitt 6 mit aufgenommen.

Im Projektbereich wurden in der Vergangenheit im Rahmen naturschutzfachlicher Planungen bereits Bestandserhebungen durchgeführt, auf die an dieser Stelle verwiesen wird. Ferner wurden durch das Projekt „Rhön im Fluss“ die Untersuchungsergebnisse chemisch-physikalischer und ergänzender Untersuchungen zur Wassertiefe und zum Sohlsubstrat zur Verfügung gestellt.

Die wesentlichen Aspekte der eingangs zitierten Europäischen Wasserrahmenrichtlinie sind mit der Novellierung des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) in nationales Recht übernommen und in den Landeswassergesetzen konkretisiert worden.



Abb. 2: Ulster-Fluss-Kilometer 10+367, in Fließrichtung, Steinschüttung entlang des linken Ufers (Foto: Johanna Drinnenberg 19.05.2007).

Der „Ulstersack“ ist sowohl auf der hessischen als auch auf der thüringischen Seite als Naturschutzgebiet ausgewiesen. Das Naturschutzgebiet „Ulster“ wurde als Gebietsvorschlag für das europäische Schutzgebietsnetz „Natura 2000“ gemeldet.³

Die Ulsteraue wird zu beiden Seiten des Flusses landwirtschaftlich genutzt. Die Nutzung reicht bis unmittelbar an das Ufer heran. Am westlichen Rand der Talaue führt der Ulsterradweg entlang.

3. Zieldefinition

Leitbildbeschreibung

Das Leitbild beschreibt die natürlichen Funktionen eines Fließgewässers. Es berücksichtigt keine Nutzungseinflüsse oder -anforderungen, sondern nur die natürlichen Randbedingungen und Gesetzmäßigkeiten sowie irreversibel einzustufende Veränderungen, wie z.B. die Auelehmbildung. Es dient als langfristig beständiger Bewertungsmaßstab und kann nur in Ausnahmefällen als Ziel umgesetzt werden. Unter Anwendung des Leitbilds erfolgt eine Bewertung des Ist-Zustands mit Darstellung der vorhandenen Defizite und der hieraus abgeleiteten Entwicklungsziele.

Zur Bewertung des ökologischen Zustands eines Gewässers werden Referenzzustände beschrieben. Die Wasserrahmenrichtlinie beschreibt als Referenzzustand die typspezifischen hydromorphologischen und chemisch-physikalischen Bedingungen, welche die Rahmenbedingungen für die Ausbildung des sehr guten ökologischen Zustands der Qualitätskomponenten bilden.

Wesentlicher Bestandteil der Leitbildbeschreibung ist die Typisierung der Fließgewässer. Die von SOMMERHÄUSER/POTTGIESSER (2004) für die Bundesrepublik Deutschland erstellten Steckbriefe der einzelnen Typen liefern hierzu Kurzbeschreibungen. Der vorliegende Bearbeitungsabschnitt der Ulster ist dem Fließgewässertyp 9 „silikatisch, fein bis grobmaterialreicher Mittelgebirgsfluss“ zuzuordnen.

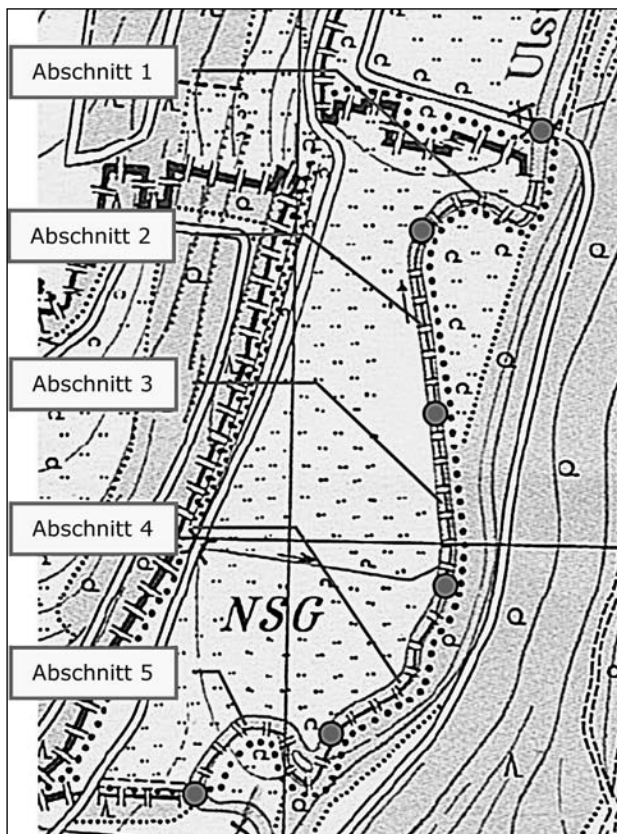
Defizitanalyse

Die Defizitanalyse basiert auf einer Bewertung des Ist-Zustands. Als Bewertungsmaßstab gilt das zuvor beschriebene Leitbild.

Die abiotischen Parameter werden über das äußere Erscheinungsbild der Gewässerstruktur erfasst. Die hierüber vorliegenden Daten geben wichtige Informationen über die ökologische Funktionsfähigkeit des Gewässers. Die Defizitanalyse baut daher schwerpunktmäßig hierauf auf. Zur Beschreibung und Bewertung des Ist-Zustands wird auf die Strukturgütekartierung nach dem LAWA-Vor-Ort-Verfahren zurückgegriffen.

Die anschließende kartographische bzw. graphische Darstellung in Abbildung 3 bzw. 4 geben einen Gesamtüberblick über die Hauptparameter und deren Bewertung, bezogen auf die Abschnitte 1 bis 5 sowie die Referenzgewässerstrecke (Durchbruch Mänderschleife).

³ Die besonderen Erhaltungsgebiete der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-Richtlinie) bilden zusammen mit den besonderen Schutzgebieten der Vogelschutzrichtlinie das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000, s. http://www.bfn.de/0316_wasist.html



Abschnitt 1:	km 10+113 – km 10+367
Abschnitt 2:	km 10+367 – km 10+590
Abschnitt 3:	km 10+590 – km 10+878
Abschnitt 4:	km 10+878 – km 11+116
Abschnitt 5:	km 11+116 – km 11+400
Abschnitt 6:	km 11+150 nach km 11+450

Abb. 3: Kartenausschnitt o.M. mit Darstellung der Bearbeitungsabschnitte.

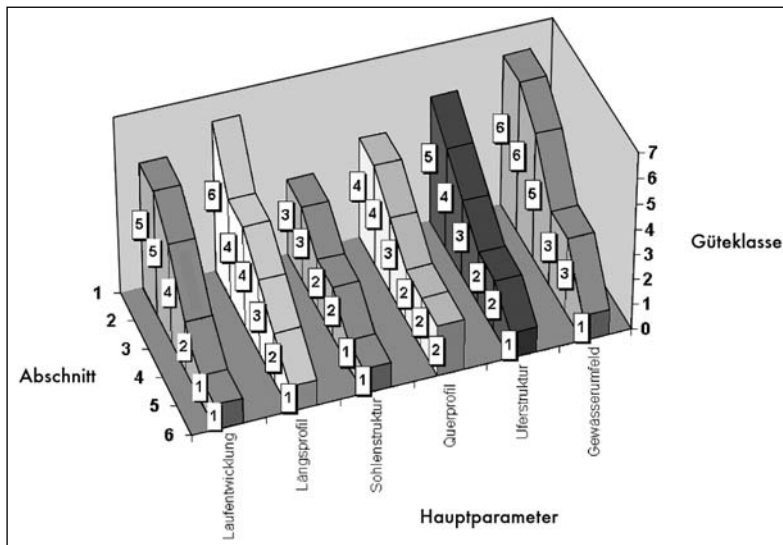


Abb. 4: Hauptparameter mit Güteklassen in den Abschnitten 1 bis 5 und auf der Referenzstrecke (Abschnitt 6).

Bei allen Parametern ist eine deutliche Tendenz im Längsverlauf des Gewässers zu erkennen. Als weitere Qualitätskomponenten sind das Abflussgeschehen und die Feststoffdynamik sowie der Lebensraum der Aue zu beachten.

Zusammenfassend lassen sich die Defizitschwerpunkte wie nachfolgend aufgeführt darstellen.

- **fehlender Uferrandstreifen**
(beidseitig in den Abschnitten 1 und 2, einseitig in den Abschnitten 3 bis 5)
- **landwirtschaftliche Nutzung bis unmittelbar an das Gewässer**
(beidseitig in den Abschnitten 1 und 2, einseitig in den Abschnitten 3 bis 5)
- **Uferverbau**
(Abschnitt 1)
- **Strukturarmut**
(durchgehend)
- **Tiefenerosion**
(überwiegend in den Abschnitten 1 bis 3)
- **Isolierung der Aue vom Gewässer**
(durchgehend, ausgenommen angrenzender Wald)

Entwicklungsziele

Die Entwicklungsziele lassen sich aus dem Vergleich des potenziell natürlichen Gewässerzustands (Leitbild) mit dem Ist-Zustand unter Berücksichtigung der Restriktionen ableiten (JÜRGING/PATT 2005). Sie definieren den möglichst naturnahen Zustand der sich unter den gegebenen sozio-ökonomischen Bedingungen und unter Einbeziehung der gesellschaftspolitischen Randbedingungen und Kosten-Nutzen-Betrachtungen realistisch erreichen lässt (LAWA 2000).

Vereinfacht lässt sich die Definition auf die Formel bringen:

$$\text{Entwicklungsziele} = \text{Leitbild} - (\text{Defizite} + \text{Restriktionen})$$

Der potenziell natürliche Zustand der Ulster ist als Leitbild beschrieben. Die aktuelle Situation im Projektbereich ist eingehend analysiert und einer Bewertung unterzogen. Die hieraus abgeleiteten Defizite sind unter Berücksichtigung vorliegender Restriktionen Grundlage für die Beschreibung der Entwicklungsziele. Zudem stützt sich die Zielsetzung auf die in der EU-Wasserrahmenrichtlinie benannten Umweltziele zur Erreichung eines guten ökologischen Zustands.

Zielkonflikte

Das Gewässer mit seiner Auenlandschaft unterliegt einer Vielzahl unterschiedlicher Nutzungs- und Schutzinteressen, welche teilweise in Konkurrenz zueinander stehen.

Die Nutzung der Aue ist überwiegend durch die Landwirtschaft geprägt. Weil diese bis unmittelbar an die Ufer heran reicht, müssen dem Gewässer zur Bereitstellung eines Entwicklungskorridors Flächen zugeordnet werden, die dann für die herkömmliche Landnutzung nicht mehr zur Verfügung stehen. Im Projektbereich wurden bereits Flächenankäufe getätigt, weitere sind in Planung.

Zur Anbindung der Aue an das Gewässer und zur Entwicklung von Auenstandorten ist eine Anhebung der Grundwasserstände vonnöten. Da die Aue auch zukünftig landwirtschaftlich genutzt werden soll, kann eine Vernässung nicht uneingeschränkt zugelassen werden. Hier ist im Einzelnen abzustimmen, welche Bereiche als Feuchtareale umgesetzt und wie nachteilige Auswirkungen auf nachbarliche Flächen eingegrenzt werden können.

Ein weiteres wesentliches Handlungsfeld mit Konfliktpotenzial ist der Naturschutz. Das Projektgebiet befindet sich sowohl auf der hessischen als auch auf der thüringischen Seite im Naturschutzgebiet „Ulster“ bzw. „Ulsteraue“. Die in den Pflege- und Entwicklungsplänen formulierten Schutzziele sind daher bei der Planung zu beachten. Die geplanten Maßnahmen an der Ulster sind Bausteine zur Erreichung des guten ökologischen Zustands des Gewässers. Sie dienen gleichermaßen dem Naturschutz. Gewässer und Aue werden langfristig davon profitieren. Dennoch sind die Auswirkungen auf Natur und Landschaft zu prüfen, um z.B. den Einfluss auf etablierte Ersatzstandorte und -gesellschaften abzuwägen.

4. Maßnahmenkatalog zur Zielerreichung

Vorrangig werden Maßnahmen erarbeitet, welche die eigendynamische Entwicklung fördern und die weitere Modellierung dem natürlichen Abflussregime mit dem Motor der Wasserkraft überlassen. Schwerpunkte werden bei den Defiziten gesetzt, die einen nachhaltigen Einfluss auf das Gesamtsystem haben.

Um eine zweckmäßige und überschaubare Zuordnung zu erhalten, erfolgt eine räumliche Aufteilung innerhalb des Gewässerquerschnitts in die Bereiche Sohle, Ufer, Aue. Tabelle 1 stellt die einzelnen Bereiche mit den ihnen zugeordneten Entwicklungszielen dar. Einige erscheinen in der Aufzählung mehrfach, was als Hinweis auf die natürliche laterale Vernetzung und die Abhängigkeiten der Teilbereiche zueinander zu deuten ist.

Entwicklungsziel	Sohle	Ufer	Aue
geschwungene Linienführung	+	+	+
eigendynamische Entwicklung	+	+	+
aktive Lateralentwicklung	+	+	+
Unterbinden der Eintiefung	+		
Anhebung der Gewässersohle	+		
Entwicklung eines flacheren Bettes	+	+	
Erhöhung der Tiefenvarianz und der Strömungsdiversität	+		
Verbesserung der Breitenvarianz	+	+	
Weitungen und Verengungen	+	+	
Entwicklung naturgemäßer Gewässerbreiten	+	+	
gewässertypische Sohlenlage	+		
Verringerung des Grundwasserflurabstandes	+		
lauftypische Sohlformen	+		
struktureichere Sohle mit differenzierterer Substratverteilung	+		
Bereitstellen und Sichern von Entwicklungsflächen		+	+
Entwicklung natürlicher, struktureicherer Ufer		+	

gewässertypische Uferhabitate		+	
wechselnde Uferformen		+	
Ausweisung eines Randstreifens als natürlicher Entwicklungsraum			+
Herrichten von Bewirtschaftungsgrenzen gegenüber genutztem Umfeld			+
Unterstützung eines ausgeglichenen Temperaturhaushaltes			+
Anbindung der Aue an das Gewässer, laterale Vernetzung			+
Anhebung der Grundwasserstände			+
Entwicklung von Auenstandorten, ggf. Sekundärauen			+
Gewässerverträgliche Auennutzung			+

Tab. 1: Teilgruppen Sohle, Ufer und Aue mit zugeordneten Entwicklungszielen.

Die nachfolgend aufgeführten Einzelmaßnahmen wurden im Einzelnen betrachtet und bewertet. Auf eine detaillierte Ausführung wird im Rahmen des vorliegenden Beitrags verzichtet.

- Grundswellen aus Pfahlreihen
- Grundswellen mit Totholz
- mehrmaliges Einbringen von Grundswellen
- Sohlanhebung (Sohlengleiten)
- Belassen und Einbringen von Totholz
- Einbringen von Störelementen
- Einbau von Strömungslenkern
- Rücknahme der Böschungssicherung
- Gewässeraufweitung
- Gewässereinengung
- Uferrandstreifen
- Stilllegung Entwässerungsgraben
- Aufweitung Entwässerungsgraben
- Auwaldentwicklung
- Wiese Gemarkung Pferdsdorf

Auf der Grundlage der vorgeschlagenen Einzelmaßnahmen werden in drei Varianten Maßnahmenkombinationen vorgestellt, die zur Zielerreichung geeignet sind (s. Tab. 2). Hierbei gilt als übergreifendes Leitziel die Formulierung der Aufgabenstellung „Konzept zur Entwicklung eines Uferrandstreifens und Förderung der Eigendynamik“. Die Varianten stellen in aufsteigender Folge Eingriffe in unterschiedlicher Intensität dar. Zur Quantifizierung des Erfolgs wird die durch die Maßnahmen erwartete Strukturgüteverbesserung der Hauptparameter den Werten der Bestandserhebung gegenübergestellt.

V	Einzelmaßnahme	Strukturgüte														
	Beschreibung	Ist-Zustand							Planung							Δ
	Erläuterungen: x = direkter Einfluss der Einzelmaßnahme auf Strukturgüte des Hauptparameters o = indirekter Einfluss der Einzelmaßnahme auf Strukturgüte des Hauptparameters	Laufentwicklung	Längsprofil	Sohlenstruktur	Querprofil	Uferstruktur	Gewässerumfeld	Mittelwert	Laufentwicklung	Längsprofil	Sohlenstruktur	Querprofil	Uferstruktur	Gewässerumfeld	Mittelwert	Strukturgüteverbesserung
1	Belassen und Einbringen von Totholz								o	o	x	o				
	Einbringen von Störelementen								o	o	x	o				
	Einbau von Strömungslenkern								o	o	x	o				
	Rücknahme der Böschungssicherung								x			x	x			
	Uferrandstreifen												x	x		
	Stilllegung Entwässerungsgraben													x		
	Gesamtbewertung Abschnitte 1-5	3	4	2	3	3	5	3,3	2	3	2	3	2	2	2,3	1,0
2	wie Variante 1 zzgl.:															
	Grundschwelle aus Pfahlreihen								o	x	x	o				
	Grundschwelle mit Totholz								o	x	x	o				
	mehrmaliges Einbringen von Grundschwellen								o	x	x	o				
	Sohlanhebung								o	x	x	o				
	Gesamtbewertung Abschnitte 1-5	3	4	2	3	3	5	3,3	2	3	2	3	2	2	2,3	1,0
3	wie Variante 2 zzgl.:															
	Gewässeraufweitung								x	o		x	x			
	Gewässereinengung								x	o		x	x			
	Wiese Gemarkung Pferdsdorf													x		
	Aufweitung Entwässerungsgraben													x		
	Auwaldentwicklung													x		
	Gesamtbewertung Abschnitte 1-5	3	4	2	3	3	5	3,3	2	2	2	2	2	2	2,0	1,3

Tab. 2: Maßnahmenkombinationen der Varianten 1, 2 und 3 mit jeweiliger Strukturgütebewertung.

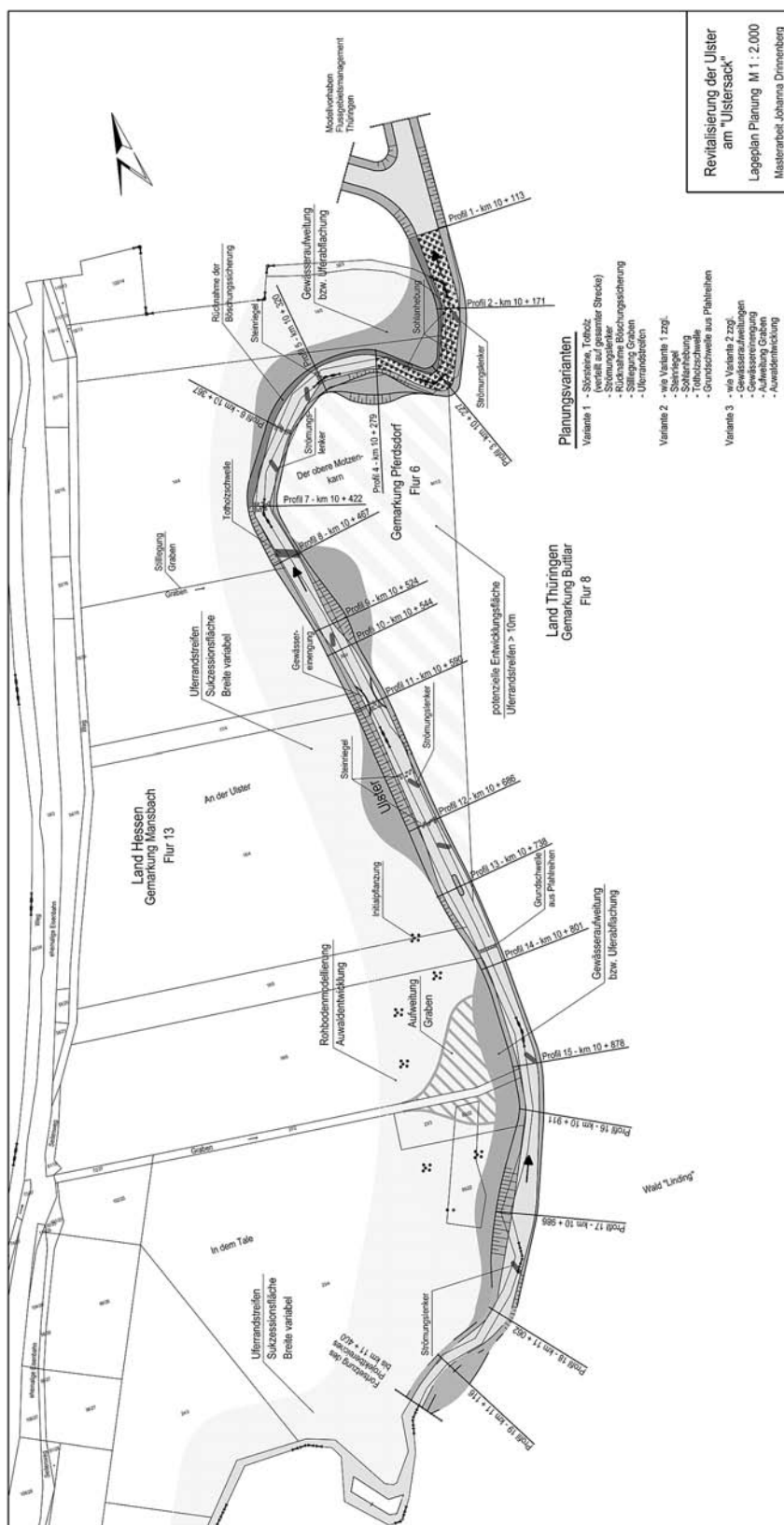


Abb. 5: Übersicht über die drei Planungsvarianten.

5. Kostenuntersuchungen

Die Kostenermittlung wurde jeweils für die Varianten 1, 2 und 3 ermittelt. Es wurden lediglich die einmaligen Investitionskosten erfasst, für die Betriebs- und Unterhaltungskosten wird davon ausgegangen, dass diese langfristig nicht anfallen.

Die Kosten-Wirksamkeitsanalyse ist ein geeignetes Planungsinstrument zur Auswahl und Bewertung kosteneffizienter Maßnahmen, wie sie die Wasserrahmenrichtlinie fordert. Die Methodik lehnt sich an die Vorgehensweise der „Kosten-Wirksamkeitsanalyse für Gewässerstrukturmaßnahmen in Hessen“ (HILLENBRAND 2001) an. Die Kostenwirksamkeit wird als Quotient der aufzuwendenden Kosten für die Revitalisierungsmaßnahme und der prognostizierten Strukturgüteverbesserung dargestellt.

Um einen Vergleich innerhalb des Projekts und auch mit anderen Maßnahmen zu ermöglichen, werden die Projektkosten auf die Gewässerstrecke bezogen [€/lfdm].

Die Daten der Strukturgüte (Bestand und Planung) sind in Tabelle 2 erfasst. Die langfristig erwartete Strukturgüteverbesserung basiert auf einer vor Ort erfolgten projektbezogenen Einschätzung. Sie ist im Wesentlichen von der Entwicklungsfreudigkeit des Gewässers abhängig. Eine Vorhersage hierzu, insbesondere über Häufigkeit und Intensität größerer Hochwasserereignisse, ist nicht möglich.

Zur Auswertung wurde der Projektbereich in zwei Hauptabschnitte untergliedert.

- Hauptabschnitt 1: km 10+133 bis km 10+878 (Abschnitte 1-3)
- Hauptabschnitt 2: km 10+878 bis km 11+400 (Abschnitte 4-5)

Die Ergebnisse der Analyse sind in der nachfolgenden Tabelle 3 zusammengestellt.

V	Abschnitt	PK	L	K	Δ SGK	KW
		[€]	[lfdm]	[€/lfdm]	[-]	[€/lfdm/ Δ SGK]
1	Hauptabschnitt 1	36.257,00	745,00	49,00	1,6	31,00
	Hauptabschnitt 2	11.412,00	522,00	22,00	0,3	73,00
	Gesamtbewertung	47.669,00	1.267,00	38,00	1,0	38,00
2	Hauptabschnitt 1	57.654,00	745,00	77,00	1,6	48,00
	Hauptabschnitt 2	11.412,00	522,00	22,00	0,3	73,00
	Gesamtbewertung	69.066,00	1.267,00	54,51	1,0	55,00
3	Hauptabschnitt 1	158.522,00	745,00	213,00	2,2	97,00
	Hauptabschnitt 2	26.585,00	522,00	51,00	0,4	128,00
	Gesamtbewertung	185.107,00	1.267,00	146,00	1,3	112,00

Tab. 3: Kosten-Wirksamkeitsanalyse.

PK = Projektkosten	Kostenangaben incl. MWSt
L = Gewässerstrecke	Allgemeine Baustellenkosten und Ingenieurleistungen
K = spezifische Kosten	im Hauptabschnitt 1 berücksichtigt.
Δ SGK = Strukturgüteverbesserung	
KW = Kosten-Wirksamkeit	

6. Diskussion und Anwendung

Die drei Ausführungsvarianten stellen Vorschläge dar, die zur Revitalisierung der Ulster im Projektbereich geeignet sind. Die Varianten sprechen unterschiedliche Defizitschwerpunkte an. Sie unterscheiden sich in ihrer Ausprägung und den damit verbundenen Aufwendungen. Grundsätzlich wird die Ausweisung eines ausreichend breiten Uferrandstreifens als Entwicklungs- und Sukzessionsfläche vorausgesetzt und findet in allen Varianten Berücksichtigung. Auf der hessischen Seite wurden durch Flächenankäufe bereits entsprechende Vorbereitungen getroffen, für Thüringen ist ein Streifen in einer Breite von 10 m bislang gesichert. Damit wird den Defizitschwerpunkten „fehlender Uferrandstreifen“ und „landwirtschaftliche Nutzung bis unmittelbar an das Gewässer“ bei allen drei Varianten entgegen gewirkt. Über die aufgeführten Vorschläge hinaus sind weitere Kombinationen möglich.

Es werden folgende Bewertungskriterien herangezogen:

- Förderung der Eigenentwicklung
- Verbesserung der Gewässerstruktur
- Veränderung der Wasserspiegellage
- Einfluss auf die Sohleintiefung
- Einfluss auf die Aue
- Kosteneffizienz
- Unterhaltung und Pflege
- Umsetzbarkeit

Die Eigenentwicklung wird mit den in Variante 1 dargestellten Maßnahmen intensiv gefördert. Diese führen zu einer deutlichen Verbesserung der Gewässerstruktur. Die Wasserspiegellage verändert sich beim Mittelwasserabfluss unwesentlich, beim 5-jährlichen Abfluss erfolgt eine Anhebung i.M. um 20 cm, beim 100-jährlichen Abfluss i.M. um 30 cm. Hinsichtlich der Sohleintiefung sind keine nennenswerten Auswirkungen zu erwarten. Die Aue wird lediglich durch die Stilllegung des Entwässerungsgrabens beeinflusst. Die Kosten sind mit ca. 48.000 € ermittelt, die Kosten-Wirksamkeit ist mit 38 €/lfdm/€ Δ SGK ausgewiesen, was in Anlehnung an HILLENBRAND (2001) als „sehr gut“ einzustufen ist. Unterhaltungs- und Pflegearbeiten werden anfangs zur Kontrolle und Nachbesserung erforderlich, danach werden sie sich im Rahmen der bislang üblichen Aufwendungen (Status quo) bewegen. Umsetzbarkeit und Akzeptanz werden als positiv eingeschätzt.

Die Verbesserungen aus der Variante 2 gegenüber der Variante 1 liegen vordergründig im positiven Einfluss auf die Sohleintiefung. Dies kann nicht verwundern, da sich die Maßnahmen zur Sohlanhebung genau in diesem Punkt von der Variante 1 unterscheiden. Die Wasserspiegellagen liegen i.M.

um ca. 6 cm über denen der Variante 1. Der Einfluss auf die Aue sowie Aufwendungen für Unterhaltung und Pflege stellen sich unverändert dar. Auch hinsichtlich der Umsetzbarkeit wird eine gleiche Einstufung gegeben. Bei den Kosten errechnet sich eine deutliche Erhöhung auf ca. 70.000 €, was insbesondere auf die über eine längere Strecke vorgeschlagene Sohl-anhebung im ersten Abschnitt zurückzuführen ist. Dementsprechend ist bei der Kosten-Wirksamkeit eine Steigerung auf 55 €/lfdm/€ ΔSGK ermittelt. HILLENBRAND (2001) weist diesen Wert als „gut“ aus. Auf lange Sicht stellen die Maßnahmen zur Stabilisierung der Sohle einen nachhaltigen Schutz vor einer fortschreitenden Sohleintiefung dar, die in ihren Auswirkungen oft unterschätzt wird.

Die Variante 3 verursacht die einschneidendsten Eingriffe. Die in den Varianten 1 und 2 aufgeführten Maßnahmen finden auch hier Anwendung. Durch die Gewässeraufweitungen kann ein allmählicher Übergang in die Aue geschaffen werden. Je nach Flächengröße kann sich hierdurch eine Sekundäraue etablieren, die zu einer deutlichen Aufwertung der Uferbereiche und des Gewässerumfelds führt. Der Einfluss auf die Wasserspiegellagen ist beim Mittelwasserabfluss vernachlässigbar, beim 5-jährlichen Abfluss (HQ5) ist gegenüber dem Bestand i.M. eine Anhebung um ca. 30 cm, beim 100-jährlichen Abfluss (HQ100) eine Anhebung um i.M. 35 cm zu verzeichnen. Die maximalen Erhöhungen liegen bei ca. 50 cm für das HQ5 und bei ca. 70 cm für das HQ100. Flussaufwärts reduzieren sich die Werte und liegen unter denen der Varianten 1 und 2. Sofern die gegenüber dem derzeitigen Zustand frühzeitigeren Ausuferungen nicht akzeptiert werden können, sind die Aufweitungen in ihrer Ausdehnung zu vergrößern. Die in erheblichem Umfang erforderlichen Erdbewegungen verursachen entsprechend hohe Kosten. Sie wurden mit ca. 185.000 € ermittelt, bei der Kosten-Wirksamkeit liegt der Wert mit 112,00 €/lfdm/€ ΔSGK in einem Bereich der von HILLENBRAND (2001) als „mittel“ eingestuft wird. Die Gewässerprofilierungen intensivieren die eigendynamische Entwicklung und verstärken die Maßnahmen der Variante 1 zur Strukturverbesserung. Dies wirkt sich insbesondere bei der Laufentwicklung und der Uferstruktur aus. Für die Unterhaltung und Pflege ist in den ersten beiden Jahren gegenüber den Varianten 1 und 2 mit intensiveren Einsätzen zu rechnen. Ungeklärt ist, wo und wie die Aushubmassen Verwendung finden können. Hinsichtlich der Umsetzbarkeit ist die Frage der Finanzierung ein wesentlicher Aspekt, der frühzeitig der Klärung bedarf. Um die Akzeptanz für eine solche Lösung zu finden, sind Öffentlichkeits- und Aufklärungsarbeit wichtige Voraussetzungen. Denkbar ist auch eine Reduzierung der Aufweitungen auf weniger Bereiche, was jedoch die Laufentwicklung verzögert und das Pendeln des Flusses in der Aue vermindert.

Unter dem Fokus der Aufgabenstellung „Förderung der Eigendynamik“ und dem Anspruch der Kosteneffizienz im Sinne der Wasserrahmenrichtlinie ist der Variante 1 der Vorzug zu geben. Um einer weiteren Sohleintiefung entgegen zu wirken, sollten zumindest an ausgesuchten Stellen Grundschwellen angelegt werden. Zur lateralen Vernetzung ist insbesondere der Bereich des südlichen Entwässerungsgrabens bei km 10+878 hervorzuheben und wird daher zur Ausführung empfohlen. Unterhaltung und Pflege werden bei allen Varianten als langfristig günstig eingeschätzt, der Umfang wird sich im Rahmen der derzeitigen Aufwendungen bewegen. Die Verwendung von örtlich anstehendem Material liegt bei allen Einzelmaßnahmen nahe und trägt zu einer kostenverträglichen Lösung bei. Deutliche Unterschiede sind in den beiden Hauptabschnitten festzustellen (Hauptabschnitt 1 = Fluss-km 10+113 bis 10+878, Hauptabschnitt 2 = Fluss-km 10+878 bis 11+400). Die bereits bei der Bestandserhebung dokumentierten Differenzen stellen sich für die Ausführung gleichermaßen dar.

Grundsätzlich tragen Maßnahmen, welche mit Erdbewegungen verbunden sind, zu einer erheblichen Kostensteigerung bei, so dass sich bei der Kosten-Wirksamkeit wesentlich ungünstigere Werte errechnen. Der Umfang solcher Eingriffe sollte daher kritisch in Abwägung der Gründe und der angestrebten Teilziele betrachtet werden.

Wie sich ein Gewässer entwickeln wird, ist schwer vorauszusehen. Wesentliche Faktoren hierfür sind die breitenspezifische Strömungsleistung, die Abflussdynamik und Überschwemmungshäufigkeit, die Erosionsresistenz (Festigkeit) des Ufermaterials und des Uferbewuchses sowie die Intensität des Feststoff- bzw. Geschiebetransports (HILLENBRAND 2001). Erfolgskontrollen einer Fließgewässerrevitalisierung sind daher erforderlich, um die mit der Planung festgelegten Ziele auf ihre Wirkung zu überprüfen. Hierzu wird ein Vergleich zwischen der Ausgangslage und der Situation nach der Umsetzung der Maßnahme vorgenommen. Sofern sich die Entwicklung nicht wie erwartet einstellt, können zusätzliche Maßnahmen eingeleitet werden, welche die Beseitigung der Mängel herbeiführen. Die Datenauswertung der Erfolgskontrollen kann für die Planung und Ausführung zukünftiger Projekte wertvolle Informationen liefern und so zum Erfolg von weiteren Revitalisierungsmaßnahmen beitragen.

Literatur

EUROPÄISCHE GEMEINSCHAFTEN (2000): Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik. Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 327 vom 22. Dezember 2000. EG-WRRL

HILLENBRAND, Th. / E. BÖHM / J. LIEBERT / A. ROSER (2001): Kosten-Wirksamkeitsanalyse für Gewässerstrukturmaßnahmen in Hessen, Endbericht. Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (ISI), Karlsruhe http://www.isi.fhg.de/n/Projekte/pdf/Bericht_Hessen.pdf

JÜRGING, P. / H. PATT (2005): Fließgewässer und Auenentwicklung, Grundlagen und Erfahrungen, Berlin/Heidelberg

LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (2000): Gewässerstrukturgütekartierung in der Bundesrepublik 2000 Deutschland – Verfahren für kleine und mittelgroße Fließgewässer, Berlin

SOMMERHÄUSER, M. / T. POTTGIESSER (2004): Steckbriefe der Fließgewässertypen (Typ 9. Silikatische, grob- bis feinmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse) <http://www.wasserblick.net/servlet/is/18727/Typ9.pdf?command=downloadContent&filename=Typ9.pdf> (Datum des Zugriffs: 21.01.2008)

RHÖN IM FLUSS: Revitalisierung und Verbund ausgewählter Rhön-Fließgewässersysteme (2007): DBU-Abschlussbericht, DBU-Az.: 20793

VERORDNUNG ÜBER DAS NATURSCHUTZGEBIET „ULSTERWIESEN BEI MANSBACH“ vom 11. Dezember 1991, Staatsanzeiger für das Land Hessen Nr. 32, 30.12.1991

WASSERHAUSHALTSGESETZ in der Fassung der Bekanntmachung vom 19.08.2002 (BGBl. I S. 3245), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 25.06.2005 (BGBl. I S. 1746)