



Studie

„Überprüfung von Hochwasserrückhalteräumen sowie
Beurteilung hochwasser-, insbesondere schadstoffbedingter
Risiken und Empfehlungen zu angepassten Nutzungen im
Rahmen des INTERREG IVB Projektes „LABEL“

Endbericht vom 31. März 2011

Bearbeiter:

Prof. Dr. Robert Jüpner (KLIFF, TU Kaiserslautern)

Dr.-Ing. Manuela Gretzschel (KLIFF, TU Kaiserslautern)

Dipl.-Ing. Holger Ellmann (Ingenieurbüro Ellmann & Schulze GbR)

Dr. Burkhardt Schulze (Ingenieurbüro Ellmann & Schulze GbR)

Kurzfassung

In der vorliegenden Studie werden die Rückhalteräume im KAG-Gebiet¹ hinsichtlich des Einflusses von Hochwasser und bezogen auf ihre Nutzungen analysiert.

Da die historischen Nutzungen wie Rinderhaltung und die damit verbundene Verwertung des Grünschnittes im Elbtal stark rückläufig sind und durch die Schadstoffbelastung der Vorländer dieser Grünschnitt nicht uneingeschränkt als Futtermittel verwertet werden kann, werden in der Studie weitere Verwertungsmöglichkeiten aufgezeigt, die z. T. bereits im Untersuchungsgebiet Anwendung finden. Dafür werden laufende oder abgeschlossene Forschungsprojekte vorrangig im Untersuchungsgebiet vorgestellt und erläutert.

Weil die Nichtbeeinträchtigung des Hochwasserabflusses in der Elbaue, die zum großen Teil als festgesetztes Überschwemmungsgebiet geschützt wird, eine sehr hohe Priorität hat, sind andere Nutzungen alternativ zum Grünland, wie z. B. Kurzumtriebsplantagen oder Wälder, als kritisch zu betrachten und weitergehend zu untersuchen.

Das Kernstück der Arbeit bildet daher die Erstellung einer Nutzungs-Hochwasser-Matrix, bei der eine Ampelinformation für die Entscheidungsträger hinterlegt ist. Während die einzelnen Hochwasserkriterien der jeweiligen Nutzung in einer grünen Farbe dargestellt und somit unkritisch sind, wie z. B. Grün- und Ackerlandnutzung, müssen diese bei einer gelben Farbe (kann problematisch sein) individuell geprüft werden. Rot bedeutet, dass ein Kriterium problematisch für den Hochwasserabfluss ist und in jedem Fall genau zu prüfen ist.

Diese Nutzungsmatrix wurde dann in der Studie in zwei Beispielgebieten angewendet. Als Beispielgebiete wurden das Deichvorland von Werben und der Polder Vehlgest gewählt, da diese als durchaus repräsentativ für das Elbegebiet angesehen werden können. Im Ergebnis kann zusammengefasst werden, dass die Matrix für eine Erstbetrachtung von Nutzungsalternativen anwendbar und praktikabel ist, jedoch in vielen Fällen weitere, z. B. hydraulische Untersuchungen, durchgeführt werden müssen.

¹ „Kommunale Arbeitsgemeinschaft zur Zusammenarbeit im Elbetal (KAG)“, vgl. Abschnitt 2.1.1

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	II
Abbildungsverzeichnis.....	IV
Tabellenverzeichnis.....	VI
Abkürzungsverzeichnis	VII
1 Einleitung	1
1.1 Hintergrund der Erarbeitung der Studie	1
1.2 Vorgehensweise und Methodik.....	1
2 Beschreibung des Untersuchungsgebietes	4
2.1 Allgemeine Charakteristik des Gebietes.....	4
2.1.1 Räumliche Abgrenzung	4
2.1.2 Wasserwirtschaftliche Beschreibung.....	5
2.1.3 Siedlungs- und Bevölkerungsstruktur.....	7
2.1.4 Klimawandel	9
2.2 Hochwasser	11
2.2.1 Natürliches Abflussregime.....	11
2.2.2 Auswirkungen wasserbaulicher Anlagen	12
2.2.3 Hochwasserschutz längs der Elbe und ihrer Hauptnebegewässer.....	13
2.2.3.1 Flussdeiche	13
2.2.3.2 Flutungspolder	16
2.2.3.3 Deichrückverlegungen	18
2.2.4 Absperrbauwerke / Wehre.....	20
2.2.5 Aktuelle rechtliche Grundlagen	22
2.2.5.1 Die Europäische Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie	22
2.2.5.2 Das neue Wasserhaushaltsgesetz	26
2.2.6 Hochwassersituation im Untersuchungsgebiet	27
2.2.6.1 Hochwasserszenarien	27
2.2.6.2 Bemessungshochwasser.....	27
2.2.6.3 Stand Hochwassergefahren- und -risikokarten	29
2.3 Derzeitige Nutzungen	30
2.3.1 Landnutzung.....	30
2.3.1.1 Landwirtschaftliche Nutzung.....	35
2.3.1.2 Forstwirtschaftliche Nutzung.....	36
2.3.1.3 Touristische Nutzung	36
2.3.2 Naturschutz/Vertragsnaturschutz	36
2.4 Schadstoffproblematik	37
2.4.1 Ausgangssituation an der Elbe.....	37
2.4.2 Schwermetall- und Dioxinbelastung nach dem Hochwasser 2002	38
2.4.3 Nutzungsbeschränkung für Grünlandnutzung der Vorländer.....	39
2.5 Weitere Restriktionen	42
2.5.1 Hochwasserschutz	42
2.5.2 Naturschutz	43
2.5.3 Schifffahrt	44
3 Spezifische Problemstellung	45
4 Nutzungspotenziale und Nutzungskonflikte im Betrachtungsgebiet	46
4.1 Potenzielle Möglichkeiten	46
4.1.1 Landwirtschaftliche Nutzung – Kurzumtriebsplantagen (KUP)	46

4.1.2	Forstwirtschaftliche Nutzung	48
4.1.3	Energetische Nutzung	48
4.1.3.1	Biomassepotenzialstudie für die Einheitsgemeinde Havelberg.....	50
4.1.3.2	Thermische Verwertung von Gras/Heu in Halmgutheizwerken.....	52
4.1.3.3	Monovergärung von Gras	53
4.1.3.4	Biogasanlagen mit Trockenfermentation (econ energy concept)	54
4.1.3.5	Energetische Biomasseverwertung im Untersuchungsgebiet	54
4.1.4	Naturschutz	55
4.1.4.1	Sicherung und Entwicklung von Hart- und Weichholzauestandorten (IdeeNatur)	55
4.1.4.2	Weichholzaunenentwicklung an Bundeswasserstraßen	57
4.1.5	Touristische Nutzung	59
4.2	Übersicht über Nutzungen und Eigenschaften	59
4.3	Anforderungen aus Sicht des Hochwasserschutzes	63
4.3.1	Kriterien	63
4.3.2	Realisierbare Nutzungen unter Berücksichtigung des HW-Schutzes	64
5	Beispielhafte Darstellung	66
5.1	Beispielgebiet A – Werben	66
5.1.1	Charakterisierung des Beispielgebietes A	67
5.1.1.1	Darstellung der historischen Elbeverläufe	67
5.1.1.2	Darstellung der Böden und ihres Nutzwertes	69
5.1.1.3	Darstellung der naturschutzfachlichen Bedeutung und des Schutzniveaus	70
5.1.1.4	Wasserwirtschaftliche Bedeutung.....	71
5.1.2	Hochwasser und Hochwassergefährdung	71
5.1.3	Bisherige und aktuelle Nutzung.....	72
5.1.4	Nutzungseinschränkungen.....	73
5.1.5	Möglichkeiten hochwasserangepasster Nutzungen.....	73
5.2	Beispielgebiet B – Polder Vehlgaß.....	77
5.2.1	Charakterisierung des Beispielgebietes B	77
5.2.1.1	Beschreibung des Landschaftstyps und der Entwicklung	77
5.2.1.2	Darstellung der Böden und ihres Nutzwerts	79
5.2.1.3	Wasserwirtschaftliche Bedeutung.....	80
5.2.2	Hochwasser und Hochwassergefährdung	80
5.2.3	Bisherige und aktuelle Nutzungen.....	82
5.2.4	Nutzungseinschränkungen.....	83
5.2.5	Möglichkeiten hochwasserangepasster Nutzungen.....	83
6	Ergebnisse.....	87
7	Zusammenfassung und Ausblick.....	89
8	Literaturverzeichnis	90
9	Anhang	93
9.1	Anhang 1 – 1. Fragebogen	93
9.2	Anhang 2 – Zusammenfassung der Antworten 4-7 des Fragebogens.....	94

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersichtskarte der Kooperationsregion im Biosphärenreservat „Flusslandschaft Elbe“ mit den beteiligten Landkreisen (Quelle: http://www.elbetal.de/wirueberuns/default.htm)	4
Abbildung 2: Veränderung des Verlaufes der Elbe im Raum Schönebeck bis Magdeburg (IKSE 2005)	6
Abbildung 3: Schematischer Querschnitt der Elbeaue der „Mittleren Elbe“ mit ihren morphologisch und ökologisch wichtigen Bereichen (nach DISTER 1995, entnommen IKSE 1999).....	7
Abbildung 4: Bevölkerungsentwicklung im Untersuchungsraum (verändert nach Regionskonzept Untere Mittel-elbe 2011)	8
Abbildung 5: Simulierte Holzerträge in y [t TM /ha*a] der Aspen-KUP für die Basisperiode 1982-2003 (verändert nach Wechsung et al 2008)	10
Abbildung 6: Deicharten (DVWK 210 1986)	14
Abbildung 7: Deiche und Deichsanierungen an der Unteren Mittel-elbe, Tideelbe und Unterläufen der Nebenflüsse (IKSE 2009)	15
Abbildung 8: Deiche und Deichsanierungen an der Oberen Mittel-elbe und Unterläufen der Nebenflüsse (IKSE 2009)	15
Abbildung 9: Übersicht über die Flutungspolder der Havelniederung (IKSE 2009)	17
Abbildung 10: Ergebnisse der multikriteriellen Bewertung der Retentionseignung der deutschen Elbaue für die Anlage von (gesteuerten) Flutungspoldern (IKSE 2009)	18
Abbildung 11: Skizze der Deichrückverlegung Lenzen (http://www.naturschutzgrossprojekt-lenzen.de/deich/dd_set.html)	19
Abbildung 12: Abgrenzung der Gebietskategorien nach WHG (verändert nach HORNEMANN & RECHENBERG 2006)	27
Abbildung 13: Übersicht über das Untersuchungsgebiet mit Landnutzung	31
Abbildung 14: Flächennutzungsanteile im Untersuchungsgebiet (Datenquelle: CORINE Landcover 2006).....	32
Abbildung 15: Darstellung der Aggregation der Landnutzungsklassen (Datenquelle: CORINE Landcover 2006)	32
Abbildung 16: Ausschnitt der Flächennutzung innerhalb der ÜSG im Untersuchungsgebiet.....	34
Abbildung 17: Grafische Darstellung der Flächennutzung in den ÜSG des Untersuchungsgebietes (Quelle: CORINE Landcover 2006).....	35
Abbildung 18: Landwirtschaftliche Nutzung als Grünland (links) und Ackerland (rechts) (Foto: M. Gretzschel, 2010)	35
Abbildung 19: Unterteilung der landwirtschaftlichen Nutzung im ÜSG	36

Abbildung 20: Verschneidung der potenziellen Auwaldhabitatflächen (links oben) mit Fließgeschwindigkeiten beim HQ ₁₀₀ (links unten) und Erhalt der geeignete Anpflanzungsflächen (rechts, grüne Flächen) (KOWEB 2010)	58
Abbildung 21: Übersicht über die Beispielgebiete A und B	66
Abbildung 22: Werben um 1840 (Preußisches Urmesstischblatt)	67
Abbildung 23: Werben um ca. 1880 (Deutsches Reich), TK 1 : 25.000	68
Abbildung 24: Werben als Luftbild (Quelle: google maps, Februar 2011)	68
Abbildung 25: Relief des Werbener Elbvorlandes (DGM2, Landesvermessungsamt Sachsen-Anhalt)	70
Abbildung 26: Wassertiefen bei HQ ₁₀₀ und ÜSG (hellblau) bei Werben	72
Abbildung 27: Aktuelle Nutzung des Deichvorlandes Werben	73
Abbildung 28: Grenzen des Polders Vehlgaß	77
Abbildung 29: Luftbild des Bereiches Polder Vehlgaß (Quelle: google maps, Februar 2011)	78
Abbildung 30: Reliefkarte des Polder Vehlgaß (DGM2, Landesvermessungsamt Sachsen-Anhalt)	79
Abbildung 31: Biotop- und Nutzungstypenverteilung im Polder Vehlgaß (Bronstert 2004)	82
Abbildung 32: Grafische Darstellung der Biotop- und Nutzungstypen im Polder Vehlgaß (BRONSTERT 2004)	83
Abbildung 33: Anteile der Flächen bezüglich der unterschiedlichen ökologischen Risiken im Polder Vehlgaß (BRONSTERT 2004)	84

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht über die KAG-Landkreise und die zugehörigen Bundesländer	5
Tabelle 2: Übersicht über die vorhandenen Flutungspolder im KAG-Gebiet	16
Tabelle 3: Übersicht über die geplanten Deichrückverlegungen im Untersuchungsgebiet [Quelle: verändert nach (IKSE 2009)].....	19
Tabelle 4: Fristen der EG-HWRM-RL	22
Tabelle 5: Übersicht über die Bemessungswasserstände an der Unteren Mittelbe (BfG 2009).....	29
Tabelle 6: Verwertungsverfahren der verschiedenen Biomassen, verändert nach (Böker et al. 2009).....	48
Tabelle 7: Übersicht über die möglichen Nutzungen im Untersuchungsgebiet.....	60
Tabelle 8: Übersicht Nutzung und Hochwasserabfluss (Stand: 31.03.2011).....	65
Tabelle 9: Übersicht über die Beispielgebiete für die zwei Nutzungsalternativen.....	66
Tabelle 10: Übersicht Nutzung und Hochwasserabfluss Bereich Deichvorland Werben	74
Tabelle 11: Übersicht Nutzung und Hochwasserabfluss Bereich Polder Vehlgast	85

Abkürzungsverzeichnis

Atro	Absolute Trockenmasse
BBSchV	Bundesbodenschutzverordnung
BfG	Bundesanstalt für Gewässerkunde
BFK	Bodenfeuchtekategorie
BGA	Biogasanlagen
BHW	Bemessungshochwasserstand
BmBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BR	Biosphärenreservat
DRV	Deichrückverlegung
EG-HWRM-RL	Europäische Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie
ELER	Europäische Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raum
ELLA	„ELBE - LABE – Vorsorgende Hochwasserschutzmaßnahmen durch transnationale Raumordnung“, Europäisches INTERREG III B-Projekt
FB	Flussbereich
FFH	Flora-Fauna-Habitat
FGG Elbe	Flussgebietsgemeinschaft Elbe
Fm	Festmeter
GIS	Geographische Informationssysteme
HQ _x	Hochwasserabfluss mit einem Wiederkehrintervall von X Jahren
IKSE	Internationale Kommission zum Schutz der Elbe
IKSR	Internationale Kommission zum Schutz des Rheins
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change (Zwischenstaatlicher Ausschuss über Klimaänderungen, Weltklimarat)
KUP	Kurzumtriebsplantagen
LABEL	„LABE - ELBE - Anpassung an das Hochwasserrisiko im Elbeinzugsgebiet, Europäisches INTERREG IV B-Projekt
LABO	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Boden
LAWA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser
LHW	Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt
LSG	Landschaftsschutzgebiet
NLWKN	Niedersächsisches Landesamt für Wasserwirtschaft, Küstenschutz und Naturschutz
NSG	Naturschutzgebiet
PIK	Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung

SPA	Special Protected Areas
STALU WM	Staatliches Amt für Landwirtschaft und Umwelt Westmecklenburg
TEQ	Toxic Equivalent (zur Abschätzung der Gefährlichkeit von Dioxingemischen)
üNN	über NormalNull
ÜSG	Überschwemmungsgebiet
ÜSgG	Überschwemmungsgefährdete Gebiete
2D-HN-Berechnung	Zweidimensionale hydrodynamisch-numerische Berechnung

1 Einleitung

1.1 Hintergrund der Erarbeitung der Studie

Im Rahmen des INTERREG IV B-Projektes „LABEL“ – Labe - Elbe, Anpassung an das Hochwasserrisiko im Elbeeinzugsgebiet – ist für den Projektpartner 6 (Landkreis Ludwigslust) bzw. die „Kommunale Arbeitsgemeinschaft zur Zusammenarbeit im Elbetal (KAG)“ die Auswertung zur Untersuchung und Bewertung von hochwasserbedingten Nutzungsrisiken und deren Folgeabschätzungen hinsichtlich angepasster Nutzungen bzw. Nutzungsalternativen durchzuführen. Dabei sind bestehende und potenzielle Hochwasserrückhalteräume darzustellen und hinsichtlich ihrer Funktion und Entwicklung zu bewerten.

Der Betrachtungsraum ist der „Elbekorridor“ mit den Überschwemmungs- und den überschwemmungsgefährdeten Gebieten sowie den Mündungsbereichen der Elben Nebenflüsse im gesamten Kooperationsgebiet der KAG. Für das Gebiet der KAG sollen einerseits die bestehenden Bedingungen analysiert und übergreifend dargestellt, andererseits Empfehlungen für künftig sinnvolle, Klima- und demographische Trends berücksichtigende Raum- und Nutzungsansätze abgegeben werden.

Die Betrachtung ist eingebettet in den europaweiten Umsetzungsprozess der Europäischen Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie (HWRM-RL). Ziel dieser in Deutschland mittlerweile in nationales Recht umgesetzten Richtlinie ist, die negativen Folgen von Hochwasserereignissen für die menschliche Gesundheit, die Umwelt, das Kulturerbe sowie die wirtschaftlichen Tätigkeiten zu reduzieren. Als wichtigste Instrumente werden Risikoanalysen und Risikodarstellungen (Hochwassergefahren- und -Risikokarten) sowie Maßnahmen des Hochwasserrisikomanagements genutzt.

1.2 Vorgehensweise und Methodik

In der Studie sollen die Hochwasserrückhalteräume im Untersuchungsgebiet detailliert betrachtet werden. Dabei ist die gegenwärtige Situation als auch die künftige mögliche Auslegung darzustellen. Es werden weiterhin absehbare Trends aus dem demographischen und dem Klimawandel aufgenommen.

Methodisch werden dazu zunächst die vorliegenden Daten der KAG im Detail ausgewertet. Zusätzlich werden ergänzende Informationen sowie regionale Details von den zuständigen Bearbeiterinnen und Bearbeitern der einzelnen Landkreise und kreisfreien Städte der KAG erfragt, analysiert und in die übergreifende Darstellung der Gesamtsituation eingearbeitet. Weiterhin werden – soweit verfügbar – die für diesen Elbabschnitt vorliegenden Informationen der betroffenen Bundesländer, der FGG Elbe sowie der IKSE recherchiert und in die Studie aufgenommen. Dabei werden vor allem die laufenden Bemühungen zur Erstellung der Hochwassergefahren- und -risikokarten durch die Bundesländer mit berücksichtigt und die bestehenden Kontakte zu den zuständigen Wasserwirtschaftsverwaltungen bzw. des LHW Sachsen-Anhalt genutzt. Dargestellt werden die Hochwasserrisikogebiete insgesamt sowie unterteilt nach

- Überschwemmungsgebieten
- überschwemmungsgefährdeten (deichgeschützten) Gebieten
- künstlich angelegten, durch Füllung und Entleerung mittels wasserbaulicher Anlagen gesteuerten Hochwasserrückhalteräumen (z. B. Polder).

Zur Ableitung von Empfehlungen für „Raum- und Nutzungsansätze“ werden vergleichbare Untersuchungsgebiete in anderen Flussgebietseinheiten Deutschlands herangezogen und diesbezüglich analysiert. Zusätzlich werden die vorliegenden Erfahrungen im Untersuchungsgebiet, z. B. aus den Hochwasserereignissen 2002 und 2006, berücksichtigt und ausgewertet.

In der Studie sind ferner die Nutzungseinschränkungen und -risiken für die Hochwasserrisikogebiete darzustellen und daraus abgeleitete Nutzungsalternativen zu thematisieren.

Dazu werden die entsprechenden relevanten Untersuchungen vor allem von

- der Internationalen Kommission zum Schutz der Elbe (IKSE)
- dem Umweltforschungszentrum (UFZ)
- den Bundesländern sowie
- der Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG)

ausgewertet und die wesentlichen Aussagen für den Betrachtungsraum abgeleitet. Diese Aussagen sind dann um die regionalspezifischen Vorgaben bzw. Vorstellungen im Untersuchungsraum zu ergänzen. Auch dazu ist eine schriftliche Anfrage bei den zuständigen Bearbeiterinnen und Bearbeitern der einzelnen Landkreise und kreisfreien Städte der KAG vorgesehen. Die grundsätzlichen Empfehlungen abgeleiteter Nutzungsalternativen orientieren sich an bereits vorliegenden Konzepten des regionalen Entwicklungskonzeptes sowie entsprechenden Studien, z. B. zur Biomasse als auch der naturschutzfachlichen Konzepte. Diese werden analysiert und bewertet.

In einem zweiten Schritt werden aufbauend auf den vorliegenden spezifischen Informationen die grundsätzlichen Nutzungsmöglichkeiten mit dem Hochwasser „verschnitten“. Die resultierende Matrix stellt dabei die Nutzungsarten den charakteristischen Hochwassereigenschaften gegenüber. In einem dreistufigen Bewertungsansatz (Ampelmodell) werden mögliche Konflikte grundsätzlich identifiziert. Daraus abgeleitet werden können notwendige Untersuchungen, um die aufgezeigten generellen Konfliktpunkte spezifizieren und ggf. quantifizieren zu können.

Im dritten Teil der Studie wird der gewählte methodische Ansatz an zwei charakteristischen Beispielgebieten im Detail erprobt. Die resultierenden Anforderungen an die Bewertung, eine Nutzungsart bezüglich ihrer „Hochwasserverträglichkeit“ konkret beurteilen zu können, werden entwickelt. Als repräsentative Beispielgebiete wurden daher die Elbaue im Bereich der Stadt Werben – als charakteristisch für das Elbvorland – sowie der Polder Vehlgaß – beispielhaft für einen Flutungspolder – ausgewählt.

Zeitlicher Verlauf der Bearbeitung

Nach Beginn der Studie im Juli 2010 wurde in einem ersten Bearbeitungsschritt ein Zwischenbericht (Oktober 2010) erstellt und auf einem Workshop am 4. November 2010 in wichtigen Punkten vorgestellt. Dazu wurden die KAG-Landkreise mit einem am 28. August 2010 per E-Mail verschickten Fragebogen angefragt. In dem Fragebogen wurden regionalspezifische Informationen zur wasserrechtlichen Genehmigung, zum Vertragsnaturschutz sowie alternativen Verwertungsverfahren erfragt. Die betroffenen Landkreise der KAG sollten dann ihre spezifischen Vorstellungen in den Bearbeitungsprozess einbringen können sowie die Hauptinhalte der Studie aus ihren jeweiligen Blickwinkeln diskutieren. Leider wurde der Fragebogen nicht von allen Landkreisen beantwortet. Diese Landkreise hatten aber die Möglichkeit, ihre Anmerkungen während des 1. Workshops einzubringen.

Der Entwurf des Endberichtes wurde dann den KAG-Landkreisen vor dem 2. Workshop am 15. März 2011 ebenfalls zur Verfügung und im Workshop zur Diskussion gestellt. Auf diese Art basiert der Abschlussbericht auf einer breiten fachlichen Auseinandersetzung der regionalen Handlungsträger.

2 Beschreibung des Untersuchungsgebietes

2.1 Allgemeine Charakteristik des Gebietes

2.1.1 Räumliche Abgrenzung

Betrachtungsraum der vorliegenden Studie ist der „Elbekorridor“ im gesamten Kooperationsgebiet der KAG, der sieben Landkreise Lüneburg, Lüchow-Dannenberg, Ludwigslust, Prignitz, Stendal, Jerichower Land und Börde. Das Untersuchungsgebiet erstreckt sich damit auf etwa 259 km „Elbeschlauch“ von Fluss-km 310 (Schönebeck) bis Fluss-km 569 (Mündung Elbe-Lübeck-Kanal). Dieser umfasst die Überschwemmungs- und die überschwemmungsgefährdeten Gebiete an der Elbe sowie die Mündungsbe-reiche der Elbenebenflüsse sowie die künstlich angelegten Hochwasserrückhalteräu-me.

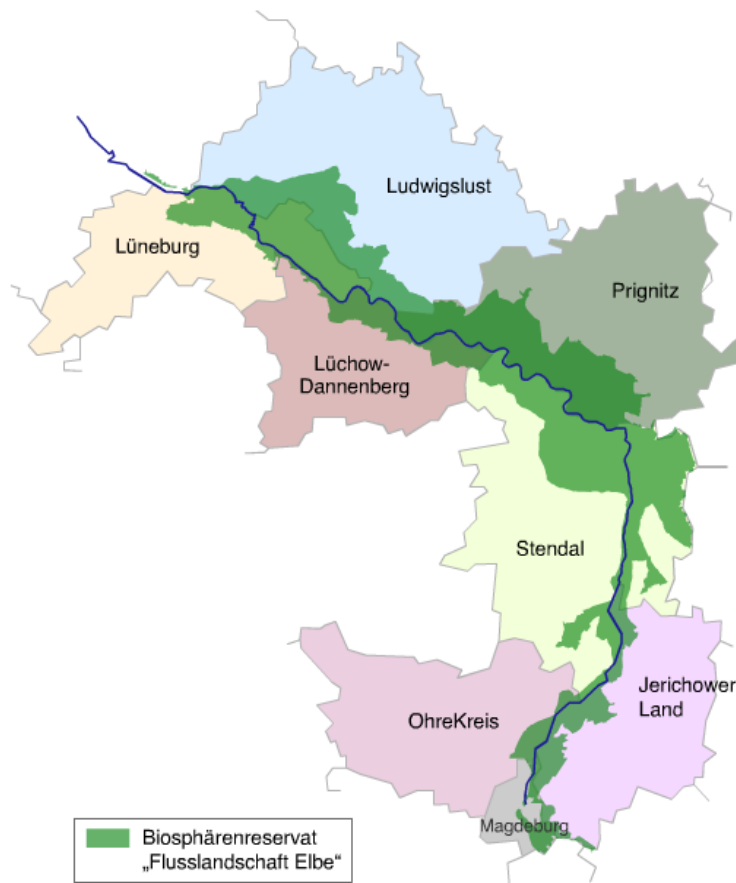


Abbildung 1: Übersichtskarte der Kooperationsregion im Biosphärenreservat „Flusslandschaft Elbe“ mit den beteiligten Landkreisen (Quelle: <http://www.elbetal.de/wirueberuns/default.htm>)²

² Anmerkung: Es handelt sich um eine veraltete Darstellung des KAG-Gebietes; „OhreKreis“ ist im Zuge der Kreisgebietsreform am 1. Juli 2007 mit Bördekreis zum Landkreis Börde fusio-niert. Eine neue Darstellung existiert nicht.

In Abbildung 1 ist das Untersuchungsgebiet in seiner räumlichen Abgrenzung mit den KAG-Landkreisen und dem Biosphärenreservat „Flusslandschaft Elbe“ dargestellt. (Anmerkung: Die Stadt Magdeburg bleibt – da nicht zur KAG gehörend – bei der Betrachtung außen vor, auch wenn sie natürlich am Elbestrom liegt und als Landeshauptstadt eine bedeutende Rolle spielt.) Tabelle 1 listet die zu den KAG-Landkreisen zugehörigen Bundesländern auf. Es ist ersichtlich, dass das Untersuchungsgebiet einen großen Anteil von Sachsen-Anhalt und jeweils kleinere von Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern und Niedersachsen umfasst.

Tabelle 1: Übersicht über die KAG-Landkreise und die zugehörigen Bundesländer

Landkreis	Bundesland
Börde	Sachsen-Anhalt
Jerichower Land	Sachsen-Anhalt
Lüchow-Dannenberg	Niedersachsen
Ludwigslust	Mecklenburg-Vorpommern
Lüneburg	Niedersachsen
Prignitz	Brandenburg
Stendal	Sachsen-Anhalt

2.1.2 Wasserwirtschaftliche Beschreibung

Das Untersuchungsgebiet ist Teil der 463 km langen Mittleren Elbe (Schloss Hirschstein bis zum Wehr Geesthacht) und als Untere Mittel-elbe anzusprechen. Es ist geprägt durch geringe Reliefenergie, ausgeprägte Flusstäler und Auenbereiche sowie durch deutliche wasserbauliche Veränderungen des Gewässersystems (vgl. Abschnitt 2.2.3). Die wichtigen Einmündungen von Nebenflüssen der Elbe sind nachfolgend in Fließrichtung aufgelistet:

- Ohre (Elbe-km 350,3)
- Tanger (Elbe-km 388,2)
- Havel (Elbe-km 438,0)
- Stepenitz (Elbe-km 454,9)
- Aland (Elbe-km 474,6)
- Elde (Elbe-km 504,1)
- Löcknitz (Elbe-km 513,3)
- Seege / Zehrengaben (Elbe-km 489,6)
- Jeetzel (Elbe-km 522,5)
- Sude (Elbe-km 559,5)

Ferner sind verschiedene verkehrswasserbauliche Anlagen für die Bundeswasserstraße Elbe prägend, wie u. a.

- das Wasserstraßenkreuz Magdeburg (Kreuzung des Mittellandkanals über die Elbe mit den Schleusen Hohenwarthe und Rothensee),
- die Müritz-Elde-Wasserstraße,
- der Elbe-Lübeck-Kanal.

Die Elbe und ihre Nebenflüsse sind seit Jahrhunderten für verschiedene Nutzungen – insbesondere den Hochwasserschutz und die Schifffahrt – wasserbaulich geprägt worden. Charakteristisch für diese Entwicklung ist die in Abbildung 2 veranschaulichte Veränderung des Verlaufes der Elbe im Raum Schönebeck und Magdeburg. (IKSE 2005)



Abbildung 2: Veränderung des Verlaufes der Elbe im Raum Schönebeck bis Magdeburg (IKSE 2005)

Die Elbe ist durch verschiedene wasserbauliche Veränderungen deutlich verkürzt worden; im deutschen Teil des Gewässers ist eine Verkürzung um mindestens 67 km (entsprechend 9,2 %) nachweisbar (IKSE 2005). Die damit einhergehenden Folgen, u. a. für den natürlichen Geschiebehaushalt, machen sich insbesondere in massiven Sohlenerosionen (u. a. in der Stadtstrecke Magdeburg) bemerkbar.

Als weitere Besonderheit ist die Verlegung verschiedener Mündungsbereiche von Nebenflüssen zu nennen, die teilweise durch Wehre regulierbar gestaltet wurden (Havel, Aland) oder in Hafenbecken einmünden (Tanger, Sude, Löcknitz).

Gleichwohl ist die mittlere Unterelbe im Vergleich mit anderen Flusslandschaften Mitteleuropas von hoher naturschutzfachlicher Bedeutung, da eine vollständige Stauregulierung des Flusses unterblieb. Wesentliche Bereiche des Gewässers und seiner Auen sind daher als Naturschutz- oder Landschaftsschutzgebiete bzw. als Biosphärenreservat oder im Rahmen von Natura 2000 geschützt.

Betrachtet man die Elbe im Untersuchungsgebiet im Querprofil, so zeigen sich zum Teil sehr große Ausdehnungen der mit dem Hauptgewässer verbundenen Flussauen, die zum Teil bis zu 3.000 m zwischen den Deichen erreichen können. Aber auch Engstellen, an der die Breite zwischen den Deichen nur 800 m beträgt, sind anzutreffen. Abbildung 3 zeigt den schematischen Querschnitt der Elbaue im Bereich der Mittleren Elbe.

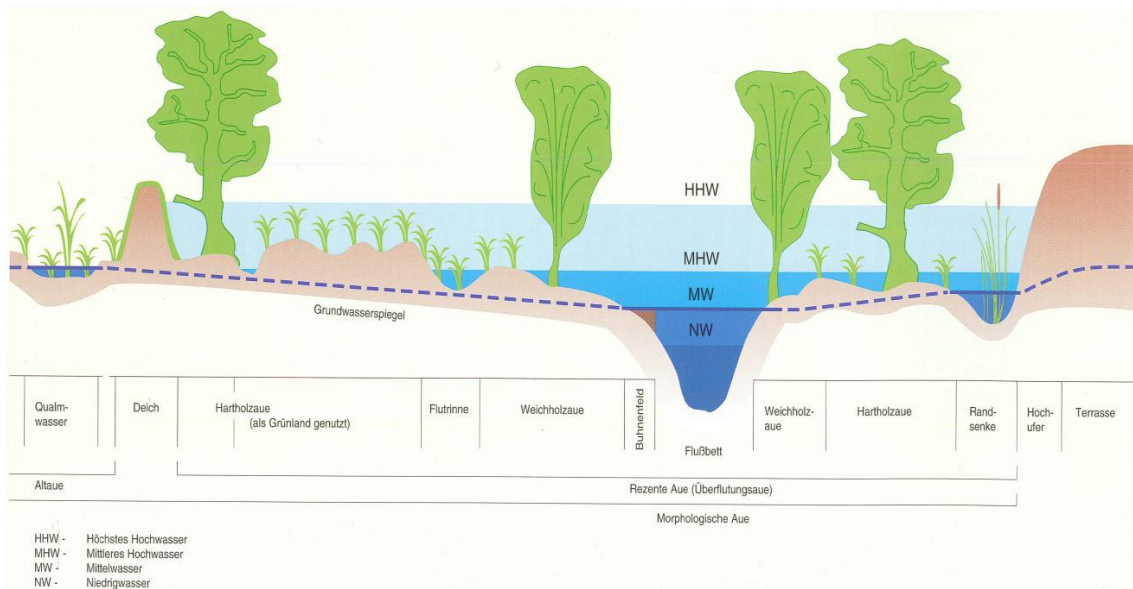


Abbildung 3: Schematischer Querschnitt der Elbaue der „Mittleren Elbe“ mit ihren morphologisch und ökologisch wichtigen Bereichen (nach DISTER 1995, entnommen IKSE 1999)

Die Auenbereiche bzw. Vorländer bieten neben einem hohen ökologischen Wert auch sehr gute Voraussetzungen für landwirtschaftliche Nutzungen, die darum traditionell und zahlreich anzutreffen sind.

2.1.3 Siedlungs- und Bevölkerungsstruktur

Das Untersuchungsgebiet ist traditionell ländlich geprägt. Es gibt keine Ober-, sondern nur sieben Mittelzentren, zwei davon mit Funktionsteilung. Mittelzentren sind die Ortschaften Burg, Haldensleben, Stendal, Perleberg-Wittenberge, Pritzwalk-Wittstock, Lüchow und Ludwigslust. Im Untersuchungsraum sind vor allem kleine Orte und ländliche Gemeinden dominierend. Die Siedlungsdichte in den sieben Landkreisen ist mit durchschnittlich 58 EW/km² sehr gering; einige Gebiete gehören zu den am dünnsten besiedelten Gebieten Deutschlands (Regionskonzept Untere Mittel-elbe 2011).

Die Entwicklung der Bevölkerung ist geprägt durch die Auswirkungen der politischen Wende 1989. Die Entwicklung der Bevölkerung ist im Vergleich zum Jahr 2000 mit ca. 7,25 % Verlust negativ, wobei die Entwicklung in den einzelnen Landkreisen sehr unterschiedlich verläuft.

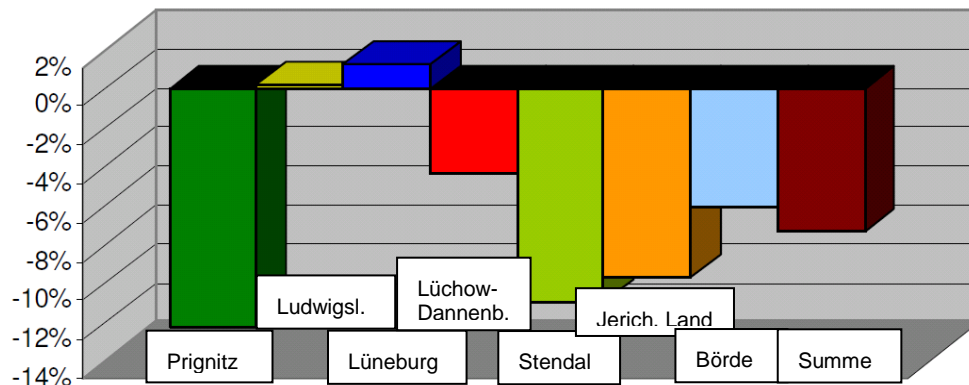


Abbildung 4: Bevölkerungsentwicklung im Untersuchungsraum (verändert nach Regionskonzept Untere Mittelbe 2011)

Die Bevölkerungsverluste differieren innerhalb der sieben KAG-Landkreise stark. So gab es in den vergangenen Jahren die größten Bevölkerungsverluste in den Landkreisen Prignitz, Stendal und Jerichower Land. Nahezu unverändert ist die Situation im Landkreis Ludwigslust. Einen geringen Bevölkerungszuwachs kann der Landkreis Lüneburg verzeichnen, der mit der räumlichen Nähe zur Hansestadt Hamburg zu erklären ist.

Bezüglich der prognostizierten Bevölkerungsentwicklung werden im „Integrierten Regionskonzept Untere Mittelbe (2011) folgende Aussagen getroffen: „Nach der die Entwicklung der Bevölkerungszahlen ab dem Jahr 2006 bis zum Jahr 2025 abschätzenden, regionalisierten Bevölkerungsprognose zeichnet sich in den betrachteten Landkreisen ein Bevölkerungsverlust von insgesamt 15,6 % ab. Die regionalen Unterschiede sind erheblich. Am größten sind die Verluste mit 29,2 % im Landkreis Prignitz sowie im Landkreis Stendal mit 24,9 %. Eine mit 12,1 % positive Bevölkerungsentwicklung ist im Landkreis Lüneburg zu erwarten. Das resultiert wohl überwiegend aus der Lage südlich von Hamburg.“ (Regionskonzept Untere Mittelbe 2011)

Aus den prognostizierten Entwicklungen werden teilweise dramatische Veränderungen folgen. Es ist offensichtlich, dass infolge des demographischen Wandels

- generell zunehmend weniger technische Infrastruktur benötigt wird
- die vorhandenen technischen Infrastruktursysteme teilweise völlig neu konzipiert werden müssen, da die ursprünglichen Planungsansätze nicht mehr gültig sind
- Nutzen-Kosten-Analysen stärker als bisher eingesetzt werden müssen
- dezentrale Lösungen, z. B. der Energieversorgung oder Siedlungsentwässerung wesentlich größeren Raum gewinnen müssen.

Die tatsächlichen Konsequenzen dieser Entwicklung für den Untersuchungsraum sind derzeit nur in Ansätzen erkennbar, eröffnen aber auch Chancen bezüglich des Hochwasserschutzes. Es erscheint sinnvoll, die bisherigen Planungsansätze zur Schaffung neuer Retentionsräume und „Notentlastungen“ bei Extremereignissen mit den Konsequenzen der prognostizierten Siedlungs- und Bevölkerungsentwicklung zu verschneiden. Daraus können dann langfristige Entwicklungen abgeleitet werden, die z. B. zusätzliches Potenzial für Rückdeichungen oder die Anlage von Flutungspoldern erschließen. In diesem Zusammenhang ist ferner die Frage eines gerechten Oberlieger-Unterlieger-Ausgleichs zu diskutieren, die z. B. im Rahmen des ELLA-Projektes (2003 - 2006) bereits fachlich untersetzt wurde. Ein Beispiel für einen Oberlieger-Unterlieger-Ausgleich bildet der Staatsvertrag über die Flutung der Havelpolder³.

2.1.4 Klimawandel

Für den Zeitraum von 2004 bis 2055 wurden am PIK (Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung) für die östlichen Bundesländer transiente Klimaszenarien⁴ berechnet. Die bereits im Zeitraum 1951 - 2003 beobachteten Tendenzen, wie durchschnittlicher Temperaturanstieg um bis zu 1,5 K, Zunahme der heißen Tage, Umverteilung der Niederschläge von den Sommer- in die Wintermonate sowie zurückgehende Wasserbilanz sowohl im Sommer als auch über das ganze Jahr, werden sich demnach in ähnlicher Weise fortsetzen. Wesentlich sind die folgenden Entwicklungstendenzen (Wechsung et al. 2008):

- je nach Region zwischen 2026 bis 2035 weiterer Temperaturanstieg um 1,0 bis 1,7 K, dann um weitere 1,0 K von 2046 bis 2055
- leichter Gesamtrückgang des Niederschlages gegen Ende des Szenarienzeitraumes sowie weiterhin weniger Niederschläge im Sommer und mehr im Winter
- Diese Entwicklungen sind mit deutlichem Rückgang des Wasserdargebots verbunden
- Sinken der relativen Luftfeuchte durch Überkompensation der Wasserdampfdruckzunahme infolge der Temperaturerhöhung sowie
- Steigen der Sonnenscheindauer und Globalstrahlung und leichter Bewölkungsrückgang infolge steigenden Luftdrucks.

Eine Folge dieser Entwicklung sind längere Trockenperioden im Sommer, verbunden mit mehr Niedrigwasserzeiten. Diese haben wiederum Auswirkungen auf den Grundwasserhaushalt. Besonders für die stark vom Oberflächen- und Grundwasser abhängige Landwirtschaft birgt dies größere Konflikte. Hinzu kommen häufigere Starkregenerereignisse.

³ Gesetz zum Staatsvertrag über die Flutung der Havelpolder und die Einrichtung einer gemeinsamen Schiedsstelle vom 26.6.2008 (ausgegeben im Gesetz- und Verordnungsblatt Nr. 12 / 2008)

⁴ Transiente Szenarien betrachten die Entwicklung über einen definierten Zeitraum

Bezogen auf Silomais und Weizen konnte in einer PIK-Studie von Wechsung et al. 2008 festgestellt werden, dass bei der prognostizierten Entwicklung deren Erträge in Ostdeutschland für die nächsten 20 bis 30 Jahre stabil bleiben werden. Danach sei an einigen Standorten mit deutlichen Ertragsrückgängen zu rechnen, was besonders auf den Mais zutrifft. Allerdings sind mit dem Klimawandel auch Chancen verbunden. So ist zu erwarten, dass der Anbau von Aspe (Zitterpappel – *Populus tremula*) in Kurzumtriebsplantagen (KUP – vgl. Abschnitt 4.1.1) entsprechend den angenommenen Klimaveränderungen sogar steigende Erträge liefert. Dies gilt besonders auf leichten und sandigen Standorten mit geringerem Wasserrückhaltevermögen. Viele Kulturen würden von ansteigenden Temperaturen und höheren CO_2 -Konzentrationen in der Atmosphäre profitieren (Wechsung et al 2008).

Von anderer Seite wird jedoch bezweifelt, dass der Wassermangel in den Sommermonaten durch die erhöhten CO_2 -Konzentration (über)kompensiert werden kann (Aussage Herr von Haaren, Landwirtschaftskammer Niedersachsen).

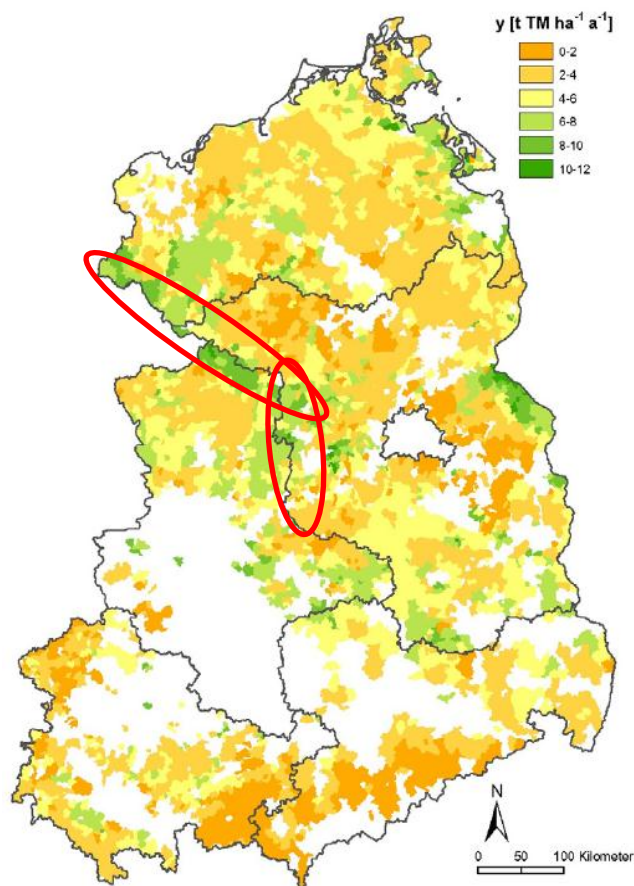


Abbildung 5: Simulierte Holzerträge in $y [\text{t TM /ha}^* \text{a}]$ der Aspen-KUP für die Basisperiode 1982-2003 (verändert nach Wechsung et al 2008)

Abbildung 5 veranschaulicht die simulierten Aspenholzerträge. Besonders hohe Erträge (dargestellt in Grüntönen) sind demnach insbesondere an der Unteren Mittelelbe (gekennzeichnet mit zwei Ellipsen) erzielbar.

2.2 Hochwasser

Nachfolgend werden die wesentlichen hydrologischen und wasserbaulichen Grundlagen des Betrachtungsgebietes dargestellt. Die Ausführungen basieren vor allem auf verschiedenen Berichten der Internationalen Kommission zum Schutz der Elbe sowie der Hochwasserschutzkonzeption des Landes Sachsen-Anhalt bis 2010.

2.2.1 Natürliches Abflussregime

Im Betrachtungsgebiet sind aus hydrologischer Sicht grundsätzlich verschiedene Ursachen für Hochwasser zu unterscheiden:

- Hochwasser, die durch Niederschlagsereignisse in den Hochwasserentstehungsgebieten hervorgerufen werden. Man unterteilt dabei in Sommer-Hochwasser (hervorgerufen durch intensive konvektive Niederschlagsereignisse) und Winter-Hochwasser (verursacht durch Schneeschmelze meist in Kombination mit Niederschlagsereignissen). Im Bereich der unteren Mittel-elbe treten diese Hochwasser als „Transithochwasser“ in Erscheinung.
- Hochwasser, die durch lokale Starkniederschläge (Sturzfluten) hervorgerufen werden und im Untersuchungsgebiet meist lokal begrenzt auftreten.
- Hochwasser infolge Eisstau bzw. Eisversetzung.
- Hochwasser, verursacht durch das Versagen von Hochwasserschutzanlagen (Deichbrüche).

Grundsätzlich kann es zu einer Überlagerung verschiedener hydrologischer Prozesse und anderer Faktoren kommen, die die Größe und Wirkung eines Hochwasserereignisses wesentlich beeinflussen können, z. B. Hochwasserführung und Eisversetzung.

Aufgrund des relativ hohen Anteils des Elbeinzugsgebietes an Mittelgebirge von rund 30 % ist das Abflussverhalten vorrangig durch Schneespeicherung und -schmelze geprägt. Daher entsteht die Mehrzahl aller Hochwasser in der Elbe durch intensive Schneeschmelze zusammen mit großflächigen, ergiebigen Regenereignissen im Winter und Frühjahr. Im Untersuchungsgebiet sind die meisten Hochwasser als „Transithochwasser“ anzusehen, bei denen eine mehrtägige Vorwarnzeit gegeben ist. Im Unterschied dazu können Hochwasser, die aus den Hochwasserentstehungsgebieten im Harz resultieren und vorrangig durch Bode und Saale transportiert werden, schneller in die Elbe gelangen.

Infolge von ergiebigen Niederschlägen in den Sommermonaten – meist infolge einer ungünstigen meteorologischen Gesamtsituation (z. B. Vb-Wetterlage) – können auch im Sommer große Hochwasserereignisse auftreten, wie z. B. im August 2002. Sie machen jedoch nur ca. 25 % aller Hochwasserereignisse aus (IKSE 2003).

An dieser Stelle ist ausdrücklich darauf hinzuweisen, dass es auch positive Auswirkungen des Hochwassers gibt, ja sogar wichtige Lebensgemeinschaften zwingend auf periodische Überflutungen angewiesen sind. Daher wird insbesondere im Biosphärenreservat „Flusslandschaft Elbe“ als wichtigem und integralem Bestandteil des Untersuchungsgebietes der Erhaltung des natürlichen Abflussverhaltens der Elbe und ihrer

Nebengewässer große Bedeutung beigemessen – natürlich unter Berücksichtigung der negativen Auswirkungen von Hochwasserabflüssen auf Nutzungen.

2.2.2 Auswirkungen wasserbaulicher Anlagen

Neben dem natürlichen Abflussregime sind die umfangreichen Steuerungsmöglichkeiten des Hochwassergeschehens durch die wasserbaulichen Anlagen im Untersuchungsgebiet bedeutsam. Dabei sind vor allem drei Aspekte zu unterscheiden:

- I. Die Eindeichung der Gewässer führte zu einer Reduzierung des natürlichen Überschwemmungsgebietes und damit zum Verlust an Retentionsraum (siehe Abschnitt 2.2.3). Zusammen mit den aus der Laufverkürzung resultierenden Effekten bewirkt sie eine deutliche Beschleunigung der ablaufenden Hochwasserwellen. Veränderungen der Deichlinie, z. B. durch Deichrückverlegung, führen zwangsläufig zu einer – meist regional begrenzten – Auswirkung auf die Abflussganglinie.
- II. Die Regulierung der zufließenden Gewässer durch Wehranlagen ermöglicht eine gezielte Beeinflussung der ablaufenden Hochwasserwellen. So kann z. B. der Aland während des Durchgangs einer Hochwasserwelle in der Elbe abgesperrt und damit gegen rückstauendes Elb-Hochwasser gesperrt werden. Im Bereich der Havel kann mit Hilfe der Wehrgruppe Neuwerben die Elbe gezielt entlastet werden, indem Hochwasser aus der Elbe in die Havel (und auch die Havelpolder) geleitet wird.
- III. Dem Verlust an natürlichem Retentionsraum wurde in einigen Gewässern durch den Bau von Flutungspoldern entgegengewirkt. Im Untersuchungsgebiet befinden sich eine Reihe von Flutungspoldern (vgl. Tabelle 2), von denen die größten an der Unteren Havel und im Bereich der Aland-Mündung zu finden sind. Durch die gezielte Bewirtschaftung der Flutungspolder kann der Scheitel einer Hochwasserwelle „gekappt“ werden; so führte z. B. die Flutung von sechs Havelpoldern im August 2002 zu einer Reduzierung des Höchstwasserstandes der Hochwasserwelle im Raum Wittenberge von ca. 40 cm (BFG 2005, IKSE 2008). In einem „Gemeinsamen Gutachten der Länder Brandenburg und Sachsen-Anhalt zur Flutung der Havelniederung“ wurde konstatiert, dass der Hochwasserscheitel der Elbe um bis zu 60 cm gekappt werden kann (WASY 2006).

Die Steuerung wasserbaulicher Anlagen bzw. generell deren Funktionstüchtigkeit prägen wesentlich Art und Verlauf einzelner betrachteter Hochwasserwellen. Die o. g. Faktoren waren z. B. im August 2002 von wesentlicher Bedeutung für die tatsächlich gemessene Abflussganglinie. Es ist davon auszugehen, dass sich bei einem zukünftigen vergleichbaren hydrologischen Ereignis andere Randbedingungen einstellen werden, da z. B. im Oberlauf der Elbe umfangreiche Deichsanierungen durchgeführt wurden, wodurch es voraussichtlich nicht mehr zu umfangreichen Deichbrüchen kommen wird. (Die allein durch Deichbrüche im August 2002 verursachten Wasserspiegeldifferenzen gibt die IKSE mit 43 cm (Magdeburg) bis 24 cm (Dömitz) an!). Die Steuerung der Flutungspolder erfolgt nicht ausschließlich nach wasserwirtschaftlichen Gesichtspunkten. Diese Zusammenhänge sind bei der Betrachtung von Hochwasserszenarien

und deren Darstellung in Hochwassergefahren- und -risikokarten sehr wichtig und bedeuten, dass Hochwasserstände und -durchflüsse einzelner Ereignisse nicht automatisch übertragen werden können.

2.2.3 Hochwasserschutz längs der Elbe und ihrer Hauptnebegewässer

Seit Besiedelung der Flusstäler haben die Menschen versucht, die negativen Auswirkungen von Hochwasser zu reduzieren. An der Mittleren Elbe haben Siedler bereits um 1100 im Bereich der Altmark und oberhalb Magdeburgs die ersten Verwallungen gegen Hochwasser angelegt (IKSE 2005). In den folgenden Jahrhunderten wurde der Deichbau mit unterschiedlicher Intensität kontinuierlich fortgesetzt. Heute ist der betrachtete Bereich der Unteren Mittel-elbe durchgehend eingedeicht; Ausnahmen bilden einige Ortslagen und Hochuferabschnitte.

Das natürliche Überschwemmungsgebiet der Mittleren Elbe wurde durch die Hochwasserschutzmaßnahmen – vor allem die Eindeichungen - deutlich verringert, was zu einem Verlust von ca. 2,3 Mrd. m³ Retentionsraum bei einem HQ₁₀₀ führte (IKSE 2001). Damit verbunden sind die Beschleunigung der Abflusswellen und Erhöhung der Scheitel. In geringem Umfang wurden zum Teil durch Talsperren, Hochwasserrückhaltebecken und Flutungspolder Ausgleichsvolumina geschaffen (IKSE 2001). Im Weiteren werden einzelne bautechnische Hochwasserschutzanlagen näher betrachtet.

2.2.3.1 Flussdeiche

Als Flussdeiche werden Hochwasserschutzanlagen bezeichnet, die längs eines Fließgewässers errichtet werden und ein bestimmtes Bemessungshochwasser zurückhalten. Als maßgebendes technisches Regelwerk gilt in Deutschland die DIN 19712 (Ausgabe November 1997). Sie wird derzeit überarbeitet.

Die Besiedlung der Elbtäler und -niederungen ging mit dem Bestreben nach Hochwasserschutz einher. Bereits im 12. Jahrhundert begann der Bau von Deichen, erste - zusammenhängende - Deichanlagen im Bereich der unteren Mittel-elbe datieren aus dem Jahr 1160. In den folgenden Jahrhunderten kam es sukzessive zum Ausbau der Elbe und ihrer wichtigsten Nebengewässer, wobei der Deichbau sich mit dem technischen Verständnis als auch den technischen Möglichkeiten fortentwickelte. Der aktuelle Stand für das Untersuchungsgebiet ist durch die Internationale Kommission zum Schutz der Elbe im „Zweiten Bericht über die Erfüllung des Aktionsplans Hochwasserschutz“ (IKSE 2008) zusammenfassend dokumentiert. Für Sachsen-Anhalt sind die entsprechenden Informationen zum aktuellen Stand der Flussdeiche und dazugehörigen wasserwirtschaftlichen Anlagen in der „Hochwasserschutzkonzeption des Landes Sachsen-Anhalt bis 2020“ zusammenfassend dargestellt. Daher wird an dieser Stelle darauf verzichtet, detaillierte Darstellungen vorzunehmen.

Zur begrifflichen Klarstellung sind in Abbildung 6 die verschiedenen (Fluss)deicharten dargestellt. Aus Sicht des Hochwasserschutzes richtet sich das Augenmerk primär auf die Volldeiche oder Winterdeiche, die üblicherweise auf ein BHW = HW₁₀₀ bemessen werden.

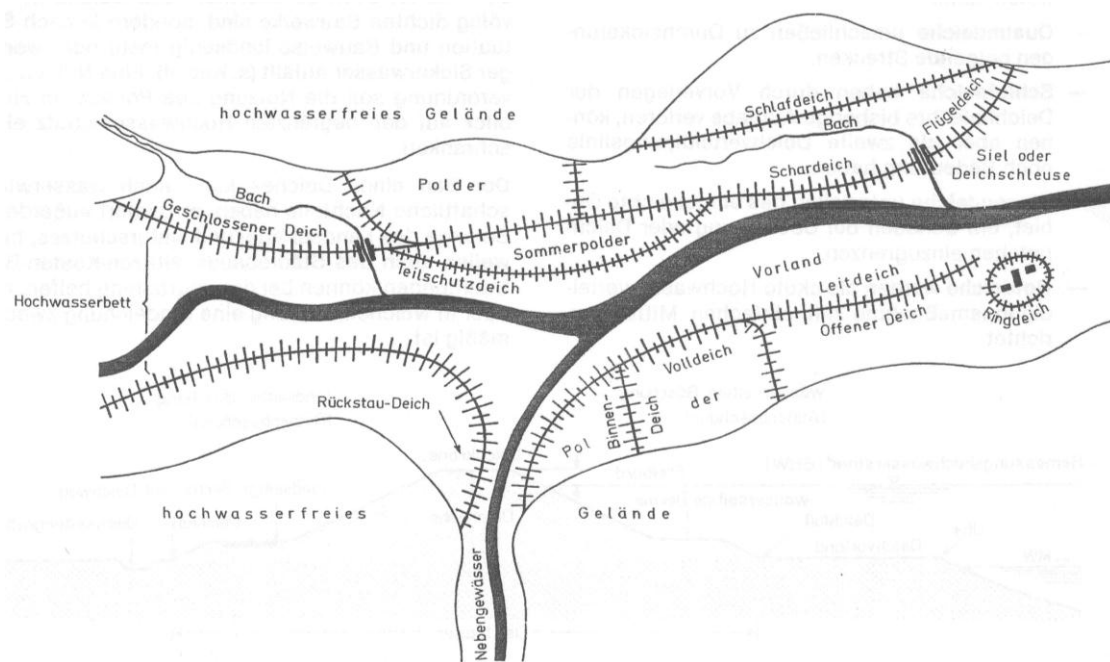


Abbildung 6: Deicharten (DVWK 210 1986)

In Abbildung 7 und Abbildung 8 sind die Deichverläufe sowie der Stand der Deichsaniierungen (Stand: 31.12.2008) im Untersuchungsgebiet entlang der Unteren Mittel-elbe und an den Unterläufen der Nebengewässer ersichtlich. Wie aus den Abbildungen zu erkennen ist, ist die Elbe bis auf wenige Hochuferflächen komplett eingedeicht, so dass der technische Hochwasserschutz im Wesentlichen auf einer durchgehenden Deichlinie basiert.

Im Vorland des eingedeichten Fließgewässers können zusätzliche Gebiete ausgedeicht werden, die dann von Teilschutzdeichen (oder Sommerdeichen) eingefasst werden. Diese Teilschutzdeiche schützen häufig nur vor kleineren Hochwassern mit einer Eintrittswahrscheinlichkeit von $n = 0,5 \dots 0,1$ (zwei- bis zehnjährliches Ereignis). Die so geschützten Polder – auch Sommerpolder genannt – werden für landwirtschaftliche Nutzungen geschaffen. Sie sind nicht zu verwechseln mit Flutungspoldern, die als Hochwasserschutzanlagen gezielt zur Kappung eines Hochwasserscheitels geflutet werden (siehe Kapitel 2.2.3.2).

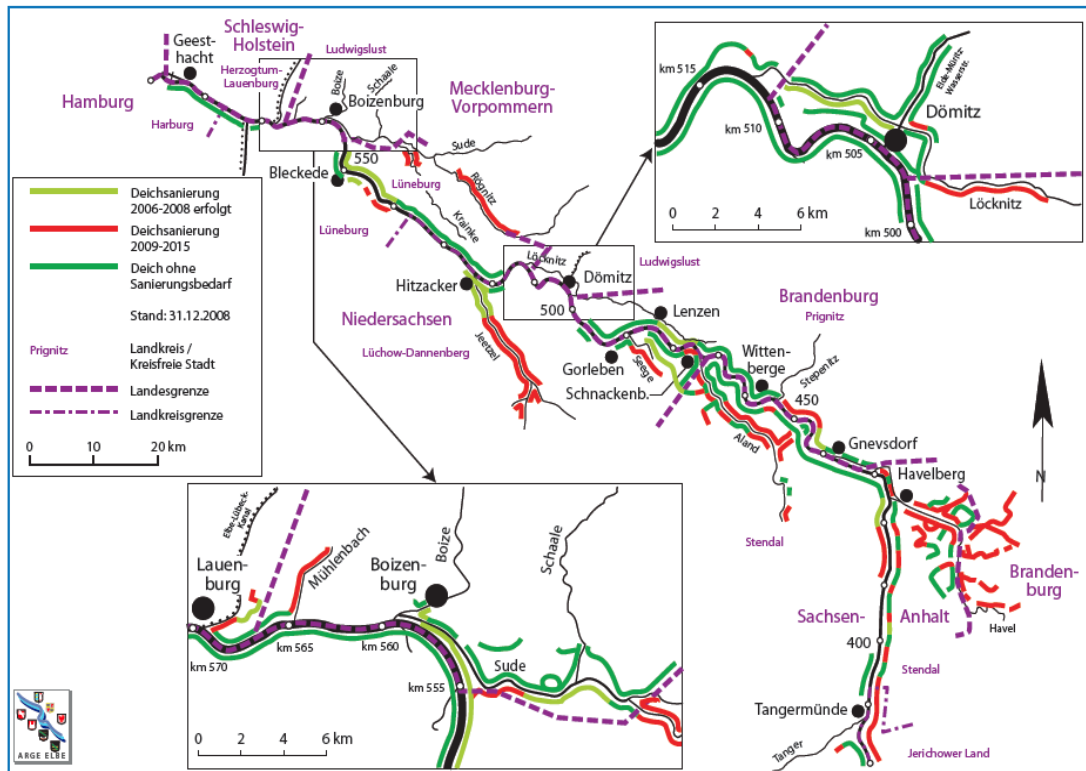


Abbildung 7: Deiche und Deichsanierungen an der Unteren Mittel-Elbe, Tideelbe und Unterläufen der Nebenflüsse (IKSE 2009)

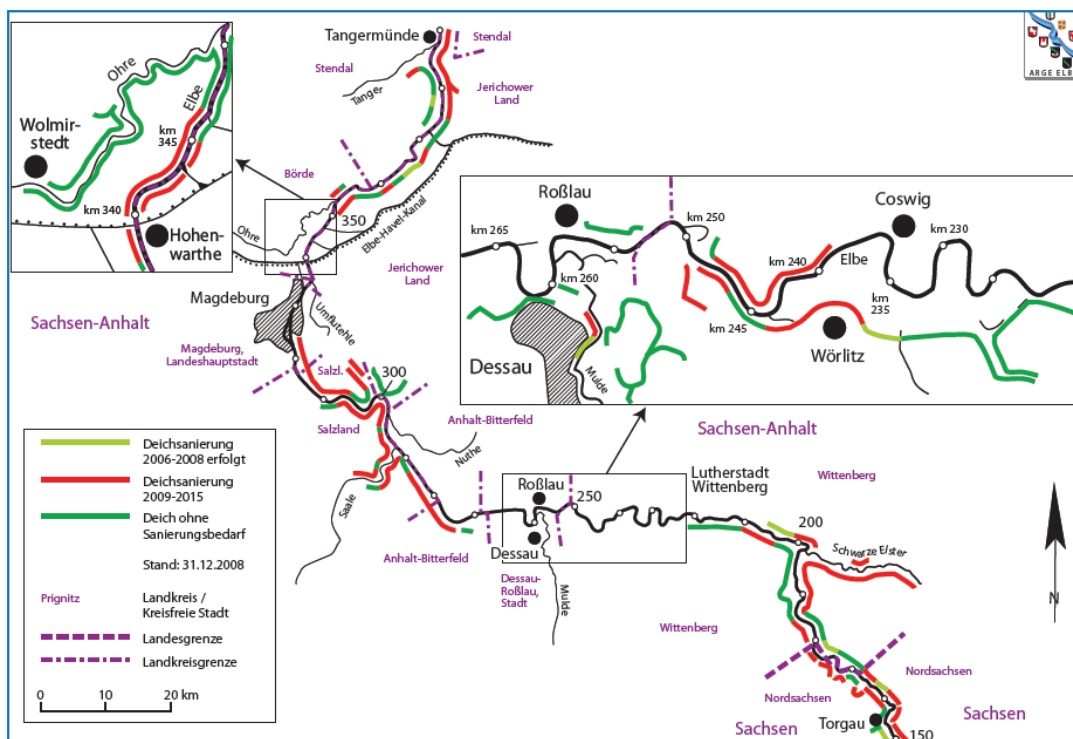


Abbildung 8: Deiche und Deichsanierungen an der Oberen Mittel-Elbe und Unterläufen der Nebenflüsse (IKSE 2009)

2.2.3.2 Flutungspolder

Flutungspolder (auch Flutpolder genannt) zählen zu den technischen Hochwasserschutzanlagen, die durch gesteuerte Befüllung im Hochwasserfall eine gezielte Kappung des Hochwasserscheitels ermöglichen. Der zur Verfügung stehende Retentionsraum bestimmt das Volumen der Kappung der Spitze und damit die erreichbare Wasserspiegelabsenkung. Flutungspolder sind durch ihre Einlass- und Auslassbauwerke sehr effektive Hochwasserschutzbauwerke, die daher an nahezu allen großen mitteleuropäischen Fließgewässern gebaut wurden bzw. geplant sind. Beispielhaft sei an dieser Stelle der Oberrhein erwähnt⁵.

Der Wirksamkeit im Hochwasserschutz stehen eine Reihe negativer Auswirkungen vor allem im Hinblick auf die Umwelt gegenüber. Es ist daher nicht überraschend, dass Flutungspolder derzeit intensiv untersucht und in der Fachöffentlichkeit diskutiert werden. U. a. erarbeitet die DWA-Arbeitsgruppe „Flutpolder“ derzeit ein entsprechendes, spezifisch technisches Regelwerk (HACK 2011).

Im Projektgebiet befinden sich Flutungspolder im Bereich der Elbe („Garbeniederung“), der Unteren Havel sowie im Bereich der Unteren Sude bei Boizenburg (siehe Tabelle 2)

Tabelle 2: Übersicht über die vorhandenen Flutungspolder im KAG-Gebiet

Polder	Bundesland	Retentionsfläche	Gewässer
Warnau	LSA	759	Havel
Trübengraben	LSA	1519	Havel
Kümmernitz	LSA	499	Havel
Vehlgast	LSA	964	Havel
Garbeniederung	LSA	611	Elbe
Wrechow	LSA	187	Elbe
Löcknitz/Lenzner Wische	BB	2108	Löcknitz
Langenheide	MV	191	Sude
Neue Sude/Ost	NS	651	Sude
Neue Sude/Ost	MV	1139	Sude
Neue Sude/West	NS	651	Sude
Sückau West	NS	k.A.	Sude
Sückau Ost	NS	k.A.	Sude
Preten	NS	k.A.	Sude
Neue Sude/West	MV	460	Sude
Blücher	MV	326	Sude
Gothmann-Bandekow	MV	596	Sude

⁵ siehe Integriertes Rheinprogramm, <http://www.rp.baden-wuerttemberg.de/servlet/PB/menu/1188090/index.html>

Die dem Volumen nach größten künstlichen Retentionsräume im Untersuchungsabschnitt bilden die sechs Flutungspolder im Bereich der Unteren Havel (vgl. Abbildung 8), von denen sich allerdings nicht alle im Gebiet der KAG-Landkreise befinden. Während die Havelpolder primär die Funktion der Kappung des Elbescheitels haben, dienen die Sudepolder vorrangig der Rückhaltung aus dem Einzugsgebiet der Sude und der Verhinderung des Einstromens von Elbewasser.

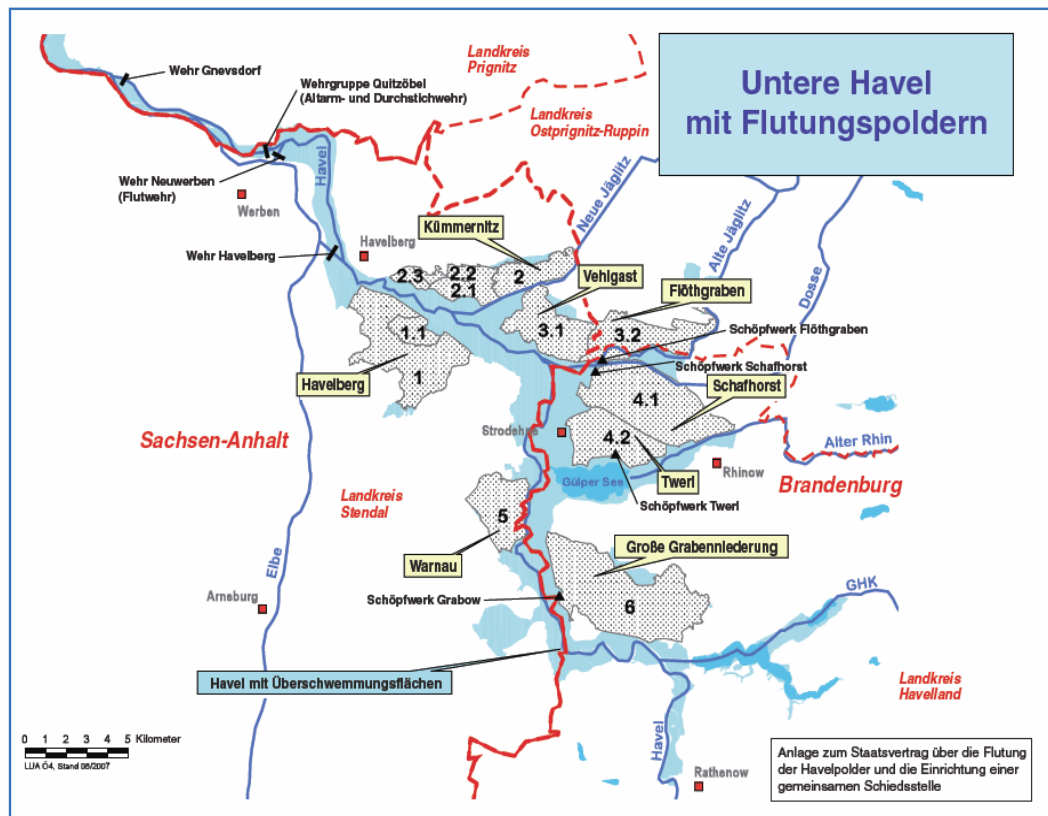


Abbildung 9: Übersicht über die Flutungspolder der Havelniederung (IKSE 2009)

Im Rahmen des BmBF-Verbundvorhabens „VERIS Elbe“ wurden verschiedene Standorte für gesteuerte Flutungspolder bewertet und mit Hilfe hydraulischer Berechnungen hinsichtlich ihrer Wirksamkeit untersucht. Die generelle Bewertung der Standorte ist in Abbildung 10 ersichtlich. Es ist erkennbar, dass im Untersuchungsgebiet gerade die ausgedehnten Potenziale der Elbvorländer eine diesbezüglich hohe Eignung aufweisen. Konkrete Planungen zur Anlage von Flutungspoldern im Bereich der Unteren Mittelelbe werden von den zuständigen Wasserwirtschaftsverwaltungen derzeit allerdings nicht betrieben.

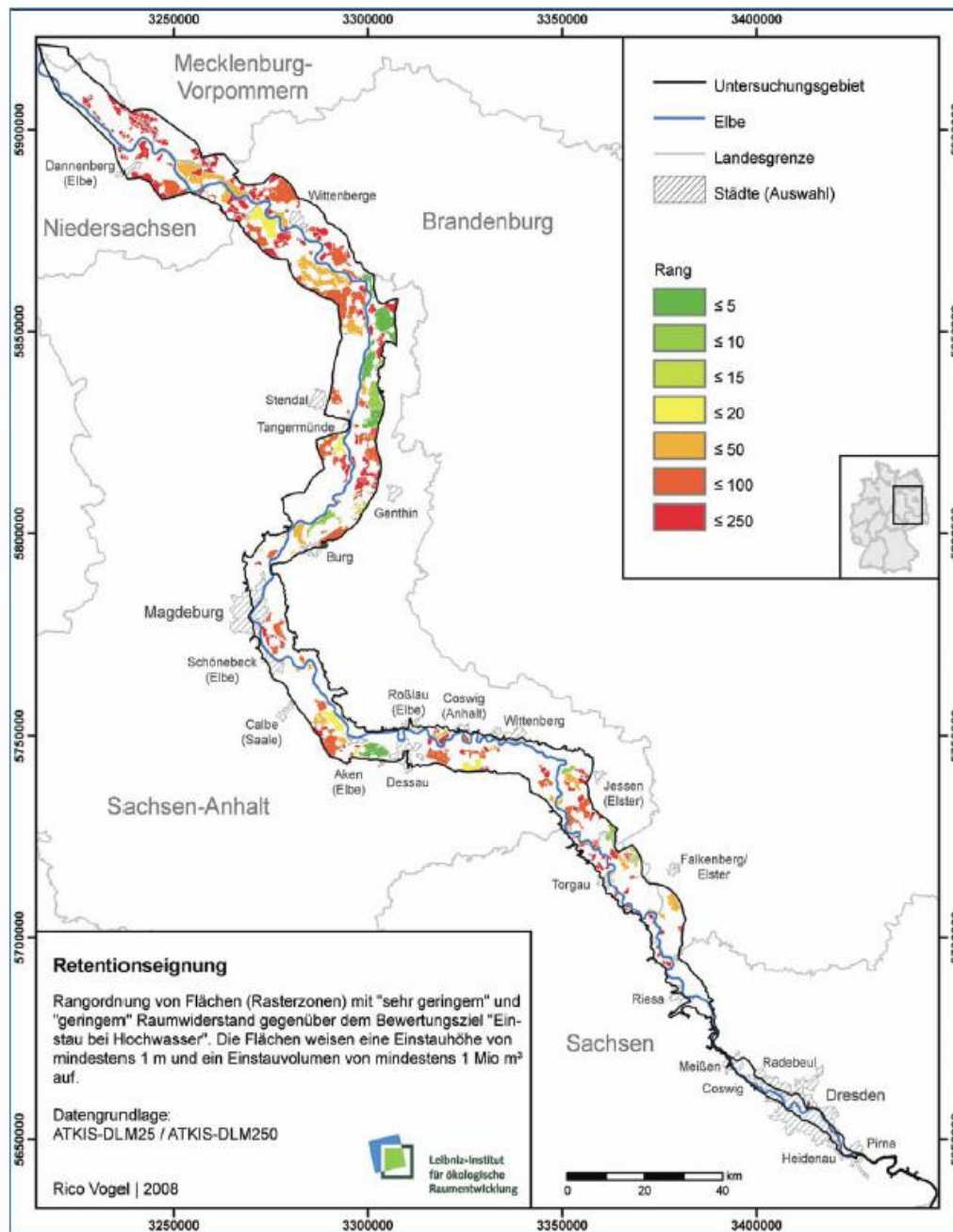


Abbildung 10: Ergebnisse der multikriteriellen Bewertung der Retentionsseignung der deutschen Elbaue für die Anlage von (gesteuerten) Flutungspoldern (IKSE 2009)

2.2.3.3 Deichrückverlegungen

Als weitere bautechnische Hochwasserschutzmaßnahme mit dem Ziel der Bereitstellung von Hochwasserretentionsraum können grundsätzlich auch als „ungesteuerte Polderflutung“ bekannte Deichrückverlegungen realisiert werden.

Im Projektgebiet befinden sich einige in den letzten Jahren realisierte bzw. in Planung befindliche Standorte für Deichrückverlegungen (vgl. Tabelle 3).

Tabelle 3: Übersicht über die geplanten Deichrückverlegungen im Untersuchungsgebiet [Quelle: verändert nach (IKSE 2009)]

	Retentionsfläche (ha)	Status
Hohenwarthe (LSA)	75	Noch nicht begonnen
Klietznick (LSA)	102	Geplanter Baubeginn war 2009
Sandau Süd (LSA)	124	Nicht begonnen
Sandau Nord (LSA)	60	Nicht begonnen
Lenzen (BB)	430	Gebaut
Neu-Bleckede (Niedersachsen)	60	k. A.
Mahnkenwerder (Niedersachsen)	40	Realisierung 2009
Mahnkenwerder (M-V)	55	Realisierung 2009 ¹

¹: Angabe von Hr. Brüdigam, STALU WM

Aufgrund ihrer Einzigartigkeit als eine der größten Deichrückverlegungen in Deutschland soll nachfolgend die Deichrückverlegung Lenzen kurz beschrieben werden.

Bei dem Naturschutzgroßprojekt „Lenzener Elbtalaue“ im Landkreis Prignitz (BB) wurden durch die Rückverlegung des flussnahen Elbedeiches 430 ha Auenlandschaft wiederhergestellt. Durch Renaturierung wird die ehemals landwirtschaftliche Fläche sukzessive in eine Auenlandschaft mit einigen Flutrinnen (als Auengewässer) und weiteren Auenlebensräumen umgewandelt. (IKSE 2009). Bei dem Projekt wurde ein neuer Deich von 6110 m Länge errichtet, der alte Deich wurde an sechs Stellen geschlitzt und mit Öffnungen von 200 – 400 m versehen (vgl. Abbildung 11).

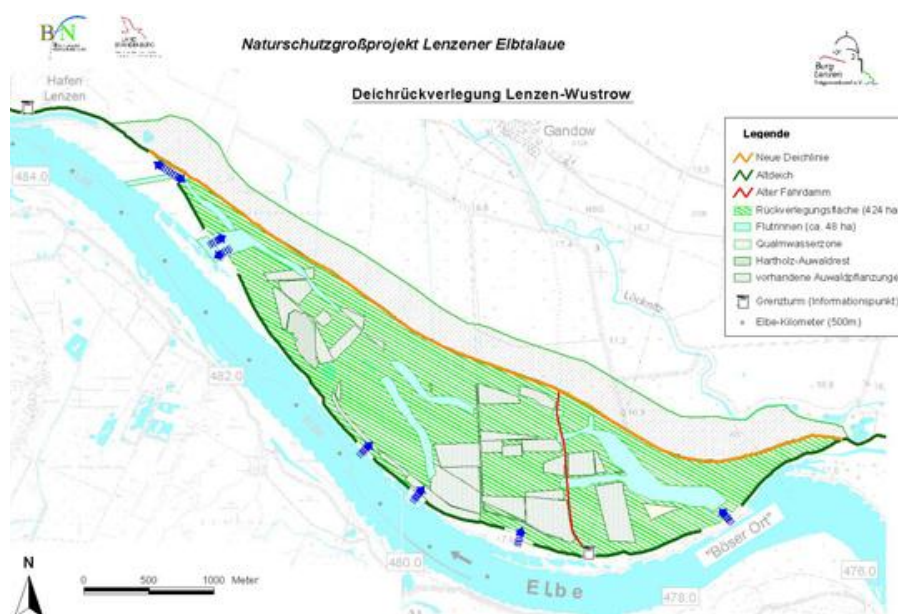


Abbildung 11: Skizze der Deichrückverlegung Lenzen (http://www.naturschutzgrossprojekt-lenzen.de/deich/dd_set.html)

Durch die Deichrückverlegung wird eine Entlastung der hydraulischen Engstelle am „Bösen Ort“ (Elbe-km 473,5 – 489,5) erreicht. Durch den zusätzlichen Retentionsraum kann der Wasserspiegel zwar nicht unterhalb der Baumaßnahme, aber vor Ort und oberstromig, entsprechend der Hochwasser-Jährlichkeit, bis nach Wittenberge verringert werden.

Dieses Projekt veranschaulicht prinzipiell die Vor- und Nachteile von Deichrückverlegungsmaßnahmen. Aus Sicht des Hochwasserschutzes könnte ein an gleicher Stelle installierter Flutungspolder die Hochwasserspitze durch gezielte Steuerung effektiver kappen, jedoch wären die positiven naturschutzfachlichen Auswirkungen ungleich geringer.

Grundsätzlich sind neben den aufgeführten in Planung befindlichen Deichrückverlegungsmaßnahmen weitere derartige Maßnahmen möglich, die im Zusammenhang mit der mittel- und langfristigen Entwicklung der Region zu diskutieren sind – insbesondere unter Berücksichtigung des demographischen Wandels und des Klimawandels (vgl. 2.1.3 und 2.1.4).

2.2.4 Absperrbauwerke / Wehre

An der Mittleren Elbe wurden in den Mündungsbereichen einiger Nebenflüsse im 20. Jahrhundert oft mit einer Verlegung der Mündung verbundene Absperrbauwerke geschaffen. Durch die Absperrbauwerke wird primär der Rückstau von Elbehochwasser vermieden. Wenn bei lang anhaltenden Hochwassern der Wasserstand im Nebengewässer über den der Elbe steigt und der zulässige Freibord der Rückstaudeiche unterschritten wird, werden die Wehre geöffnet. Im Untersuchungsgebiet bestehen Absperrbauwerke an der Havel, Karthane, Aland, Löcknitz und Sude.

Die Situation an der Havel ist insofern eine besondere, als dass zusätzlich zum breiten Flussschlauch mit einem Retentionsvolumen von ca. 300 Mio m³ (bei maximal zulässigem Befüllungswasserstand) sechs Flutungspolder zur Verfügung stehen. Um den Hochwasserscheitel der Elbe zu kappen, kann über das zur Wehrgruppe Quitzöbel gehörende Einlasswehr Neuwerben gezielt Elbwasser in die Havel und von dort in die Flutungspolder geleitet werden. Das System wurde in den 1950er Jahren fertig gestellt. Während des Auguthochwassers 2002 wurden das erste Mal fünf der sechs Flutungspolder geflutet (IKSE 2009).

Wehrgruppe Quitzöbel: Die Untere Havel war immer aufgrund des Höhenunterschiedes durch das Hochwasser der Elbe großflächig von Überflutungen betroffen. Zur Verringerung der Hochwassergefahr wurden schon 1771/1772 ab Sandau Trennungsdeiche zwischen Elbe und Havel gebaut. Diese Maßnahme verlagerte den Rückstau punkt um 8,2 km und die Rückstauhöhe um 1,3 m. Nach weiteren Deichverlängerungsarbeiten in den folgenden Jahrzehnten erfolgte die Verlegung der Havelmündung um 1,5 km flussabwärts, was mit einer Reduzierung der Rückstauhöhe um 0,5 m auf insgesamt 1,8 m verbunden war. Weil die Elbe trotzdem bis Rathenow weit in die Havel zurückstaute, wurde in den 1930er Jahren die Wehrgruppe Quitzöbel (Einlasswehr Neuwerben, Durchstichwehr, Altarmwehr) erbaut. Die heute existierende Einmündung der Havel in die Elbe wurde 1954 mit der Fertigstellung des Gnevsdorfer Vorfluters und der

Inbetriebnahme des Mündungswehres Gnevsdorf festgelegt. Der dadurch entstandene Retentionsraumverlust und die damit einhergehende Hochwasserscheitelerhöhung der Elbe wurden mit Bereitstellung der sechs Flutungspolder in der Havelniederung ausgeglichen (vgl. auch Abbildung 9) (IKSE 2005).

Die Steuerung der genannten Wehranlagen im Untersuchungsgebiet beeinflusst den Verlauf der Hochwasserabflussganglinie in der Elbe somit direkt.

2.2.6 Schöpfwerke

Als Schöpfwerke werden Pumpwerke für große Wassermengen und geringe Förderhöhen bezeichnet, die Wasser von landwirtschaftlich genutzten (Polder)Flächen heben, wenn das natürlich vorhandene Gefälle für die Vorflut dieser Flächen nicht genügt (Schaffung einer künstlichen Vorflut).

Mit Schöpfwerken wird Wasser mittels Pumpen von einem Niederungsgebiet (z. B. Polder) in ein höher gelegenes Gebiet bzw. Gewässer gepumpt. Diese auch Binnenentwässerung genannte Technik zielt streng genommen auf die Nutzung eines von Hochwasser betroffenen Gebietes ab. Einige Schöpfwerke sind im Hochwasserschutz eingesetzt und dienen dazu, den Wasserstand (in einem meist tiefer liegenden Gebiet) im Falle nicht vorhandener Vorflut auf einem bestimmten Niveau zu halten.

Im Unterschied dazu werden Schöpfwerke auch eingesetzt, um nach einem Hochwasserereignis die Polderflächen wieder zu entwässern. Meist ergänzen sie die natürliche Vorflut bei geöffneten Sielen.

Im Gebiet der Unteren Mittelbe wurden viele Schöpfwerke gebaut. Die wesentlichen Anlagen sind nachfolgend zusammengestellt:

- Im LK Stendal (LSA) wurden linkselbisch die Schöpfwerke Geestgottberg, Nathewisch, Wahrenberg, Bölsdorf errichtet. Für diese Anlagen ist der LHW, Flussbereich Osterburg verantwortlich. Rechtselbisch bestehen die Schöpfwerke Wöplitz, Jederitz, Vehlgaß-Ost, Kümmeritz, Warnau, Havelberg, für welche der LHW, Flussbereich (FB) Genthin verantwortlich ist.
- Im Landkreis Jerichower Land (LSA) gibt es die Schöpfwerke Gerwisch, Biederitz (verantwortlich: LHW, FB Schönebeck).
- Die Schöpfwerke Karthane, Gaarz, Cumlosen befinden sich im Landkreis Prignitz (BB) (Landkreis Stendal 2008).
- Die Schöpfwerke Hitzacker, Dannenberg und Niendorf (Niedersachsen) werden vom NLWKN betrieben. Zweitgenanntes befindet sich im Landkreis Lüchow-Dannenberg und dient neben der Sicherung der Vorflut in der Alten Jeetzel auch dem Hochwasserschutz der Stadt Dannenberg. Im Hochwasserfall der Elbe oder Jeetzel entwässert das Schöpfwerk die Alte Jeetzel. Das im Landkreis Lüneburg gelegene Schöpfwerk Niendorf an der Krainke dient dem Hochwasserschutz der Gemeinde Amt Neuhaus. Während eines Hochwasserereignisses der Elbe oder Sude entwässert das Schöpfwerk die Krainke.

- Im Landkreis Ludwigslust befinden sich 11 Schöpfwerke, welche die Polder in die Löcknitz, Müritz-Elde-Wasserstraße, Sude, Boize und Elbe entwässern.

2.2.5 Aktuelle rechtliche Grundlagen

2.2.5.1 Die Europäische Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie

Die im November 2007 verabschiedete Europäische „Richtlinie 2007/60/EG über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken“ (HWRM-RL 2007) schafft einen einheitlichen Rahmen für die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken in Europa. Sie zielt darauf ab, die nachteiligen Auswirkungen von Hochwasser auf menschliches Leben und Umwelt sowie Wirtschaft, Infrastruktur und Kultur zu verringern. Um die hierzu erforderlichen Maßnahmen möglichst effizient zu gestalten, sollen diese innerhalb eines Einzugsgebietes abgestimmt und koordiniert werden. Die EU-Mitgliedsstaaten werden also verpflichtet, beim Hochwasserrisikomanagement künftig grenzübergreifend zusammenzuarbeiten.

Die Richtlinie sieht einen dreistufigen Aufbau vor, nach dessen zeitlichem Ablauf nacheinander zuerst die vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos und darauf aufbauend die Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten erstellt werden sollen. Abschließend ist die Erstellung von Hochwasserrisikomanagementplänen vorgegeben. Die einzelnen Stufen sind hinsichtlich ihrer Erfüllung an enge zeitliche Vorgaben geknüpft (vgl. Tabelle 4) und stehen im Einklang mit den Fristen der EG-WRRL.

Tabelle 4: Fristen der EG-HWRM-RL

Forderung nach EG-HWRM-RL	Fristdatum	Artikel	1. Aktualisierung / Turnus weiterer Aktualisierungen
Umsetzung in nationales Recht	26.11.2009	(Art. 17, Abs. 1)	-
Veränderung der zuständigen Behörden oder des Einzugsgebietes	26.05.2010	(Art. 3, Abs. 2)	3 Monate nach Änderung
Übergangsmaßnahmen	22.12.2010	(Art. 13)	-
Vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos	22.12.2011	(Art. 4, Abs. 4)	22.12.2018 / alle 6 Jahre
Erstellung von Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten	22.12.2013	(Art. 6, Abs. 8)	22.12.2019 / alle 6 Jahre
Erstellung von Hochwasserrisikomanagementplänen	22.12.2015	(Art. 7, Abs. 5)	22.12.2021 / alle 6 Jahre

Auf die Instrumentarien, deren Erstellung die EG-HWRM-RL in ihrem dreistufigen Aufbau vorgibt, sowie auf die weiteren Regelungen zur Umsetzung der EG-HWRM-RL wird nachfolgend näher eingegangen.

Vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos

Die EG-HWRM-RL sieht nach Art. 4 als ersten Schritt die vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos auf Basis „leicht abzuleitender Informationen“ vor. In die Bewertung sollen nach Art 4 Abs. 2 a) - d) mindestens mit einbezogen werden:

- Karte der Flussgebietseinheit mit Topografie und Flächennutzung
- Beschreibung abgelaufener Hochwasser mit den Auswirkungen auf die Schutzgüter sowie mit ihrer Ausdehnung und Abflusswege
- Beschreibung abgelaufener Hochwasser mit ihren Auswirkungen unter heutigen Bedingungen
- Bewertung von potenziellen nachteiligen Folgen zukünftiger Hochwasser auf die Schutzgüter.

Geforderte Karten der Flussgebietseinheiten können gegebenenfalls aus der Bestandsaufnahme zur EG-WRRL entnommen werden (vgl. LAWA 2009).

Nach Artikel 5 bildet die vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos die Grundlage für die Ausweisung von Risikogebieten, in denen „ein potenzielles signifikantes Hochwasserrisiko besteht oder für wahrscheinlich gehalten werden kann“. Die Ausgestaltung des in der Richtlinie nicht näher definierten Begriffes Signifikanz, ist zurzeit Gegenstand der Bearbeitung innerhalb der Bundesländer. In Deutschland hat die LAWA eine Empfehlung zur Vorgehensweise bei der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos nach EG-HWRM-RL zur Beurteilung von Signifikanzkriterien erarbeitet (LAWA 2009). Wie alle Empfehlungen der LAWA hat auch diese keinen rechtlich bindenden Charakter, sondern dient lediglich dazu, die Vorgehensweise in Deutschland zu vereinheitlichen. Wie die ersten Pilotprojekte in Deutschland zur Umsetzung der EG-HWRM-RL zeigen, variiert die Vorgehensweise zur vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos.

Im Hinblick auf die weitergehende Bearbeitung der EG-HWRM-RL kommt dieser ersten Stufe eine große Bedeutung zu, denn nur für die Risikogebiete sollen Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten sowie Hochwasserrisikomanagementpläne erstellt werden.

In die Aktualisierung der nach Artikel 14 Abs. 1 bis zum 22.12.2018 durchzuführenden und dann alle sechs Jahre zu aktualisierenden vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos sind vor allem voraussichtliche Veränderungen infolge des Klimawandels einzubeziehen.

Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten

Die Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten befassen sich, aufbauend auf den Risikogebieten (Artikel 6 Abs. 1), im zweiten Schritt mit den inhaltlichen Vorgaben zur Erstellung der beiden Kartentypen. Neben den Inhalten wird von Artikel 6 Abs. 3 gefordert, dass die Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten für folgende drei Szenarien erstellt werden:

- Hochwasser mit niedriger Wahrscheinlichkeit oder Szenarien für Extremereignisse
- Hochwasser mit mittlerer Wahrscheinlichkeit, voraussichtliches Wiederkehrintervall ≥ 100 Jahre
- Hochwasser mit hoher Wahrscheinlichkeit

Damit behält sich die EG-HWRM-RL genaue Angaben für die einzelnen Szenarien vor. Einzig für Hochwasser mit mittlerer Wahrscheinlichkeit macht die Richtlinie einen Vorschlag zum Wiederkehrintervall. Für die beiden anderen Szenarien lässt die Richtlinie die Regelung offen. Ebenso trifft die Richtlinie keine Definition des Begriffes Extremereignis.

Für die Erstellung von Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten besteht für Hochwasser mit hoher Wahrscheinlichkeit keine Verpflichtung, diese auszuarbeiten. Sie sind „gegebenenfalls“ zu erstellen (Artikel 6 Abs. 3 c). Weiterhin sind Ausnahmeregelungen für ausreichend geschützte Küstengebiete und für Gebiete mit Überflutungen aus Grundwasserquellen in Artikel 6 Abs. 6 und Artikel 6 Abs. 7 getroffen. Die EG-HWRM-RL überlässt den Mitgliedsstaaten die Entscheidung, für diese Gebiete die Erstellung von Gefahrenkarten auf das Szenario der Extremereignisse zu beschränken. Obwohl die Risikokarten unter anderem auf den Überschwemmungsflächen der Gefahrenkarten aufbauen, ist zu den Risikokarten für beide Gebietskategorien keine Regelung getroffen worden.

Während die Definition der Szenarien sehr allgemein gehalten ist, macht die EG-HWRM-RL in Artikel 6 Abs. 4 zu den Inhalten der Hochwassergefahren folgende konkrete Angaben:

- Ausmaß der Überflutung
- Wassertiefe und gegebenenfalls Wasserstand
- gegebenenfalls Fließgeschwindigkeit oder Wasserabfluss

Die Hochwasserrisikokarten sollen die potenziellen nachteiligen Auswirkungen auf die Schutzgüter „menschliche Gesundheit“, „wirtschaftliche Tätigkeit“ und „Umwelt“ wiedergeben. Aufbauend auf den Hochwassergefahrenkarten, sind in den Hochwasserrisikokarten demnach mindestens folgende Informationen darzustellen (Artikel 6 Abs. 5):

- Anzahl potenziell betroffener Einwohner (Orientierungswert);
- Art der wirtschaftlichen Tätigkeiten;
- Anlagen gemäß Anhang I der Richtlinie 96/61/EG (IVU-Richtlinie);

- Schutzgebiete gemäß Anhang IV der Richtlinie 2000/60/EG (EG-WRRL): Gebiete für die Entnahme von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Nr. 1 Ziffer i), Erholungs- und Badegewässer (Nr.1 Ziffer iii), Naturschutzgebiete und Natura-2000-Gebiete (Nr. 1 Ziffer v).

Weiterhin können Gebiete, die von Sedimenttransporten betroffen sind, andere Verschmutzungsquellen oder sonstige, von dem Mitgliedsstaat als nützlich erachtete Informationen mit aufgenommen werden.

Mit den geforderten Inhalten der Hochwasserrisikokarten sind die potenziellen nachteiligen Folgen für die Schutzgüter „menschliche Gesundheit“, „wirtschaftliche Tätigkeiten“ und „Umwelt“ abgedeckt. Die Berücksichtigung des Schutzgutes „Kulturerbe“ in den Hochwasserrisikokarten wird entgegen seiner Berücksichtigung bei der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos sowie bei den Hochwasserrisikomanagementplänen nicht gefordert (LAWA 2010).

Für länderübergreifende Risikogebiete ist eine Abstimmung der Mitgliedsstaaten über die Erstellung der Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten untereinander notwendig (Artikel 6 Abs.2).

Hochwasserrisikomanagementpläne

Die Hochwasserrisikomanagementpläne (Artikel 7 und 8) bilden die dritte und finale Stufe der Bearbeitung. Auf Grundlage der beiden vorangegangenen Stufen, der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos und der Erstellung von Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten soll dabei die Formulierung angemessener Ziele zur Verringerung der potenziellen hochwasserbedingt nachteiligen Folgen für die Schutzgüter „menschliche Gesundheit“, „Umwelt“, „Kulturerbe“ und „wirtschaftliche Tätigkeiten“ im Vordergrund stehen. Diese Ziele werden direkt mit Maßnahmen verknüpft. Die Pläne sollen Maßnahmen umfassen, die zur Zielerreichung beitragen (Artikel 7 Abs. 3), wobei der Schwerpunkt auf nicht-baulichen Maßnahmen der Hochwasservorsorge liegen soll (Artikel 7 Abs. 2).

Nach Anhang A sind neben der Karte der aus der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos hervorgegangenen Risikogebiete auch die Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten mit Schlussfolgerungen in den Hochwasserrisikomanagementplänen einzubeziehen. Weiterhin sind die Maßnahmen zur Zielerreichung zusammenzufassen und zu priorisieren, wobei auch Maßnahmen einzubeziehen sind, die im Zuge anderer europäischer Regelungen ergriffen werden. Dabei wird neben der EG-WRRL auch Bezug zur Umweltverträglichkeits-Richtlinie, zur Seveso-II-Richtlinie und zur Richtlinie über die strategische Umweltprüfung genommen.

In Artikel 7 Abs. 4 wird auf die Ober-/Unterlieger-Problematik eingegangen. Demnach sind Verschärfungen der Hochwasserproblematik infolge von Maßnahmen der Ober-/Unterlieger zu vermeiden oder zumindest untereinander zu koordinieren. Durch die Forderung, dass dies auch grenzüberschreitend für mehrere Mitgliedsstaaten eingehal-

ten werden muss, wird wiederum die grenzüberschreitende Zusammenarbeit der Mitgliedsstaaten gefordert und gefördert.

Die Hochwasserrisikomanagementpläne sind bis zum 22.12.2015 zu erstellen sowie zu veröffentlichen und danach im Turnus von sechs Jahren, unter Berücksichtigung der Auswirkungen des Klimawandels, zu aktualisieren. Nach Anhang B der EG-HWRM-RL ist den Aktualisierungen in ihrer Ersterstellung eine Bewertung der Fortschritte im Hinblick auf die Zielerreichung sowie eine Begründung zu Maßnahmen, die in vorherigen Hochwasserrisikomanagementplänen aufgenommen, aber nicht ausgeführt wurden, beizufügen. Zusätzlich sind Maßnahmen zu beschreiben, die seit der letzten Aufstellung der Hochwasserrisikomanagementpläne ergriffen wurden.

2.2.5.2 Das neue Wasserhaushaltsgesetz

In diesem Abschnitt werden die gesetzlichen Vorgaben bzgl. der Festsetzung von Risikogebieten und Überschwemmungsgebieten näher erläutert. Die modifizierte Fassung des Wasserhaushaltsgesetzes⁶ führt der Europäischen Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie entsprechend die neue Gebietskategorie „Risikogebiete“ ein, die sowohl von Binnenhochwasser als auch von Küstenhochwasser bedrohte Gebiete erfasst. Der Gesetzestext schreibt nunmehr eine Bestimmung von Gebieten mit signifikantem Hochwasserrisiko (Risikogebiete gem. § 73 WHG) durch die Landesbehörden vor, die auf Grundlage einer Bewertung des Hochwasserrisikos durchgeführt wird. Die in § 31 c WHG von 2002 als „Überschwemmungsgefährdete Gebiete“ bezeichnete bundesrechtlich geforderte Kategorie wurde im WHG von 2009 gestrichen. Die bislang ermittelten überschwemmungsgefährdeten Gebiete und in Kartenform dargestellten Bereiche fallen unter den neuen Begriff der Risikogebiete. § 73 Absatz 5 eröffnet die Möglichkeit, die Bewertung durch bereits bestehende und beschlossene oder ausgeführte Kartierungen zu erfüllen (BMU 2007).

In § 76, Abs. 1, Satz 1 WHG, der die Regelung aus § 31 b, Abs. 1 der bisherigen Fassung des WHG übernimmt, wird der Begriff Überschwemmungsgebiet textlich festgelegt. Demzufolge werden als Überschwemmungsgebiete diejenigen Gebiete bezeichnet, die sich zwischen oberirdischen Gewässern und Deichen oder Hochufern befinden, sowie sonstige Gebiete, die bei Hochwasser überschwemmt oder durchflossen oder die für die Hochwasserentlastung oder Rückhaltung beansprucht werden. Die Länder sind laut Gesetz bis 22.12.2013 verpflichtet, mindestens jene Gebiete innerhalb der Risikogebiete als Überschwemmungsgebiete festzusetzen, in denen ein Hochwasserereignis statistisch einmal in 100 Jahren zu erwarten ist, oder für die zur Hochwasserentlastung und Rückhaltung beanspruchten Gebiete. Die förmliche Festsetzung der für die Hochwasserentlastung und Rückhaltung beanspruchten Gebiete stellt eine Neuerung gegenüber dem alten WHG dar. Die Länder müssen also anhand der bundesrechtlich vorgegebenen Kriterien eine Auswahl von Gebieten innerhalb der Risikogebiete bestimmen, für die aus Gründen eines wirksamen Hochwasserschutzes ver-

⁶ Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz - WHG) vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585).

bindliche Ge- und Verbote gelten. Wie bereits die vorletzte Fassung des WHG, eröffnet auch § 76, Abs. 2, Satz 1 WHG durch das Wort "mindestens" den Ländern die Möglichkeit, die Festsetzungen auch auf Gebiete auszudehnen, in denen nur bei selteneren Hochwasserereignissen Schäden entstehen (BMU 2007).

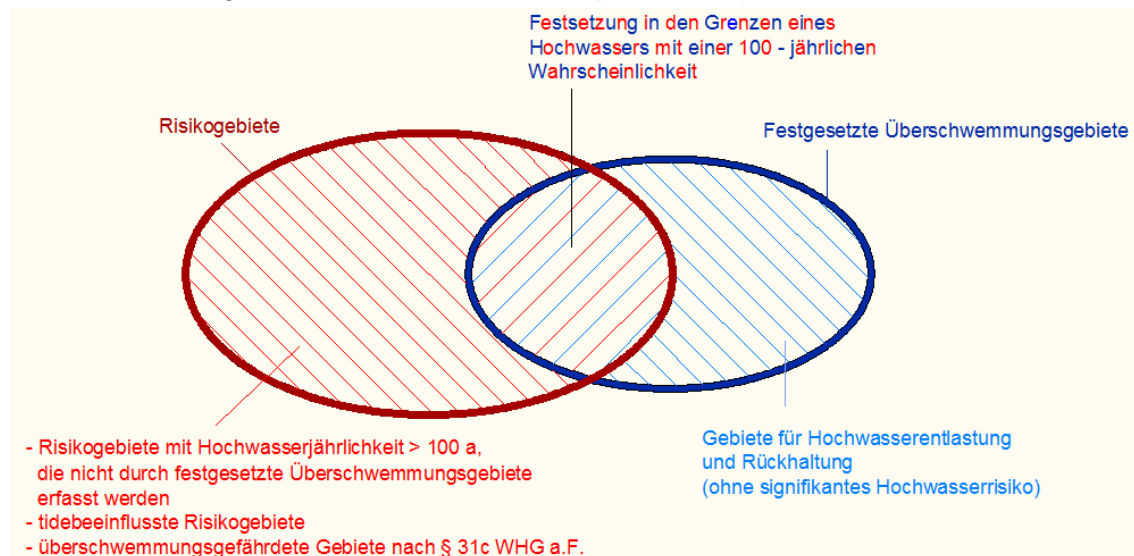


Abbildung 12: Abgrenzung der Gebietskategorien nach WHG (verändert nach HORNEMANN & RECHENBERG 2006)

Abbildung 12 differenziert die Gebietskategorien nach dem Wasserhaushaltsgesetz und stellt die erläuterten Zusammenhänge dar.

2.2.6 Hochwassersituation im Untersuchungsgebiet

2.2.6.1 Hochwasserszenarien

Der Einteilung der Hochwasserszenarien der EG-HWRM-RL entsprechend, soll die Hochwassersituation bei einem häufigen, mittleren und seltenen Ereignis für das Untersuchungsgebiet kurz skizziert werden:

Bei häufigen Ereignissen (HW_{10}) sind die Hochwasserereignisse im Wesentlichen durch das Vorhandensein technischer Hochwasserschutzanlagen „beherrschbar“. Auch bei mittleren Ereignissen (HW_{100}) ist prinzipieller Schutz gegeben, da die Hochwasserschutzanlagen zumeist auf ein HW_{100} bemessen sind. Bei seltenen Ereignissen (HW_{extrem}) ist mit großflächigen Überflutungen des Untersuchungsgebietes zu rechnen. Durch die topografische Situation, weite Flächen unterhalb des Elbeniveaus, wird diese Gefährdung weiter erhöht. So wären z. B. im Landkreis Stendal mehr als 30 % der Gesamtfläche des Landkreises überflutet.

2.2.6.2 Bemessungshochwasser

Die von der EG-HWRM-RL geforderte Betrachtung von „mittleren Ereignissen“ gibt als Quantifizierung ein HW_{100} vor, welches im Untersuchungsgebiet traditionell als Bemessungshochwasser verwendet wird. Die Ermittlung einer durchgehenden Wasserspiegellage, die als Bemessungswasserspiegellage an jedem Querprofil des Gewässers

eine exakte Wassertiefe ergibt, ist nur im Ergebnis entsprechender hydraulischer Modellierungen – und auch nur näherungsweise – abzubilden.

Der Bemessungswasserstand wird neben den hydro-meteorologischen Faktoren von einer Reihe weiterer Aspekte beeinflusst, wie nicht zuletzt das große Hochwasser vom August 2002 eindeutig gezeigt hat:

- der Funktionsfähigkeit und der Steuerung wasserwirtschaftlicher Anlagen im Oberlauf der Elbe und der hochwasserführenden Nebenflüsse
- der Steuerung der Wehre und den dadurch der Elbe zufließenden Wassermengen der einmündenden Gewässer (Havel, Aland etc.)
- der Nutzung der verfügbaren künstlichen Retentionsräume, insbesondere der Flutungspolder im Bereich der Unteren Havel (vgl. Kapitel 2.2.3.2).

Daher existieren bei den zuständigen Wasserwirtschaftsverwaltungen der Bundesländer und auch der Bundesanstalt für Gewässerkunde unterschiedliche Modellansätze für die Berechnung des Bemessungshochwassers, die je nach angenommenen Randbedingungen (Deichbrüche im Oberlauf, Flutung der Havelpolder etc.) zu unterschiedlichen Ergebnissen kommen. Diese Situation ist aus wasserwirtschaftlicher Sicht natürlich unbefriedigend, da ein wirksamer Hochwasserschutz auf einer einheitlichen Festlegung der auftretenden Hochwasserszenarien beruhen muss, um eine optimale Wirkung entfalten zu können.

Der aktuelle Stand der Modellierung des Bemessungswasserstandes der Elbe im Untersuchungsgebiet wurde der Fachöffentlichkeit vor einigen Monaten im LHW Sachsen-Anhalt vorgestellt (Kürschner 2011). Nachfolgend ist die aktuelle Situation, basierend auf der genannten Informationsveranstaltung, kurz zusammenfassend dargestellt:

- Die Bundesanstalt für Gewässerkunde hat mit Hilfe einer eindimensionalen Modellierung der Mittleren Elbe das Bemessungshochwasser $BHW = HW_{100}$ modelliert (BFG 2009). Die Wasserstände für das Untersuchungsgebiet sind in Tabelle 5 zusammengestellt.
- Für den Bereich der Mittleren Elbe existiert mittlerweile ein flächendeckendes digitales Geländemodell, welches als Grundlage für die hydraulische Modellierung verwendet werden kann.
- Die Hochschule Magdeburg-Stendal (FH) – Arbeitsgruppe Prof. Ettmer – untersuchte 2010 mit Hilfe eines 2-D-Modells und unter Nutzung des vorliegenden hoch aufgelösten, digitalen Geländemodells die Elbe-Strecke von Hohenwarthe bis Wittenberge. Dabei wurde nicht nur der Flussschlauch, sondern das komplette Vorland einschließlich der regional vorherrschenden Rauigkeit beschrieben. Die Bemessungswerte lassen sich für einzelne Querprofile dadurch wesentlich genauer ermitteln und zuordnen.
- Das BHW für den bedeutenden Elbe-Pegel Wittenberge wurde (auf „politischer Ebene“) auf 799 cm festgelegt.

Für die Zukunft ist es zwingend notwendig, die verschiedenen Steuerungsmöglichkeiten in einem präzisen hydrodynamischen Modell abzubilden, um eine fachlich fundierte und transparente Entscheidungsgrundlage zu haben, die auch für die Beurteilung von Nutzungsmaßnahmen bzw. deren Auswirkungen genutzt werden kann.

Tabelle 5: Übersicht über die Bemessungswasserstände an der Unteren Mittelelbe (BfG 2009)

Pegel	Elbe-km [km]	BHQ(alt) [m3/s]	HQ100 [m3/s]	PNP [m+NHN]	W(HQ100) [m+NHN]	W [m]
Magdeburg-Strombrücke	326.600	4010	4668	39.89	47.03	7.14
Niegripp AP	343.600		4587	34.41	43.84	9.43
Rogätz	350.700		4582	35.21	42.07	6.86
Tangermünde	388.180	3750	4542	27.56	35.76	8.20
Storkau	396.200		4539	25.88	34.48	8.60
Sandau	416.000		4529	22.46	30.59	8.13
Scharleuk	447.200		4560	17.57	25.41	7.84
Wittenberge	453.920	4020 ST 4545 BB	4545	16.72	24.71	7.99
Müggendorf	464.000		4531	15.15	23.25	8.10
Schnackenburg	474.600		4518	13.70	21.87	8.17
Lenzen	484.600		4512	12.43	20.49	8.06
Gorleben	492.950		4496	11.33	19.26	7.93
Dömitz	504.730		4496	10.43	17.82	7.39
Hitzacker	522.220		4470	7.39	15.73	8.34
Neu Darchau	536.440	4000	4450	5.68	13.76	8.08
Bleckede	549.710		4417	0.00	12.20	12.20
Boizenburg	559.460		4367	3.80	11.01	7.21
Lauenburg	568.070		4367	0.02	9.75	9.73
Geesthacht	583.360		4360	0.01	7.03	7.02
Zollenspieker	598.300		4360	-5.01	5.05	10.06

Legende: ST = Sachsen-Anhalt BB = Brandenburg

2.2.6.3 Stand Hochwassergefahren- und -risikokarten

Frist für die Bewertung des Hochwasserrisikos und somit die Bestimmung der Risikogebiete durch die Länder ist der 22.12.2011. Aufgrund der derzeit laufenden Bestimmung der Risikogebiete liegen in den betreffenden Bundesländern für das Untersuchungsgebiet noch keine auf den Ergebnissen einer vorläufigen Bewertung aufbauenden Hochwassergefahren- und -risikokarten vor. Diese müssen bis zum 22.12.2013 erstellt werden.

Da die Hochwasserrisikogebiete im Untersuchungsgebiet noch nicht abschließend bestimmt sind, bezieht sich die vorliegende Studie auf die festgesetzten Überschwemmungsgebiete (ÜSG). Zusätzlich zu den ÜSG sind auch die vormals überschwemmungsgefährdeten Gebiete für die Bearbeitung der Studie relevant, und weil die Gefahren- und Risikokarten noch nicht erstellt sind, werden die im ELLA-Projekt erstellten Gefahrenhinweiskarten des Elbe-Atlas zur Abgrenzung herangezogen. In den Gefahrenhinweiskarten wurden die Anschlaglinien für ein HQ₁₀₀ sowie ein HQ_{extrem} mit den zugehörigen Wassertiefen berechnet und dargestellt. Im Gegensatz zum LABEL-Projekt gehörte Mecklenburg-Vorpommern beim ELLA-Projekt nicht zum Bearbei-

tungsgebiet. Niedersachsen ist an keinem der beiden Projekte beteiligt, weshalb auch für diesen Raum keine Überschwemmungskarten im Elbeatlas erstellt wurden. Über die KAG sind in LABEL die beiden niedersächsischen Landkreise Lüchow-Dannenberg und Lüneburg jedoch mit fachlich einbezogen

2.3 Derzeitige Nutzungen

Nutzungseinschränkungen und notwendige Anpassungen ergeben sich zum einen aus dem tatsächlichen und potenziellen Hochwasserrisiko, zum anderen auch aus damit mittelbar verbundenen Schadstoffproblemen. Vor allem Letzteres führt zu Nutzungsrisiken, was insbesondere die Weidetierhaltung aber auch die Futtergewinnung, beispielsweise von Heu betrifft. Weil die Tiere oder Teile von ihnen nicht mehr bzw. nur unter erhöhten Nutzungseinschränkungen für die Nahrungsgewinnung verwertet werden dürfen, fallen diese für die Nahrungsgewinnung ggf. mehr oder weniger vollständig aus (siehe Abschnitt 2.4). Die Folge ist ein weiterer Rückgang der ohnehin allgemein rückläufigen Weidetierhaltung. Für die Flussvorländer stellt dies ein zusätzliches Problem dar, weil sie zur Abführung von Hochwasserwellen weitestgehend frei von dem Abfluss behindernden Bewuchs gehalten werden sollen.

2.3.1 Landnutzung

Folgende Abbildung verdeutlicht die Landnutzung im Untersuchungsgebiet.

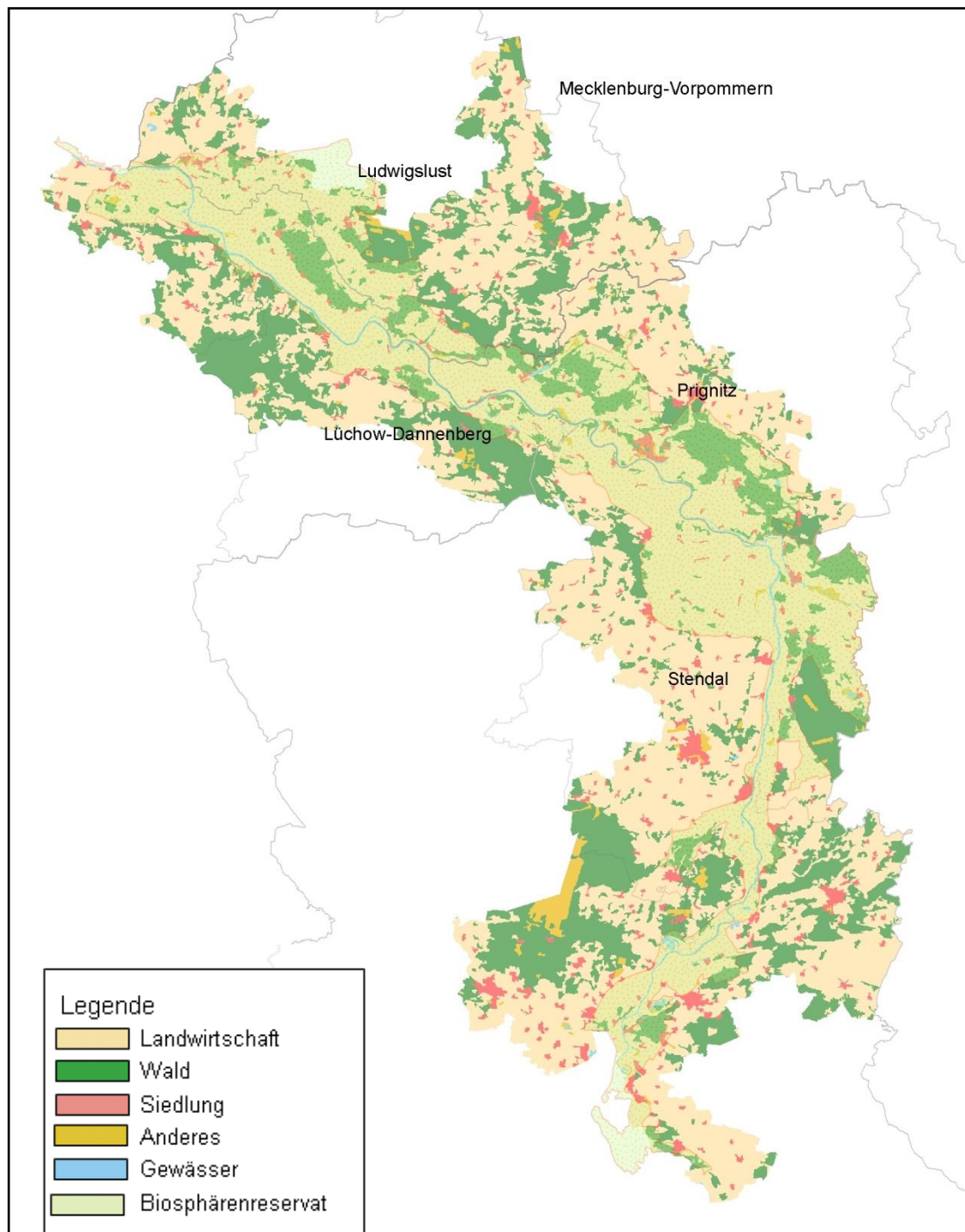


Abbildung 13: Übersicht über das Untersuchungsgebiet mit Landnutzung

Den größten Landnutzungsanteil im Untersuchungsgebiet hat die Landwirtschaft mit ca. 2/3 der Fläche (vgl. Abbildung 14). Darauf folgt Wald mit ca. 1/4 der Fläche (ca. 29 %). Siedlungsflächen nehmen ca. 4 % ein. Der Rest sind Wasserflächen und andere Landschaftselemente.

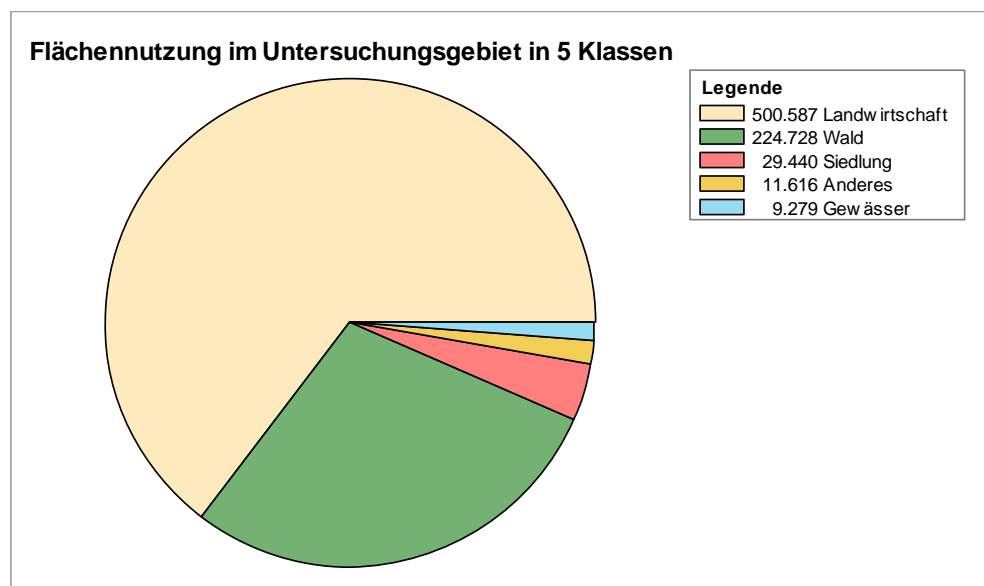


Abbildung 14: Flächennutzungsanteile im Untersuchungsgebiet (Datenquelle: CORINE Landcover 2006⁷)

Die Generierung der fünf Flächennutzungsanteile der Landnutzung im Untersuchungsgebiet erfolgte folgendermaßen: Die in Abbildung 15 dargestellten insgesamt 25 Nutzungsklassen (Spalte 6 - Klassifiziert) wurden mittels GIS 9.3 zu den fünf Klassen Landwirtschaft, Wald, Siedlung, Gewässer und anderes aggregiert (Spalte 7 – aggregKlas). Daraufhin wurden die prozentualen Anteile abgeleitet (hier nicht dargestellt).

Attributes of clc06_de_gk4_Clip1_Dissolve_mitFläche

FID	Shape *	CODE 06	SUM Shape	SUM AREA H	Klassifiziert	aggregKlas
0	Polygon	111	423563,728735	42,3564	Fl. durchgängig städt. Prägung	Siedlung
1	Polygon	112	259385170,634	26705,786043	Fl. nicht-durchg. städt. Prägung	Siedlung
2	Polygon	121	34596048,9172	3485,617123	Industrie u. Gewerbe	Siedlung
3	Polygon	122	2264691,51964	264,501099	Straßen u. Eisenbahn	Anderes
4	Polygon	123	272839,731255	211,264597	Hafen	Anderes
5	Polygon	124	5007805,84403	500,781006	Flughäfen	Anderes
6	Polygon	131	6405807,19407	640,580698	Abbauflächen	Anderes
7	Polygon	132	2367669,03527	236,767097	Deponien u. Abraumhalden	Anderes
8	Polygon	141	260355,847194	26,035601	städt. Grünflächen	Anderes
9	Polygon	142	11960226,3221	1376,635807	Sport- und Freizeitanlagen	Anderes
10	Polygon	211	3607788105,84	5145113,30774	Nicht bewässertes Ackerland	Landwirtschaft
11	Polygon	222	5157058,62309	554,647797	Obst- und Beerenobst	Landwirtschaft
12	Polygon	231	1197474145,4	155344,280741	Wiesen und Weiden	Landwirtschaft
13	Polygon	242	38250888,1289	3826,833658	Komplexe Parzellenstrukturen	Landwirtschaft
14	Polygon	243	157196085,072	17775,515942	LW mit natürl. Bodenbedeckung	Landwirtschaft
15	Polygon	311	211948205,322	24225,099728	Laubwald	Wald
16	Polygon	312	1820693309,67	248550,639095	Nadelwald	Wald
17	Polygon	313	147273423,969	15657,58787	Mischwald	Wald
18	Polygon	321	62912483,884	7979,889626	Natürliches Grasland	Anderes
19	Polygon	322	5780356,70116	578,036388	Heiden und Moorheiden	Anderes
20	Polygon	324	67364593,1769	10913,240025	Wald-Strauch-Übergangsstadien	Wald
21	Polygon	333	2366735,29468	352,310699	Flächen mit spärli. Vegetation	Anderes
22	Polygon	411	16565484,8038	1661,827917	Sümpfe	Anderes
23	Polygon	511	76628770,8632	16401,32329	Gewässerläufe	Gewässer
24	Polygon	512	16165747,2909	1764,763016	Wasserflächen	Gewässer

Abbildung 15: Darstellung der Aggregation der Landnutzungsklassen (Datenquelle: CORINE Landcover 2006)

⁷ CORINE Landcover 2006: kostenloser Bezug über UBA, DRL am 23.8.2010

Die aus der Attributtabelle der Shapefiles (Spalte 4 - SUM_Shape) ableitbare Verteilung der landwirtschaftlichen Nutzung im Untersuchungsgebiet zeigt vorherrschend einen Anteil von ca. 70 % Ackerland (nicht bewässertes Ackerland) und ca. 25 % Grünland (Wiesen und Weiden und Landwirtschaft mit natürlicher Bodenbedeckung⁸).

Diese Gesamtverteilung variiert innerhalb der KAG-Landkreise. Beispielsweise werden in Sachsen-Anhalt rund 4/5 der 60 % landwirtschaftlichen Nutzflächen ackerbaulich und 1/5 durch Grünland genutzt (MLU 2007b).

Es ist jedoch anzumerken, dass die Verteilung der in der Untersuchung vorrangig betrachteten Auebereiche zugunsten des Grünlands verschoben ist. So sind in Mecklenburg-Vorpommern 2/3 der zu über 80 % landwirtschaftlich genutzten Aue, Grünland, 1/3 Ackerland (Idler & Kape 2009).

Nutzungsverteilung in den ÜSG des Untersuchungsgebietes

Nachfolgende Abbildung stellt die Verteilung der landwirtschaftlichen Nutzung im ÜSG dar.

⁸ „Landwirtschaft mit natürlicher Bodenbedeckung“ besteht per CORINE-Definition vor allem aus einer Mischung von Landwirtschaft und Waldflächen. Hintergrund: Die CORINE-Klassen sind oft durch Kombinationen verschiedener Landbedeckungen gekennzeichnet (BOSSARD et al. 2000).

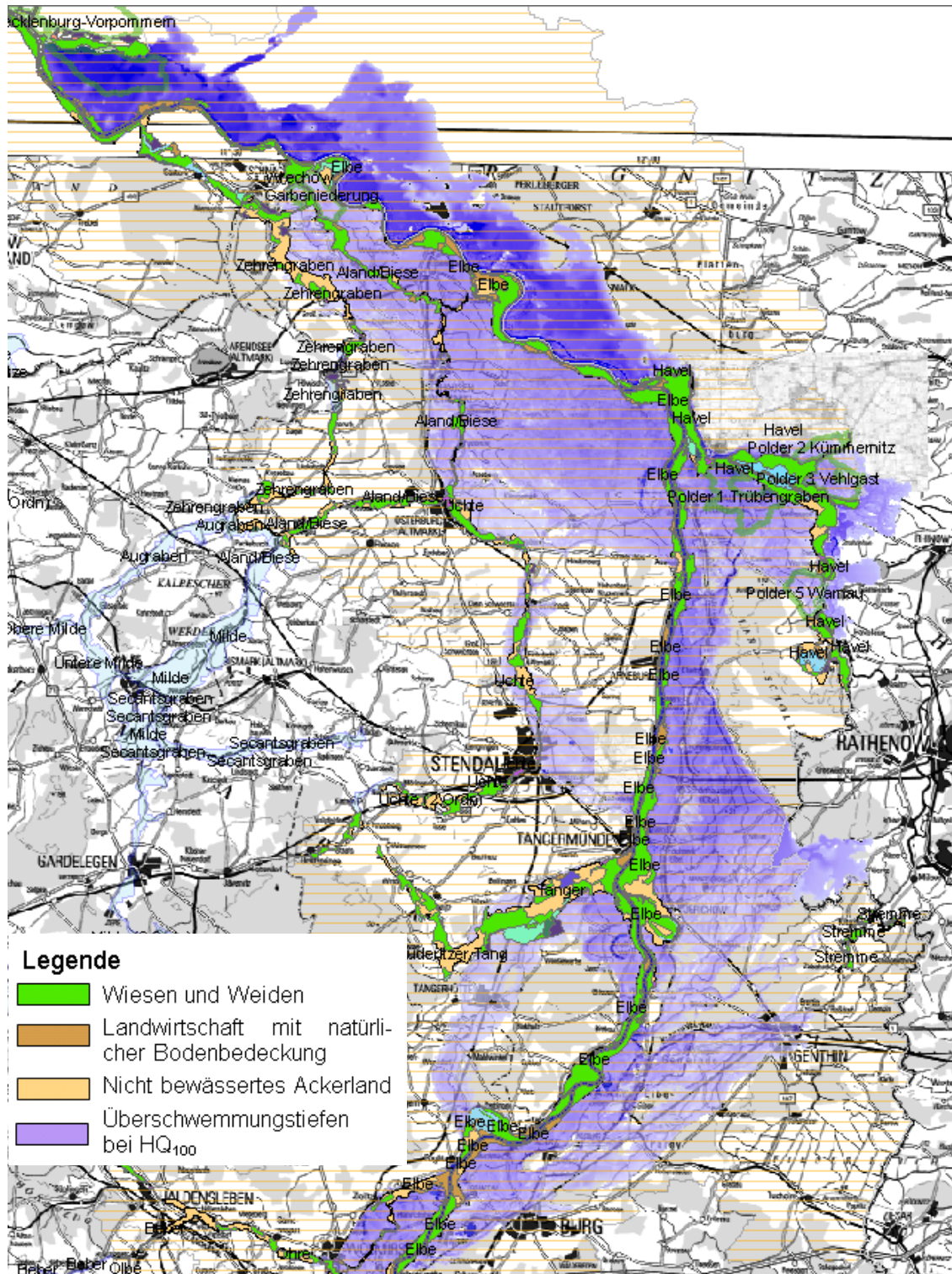


Abbildung 16: Ausschnitt der Flächennutzung innerhalb der ÜSG im Untersuchungsgebiet⁹

⁹ Die Überschwemmungsgebiete der Elbe-Nebenflüsse im Untersuchungsgebiet sind in der Grafik ebenfalls enthalten

Aus Abbildung 17 lässt sich ergänzend zu Abbildung 15 erkennen, dass ca. 3/5 der ÜSG-Flächen als Grünland (hellgrün: Wiesen und Weiden) und ca. 1/3 der Flächen als nicht bewässertes Ackerland (ocker) genutzt werden.

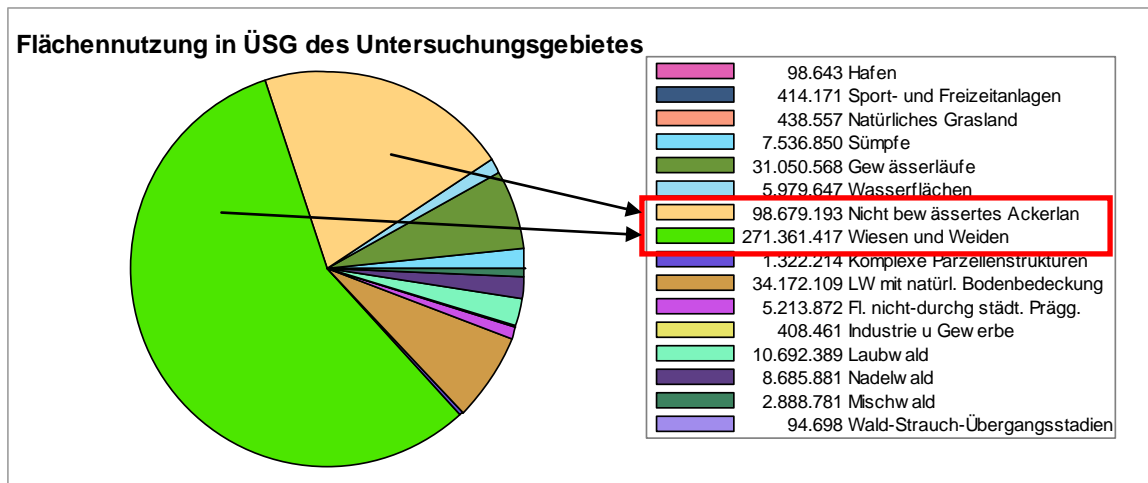


Abbildung 17: Grafische Darstellung der Flächennutzung in den ÜSG des Untersuchungsgebietes (Quelle: CORINE Landcover 2006)

2.3.1.1 Landwirtschaftliche Nutzung

Nach oben abgebildetem Kuchendiagramm (Abbildung 17) unterteilt sich die landwirtschaftliche Nutzung in Grün- und Ackerland (siehe Abbildung 18) im ÜSG des Untersuchungsgebietes wie folgt (vgl. Abbildung 19).



Abbildung 18: Landwirtschaftliche Nutzung als Grünland (links) und Ackerland (rechts) (Foto: M. Gretzschel, 2010)

Das Grünland lässt sich in Grasland, Weideland und Mähweiden unterscheiden. Ackerland beinhaltet Feldfrüchte (z. B. Leguminosen, Hackfrüchte, Getreide), wie folgende Abbildung verdeutlicht.

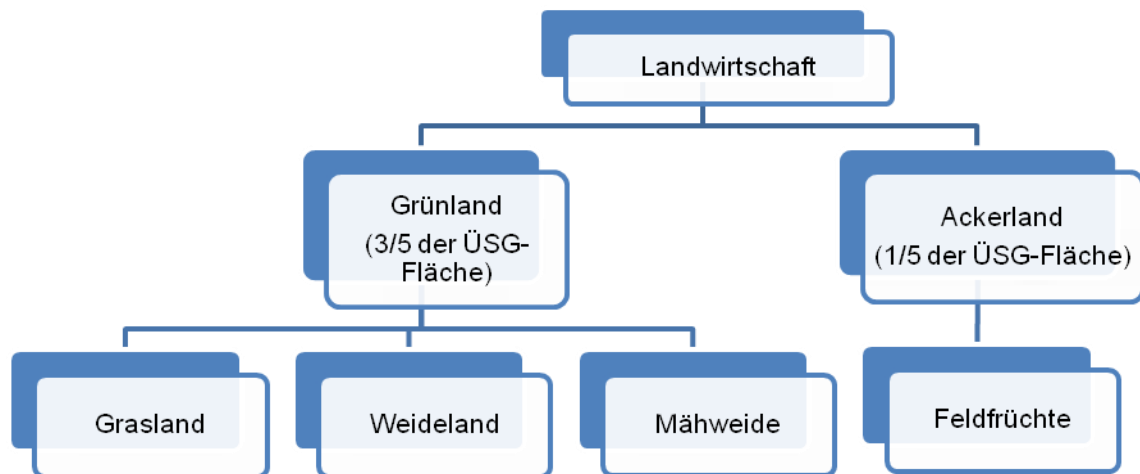


Abbildung 19: Unterteilung der landwirtschaftlichen Nutzung im ÜSG

Die Landwirtschaft im Untersuchungsgebiet, aber insbesondere im Überschwemmungsgebiet der Elbe und ihrer Nebenflüsse, unterliegt aufgrund der Schadstoffbelastung der Elbe erheblichen Nutzungsrestriktionen (vgl. Abschnitt 2.4).

2.3.1.2 Forstwirtschaftliche Nutzung

Der Anteil forstwirtschaftlicher Nutzung im gesamten Untersuchungsgebiet beträgt ca. 1/3, im ÜSG ca. 5 % der Fläche. Hinsichtlich energetischer Nutzung des Holzes besteht ein hohes Potenzial. Weiterhin lässt sich Waldrestholz niederwertig energetisch nutzen. In jedem Fall muss der Hiebsatz zur nachhaltigen Bewirtschaftung beachtet werden.

2.3.1.3 Touristische Nutzung

Die Elbe hat einen wesentlichen Anteil an der touristischen Vermarktung des Untersuchungsgebietes. So ist der Elberadweg bereits 2008 zum vierten Mal hintereinander zum beliebtesten Fernradweg gewählt worden. Neben und in Verbindung mit sportlichen Aktivitäten, wie Wassersport, Rad fahren und Wandern entlang der Elbe, spielt das Naturerlebnis u. a. mit Bezug auf die Auwälder im Biosphärenreservat eine wichtige Rolle (Regionskonzept Mittelbe 2011). So beherbergt Auwald die höchste Artenvielfalt Mitteleuropas und ist das am stärksten gefährdete Ökosystem. Überwiegend sind nur inselartige Auwaldrelikte vorhanden. Daher sind Erhalt und Erweiterung von Auwäldern ein wichtiges Ziel des Naturschutzes.

2.3.2 Naturschutz/Vertragsnaturschutz

Vertragsnaturschutz beruht auf der freiwilligen Kooperation zwischen Grundstücksbesitzern und Naturschutzbehörden, Kulturlandschaften zu erhalten. Wenn die bisherige Nutzung nicht aufrechterhalten werden kann, sind Kulturlandschaften gefährdet oder rückgängig. Um dem entgegen zu steuern, wird mit den Grundstücksbesitzern eine naturschutzgerechte Bewirtschaftung vertraglich vereinbart. Derartige Verträge laufen

meist mindestens über fünf Jahre und zielen auf die Verbesserung des Erhaltungszustands von Lebensräumen und Arten ab.

So sind z. B. in Sachsen-Anhalt¹⁰ nach der „Richtlinie über die Gewährung von Zuwendungen für den Vertragsnaturschutz“ des Ministeriums für Landwirtschaft und Umwelt folgende Formen einer naturschutzgerechten Landbewirtschaftung förderfähig:

- die naturschutzgerechte Bewirtschaftung von Dauergrünland,
- die Umwandlung von Acker in naturschutzgerecht zu bewirtschaftendes Grünland,
- die naturschutzgerechte Bewirtschaftung von Streuobstwiesen,
- die naturschutzgerechte Bewirtschaftung von Ackerflächen oder
- die Pflege aufgebener landwirtschaftlicher Flächen.

Im Land Sachsen-Anhalt gibt es seit 2006 den klassischen Vertragsnaturschutz nicht mehr. Mit Beginn der neuen ELER¹¹-Phase ist die Förderung im Rahmen der Agrarumweltmaßnahmen hauptsächlich auf die Förderung von NATURA 2000-Flächen umgestellt worden. Im Rahmen des Programms „NATURA 2000-Ausgleich für die Landwirtschaft“ werden als Grundförderung für alle die Landwirtschaft betreffenden Einschränkungen aus Verordnungen oder Einzelanweisungen ausgezahlt. Darüber hinaus können in der gleichen Gebietskulisse auf freiwilliger Basis 'Freiwillige Naturschutzleistungen' beantragt und vereinbart werden. Entsprechende Flächen sind zu ca. 90 % auch in den NATURA 2000-Flächen enthalten. Dazu kommen noch Streuobstwiesen und Grünland, welche nicht durch Verordnungen oder Einzelanweisungen reglementiert sind. (Mitteilung Hr. Mussack, LK Stendal)

2.4 Schadstoffproblematik

Durch das (Hoch)wasser werden Sedimente und Schwebstoffe transportiert, die als Transportmedium für Schadstoffe fungieren können. Die Deposition von Schadstoffen erfolgt bei Rückgang der Hochwasserwelle oder in Bereichen geringer Fließgeschwindigkeiten wesentlich in den Vorländern.

2.4.1 Ausgangssituation an der Elbe

Historisch ist die Elbe durch Schadstoffeinträge der am Fluss oder an Nebenflüssen gelegenen Industrie-, speziell Anlagen der Chemie- und metallverarbeitenden Industrie, von Siedlungen und deren Abwässer sowie durch diffuse Einleitungen, beispielsweise aus der Landwirtschaft, Kanalisationen, Erosion/Eintrag von befestigten Flächen sowie durch Grundwasserzufluss massiv belastet worden. Mit der Wende, dem Rückgang dieser Industrien bzw. deren Sanierung und der Schaffung leistungsfähiger Kläranlagen für Siedlungen, aber auch Industrieanlagen, sind die Belastungen stark zu-

¹⁰ RdErl. des MRLU vom 11.4.2002 – 55.3-60129/4.4.2 Geändert durch: RdErl. des MLU vom 10.4.2003 – 55-3-60129/4.4.2

¹¹ Europäische Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raum (ELER)

rückgegangen. Das trifft für die meisten organischen und anorganischen Verbindungen zu, nicht jedoch für sehr persistente, in den Sedimenten der Flüsse festgelegte Substanzen, wie insbesondere Dioxine, Furane und Schwermetalle. (FGG Elbe 2009).

Die über Jahrzehnte bzw. Jahrhunderte menschlicher Tätigkeit erfolgten Belastungen und Einträge führten zu Altlasten im Gewässer, insbesondere in den Sedimenten der Stillwasserbereiche und Böden der Auen (FGG Elbe 2009).

2.4.2 Schwermetall- und Dioxinbelastung nach dem Hochwasser 2002

Durch Hochwässer werden ansonsten relativ ortstabile Schadstoffe remobilisiert, in Richtung Meer, aber auch in die überfluteten Vorländer der Nebenflüsse und der Laabe/Elbe verfrachtet. Die Auswertung der Schadstoffbelastung nach dem Elbehochwasser 2002 bis zum Jahr 2005 ergab folgende Ergebnisse (Böhme et al. 2005): Es wurde eine deutliche organische und Schwermetall-Belastung der Überflutungsböden festgestellt. Besonders auffallend ist die Quecksilberbelastung der Böden nach dem Saalezufluss. Auf 40 % der untersuchten Flächen wurde der Maßnahmenwert der BBodSchV (2mg/kg) für Grünland überschritten. Auch für Arsen wurden Maßnahmenwerte von 50mg/kg an 50 % der Standorte überschritten. Bei Cadmium wurden die Maßnahmenwerte zwar nicht überschritten, aber da Cadmium zu den mobilsten Schadstoffen gehört, kann es zur Anreicherung in der Vegetation kommen. So können hochgelegene Standorte in Auen, die nicht häufig überflutet werden und sehr sauer sind, zur Cadmiumbelastung der Vegetation führen, ohne hochgradig belastet zu sein, da mit steigender Versauerung des Bodens ($\text{pH} < 6$) die Verfügbarkeit steigt.

Die Auswertung der Dioxinbelastung von Böden des Elbevorlands und Sedimenten entlang der Elbe ergab, dass die Böden weitaus höher belastet sind als die Sedimente. So wird an den meisten Standorten der 40 I-TEQ ng/kg-Richtwert¹² überschritten (vgl. z. B. HEUER 2010). Daher sollte eine Prüfung des Dioxintransfers in die Futter- und produzierten Nahrungsmittel stattfinden.

Ob Pflanzen als Futtermittel verwendet werden können, regelt die Futtermittelverordnung, in der insbesondere die Arsen-, Blei-, Cadmium- und Quecksilbergehalte mit Grenzwerten versehen sind. Da die Hauptaufnahmepfade der Pflanzen für Schwermetalle unterschiedlich sind, z. B. über Wurzeln, in partikulärer Form durch Anhaftung an lipophilen Pflanzenteilen und vom pH-Wert des Bodens abhängen, kann es vorkommen, dass Futtermittelwertüberschreitungen auftreten, obwohl die Maßnahmenwerte der BBodSchV eingehalten werden. Insgesamt waren an einem Probenahmepunkt zu zwei verschiedenen Erntezeitpunkten 50 % der untersuchten Proben futtermittelkritisch zu bewerten. Dies führte zu zahlreichen Weideverböten im Überflutungsbereich der Flussauen in Sachsen-Anhalt nach dem Hochwasser 2002. Darüber hinaus wurde ein Futtermittelmonitoring eingeführt. So konnte bereits 2003 ein deutlicher Rückgang der Belastung im Vergleich zu 2002 verzeichnet werden. Die Weideverböte wurden für Sachsen-Anhalt wieder aufgehoben, obwohl nach wie vor standortbezogen ein diffe-

¹² Toxic Equivalent (zur Abschätzung der Gefährlichkeit von Dioxingemischen)

renzierter Belastungslevel zu verzeichnen ist¹³. Im Jahre 2004 ergaben die Untersuchungen, dass die Grenzwerte für Dioxine nicht überschritten und PCB nicht nachgewiesen werden konnten (Böhme et al. 2005).

2.4.3 Nutzungsbeschränkung für Grünlandnutzung der Vorländer

Wie in Abschnitt 2.3.1 beschrieben, bildet Grünland den größten Anteil der Landnutzung im Untersuchungsgebiet und insbesondere auch in den Elbauen.

In Mecklenburg-Vorpommern werden mehr als 80 % der Aue landwirtschaftlich genutzt, 2/3 davon als Grünland 1/3 als Ackerland. Nach umfangreichen Untersuchungen von Sedimenten und Böden der Aue wurde ca. die Hälfte der landwirtschaftlich genutzten Flächen als mit Dioxinen und Schwermetallen belastet eingestuft. Davon entfallen ca. 68 % auf Grünlandflächen und ein Viertel auf Ackerflächen. Die vorhandenen 6 ha Forstung sind zu 100 % als belastet einzustufen. Für die Nutzung der Grünland- und Ackerbauflächen werden getrennt Schutz- und Bewirtschaftungsmaßnahmen empfohlen. Für sehr hoch belastete Flächen ohne wasserwirtschaftliche Aufgaben wird eine Umwidmung durch Aufforstungen bzw. durch nachwachsende Hölzer zur energetischen Nutzung vorgeschlagen. (Idler & Kape 2009). Eine Verwertung der Grünmasse von belasteten Landesschutzdeichen zu Futterzwecken ist verboten. Der Grasaufwuchs wird geschlägelt und verbleibt auf dem Deich. (Angabe: Herr Brüdigam. STALU WM).

Umfangreiche Untersuchungen der letzten Jahre belegen, dass der Vordeichbereich der Elbe auch im Landkreis Prignitz schadstoffbelastet ist. Hierbei handelt es sich um Belastungen des Sediments, z. B. mit Quecksilber, Arsen, Dioxin und PCB.

Im Boden wurden und werden Vorsorge-, Prüf- und Maßnahmenwerte flächenhaft überschritten. Untersuchungen des Weidefutters an verschiedenen Referenzstellen des Elbevorlandes ergaben Höchstwertüberschreitungen bei Dioxin. Durch Zuführung weiterer Flusssedimente aus dem Oberlauf der Elbe, hochwasserbedingte Verlagerungen des Sedimentes und den mittelfristig nicht zu erwartenden Übergang der Schadstoffe in tiefere Bodenschichten wird sich diese Situation auch in den nächsten Jahren nicht entspannen.

Infolge dieser Belastungen wurden im Landkreis Prignitz Höchstwertüberschreitungen für Dioxin und PCB bei Leberproben von Rindern und Schafen, die auf Vordeichflächen weideten, festgestellt. Dazu hat der Landkreis Prignitz als Lebensmittelüberwachungsbehörde ein Vermarktungsverbot für Leber von Rindern und Schafen, die auf Vordeichflächen geweidet haben, angeordnet. Zudem sind entsprechende Bewirtschaftungshinweise des MUGV für die Vorlandflächen der Elbe im Land Brandenburg ergangen, deren Einhaltung durch den Landkreis Prignitz ständig überwacht wird. Durch diese, im Sinne des Verbraucherschutzes unbedingt erforderlichen Nutzungsbeschränkungen wird sich allerdings mittel- und langfristig ein drastischer Rückgang der Weideviehhaltung im Elbevorland ergeben. Bereits jetzt ist die Haltung von Rindern im Elbevorland

¹³ Anmerkung; die für Sachsen- Anhalt erstellten Belastungskarten der Böden der Elbeaue, einzusehen auf der Internetseite des LAU, zeigen dies auf

zur Erzeugung von Ökofleisch nicht mehr möglich. Die maschinelle Grünlandpflege bzw. Futtergewinnung ist nicht auf allen ehemaligen Weideflächen gegeben. Demnach muss zunehmend mit der Nutzungsaufgabe landwirtschaftlicher Flächen im Elbevorland gerechnet werden. Daraus würde infolge der dann einsetzenden Sukzession und Verbuschung eine Erhöhung der Rauigkeit des Vorlandes resultieren, die sich wiederum nachteilig auf den Hochwasserabfluss und die Pegelstände auswirken wird (Mitteilung Hr. Lindow, LK Prignitz).

Nach dem Elbehochwasser 2002 wurde von der Landwirtschaftskammer Niedersachsen ebenfalls eine Höchstwertüberschreitung an Dioxinen im Grasaufwuchs der niedersächsischen Elbtalaue bei 2/3 der Proben nach Futtermittelrecht festgestellt. Im Detail ergaben sich für die untersuchten Proben der 4.000 ha großen landwirtschaftlich genutzten Fläche folgende Ergebnisse: Nach Futtermittelrecht überschritten den Grenzwert von 40 I-TEQ ng/kg (vgl. 2.4.2) alle Bodenproben. Den Grenzwert von 0,75 I-TEQ ng/kg bei 88% TM nach der Futtermittelverordnung überschritten

- 20 % der Grasaufwuchsproben
- 70 % der Grassilageproben
- 25 % der Heuproben.

Weiterhin überschritten 50 % der Muskulaturproben bei Färsen sowie 65 bis 100 % der Leberproben bei Kühen, Bullen, Ochsen und Lämmern die Grenzwerte nach Lebensmittelrecht.

Dies schränkte die Futter- und Lebensmittelproduktion durch die Landwirte stark ein. Durch Einhaltung der Nutzungsbeschränkungen im Deichvorland entsteht den landwirtschaftlichen Betrieben ein Gesamtschaden von ca. 380.000 € jährlich. Mit fast 3 Mio €/Jahr würde jedoch die Nutzungsuntersagung beziffert (HEUER 2010). Daher wurde in Niedersachsen die energetische Verwertung des anfallenden Grasaufwuchses aus dem Deichvorland getestet, siehe Abschnitt 4.1.3.3

In Böhme et al. 2005 wurde festgestellt, dass wegen der Schadstoffbelastung und -anreicherung die Vorlandnutzung als Grünland nicht grundsätzlich unterbleiben muss. In jedem Fall wird jedoch ein Nutzungsmanagement mit möglichen Maßnahmen zur Minimierung des Schadstofftransfers von den Überflutungsflächen in die menschliche Nahrungskette vorgeschlagen. Maßnahmen wie die Ausgrenzung von Senken als Bereiche höchster Belastung und Wasserlöchern als Tränkstellen, kurze Beweidungszeiten, Zufütterung von unbelastetem Futter bei Stallhaltung sowie Wiesen-, statt Weidenutzung seien an dieser Stelle erwähnt (Böhme et al. 2005).

Die Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO) hat 2007 ein „Maßnahmenkonzept zur verschmutzungsarmen Nutzpflanzenernte...“ (Elsässer et al. 2007b) erstellt. Dessen Handlungsempfehlungen liegen in einer Langfassung (139 Seiten) und einer Kurzfassung (25 Seiten) vor. Die Kurzfassung beschreibt die Gefahrenabwehr von belasteten Böden seitens der Bodenschutzbehörden und die rechtliche Basis. Die rechtlichen Grundlagen enthalten neben Aussagen zum Bodenschutzrecht Vorsorgewerte, Prüf- und Maßnahmenwerte nach Lebensmittel- und Futtermittelrecht. Es wird der Schadstofftransfer vom Boden zur Nutzpflanze über die drei Teilpfade systemi-

scher Pfad, Luftpfad und Verschmutzungspfad erläutert. Danach folgen tabellarische Maßnahmenkataloge zur Reduzierung der Verschmutzung für die Bereiche

- Schnittnutzung von Grünland
- Weidenutzung
- Feldfutteranbau sowie
- Feldgemüse.

Die Ursache der Verschmutzung, mögliche Maßnahmen und Konsequenzen bzw. mögliche Umsetzungshemmnisse werden erläutert (Elsässer et al. 2007a). Die Langfassung enthält neben ausführlicheren Angaben zu rechtlichen Grundlagen und zur fachlichen Basis weitere Konsequenzen sowie eine ökonomische Bewertung (finanzieller Bewertungsansatz und Kosten in Euro) von Maßnahmen einer schmutzarmen Nutzpflanzenernte der o. g. ersten drei Bereiche (Elsässer et al. 2007b).

Die Landwirtschaftskammer Niedersachsen hat ebenfalls „Empfehlungen zur Grünlandbewirtschaftung von Überschwemmungsflächen im Bereich der Elbtalniederung der Bundesländer Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Sachsen-Anhalt und Schleswig-Holstein“ herausgegeben. Diese beinhalten Maßnahmen zur verschmutzungsarmen Ernte von Nutzpflanzen sowie Beweidung mit dem Ziel, eine Schadstoffbelastung von Futtermitteln in Flussauen zu vermeiden. Gleichzeitig werden Nutzungsalternativen vorgeschlagen, wie z. B. zum Anbau von Energiepflanzen und Kurzumtriebsplantagen. Auf einige Empfehlungen soll hier eingegangen werden (Landwirtschaftskammer Niedersachsen 2010):

- Die Schadstoffaufnahme durch die Tiere erfolgt hauptsächlich auf direktem Pfad über kontaminierte Böden bzw. indirekte Aufnahme durch mit Boden verunreinigte Futteraufwüchse. Daher gilt die Regel, dass die Grasnarben dicht und bei hohem Verbiss die Beweidungszeiten kurz zu halten sind.
- Weiterhin werden konkrete Bewirtschaftungsempfehlungen der Grünlandpflege zu den unterschiedlichen Vegetationszeiten gegeben, bei denen eine dichte Grasnarbe, die Entfernung von Treibsel und gegebenenfalls ein Säuberungsschnitt nach Hochwasserereignissen mit deutlich sichtbaren Verschmutzungen im Vordergrund stehen. Für die Beweidung gelten als Grundsätze u. a. eine kurze Beweidungszeit zur Vermeidung von Trittschäden und eines zu tiefen Verbisses, ein ganzjähriger Verzicht auf Beweidung, die Vermeidung der Beweidung auf undichten Grasnarben und aufgeweichten Böden sowie früh- und rechtzeitiger Weidewechsel.
- Trotz solcher Bewirtschaftungsmaßnahmen ist eine Akkumulation von Schadstoffen in den Tieren grundsätzlich möglich, so dass es nach langjähriger Haltung auf kontaminierten Flächen zu einer Höchstwertüberschreitung kommen kann. Grundsätzlich gilt, dass die Höchstmengen bei Mutterkühen seltener überschritten werden als bei Mutterschafen. Schaffleisch kann in solchen Fällen meist nur dann vermarktet werden, wenn die Lebern verworfen werden.
- Risikoärmer ist die Nutzung belasteten Grünlands durch Heu- und Silagegewinnung. Das resultiert zum einen daraus, dass die Ernte zumeist zu einem späteren Wachstumsstadium und zu einem trockeneren Zeitpunkt erfolgt. Zum anderen fal-

len infolge Bearbeitung evtl. anhaftende, für den Schadstofftransfer verantwortliche Bodenpartikel ab. In dem Merkblatt werden Empfehlungen zur weiteren Verringerung des Schadstoffeintrags in die Nahrungskette gegeben, wie z. B. Nutzungsausschluss abflussloser Senken, die Einhaltung von Mindestschnitthöhen bei trockenem Wetter und gute Befahrbarkeit der Böden.

- Trotz Unterschreitung der zulässigen Höchstmengen im Aufwuchs können sich Schadstoffe in den Tieren akkumulieren. Durch Anreicherung in den Organen bzw. im Fleisch der Tiere kann es zur lebensmittelrechtlichen Höchstmengenwertüberschreitung und zum Vermarktungsstopp kommen. Belastetes Heu und Silagen sollten daher in möglichst kleinen Anteilen verfüttert und bei Milchviehhaltung nur an Jungrinder verfüttert werden (Landwirtschaftskammer Niedersachsen 2010).

Ein „Merkblatt Landwirtschaftliche Nutzung von Flussauen in Sachsen-Anhalt“ wurde im Internet veröffentlicht. Dieser Flyer beinhaltet eine weiter gekürzte Fassung der Empfehlungen der Landwirtschaftskammer Niedersachsen (MLU 2007a).

2.5 Weitere Restriktionen

2.5.1 Hochwasserschutz

Ein Hauptziel im Hochwasserschutz ist das Freihalten des Abflussprofils und somit der Erhalt der Abflusskapazität. Die Unterhaltung der Vorländer, als zum Hochwasserabflussprofil der Elbe gehörig, ist daher für den Hochwasserschutz sehr bedeutsam. Eine Erhöhung der Bewuchsdichte in Folge ausbleibender Unterhaltungsmaßnahmen führt zu einer Verschlechterung der Abflusskapazität des gesamten Querprofils der Elbe mit entsprechender Erhöhung des Gefährdungspotenzials und damit des Hochwasserrisikos bei Hochwasserereignissen. Damit stehen die Ziele des Hochwasserschutzes vorrangig in Konflikt mit denen des Naturschutzes, vgl. Abschnitt 2.5.2. Die weiteren Anforderungen des Hochwasserschutzes sind Abschnitt 4.3.1 zu entnehmen.

Gehölzmanagement

Untersuchungen ergaben, dass sich seit 1980 der Gehölzbestand im Hochwasserabflussprofil der Elbe in den Landkreisen Lüchow-Dannenberg, Lüneburg und Ludwigslust mehr als verdoppelt hat (Mitteilung Hr. Brüdigam, STALU WM).

Um den Einfluss der Bewuchses auf den Hochwasserschutz zu untersuchen, beauftragte das Staatliche Amt für Umwelt und Natur Schwerin im Jahr 2007 im Rahmen seines Gehölzmanagements eine zweidimensionale Strömungssimulation. Ziel waren tendenzielle Aussagen der Abflussverhältnisse und Wasserspiegellagen in Abhängigkeit von Auflandung und Bewuchs. Zwei Untersuchungsgebiete, rechtselbische Vorländer im Bereich Dömitz und Boizenburg, dienten als Betrachtungsraum für die Studie. Anhand verschiedener Modellvarianten wurden 2D-Berechnungen bei einem 0 %igen und einem 100 %igen Bewuchs durchgeführt. Die Wasserspiegellagendifferenzen beider Varianten waren beträchtlich. Sie betrugen für die zwei Bereiche Boizenburg und Dömitz:

- Boizenburg: bis zu 42 cm, d. h. 19 cm maximale Wasserspiegellagenverringern bei 0 % Bewuchs und 23 cm Erhöhung bei 100 % Bewuchs und
- Dömitz: 31 cm, d. h. 14 cm Wasserspiegellagenverringern bei 0 % Bewuchs und 17 cm Erhöhung bei 100 % Bewuchs.

Die Ergebnisse der hydraulischen Berechnungen verdeutlichen die Möglichkeit, über Bewuchsminderung die Abflussverhältnisse der Elbevorländer zu erhalten bzw. zu verbessern. Das empfohlene Bewirtschaftungskonzept sieht eine Reduzierung des Bewuchses, insbesondere im Bereich von Engstellen bzw. querverbauendem Bewuchs, vor. Maßgeblich ist neben hydraulischen Kriterien auch der Schutzstatus vorhandener Pflanzen. Bevorzugt sollte schnell wachsender Bewuchs entfernt werden. (Maiwald, 2010).

Laut Aussage von Herrn Brüdigam (STALU WM) besteht bei den Wasserwirtschaftlern in Mecklenburg-Vorpommern die Absicht, diesen Gehölzmanagementplan so umzusetzen. Derzeit laufen Abstimmungen mit den Naturschutz- und Forstbehörden.

2.5.2 Naturschutz

Im Zenit des Naturschutzes in der Elbtalaue sind die Erhöhung der biologischen Vielfalt, der Artenschutz und die Auenrevitalisierung. „Die ... Elbtalaue ist eine dynamische und abwechslungsreiche Auenlandschaft, in der trotz jahrhundertelanger Tätigkeit des Menschen bis heute viele natürliche und naturnahe Landschaftsbestandteile erhalten geblieben sind. Regelmäßige Frühjahrs- und Sommer-Hochwasser prägen die Landschaft und das Gebiet ist mit einem Bestand von mehreren hundert seltenen und bedrohten Tier- und Pflanzenarten sehr artenreich. Von besonderer ökologischer Bedeutung ist die relative Störungs- und Verkehrsarmut der Flussauen ... vor allem auch für gut 150 verschiedene Vogelarten, die dort brüten und etliche Zugvögel. Auch Fischotter und Biber kommen an der Elbe vor. Die Elbe mäandriert hier teilweise in weiten Schleifen mit bis zu drei Kilometer breiten Überflutungsflächen. Die Auenflächen spielen deshalb eine große Rolle als Retentionsräume im ökologischen Hochwasserschutz“¹⁴ „¹⁵

Die sich aus naturschutzfachlicher Sicht ergebenden Restriktionen sind vielfältig und hängen i. d. R. vom Schutzstatus des Gebietes, der Ausprägung der Biototypen, der Artenausstattung und bestehenden Schutzziele ab. Aufgrund der herausragenden und überregionalen Bedeutung der Elbe als verbindendes Element zwischen Tschechien und der deutschen Nordseeküste bestehen diverse nationale und internationale Schutzgebiete. Grundsätzlich reicht die Palette von kleinen geschützten Biotopen über Naturschutzgebiete, Landschaftsschutzgebiete, Biosphärenreservate, Feuchtgebiete

¹⁴ Ökologischer Hochwasserschutz zielt gleichzeitig auf die Verbesserung des Naturschutzes ab und umfasst Maßnahmen wie Renaturierung von Gewässern, dezentrale Regenwasserbewirtschaftung und angepasste Flächenbewirtschaftung durch die Landwirtschaft.

¹⁵ Zitat: http://de.wikipedia.org/wiki/Nationalpark_Elbtalaue

internationaler Bedeutung (FIB) und RAMSAR-Gebiete bis zu SPA-Gebieten und Nationalparks. Die bedeutendsten Großschutzgebiete des Untersuchungsgebietes sind¹⁶:

- das Biosphärenreservat (BR) "Flusslandschaft Elbe " mit seinen verschiedenen Landesteilen, z. B. dem als BR „Mittlere Elbe“ bezeichneten sachsen-anhaltinischen Teil und
- der Nationalpark Elbtalaue, ebenfalls Bestandteil des BR „Flusslandschaft Elbe“ in seinem niedersächsischen Teil "Flusslandschaft Lebendige Elbe"

Wesentliche allgemeine Restriktionen aus naturschutzfachlicher Sicht sind:

- Verbot bzw. Einschränkung von Nutzungsveränderungen,
- Verbot bestimmter Nutzungsarten und -techniken, z. B. Umbruch von Grünland, Mahdsysteme,
- Festlegungen zu Nutzungsterminen,
- Verbot des Einsatzes von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln,
- Schutz und Erhaltung von Auwaldresten und Kleinbiotopen!

2.5.3 Schifffahrt

Da sich die Schifffahrt im Wesentlichen auf die Fahrrinne und nicht auf die Nutzung der Vorländer bezieht, spielt diese hier keine und auch keine restriktive Rolle.

¹⁶ <http://www.rivernet.org/elbe/welterbe/lauf.htm>

3 Spezifische Problemstellung

Für die in den Kapiteln 2.1 „Darstellung des Untersuchungsgebietes“, 2.2 „Hochwasser“, 2.3 „Derzeitige Nutzungen“ und 2.4 „Schadstoffproblematik“ ausgeführten Inhalte ergeben sich als Zwischenfazit für die weitere Betrachtung folgende Grundaussagen:

- Überschwemmungsgebiete des Untersuchungsgebiets sind im Wesentlichen die durchgehend eingedeichten bzw. durch Hochufer begrenzten Flussauen. Diese haben zum überwiegenden Teil sowohl einen hohen naturschutzfachlichen als auch hohen landwirtschaftlichen Nutzwert.
- Durch teilweise über Jahrhunderte laufende wasserbauliche Veränderung des Gewässersystems, den Ausbau der Hauptgewässer zu Wasserstraßen, Hochwasserschutzmaßnahmen und Melioration wurden die natürlichen Abflussverhältnisse deutlich verändert. Abfließende Hochwasserwellen werden zudem durch die Binnenentwässerung regulierende Wehre beeinflusst, z. B. Aland-Abschlussbauwerk, und deren Kappung durch Flutung zufließender Gewässer bzw. dazugehöriger Flutungspolder, z. B. der Unteren Havel, ermöglicht.
- Das Untersuchungsgebiet ist von einem teilweise dramatischen demographischen Wandel betroffen, insbesondere die Landkreise Prignitz und Stendal. Die mittelfristigen Prognosen der Bevölkerungsentwicklung sind ebenfalls besorgniserregend. Es ist absehbar, dass bestimmte Berechnungsansätze, z. B. für die Funktionsfähigkeit der technischen Infrastruktur, diesen Entwicklungen nicht standhalten werden. Für den Hochwasserschutz eröffnen sich jedoch auch neue Perspektiven.
- Im Falle eines extremen Hochwasserereignisses werden bei Überströmen bzw. Versagen der Deiche, durch die Geländetopographie bedingt, große Niederungsflächen überflutet. Ein Komplettschutz gegen diese Extreme ist weder wirtschaftlich vertretbar noch technisch realisierbar, so dass den vorsorgenden Maßnahmen eine besondere Bedeutung zukommt. Diese Situation unterscheidet sich jedoch nicht von vergleichbaren Situationen anderer deutscher Flussgebiete, so dass eine spezifische Betrachtung nicht notwendig erscheint.

Bevor im Kapitel 5 auf die für den Untersuchungsraum charakteristischen Bereiche:

- Elbaue bei Werben sowie
- Flutungspolder (Polder Vehlgest)

fokussiert wird, werden in Kapitel 4 zunächst die potenziellen Nutzungsmöglichkeiten aber auch die Nutzungskonflikte aufgezeigt.

4 Nutzungspotenziale und Nutzungskonflikte im Betrachtungsgebiet

4.1 Potenzielle Möglichkeiten

Folgende grundsätzliche Nutzungsmöglichkeiten bestehen im Untersuchungsgebiet:

- landwirtschaftliche Nutzung
- forstwirtschaftliche Nutzung
- touristische Nutzung
- energetische Nutzung
- Naturschutz

Diese Nutzungen, Nutzungspotenziale und Nutzungsideen werden in den nachfolgenden Abschnitten kurz beschrieben.

4.1.1 Landwirtschaftliche Nutzung – Kurzumtriebsplantagen (KUP)

Wie in Abschnitt 2.4.3 dargestellt, birgt die landwirtschaftliche Grün- und Ackerlandnutzung der Flächen des ÜSG vor allem Risiken durch Schadstoffbelastungen. Bezüglich der landwirtschaftlichen Nutzung und einer weitestgehend reduzierten Futtermittelverwertung landwirtschaftlicher Produkte aus ÜSG resultiert das Bestreben, Biomassen vermehrt energetisch zu nutzen (vgl. Abschnitt 4.1.3.).

Die zur land- und forstwirtschaftlichen Nutzung zählende Anlage von Kurzumtriebsplantagen zur energetischen Verwertung von Gehölzen bietet zwar eine Nutzungsalternative (siehe Abschnitt 4.1.3.1), allerdings wird diese im Abflussprofil der Elbe wegen der Behinderung des Hochwasserabflusses als eher kritisch gesehen.

Zu für die Anlage von KUP geeigneten, schnell wachsenden Baumarten zählen Gehölze mit einem jährlichen Holzzuwachs von mind. 6 t/ha in 3 bis 4 Jahren, wie insbesondere Weiden, Pappeln und Robinien, aber auch solche Baumarten, wie Moor- und Weißbirke, Grau- und Schwarzerle, Eberesche, Haselnuss und Ulme. Sie zeichnen sich durch schnelles Anwachsen, rasches Jugendwachstum und hohes Stockauschlagsvermögen aus. So können im 4 bis 5 jährigen Umtrieb 10 t/ha/a sicher erreicht werden. Unter folgenden Bedingungen können KUP angelegt werden (Böker et al. 2009):

- Jahresdurchschnittstemperatur von mindestens 7,5°C
- Jahresniederschläge von 500 mm, davon > 300 mm in der Vegetationsperiode
- Bodenwertzahl > 30
- schwach saure bis neutrale Böden
- gute Durchwurzelbarkeit des Oberbodens

KUP können prinzipiell auf Ackerflächen angelegt werden. Auf bisher beihilfefähigen, landwirtschaftlich genutzten Flächen kann die Beihilfefähigkeit durch Beantragung einer Energiepflanzenprämie bestehen bleiben. Deren Höhe liegt bei 45 €/ha Anbauflä-

che. Weiterhin ist es möglich, KUP auf Dauergrünlandflächen anzulegen, womit eine Statusänderung von `Dauergrünland` zur `Dauerkultur` einhergeht. Da jedoch die EG-Verordnung Nr. 1782/2003 zum grundsätzlichen Erhalt von Dauergrünland verpflichtet, ist eine Genehmigung des Umbruchs erforderlich, wenn das Verhältnis von Dauergrünland- zu landwirtschaftlich genutzten Flächen auf mehr als 5 % der Flächen bezogen auf das Referenzjahr 2003 sinkt. Sinkt das Verhältnis um 8 bis 10 %, kann das Land Direktzahlungsempfängern, die in den letzten zwei Jahren umgebrochenes Grünland bewirtschaften, die Neuansaat von neuem Grünland vorschreiben. Die Quote an Grünlandumbruch ist im Untersuchungsgebiet bereits ausgeschöpft. Entsprechend BNatSchG (§5 Abs.4) und LNatSchG LSA (§5 Abs. 3 Nr. 5) darf zudem kein Grünlandumbruch auf erosionsgefährdeten Hängen, in Überschwemmungsgebieten, auf Flächen mit hohem Grundwasserstand und auf Moorstandorten erfolgen. Die Frage, ob KUP grundsätzlich auch in ÜSG angelegt werden können, kann bejaht werden. Jedoch bedarf das Anlegen von Baum- und Strauchpflanzen einer wasserrechtlichen Genehmigung nach Wassergesetz, z. B. LSA (Art. 97 Abs.2). Da ÜSG neben dem Hochwasserabfluss auch die natürliche Retentionsfähigkeit bewahren bzw. steigern sollen und KUP letzteren entspricht, ist die Anlage von KUP prinzipiell möglich (Böker et al. 2009). Dies ist seitens der Wasserbehörden, wenn überhaupt im ÜSG, nur außerhalb der Hochwasserabflussgebiete vorstellbar (Mitteilung Hr. Brüdigam, STALU WM).

KUP haben jedoch ein grundlegend hohes Potenzial, das sich im Wesentlichen in folgenden Vorteilen manifestiert (Böker et al. 2009):

- Verbesserung des Rückhaltes von Niederschlagswasser
- höhere Verdunstung als Acker- oder Grünland
- Verbesserung der Struktur des Oberbodens und damit besserer Wasserrückhalt, Verzicht auf Pestizideinsatz und mehrjährige Ruhe
- Verhinderung von wind- und wasserbedingtem Bodenabtrag durch ganzjährige Bodenbedeckung und ausgeprägte Wurzelbildung
- Erhöhung der biologischen Vielfalt (z. B. Insekten, Kleinsäuger und Vögel), besonders auf zuvor ausgeräumten landwirtschaftlichen Flächen
- weitere ökologische Vorteile durch Grenzlinieneffekte bei streifenförmiger Anlage
- Gliederung und Schutz erosions- und deflationsgefährdeter Äcker
- bei Anlage an Verkehrswegen Steigerung des kleinklimatischen Effektes „Kühlrippen“

Folgende Nachteile von KUP sind zu verzeichnen (BUND 2010):

- hoher Wasserverbrauch
- zumeist Monokulturen
- Verringerung der Artenvielfalt bei Grünlandumbruch oder Anbau auf Dauergrünland
- Gefahr bei Einsatz gentechnisch veränderter Gehölze oder invasiver Arten, z. B. Robinie

4.1.2 Forstwirtschaftliche Nutzung

Die forstwirtschaftliche Nutzung ist hier insbesondere hinsichtlich einer energetischen Verwertung des Holzes bedeutsam. Im ÜSG sind allerdings derzeit kaum forstwirtschaftliche Flächen vorhanden. Diese konkurrieren im Sinne des Freihaltens des Abflussprofils grundsätzlich mit dem Hochwasserschutz.

4.1.3 Energetische Nutzung

Seit Menschengedenken wird Biomasse zur Energiegewinnung genutzt. Dabei gehen die Möglichkeiten über die reine Verbrennung hinaus, da diese nicht die effizienteste Lösung zur Verwertung der in der Biomasse gespeicherten Sonnenenergie ist. Weitere, gängige Möglichkeiten liegen in der Holzverbrennung sowie Vergärung in Biogasanlagen (vgl. auch Tabelle 6). Für Bioenergie zur Strom-, Wärme- und Kraftstoffproduktion werden auch in der Land- und Forstwirtschaft ohnehin anfallende Reststoffe wie Gülle, Restholz und Bioabfall, genutzt (Potenzialatlas 2010).

Einen Überblick über die verschiedenen Verwertungsmöglichkeiten unterschiedlicher Biomassen gibt Tabelle 6. Anschließend werden diese im nachfolgenden Text erörtert.

Tabelle 6: Verwertungsverfahren der verschiedenen Biomassen, verändert nach (Böker et al. 2009)

Art der Umwandlung	Beispiel	Anlagen	Art der Biomasse	Voraussetzung	Bemerkung Schadstoffe
Biochemisch	mikrobiell	Biogasanlagen (Stand der Technik)	Gülle, Gras, Energiepflanzen (Maissilage)	Hoher Wasseranteil, (Lignin nicht abbaubar)	In Gärrest angereichert; Zurückbringen an Entstehungsort, Nutzung oder Entsorgung entsprechend Grenzwerte
Thermisch	Verbrennung	(Block)Heizkraftwerke Halmgutheizwerke (innovativ)	Holz (aus KUP, Waldrestholz, Landschafts- und Grünflächenpflege) Stroh und Heu (innovativ)	Geringe Wassergehalte (<20%)	Schadstoffe gelangen nicht als Futtermittel in Nahrungskette
Thermochemisch	Vergasung (selten: Verölung, Verkohlung)	Holzvergaser/BHKW	Holz		
Physikalisch-chemisch	Aufschluss, Pressen, Extraktion	Biodiesel	Ölreiche Pflanzen		

In *Biogasanlagen* wird organisches Material unter Sauerstoffausschluss von Mikroorganismen zu Biogas umgesetzt. Dieses energiereiche Gas kann in Gasbrennern,

Blockheizkraftwerken (BHKW) bzw. als Kraftstoff in Fahrzeugen genutzt werden. Das EEG (Erneuerbare Energiengesetz) fördert in Deutschland die Umsetzung von Biogas in BHKW zu Strom und Wärme. Die Voraussetzung für eine effiziente Umsetzung der Biomasse durch die Mikroorganismen ist ein hoher Wasseranteil und eine gute Durchmischung. Während früher selten Massenanteile von 25 % aus z. B. Ernte- und Futterresten, Pflanzensilagen oder Bioabfällen den Anlagen zugeführt wurden, kann dieser Anteil seit dem neuen EEG (von 2004) auf bis zu 100 % steigen. Die hohen Faseranteile fordern erhöhte Anforderungen an die Technik in der Biogasanlage wie z. B. die Substrataufbereitung (optimale Faserlängen, homogene Substrate und kontinuierliche Einbringung), gute Fermenterdurchmischung sowie die Gärrestaufbereitung (Biogasentschwefelung). Gras ist als Substrat für Biogasanlagen geeignet und kann auf drei Arten gewonnen werden.

- Grasanbau als Energiepflanze (z. B. Weidelgras)
- Dauergrünlandbewirtschaftung (X Schnitte)
- Pflege von Naturschutzflächen

Je nach Alter weist das geerntete Gras unterschiedliche, den Abbau in den Biogasanlagen beeinflussende stoffliche Zusammensetzungen auf. Jedoch sind der Erntezeitpunkt, die Häcksellänge, die Silierung für den Gasertrag nicht so entscheidend wie eine ausreichend lange Verweilzeit, verbunden mit einer optimalen Durchmischung des Grases im Fermenter. Bei geringer Länge des Häckselguts und hoher Silagequalität sind Massenanteile von mehr als 30 % machbar. Allerdings wird von einer Grasmonofermentation aufgrund hoher Ammoniak- und Schwefelwasserstoffkonzentrationen (Rösch et al. 2007) abgeraten, da dadurch die Mikroorganismen gehemmt werden können. Im Vergleich zur Maissilage sind die Erzeugungskosten von Grassilage höher (ohne Flächenprämie, drei Schnitte). Zwar sind auf Grund des geringeren Gasertrages die kWh-spezifischen Kosten der Grassilage ca. 10 - 20% höher als bei Maissilage, dennoch stellt die Fermentation von Grassilage in Biogasanlagen eine wertvolle Alternative bei gerade in der Überflutungsauwe für den Hochwasserschutz unverzichtbaren, wirtschaftlich jedoch nicht oder nicht ausreichend genutztem Grünland dar und hat sich bereits als ein „Standbein“ vieler landwirtschaftlicher Betriebe etabliert (Böker et al. 2009).

Schlecht silierbares und wenig biogasfähiges, trockenes bzw. stark cellulosehaltiges Gras später Schnitte, auch solches extensiv genutzten Grünlands sowie Stroh eignen sich für die *Verbrennung in Halmguthheizwerken*. Diese Technologie ist allerdings weniger ausgereift wie die der Holzverbrennung. Die stofflichen Eigenschaften des Halmguts von Heu und Stroh unterscheiden sich gegenüber Holz in ihren Verbrennungseigenschaften erheblich:

- deutlich niedrigerer Ascheerweichungspunkt und damit höhere Ascheverschlackung
- höherer Aschegehalt (Anteil anorganischen Materials) und dadurch bedingter niedrigerer Heizwert
- höhere Staubkonzentration im Rauchgas

- hohe Stickstoffkonzentration führt zu höheren NO_x -Emissionen
- deutlich höherer Chlorgehalt bedingt erhöhten Chlorwasserstoffkonzentrationen im Rauchgas und wirkt dadurch korrosiv.

Technisch findet die Halmgutverbrennung in Rostfeuerungsanlagen oder Halmgutballen-Vergasern statt. Gute Erfahrungen mit der Halmgutverbrennung bestehen insbesondere in Dänemark trotz der ungünstigeren Eigenschaften im Vergleich zu Holz.

In Deutschland gibt es unterdessen einige, meist kleine Halmgutheizwerke (z. B. in Jena-Zwätzen in Thüringen, Wildenfels in Sachsen, Sonnenbühl in Baden-Württemberg). Hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit verursachen Halmgutheizwerke deutlich höhere Wärmekosten, was an den höheren Anforderungen an die Rauchgasreinigung liegt. Die „Grenzkosten“ für den wirtschaftlichen Betrieb eines Halmgutheizwerkes betragen 55 €/t TM. Zurzeit können Heu-Heizwerke wirtschaftlich nur betrieben werden, wenn ein Teil der Heuerzeugung über Flächenprämien abgedeckt werden kann bzw. keine anderen Verwertungsmöglichkeiten zur Verfügung stehen. Für Stroherzeuger, die nicht auf Flächenprämien zurückgreifen können, ergeben sich Kosten aus Bergung, Transport und ggf. Lagerung in einer Spanne zwischen 49 und 92 €/t TM. Wenn die Erzeugungskosten für Stroh im unteren Bereich der Kostenspanne liegen und sich die Strohlieferanten vertraglich auf 10 bis 15 Jahre binden lassen, kann ein Strohheizkraftwerk wirtschaftlich realisiert werden. Hervorzuheben ist das aufgrund seiner Homogenität große Biomassepotenzial von Stroh, was Stroh für eine zukünftig steigende stoffliche Nutzung geeigneter erscheinen lässt (Böker et al. 2009).

Die *Nutzung von Holz in Heiz- und Heizkraftwerken* findet in allen Größenordnungen, von der Hausheizung bis zu Holzheizkraftwerken, statt. Neben der Wärme- ist auch die Stromerzeugung effizient. Diese erfolgt in den dem Heizwerk nachgeschalteten Dampfturbinen. Relativ neu ist die Kombination eines Heizwerkes mit einer ORC-Anlage (Organic Rankine Cycle), die entstehende Wärme bei geringen Temperaturen zur Stromerzeugung nutzt. Ein Beispiel dafür sind BHKW, deren Abwärme zur weitergehenden Stromerzeugung genutzt wird (Böker et al. 2009).

4.1.3.1 Biomassepotenzialstudie für die Einheitsgemeinde Havelberg

In dieser Potenzialstudie geht es um die Feststellung der energetisch verwertbaren Biomasse bzgl. der Deckbarkeit des Energiebedarfes der Einheitsgemeinde Havelberg (Böker et al. 2009). Die Einheitsgemeinde Havelberg befindet sich im Untersuchungsgebiet und soll hier hinsichtlich eines möglichen Nutzungskonzepts vorgestellt werden.

In der Studie werden folgende Potenziale untersucht und bewertet:

- ackerbauliche Substrate zur energetischen Verwertung
- Grünschnitt aus Dauergrünlandflächen
- biogene Reststoffe aus Kommunen und Waldrestholz (hier nicht näher betrachtet)
- Energieholzplantagen (Kurzumtriebsplantagen)

Den größten Nutzungsanteil des Gebietes hat mit 51 % die Landwirtschaft. Davon macht Ackerbau, v. a. Getreide, Raps, Silomais 52,6 %, der Grünlandanteil 47 % (bis

dato für umfangreiche Rinderbestände) aus. Das Grünland besteht zu 23,5 % aus mesophilem Grünland, zu 41,1 % aus artenarmem Intensivgrünland und zu 34 % aus Feucht-/Nassgrünland.

Substrate der Landwirtschaft

- a) Das Ertragspotenzial von Wintergerste (zwischen 70 - 90 dt/ha) auf 68 % der Flächen ist jährlich 94.815 t.
- b) Der Anbau von Mais zur Biogasgewinnung ist auf ca. 43 % der Flächen grundsätzlich, auf ca. 14 % der Flächen mit geeignetem Bodenwasserhaushalt gut möglich. Der Ertrag ist dann pro Jahr 63.615 t. Außerdem muss die Neigung der Anbauflächen berücksichtigt werden, da Aussaat stark erosionsgefährdet ist. Das halbiert die möglichen Flächen. Zusätzlich sind aus ökologischen Gründen Monokulturen aus Mais zu vermeiden. Saatgemenge z. B. mit Sonnenblumen sind eine Alternative.
- c) Die als quantitativ wichtiges Nebenprodukt anfallende Gesamtstrohmenge beträgt geschätzt ca. 15.410 t pro Jahr (entspricht 10.800 t TS), davon 8.310 t Getreidestroh.
- d) Wirtschaftsdünger aus Tierhaltung fällt nur bei Stallhaltung in größeren energetisch verwertbaren Anteilen an. Die Mengen lassen sich nur grob abschätzen und variieren stark. Bei ca. 1.200 aufgestellten Kühen ergeben sich 14.000 m³ Gülle und 1.370 t organische Substanz. Bei Schweinen kann bei 8.900 Tieren mit 17.000 m³ Gülle und 970 t organischer Substanz gerechnet werden. Schafe und Ziegen werden vorwiegend im Freiland gehalten. Die Hühnerhaltung produziert mit ca. 4.850 Hühnern 107 t Mist mit 17.6 t organischer Substanz. In Sandau gehaltene 4.220 Enten werfen 137 t Mist mit 22,5 t org. Substanz ab.
- e) Das Potenzial auf Grünlandstandorten beruht auf den traditionellen Nutzungen als Weideland oder Mähwiesen bzw., wenn sich Mahd und Weide abwechseln, Mähweiden. Es ergeben sich bei vorrangiger intensiver Grünlandnutzung 86.000 t TM/a. Bisher wird davon nur ein kleiner Teil verwendet, weshalb rund 53.000 t TM zur energetischen, aber auch stofflichen Verwertung vorhanden sind.

Forstwirtschaft

Der Anteil der Waldflächen im Untersuchungsgebiet beträgt ca. 33 %. Die Waldflächen befinden sich vorwiegend auf nährstoffärmeren und grundwasserfernen Bereichen, z. B. Hochflächen. Vorherrschende Baumart ist mit 69 % die Kiefer, rund 14 % sind Mischwald mit Kiefer als Hauptbaumart und 6 % Mischwald mit einer anderen Baumart, hauptsächlich Eiche als Hauptbaumart. Bei einem Hiebsatz von 4 fm/ha/a steht jährlich ein Potenzial von ca. 54.700 Vfm atro (27.600 t) zur Verfügung. Das entspricht einem Energiegehalt von ca. 142 GWh. Dieser Wert schließt jedoch die naturschutzfachlichen wertvollen Feucht- und Trockenwaldbestände ein.

Das Potenzial an Waldrestholz zur energetischen Nutzung liegt bei 1.500 Fm bzw. 800 t atro und ist damit vergleichsweise gering. Weiterhin ergibt die Nutzung von Un-

terholz, z. B. des Neophyts „Spätblühende Traubenkirsche“, ein Potenzial von 126 fm/ha.

Anlage von Kurzumtriebsplantagen (KUP)

In der Potenzialstudie wurde ein Flächenanteil für KUP aus 12.500 ha Ackerland und 11.000 ha Grünland sowie deren Ertrag mit 61.000 t TM atro pro Jahr ermittelt, wobei die Kernschutzzonen des Biosphärenreservates nicht in die Betrachtung einfließen. Mit gewertet wurden das standortbezogene Ertragspotenzial (Pappeln und Weiden statt Wintergerste, in Höhe von 10 t TM/ha/a bei mittlerem Umtrieb) und die bodenkundliche Feuchtestufe. Für Letztere wurden für schwach trockene und schwach feuchte Standorte (BfK 3 - 4) Robinie oder Sandbirken, für BfK 5 - 8 Pappeln und Weiden und für stark feuchte und nasse Standorte (BfK 9 - 10) Erlen zugeordnet. Aufgrund der Struktur des Flächenbesitzes kann der zur Verfügung stehende Flächenanteil derzeit leider nicht ausgiebig genutzt werden. Die Pachtverträge der Landwirte sind in der Regel deutlich kürzer, als es für eine mindestens zwanzigjährige Nutzung als KUP erforderlich wäre. So war die Gewinnung von Flächen für KUP bisher nicht erfolgreich

4.1.3.2 Thermische Verwertung von Gras/Heu in Halmgutheizwerken

Die nachfolgenden Angaben entstammen aus einer Broschüre des Biosphärenreservats zur vorgestellten Biomassepotenzialstudie (siehe 4.1.3.1) und heben insbesondere die energetische Verwertung von Gras oder Heu hervor.

Innerhalb des Biosphärenreservats Mittelbe ist mittels Potenzialstudie ein praxistauglicher Lösungsansatz aufgezeigt worden, inwiefern das regionale Biomasseaufkommen in die Energieversorgung einer Kommune (hier: Stadt Havelberg) eingebunden werden könnte. Ziele sind dabei der Schutz und Erhalt von naturschutzfachlich wertvollem Grünland, die Etablierung von regionalen Wirtschaftskreisläufen sowie der Ersatz von fossilen Brennstoffen durch regenerative Energien, wie z. B. Bioenergie. Da der Anteil von Grünland an der landwirtschaftlichen Nutzfläche mit 47 % recht hoch ist, stellen Gras bzw. Heu den hier wesentlichen Energieträger dar. Weitere Potenziale stecken im in größerer Menge anfallenden Stroh sowie im Waldrestholz aus den ca. 1/3 der Gesamtfläche des Untersuchungsgebietes einnehmenden Forstflächen. Nicht geeignet für die Biomassenutzung scheint der Anbau von Energiepflanzen, da die dafür geeigneten Flächen fehlen und außerdem lokale Monokulturen vermieden werden sollen. Neben der Vergärung in Biogasanlagen erscheint die thermische Nutzung des Heus in Halmgutheizwerken, obwohl noch nicht Stand der Technik, jedoch als innovativ geltend, sinnvoll (Biosphärenreservat Mittelbe ohne Datum).

Ein weiterer, maßgeblicher Vorteil einer thermischen Verwertung des Aufwuchses von extensiv bewirtschaftetem Grünland bestünde darin, dass das z. T. schadstoffbehaftete Gras der morphologischen Elbaue nicht als Futtermittel in die Nahrungskette gelangt. Eine standortgerechte Erzeugung und energetische Verwertung von Biomasse trägt zudem zum Klimaschutz bei. Durch Substitution fossiler Energieträger werden CO₂-Emissionen vermieden.

Zu berücksichtigen ist jedoch, dass die mögliche Substratmenge von Heu bei max. 40 % liegt und somit weitere Energieträger zur Mitverbrennung benötigt werden. (Biosphärenreservat Mittelelbe ohne Datum).

4.1.3.3 Monovergärung von Gras

In einem weiteren Projekt in Niedersachsen, „Machbarkeitsuntersuchung zur Monovergärung von Gras schadstoffkontaminierter Standorte unter Verwendung des Grasaufwuchses von Flächen aus dem Deichvorland der Elbe“, wird gegenwärtig die Monovergärung von Gras untersucht.

Hintergrund des Projekts sind die Nutzungsbeschränkungen von Grünut aus der Überflutungsauwe für landwirtschaftliche Betriebe durch die Schadstoffbelastung. Bei einer infolge der Nutzungseinschränkung resultierenden Verbuschung des Deichvorlandes sind folgende Ziele des Naturschutzes, Hochwasserschutzes und Tourismus gefährdet:

- Verlust der offenen Landschaft, Verlust der Biodiversität
- funktionsfähiger Überschwemmungsbereich zwischen Fluss und Deich geht verloren, was zu Deichbrüchen und Vermögensverlusten führen kann
- intakte und gut erschlossene Auenlandschaft mit hoher Biodiversität und regionalen landwirtschaftlichen Produkten verliert an Attraktivität für Feriengäste (Heuer 2009)

Das Projekt hat zum Ziel nachzuweisen, ob die energetische Nutzung von Biomasse mittels Monovergärung von Gras alternativ zur wirtschaftlichen Pflege des Elbedeichvorlandes geeignet ist. Durch den Verzicht auf Lebensmittelproduktion entsteht dabei den landwirtschaftlichen Betrieben in diesen Bereichen kein Risiko (Heuer 2009).

Aus den ersten Ergebnissen des bis Oktober 2010 laufenden Projektes lässt sich die Stabilität des biologischen Prozesses in dem Monogärverfahren in einer Trockenfermentationsanlage nach dem Batch-Verfahren ableiten. Die Anlage ist vergleichbar mit Anlagen, die mit Mischsubstraten beschickt werden. Die verwendeten 7 Fermenter haben die Abmessungen 30 x 7 x 4 Meter; ein Substratwechsel erfolgt ungefähr alle 25 Tage¹⁷. Im Gegensatz zu den Anlagen mit Mischsubstraten ist die produzierte Gasmenge beim Monogärverfahren jedoch um knapp 1/3 geringer. Außerdem verkürzen sich die Wechselintervalle um 3 - 4 Tage. Der Grund dafür ist das voluminöse Aufblähen der Grassilage beim Einbringen in den Fermenter, so dass sich der Massenanteil um ca. 30 % verringert. Eine kurz gehäckselte Grassilage mit einem TS-Gehalt zwischen 28 und 35 % sollte verwendet werden. Weiterhin steigt die Schadstoffkonzentration im Gärrest erheblich, so dass es ratsam ist, diese an die Entstehungsorte zurückzubringen um unbelastete Flächen nicht zu belasten (Heuer 2010).

¹⁷ Angabe aus Internet: <http://www.lwk-niedersachsen.de/index.cfm/portal/6/nav/203/article/14596.html>), letzter Zugriff: 29.3.2011

4.1.3.4 Biogasanlagen mit Trockenfermentation (econ energy concept)

Ein weiteres Energiekonzept, bei dem Biogas auch ohne Gülle effizient erzeugt werden kann, basiert ebenfalls auf dem Prinzip der Feststoffvergärung (vgl. Abschnitt 4.1.3.3). Es sind gleiche Methanerträge wie bei der Nassfermentation erreichbar. Weitere Vorteile sind die, dass die Anlage in jedes Industrie- und Gewerbegebiet „passt“, die Geruchsbelästigung gegen Null tendiert und eine hohe Energie-Volumen-Effizienz vorherrscht.

Der in großen Mengen in der Elbtalaue anfallende Grünschnitt, aber auch Wiesen- und Ackergras, werden in Boxenfermentern für vier Wochen gestapelt und „trocken“ vergoren. Auf diese Weise kann prinzipiell der komplette Aufwuchs in der Elbtalaue genutzt werden. An zwei Standorten der Region, in Malliß und Boizenburg, beide LK Ludwigslust, werden Trockenfermenter bereits betrieben bzw. umgesetzt. Zukünftig soll auch Biomüll genutzt werden (Mitteilung Herr Böse, econ energy, Plau am See, auf 1. Workshop in Stendal) entsprechend Abfallwirtschaftskonzept und Strategie der Bioenergieregion Altmark ggf. im Landkreis Stendal.

4.1.3.5 Energetische Biomasseverwertung im Untersuchungsgebiet

Die erste Biogasanlage der KAG im Biosphärenreservat Flusslandschaft Elbe wurde im Jahre 2002 in Lanz bei Lenzen im LK Prignitz in Betrieb genommen. Dies ist eine von zwei Anlagen, die durch die Bundesstiftung Umwelt im Rahmen des Projektes „Nutzung von Biogas im Biosphärenreservat Flusslandschaft Elbe“ gefördert wurden. In der Anlage wurde Gülle mit Grünschnitt vergärt - ein Baustein zur schrittweisen Umsetzung eines wirtschaftlichen und ökologischen Stoff- und Energiekreislaufes (GNS 2002). Aus wirtschaftlichen Gründen ist der Betrieb der Biogasanlage in Lanz allerdings unterdessen eingestellt worden.

Im Untersuchungsgebiet gibt es unterdessen eine Vielzahl Anlagen zur energetischen Biomassenutzung, insbesondere Biogasanlagen. Diese wurden innerhalb des 1. Fragebogens (Frage 3, siehe Anhang 1) bei den Landkreisen erfragt (Stand: Oktober 2010). Nachfolgend werden die Ergebnisse dargestellt.

- Im Landkreis Prignitz existieren 29 Anlagen, Sieben weitere sind im Genehmigungsverfahren, Vier weitere befinden sich im Bau. Vier weitere sind genehmigt aber noch nicht errichtet. In den meisten dieser Anlagen wird Gülle zusammen mit anderen nachwachsenden Rohstoffen vergärt.
- Im Landkreis Jerichower Land gibt es insgesamt 27 geplante sowie 15 errichtete Biogasanlagen. Halmgutheizwerke existieren im Landkreis Jerichower Land noch nicht.
- Zwei Biogasanlagen mit Trockenfermentation gibt es im Landkreis Lüchow-Dannenberg.
- Im niedersächsischen Landkreis Lüneburg existieren sechs Biogasanlagen. Ein Holzhackschnitzelheizwerk befindet sich in einer Schule in Bleckede.
- Im Landkreis Stendal bestehen derzeit 43 Biogasanlagen, die meisten auf der Basis von Gülle und Mais, einige auf anderen Substratgrundlagen, wie Fest-

mist, Geflügelkot, Grassilagen bzw. Getreide. Darüber hinaus befinden sich gegenwärtig Acht Anlagen in Genehmigungsverfahren, zwei in der Planvorbereitung. Größere, gemeindliche Holzhackschnitzelheizwerke gibt es zwei, in Osterburg und Iden.

In den Landkreisen Börde und Ludwigslust gibt es ebenfalls weitere Anlagen zur energetischen Biomasseverwertung, deren genaue Anzahl aufgrund der Nichtbeantwortung des Fragebogens an dieser Stelle nicht wiedergegeben werden kann.

4.1.4 Naturschutz

4.1.4.1 Sicherung und Entwicklung von Hart- und Weichholzauestandorten (IdeeNatur)

Die Landkreise der KAG, Lüneburg, Lüchow- Dannenberg und Stendal, haben sich mit den Biosphärenreservatsverwaltungen Niedersachsen, Brandenburg und Sachsen-Anhalt sowie der Gräflich von Bernstorff'schen Forstverwaltung in Gartow im Jahre 2008 mit nachfolgend beschriebenem Projektansatz an dem Wettbewerb „IdeeNatur“ beteiligt. Leider sind sie aber nicht zum Zuge gekommen, so dass es lediglich bei der Idee blieb, da nichts davon umgesetzt wurde.

Der Projektraum umfasste Teile des UNESCO Biosphärenreservates Flusslandschaft Elbe in den Landkreisen Lüneburg, Lüchow-Dannenberg, (Prignitz) und Stendal mit einer Gesamtfläche von fast 30.000 ha. Die vorgesehene Kerngrößenfläche betrug ca. 11.000 ha. Die Sicherung und Erweiterung der Hart- und Weichholzauwaldbestände in der Unteren Mittel-elbatalniederung stand im Mittelpunkt des Projektes. Das Potenzial der Neubegründung von Auwäldern wurde mit ca. 2.000 ha eingeschätzt, bei dafür erforderlichem Flächenerwerb von ca. 800 bis 1.000 ha. Vorgesehen war die Einbindung der aktiven und inaktiven Qualmwasser beeinflussten, hinter Deichen gelegenen Elbauen und Auebereiche ihrer Nebenflüsse. Aufgrund der Schadstoffbelastungen in der aktiven Aue wurden in der Auwaldvergrößerung auch Perspektiven der Landnutzung gesehen.

Obwohl Auwälder die höchste Artenvielfalt in Mitteleuropa aufweisen, zählen sie zu den am stärksten gefährdeten Ökosystemen. An der Mittleren Elbe befinden sich bundesweit mit ca. 9.000 ha die flächengrößten Auwaldbestände. Während sich ca. 8.000 ha davon bei Dessau an der oberen Mittel-elbe befinden, gibt es im Projektgebiet an der Unteren Mittel-elbe nur noch wenige Hart- und Weichholzauwälder. Diese naturschutzfachlich bedeutsamen Bereiche gelten als Kernbereiche für die Entwicklung und Revitalisierung neuer Auwaldbestände. Der derzeitige Nutzungsdruck auf verbliebene verinselten Auwälder ist hoch, so dass besonders die Verjüngung der Altersstruktur der Bäume und der Aufbau neuer Bestände bedeutsam sind.

In dem Projektansatz wurde beschrieben, dass die Rahmenbedingungen für den Schutz und die Erweiterung der Auwälder an der Unteren Mittel-elbe aufgrund des geringen Siedlungsdruckes, der weitestgehend unbeeinflussten Stromdynamik in der teilweise breiten Elbtalaue mit weiten Vorländern trotz der vorhandenen Eindeichungen

sehr günstig sind. Die Hauptentwicklungsziele sind daher: (Landkreis Lüchow-Dannenberg 2008):

- Erhalt und Neuentwicklung von Auebeständen in der rezenten Elbaue und Nebenflüssen an hydraulisch unproblematischen Standorten
- Verbesserung der eingedeichten Auwaldbestände durch Schaffung eines naturnäheren Wasserregimes
- Sicherung von geeigneten Binnendeichs gelegenen Flächen (Vorlandflächen) für Neuentwicklung des Auwalds

Dabei ergeben sich folgende drei Konfliktfelder:

a) Hochwasserschutz/Naturschutz

Der Hochwasserschutz erfordert die Freihaltung des Abflussquerschnittes und damit der Auen von Gehölzen aufgrund potenziell steigender Wasserstände infolge höherer Rauigkeit. Daher erscheinen bundesweit hydraulische Modellierungen gekoppelt mit einem standortbezogenem Auenmanagement erforderlich.

b) Auwaldschutz/Auwaldnutzung

Weil Holz als nachwachsender Rohstoff an Bedeutung gewinnt, insbesondere regionalwirtschaftlich, könnte diesem Anliegen bei Neuanpflanzung von Auwald an ausgewählten Standorten der aktiven und passiven Aue entsprochen werden. Jedoch ist eine nachhaltige Nutzung der verbliebenen Auwälder erforderlich.

Als Lösungsansatz wird die Vermarktung des anfallenden Landschaftspflegeholzes als Energieholz innerhalb des Förderprogramms „Region aktiv“ mit den Themenfeldern regenerative Energien und Energieholzverwertung gesehen.

c) Bodenkontaminierung/Nutzung

Aufgrund der eingeschränkten landwirtschaftlichen Nutzung infolge der Schadstoffbelastung ergeben sich Perspektiven der Auwaldvergrößerung.

Wirtschaftlich gesehen dominiert aufgrund der natürlichen Bedingungen die Landwirtschaft mit traditionellen Ackerstandorten. Durch die Schadstoffbelastungen der Auesedimente ist die landwirtschaftliche Bodennutzung (Grünlandbewirtschaftung) der Überschwemmungsflächen nur eingeschränkt möglich. Daher werden große wirtschaftliche Potenziale im Natur- und Kulturtourismus entlang der Elbauen mit dem beidseitig ausgebauten Elbe-Radweg gesehen (Landkreis Lüchow-Dannenberg 2008).

Folgende konkrete Vorhaben wurden im Rahmen des Projektes gesehen:

1. Auwälder im direkten Überschwemmungsbereich

Sicherung und Entwicklung von Hart- und Weichholzauenwäldern an Flusswerdern (z. B. Paschen-Werder bei Werben – vgl. auch Abschnitt 5.1 - mit dem individuenreichsten und ältesten Bestand der Schwarzpappel im Projektgebiet)

2. Auwälder im indirekten Überschwemmungseinfluss

Entstehung von neuen Waldflächen hinter Deichen, da diese Standorte an der unteren Mittelbe wechselseucht sind.

3. Auwälder im Rückstau der Nebentäler

Erhaltung und Regeneration von Auwäldern in der Rognitzniederung (Landkreis Lüneburg) der 1.600 ha großen Feuchtwälder. Die vormaligen Hartholzauwälder sind durch Erlenanbau überprägt. Es gibt mit mindestens 1.000 zum Teil uralte Bäume. Dazu gehören Niedersachsens größtes Vorkommen der Flatterulme, darüber hinaus Alteichen, Wildobst und etliche gefährdete Pflanzen- und Tierarten. Entwicklungsziele waren hier eine Rückdeichung sowie der Rückbau des Entwässerungssystems.

Weitere Vorhaben bestanden in der Entwicklung stromferner dauernasser Bruchwälder und Niedermoore, von Wäldern auf flussbegleitenden Hängen der saaleiszeitlichen Grundmöränen, das Freistellen von Wäldern auf Stromtaldünen (Carrenziener Dünen zwischen Tripkau und Neuhaus) und die Pflanzung von Energieholzbeständen auf Niederungsstandorten. (Landkreis Lüchow-Dannenberg 2008).

4.1.4.2 Weichholzaunenentwicklung an Bundeswasserstraßen

Von Januar 2006 bis Juni 2009 lief das von der DBU geförderte Projekt KoWeB (Konzept zur Etablierung von Weichholzaunen an Bundeswasserstraßen). Ziel dieses Kooperationsprojektes, umgesetzt von Naturschutzbiologen der Universität Marburg, Wasserbauingenieuren der Universität Karlsruhe, dem Forst Kyritz/Brandenburg und der Biosphärenreservatsverwaltung Mittel-elbe Sachsen-Anhalt, war die Entwicklung und Umsetzung eines praxistauglichen Konzeptes zur Etablierung von Weichholzaunen an Bundeswasserstraßen unter Berücksichtigung der zu gewährleistenden Hochwassersicherheit.

Mittels verschiedener Modellierungsmethoden wurden Standorte für Auenflächen identifiziert, die sowohl aus biologischer als auch aus hydraulischer Sicht für eine Weichholzaunenentwicklung geeignet sind. In Abbildung 20 ist das Ergebnis eines Zwischenschrittes zur Identifizierung geeigneter Auwaldflächen durch Verschneidung potenzieller Auwaldflächen mit den Fließgeschwindigkeiten bei einem HQ_{100} am Beispiel des Bäl-low-Rühstädter Bogens dargestellt. Die roten Flächen sind nicht geeignet, da hier die Fließgeschwindigkeiten größer als 0,4 m/s sind. Die grünen Flächen mit Geschwindigkeiten kleiner 0,4 m/s stellen potenziell geeignete Auwaldhabitatflächen dar. (KOWEB 2010).

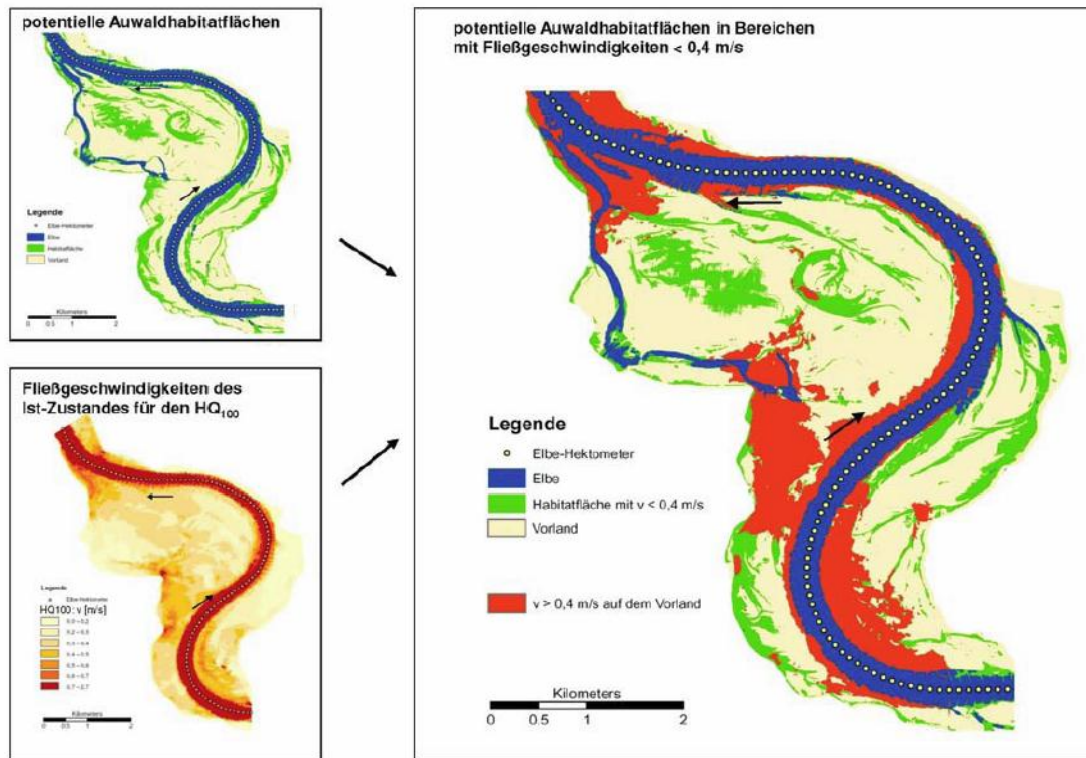


Abbildung 20: Verschneidung der potenziellen Auwaldhabitatflächen (links oben) mit Fließgeschwindigkeiten beim HQ₁₀₀ (links unten) und Erhalt der geeigneten Anpflanzungsflächen (rechts, grüne Flächen) (KOWEB 2010)

Nach der Auswahl der für Weichholzauen potenziellen Flächen mittels des Habitat-Prognose-Modells erfolgt die Identifizierung geeigneter Flächen durch eine 2D-HN-Berechnung hinsichtlich der Bewertung des Anstiegs der Wasserspiegellage. Dabei sollte die Konturgebung der geeigneten Flächen folgende Gesichtspunkte beinhalten (Schneider 2010):

- Einzelpflanzungen sollten vermieden und größeren bzw. zusammenhängenden Auenflächen bevorzugt werden.
- Prinzipiell dürfen durch die Bäume und Sträucher keine Querriegel zur Hauptströmungsrichtung entstehen.
- Die idealen Flächenformen sind stromlinienförmig, länglich gestreckt und möglichst parallel zur Hauptströmungsrichtung des Gewässers anzulegen.

Neue Standorte für Weichholzauen sollten definitiv in Bereichen niedriger Fließgeschwindigkeiten gefunden werden, weil höhere Fließgeschwindigkeiten zu höheren Fließwiderständen und damit auch zu höheren Wasserspiegelanhebungen führen. Daher sind durch den HN-Modellierer die Bereiche mit langsameren Fließgeschwindigkeiten zu identifizieren, um letztlich einen möglichst großen Anteil der Vorländer als potenzielle Auenstandorte unter Berücksichtigung der o. g. Gesichtspunkte auszuweisen (Schneider 2010).

Mit diesem Projekt wurde gezeigt, dass zumindest in den sehr weitläufigen Elbvorländern ein großes Potenzial an „hochwasserneutralen“ bzw. Hochwasser nur sehr marginal beeinflussenden Auwaldflächen vorhanden ist. Diese Flächen verfügen außerdem über entsprechende Reserven hinsichtlich des Überflutungsraumes bis zum maximal zulässigen Wasserstand. Im Ergebnis des Projektes wurde ein Leitfaden erstellt, der die wissenschaftliche Basis und das methodische Vorgehen beschreibt, mit dem optimale Bereiche für Weichholzaunen an Bundeswasserstraßen identifiziert werden können. (KOWEB 2010).

4.1.5 Touristische Nutzung

Als eine der letzten intakten Flusslandschaften Mitteleuropas mit ausgeprägten Auen und Auwaldresten sowie vielen eindrucksvollen Solitärbäumen und anderen einzigartigen Naturerscheinungen ist die Elbe für einen naturbezogenen Tourismus ganz besonders attraktiv. Dieser wird durch vorhandene Schutzgebiete mit gut entwickelten Informations- und Servicesystemen begünstigt und hat sich folglich in den letzten Jahren überaus positiv entwickelt.

Neben diversen wassertouristischen Angeboten erlangte vor allem der Elberadweg in den letzten Jahren eine ganz herausragende Rolle. Der Elberadweg führt über eine Länge von über 800 km von Cuxhaven bis Bad Schandau¹⁸. Auf weiten Abschnitten verläuft er auf dem Elbedeich, wo weite Aussichten in die rezente Elbaue und das Hinterland gegeben sind. Entlang des Flusses existieren diverse sowohl durch die örtlichen Vereine als auch Touristen genutzte Marinas bzw. Bootsanlagestellen. Konflikte mit dem Hochwasserschutz entstehen nicht.

4.2 Übersicht über Nutzungen und Eigenschaften

Derzeitige und potenzielle Nutzungsarten werden nachfolgend übersichtlich zusammengefasst dargestellt. Die Tabelle 7 zeigt zudem die Vor- und Nachteile, optimale Entwicklungsbedingungen sowie Standorte und Verwertungsmöglichkeiten der jeweiligen Nutzungen auf. Aus diesen als Zwischenergebnis der Studie anzusehenden Informationen kann abgelesen werden, welche Nutzungsarten sich unter welchen Bedingungen in ÜSG prinzipiell eignen.

¹⁸ <http://www.elberadweg.de/abschnitte.html>

Tabelle 7: Übersicht über die möglichen Nutzungen im Untersuchungsgebiet

Nutzung	Nutzungsart	Vorteile	Nachteile / Konflikte	Bedingungen	Mögliche Standorte	Verwertungsmöglichkeiten
Landwirtschaft	Grünland	<ul style="list-style-type: none"> • Offenhaltung der Auendlandschaft • Freihaltung des Abflussquerschnittes 	<ul style="list-style-type: none"> • Verwertung muss gesichert sein • Schadstoffbelastungen der Auensedimente • Naturschutz: wenn intensive Nutzung 	Keine Überschreitung der Prüf- und Maßnahmenwerte hinsichtlich Schadstoffen, wenn stoffliche Verwertung	ÜSG, ÜSgG, Polder	Energetische und stoffliche Verwertung
	Grasland (Heu, Silage)	Große Verfügbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Schadstoffbelastungen der Auensedimente • Verwertung muss gesichert sein • Eingeschränkte Beweidung 	Siehe Grünland	ÜSG, ÜSgG, Polder	<ul style="list-style-type: none"> • Stoffliche Verwertung • Thermische Verwertung in Biogasanlagen und Halmgutheizwerken • Monovergärung in Biogasanlagen
	Weideland	Große Verfügbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Schadstoffbelastung • Eingeschränkte Beweidung 	Siehe Grünland	ÜSG, ÜSgG, Polder	<ul style="list-style-type: none"> • Stoffliche Verwertung: Futtermittel für Tiere • Tierische Produkte als Lebensmittel
	Mähweide	Große Verfügbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Verwertung muss gesichert sein • Schadstoffbelastungen der Auensedimente 	Siehe Grünland	ÜSG, ÜSgG, Polder	Siehe Grasland
	Ackerland		Naturschutz, Schadstoffbelastung	Keine Überschreitung der Prüf- und Maßnahmenwerte hinsichtlich Schadstoffen, wenn stoffliche Verwertung	ÜSgG, Polder	
	Stroh als Nebenprodukt	Fällt ohnehin an, bei zu großer	Naturschutz: wichtig für Humusbildung			<ul style="list-style-type: none"> • Thermische Verwertung in Biogasanlagen und Halmgut-

Nutzung	Nutzungsart	Vorteile	Nachteile / Konflikte	Bedingungen	Mögliche Standorte	Verwertungsmöglichkeiten
		Entnahme, Humusrückgang				heizwerken
Forstwirtschaft	Wälder	Energetische Verwertung von Holz, Waldrestholz und Unterholz	<ul style="list-style-type: none"> • Nicht im ÜSG, da Verringerung Abflussprofil, • Hiebsatz muss beachtet werden 	nährstoffärmeren und grundwasserfernen Bereichen, z. B. den Hochflächen	ÜSgG, Polder	<ul style="list-style-type: none"> • Energetische Verwertung: Brennholz, anfallendes Landschaftspflegeholzes • Stoffliche Verwertung: Schnitt- und Industrieholz
Landwirtschaft / Forstwirtschaft	Energiehölzer (KUP)	Energetische Verwertung, wirtschaftliche Nutzung von Ackerflächen z. T. gut für Naturschutz bei Nutzung von brachliegendem Ackerland	<ul style="list-style-type: none"> • Nicht im ÜSG, da Verringerung Abflussprofil (Konflikte mit HWS) • Kritisch auf Grünland 	<ul style="list-style-type: none"> • Jahresdurchschnittstemperatur von mind. 7,5°C • Jahresniederschläge von 500 mm, davon > 300 mm in der Vegetationsperiode • Bodenwertzahl >30 • Schwach saure bis neutrale Böden • Gute Durchwurzelbarkeit des Oberbodens 	ÜSgG, Polder	<ul style="list-style-type: none"> • Energetische Verwertung
	Pappeln, Weiden			Feucht, aber keine Staunässe, grundwasserbeeinflusste Böden, Bodenfeuchteklasse im Sommer von 5 bis 8	ÜSgG, Polder	<ul style="list-style-type: none"> • Energetische Verwertung
	Erlen, Robinien, Sandbirken		Mindererträge im Vgl. zu Pappeln und Weiden	Stark trocken bis stark feuchte Böden (BFK 9-10)	ÜSgG, ÜSgG, Polder	<ul style="list-style-type: none"> • Energetische Verwertung
Naturschutz	Auwälder	Naturschutz, Naturtourismus	Naturschutz: Nachhaltige Nutzung notwendig	Hydraulische Modellierung notwendig!	ÜSG, ÜSgG	<ul style="list-style-type: none"> • Evtl. Energetische Verwertung: anfallendes Landschaftspflege-

Nutzung	Nutzungsart	Vorteile	Nachteile / Konflikte	Bedingungen	Mögliche Stand-orte	Verwertungsmöglich-keiten
			(Konflikte mit HWS)	<ul style="list-style-type: none"> • Einzelpflanzungen vermei- den • Keine Entstehung von Quer- riegeln zur Hauptströmungs- richtung • stromlinienförmig, länglich gestreckt und parallel zur Hauptströmungsrichtung • Nur, wo Fließgeschwindig- keit gering 		geholz
	Hartholzaue	Naturschutz	HWS: evtl. Abflusshindernis		ÜSG, ÜSgG	<ul style="list-style-type: none"> • Evtl. Energetische Verwertung: anfallen- des Landschaftspfle- geholz
	Weichholzaue	Naturschutz	HWS: Abflusshindernis		ÜSG, ÜSgG	<ul style="list-style-type: none"> • Evtl. Energetische Verwertung: anfallen- des Landschaftspfle- geholz

4.3 Anforderungen aus Sicht des Hochwasserschutzes

4.3.1 Kriterien

Aus Sicht des Hochwasserschutzes sind zur effektiven Minimierung der nachteiligen Auswirkungen von Hochwasserereignissen einige grundlegende Kriterien zu erfüllen, die sich aus dem natürlichen Phänomen der Entstehung und des Ablaufes eines Hochwassers ableiten lassen. Der Hochwasserschutz im Untersuchungsgebiet wird seit Jahrhunderten praktiziert und soll folgende wesentliche Anforderungen erfüllen:

- Schutz des Lebens und des Eigentums der in den betroffenen Gebieten lebenden Einwohner
- Sicherstellung der wirtschaftlichen Existenz der Menschen in ihren Kommunen

Die nachfolgend formulierten Kriterien basieren einzig auf der physikalischen Betrachtung der Faktoren des hydrologisch-hydraulischen Phänomens „Hochwasser“ und sind daher wertfrei. Aus rein „hochwassertechnischer Sicht“ folgt, dass grundsätzlich so viel Wasser wie möglich im Einzugsgebiet zurückgehalten werden sollte, um die Abflussmenge im Gewässersystem zu begrenzen, u. a. durch Regenwasserbewirtschaftung, Erhalt der natürlichen Retentionsräume etc. Weitere Kriterien sind:

- *Abflussprofil / Wasserstand:* Die Abflussprofile müssen für den Hochwasserabfluss freigehalten werden, um die hydraulische Leistungsfähigkeit und damit den Ausbauzustand zu gewährleisten. Nur dadurch können höhere Wasserstände und die Steigerung des Hochwasserrisikos vermieden werden.
- *Fließgeschwindigkeit:* Im Abflussquerschnitt wirken Abflusshindernisse (wie Bäume, Sträucher, Brücken) auf die Fließgeschwindigkeit reduzierend und führen damit entweder zur Verlangsamung des Hochwasserabflusses oder zu Wasserstandsanhörungen.
- *Sedimenttransport:* Das Gewässersystem ist im Sinne der hydraulischen Leistungsfähigkeit zu unterhalten, um mit für den Hochwasserabfluss negativen Auswirkungen, wie Sedimentation im Gewässer selbst und die Auflandung der Auen, verantwortungsvoll umzugehen
- *Verklausung / Eis:* Einbauten, Brücken oder auch Bewuchs können Probleme bezüglich Aufstau bzw. bei Eisgang verursachen; entsprechende Vorkehrungen sind sinnvoll.

Diese ausschließlich auf den Hochwasserschutz ausgerichtete Sichtweise steht im Konflikt zu anderen Nutzungen und vor allem ökologischen Anforderungen im Untersuchungsgebiet. Daher ist in jedem Einzelfall eine verantwortungsbewusste Abwägung der verschiedenen Interessen vorzunehmen, um zu insgesamt nachhaltigen, also umweltverträglichen, wirtschaftlichen und sozialen Lösungen zu gelangen.

4.3.2 Realisierbare Nutzungen unter Berücksichtigung des HW-Schutzes

Vor dem in Kapitel 4 geschilderten Spannungsfeld wird im Weiteren betrachtet, welche dem Hochwasserschutz nicht grundlegend widersprechenden realisierbaren Nutzungsmöglichkeiten bestehen. Da die Frage nach der „hochwasserverträglichen“ Nutzung immer einer regionalspezifischen Antwort bedarf, erscheint der Ansatz, eine Verschnidung beider Themen, Hochwasser versus Nutzung, in Form einer die wesentlichen Hochwasserkriterien (aus dem vorangegangenen Abschnitt 4.3.1) den Nutzungsmöglichkeiten gegenüberstellenden Matrix sinnvoll (siehe Tabelle 8).

Mittels „Ampelfärbung“ kann schnell erkannt werden, welche spezifische Nutzung des betrachteten Gebietes konfliktarm, konfliktträchtig oder hochwasserverschärfend wirkt.

Aus genannter Tabelle ergeben sich beispielsweise für landwirtschaftliche Nutzungen in Form von Grün- und Ackerland durch viele Grünfärbungen in Bezug auf Hochwasser überwiegend positive Nutzungsmöglichkeiten. Dagegen stellen sich z. B. Siedlungen, Wälder und Kurzumtriebsplantagen, rot gekennzeichnet, für den Hochwasserabfluss eher problematisch dar. Sie sind daher einer kritischen Einzelfallprüfung zu unterziehen.

Tabelle 8: Übersicht Nutzung und Hochwasserabfluss

Nutzung	Nutzungsart	Hochwasserabfluss			
		Abflussprofil / Wasserstand	Fließgeschwindigkeit	Sedimenttransport	Verklausung / Eis
Keine Nutzung	Verbuschung	Ja, generell erhöhend	Wirkt tendenziell reduzierend und verlangsamt den Hochwasserabfluss	Akkumulation durch reduzierte Fließgeschwindigkeit möglich; Erosion wird verhindert	Verklausungsgefahr besteht; Gefahr der Eisbildung bei langsamem Fließen
Landwirtschaft	Grünland				
	Ackerland, brachliegend			Erosion von Boden wahrscheinlich	
	Ackerland, Feldfrüchte			Erosion von Boden möglich	
Forstwirtschaft	Wälder	Ja, generell erhöhend	Wirkt tendenziell reduzierend und verlangsamt den Hochwasserabfluss	Akkumulation durch reduzierte Fließgeschwindigkeit möglich; Erosion wird verhindert	In Abhängigkeit von Lage und Größe Verklausungsgefahr möglich; Gefahr der Eisbildung bei langsamem Fließen
Land-/Forstwirtschaft	Energiehölzer (KUP)	Ja, generell erhöhend	Siehe Forstwirtschaft	Siehe Forstwirtschaft	Siehe Forstwirtschaft
Naturschutz	Auwälder	Ja, generell erhöhend	Siehe Forstwirtschaft	Siehe Forstwirtschaft	Siehe Forstwirtschaft
Siedlung	Gebäude	Ja, generell erhöhend	Siehe Forstwirtschaft		Siehe Forstwirtschaft
Siedlung	Stallungen	Ja, generell erhöhend	Siehe Siedlung Gebäude		Siehe Forstwirtschaft
Siedlung	Häfen / Kaianlagen	Ja, generell erhöhend	Siehe Siedlung Gebäude		Siehe Forstwirtschaft
Technische Infrastruktur	Straßen, Wege		Bei Polderflutung könnte Wasser langsamer abfließen durch Barrierewirkung		

Farberklärung:

Rot: Problematisch, detaillierte Untersuchung erforderlich

Gelb: Kann problematisch sein, wenn bestimmte ungünstige Faktoren wirksam werden, Prüfung bei Vorhandensein dieser Faktoren

Grün: Keine Verschlechterung des Parameters bzw. nicht relevant: grundsätzlich kann man davon ausgehen, dass keine Probleme auftreten und daher keine vertieften Untersuchungen erforderlich sind

5 Beispielhafte Darstellung

Zwei Teilbereiche des Untersuchungsgebietes (siehe Tabelle 9) wurden als exemplarisch ausgewählt und hinsichtlich verschiedener Nutzungsalternativen näher betrachtet.

Tabelle 9: Übersicht über die Beispielgebiete für die zwei Nutzungsalternativen

Beispielgebiet	Beschreibung Allg.	Beschreibung wasserwirtschaftlich	Beispiel
A	Nutzung in der rezenten Aue (Flussaue)	Überschwemmungsgebiet	Gebiet nördlich von Werben
B	Nutzung im Polder	Nutzung im Polder	Polder Vehlgest

Abbildung 21 zeigt diese Beispielbereiche im Untersuchungsgebiet.

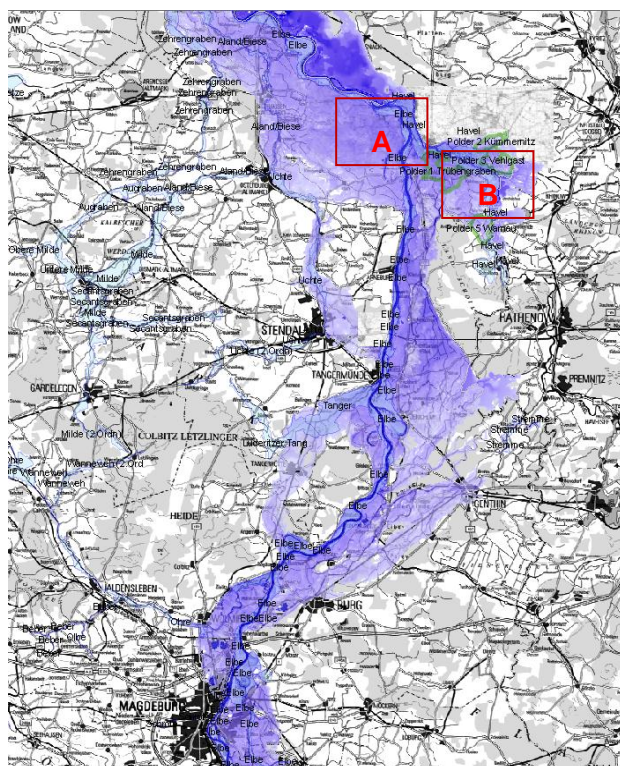


Abbildung 21: Übersicht über die Beispielgebiete A und B

5.1 Beispielgebiet A – Werben

Nachfolgend wird die Elbtaule bei Werben (ca. Elbe-km 446) exemplarisch für die Nutzung eines natürlichen Überschwemmungsgebietes im Untersuchungsraum im Detail betrachtet.

5.1.1 Charakterisierung des Beispielgebietes A

Das Vorland der Elbe bei Werben gehört naturräumlich gesehen zur Landschaft der Elbtalniederung und konkret zur „Märkischen Elbtalniederung“ (Schultze & Bauer 1955). Charakteristisch für dieses Gebiet ist die von 45 müNN (Plauer Kanal) auf 20 müNN (Elbe-Lübeck-Kanal) abfallende Stromniederung mit Talsandflächen, reguliertem Elbestrom und zahlreichen Altwässern und Flutrinnen. Das Vorland bei Werben liegt im Durchschnitt ca. 26 müNN hoch.

Die naturräumliche Einheit Werbener Elbtal enthält noch einige Waldflächen. Die Standorte auf den tonigen Auesedimenten sind grundwassernah und die vorherrschenden Bodentypen sind Sand-Gleye in unterschiedlicher Ausprägung. (Böcker et al. 2009). Es gibt noch Relikte eines Auewaldes, vorwiegend inselartig als Silberweiden-Auwald und Korbweiden-Mandelweidengebüsch ausgebildet. Vereinzelt vorhandene Stieleichen und Flatterulmen stellen Relikte einer Hartholzauwe da.

Im Bereich Werben ist der Zustand der Flussauen deutlich verändert. Trotz des relativ großen Überschwemmungsgebietes beträgt der Verlust von Überschwemmungsflächen 90 bis 100 % (Brunotte et al. 2009).

5.1.1.1 Darstellung der historischen Elbeverläufe

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen die historischen Veränderungen dieses Raumes sehr deutlich. Der heutige Deichverlauf war bereits um 1840 prinzipiell vorhanden, so dass die Trennung zwischen Elbe und Überschwemmungsgebiet bereits seit langem besteht. Schon zwischen 1840 und 1880 ist ein bedeutender Rückgang der baumbestandenen Flächen und der Flutrinnen zu verzeichnen (vgl. Abbildung 22 und Abbildung 23).



Abbildung 22: Werben um 1840 (Preußisches Urmesstischblatt)



Abbildung 23: Werben um ca. 1880 (Deutsches Reich), TK 1 : 25.000



Abbildung 24: Werben als Luftbild (Quelle: google maps, Februar 2011)

Rudimente dieser ehemaligen Auenlandschaft sind noch vorhanden (siehe Abbildung 24). Jedoch sind vor allem die Baumarten stark überformt. Hybridpappeln dominieren. Das Geländere relief hat sich größtenteils erhalten, so dass die alten Flutrinnen bei

höheren Wasserständen wasserführend sind. Der Anteil an Wegen und ähnlichen Strukturen hat sich nach 1880 kaum noch verändert. Auch der befestigte Weg von Werben in Richtung Elbe ist seit dieser Zeit vorhanden.

Die Elbe hat sich über diese Zeit eingetieft, wozu auch der in den letzten Jahrhunderten erfolgte Buhnenbau beitrug. Während der Weidenwerder Mitte des 19. Jahrhunderts nahezu unverbaut war, wurde dessen elbseitiges Ufer nach 1840 offensichtlich begradigt und mit Buhnen versehen. Dabei wurden die Altarme von der Elbe abgeschnitten. Sie stellen sich heute nur noch als Mulden dar. Eine ähnliche Entwicklung ist für den Bereich des Paschenwerders zu verzeichnen. Der hier ehemals durchgehende große Altarm entwickelte sich über das „Paschen Werder Loch“ bis heute zu in Rudimenten vorhandenen Mulden.

5.1.1.2 Darstellung der Böden und ihres Nutzwertes

Das Plangebiet ist im Deichhinterland durch Ackernutzung geprägt. Die Schloßpolder vor Werben sind z. T. mit Laubwald natürlicher Ausprägung bestanden, bzw. werden in Richtung Räbel forstlich durch monotone Pappelbestände genutzt. Im ortsnahen Deichabschnitt sind keine Polderflächen vorhanden. Das Gelände liegt so hoch, dass hier Ackerwirtschaft bis zum Deichfuß betrieben werden kann.

Im Deichvorland ist relativ intensive Grünlandnutzung anzutreffen, welche vor allem in Form der Weidewirtschaft (Mähweide) erfolgt. Die Deichflächen selbst werden durch Schafweide und/oder Mahd bewirtschaftet.

Für das Gesamtgebiet sind aluviale Bodenbildungen, Auenlehm- und Auentonstandorte, typisch. Für die Grünlandbereiche sind folgende Bodentypen bestimmend:

- Al 3b 8 / Auenlehm-Gley; Grundwasser, 10 - 6 dm unter Flur
- Al 3c 4 / Auenlehmsand-Gley; Grundwasser, 10 - 6 dm unter Flur
- Al 3b 1/ Deckauenlehm-Vegagley mit Lehmsand-Vegagley, Grundwasser, 15 - 10 dm unter Flur
- Al 3 c /2 Auedecklehmsand und Auenlehmsand-Vegagley, Grundwasser, 15 - 10 dm unter Flur

Die Böden sind nährstoffreich und grundsätzlich für landwirtschaftliche Bewirtschaftung geeignet. Jedoch führen die Reliefierung und die Wasserstände sowie die Überflutungshäufigkeit zu gewissen Einschränkungen. Grundwasserfernere Böden wurden früher sogar ackerbaulich genutzt.

Die Grundwasserverhältnisse des Deichvorlandes und die vorherrschende Gefährdungssituation werden durch das zeitweilige Überfluten bzw. durch die vorhandene Möglichkeit der Überstauung von Teilbereichen im Deichhinterland entscheidend geprägt. Der Grundwasserflurabstand beträgt im Gebiet ca. 1 - 2 m je nach den entsprechenden Wasserständen der Elbe, mit denen er direkt korrespondiert. Nach dem hydrologischen Kartenwerk der DDR ist die Grundwasserfließrichtung des Deichvorlandes nach Nord-Westen gerichtet. Die Elbe kann hier bei Niedrigwasser Entwässerungsfunktion haben.

Aufgrund kleinteiliger Reliefbedingungen sowie der Nutzungsvorgaben des Landes Sachsen-Anhalt wird das Gebiet vorrangig als Grünland genutzt.

Eine Gefährdung der Böden durch „landwirtschaftsbedingte“ Einträge von Schad- und Nährstoffen, die „landwirtschaftsbedingt“ sind, besteht somit eher nicht, zumal die Düngeintensität ebenfalls als gering bezeichnet werden kann. Aufgrund der relativ guten Puffereigenschaften können sich in den Substraten jedoch Anreicherungen von Schwermetallen u. ä. Substanzen ergeben, die im Zuge von Überflutungen durch die Elbe erfolgen. Davon besonders betroffen sind die tiefen Flächen des Reliefs und die noch vorhandenen Wasserwechselzonen an den Gewässern. In der folgenden Abbildung 25 sind die absoluten Höhen in Meter über NN (NormalNull) dargestellt.

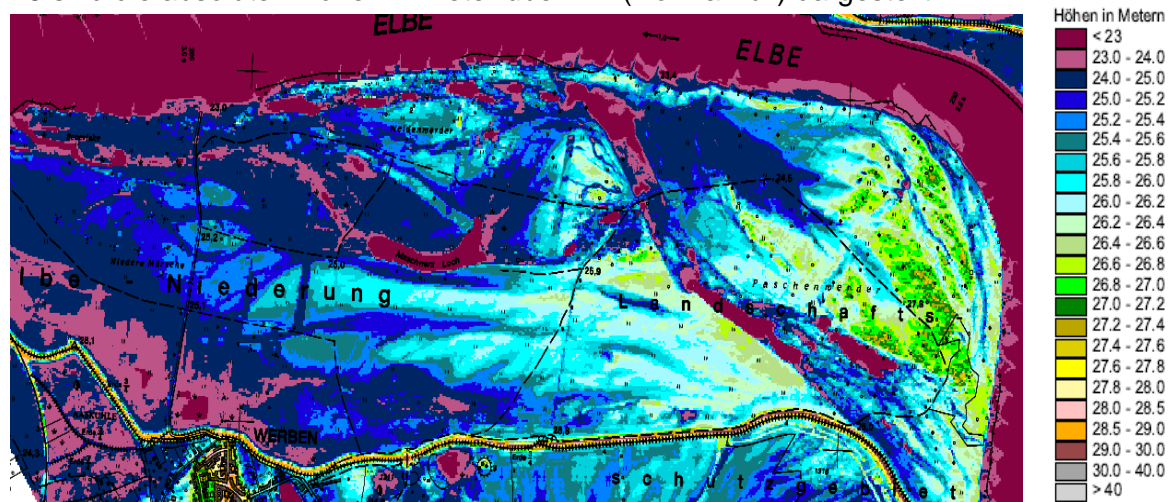


Abbildung 25: Relief des Werbener Elbvorlandes (DGM2, Landesvermessungsamt Sachsen-Anhalt)

In Rottönen deutlich zu erkennen sind die niedrigen, fast die gleiche Höhenlage wie die Elbe aufweisenden Bereiche der Flutrinnen. Der östliche Bereich der Werbener Elbaue ist mit ca. 3 m höher gelegen. Auch die Deichlinie der höheren Lage ist im Reliefbild sehr gut erkennbar.

5.1.1.3 Darstellung der naturschutzfachlichen Bedeutung und des Schutzniveaus

Das Gebiet liegt innerhalb des Landschaftsschutzgebietes Aland-Elbeniederung (17.750 ha). Teile des Plangebietes befinden sich zudem innerhalb eines FFH-Gebietes¹⁹ bzw. grenzen an dieses an (Schutzgebiets-Nr. 9, Elbaue Werben und Alte Elbe Kannenberg).

In der rezenten Flussaue herrschen mehr oder weniger intensiv genutzte Grünlandbereiche verschiedener Ausprägung vor. Großflächig bestimmen dabei außerordentlich artenreiche Frischwiesen (Arrhenatheretalia) das Bild. Nach Leyer (1998) findet sich in weiten Bereichen eine Straußampfer-Margeritenwiese

¹⁹ FFH-(Flora-Fauna-Habitat)Richtlinie: "Richtlinie 92/43/EWG des Rates zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen"

(Chrysanthemo-Rumicetum thrysiflori WALTER 1977²⁰) in schöner Ausprägung vor. Neben charakteristischen Arten wie *Daucus carota*, *Campanula patula* und *Festuca rubra* treten weitere Feuchte- und Wechselfeuchte-Zeiger wie *Silaum silaus*, *Lychnis flos-cuculi* und *Symphytum officinale* vor. Stromtalarten wie *Inula britannica* kommen hinzu.

In Deichnähe überwiegen artenärmere Fuchsschwanzwiesen, wobei auch hier Übergänge zu den o. g. Frischwiesen mit charakteristischer Artenzusammensetzung zu finden sind.

Aufgrund ihrer charakteristischen Ausprägung in der Elbtalaue und ihres besonderen Artenreichtums sind diese Wiesengesellschaften als besonders wertvoll und gefährdet zu betrachten, da die typischen Wiesen-Gesellschaften der Flussauen durch Veränderungen des Wasserregimes infolge von Wasserbaumaßnahmen und veränderter Nutzung zunehmend zurückgedrängt wurden und werden.

Die tiefer gelegenen Bereiche und die Flutrinnen werden zum größten Teil von Röhrichten eingenommen, wobei das Rohrglanzgras-Röhricht und das Wasserschwadenröhricht vorherrschen. Innerhalb der dichten Röhrichtbestände treten nur wenige Arten hinzu.

Durch Aufgabe der Nutzung und Entwässerung ist ein teilweiser Übergang zu den nitrophilen Staudenröhrichten zu beobachten. Die vorhandenen Röhrichtbereiche sind charakteristische Strukturen der Flussauen und auch als Lebensraum anderer Arten, z. B. für die Avifauna, von Bedeutung. Weitere wertbestimmende Strukturen bilden die verschiedenen Gewässerbereiche der rezenten Aue. Auf den höher gelegenen eher sandigen Böden sind auch Trocken- und Magerrasen ausgebildet. Der Paschenwerder besitzt aufgrund aufgelagerten Sandes Teilflächen mit lückigem Sandtrockenrasen. Derartige Magerstandorte und Trockenrasen erhöhen die Strukturvielfalt der Aue und besitzen bei guter Ausprägung einen hohen naturschutzfachlichen Wert.

5.1.1.4 Wasserwirtschaftliche Bedeutung

Die Stromelbe ist Bundeswasserstraße und hat für den nordostdeutschen Raum eine besondere Verbindungsfunktion.

Aufgrund des hier relativ breiten Vorlandes (ca. 1 km) bei Werben, der nördlich der Elbe vorhandenen Wehrkomplexe von Quitzöbel und der dort „schar“ liegenden Deiche hat der Bereich für den Hochwasserschutz exemplarisch Bedeutung.

5.1.2 Hochwasser und Hochwassergefährdung

Abbildung 26 zeigt das Überschwemmungsgebiet in einer Übersicht sowie die Wassertiefen bei einem HQ₁₀₀ im Bereich Werben. Nicht dargestellt sind die Wassertiefen ei-

²⁰ wiss. Pflanzennamen: *Leucanthemum vulgare*-*Rumex thrysiflorus*-Gesellschaft (sensu Walther (in Tx. 1955) ex Walther 1977), Erklärung siehe:
http://www.floraweb.de/vegetation/PflGesHomepageLayout.php3?taxon_id=4820

nes extremen Ereignisses. Diese würden lediglich 0,5 m tiefer sein, bei gleicher Ausdehnung der Flächenüberflutung.

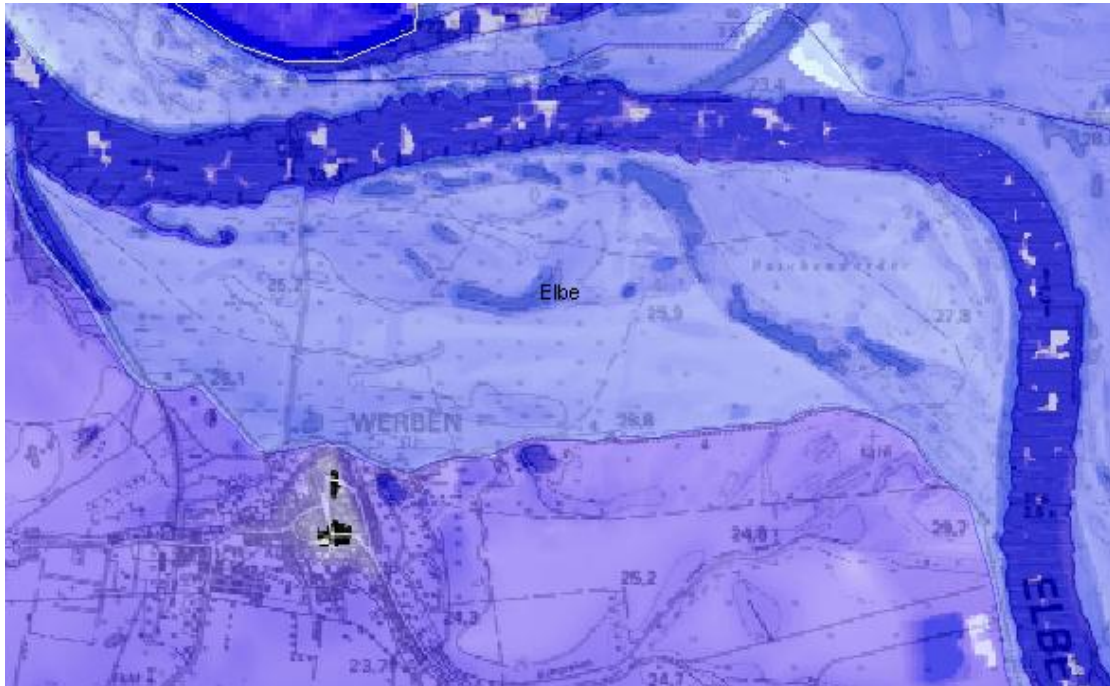


Abbildung 26: Wassertiefen bei HQ₁₀₀ und ÜSG (hellblau) bei Werben

Die fiktive Überschwemmung des Deichhinterlandes bei einem HQ₁₀₀ resultiert aus der Anwendung der Methodik des ELLA-Projektes zur Erstellung von Gefahrenhinweiskarten. Die Überschwemmungsflächen und -tiefen bei HQ₁₀₀ und HQ_{extrem} wurden ohne Wirkung von Hochwasserschutzanlagen (Deiche) berechnet. Eine solche Wirkung träte z. B. bei Deichbruch auf, was nicht vollständig auszuschließen, aber nach menschlichem Ermessen erfreulicherweise eher unwahrscheinlich ist.

Der Deich bei Werben wurde in den Jahren 1999 - 2002 grundhaft saniert und entspricht dem derzeitigen Stand der Technik.

5.1.3 Bisherige und aktuelle Nutzung

Die aus Abbildung 27 ersichtlichen, aktuellen Nutzungsverhältnisse im Vorland sind durch ca. 87 % Grünland, ca. 5 % Feldgehölze, ca. 3 % Wege und ca. 5 % Wasser/Schilf geprägt. Die bisherige Nutzung wurde bereits in Abschnitt 5.1.1.1 beschrieben

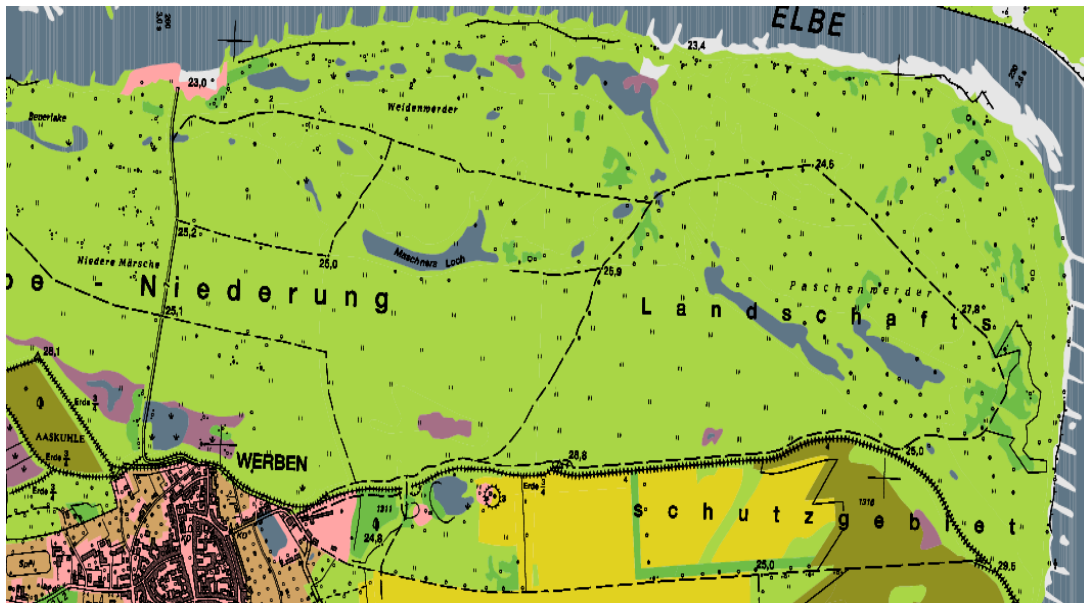


Abbildung 27: Aktuelle Nutzung des Deichvorlandes Werben

5.1.4 Nutzungseinschränkungen

Aus dem LSG bzw. dem angrenzenden FFH-Gebiet resultierende, allgemeine Einschränkungen gibt es grundsätzlich nicht. Das Umbruchsverbot für Grünlandflächen bezieht sich eher auf den Erosionsschutz in Bezug auf Überflutungen durch Hochwässer.

Besondere Nutzungseinschränkungen infolge akuter Schadstoffbelastungen sind nicht bekannt. Der allgemein empfohlenen Vorgehensweise des Landes Sachsen-Anhalt ist hier Rechnung zu tragen.

5.1.5 Möglichkeiten hochwasserangepasster Nutzungen

Die „normalen“ Landnutzungen durch Grünlandwirtschaft wurden bisher als eine Form der „Hochwasseranpassung“ genutzt. Eine Veränderung der Nutzung des Plangebietes durch partielle Erweiterung des Auwaldanteils wurde bisher nur diskutiert.

In Tabelle 10 ist die in Kapitel 4 aufgestellte Hochwasser-Nutzungs-Matrix auf die Verhältnisse im Deichvorland Werben angepasst worden.

Tabelle 10: Übersicht Nutzung und Hochwasserabfluss Bereich Deichvorland Werben

Nutzung	Nutzungsart	Hochwasserabfluss			
		Abflussprofil / Wasserstand	Fließgeschwindigkeit	Sedimenttransport	Verklausung / Eis
Keine Nutzung	Verbuschung	Falls das Grünland aufgelassen würde (nicht zu erwarten), wäre Verbuschung negativ. Ist jedoch derzeit nicht relevant.	Wird kaum beeinträchtigt		
Landwirtsch.	Grünland				
Landwirtschaft	Ackerland, brachliegend	Ackerbau könnte nur auf den „hohen Flächen“ vordeichs der Hohen Märsche erfolgen. Aufgrund der Lage im Deichschatten wären kaum Beeinträchtigungen des Parameters zu erwarten.			
Landwirtschaft	Ackerland, Feldfrüchte	Siehe Ackerland brachliegend		Erosionen möglich, nicht abflussrelevant	
Forstwirtschaft	Wälder	Vorhandener Auwaldrest bestimmt die derzeitigen Verhältnisse. Neupflanzung mit forstwirtschaftl. Hintergrund wäre nur auf oben benannten „hohen Flächen“ denkbar. Generell wäre mit einer Verschlechterung des Parameters zu rechnen. Modellierung der Fließverhältnisse wäre nötig.	Könnte je nach Lage und Flächengröße beeinträchtigt werden.		Verklausungsgefahr wäre gegeben
Land- /Forstwirtschaft	Energiehölzer (KUP)	Siehe Forstwirtschaft	Siehe Forstwirtschaft		Verklausungsgefahr wäre gegeben
Siedlung	Gebäude	Keine Anlagen im Planungsgebiet, bei Neubauten würden diese einen negativen Einfluss haben	Da mit größeren baulichen Anlagen nicht zu rechnen ist, wird der Parameter eher marginal beeinträchtigt.		In Abhängigkeit von Lage und Größe Verklausungsgefahr möglich; Gefahr der Eisbildung bei langsamem Fließen
Siedlung	Stallungen	Siehe Siedlung Gebäude	Siehe Siedlung Gebäude		Siehe Siedlung Gebäude
Siedlung	Häfen / Kaianl.	Siehe Siedlung Gebäude	Siehe Siedlung Gebäude		Siehe Siedlung Gebäude
Technische Infrastruktur	Straßen, Wege	Befestigte Wege seit langer Zeit vorhanden, neue Wege nicht geplant, keine Veränderung des Hochwasserabflusses. Falls Neubauten (z. B. in Dammlage oder Brücken) vorgesehen wären, würden diese negative Einflüsse besitzen, Modellierung unumgänglich.	Könnte je nach Lage und Flächengröße beeinträchtigt werden.	Je nach Lage und Bauart besteht eine gewisse Erosionsgefahr.	Verklausungsgefahr wäre gegeben

Farberklärung:

Rot: Problematisch, detaillierte Untersuchung erforderlich

Gelb: Kann problematisch sein, wenn bestimmte ungünstige Faktoren wirksam werden, Prüfung bei Vorhandensein dieser Faktoren

Grün: Keine Verschlechterung des Parameters bzw. nicht relevant: grundsätzlich kann man davon ausgehen, dass keine Probleme auftreten und daher keine vertieften Untersuchungen erforderlich sind



Im Vergleich zur „allgemeinen Tabelle“ im Abschnitt zeigt sich 4.3.2 bezüglich der Wechselwirkung zwischen Nutzung, Hochwasser- und Schadstoffproblematik, dass im Bereich des Deichvorlandes Werben nur eine geringe Gefährdung und Beeinträchtigungsintensität zu verzeichnen ist. Besondere Veränderungspotenziale bestehen hinsichtlich möglicher Auwalderweiterungen. Hier wäre in jedem Falle eine hydraulische Modellierung zur Vermeidung einer Beeinträchtigung des Hochwasserabflusses vorzuschalten (vgl. auch Abschnitt 4.1.4.2).

Folgendes Zwischenfazit kann für das Deichvorland Werben in Bezug auf die Nutzung und Anwendung der Hochwasser-Nutzungsmatrix zusammenfassend gezogen werden:

- Das Deichvorland bei Werben ist durch Grünlandnutzung und „überformte“ Auwaldreste geprägt.
- Nutzungsänderungen in Form von Auwalderweiterungen oder Forstflächen (auch Kurzumtriebsplantagen) sind nur nach entsprechender Modellierung zu bewerten.
- Ausgeprägt ist der „Strömungsschatten“ auf der nordwestlichen und südlichen Seite der Flächen. Hier sind Pflanzungen denkbar, da eine Verklausung und Reduzierung des Abflusses hier eine eher untergeordnete Rolle spielt. Eine Modellierung ist jedoch unverzichtbar (mögl. Rückströmungen, Walzenbildung u. ä.).
- Nutzungsänderungen in Form von Grünlandumbruch haben keine hydraulischen Auswirkungen, stellen jedoch ein Erosionsrisiko dar.
- Die bauliche Infrastruktur im Vorland existiert seit langer Zeit, Änderungen und Neubauten stellen potenzielle Abflusshindernisse dar und sind durch Modellierungen zu prüfen.
- Aufgrund der „Scharlage“ der nördlichen Elbseite und der Engstelle an der alten Havelmündung ist das Vorland bei Werben von besonderer Bedeutung für den Hochwasserabfluss.
- Überprüfung der Verbesserung der Abflussverhältnisse im Bereich der Flutmulden!

5.2 Beispielgebiet B – Polder Vehlgast

5.2.1 Charakterisierung des Beispielgebietes B

5.2.1.1 Beschreibung des Landschaftstyps und der Entwicklung

Einer der sechs Polder an der Unteren Havel, an der Landesgrenze zwischen Brandenburg und Sachsen-Anhalt (bzw. LK Stendal und LK Ostprignitz-Ruppin) ist der Polder Vehlgast (siehe Abbildung 28 und Abbildung 29). Bis zu den gravierenden Eindeichungen und wasserbaulichen Maßnahmen (vgl. Abschnitt 2.2.3) gehörte das Gebiet zur Niederung der Unteren Havel. Es war Bestandteil des natürlichen Retentionsraumes der Elbe und durch häufige und langanhaltende Überschwemmungen charakterisiert. Die Untere Havelniederung ist für den Naturschutz außerordentlich wertvoll und durch eine Reihe von Gebieten mit nationalem und europäischem Schutzstatus geprägt. So haben alle Polderflächen Landschaftsschutzgebietsstatus, einige sind Naturschutzgebiete und als FFH-Gebiete vorgeschlagen (Bronstert 2004).

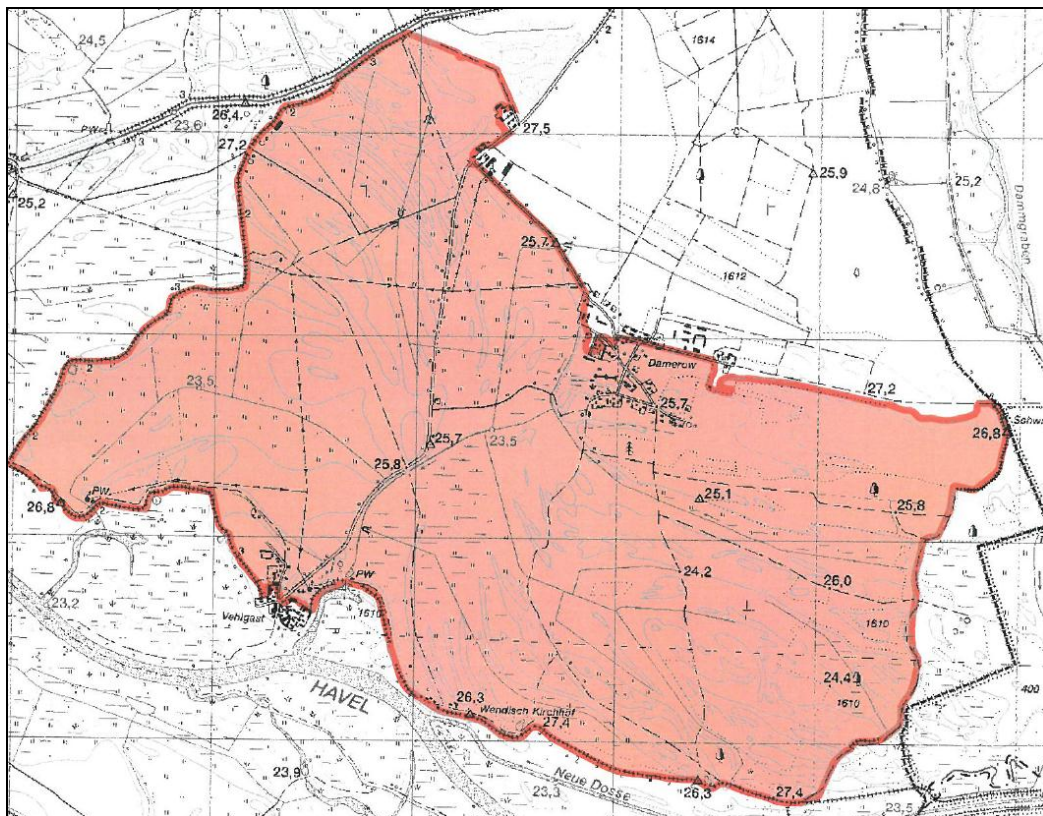


Abbildung 28: Grenzen des Polders Vehlgast



Abbildung 29: Luftbild des Bereiches Polder Vehlgaß (Quelle: google maps, Februar 2011)

Das FFH-Gebiet „*Untere Havel und Schollener See*“ (DE 3239-301) grenzt außendeichs an den Rechten Havelhauptdeich (RHHD) an. Weiterhin liegt der Polder innerhalb des SPA-Gebietes²¹ „*Untere Havel / Sachsen-Anhalt und Schollener See*“ (DE 3239-401).

Folgende national geschützte Gebiete tangieren den Polder oder beinhalten diesen vollständig:

- NSG „Stremel“ (angrenzend im Deichvorland)
- LSG „Untere Havel“ (vollständig innerhalb des LSG)
- Biosphärenreservat „Mittelbe“ (vollständig innerhalb des BR)

Es bestehen weiträumige, nach geltendem EU-Recht (79/409/EWG) ausgewiesene SPA-Flächen. Diese Richtlinie bezweckt den Schutz sämtlicher im europäischen Gebiet der Mitgliedsstaaten heimischen, wildlebenden Vogelarten und ihrer Lebensräume. Für ca. 175 vom Aussterben bedrohte Vogelarten wurde zusätzlich die Kategorie der „Besonderen Schutzgebiete“ geschaffen. Entsprechend ausgewiesene Flächen gelten als Vorsorgegebiete für den Naturschutz.

Die FFH-Richtlinie der EU steht in engem Bezug zur 1979 verabschiedeten Vogelschutzrichtlinie und bildet nach den Schutzprinzipien der Berner Konvention ein umfassendes Naturschutzinstrument. Im Vordergrund stehen die Erhaltung der biologischen

²¹ SPA – Special Protected Areas

Vielfalt und die Bewahrung bzw. Wiederherstellung eines „günstigen“ Erhaltungszustandes der natürlichen Lebensräume und wildlebenden Tier- und Pflanzenarten.

5.2.1.2 Darstellung der Böden und ihres Nutzwerts

Der Polder Vehlgast wird fast ausschließlich durch ertragsarme sandige Böden geprägt. Die ärmsten Standorte mit Geländehöhen von über 26,00 m üNN sind in der Regel mit Kiefernforsten bestanden. In staunassen Oberflächenhohlformen werden diese kleinräumig durch Erlen- und Eschenwald unterbrochen. Alle weiteren Sandstandorte mit besseren bis guten Wasserverhältnissen ($GWFA < 2,0$ m) unterliegen der Ackernutzung. Die Bodenwertzahlen (nach Reichsbodenschätzung) der Ackerflächen erreichen in der Mehrzahl Werte um „30“. Eine Ausnahme bilden einige anlehmige Standorte nördlich der Ortslage Vehlgast.

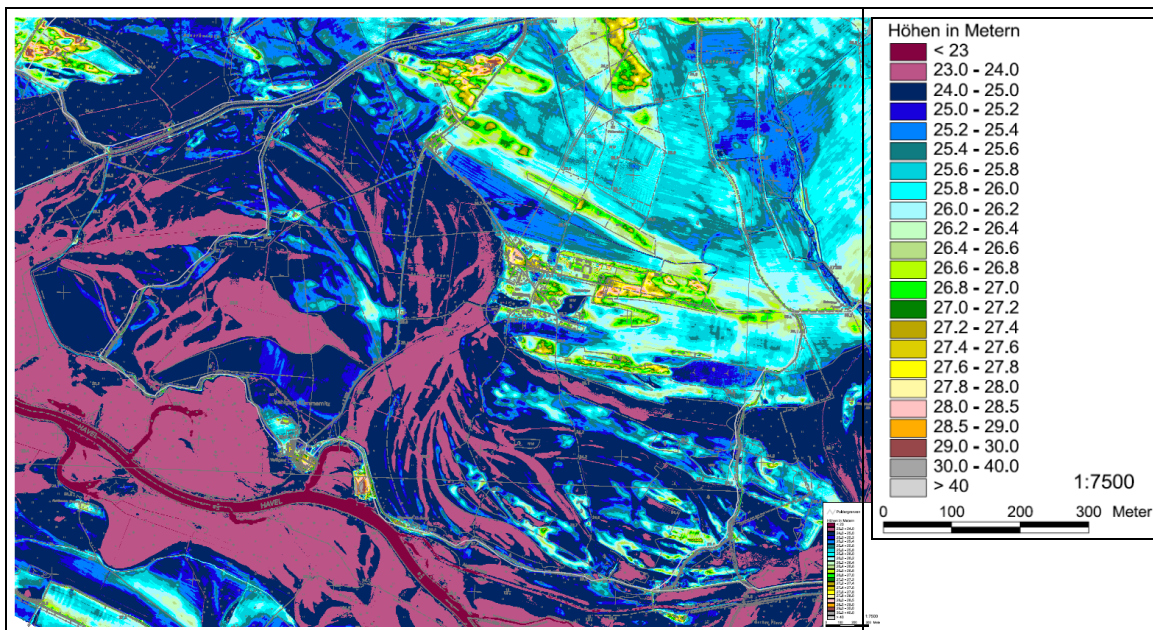


Abbildung 30: Reliefkarte des Polder Vehlgast (DGM2, Landesvermessungsamt Sachsen-Anhalt)

Die in der Reliefkarte Abbildung 30 dunkelblau und rötlich eingefärbten Areale sind überwiegend flachgründig vertorfte, postglaziale Flutrinnen. Mit der Havelregulierung und der Einpolderung sind etwa seit 100 Jahren deutlich tiefere mittlere Wasserstände ermöglicht worden, was zu einer starken Degradierung der organischen Böden führte. Diese Standorte sind daher weder als Moor noch als anmoorig zu kennzeichnen. Eine sandunterlagerte humose Schicht ist hier jedoch weiterhin flächig vorhanden. Infolge der geringen Grundwasserflurabstände und der damit verbundenen Wasserverfügbarkeit handelt es sich somit um potenziell relativ produktive Grünlandstandorte, deren reeller Nutzwert wesentlich von den tatsächlichen Wasserverhältnissen im Polder abhängt. Aufgrund naturschutzfachlich bedingter Wasserbewirtschaftungsvorgaben in der Havel vernässen jedoch im Winterhalbjahr insbesondere die Tiefpolderbereiche über längere Zeit.

5.2.1.3 Wasserwirtschaftliche Bedeutung

Die Einpolderung der Havelniederung erfolgte zu einem relativ frühen Zeitpunkt. Seit 1900 existierte ein kohlebetriebenes Schöpfwerk, welches mit einer Wasserschnecke ausgerüstet wurde. Dieses ursprüngliche Schöpfwerk wurde etwa 1970 außer Betrieb genommen. Der Neubau wurde mit UPL-Pumpen ausgerüstet. In diesem Zug ist der gesamte Polder (Deiche und Schöpfwerk) für ein HW_{100} ertüchtigt worden. Der Neubau wurde mit UPL-Pumpen ausgerüstet. In diesem Zug ist der gesamte Polder (Deiche und Schöpfwerk) für ein HW_{100} als BHW ertüchtigt worden. 2006 erfolgte ein abermaliger Schöpfwerksneubau, der mit drei Tauchmotorpumpen, mit einer Gesamtleistung von $3 \text{ m}^3/\text{s}$, ausgestattet wurde. Nach dem Hochwasser 2002 sind zudem an vielen vorhandenen Hochwasserschutzanlagen Sanierungs- und Ertüchtigungsarbeiten vorgenommen worden.

5.2.2 Hochwasser und Hochwassergefährdung

Mit der Funktion der Unteren Havelniederung als Retentionsraum für die Untere Elbe hat der spezifische Hochwasserschutz dieses Gebietes Bedeutung weit über dessen Grenzen hinaus. Die rezente Überflutungsauwe der Havel ist außerhalb von durchflossenen Siedlungsgebieten ausreichend dimensioniert, um im eigenen Einzugsgebiet entstandenes Hochwasser wasserstandsbezogen schadlos abzuführen, sofern keine Abflussbehinderung durch Elbwasserstände an der Mündung in Gnevsdorf besteht. Wegen der enormen Wasserstandsdynamik der Elbe im Bereich der Havelmündung ist in Hochwassersituationen stets ein mehr oder weniger starker Einfluss auf die Wasserstände in der Havelniederung festzustellen. Selbst kleinere Elbhochwässer veranlassen durch Rückstau großflächige Havelausuferungen bis Rathenow. Dieser Rückstau und die damit mögliche Nutzung der Havelniederung als Flutungsraum waren der Hintergrund zur Entwicklung der Flutungskonzeption vom 31.08.1985 zur Entlastung der Elbe durch die Polder der Unteren Havel.

2008 erfolgte die Unterzeichnung eines Staatsvertrages zwischen den Ländern Sachsen-Anhalt, Brandenburg, Niedersachsen und Mecklenburg-Vorpommern über die Wehrbedienung der Wehrgruppe Quitzöbel zur Abwehr von Hochwasser. Ziel aller Vorgaben und rechtlichen Regelungen ist es, für die Untere Elbeniederung sowie die Untere Havelniederung einen möglichst hohen Schutz der Bevölkerung vor Hochwasser zu erreichen (vgl. auch 2.2.4).

Neben und mit der Wehrgruppe Quitzöbel ist ein ausgedehntes System von Deichen für den Hochwasserschutz in der Havelniederung bedeutsam. Außer den Siedlungsbereichen (Hochwasserschutz in der Regel für ein HW_{100}) wurden zum Teil auch Abpolderungen rein landwirtschaftlich genutzter Flächen (Hochwasserschutz in der Regel für ein HW_{18}) vorgenommen. Darüber hinaus wurden Flutungspolder ausgewiesen, die bei Wasserständen größer 26,00 m_{üNN} am Pegel Havelberg geöffnet und somit zur Entlastung der Überflutungsauwe bzw. zur Senkung des Havelpegels am Pegel Havelberg genutzt werden können.

Der Polder Vehlgast ist in der Hochwasserschutzkonzeption für die Untere Havel als Flutungspolder benannt und somit als Retentionsraum bei entsprechenden Hochwasserereignissen anzusehen.

Der Polder ist wie folgt strukturiert:

- Gesamtdeichlänge: 10,4 km
- Polderfläche: 894 ha
- Retentionsraum: 13,75 hm³
- Kronenhöhe: 26,90 müNN
- Deichaufbau: Sanddeiche mit Grasnarbe

Folgende hydrologische Hauptzahlen der Reihe 1999 bis 2008 beschreiben die wasserwirtschaftliche Situation am Pegel Havelberg:

- NNW 22,38 müNN (2004)
- MNW 22,65 müNN
- MW 23,45 müNN
- MHW 24,97 müNN
- HW 26,11 müNN
- HHW 26,70 müNN (1940)

Für den Binnenpeil existieren keine festen Wasserstandsvorgaben. Im Sommerhalbjahr sind die Wasserstände überwiegend mit den Havelwasserständen ausgepegelt. Wegen fehlender Binnenzuflüsse ist ein Aufstau zum Havelpegel kaum möglich. Erhöhte Wasserstände in der Havel werden im Polder etwa bis 23,80 müNN akzeptiert. In der Regel beginnt ab diesem Niveau der Schöpfwerksbetrieb.

Beim Hochwasser 2002 wurde der Polder Vehlgast neben anderen erstmalig gezielt geflutet. Auf ca.30 m Breite wurde der Deich bis auf die anschließenden Geländehöhen beseitigt. Durch diese Bresche erfolgte die Flutung und auch nachfolgende Entleerung.

Nach den Erfahrungen aus dem Jahr 2002 sind nur an der Deichöffnung und im Bereich von nachgelagerten Aufstauungen (Straßendämme o. ä.) stärkere hydraulische Belastungen festzustellen. Während unmittelbar an und unterhalb der Bresche hohe Fließgeschwindigkeiten mit starken Turbulenzen auftreten, beruhigt sich die Strömung bereits ab etwa 50 m Entfernung zur Bresche erheblich. Dies hängt mit der großflächigen Auffächerung des Volumenstromes im Weiteren zusammen. Lineare Verwallungen, wie Straßendämme, führen zu einem zeitweiligen Aufstau des Flutungswassers an solchen Geometrien. Beim Vorhandensein von Durchlässen werden diese in der Regel hydraulisch überlastet und beschädigt. Auch bei der anschließenden Überströmung dieser Verwallungen treten unterwasserseitig zeitweilig erhöhte hydraulische Belastungen auf.

5.2.3 Bisherige und aktuelle Nutzungen

Die unterschiedlichen Biotoptypenanteile des Polders Vehlgast sind in Abbildung 31 und Abbildung 32 dargestellt.

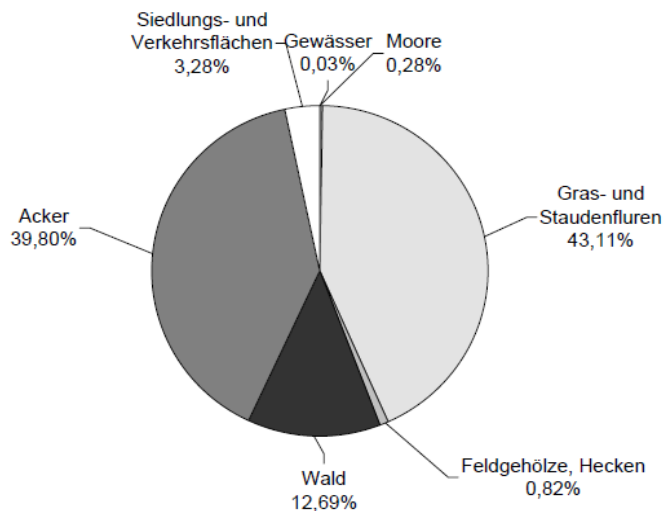
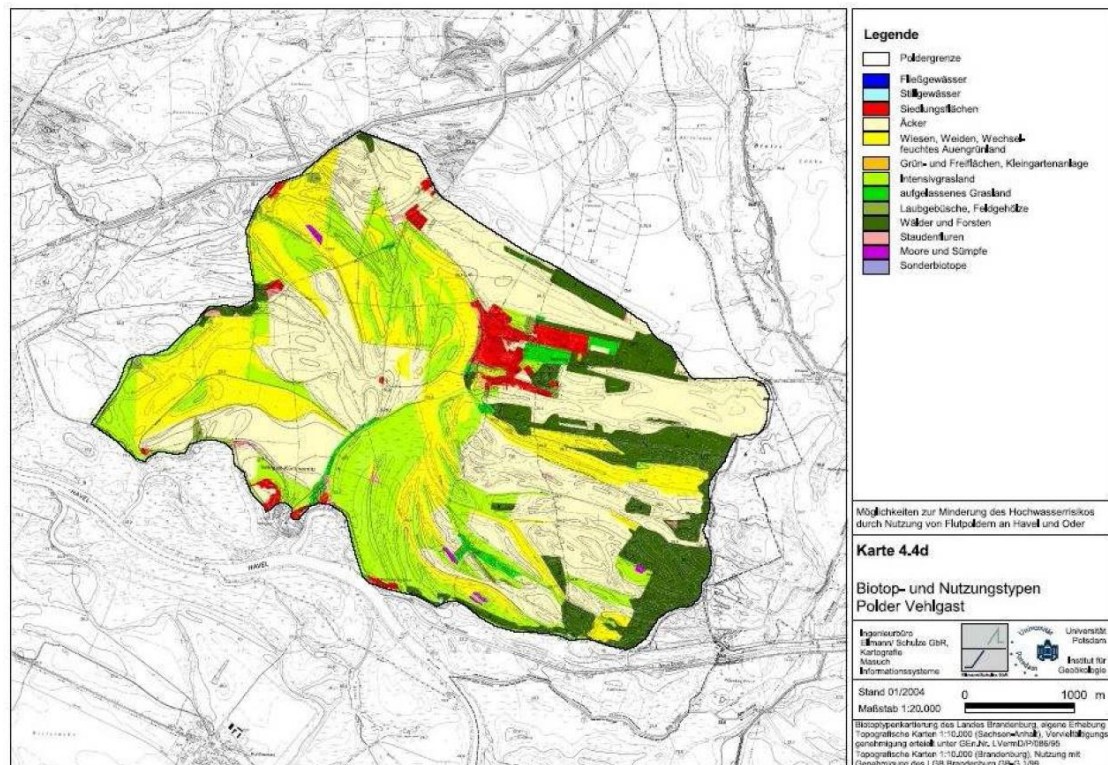


Abbildung 31: Biotop- und Nutzungstypenverteilung im Polder Vehlgast (Bronstert 2004)

Durch den Polder verläuft die Straße Vehlgast – Klein Damerow, weiterhin befindet sich Wohnbebauung im Polder. Damit weist der Polder einen mit 3,28 % Bebauung im Vergleich zu den anderen Havelpoldern hohen Anteil an Siedlungs- und Verkehrsflächen auf. Ansonsten haben die Gras- und Staudenflure mit über 40 % den größten Anteil, dicht gefolgt von Ackerland mit knapp 40 %. Wald ist auf ca 1/5 der Flächen präsent. Mit unter 1 % folgen die Feldgehölze und Hecken, die Gewässer und Moore.



- der Empfindlichkeit gegenüber potenziellen Beeinträchtigungen (hier: Dauer der Überflutung) sowie
- zum Risiko der Beeinträchtigung.

So besteht für mehr als die Hälfte der Flächen im Polder Vehlgest lediglich ein geringes ökologisches Risiko, wie aus Abbildung 33 ersichtlich wird.

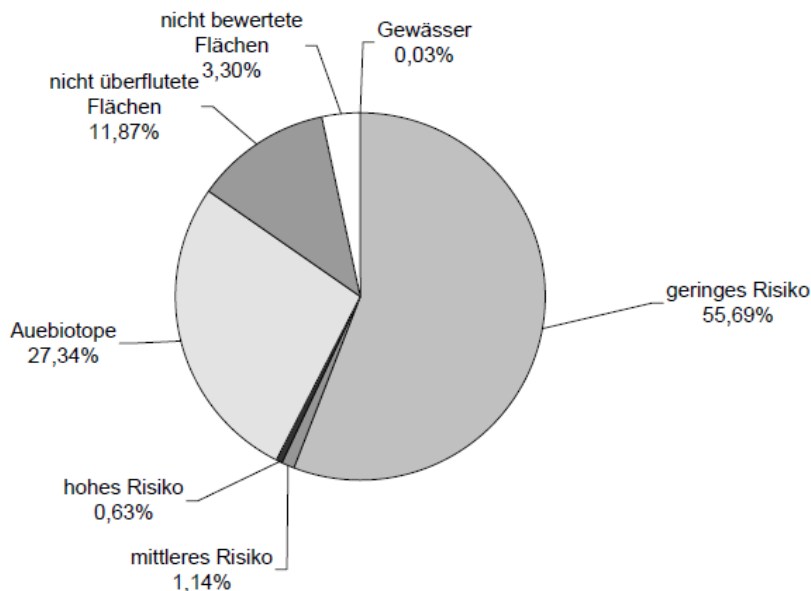


Abbildung 33: Anteile der Flächen bezüglich der unterschiedlichen ökologischen Risiken im Polder Vehlgest (BRONSTERT 2004)

Dies begründet sich zum einen in einem relativ hohen Anteil von Nutzungen bzw. Biotopen, die typisch für eine Überflutungsaua sind. Weiterhin besitzen die großräumigen extensiv genutzten Grünlandareale eine hohe Toleranz und Regenerationsfähigkeit gegenüber Hochwasser. Somit besteht für den weitaus größten Flächenanteil im Polder eine geringe Hochwassergefährdung. Dies verstärkt sich durch die Häufigkeit der Inanspruchnahme des Polders als Retentionsraum.

Aktuell sind für den Polder Vehlgest keine Veränderungen der Nutzungsverhältnisse zu erwarten bzw. wurden auch nicht auf der Grundlage der Erfahrungen aus der Flutung im Jahr 2002 vorgenommen.

Die folgende Tabelle 11 zeigt die Anpassung der Hochwasser-Nutzungs-Matrix aus Kapitel 4 für den Polder Vehlgest.

Tabelle 11: Übersicht Nutzung und Hochwasserabfluss Bereich Polder Vehlgaß

Nutzung	Nutzungsart	Hochwasserabfluss			
		Abflussprofil / Wasserstand	Fließgeschwindigkeit	Sedimenttransport	Verklausung / Eis
Keine Nutzung	Verbuschung	Deichgeschützte Nutzflächen, problematisch nur im Bereich strömungsvitaler Standorte	Beeinträchtigung nur an strömungsvitalen Standorten	Keine Verschlechterung des Parameters	Verklausungsgefahr nur an strömungsvitalen Standorten
Landwirtschaft	Grünland				
	Ackerland, brachliegend			Erosionen an strömungsvitalen Standorten möglich	
	Ackerland, Feldfrüchte			Erosionen an strömungsvitalen Standorten möglich	
Forstwirtschaft	Wälder	Verringerung des Retentionsvolumens	Beeinträchtigung nur an strömungsvitalen Standorten		Beeinträchtigung nur an strömungsvitalen Standorten
Land-/ Forstwirtschaft	Energiehölzer (KUP)	Beeinträchtigung nur an strömungsvitalen Standorten	Beeinträchtigung nur an strömungsvitalen Standorten	Beeinträchtigung nur an strömungsvitalen Standorten	Beeinträchtigung nur an strömungsvitalen Standorten
Naturschutz	Auwälder	Verringerung des Retentionsvolumens	Beeinträchtigung nur an strömungsvitalen Standorten		Beeinträchtigung nur an strömungsvitalen Standorten
Siedlung	Gebäude				
Siedlung	Stallungen				
Technische Infrastruktur	Straßen, Wege	Straßen- oder Wededämme potenziell ungünstig für den Flutungsfall	Temporärer Aufstau und Verlangsamung der Fließgeschwindigkeit	Sedimentation vor dem Damm	

Farberklärung:

Rot: Problematisch, detaillierte Untersuchung erforderlich

Gelb: Kann problematisch sein, wenn bestimmte ungünstige Faktoren wirksam werden, Prüfung bei Vorhandensein dieser Faktoren

Grün: Keine Verschlechterung des Parameters bzw. nicht relevant: grundsätzlich kann man davon ausgehen, dass keine Probleme auftreten und daher keine vertieften Untersuchungen erforderlich sind

Im Vergleich zur „allgemeinen“ Hochwasser-Nutzungs-Matrix (siehe Tabelle 8) bezüglich des Einflusses der Nutzung auf den Hochwasserabfluss zeigt sich, dass alternative Nutzungen der Fläche des Polders Vehlgest nur zu einer geringen Beeinträchtigungsintensität gegenüber den Hochwasserkriterien führen. Für den Flutungspolder bestehen bezüglich der Hochwassereinwirkung lediglich punktuelle Konfliktsituationen bei einer Nutzungsänderung, z. B. bei Straßenbaumaßnahmen, die jedoch für das Flutungsverhalten selbst durchaus von Bedeutung sein können. Der Deichabschnitt, an dem die Bresche der Flutung geplant wird, muss zwangsläufig im freien Gelände vorgesehen werden.

Ebenso fällt auf, dass bei Umstellung von Grünland- auf Ackernutzung, die Gefahr von Erosionen des ungeschützten Boden besteht. Insbesondere in den Tiefpolderbereichen und in Flutrinnen, die in Flutungsrichtung ausgerichtet sind, können Sedimentumlagerungen nicht ausgeschlossen werden.

Für den Polder Vehlgest kann folgendes Zwischenfazit zusammenfassend gezogen werden:

- Es bestehen „nur“ punktuelle Konfliktsituationen, (kann in anderen Poldern durchaus anders beurteilt werden), allgemein ist die Beeinträchtigung auf den Hochwasserabfluss durch alternative Nutzungen eher gering.
- Eine größere Bedeutung besitzt die Lage der Bresche, wenn keine entsprechenden Bauwerke vorhanden sind.
- Beachtung der Nutzungsart in der Breschenumgebung (beispielsweise Änderung der Nutzung von Grünland in Acker).
- Grundsätzliche Bedeutung von linearen Reliefveränderungen (Beeinflussung von Füll- und Entleerungszeiten).

6 Ergebnisse

Die Bewertung von Nutzungen in durch Hochwasser beeinflussten Gebieten (Überschwemmungsgebiete, Hochwasserrückhalteräume, Hochwasserrisikogebiete) erfordert eine differenzierte, aus dem Ereignis selbst resultierende Betrachtung der Gefährdungssituation. Ferner ist eine genaue Analyse der Art der Nutzung unter den konkreten regionalspezifischen Randbedingungen unerlässlich. Gleichwohl lassen sich aus den in der Studie aufgeführten detaillierten Ausführungen (Kapitel 2 - 4) grundsätzliche Aussagen ableiten:

- Aus Sicht eines effektiven Hochwasserschutzes im Sinne der wirksamen Reduzierung negativer Auswirkungen von Hochwasserereignissen sind für jede Nutzung feststehende Anforderungen abzuleiten. Diese resultieren aus den grundlegenden physikalisch begründeten Randbedingungen und betreffen z. B. die notwendige Freihaltung des wirksamen Abflussquerschnittes zur Aufrechterhaltung einer definierten hydraulischen Leistungsfähigkeit. Das heißt, es muss einem vorgegebenen Bemessungsziel entsprechend eine definierte Wassermenge abgeführt werden. Dafür müssen notwendigerweise definierte Randbedingungen (Abflussquerschnitt, Rauigkeit etc.) gegeben sein.
- Die Auswirkungen einer spezifisch betrachteten Nutzung auf einen Hochwasserabfluss, z. B. einer Pflanzung, lassen sich mit den heute vorhandenen hydraulischen Modellen präzise abbilden. Dadurch wird es möglich, Nutzungen im Kontext zum Hochwasserschutz zu optimieren und in der Konsequenz zu einer „angepassten Nutzung“ zu kommen. Für die Erzielung belastbarer Aussagen ist die Ermittlung entsprechender Modelleingangsparameter mit definierter Genauigkeit unverzichtbar (vgl. Abschnitt 4.1.4.2).
- Die im Untersuchungsgebiet möglichen Nutzungen weisen eine große Bandbreite auf. So variieren die Möglichkeiten der Nutzung des Grünlands teilweise erheblich. Neue und innovative Verfahren wie die energetische Verwertung in Biogasanlagen mittels Nass- oder Trockenfermentation (vgl. Abschnitt 4.1.3) kommen zunehmend als Alternativen in Betracht. Damit eröffnen sich auch insbesondere hinsichtlich der Schadstoffproblematik durchaus neue Wege.

Die vorliegende Studie beinhaltete keine Datenermittlung für relevante Parameter. Erforderliche Angaben mussten recherchiert und entsprechend bewertet werden. Diese standen im notwendigen Umfang nur für kleine und wenige Teilflächen zur Verfügung. Deshalb wurden zwei Beispielgebiete (Werben und Polder Vehlgest) ausgewählt, für die einerseits Daten verfügbar waren und andererseits eine gewisse Abstraktion auf hydrologisch vergleichbare Gebiete möglich ist.

Eine flächendeckende Beschreibung der Nutzungs- und Risikodarstellung war nicht leistbar und steht weiter aus. In einem nächsten Schritt wäre deshalb eine Zusammenführung einschlägiger GIS-Daten bezüglich Flächenbewirtschaftung und deren Gefährdung durch Hochwasser, getrennt nach aktiver Überflutungszone und Flutungsräumen

bzw. –polder, erforderlich. Eine Verschneidung dieser Parameter ermittelt das jeweils lokal vorhandene Nutzungsrisiko und beschreibt parallel standortbezogen aktuelle bzw. potenzielle Konflikte mit den Erfordernissen des Hochwasserschutzes.

Bezogen auf die Verhältnisse der Beispielgebiete Polder Vehlgest und Werben wurde unter Anwendung der erarbeiteten Hochwasser-Nutzungs-Matrix und der vorhandenen Daten eine relativ konkrete Analyse der Konfliktpotenziale möglicher Flächennutzungen erstellt. Inwieweit die Anwendung dieser Tabelle jedoch grundsätzlich zielführend ist, wird die Evaluierung weiterer Gebiete zeigen. Für erste Betrachtungen geplanter Nutzungsmöglichkeiten oder -änderungen in hochwassergefährdeten Gebieten erscheint die entwickelte Matrix praktikabel.

Grundsätzlich decken sich die Ergebnisse der Beispielgebiete in vielen Bereichen. So ist die Grünlandnutzung als generell hochwasserverträglich anzusehen. Probleme ergeben sich primär aus der Schadstoffbelastung, wobei verschiedene Verwertungsmöglichkeiten für schadstoffbelastetes Mähgut als technisch möglich herausgearbeitet wurden.

Die vieldiskutierte Frage der Auwaldentwicklung lässt sich mittels der vorgeschlagenen Bewertungsmatrix auf die wesentlichen Konfliktfelder eingrenzen. Grundsätzlich muss die konkrete topographische Situation, insbesondere die Höhenlage im betrachteten Querprofil parametrisiert, beurteilt und mit der konkreten hydraulischen Situation verschnitten werden. Durch Nutzung geeigneter Werkzeuge ist es möglich, die konkreten Auswirkungen auf den Hochwasserabfluss modelltechnisch abzubilden und somit auch zu quantifizieren. Damit kann eine belastbare Entscheidungsgrundlage generiert werden.

7 Zusammenfassung und Ausblick

In der vorliegenden Studie wurde das Untersuchungsgebiet im Bereich der sieben KAG-Landkreise in der Elbtalaue ausführlich hinsichtlich seiner allgemeinen Charakteristik, der Hochwassersituation, der Schadstoffproblematik, derzeitiger Nutzungen, bestehender Restriktionen sowie möglicher Nutzungsalternativen beschrieben (Kapitel 2). Darauf aufbauend folgte, basierend auf umfangreichen Recherchen, die Darstellung von Nutzungspotenzialen und Nutzungskonflikten, insbesondere der landwirtschaftlichen (Grün- und Ackerland sowie KUP) und energetischen Nutzung (z. B. Biogasanlagen) mit Bezug zum Naturschutz (Weich- und Hartholzauenrevitalisierung). Weiterhin wurden die sich aus der Hochwassersituation ergebenden Anforderungen erläutert.

Hauptsächliche Probleme ergeben sich aus dem Rückgang des Grünlandanteils einerseits in Folge sich ändernder ursprünglicher Nutzung (wesentlich hierbei der Rückgang der Milchviehhaltung) und andererseits aufgrund der in weiten Bereichen mit konkreten Nutzungsbeschränkungen verbundenen Schadstoffbelastung der Vorländer. Im Vordergrund steht das Dilemma, dass gerade die Grünlandnutzung den hohen Anforderungen des Hochwasserschutzes in besonderem, nahezu alleinigem Maß gerecht wird. Daher wurde in diesem Teil der Studie über eine eigens dafür entwickelte Hochwassernutzungs-Matrix versucht, andere, alternative Nutzungsmöglichkeiten zu identifizieren. Mittels „Ampelfärbung“ der einzelnen Kriterien ist leicht erkennbar, welche Konflikte sich aus einer spezifischen Nutzung bezüglich Beeinträchtigung des Hochwasserabflusses im betrachteten Gebiet ergeben können.

Im letzten Teil der Studie (Kapitel 5) wurde anhand zweier Beispiele die Praktikabilität und Anwendbarkeit der Matrix untersucht. Im Ergebnis kann diese für eine Erstbetrachtung von Nutzungsmöglichkeiten bejaht werden. Jedoch gilt es, weitere Fälle und Regionen zu untersuchen, was im Rahmen dieser Arbeit nicht mehr leistbar war.

In nächsten Schritten ist eine Verschneidung vorhandener GIS-Daten hinsichtlich der Flächennutzung und der Hochwassergefährdung erforderlich. Dadurch können das vorhandene Risiko für die Nutzung konkret ermittelt und parallel aktuelle und potenzielle Konflikte zwischen Nutzungen und Hochwasserschutzanforderungen dargestellt werden.

8 Literaturverzeichnis

- BIOSPÄRENRESERVAT MITTELBE (ohne Datum): Biosphärenreservate als Modellregion für Klimaschutz und Klimaanpassung - Empfehlungen für die energetische Biomassenutzung im Biosphärenreservat Mittelbe. Broschüre. Biosphärenreservat Mittelbe, Bundesamt für Naturschutz.
- BMU, BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (2007): Begründung zum Entwurf des Einführungsgesetzes zum Umweltgesetzbuch (EG UGB). Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), Projektgruppe Umweltgesetzbuch: Berlin, 17.12.2007.
- BÖHME, MICHAEL; KRÜGER, FRANK; OCKENFELD, KLAUS; GELLER, WALTER (2005): Schadstoffbelastung nach dem Elbe-Hochwasser 2002. 3-00-016883-4, Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle GmbH
- BÖKER, HEIKO; HILDMANN, CHRISTIAN; HILDMANN-SIEWERS, ANKE; BÜCKNER, CONSTANCE; PEICKERT, ULRICH; GERBER, WOLFGANG; WINTERBERG, RALF (2009): Ermittlung des Potenzials an nutzbarer Biomasse und kommunalen Abfällen zur energetischen Verwertung für die Einheitsgemeinde Havelberg.
- BOSSARD, M.; FERANEC J. UND OTAHEL, J.: Technical report No 40-CORINE land cover technical guide-Addendum 2000, European Environment Agency, Copenhagen, 2000
- BRONSTERT, A. (2004). Möglichkeiten zur Minderung des Hochwasserrisikos durch Nutzung von Flutpoldern an Havel und Oder - Schlussbericht zum BMBF-Projekt im Rahmen des Vorhabens "Bewirtschaftungsmöglichkeiten im Einzugsgebiet der Havel". Potsdam, Universität Potsdam, Institut für Geoökologie, Lehrstuhl für Hydrologie und Klimatologie.
- BRUNOTTE, E., E. DISTER, et al. (2009). Flussauen in Deutschland - Erfassung und Bewertung des Auenzustandes, Bonn, Bundesamt für Naturschutz (BfN).
- BfG, Bundesanstalt für Gewässerkunde (2009). Einheitliche Grundlage für die Festlegung der Bemessungswasserspiegellagen der Elbe auf der frei fließenden Strecke in Deutschland. Bericht 1650. Koblenz, Bundesanstalt für Gewässerkunde.
- BUND (2010): Kurzumtriebsplantagen für die Energieholzgewinnung – Chancen und Risiken –, Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND), Position 55, Juli 2010
- DVWK 210 (1986): DVWK Merkblätter zur Wasserwirtschaft 210/1986, Flußdeiche, Hochwasserschutz, Kommissionsvertrieb Verlag Paul Parey, Hamburg, Berlin
- ELSÄßER, MARTIN; NUßBAUM, HANSJÖRG; OTTO, EHRMANN; FELDWISCH, NORBERT (2007a): Kurzfassung Maßnahmenkonzept zur verschmutzungsarmen Nutzpflanzenernte - Handlungsempfehlungen für die Bodenschutzbehörden für Bewirtschaftungsbeschränkungen auf landwirtschaftlichen Nutzflächen bei schädlichen Bodenveränderungen. (LABO-Projektnummer B 4.03). www.labo-deutschland.de, letzter Zugriff am 5.8.2010
- ELSÄßER, MARTIN; NUßBAUM, HANSJÖRG; OTTO, EHRMANN; FELDWISCH, NORBERT (2007b): Maßnahmenkonzept zur verschmutzungsarmen Nutzpflanzenernte - Handlungsempfehlungen für die Bodenschutzbehörden für Bewirtschaftungsbeschränkungen auf landwirtschaftlichen Nutzflächen bei schädlichen Bodenveränderungen. (LABO-Projektnummer B 4.03). www.labo-deutschland.de, letzter Zugriff am 5.8.2010
- FGG ELBE (2009): Hintergrundpapier zur Ableitung der überregionalen Bewirtschaftungsziele für die Oberflächengewässer im deutschen Teil der Flussgebietseinheit Elbe für den Belastungsschwerpunkt Schadstoffe - Abschlussbericht. 2.4.2009.
- GNS (2002): Einweihung der 1. Biogasanlage der KAG im Biosphärenreservat Flusslandschaft Elbe, Gesellschaft für nachhaltige Stoffnutzung mbH, Pressemitteilung vom 2.5.2002
- HACK, HANS-PETER (2011): Flutpolder - innovative Lösungen im Hochwasserschutz, Korrespondenz Wasserwirtschaft, Heft 2/2011, S. 76-79
- HEUER, HANS-JÜRGEN (2009): Biomasse vom Grünland - Feststoffvergärung -. Vortrag. Länderkooperation "Biomasse for Sunfuel",

- http://cdl.niedersachsen.de/blob/images/C56976002_L20.pdf, letzter Zugriff am 22.7.2010
- HEUER, HANS-JÜRGEN (2010): Verwertung von Grassilage aus dem Deichvorland der Elbe im Monovergärungsverfahren. <http://www.lwk-niedersachsen.de/index.cfm/portal/6/nav/203/article/14596.html>, letzter Zugriff am 22.7.2010
- HORNEMANN, C., RECHENBERG, J. (2006). Was sie über vorsorgenden Hochwasserschutz wissen sollten. U. (UBA). Dessau.
- IDLER, FRANK; KAPE, HANS-EBERHARD (2009): Ergebnisbericht zu Bodenuntersuchungen auf Acker- und Grünlandstandorten in der mecklenburgischen Elbaue - im Erhebungszeitraum 2006 bis 2008. März 2009.
- IKSE, INTERNATIONALE KOMMISSION ZUM SCHUTZ DER ELBE (1999): Die Elbe - Erhaltenswertes Kleinod in Europa. Magdeburg.
- IKSE, INTERNATIONALE KOMMISSION ZUM SCHUTZ DER ELBE (2001): Bestandsaufnahme des vorhandenen Hochwasserschutzniveaus im Einzugsgebiet der Elbe. Magdeburg.
- IKSE, INTERNATIONALE KOMMISSION ZUM SCHUTZ DER ELBE (2003): Aktionsplan Hochwasserschutz Elbe Magdeburg. 24.10.2003.
- IKSE, INTERNATIONALE KOMMISSION ZUM SCHUTZ DER ELBE (2005): Die Elbe und ihr Einzugsgebiet - Ein geographisch-hydrologischer und wasserwirtschaftlicher Überblick. Magdeburg.
- IKSE, INTERNATIONALE KOMMISSION ZUM SCHUTZ DER ELBE (2006): Erster Bericht über die Erfüllung des "Aktionsplans Hochwasserschutz Elbe" im Zeitraum 2003 bis 2005. Magdeburg.
- IKSE, INTERNATIONALE KOMMISSION ZUM SCHUTZ DER ELBE (2009): Zweiter Bericht über die Erfüllung des "Aktionsplans Hochwasserschutz Elbe" im Zeitraum 2006 bis 2008. Magdeburg.
- KOWEB (2010): Praxisleitfaden zur Weichholzaunenetablierung an Bundeswasserstraßen - ein Beitrag zum naturverträglichen Hochwasserschutz", erstellt im Rahmen von KOWEB "Konzept zur Weichholzaunenmodellierung an Bundeswasserstraßen", Dezember 2010,
- KÜRSCHNER (2011): „Modellierung des Bemessungswasserstandes der Elbe“, Wasser und Abfall, 1-2/2011
- LANDKREIS LÜCHOW-DANNENBERG (2008): Nationales Auwaldentwicklungsmodell. Entwicklung und Revitalisierung autotypischer Niederungswälder an der unteren Mittelbe als Beitrag zur nachhaltigen Regionalentwicklung. Vorgelegte Ideenskizze "Idee.Natur - Zukunftspreis Naturschutz" für die KAG vom federführenden Landkreis Lüchow-Dannenberg.
- LANDKREIS STENDAL (2008). Hochwasserbroschüre - Hinweise und Tipps für die betroffene Bevölkerung im Bereich der „Kommunalen Arbeitsgemeinschaft zur Zusammenarbeit im Elbetal (KAG)“.
- LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NIEDERSACHSEN (2010): Grünlandbewirtschaftung von Überschwemmungsflächen im Bereich der Elbtalniederung der Bundesländer Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Sachsen-Anhalt, Schleswig-Holstein. Merkblatt. Oldenburg, Februar 2010.
- LAWA, Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (2009): Vorgehensweise bei der Bewertung des Hochwasserrisikos nach EU-HWRM-RL – beschlossen auf der 137. LAWA-Vollversammlung am 17./18. März 2009 in Saarbrücken
- LAWA, Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (2010): Empfehlungen zur Aufstellung von Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten – beschlossen auf der 139. LAWA-Vollversammlung am 25./26. März 2010 in Dresden
- LEYER, I. (1998): Die Grünlandgesellschaften der Mittelbe-Niederung – Standort – Nutzung – Naturschutz; Diss. Institut für Landwirtschaftliche Botanik; Abt. Geobotanik u. Naturschutz; Universität Bonn

- Maiwald (2010): Gehölzmanagement im Hochwasserabflussprofil der Elbe in Mecklenburg-Vorpommern, Pöyry ibs GmbH im Auftrag von: Staatliches Landesamt für Umwelt und Naturschutz Schwerin, 8.3.2010
- MLU, Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt (2007a): Merkblatt Landwirtschaftliche Nutzung von Flussauen in Sachsen-Anhalt. Magdeburg. http://www.sachsen-anhalt.de/LPSA/fileadmin/Elementbibliothek/Bibliothek_Politik_und_Verwaltung/Bibliothek_LLFG/dokumente/Acker_und_Pflanzenbau/Futterbau_und_Gruenland/Anbauempfehlungen/mb_bwempfehl_flussaue_endfass.pdf
- MLU, MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT UND UMWELT DES LANDES SACHSEN-ANHALT (2007b): Durchführung einer Biomassepotenzialstudie 2007 für das Land Sachsen-Anhalt. Kurzfassung. Magdeburg. <http://www.sachsen-anhalt.de/LPSA/index.php?id=29327>
- POTENZIALATLAS (2010): Erneuerbare Energien 2020 – Potenzialatlas Deutschland: Agentur für Erneuerbare Energien e.V., Janine Schmidt, Jörg Mühlhoff, Februar 2010.
- RÖSCH, C.; RAAB, K.; SKARKA, J.; STELZER, V. (2007): Energie aus Grünland: eine nachhaltige Entwicklung? Institut für Technikfolgeabschätzung und Systemanalyse. Forschungszentrum Karlsruhe, Wissenschaftliche Berichte FZKA 7333: Karlsruhe.
- REGIONSKONZEPT MITTELELBE (2011): Integriertes Regionskonzept „Untere Mittel-elbe“ im Rahmen des INTERREG IVB-Projektes LABEL, Landkreis Ludwigslust
- SCHNEIDER, SANDRA (2010): "Widerstandsverhalten von holzigen Auenpflanzen - Konzept zur Etablierung von Weichholzaunen an Fließgewässern." Dissertation, Universität Karlsruhe (TH), Karlsruhe 2010.
- SCHULTZE; J.H. und BAUER, L. (1955): Die naturbedingten Landschaften der DDR, VEB Geographisch-Kartographische Anstalt Gotha, 1955
- WASY (2006): Gemeinsames Gutachten der Länder Brandenburg und Sachsen-Anhalt zur Flutung der Havelniederung. Wasy Gesellschaft für Wasserwirtschaftliche Planung und Systemforschung mgH, Unveröffentlichter Bericht.
- WECHSUNG, F, GERSTENGARBE, F.-W., LASCH, P, LÜTTGER A. (2008): Die Ertragsfähigkeit ost-deutscher Ackerflächen unter Klimawandel, PIK-Report 112, Potsdam, Dezember 2008

9 Anhang

9.1 Anhang 1 – 1. Fragebogen

Fragen zur Nutzung in Hochwasserrisikogebieten

1. Erteilt die Untere Wasserbehörde die wasserrechtliche Genehmigung für Kurzumtriebsplantagen - KUP? Woran ist dies gekoppelt?
2. Vertragsnaturschutz (schon beantwortet für LK Stendal und LK Jerichower Land)
 - a. Wie hoch ist der Anteil der Vertragsnaturschutzflächen?
 - b. Wie erfolgt die Verwertung der anfallenden Biomasse derzeit auf diesen Flächen?
3. Welche Biogasanlagen/Halmgutheizwerke gibt es in Ihrem Zuständigkeitsbereich bereits?
4. Welche anderen (alternativen) Verwertungen an Biomasse gibt es in Ihrem Landkreis?
5. Welche besonderen Schwerpunkte in dem Projekt sehen Sie für Ihren Landkreis/Bereich?
6. Haben Sie Ideen zur Land- bzw. Biomassenutzung in Ihrem Bereich?
7. Welche Themen sollten auf dem Workshop am 04.11.2010 vertiefend diskutiert werden?

9.2 Anhang 2 – Zusammenfassung der Antworten 4-7 des Fragebogens

Tabelle A1: Zusammenstellung Antworten 4 - 7 des 1. Fragebogens zur Nutzung in Hochwasserrisikogebieten²²

Frage	4	5	6	7
	Welche anderen (alternativen) Verwertungen an Biomasse gibt es in Ihrem Landkreis?	Welche besonderen Schwerpunkte in dem Projekt sehen Sie für Ihren Landkreis/Bereich?	Haben Sie Ideen zur Land- bzw. Biomassenutzung in Ihrem Bereich?	Welche Themen sollten auf dem Workshop am 04.11.2010 vertiefend diskutiert werden?
LK Jerichower Land, Frau Duckstein	Ausbringung oder Silage	Erhalt des HW-Abflusses und Gewässerschutz. Durch geplante DRV entsteht auf den zusätzlichen Retentionsflächen ein erhöhter Anfall an belasteter Biomasse, deshalb sollte die Häufigkeit der Inanspruchnahme der Retentions- und Polderflächen relativ begrenzt sein.	Anstatt Grünlandnutzung Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen, wie z. B. durchwachsende Silphie, effektivere Verwertung der Biomasse für die Biogasanlagen	Siehe 5.
LK Lüchow-Dannenberg, Hr. Schulz	Weiterentwicklung von BGA zur Nutzung von Biomasse (Nutzung Ackerflächen für Nahrungsmittelproduktion und nicht Maismonokulturen, also potenzielle Lebensmittel-Energien)	Siehe 4.	<ul style="list-style-type: none"> •Einschränkung Ackerbau auf abflussrelevanten Flächen •Gestaltungsmöglichkeiten im Elbvorland •Gemeinsames Flächennutzungskonzept 	

²² Die Antworten der Fragen 1 - 3 wurden aus Übersichtlichkeitsgründen hier nicht aufgenommen, da sie nicht von so großer Relevanz sind bzw. im Text mit erwähnt wurden.

Niedersächsische Landwirtschaftskammer, Hr. von Haaren	Hackschnitzel (Schule in Bleckede), Treibselgut wird gelagert, bisher ohne Verwertung	Risiko der landwirtschaftlichen Nutzung aufgrund der Schadstoffproblematik. Weiterhin Gefahr der Nutzungsaufgabe bei Fortfall von Transferzahlungen (auch des Naturschutzes)	Wichtig wäre ein Flächenmanagement – wo ist Auwaldentwicklung möglich (Hochwasserabfluss beachten), energetische Nutzung vor landwirtschaftlicher Verwertung über Tier. Alternative: Pferdehaltung, Aufzucht.	Problem der Treibselbeseitigung, Gärresteverwertung, evtl. gezielte Rückführung der Gärreste in Überschwemmungsgebieten. NAU Maßnahmen zum Hochwasserschutz – Deichschutz – über Förderung der Grünlanderhaltung – Vermeidung von Verbuschung. Schadstoffbelastungen und deren Folgen.
LK Prignitz, Hr. Lindow	Keine: Biogasmodellanlage Lanz, die Schnittgut aus extensiver Grünlandnutzung verwerten sollte, wurde nach Ende der Versuchsphase nur noch konventionell mit Gülle und Silage betrieben und hat zwischenzeitlich ihren Betrieb ganz eingestellt. BGA der Bio-Energie Legde GmbH und Co. KG (Nr. 28 der anliegenden Liste) soll Grassilage von den Elbevorlandflächen mit verwerten. Hier gibt es aber wegen der aufwendigen Technologie der Verwertung der Grassilage noch technologische und finanzielle Probleme.	Klärung bzw. Herbeiführung einer länderübergreifend abgestimmten Bewirtschaftung der Vorländer, insbesondere hinsichtlich des Gehölzmanagements und der Schadstoffproblematik	Die im Landkreis Lüchow-Dannenberg verwendete Technologie bei der Gehölzentnahme im Vorland und die dabei angewendete Verwertung der Gehölze als Hackschnitzel (thermische Verwertung) erscheint beispielhaft und sollte in der Fachgruppe diskutiert werden	<ul style="list-style-type: none"> • Länderübergreifendes Gehölzmanagement für das Deichvorland • Länderübergreifende Abstimmung im Umgang mit der Schadstoffproblematik