

Machbarkeitsstudie für eine Deichrückverlegung im Bereich der Stadt Bleckede, Flurlage Vitico (Elbe-km 551,4 bis 554,5)



Auftraggeber:



**Artlenburger Deichverband
Bundesstraße 14
21522 Hohnstorf/Elbe**

Aufgestellt:



**NLWKN-Betriebsstelle Lüneburg
Adolph-Kolping-Str. 6
21337 Lüneburg**

Inhaltsverzeichnis

1.	Veranlassung	1
2.	Region- und Maßnahmenbeschreibung der DRV Vitico.....	2
2.1.	Vorhandene Hochwasserschutzanlagen im Projektgebiet	3
2.2.	Anpassungsprognose des vorhandenen Deiches auf der jetzigen Trasse.....	4
2.3.	Vorhandene Infrastruktur	7
2.4.	Darstellung der Eigentums- und Nutzungsverhältnisse.....	8
3.	Wasserwirtschaftliche Gegebenheiten der Region	9
3.1.	Hydrologische Beschreibung	10
3.2.	Bemessungshochwasser	11
3.3.	Wasserscheiden und Abflüssen im Projektgebiet	13
3.4.	Niederschläge	16
3.5.	Sedimentation	17
3.6.	Belastung durch Schadstoffe im Sediment	20
4.	Vorhandene Schutzgebiete.....	22
4.1.	Naturdynamikbereich im Bereich der Vitico	25
4.2.	Forst und Biotoptypen im Maßnahmengebiet	25
5.	Öffentlichkeitsbeteiligung und Belange Dritter	27
5.1.	Wasserstraßen- u. Schifffahrtsverwaltung	27
5.2.	Landwirtschaft.....	27
5.3.	Hochwasserschutz / Deichverband.....	28
5.4.	Deichschäfferei	29
5.5.	Kommunale Körperschaften.....	29
5.6.	Versorgungsträger	30
5.7.	Fischerei	30
5.8.	Einbindung des Nachbarlandes Mecklenburg-Vorpommern	31
6.	Variantenuntersuchungen zur DRV Vitico.....	33
6.1.	Beschreibung der Trassenverläufe für die Varianten	34
6.2.	Geplante Regelquerprofile der Deichtrassen	36
6.3.	Entwässerung im Projektgebiet.....	37
6.4.	Einstau und Flutung im Maßnahmengebiet.....	38
6.5.	Qualmwasseranalyse der möglichen Varianten	39
6.6.	Eisversatz und Eisdruck auf Deiche.....	41



7.	Kurzbeschreibung der Nullvariante und der Ist – Situation	43
7.1.	Ergänzende 2d-hn-Berechnung zu einer Flutrinne bei Radegast	45
8.	Variante I – Trasse entlang Wirtschaftsweg	47
9.	Variante II – Trasse entlang der K27	52
10.	Variante III – DRV entlang der K5	57
10.1.	Variante III.I – Flutpolder entlang der K5	59
11.	Variantenvergleich	63
12.	Erforderliches Genehmigungsverfahren	64
12.1.	Fördermittel-Akquise / Vorgaben der Umweltministerkonferenz / nationales Hochwasserschutzprogramm	65
13.	Empfehlung einer Vorzugsvariante, weiteres Vorgehen	66
14.	Zusammenfassung	68

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Untersuchungsgebiet für eine mögliche DRV Vitico	2
Abbildung 2:	„Radegaster-Stau“ mit Deich und Deckwerk bei Deich-KM: 9+500	3
Abbildung 3:	Querprofil des derzeitigen Deiches im Bereich der Vitico bei Deichkilometer 8+500	6
Abbildung 4:	Lagedarstellung des Maßnahmengbietes und der möglichen Trassenführungen	7
Abbildung 5:	Fließgeschwindigkeiten der Elbe im Bereich Hohnstorf und Bleckede	9
Abbildung 6:	HW-Ereignisse 2002-2013 am Pegel Boizenburg Quelle: StALU-WM11	14
Abbildung 7:	Entwurf zur Entwässerung der Gemarkung Radegast (Wasserverband der Ilmenau-Niederung und Marschwetter)	14
Abbildung 8:	Wasserscheiden, Gräben und Fließgewässer im Bereich der Deichrückverlegung Vitico Fließrichtung von West nach Ost Darstellung der	15
Abbildung 9:	Sedimenteinträge in Abhängigkeit der Entfernung der Messpunkte von der Elbe im Untersuchungsgebiet Schönberg Deich bei Elbe km 436-440,5 (Krüger, 2015)	18
Abbildung 10:	Bioturbationprozesse im Bereich des Wehninger Werders (Krüger 2015)	20
Abbildung 11:	Gehölzentnahme und Beprobung nach TR Boden der LAGA M20 Gehölzentnahmefläche	21
Abbildung 12:	links Ausschnitt FFH-Gebiet, rechts Ausschnitt EU-Vogelschutzgebiet	22
Abbildung 13:	UNESCO-Biosphärenreservat Flusslandschaft Elbe; Quelle: BRV	23
Abbildung 14:	Das Biosphärenreservat Niedersächsische Elbtalaue im Grenzgebiet zu den Nachbarländern; Quelle BRV.	23
Abbildung 15:	Zonierung des Biosphärenreservates in der Elbtalaue bei „Vitico“	24
Abbildung 16:	Biototypengruppen im Maßnahmengbiet der DRV Vitico“	26
Abbildung 17:	Maßnahmengbiet zwischen Bleckede und Boizenburg	31



Abbildung 18: Übersicht der möglichen Deichrückverlegungen und Flutpolder in Niedersachsen und Mecklenburg-Vorpommer	33
Abbildung 19: Lagedarstellung des Maßnahmengbietes und der möglichen Trassenführungen	34
Abbildung 20: Aufbau Elbedeich in Anlehnung Neudeich B Hochwasserschutzplan Niedersachsen 2007	36
Abbildung 21: Höhenlinien, Fließgewässer und Darstellung der Variante im Projektgebiet	37
Abbildung 22: Randbedingungen der relevanten Pegel und Darstellung der des Finite-Elemente-Netzes (GGU)	39
Abbildung 23: Darstellung der Qualmwasserausbreitung der drei möglichen DRV Varianten (Quelle: GGU)	40
Abbildung 24: Geschwindigkeitsvektoren im Ist-Zustand auf der linken Seite und im Zustand einer möglichen DRV Variante für den Abfluss von 4.545m³/s.	41
Abbildung 25: Fiktives einwirken zur Ermittlung des dynamischen Eisdrucks in einem Ersatzmodell entspricht nicht dem Ist-Zustand oder einer Variante ..	42
Abbildung 26: Elbdeich zwischen Bleckede und Radegast	43
Abbildung 27: Übersichtskarte unmaßstäblich, Untersuchungsgebiet der Flutrinne Radegast: Fluss-km 552,1 bis 554,8 im Ist-Zustand (links) und Planungszustand (rechts), Quelle: Bing Maps, 14.03.2019.....	45
Abbildung 28: Übersichtskarte unmaßstäblich, Untersuchungsgebiet der Flutrinne Radegast: Fluss-km 552,1 bis 554,8 im Ist-Zustand (links) und Planungszustand (rechts), Quelle: Bing Maps, 14.03.2019.....	45
Abbildung 29: Wasserspiegel-Differenzendiagramm Flutrinne Radegast, Fluss-km 552,1 bis 554,8.....	46
Abbildung 30: Darstellung der Mittleren Variante II (siehe auch Anlage 3.2).....	47
Abbildung 31: 2d-Wasserspiegellagenlängsschnitt für Variante I.....	48
Abbildung 32: 2d-Wasserspiegellagenlängsschnitt für Variante Klein Vitico und DRV im Bereich Boizenburg und Mahnkenwerder.....	49
Abbildung 33: Darstellung der Variante II Trassenführung entlang der K27.....	52
Abbildung 34: 2d-Wasserspiegellagenschnitte Variante II der möglichen DRV Vitico	53
Abbildung 35: Wasserspiegellagenschnitte Variante II der möglichen DRV Vitico und Polder MV- rote Fläche	54
Abbildung 36: Wasserspiegellagenberechnung der Variante III als DRV	58
Abbildung 37: 2d-Wasserspiegellagenberechnung Flutpolder Vitico inkl. Polder Gothmann.....	61
Abbildung 38: Fachliche Bewertung der Möglichen DRV Varianten	68



Tabellenverzeichnis

<i>Tabelle 1: Deichhöhe und WSP aus dem BFG-Bericht 1848 nach der Deichkroneninstandsetzung.....</i>	<i>5</i>
<i>Tabelle 2: Aufteilung der Eigentumsverhältnisse der Variante I-III mit Anzahl der betroffenen Flächen.....</i>	<i>8</i>
<i>Tabelle 3: Niederschläge 2016 & 2017 im Vergleich</i>	<i>16</i>
<i>Tabelle 4: Vergleich der Jahresniederschläge im Monat Juni 2017.....</i>	<i>17</i>
<i>Tabelle 5: Status der angefragten Versorgungsunternehmen</i>	<i>30</i>
<i>Tabelle 6: Vergleich von gesteuerten und ungesteuerten Retentionsflächen. (Damm, 2015)</i>	<i>60</i>
<i>Tabelle 7: Übersichtstabelle Flutungswasserstand und Flutugsdauer (ohne Modellgrundlage)</i>	<i>61</i>
<i>Tabelle 8: Bewertung der möglichen DRV und Flutpolder Varianten.....</i>	<i>63</i>

Anlagen

1. **Übersichtskarte**
2. **Übersichtslageplan**
- 3.1 **Lageplan Variante I – Deichrückverlegung**
- 3.2. **Lageplan Variante II – Mittlere Variante – Deichrückverlegung**
- 4.1. **Regelquerschnitt I (mit Deichverteidigungsweg und 1m Klei)**
- 4.2. **Regelquerschnitt II (mit Einbindung der Kreisstraße)**
5. **Kostenermittlung**
6. **Entwässerung der Gemarkung Radegast**
7. **Qualmwasseranalyse (GGU)**
8. **Pegelhauptwerte**
9. **Naturdynamikbereiche im Bereich der “Vitico“**
10. **Eisversatz und Eisdruck auf Deiche (GGU)**

Literaturverzeichnis

- BFG, B. f. (2015). *2D-Modellierung an der unteren Mittelelbe zwischen Wittenberge und Gestacht*.
- BfG-1833, B. f., Promny, D.-I., Busch, D.-M., & Maurer, D.-I. (17.10.2014). *Ad-hoc-Untersuchungen zur Ermittlung der Wirkungen von Hochwasserschutzmaßnahmen des Nationalen Hochwasserschutzprogramms*. Koblenz.
- Bujak. (2017). *HWS-Konzept-Elbe Mecklenburg-Vorpommern*. Schwerin: Staatliches Amt für Landwirtschaft und Umwelt West Mecklenburg.
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit. (06. 01 2017). *Fragen und Antworten zum Nationalen Hochwasserschutzprogramm*. Von Fragen und Antworten zum Nationalen Hochwasserschutzprogramm: <http://www.bmub.bund.de/themen/wasser-abfall-boden/binnengewasser/hochwasservorsorge-und-risikomanagement/hochwasserschutzprogramm/> abgerufen
- Damm, D. C. (2015). *Ökologische Wirkung von Poldern und Deichrückverlegungen - Chancen und Risiken*-. Rastatt: KIT Universität des Landes badenwürttemberg und nationales Forschungszentrum in der helmholtz Gemeinschaft.
- Dr. Margraf, C. (2005). Wasserrückhaltung in der Fläche Ökologischer Hochwasserschutz. Dr. Christine, Margraf (S. 1-4, 5-9). München: Bund Naturschutz in Bayern e.V.
- Fischer, M. (kein Datum). *Ungesteuerte und gesteuerte Retention entlang von Fließgewässern*. München: Technische Universität München.
- Ing.-Büro Döpfkens, D. I.-B. (2007). *Ing. Vermessung Wehningen*.
- Ing.-Büro Rauchenberger GmbH, I. R. (2017). *Ing. Vermessung Wehningen*.
- Krüger, F. (2015). *Hochwassergebundener Sediment- und Schadstoffeintrag in die Auen der Mittelelbe*. Lüneburg: Leuphana Universität.
- LBEG. (2000). *Geologische Aufschlussuntersuchung DT 58* . Amt Neuhaus.
- Ministerium für Umwelt Energie und Klimaschutz. (15.04.2016). *Richtlinie über die Gewährung von Zuwendungen zur Förderung von Vorhaben des Hochwasserschutzes im Binnenland im Land Niedersachsen*.
- Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten und Naturschutz. (2007). *Hochwasserschutzband 1*. Lüneburg.
- NLSTBV, N. L. (2017). *Baustoffprüfung der B195 auf PAK im Feststoff*.
- NLWKN GB III, G. L. (2017). *Ermittlung des BHW im Bereich Wehningen*.
- NLWKN, Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz. (02.2017). *Abflussverbessernde Maßnahmen an der Unteren*



-
- Mittellelbe*. Norden: Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft und Küsten- und Naturschutz -Direktion-.
- Prof. Dr.-Ing. Ettmer, B., Bromberg, L., & Orlík, S. (14.03.2019). *Ergänzende 2d-hn Berechnungen*. Magdeburg: Institut für Wasserwirtschaft und Umweltschutz.
- Prof. Dr.-Ing.habil. Dittrich, A., & Branß, T. (2017). *Untersuchungen zur Reduzierung der Ablagerungen von Sediment auf den Vorländern der Unteren Mittellelbe - Morphodynamische Situation der Elbe-*. Braunschweig: Technische Universität Braunschweig.
- Strobl, T. (2015). *Flutpolder - Funktionsweise*. Von Wasserwirtschaftsamt Regensburg: <http://www.wwa-r.bayern.de/hochwasser/hochwasserschutzprojekte/flutpolder/funktionsweise/index.htm> abgerufen
- van Dillen, A. (2015). *Nationales Hochwasserschutz Programm*. Bonn: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit. Von http://www.iww.rwth-aachen.de/download/pdf/symposium/proceeding/IWASA2016/IWASA2016_Ta-gungsbeitrag_van_Dillen.pdf abgerufen
- Vermessungsbüro Kiepke. (06.2013). *Bestandsvermessung der Elbedeiche im Bereich des ADV*. Lüneburg.
- Wasserwirtschaftsamt Lüneburg. (19961). *Entwurf zur Verbesserung der Radegastervorflut*. Lüneburg: WWA.

1. Veranlassung

Hochwasserereignisse gab es an der Elbe schon immer, neu ist allerdings, dass die Ereignisse seit 2002 in ihrer Häufigkeit und Intensität zugenommen haben. Die Wasserstands-Abflussbeziehungen an den Pegeln der unteren Mittelelbe haben sich bei höheren Abflüssen verändert. Am Pegel Neu Darchau konnte festgestellt werden, dass höhere Wasserstände bei gleichem Abfluss eingetreten sind. Die Ursachen hierfür sind noch nicht abschließend geklärt. Allerdings kann festgestellt werden, dass nicht nur durch Deichbaumaßnahmen das Abflussprofil eingegrenzt wurde und dadurch höhere Wasserstände erzielt wurden. Hierbei spielen auch Effekte wie Gehölzaufwuchs und Sedimentationsprozesse eine signifikante Rolle.

Infolge dessen haben die Belange des Hochwasserschutzes in der Region einen hohen Stellenwert erlangt und sind im öffentlichen Leben fest verankert. Auch wenn die Deiche ihre Funktion bisher sicher erfüllt haben, so ist doch erkennbar, dass neben dem konventionellen Deichbau und die Erhöhung im Bestand parallel auch andere Wege im Hochwasserschutz beschritten werden müssen.

Neuzeitliche Wetterextreme zeigen immer öfter die Leistungsgrenze der Hochwasserschutzeinrichtungen auf. Die Maxime „den Flüssen wieder mehr Raum geben“ wurde zwischenzeitlich an allen deutschen Strömen und im benachbarten Ausland erkannt, so dass nun sukzessive diverse Maßnahmen untersucht und bei einer entsprechenden Machbarkeit zur Umsetzung gebracht werden.

Ein möglicher Weg dahin ist die Schaffung von Retentionsraum durch die Rückverlegung vorhandener Deiche und einer damit einhergehenden Vergrößerung des Überschwemmungsgebietes. Zudem sind Deichrückverlegungen (DRV) geeignet, um aufstauende Abflussengstellen zu entschärfen. Auf diese Weise können sie zur deutlichen Reduktion der Scheitelhöhe eines Hochwassers beitragen, was schließlich zur Entlastung der Hochwasserschutzanlagen und mehr Sicherheit führt.

Potentielle Rückdeichungs- und Polderflächen für Elbewasser sind im Gebiet zwischen Schnackenburg und Geesthacht als Folge geringer Flächenverfügbarkeiten nur bedingt vorhanden. Bereits Im BFG-Bericht 1848 untersuchte die Bundesanstalt für Gewässerkunde (BFG) das gesamte Elbegebiet Niedersachsens. Hierbei filterten sich 25 Engstellen heraus. Darunter befindet sich die Region zwischen Radegast und Bleckede im Bereich der Vitico. Dieser Bereich wurde bereits in der Vorzeit beim damaligen Deichbau als möglicher Standort für eine Deichrückverlegung diskutiert und geprüft, so dass im Zuge der jetzigen Untersuchungen dieser damalige Gedanke wieder aufgegriffen wird.

In dieser Machbarkeitsstudie wird geprüft, ob eine mögliche DRV zwischen Bleckede und Radegast im Bereich der Vitico zu einer Absenkung des Hochwasserscheitels der Elbe führen kann. Hierbei werden auch die rechtselfisch auf der Landesfläche von Mecklenburg-Vorpommern diskutierten Maßnahmen einbezogen. Darüber hinaus wird abgewogen, ob der Nutzen der Rückverlegung mit dem für sie notwendigen Aufwand und evtl. Nachteilen in einem angemessenen Verhältnis steht. Ferner wird die generelle Machbarkeit einer möglichen Deichrückverlegung mit drei Varianten an der Vitico geprüft und Abwägungskriterien für eine mögliche DRV beschrieben. Dabei werden unter Einbeziehung der verschiedenen Akteure in einem gemeinsamen Prozess verschiedenen Aspekte wie, Deichsicherheit, Landwirtschaft, Eisgang und Sedimentation betrachtet und in der Bewertung berücksichtigt.

2. Region- und Maßnahmenbeschreibung der DRV Vitico

Der Untersuchungsraum einer möglichen Deichrückverlegung (DRV) befindet sich im nördlichen Gebiet der Stadt Bleckede, oberhalb der Ortschaft Radegast, im Landkreis Lüneburg. Neben der Kernstadt mit ca. 5.130 Einwohnern setzt sich das Gebiet um Bleckede heute aus weiteren 13 Ortsteilen zusammen, wovon die Ortschaften Radegast (ca. 160 Einwohner) und Brackede (ca. 190 Einw.) nördlich, Garlstorf (ca. 265 Einw.) und Karze (ca. 195 Einw.) westlich sowie Garze (ca. 300 Einw.) südlich vom Projektgebiet gelegen sind.

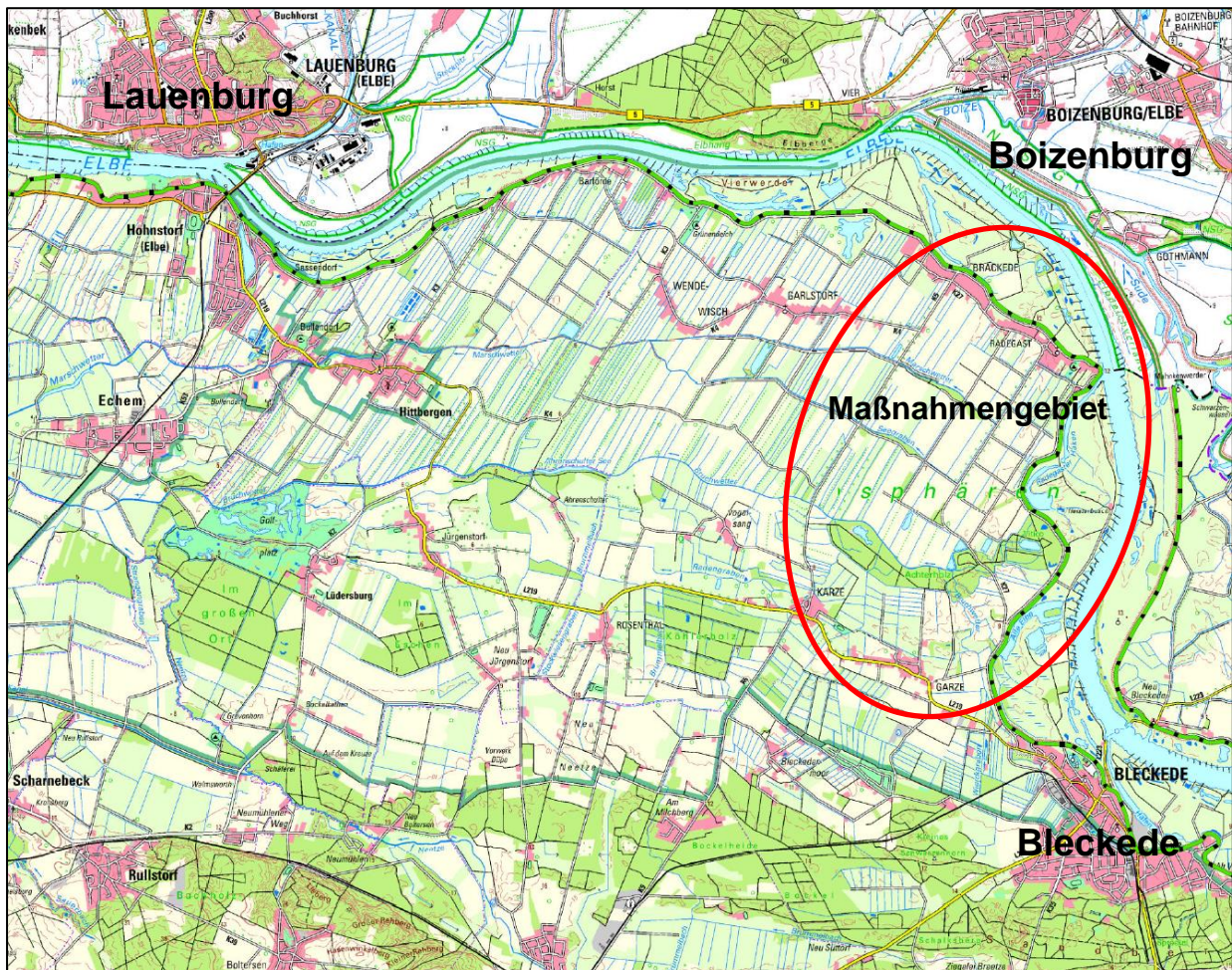


Abbildung 1: Untersuchungsgebiet für eine mögliche DRV Vitico

Die Machbarkeitsstudie befasst sich im Folgenden mit drei möglichen Trassenvarianten. Die beanspruchte Fläche variiert hierbei zwischen ca. 150 ha und 700 ha. Die Deichtrassen der drei untersuchten Varianten beginnt bei Deich km 6 + 550 am Parkplatz der K27 und enden oberhalb der Ortschaft Radegast. Eingegrenzt wird das Maßnahmengebiet durch die K5 und die Ortschaft Radegast. In der größten Ausdehnung sind von der Maßnahme hinsichtlich der Infrastruktur neben den landwirtschaftlichen Flächen zwei Kreisstraßen, mehrere Wirtschaftswege, und die Hauptgewässer „Seegraben“ und „Marschwetter“ betroffen.

Bei einer DRV werden wiedergewonnene Überschwemmungsgebiete der natürlichen Auedynamik zurückgeführt. Natürlicher Hochwasserrückhalt mit Auen-Reaktivierung nützt nicht nur dem Hochwasserschutz, sondern auch dem Grundwasserschutz, dem

Naturschutz, und dem Klimaschutz (MARGRAF, 2005). Wenn mit einer DRV der Bereich einer bisherigen Abflussengstelle aufgeweitet wird, kann auf diese Weise der Wasserspiegel des Gewässers in einem bestimmten Streckenabschnitt wirksam reduziert werden.

Grundsätzlich ist festzustellen, dass Deichrückverlegungen - beginnend vom Maßnahmenstandort – immer nur nach stromaufwärts wirken. In dieser Richtung können die positiven Wirkungen über weite Strecken nachgewiesen werden. Problemlagen unterhalb des Maßnahmenstandortes können mit einer DRV jedoch nicht behoben werden. Aus diesem Grund wurde auch die Integration von Flutpoldern untersucht. Flutpolder sind eingedeichte Flächen, welche durch entsprechende Steuerungsbauwerke zur Befüllung und Entleerung für eine Wasserstandsreduzierung im Unterstrom sorgen können.

2.1. Vorhandene Hochwasserschutzanlagen im Projektgebiet

Die Elbedeiche an der unteren Mittel-Elbe in Niedersachsen wurden im Hochwasserschutzplan von 2007 in Alt- und Neudeiche eingeteilt. Die Neudeiche wurden zudem in die Kategorien A und B aufgeteilt. Das Gebiet des Artlenburger Deichverbandes (ADV) besteht fast ausschließlich aus Neudeichen der Kategorie B, die ab 1988 gebaut wurden. (Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten und Naturschutz, 2007)

Diese Deiche wurden seinerzeit für einen Bemessungsabfluss von 4.000 m³/s am Pegel Wittenberge ausgebaut und haben seitdem den eingetretenen Hochwässern in den Jahren 2002, 2003, 2006, 2011 und 2013 standgehalten. Das Deichprofil zwischen Bleckede und Radegast hat laut Planfeststellungsbeschluss von 1981 eine Kronenbreite von 5 m, ein Dachgefälle von 6% und eine beidseitige Böschungsniegung von 1:3. Der Stützkörper besteht aus einem Sandkern, die Deich-böschungen und die Krone sind mit einer 60 cm starken Kleischicht im Binnenbereich und 100 cm im Außenbereich abgedeckt. Außendeichs bindet ein Kleisporn in den Untergrund ein. Die Binnen-/Außenböschung besitzt eine Neigung von 1:3 und der Bereich des Radegaster - Haken eine Neigung von 1:4 (erhöhter Angriff durch Wellen und Eis). Zudem wurde im nördlichen Bereich in Richtung Radegast der scharliegende Deich mit einem ca. 140 m langen Betonsteindeckwerk zum Schutz vor mechanischer Belastung durch z.B. Eisversatz verstärkt. Nach dem Sommerhochwasser 2013 wurden die Deiche letztmalig instandgesetzt und in Teilabschnitten zwischen Bleckede und Radegast geringfügig



Abbildung 2: „Radegaster-Stau“ mit Deich und Deckwerk bei Deich-KM: 9+500

erhöht, so dass die Deichkronen nur noch eine Breite von 3 m und ein einseitiges Dachgefälle von 6% aufweisen.

Der gesamte Abschnitt besitzt einen Deichverteidigungsweg mit einer Breite von 3,0 m aus Zementbeton C30/37. Die Zufahrten sind durch Deichschranken vor unbefugtem Befahren gesichert. Die Höhenlage des Deichverteidigungsweges liegt in weiten Teilen unter den geforderten 1,50 m unter dem Bemessungshochwasser.

Die Außenberme ist ca. 5 m breit und besteht aus einem korngestuftem Gemisch aus Schotter, Splitt und Brechsand. Zur fußläufigen Querung des Deiches wurden vereinzelt Deichtreppen aus Betonfertigteilen verbaut.

Zur Lagerung von Deichbau-, Deichverteidigungs- und Unterhaltungsmaterial wurde für diesen Deichabschnitt ein Deichverteidigungsplatz angelegt. Der Platz befindet sich mittig zwischen Bleckede und Radegast, oberhalb der Heisterbuschwiesen im Binnenbereich. Der Deichverteidigungsplatz besitzt eine dreieckige Form mit einer Größe von ca. 6.500 m² und ist durch eine Zaunanlage gesichert. Beim HW-Szenario dient der Platz z.B. zum Befüllen von Sandsäcken.

2.2. Anpassungsprognose des vorhandenen Deiches auf der jetzigen Trasse

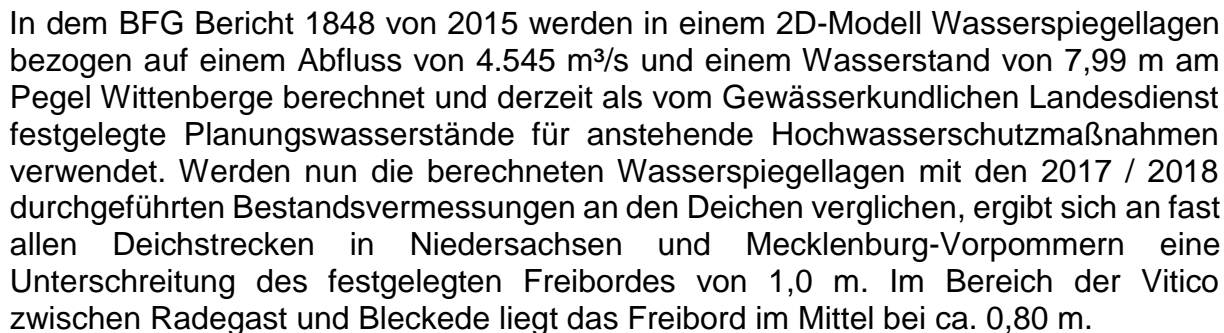
Aufgrund der eingetretenen extremen Hochwasserereignisse mit Überschreitung des Bemessungswasserstandes wurde auch der Deich im Bereich der Vitico mehrmals stark belastet und konnte dabei stets erfolgreich verteidigt werden. Dennoch haben diese Hochwasserereignisse zu äußeren und inneren Schäden am Deich und der dazugehörigen Infrastruktur geführt, so dass letztmalig nach dem Hochwasser 2013 im Artlenburger Deichverband erhebliche Instandsetzungsmaßnahmen mit einem Finanzvolumen von ca. 5,0 Mio. erforderlich wurden.

Die Beseitigung der äußeren Schäden durch die Instandsetzung z.B. der Deichkronen, Deichüberfahrten und Deichzuwegungen konnte 2014 erfolgreich abgeschlossen werden.

Bei der Planung und Durchführung der Deichinstandsetzungsmaßnahmen wurde jedoch deutlich, dass auch eine Erfassung der inneren Schäden geboten ist, um fachliche fundierte Aussagen über die Standsicherheit der Deiche treffen zu können. So wurden z.B. bei den vergangenen Hochwasserereignissen Bereiche mit sehr hohem Qualm- und Sickerwasseranfall beobachtet und intensiv verteidigt. Zudem sind in Teilbereichen Böschungsrutschungen an der Binnenseite des Deiches eingetreten, so dass von einem hohen Sickerwasseranfall und ungenügender Entspannung des Wasserdrucks auszugehen ist. Die hier möglichen inneren Schäden durch Erosion und Suffusion können nicht beurteilt werden.

Aus den oben genannten Gründen hat das Land Niedersachsen daher für die Deichverbände Fördermittel bereitgestellt, um im Rahmen einer Deichbestandsanalyse den technischen Zustand der Deiche an der unteren Mittelelbe zu erfassen und zu beurteilen. Diese Deichbestandsanalyse wird derzeit vom NLWKN für alle Deichverbände an der unteren Mittelelbe erstellt und soll Anfang 2019 fertig gestellt werden. Erste Zwischenergebnisse sollen dennoch folgend aufgeführt werden, da der

Tabelle 1: Deichhöhe und WSP aus dem BFG-Bericht 1848 nach der Deichkroneninstandsetzung



5

Die ersten Baugrunderkundungen im Bereich der Vitico zeigen, dass die Sande im Stützkörper überwiegend mittel bis dicht gelagert sind. Zum Teil ist der Sandkörper mit bindige Lockergesteine durchzogen. In den bindigen Übergangsbereichen wurde eine lockere Lagerungsdichte erkundet, welche zudem durch gespanntes Grundwasser gekennzeichnet war. Die Untersuchungen wurden nicht flächenhaft durchgeführt, so dass Abweichungen nicht auszuschließen sind.

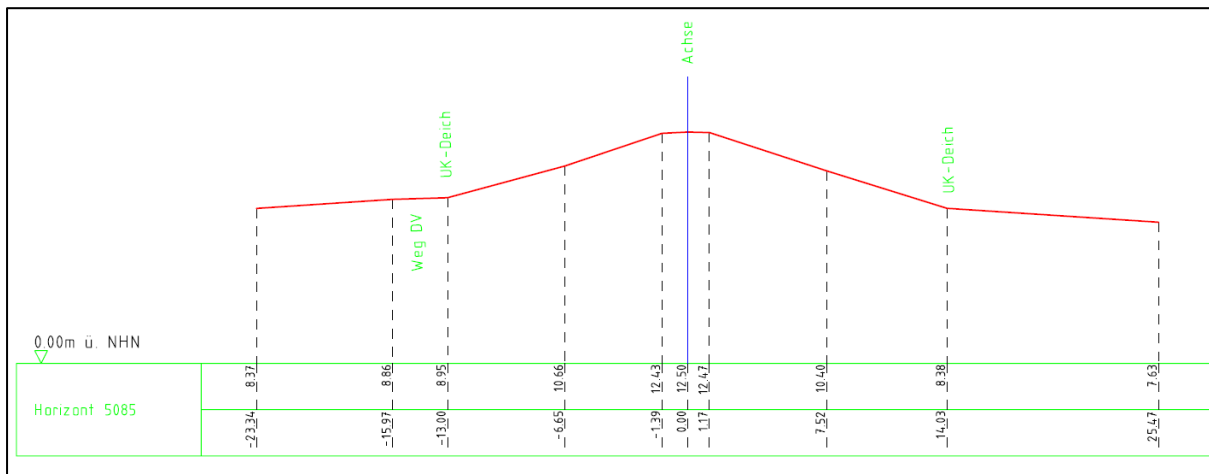


Abbildung 3: Querprofil des derzeitigen Deiches im Bereich der Vitico bei Deichkilometer 8+500

Insofern wird bereits jetzt davon ausgegangen, dass ein Anpassungsbedarf an dem vorhandenen Deich besteht und somit Synergien zwischen einer abflussverbessernden Maßnahme und die Anpassung des vorhandenen Hochwasserschutzes an die heutigen Anforderungen angenommen werden können.

2.3. Vorhandene Infrastruktur

Im Bereich des Vorhabensgebietes befinden sich zwei Kreisstraßen, die K27 und die K5. Bei allen drei Varianten ist die K27 betroffen. Die K27 beginnt oberhalb von Bleckede an der Ausfahrt der L219 und verläuft parallel zum linken Elbdeich. Auf halber Höhe der „Alten Elbe“ (Deich Station 6+500) verschwenkt die Straße anschließend in Richtung eines Waldgebietes (Achterholz). Ab hier ist die K27 von den untersuchten Varianten betroffen.



Abbildung 4: Lagedarstellung des Maßnahmensgebietes und der möglichen Trassenführungen

2.4. Darstellung der Eigentums- und Nutzungsverhältnisse

Je nachdem welche Variante betrachtet wird, sind von den Maßnahmen unterschiedliche Eigentümer und Nutzungsflächen in unterschiedlich großer Anzahl und Größe betroffen. Die Flächenaufteilung der Variante I, zeigt das insgesamt ca. 140-150 ha beansprucht werden, wobei sich ca. 50% der Fläche im privaten Besitz befinden. Die übrigen 63 ha befinden sich zum Großteil im Eigentum der Landesforst, gefolgt von der Stadt Bleckede und dem Artlenburger Deichverband. Bei den Varianten II und III nimmt der Anteil an privaten Flurstücken noch weiter zu. Von Variante II sind ca. 84 und bei Varianten III mehr als 304 private Flurstücke betroffen.

Tabelle 1 schlüsselt die einzelnen Eigentumsverhältnisse auf. Die Abfrage der Eigentumsverhältnisse wurde am 10.04.2017 durchgeführt.

Da die Varianten I-III unterschiedlich große Flächen beanspruchen, ist dementsprechend auch die Betroffenheit der einzelnen Eigentümer unterschiedlich hoch.

Tabelle 2: Aufteilung der Eigentumsverhältnisse der Variante I-III mit Anzahl der betroffenen Flächen

Bezeichnung	Fläche V. I (154 ha)	Fläche V. II (260 ha)	Fläche V. III (713 ha)
Land Niedersachsen	9	12	12
Landkreis Lüneburg	2	1	13
Altenburger Deichverband	16	17	16
Stadt Bleckede	22	39	99
Private Eigentümer	58	84	304
Wasserverband der Ilmenau-Niederung	7	17	74
Kirche	7	8	14
Stiftung	7	7	7
Summe	128	185	539

3. Wasserwirtschaftliche Gegebenheiten der Region

Die Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) hebt in ihrem Bericht 1848 hervor, dass ein optimal leistungsfähiger Fließquerschnitt konstante Breiten-, Gefälle- und Rauheitsverhältnisse aufweist. Gleichzeitig wird festgestellt, dass dieser Zustand für natürliche Fließgewässer nicht realistisch ist. Ungeachtet ihrer großen Naturnähe ist aber auch die Elbe stark anthropogen überprägt, was durch Buhnenbauwerke und Deiche offenkundig wird. So hat neben den natürlichen Standortgegebenheiten insbesondere in der Folge der Siedlung der Deichbau hydraulische Engstellen geschaffen. Derartige Abflussengstellen können bildlich mit einem Flaschenhals oder Trichter verglichen werden, was nach stromaufwärts zu einem Aufstau des ankommenden Wassers führt. Liegen mehrere Engstellen dicht hintereinander, kann es sogar zu kumulierenden Stauwirkungen kommen, die bei Hochwasser – und ggf. auch in Kombination mit Eisgang - zu einer besonderen Gefährdungslage führen können.

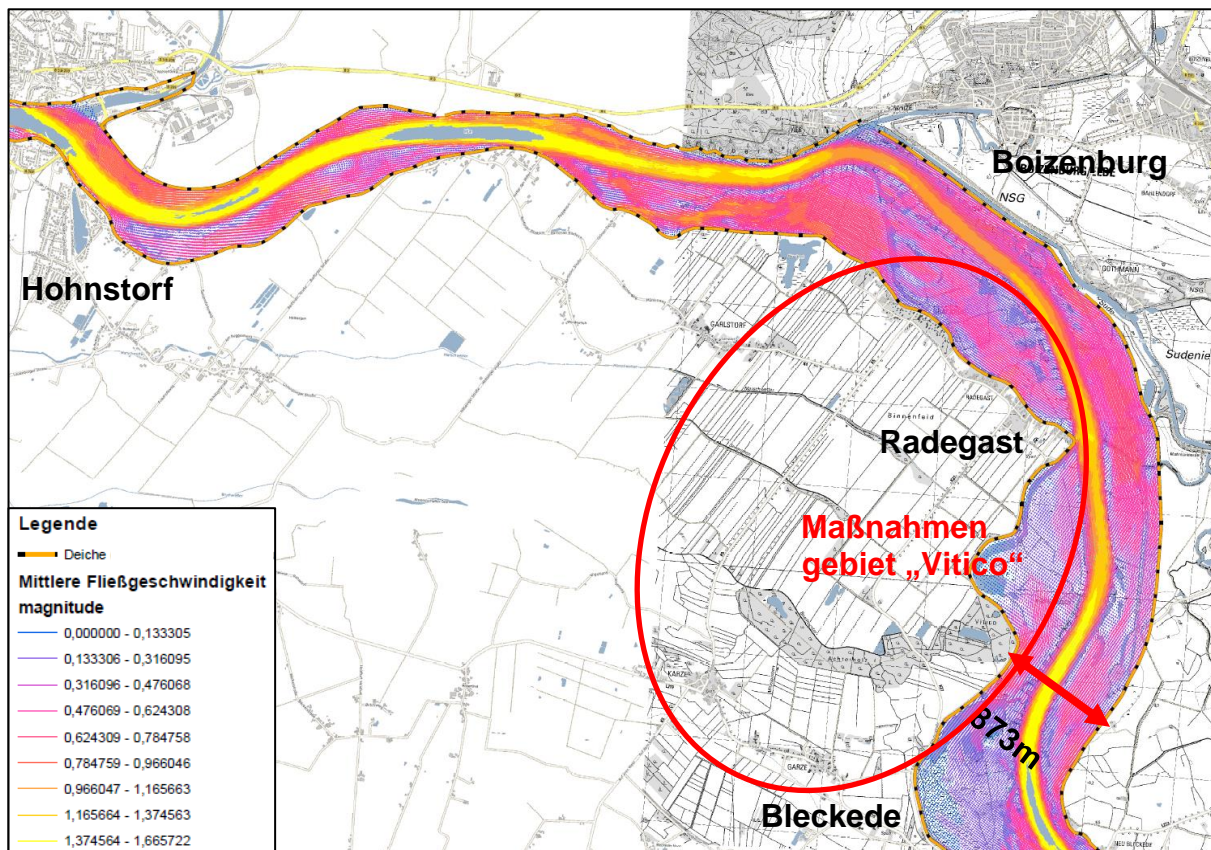


Abbildung 5: Fließgeschwindigkeiten der Elbe im Bereich Hohnstorf und Bleckede

In einer diesbezüglichen Engstellenanalyse hat die BfG (2015) im Bericht 1848 25 Engstellen identifiziert, die z. T. erheblichen Einfluss auf das Abflussverhalten bei Hochwasser im niedersächsischen Abschnitt der Unteren Mittel-Elbe haben. Bei dieser Untersuchung ist nicht nur die Abflussbreite, sondern auch weitere Indikatoren wie örtliches (Sohl-) Gefälle, Bewuchs und Sedimentation ausschlaggebend. Insgesamt verfügt die Untere Mittel-Elbe über ein recht geringes Gefälle von im Mittel 17 cm pro 1000 m. Unter der laufenden Nummer 19 verortet die BfG (Bericht 1848, Seite 75, Tab. 18) eine dieser Engstellen im Raum „Vitico“ bei Bleckede, wo sich die Breite zwischen den Deichen von 2.820 m auf 873 m – also auf 31% - verringert. Im Rahmen der

Beurteilung der Kennzahlen von *Breite, Gefälle und Geschwindigkeit*, wird der Abschnitt Vitico im Vergleich mit anderen Engstellen sogar als bedeutsam eingestuft, was sich in einem hohen Wert des sog. *Engstellenindikators* äußert.

Folgerichtig kommt die BfG zu dem Ergebnis, dass die Umsetzung von abflussverbessernden Maßnahmen vorrangig im Bereich der Engstellen erfolgen muss, wobei solche mit einem hohen Indikatorwert beim Handlungsbedarf nochmals prioritär zu behandeln sind (BfG: 2015). Diese Voraussetzungen sind im Elbeabschnitt Vitico gegeben und dienen somit als Planrechtfertigung zur Einleitung einer Machbarkeitsstudie im dortigen Bereich.

Die Abb. 5 visualisiert Strömungsvektoren aus der 2D-Modellierung (BfG 1848). In der Darstellung im Kartenausschnitt im Raum Vitico eine erhöhte Fließgeschwindigkeit erkennbar.

3.1. Hydrologische Beschreibung

Das Einzugsgebiet der Elbe hat eine Gesamtfläche von ca. 148.000 km² und umfasst Teile der Bundesländer Bayern, Berlin, Brandenburg, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Sachsen, Schleswig-Holstein und Thüringen. Die Elbe hat eine Gesamtlänge von 1.091 km, ihr Ursprung liegt im Riesengebirge (Tschechien) und ihre Mündung in die Nordsee liegt bei Cuxhaven.

Entsprechend der natürlichen Gegebenheiten wird die Elbe in drei Bereiche eingeteilt (Obere-, Mittlere- und Untere Elbe). Die Obere Elbe erstreckt sich von der Quelle bis über die Landesgrenze zu Deutschland und endet in der Nähe des Schlosses Hirschstein (Elbe-km 96). Die Mittlere Elbe reicht bis zum Wehr Geesthacht, in diesem Bereich liegt auch die DRV Vitico. Ab dem Wehr Geesthacht beginnt die Untere Elbe.

Das Maßnahmengebiet der Deichrückverlegung beginnt bei Elbe km 551 und endet bei Elbe km 554,5 im Landkreis Lüneburg, Stadt Bleckede oberhalb der der Ortschaft Radegast. Auf der gegenüberliegenden rechten Elbeseite befindet sich das Bundesland Mecklenburg-Vorpommern.

In dem zu betrachtenden Elbeabschnitt betreibt das Wasser- und Schifffahrtsamt (WSA) Lauenburg die Maßgebenden Pegel (Boizenburg), Bleckede und Neu Darchau.

Hochwasserereignisse in der Elbe werden hauptsächlich durch Starkregenereignisse im Quellgebiet und den oberstromigen Zuflüssen verursacht. Die Hochwasserereignisse lassen sich in zwei Szenarien zusammenfassen:

- ➔ Für ein Sommerhochwasser ist eine steile kurze Welle mit großen Maxima, aufgrund der Starkregenereignisse charakteristisch vergl. Abbildung 6 (Sommer Hochwasser 2013)
- ➔ Ein sogenanntes Winterhochwasser kennzeichnet sich durch eine flache, langgezogene Welle und geringere Maxima aus (siehe Winter-HW 2011), auf Grund der Überlagerung von Regenereignissen und Schneeschmelzen aus.

Das Hochwasser im Juni 2013 ist durch das Auftreten extrem hoher Hochwasserscheitel an den Flussgebieten Elbe, Saale, Mulde und Schwarzer Elster sowie eines sehr großen Abflussvolumens gekennzeichnet gewesen. Für den niedersächsischen Abschnitt der Elbe sind die Scheitelabflüsse in der statistischen Auswertung einem 50- bis 100-jährigen Ereignis zuzuordnen. Oberhalb von Niedersachsen sind die Scheitelabflüsse auch noch selteneren Wiederkehrintervallen zuzuordnen. Die DRV Vitico liegt zwischen den beiden Pegelmessstationen Boizenburg und Neu Darchau. Wie aus Abbildung 6 ersichtlich wird, hält der HW-Scheitel der Elbe vom 08.06.2013 bis zum 17.06.2013 an. Der Maximalscheitel wird am 11./12.06.2013 mit 7,32 m am Pegel Boizenburg erreicht. Anlage 9 zeigt die Hauptwerte der Wasserstände von den Pegeln Boizenburg und Neu Darchau.

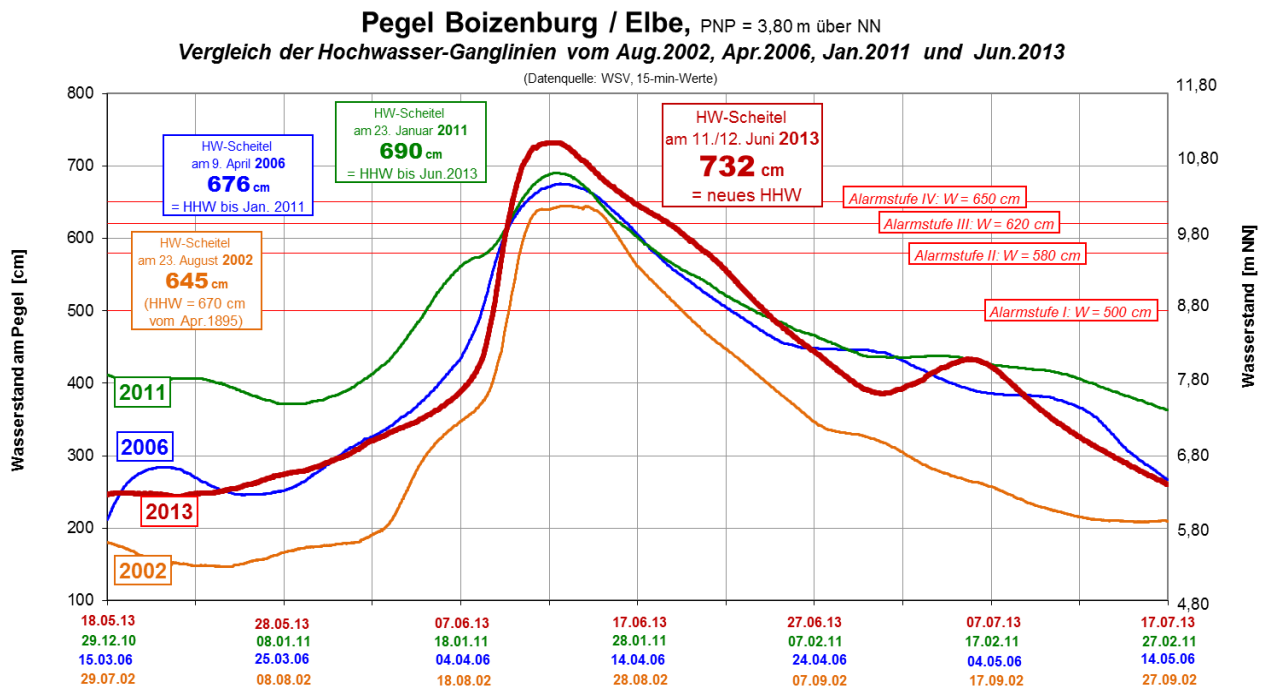


Abbildung 6: HW-Ereignisse 2002-2013 am Pegel Boizenburg Quelle: StALU-WM

3.2. Bemessungshochwasser

Für den niedersächsischen Teil der unteren Mittel-Elbe gibt es zurzeit keinen neuen und den eingetretenen Wasserständen angepassten einheitlich eingeführten Bemessungswasserstand, weshalb die für die Bemessung von Hochwasserschutzanlagen erforderlichen Wasserstände beim Gewässerkundlichen Landesdienst (GLD) einzelfallbezogen auf Basis einer Stellungnahme bekanntgegeben werden.

Die Nachfrage bzgl. der Bemessungswasserstände im Bereich zwischen Bleckede und Radegast wurde von GLD folgendermaßen beantwortet:

„Die Hochwasserschutzanlagen an der Elbe sollen so bemessen werden, dass sie einen schadlosen Abfluss von Hochwasser sicherstellen können.“

Im November 2008 wurde durch Beschlüsse der Staatssekretäre länderübergreifend ein Bemessungswasserstand (BHW) dem zugehörigen Abfluss am Pegel Wittenberge



verbindlich festgelegt. Der anerkannte Bemessungsabfluss beträgt $HQ = 4545 \text{ m}^3/\text{s}$ mit einem dazugehörigen Wasserstand (BHW) von $W = 7,99 \text{ m}$ (24,71 m NHN) am Pegel Wittenberge.

Darüber hinaus wurde mit dem aktuellen Erlass des Niedersächsischen Umweltministeriums Fonds "Aufbauhilfe" zur Beseitigung der Schäden nach dem Hochwasser 2013; administrative Abwicklung mit Datum vom 22.07.2014 vorgegeben, dass künftige Anlagen des Hochwasserschutzes an der Elbe wie z.B. Deichneubauten nach dem anerkannten Bemessungsabfluss von $4.545 \text{ m}^3/\text{s}$ sowie den neuesten Erkenntnissen und Berechnungen (z.B. 2D-Modell, Einfluss neuer Retentionsräume etc.) zu bemessen sind.

Die neusten Berechnungen von der BfG stehen aktuell durch das Projekt „2D-Modellierung der unteren Mittel Elbe von Wittenberge bis Geesthacht“ im Auftrag der Länder Mecklenburg-Vorpommern, Schleswig-Holstein und Niedersachsen zur Verfügung. Von der BfG wurde ein numerisches 2D-Modell erstellt, um verschiedene Lastfälle zur Beurteilung der Wasserstands- und Strömungsverhältnisse im Vorlandbereich mit unterschiedlichen Vegetationsverhältnissen und Vorlandtopographien für die Elbestrecke zwischen Wittenberge und Geesthacht zu berechnen.

Aus diesem Projekt liegen Berechnungsergebnisse ausgehend von den maßgebenden Abflüssen am Pegel Wittenberge beim HQ 100 vor, die die Deichrückverlegungen bei Lenzen und Mahnkenwerder sowie aktuellen topographischen Randbedingungen berücksichtigen.

Für den Bau der Hochwasserschutzanlagen an der Elbe sollen aus Sicht des GLD die aktuellen Ergebnisse der Wasserspiegellagenberechnungen mit dem 2-D-Modell Delft3D der Bundesanstalt für Gewässerkunde verwendet werden. Die Ergebnisse und Berechnungsgrundlagen sind veröffentlicht im Bericht der Bundesanstalt für Gewässerkunde 1848 „2D-Modellierung an der unteren Mittel Elbe zwischen Wittenberge und Geesthacht“ mit Erscheinungsdatum vom 27.7.2015.

Bei diesem Abschnitt zwischen Bleckede und Radegast gelten grundsätzlich die im Anhang 6 des o.g. BfG Berichts ermittelten Wasserstände beim HQ 100. Darüber hinaus wäre zu berücksichtigen, dass sich durch die untersuchte Deichrückverlegung der Wasserstand beim Bemessungsabfluss voraussichtlich in diesem Bereich durch die Maßnahme absenken wird. Die bisher von der BfG durchgeführten Berechnungen ergaben eine Absenkung in einer Größenordnung von etwa 7 cm.

Der Einfluss durch erhöhte Tiden auf das HQ 100 in diesem Abschnitt ist bisher nicht abschließend untersucht und vom GLD fachlich bewertet.

Zum jetzigen Zeitpunkt empfiehlt der GLD als Grundlage für die Machbarkeitsstudie die im Anhang 6 der BFG Berichtes 1848 genannten Wasserstände beim HQ 100 zu verwenden. Für den Elbe-km 551,2 ist der Wasserstand beim Bemessungsabfluss mit $W(HQ 100) = 11,95 \text{ m+NHN}$ ermittelt und für den Elbe-km 554,5 ein Wasserstand mit $W(HQ 100) = 11,71 \text{ m+NHN}$.

Um eine Einheitliche Höhenlage der Deichkrone im zu untersuchenden Abschnitt zu erreichen, wird ein einheitlicher Bemessungswasserstand von $W = 11,95 \text{ m+NHN}$ für den gesamten Abschnitt gewählt.



Bei der Bemessung des Deiches ist zusätzlich ein Freibord von einem Meter mit einzuplanen, wodurch eine Deichkronenhöhe von 12,95 m+NHN im ausgebauten Zustand sicherzustellen ist.“

3.3. Wasserscheiden und Abflüssen im Projektgebiet

Die heutige Gemarkung Radegast wird nördlich und östlich von der Elbe umschlossen. Diese besondere Lage führt bei Hochwasserabflüssen zu einem hohen Qualmwasseraufkommen. Nur ein verhältnismäßig kleiner Teil der Region ist nicht hiervon betroffen. Besonders stark ist der Qualmwasserandrang im Ostteil des Gebiets. Ursprünglich wurde das gesamte Gebiet von Altarmen der Elbe durchflossen. Durch die Verlegung des Hauptstromes und Errichtung des Elbedeiches wurde das Gebiet von der Elbe abgeschnitten.

Die Entwässerung im Untersuchungsgebiet erfolgt heute über die Marschwetter im Norden, den Seegraben etwas südlich davon und die Bruchwetter, welche aus der Kernstadt Bleckede kommt. Alle drei Vorfluter entwässern in Richtung Westen. Es gilt als gesichert, dass es sich dabei jeweils um ehemalige, ursprüngliche Elbverläufe oder Nebenarme handelt, die über Jahrtausende weitestgehend verlandet sind.

Es ist davon auszugehen, dass die Elbe in vorgeschichtlicher Zeit ihr Bett oftmals über weite Mäander verlagerte und so die breiten Winsener und Bleckeder Marschgebiete prägte. Um die Flächen besser bewirtschaften zu können, begann man bereits im 12. Jahrhundert mit der Anlage von hohen Beetrücken. Die Anlage von Beetrücken bewirkten, dass auf einzelnen Parzellen Ackerbau betrieben werden konnte. Die Erstellung von Beetrücken war auch in anderen Gemeinden zu beobachten, welche in unmittelbarer Nähe zur Elbe lagen. Bezeichnend für die prekäre Lage der Gemeinde war die Höhe von Beetrücken von zum Teil 1,50 m Höhe, dies ist die weitaus höchste Lage die im Umland bekannt war. Der Aufbau der Beetrücken erforderte den Bau zahlreicher Gräben, die das Wasser auf die Hauptvorfluter (Marschwetter und Seegraben) abführte. Der dafür benötigte Boden musste angeliefert werden und die Flächen wurden stark zerschnitten. Die Bewirtschaftung war sehr kosten- und arbeitsintensiv, weil die Flächen durch Gräben zerschnitten wurden. 1961 stellte das damalige Wasserwirtschaftsamt Lüneburg ein neues Entwässerungskonzept für den Bereich der möglichen DRV auf. Dabei sollten die kleinen Parzellen den damaligen landwirtschaftlichen Erfordernissen in Größe und Entwässerung den neuen

Gegebenheiten angepasst werden. Die Flächen sollten eine ausreichende Größe und Entwässerung aufweisen (siehe Abbildung 7).

Im Zuge dieser Planung von 1961 wurde die Gemarkung Radegast in zwei Zonen (I und II) eingeteilt die Zone I ist dabei stark von Qualmwasser betroffen die Zone II weniger. In Zone I hat man darauf verzichtet, die Gräben tiefer auszubauen, da bei

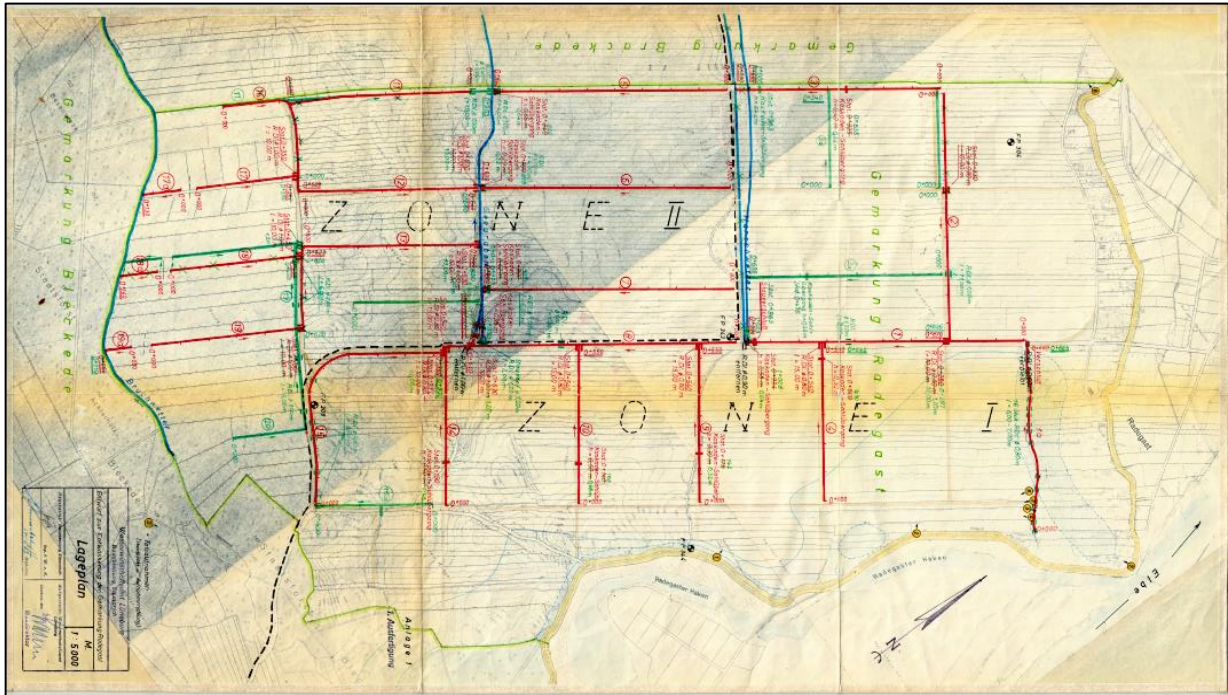


Abbildung 7: Entwurf zur Entwässerung der Gemarkung Radegast (Wasserverband der Ilmenau-Niederung und Marschwetter)

HW-Ereignissen der Qualmwasseraustritt noch größer gewesen wäre. In Zone II wurden die Gräben begradigt und tiefer gelegt. Die Gräben in Zone II weisen laut Planung nur Tiefen von 80 cm auf. Bei langanhaltenden HW-Ständen soll auf diese Weise das Wasser in Zone I zurückgehalten werden. Dadurch wird ein zu großer „Druckunterschied“ vermieden, der die Standsicherheit der angrenzenden Elbedeiche reduzieren kann. Zudem wurde der Austritt von Qualmwasser reduziert, was wiederum eine Entlastung für die Hauptvorfluter darstellt.

Das Wasser aus den beiden Hauptvorflutern wurde damals durch zwei Schöpfwerke in Barum und Echem wieder zurück in die Elbe geschöpft (Quelle Entwässerung der Gemarkung Radegast WWA 1961)

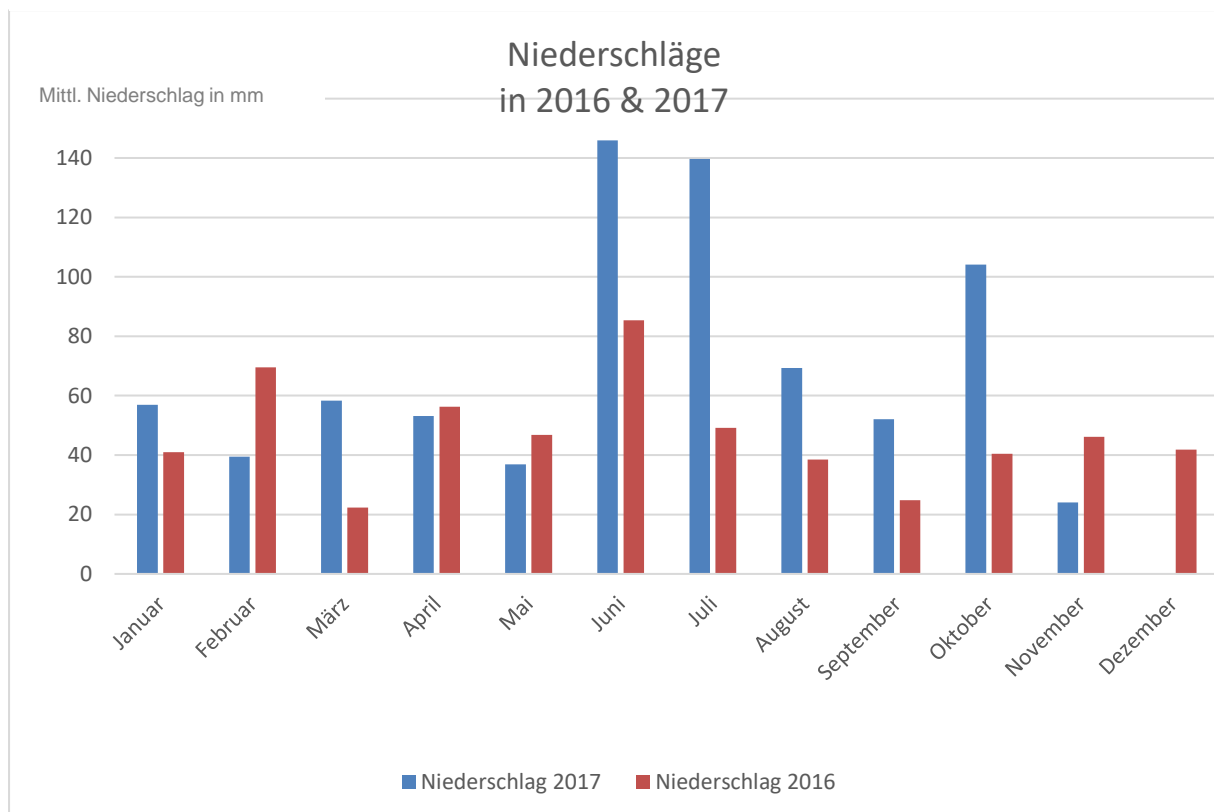
The map displays a detailed topographic view of a region in the Lüneburger Heide. A red circle highlights the 'Maßnahmenggebiet „Vitico“' (Measure Area 'Vitico'). The map features a network of blue lines representing drainage canals (Gräben) and a red circle highlighting the 'Maßnahmenggebiet „Vitico“' area. Key locations include Wendewisch, Barlstorf, Radegast, Karze, and Bruchwetter. The map also shows various water bodies like the Elbe and the Lüneburger Heide.

Die Gräben und kleineren Oberflächengewässer entwässern alle in Fließrichtung der Neetze in den Neetze-Kanal und anschließend bei Fahrenholz in den Ilmenaukanal, also nach Westen. Der abgedichtete Elbeseitenkanal (ESK) wirkt dabei als Barriere. Er verläuft von Süden nach Norden und mündet bei Kilometer 573 in die Elbe.

3.4. Niederschläge

Das Einzugsgebiet der Elbe gehört zur gemäßigten Klimazone. Die mittleren jährlichen Niederschläge für das gesamte Elbegebiet betragen durchschnittlich 628 mm. In einzelne Regionen kann es aber zu erheblichen Abweichungen kommen. So beträgt der Niederschlag im Bereich der Saale nur 430 bis 450 mm pro Jahr. Im Bereich der Unteren Mittelelbe sind Niederschläge von 550 bis 700 mm zu verzeichnen. Niederschläge von mehr als 1000 mm werden nur in Hochlagen der Mittelgebirge erreicht.

Tabelle 3: Niederschläge 2016 & 2017 im Vergleich

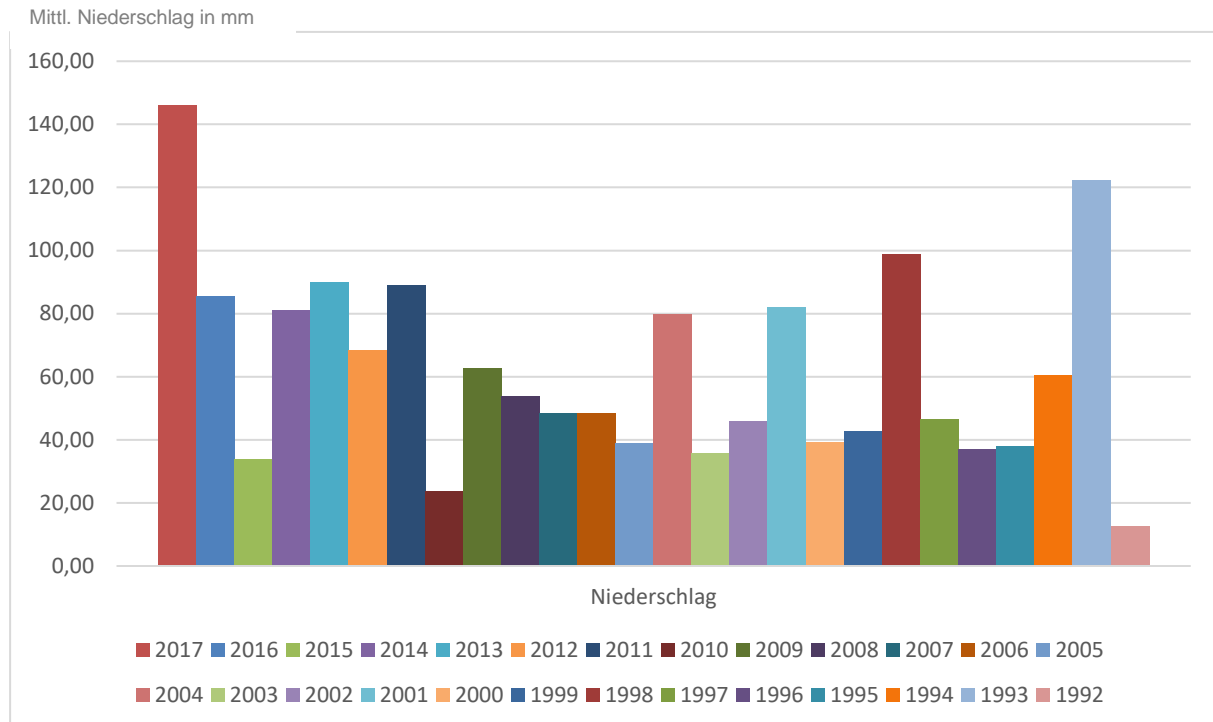


In den Sommermonaten nimmt der Niederschlag allerdings stark ab, da lediglich 2 % des EZG Höhenlagen über 800 m ü NN erreichen. Dies führt vor allem in den Sommermonaten zu einem deutlichen Rückgang der Abflüsse. Die geringsten Abflüsse werden zwischen September und Oktober erreicht. Bei einem mittleren jährlichen Jahresniederschlag von 641 mm am Pegel Neu Darchau, beträgt die Abflusshöhe im Mittel nur noch 171 mm (Jahresreihe 1961-2005).

Vergleichsweise ungewöhnlich war hingegen der Niederschlag in den Sommermonaten Juni – Juli der Jahre 2016/2017. In Tab. 3 sind deutliche Ausschläge ersichtlich. Die erhöhten Niederschläge haben vor allem an den Nebenflüssen wie Sude, Rognitz, Ilmenau und Jeetzel zu deutlich erhöhten Wasserständen beigetragen. Die Elbe war hiervon nicht betroffen, da im oberen EZG zu dieser Zeit keine hohen Niederschläge vorkamen.

Die Tab.4 veranschaulicht in der Zeitreihe von 1992 bis 2017 die ungewöhnlich hohen Niederschläge im Monat Juni. 2017 schlugen 146 mm in nur einem Monat im Maßnahmenbereich nieder. Dieser Wert wurde in der Zeitreihe noch nie erreicht, nur 1993 konnte ein Niederschlag von 122 mm ermittelt werden.

Tabelle 4: Vergleich der Jahresniederschläge im Monat Juni 2017



3.5. Sedimentation

Sedimente sind Feststoffe, die vom Wasser transportiert und im Gewässer abgelagert werden (FGG Elbe, 2013). Darüber hinaus kann bei Hochwasser auch eine Verdriftung von Sedimenten in die den Fluss umgebende Aue erfolgen.

Dittrich & Branß (2017) unterscheiden die mit dem Wasser verfrachteten Feststoffe in Geschiebe, Schwebstoffe und Schwimmstoffe. Während die ersten beiden Kategorien die Morphologie der Fließgewässer maßgeblich prägen, sind die Schwimmstoffe organischen Ursprungs und in dieser Betrachtung weniger von Bedeutung.

Sedimente und Schwebstoffe, die während eines HW-Ereignisses in der Elbe transportiert werden, gelangen auf diverse Art und Weise in den Flussschlauch. Hauptsächlich stammen die Substrate aus erodiertem Oberbodenmaterial, das durch Schneeschmelze oder Starkregenereignisse in die Elbe gelangt. Mit zunehmender Intensität der Niederschläge bzw. Schneeschmelze gelangen mehr Sedimente und Schwebstoffe in das System. Daneben werden durch Seiten- und Tiefenerosion an den Gerinnewänden weitere Sedimente in Bewegung gebracht.

Bereits bei Überschreiten des Mittleren Abflusses (MW) kann eine Mobilisierung der flussinternen Sedimente eintreten. Die Mobilisierung erfolgt, wenn die kritische Sohlschubspannung überschritten ist. Durch Baborowski et al. (2004, 2007) konnte z.B. für den Pegel Wittenberge ein kritischer Abfluss von 1080m³/s ermittelt werden. Ab diesem Wert ändert sich demnach das Fließverhalten in den Bühnenfeldern und

aus sedimentationsfördernden Feldwalzen entstehen erodierende Deckwalzen, die zu einer Mobilisierung von Sedimenten führen.

Sedimentablagerungen finden an der Elbe hauptsächlich bei höheren Abflüssen statt. Die Sedimente lagern sich dabei vor allem an Streckenabschnitte ab, in denen die Elbaue weitläufiger ausgeprägt ist. An schmalen Durchflussstellen findet indes kaum Ablagerung statt. Bezogen auf die DRV bei Vitico kann man zunächst davon ausgehen, dass sich im Bereich der Aufweitung bei Vitico vermehrt Sedimente ablageren können. Laut (Krüger, 2015) ist der Eintrag von Sediment aber stark abhängig von der Distanz zur Elbe (siehe Abbildung 9). Hier lagern sich die größeren bzw. schwereren Kornfraktionen in Form von wallartigen Uferrehnen ab. Die leichteren Schwebstoffe können hingegen weiter ins Vorland eingetragen werden. Größere Sedimenteinträge finden also wiederum in Flussnähe statt. Dies deckt sich auch mit Befunden von Asselmann & Middelkoop (1995) sowie Middelkoop (1997, 2000) aus der Region des unteren Rheins.

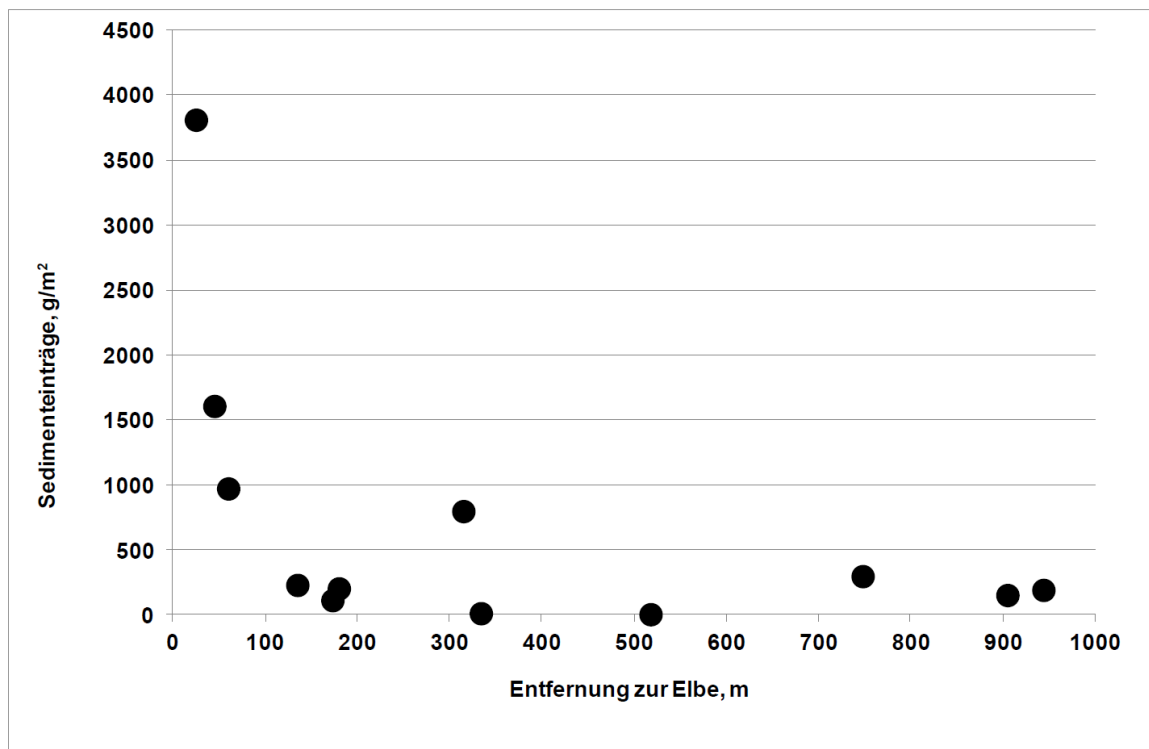


Abbildung 9: Sedimenteinträge in Abhängigkeit der Entfernung der Messpunkte von der Elbe im Untersuchungsgebiet Schönberg Deich bei Elbe km 436-440,5 (Krüger, 2015)

Außerdem ist die Nutzungsart der Aue relevant, in Wäldern und stärker bewachsenen Abschnitten konnten die größten Sedimenteinträge ermittelt werden. Durch Büttner et. al. wurde anhand des HW von 1998 durch ein 2D Modell der Sedimenteintrag im Vorland untersucht. Dabei wurde ein Eintrag von 1000 t auf 200ha im Vorland ermittelt. Des Weiteren wurde festgestellt, dass zwischen 25% bis 35% der Ablagerungen in Altarmen des Vorlandes abgelagert werden, diese machten nur 10% des Vorlandes aus (Prof. Dr.-Ing.habil. Dittrich & Branß, 2017).

Treten die HW-Ereignisse in kurzer Abfolge auf kommt es in der Regel zu geringeren Sedimenteinträgen, da die Sedimentdepos im Gewässer durch das vorige HW geleert wurden. Zudem hat sich gezeigt, dass durch Tiefenerosion eine Entkopplung von Aue

und Fluss stattfindet. Dies hat zur Folge, dass ein Sedimenteintrag erst bei höheren Wasserständen stattfinden kann. Diese „Entkoppelung“ wird sich langfristig auf den Schadstoff- und Sedimenthaushalt auswirken. Dies bestätigt auch die Studie von Prof. Dr.-Ing.habil. Dittrich und Branß von 2017, hier wird deutlich, dass sich die Elbe im Verlauf der letzten 100 Jahre um 20 bis 50 cm in einigen Bereichen im Gewässerbett eingetieft hat. Der Prozess wird demnach noch weiter fortschreiten.

Rommel hat 2005 in diversen „Musterstrecken“ an der Elbe Größenordnungen durchschnittlicher Auenauflandungen ermittelt; dazu gehörte auch der Abschnitt zwischen Hitzacker und Dömitz. Für die Untere Mittelerbe kommt er in einer weiteren Veröffentlichung 2013 zu dem Schluss, „dass die Geländeerhöhung durch Vorlandsedimentation der letzten 100 Jahre großräumig betrachtet nur wenig zur Erhöhung von Hochwasserständen beitragen kann: Es gingen rund 3% bis 14% der Abflussquerschnittsfläche verloren, die ein fünfjähriges Hochwasserereignis beansprucht.“

Dieses deckt sich mit den Ausführungen von Reinstorf (2017), der Querprofile zwischen dem Radegaster Haken und der Elbe aus den Jahren von 1902 und 2015/2017 verglichen hat. Auch unter Einbeziehung messtechnischer Ungenauigkeiten sind die festgestellten Auflandungen nördlich des Heisterbusch als relativ unbedeutend zu bezeichnen.

Zusätzlich konnte in der Studie anhand von Vermessungsdaten und historischen Karten nachgewiesen werden, dass für den Bereich von Dömitz bis Hitzacker eine durchschnittliche Erhöhung des Vorlandes um 16 cm in den letzten 100 Jahren stattgefunden hat. Bereits Rommel (2013) hat diese Effekte nachgewiesen und resümierte, dass die morphodynamischen Höhenänderungen der letzten 100 Jahre im Vorland, das weiter entfernt vom Flussschlauch liegt, fast konstant geblieben ist. Betrachtet man also das gesamte HW- Abflussprofil kann festgestellt werden, dass sich die Effekte von Erosion (Sohle) und Sedimentation (Vorland) gegenseitig aufheben.

Neben der Sedimentation auf dem Vorland haben sich Dittrich und Branß 2017 auch mit dem Phänomen von wandernden Sandbänken im Flussschlauch beschäftigt. Deren Dimension wurde in der Vergangenheit offenbar deutlich unterschätzt. Es handelt sich gewissermaßen um Dünen unterhalb der Wasseroberfläche, die eine Mächtigkeit von mehreren Metern erreichen können. Beim „Durchwandern“ einer Abflussengstelle können sie wie ein „Stopfen“ wirken und möglicherweise erheblich zum Anstieg des Hochwasserscheitels beitragen. Im Zuge der abflussverbessernden Maßnahmen wird dieses Themenfeld noch weiterbearbeitet.

3.6. Belastung durch Schadstoffe im Sediment

Gewässerschadstoffe lagern sich i. d. R. an den vom Wasser transportierten Feststoffen an, so dass auch von Sedimentkontaminationen gesprochen wird. In großen Teilen kommt belastetes Sediment in den Bühnenfeldern zur Ablagerung, wo es bei höheren Abflüssen schnell wieder mobilisiert und weiterverfrachtet werden kann. Bei Hochwasser wird somit belastetes Sediment regelmäßig auch in die Vorländer getragen. Relevante Schadstoffquellen sind meist im Bereich von Industrie und Bergbau altlasten zu suchen, wobei der Eintrag in das Gewässer z. T. schon vor Jahrzehnten stattgefunden hat – praktisch mit Beginn der Industrialisierung. Im Zuge einer hochwasserbedingten kontinuierlichen Sedimentation wurden Schadstoffe über Jahrzehnte im Boden der Vorländer eingelagert und gespeichert. Auen stellen deshalb im Sedimentmanagement eine Art Schadstoffsänke dar. Allerdings können die anzutreffenden Konzentrationen sehr unterschiedlich sein. Im Wesentlichen konzentrieren sich die diesbezüglichen Untersuchungen auf folgende Stoffe: Quecksilber, Cadmium, Blei, Zink, Kupfer, Nickel, Arsen, Chrom, PCB sowie Dioxine/Furane.

Bei einer DRV gelangt Elbewasser in die ausgedeichte Fläche. Wie zuvor beschrieben, gelangt mit dem Elbewasser auch Sediment in die Vorländer, wobei die Ablagerung je nach Standort unterschiedlich hoch sein kann. Wie mittlerweile durch eine Vielzahl von Untersuchungen bekannt geworden ist, können die Sedimente und Schwebstoffe der Elbe mit diversen „Gefahrstoffen“ in unterschiedlichen Konzentrationen durchsetzt sein. Bei der Flutung mit Elbewasser könnte es also zu einer Anreicherung und Belastung durch z.B. Schwermetalle, Dioxin etc. kommen. Um den Prozess besser zu verstehen, wurde die Studie von Krüger 2015 im Bereich des Wehninger Werders herangezogen. Hier wurde unter anderem untersucht, wo sich sogenannte Hot-Spots für Quecksilber und Dioxin entwickeln können.

Wie in Abbildung 10 dargestellt wird, sind nicht wie zunächst vermutet, die höchsten

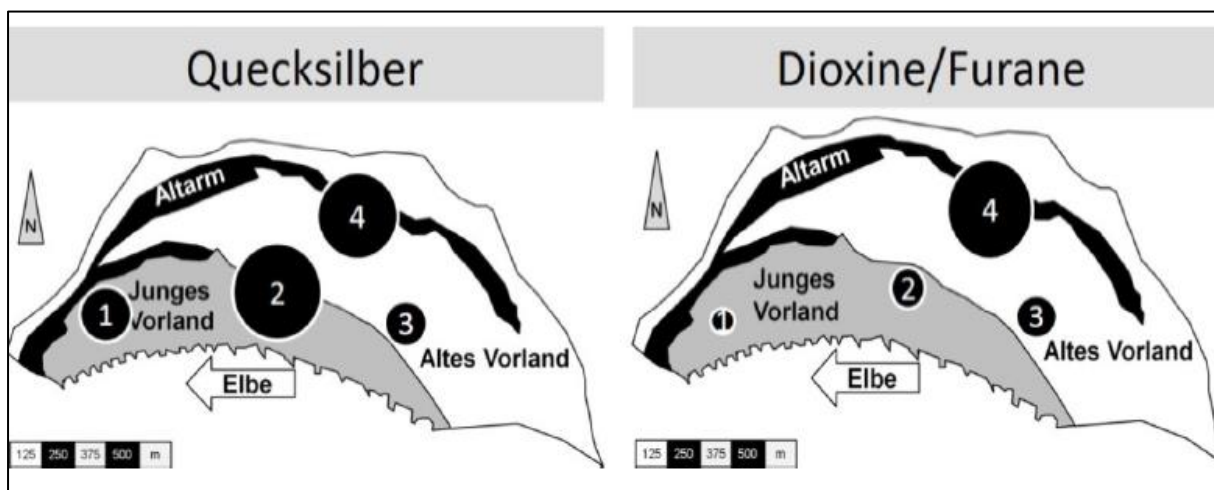


Abbildung 10: Bioturbationsprozesse im Bereich des Wehninger Werders (Krüger 2015)

Belastungen in direkter Elbe Nähe zu finden, sondern im Bereich des Hinterlandes. Der Bereich (Nr.4) weist die höchste Belastung durch Dioxin vor, obwohl er im Untersuchungsraum am weitesten entfernt ist. Zudem gelangen nachweislich wenig Sedimente in den Bereich des Altarms. Die hohen Konzentrationen lassen sich laut Krüger durch die niedrigen Bioturbation (Vermischung des Erdreiches durch

Lebewesen in der Pedosphäre) und die geringen Sedimentaufträge erklären. Laut (Krüger, 2015) treten die niedrigsten Belastungen in Elbenähe auf, wo sich die meisten Sedimente anlagern. Dies lässt sich wie folgt erklären:

Im Hinterland kommt es nur zu geringen Sedimentanlagerungen, die neuen Sedimente sind nicht mehr so stark belastet wie die älteren aus den Jahren 1950-1960. Durch die geringen Translokations- und Bioturbationsprozesse bleibt der hochbelastete „alte Boden“ konserviert und die Schadstoffe bleiben weiterhin erhalten.

Im Zeitraum vom Juli 2018 bis September 2018 wurden im Bereich der Altarme des Radegaster-Hakens Jungweiden inkl. Wurzelwerk entnommen. Bedingt durch die Entnahmemethoden verblieb am Wurzelwerk der Jungweiden das vorhandene Sediment. Das Gemisch aus Gehölz und Sediment wurde anschließend für die weitere Verwertung nach TR BODEN der LAGA M20 beprobt. Die Mischproben wiesen hierbei Grenzwerte > Z. 2 auf. Die Ergebnisse der Beprobung decken sich insofern mit den Untersuchungen durch (Krüger 2015). Der Altarm befindet sich in einem strömungsberuhigten Bereich in den sich über mehrere Jahrzehnte Schwebstoffe mit belasteten Anteilen angesammelt haben. Die Lage ist also vergleichbar mit dem Wehninger-Werder Stromaufwärts.



Abbildung 11: Gehölzentnahme und Beprobung nach TR Boden der LAGA M20 Gehölzentnahmefläche

4. Vorhandene Schutzgebiete

Bereits in den 1980er Jahren wurde der Raum der Vitico von der damaligen oberen Naturschutzbehörde (Bezirksregierung Lüneburg) als Naturschutzgebiet (NSG) und Wildschutzgebiet ausgewiesen.

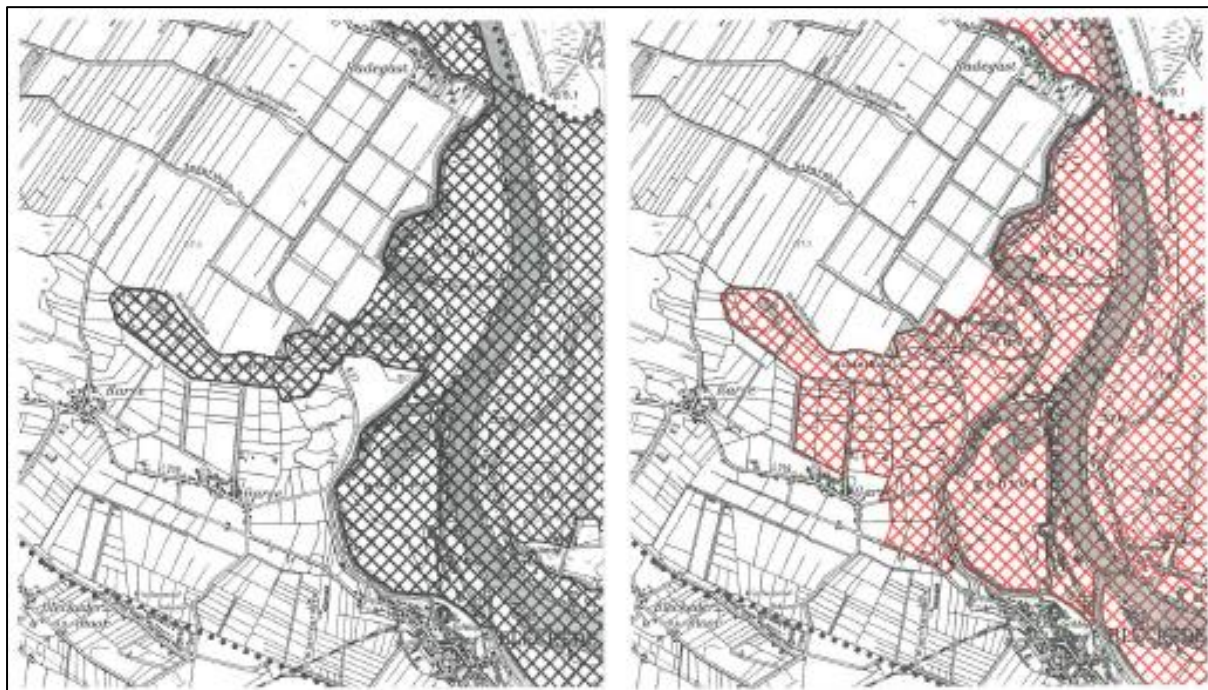


Abbildung 12: links Ausschnitt FFH-Gebiet, rechts Ausschnitt EU-Vogelschutzgebiet

Heute ist das Elbe-Überschwemmungsgebiet zwischen Bleckede (Kernstadt) im Süden und dem Ortsteil Radegast im Norden über die gesamte Strecke Bestandteil des europäischen ökologischen Netzes „Natura 2000“ im Sinne des Artikels 3 der Richtlinie 92/43/EWG (vgl. § 31 BNatSchG). Hier befinden sich in kongruenter Überlagerung das nach der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie ausgewiesene FFH-Gebiet „Elbeniederung zwischen Schnackenburg und Geesthacht“ (EU-Kennzeichen DE 2528-331) sowie das EU-Vogelschutzgebiet „Niedersächsische Mittelerbe“ (EU-Kennzeichen DE 2832-401). Auf der Höhe der Vitico verspringt das „Natura 2000“-Gebiet über den Deich und die Kreisstraße 27 nach Westen hinaus und schließt südlich der Bruchwetter auch das „Achterholz“ mit ein. Lediglich südlich der Vitico gibt es eine Differenzierung. So weist die Flurlage „Auf der Marsch“ zwar den Status als EU-Vogelschutzgebiet auf, nicht aber als FFH-Gebiet.

Das ehemalige Naturschutz- und Wildschutzgebiet ist zwischenzeitlich im Biosphärenreservat „Niedersächsische Elbtalaue“ aufgegangen, welches im November 2002 vom Niedersächsischen Landtag in Form eines Gesetzes (NElbtBRG) verabschiedet wurde. Dieses ist wiederum Teil des länderübergreifenden UNESCO-Biosphärenreservats „Flusslandschaft Elbe“.

Basierend auf dem UNESCO-Programm „Man and biosphere“ (MaB) erstreckt sich das BR „Flusslandschaft Elbe“ auf ca. 3.500 km² über einen ca. 400 Kilometer langen Stromabschnitt der Mittelerbe. Das Biosphärenreservat umfasst die gesamte aktive



Abbildung 13: UNESCO-Biosphärenreservat Flusslandschaft Elbe; Quelle: BRV

Aue, weite Teile des heutigen natürlichen, jedoch eingedeichten Überschwemmungsgebietes sowie einige angrenzende Talsand-, Dünen- und Geestflächen. Typische Fluss- und Auenstrukturen sowie entsprechende naturnahe Lebensräume sind zahlreich in räumlichem Verbund erhalten und in eine jahrhundertealte Kulturlandschaft eingebettet (vgl. Umweltministerien der Länder Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-Anhalt, Brandenburg, Niedersachsen und Schleswig-Holstein (Hrsg.) 2006: Rahmenkonzept für das länderübergreifende UNESCO-Biosphärenreservat Flusslandschaft Elbe).

„Biosphärenreservate sind Modellregionen, in denen das Zusammenleben von Mensch und Natur beispielhaft entwickelt und erprobt wird. Sie schützen Kulturlandschaften und sorgen für ein ausgewogenes Verhältnis von menschlicher Nutzung und natürlichen Kreisläufen. Durch den Aufbau einer nachhaltigen regionalen Wirtschaftsentwicklung tragen sie zur besseren Wertschöpfung bei. Biosphärenreservate ermöglichen exemplarische Erkenntnisse für Forschung und Wissenschaft über die Wechselwirkungen von natürlichen und gesellschaftlichen Prozessen“ (EUROPARC DEUTSCHLAND 2002).

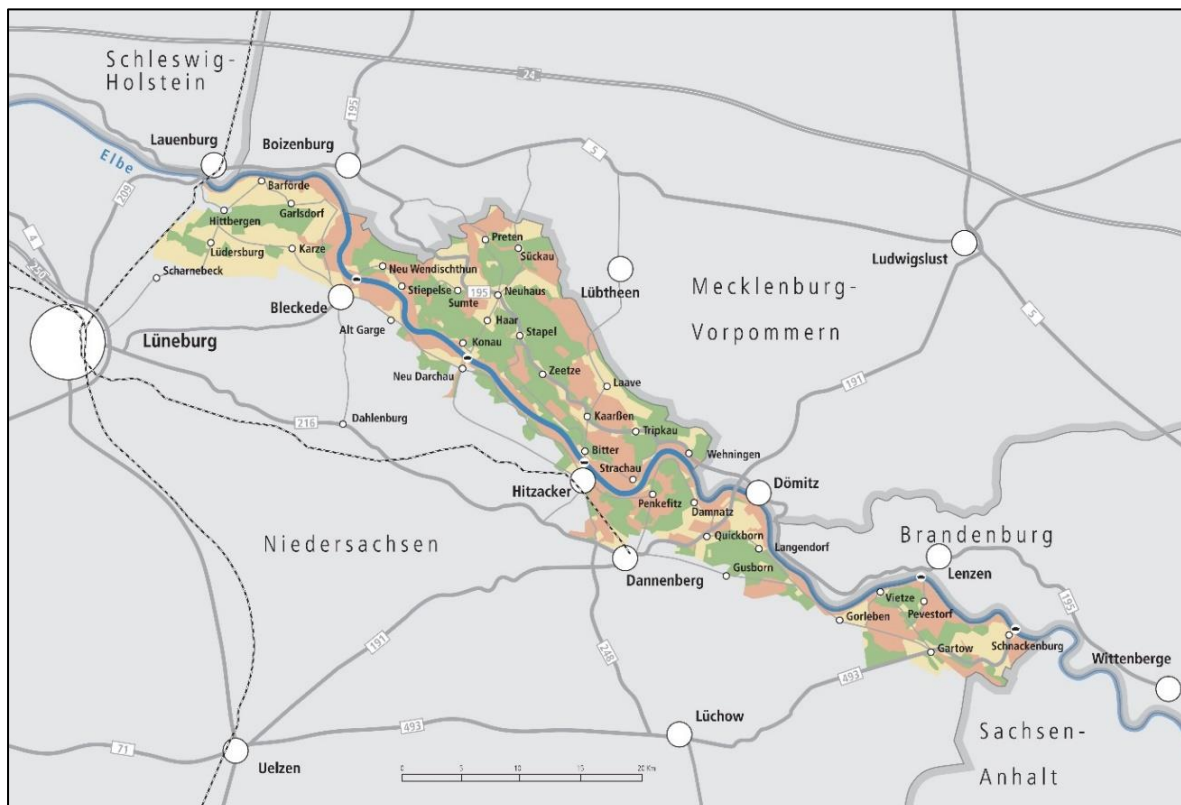


Abbildung 14: Das Biosphärenreservat Niedersächsische Elbtalaue im Grenzgebiet zu den Nachbarländern; Quelle BRV.

Die Festlegung der Gebietsteile A, B und C bzw. deren Abgrenzung erfolgte durch das damalige Gesetz (NEIbtBRG). Somit würde bei einer heutigen Verlagerung der Deichtrasse die Grenze des Gebietsteils C nicht automatisch „mitwandern“.



4.1. Naturdynamikbereich im Bereich der Vitico

§ 7 Abs. 2 NEIbtBRG Sätze 1 und 2 sieht folgende Regelung vor:

„Die Biosphärenreservatsverwaltung bestimmt Flächen, die im Gebietsteil C des Biosphärenreservats liegen und sich im Eigentum des Landes befinden, zu Naturdynamikbereichen. Naturdynamikbereiche sind für das Biosphärenreservat beispielhafte Lebensräume, in denen ein möglichst ungestörter Ablauf der Naturvorgänge in ihrer natürlichen Dynamik gewährleistet wird.

Im Rahmen einer Allgemeinverfügung vom 18.10.2016, veröffentlicht im Niedersächsischen Ministerialblatt vom 01.11.2017, ist die Biosphärenreservatsverwaltung diesem Auftrag nachgekommen und hat u. a. den Naturdynamikbereich „Vitico“ bestimmt. Die Grenzen im Bereich des Maßnahmengebietes ergeben sich aus der nachfolgenden Grafik.

Daraus ergibt sich, dass eine Nutzung des betreffenden Waldbestandes nicht mehr stattfinden darf. Das Biosphärenreservat niedersächsische Elbtalaue ist durch eine mögliche Deichrückverlegung im Bereich der Vitico in zwei Gebietsteilen betroffen:

Der Gebietsteil „Vitico und Achterholz“ (C-05) ist laut Kurzcharakteristik des Gebiets ein naturnaher von Qualmwasser geprägter Laubwald mit Bracks und Abgrabungsgewässern. Prägender FFH-Lebensraumtyp sind „Hartholzauwälder mit Eiche, Ulme und Esche“ (LRT 91F0).

Die Biosphärenreservats-Verwaltung gibt als wichtige naturschutzfachliche Ziele den Erhalt der Hartholzauwälder in der Vitico, die Umwandlung der Hybridpappelbestände in die Bestockung des Hartholzauwaldes, die Sicherung und Wiederherstellung des Wasserhaushalts und noch einige weitere vor. Diese Ziele werden, zumindest im Bereich der Vitico, durch eine Deichrückverlegung unterstützt und umgesetzt.

4.2. Forst und Biotoptypen im Maßnahmengebiet

Das Maßnahmen Gebiet der DRV Vitico liegt direkt im BRV-Elbtalaue NI. Von den in der landesweiten Biotopkartierung erfassten Ökosystemtypen dominiert im Biosphärenreservat Niedersächsische Elbtalaue Grünland: Sonstiges Grünland mit Bedeutung für den Artenschutz (41,4%), Feuchtgrünland (12,4%) und Mesophiles Grünland (10,6%) bilden zusammen fast zwei Drittel der für den Naturschutz landesweit wertvollen Bereiche im Biosphärenreservat. Zusammen entspricht diese Fläche knapp 40% des in ganz Niedersachsen im Rahmen der landesweiten Biotopkartierung erfassten Grünlandes (landesweite Biotopkartierung, Stand 02/06, NLWKN 2006a). Drei Biotoptypen kommen im Biosphärenreservat mit über 50% des niedersächsischen Bestandes vor: Rund 81% des Biotoptyps „Pioniervegetation (wechsel-) nasser Standorte“, 73% der „Uferstaudenfluren“ und fast 60% des Biotoptyps „Eichen-Mischwald der Flussauen (Hartholzauwälder)“ wurden im Biosphärenreservat kartiert. Auch ein Drittel des in Niedersachsen kartierten „Wertvollen Gehölzbestandes“ wurde hier erfasst (v. a. die Marschhufenlandschaft in der Lüneburger Elbmarsch sowie weitere Gebiete mit gut ausgeprägten (z. T.) alten Gehölzreihen, Baumhecken, Obst- und Kopfbaumreihen/-gruppen sowie alte Eichen Alleen, z. T. mit Bedeutung für den Artenschutz (NLWKN 2006a).

Im Gebiet der betrachteten Deichrückverlegung zwischen Bleckede und Radegast wird nur die Vitico forstwirtschaftlich genutzt. Die Nutzung erfolgt durch die

Niedersächsischen Landesforsten, welche im Falle der Ausdeichung der Vitico die forstwirtschaftliche Nutzung des Waldstückes aufgeben würden. Der Forstort Vitico entspricht mit seiner Höhenlage im Gelände und seiner 160-jährigen Eichenbestockung eigentlich dem Standort eines Hartholzauwaldes. Die gelegentliche natürliche Durchflutung, die einen Hartholzauwald normalerweise auszeichnet, ist durch den derzeit vorhandenen Deich aber immer unterbunden gewesen. Lediglich das verzögert eintretende Qualmwasser hat annäherungsweise die für einen Hartholzauwald typischen Nässeverhältnisse gewährleistet. Vor diesem Hintergrund wird seitens der Forst eine DRV sogar ausdrücklich begrüßt. Im Zuge

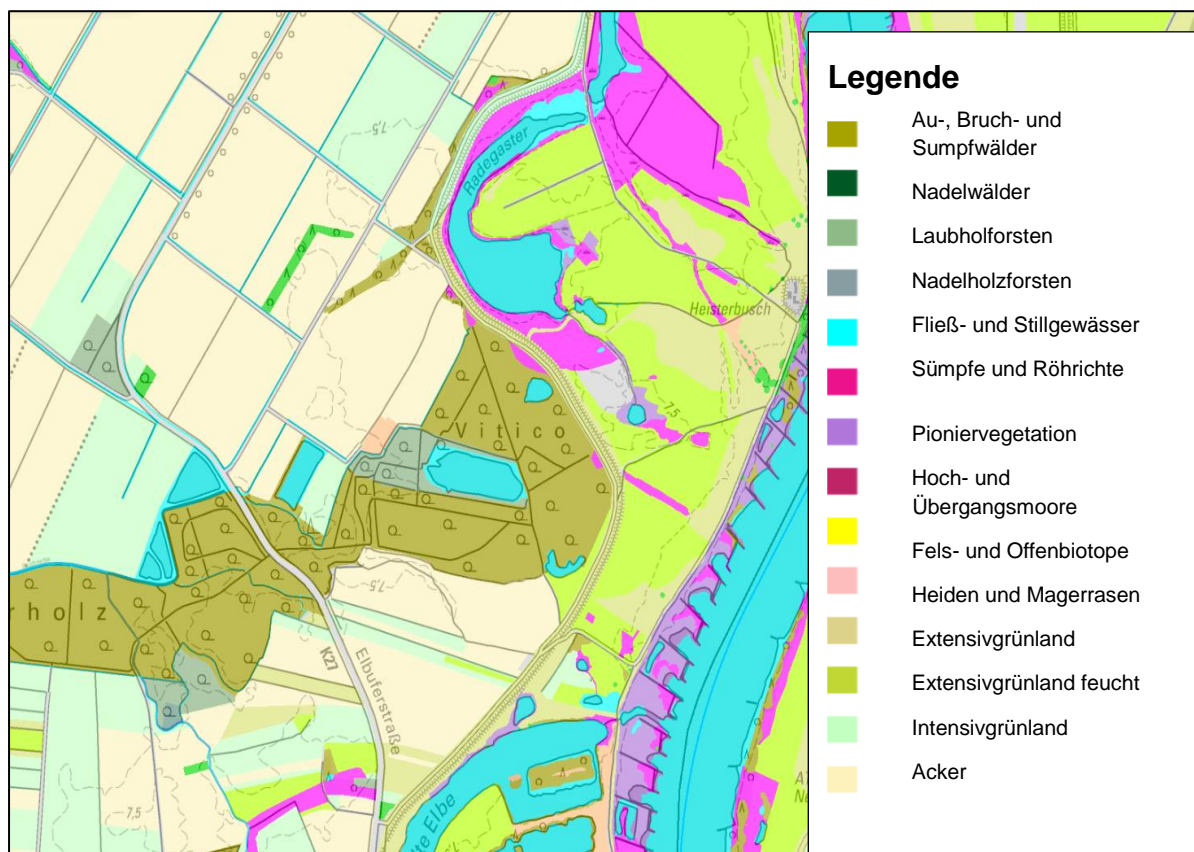


Abbildung 16: Biotoptypengruppen im Maßnahmengebiet der DRV Vitico

einer Ausdeichung werden die für den Hartholzauwald charakteristischen Standortverhältnisse überhaupt erst hergestellt.

Die Forstamtsvertreter verweisen auf die mit der BRV bereits vor Jahren getroffenen Vereinbarungen zur Deklaration eines sog. „Naturdynamikbereiches“. Etwa 80 % der Forstfläche Vitico sollen in Kürze diesen Status erhalten, der nach dem NEIbtBRG einer Null-Nutzungszone (Kernzone im C-Gebiet) entspricht. Die damit verfolgten naturschutzfachlichen Ziele sind mit den Zielen einer DRV völlig deckungsgleich und widersprechen sich nicht. Die übrigen 20 % der Forstfläche, die nicht den Status Naturdynamik erhalten, befinden sich unmittelbar an der Kreisstraße; insbesondere Gründe der Verkehrssicherung sind hierfür ausschlaggebend.



5. Öffentlichkeitsbeteiligung und Belange Dritter

Bedingt durch die Ausdeichung von Flächen, führen bereits Untersuchungen für eine mögliche Deichrückverlegung zu Interessenskonflikten und einer vielseitigen Meinungsbildung in der Bevölkerung und der betroffenen Akteure und Institutionen. Aus diesem Grund wurde bereits im Vorfeld der Untersuchungen für eine mögliche Deichrückverlegung im Bereich der Vitico ein Beteiligungsprozess vorgesehen, der dann maßnahmenbegleitend fortgeführt worden ist. In diesem Prozess wurden die betroffenen Akteure und Institutionen aktiv durch den Maßnahmenträger und Verfasser der Studie in die Überlegungen eingebunden und deren Anregungen und Mitteilungen berücksichtigt.

5.1. Wasserstraßen- u. Schifffahrtsverwaltung

Die Zuständigkeit der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV) erstreckt sich gemäß Art. 87 Abs. 1 und Art. 89 GG auf die Verwaltung der Bundeswasserstraßen und damit auch auf die Bundeswasserstraße Elbe im Bereich zwischen Bleckede und Radegast.

Die Bundeswasserstraße erstreckt sich lediglich auf den Flussschlauch der Elbe und die darin befindlichen Bauwerke, nicht auf die Vorländer oder die Hochwasserschutzanlagen.

Von einer Deichrückverlegung im Bereich der Vitico wird die direkte Zuständigkeit der WSV nicht berührt, da am Flussschlauch der Elbe keine Veränderungen vorgenommen werden. Indirekte Auswirkungen auf die Schifffbarkeit der Elbe sind ebenfalls nicht zu erwarten, da die Rückverlegung des Deichs lediglich den Wasserstand im Hochwasserfall beeinflusst. Der für die Schifffbarkeit der Elbe limitierende Niedrigwasserabfluss erfährt keine Änderung.

Aus der Deichrückverlegung resultierende Auswirkungen auf die Schifffbarkeit der Elbe sind nicht zu erwarten. Die Maßnahme hat demnach keinen Einfluss auf die Belange der WSV.

5.2. Landwirtschaft

„Seitens der LWK wird die Notwendigkeit entsprechender Maßnahmen in der landwirtschaftlichen Fläche anerkannt. Für die ggf. konkrete Planungsphase nach der Machbarkeitsstudie werden dort Untersuchungsbedarfe gesehen, um den Grad der Betroffenheit landwirtschaftlicher Betriebe festzustellen. Als Beispiel erläutern die Kammervertreter eine erstellte „Betroffenheitsanalyse“ im Planungsraum der A 39. Analog der dortigen Vorgehensweise kann eine Betroffenheitsanalyse für den Raum der geplanten Rückdeichung erarbeitet werden. Die Vertreter der LWK würden dazu den direkten Kontakt zu den pot. betroffenen Landwirten aufnehmen, um die Bedürfnisse der einzelnen Betriebe zu analysieren (Milchviehwirtschaft, Ackerbau etc.). Hinsichtlich der erforderlichen Erarbeitungszeit geht die LWK etwa von einem viertel Jahr aus. Die LWK selbst kann derartige Untersuchungen durchführen.“

Auch ein Teil der in der betroffenen Region wirtschaftenden Landwirte wurden vorab von der geplanten Studie informiert und um Anregungen gebeten. Deichrückverlegungen in ländlichen Gebieten führen in der Regel zu einer Ausdeichung und damit eine Umnutzung von landwirtschaftlich genutzten Flächen, so dass hier auch eine direkte Betroffenheit und wenig Zustimmung signalisiert worden ist. Dieses begründet sich auch darin, dass in diesem Bereich hochwertige landwirtschaftliche Flächen mit einem hohen Ertragspotential vorliegen. Zudem wurde in einem Teilbereich eine Flurbereinigung durchgeführt, so dass die Flächen gut erschlossen und gut bewirtschaftet werden können. Dennoch beteiligen sich die Landwirte aktiv an dem Prozess und werden entsprechend weiter eingebunden. Durch die Umnutzung von landwirtschaftlichen Flächen in Grünland sind Existenzgefährdungen einzelner Betriebe zu erwarten. Für die Landwirtschaft können aber auch andere Betätigungsfelder entstehen. Dieses können z.B. Pflegebetriebe für die Offenhaltung der Vorlandflächen sein.

5.3. Hochwasserschutz / Deichverband

Für die im Bereich der Vitico vorhandenen Hochwasserschutzanlagen ist der Artlenburger Deichverband für den Erhalt, die Unterhaltung und ggfs. Ausbau zuständig. Zudem befinden sich diese Anlagen und der entsprechenden Grundstücke im Eigentum des Deichverbandes. Aus diesem Grund wurde der Deichverband vor Beginn der Überlegungen zur Anfertigung einer Machbarkeitsstudie vom Land Niedersachsen angesprochen, in welcher Art und Weise sich der Deichverband eine Mitarbeit vorstellen kann. Dieses ist von besonderer Bedeutung, da ein längerer Deichabschnitt von ca. 4,5 km in seinem Verbandsgebiet und den damit zusammenhängenden Verbandsmitgliedern direkt betroffen ist. Nach internen Beratungen im Deichverband wurde vereinbart, dass dieser für die Machbarkeitsstudie die Trägerschaft übernimmt und somit die Belange des Hochwasserschutzes direkt berücksichtigt werden können. Seitens des Landes Niedersachsen wird dieses Vorgehen sehr begrüßt.

Für den Deichverband ist es von wesentlicher Bedeutung, dass ein hochwertiger Hochwasserschutz in seinem Verbandsgebiet erstellt und erhalten wird, damit die entsprechenden Menschen, Tiere und Sachwerte geschützt werden. Da durch eine Deichrückverlegung in diesem Gebiet landwirtschaftliche Flächen von Verbandsmitgliedern ausgedeicht werden und sich somit ein unweigerliches Konfliktpotential ergeben kann, müssen die jeweiligen Belange gut abgewogen werden.



5.4. Deichschäfererei

Die Grasnarbe der Deiche im Artlenburger Deichverband werden im Wesentlichen durch Schafbeweidung und ergänzend mit einer maschinellen Mahd gepflegt. Da es sich bei den untersuchten Varianten weiterhin um Erddeiche handelt, ist auch zukünftig eine Schafbeweidung möglich. Bei einer Verlegung des Deiches an die Kreisstraße muss aufgrund des hohen Fahrzeugverkehrs von einem höheren Beweidungsaufwand ausgegangen werden.

Die Deichschäfererei hat einen wesentlichen Betriebssitz auf der außendeichs an der Elbe gelegenen Heisterbusch. Unabhängig von einer möglichen Änderung der Deichlinie muss diese Hofstelle weiterhin infrastrukturell erschlossen bleiben.

5.5. Kommunale Körperschaften

Das Untersuchungsgebiet liegt im kommunalen Zuständigkeitsgebiet der Stadt Bleckede mit den direkt anliegende Ortschaften Radegast, Bleckede, Garze, Karze, Vogelsang, Garlstorf, Wendewisch und Brackede.

Aus diesem Grund wird eine hohe Betroffenheit seitens der Stadt Bleckede für das Stadtgebiet und die anschließenden Ortsteile gesehen. Die Studie muss daher auch Untersuchungen aufnehmen, die die entsprechenden Auswirkungen auf die betroffenen Orts- und Stadtteile darstellt.

Da die Stadt Bleckede eine Flurbereinigung zur Optimierung des Wirtschaftswegenetzes plant, können Synergien mit einer möglichen Deichrückverlegung entstehen, die dann auch genutzt werden sollten.

5.6. Versorgungsträger

Im Zuge der Beteiligung der Träger öffentlicher Belange (TÖB) wurden die Netzbetreiber abgefragt, die Tabelle 1 zeigt eine Übersicht der abgefragten Netzbetreibe. Im Bereich der Maßnahmen befinden sich demnach Gasleitungen von der AVACON Netz GmbH. Die Leitungen befinden sich am äußersten Rand der Maßnahme und werden demnach durch die Maßnahme nicht beeinträchtigt.

Die erste Abfrage erfolgte für den Bereich bis zur K27. Die Abfrage wurde über „**Wehre2dig**“ durchgeführt.

Tabelle 5: Status der angefragten Versorgungsunternehmen

Name des Versorgers	Staus der Auskunft
Avacon Netz GmbH	Auskunft erteilt: Versorgungsleitungen in der Nähe von Radegast und der K5 vorhanden keine Beeinträchtigung durch die Maßnahmen zu erwarten.
Open Grid Europe GmbH	Nicht betroffen
GasLINE GmbH	Nicht betroffen
Uniper Wärme GmbH	Nicht betroffen
Uniper Kraftwerke GmbH	Nicht betroffen
Windpark Gnzenhause GmbH & Co KG	Nicht betroffen
EnergieNetz Mitte	Nicht betroffen
GB JOULE GmbH	Nicht betroffen

5.7. Fischerei

Die Fischerei in der Elbe und teilweise auch in den Gewässern des Deichvorlandes wird durch eine Deichrückverlegung im Bereich der Vitico nicht negativ beeinflusst. Durch den Anschluss weiterer Gewässer an die Elbe mit ihrem dynamischen Abflussverhalten, ist vielmehr mit der Schaffung zusätzlicher Laichhabitate in den stehenden Gewässern der Vitico zu rechnen. Dies kann sich, wenn auch in geringem Umfang, positiv auf die Population einzelner Fischarten und damit auch auf die Fischerei in der Elbe auswirken.

Die auszuzeichnenden Flächen werden bisher land- und forstwirtschaftlich genutzt. In dem Gebiet gibt es keine Altablagerungen oder Altlasten, die zu einer Verschlechterung der Fischgesundheit oder der Verzehrbarkeit der Elbfische führen würde.

5.8. Einbindung des Nachbarlandes Mecklenburg-Vorpommern

In einer gemeinsamen Erklärung vom 28.03.2014 haben die beiden Länder Mecklenburg-Vorpommern (MV) und Niedersachsen (NI) aufgrund ihrer benachbarten Lage an der Elbe ein abgestimmtes Vorgehen zur Verbesserung des Hochwasserschutzes vereinbart. Bereits im Jahr zuvor haben die Umweltminister nach dem Juni-Hochwasser 2013 das große Potenzial von Poldern und Deichrückverlegungen im Rahmen des präventiven Hochwasserschutzes hervorgehoben. Die Erkenntnis „den Flüssen mehr Raum geben“ ersetzt zwar nicht den technischen Hochwasserschutz, kann diesen aber sehr sinnvoll und effektiv ergänzen. Im Bericht 1848 der Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) wird ein ganzes Bündel von Maßnahmen für erforderlich gehalten, um die Hochwasserscheitel auch im Hinblick auf den Klimawandel nennenswert zu senken. Deichrückverlegungen spielen dabei eine wichtige Rolle und werden in den Oberliegerländern Brandenburg, Sachsen-Anhalt und Sachsen bereits erfolgreich umgesetzt. Dabei wird deutlich, dass die einzelnen Maßnahmenstandorte in ihren Wirkungen nicht für sich allein betrachtet werden sollten, sondern immer im Gesamtzusammenhang bezogen auf das Abflussverhalten des gesamten Flusses. In ihren Untersuchungen weist die BfG auch verstärkt auf die Problematik der Abflussengstellen hin, die es an zahlreichen Orten entlang der unteren Mittel- und Unterelbe gibt. Hier sollten Maßnahmen vorrangig ansetzen.

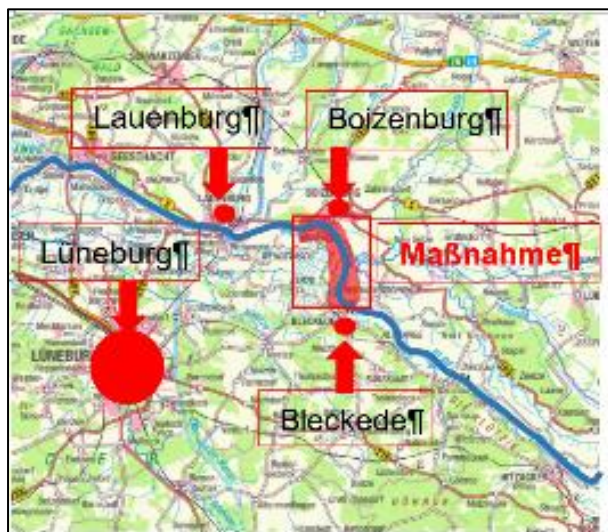


Abbildung 17: Maßnahmengbiet zwischen Bleckede und Boizenburg

Vor diesem Hintergrund wurde u. a. der Elbeabschnitt zwischen Boizenburg in Mecklenburg-Vorpommern und Bleckede in Niedersachsen von den Dienststellen der Wasserwirtschaft einer intensiven Prüfung unterzogen. Dabei konnten in diesem Raum Optionen für mehrere aufeinander abgestimmte Einzelmaßnahmen auf beiden Elbseiten – also in beiden Ländern – entwickelt werden, die sich im Zusammenwirken auf die Absenkung der Wasserspiegellagen sehr positiv darstellen.

Im Bereich von Boizenburg befinden sich mehrere Maßnahmen in der Machbarkeitsuntersuchung bzw. Planung. Der Hafendeich Boizenburg ist dabei in den Planungen am weitesten vorangeschritten.

Für die Folgemaßnahmen (DRV Mahnkenwerder, Flutpolder Gothmann) ist es entscheidend wo das neue Sudesperrwerk errichtet wird (oberhalb oder unterhalb von Gothmann). Sollte das Sperrwerk unterhalb von Gothmann errichtet werden, ist die Umsetzung der Maßnahmen im Oberlauf der Elbe / Sude fraglich.

Da durch eine mögliche Deichrückverlegung in Vitico die Wirkung der Engstelle im Bereich Mahnkenwerder - Radegast nach hydraulischen Untersuchungen nur unwesentlich beeinflusst, wurden Überlegungen für eine weitere gemeinsame DRV im Bereich Mahnkenwerder angestellt. Die länderübergreifende Hochwasserschutzmaßnahme könnte somit eine DRV in Boizenburg, die Errichtung

eines Sperrwerkes in der Sude, ggf. die Flutung des Polders Gothmann mit Elbewasser, eine DRV in Mahnkenwerder / Neu Blecke und eine DRV in Vitico umfassen.

Zudem wurde am 23.01.2018 vereinbart das Mecklenburg-Vorpommern auf der rechten Elbeseite die Untersuchungen für die Errichtung eines Sperrwerkes an 3 möglichen Standorten verfolgt. Damit werden alle Optionen für eine mögliche DRV Mahnkenwerder als Erweiterung des NHWSP- Projektes DRV Vitico offengehalten. Ob diese Erweiterung verfolgt wird, hängt davon ab, um welchen Betrag der Wasserspiegel der Elbe durch diese DRV abgesenkt werden kann. Im Folgenden werden die Maßnahmen in Mecklenburg-Vorpommern und deren Hauptmerkmale dargestellt.

Merkmale / Wirkung Hafendeich Boizenburg

- Größe der Variante: ca. 77 ha
- Einstauvolumen beträgt ca. 3.373.290 m³
- Die Füllzeit beträgt bei 100 m³/s ca. 9 h
- Bei einem Flutungswasserstand von 11,37 m +NHN wird das Gelände im Bereich des Flutpolders etwa 4,37 m über Gelände eingestaut
- Die Altdeiche der Sude und Elbe bleiben zum Schutz vor Eisversatz bestehen
- Die Gemeinde Boizenburg besitzt 100 % der notwendigen Fläche
- Es besteht ein höherer Schutz durch doppelte Deichsicherheit

Merkmale / Wirkung DRV Mahnkenwerder – Neu Bleckede

- Größe der Variante: ca. 140 ha
- Einstauvolumen beträgt ca. 5761.430m³
- Die Füllzeit beträgt bei 100m³/s ca. 18 h
- Bei einem Flutungswasserstand von 10,70 m+NHN wird das Gelände im Bereich der DRV etwa 3,20 m über Gelände eingestaut
- Der Altdeich wird mit Einström-„Schlitzen“ versehen und bleibt zum Schutz vor z.B. Eisversatz bestehen
- Schöpfwerksbau bzw. Instandsetzung des SW-Franzhagen nötig

Merkmale / Wirkung Gesteuerter Flutpolder Gothmann (rechte Elbseite)

- Größe der Variante: ca. 567,9 ha
- Einstauvolumen beträgt ca. 17.036.900m³
- Die Füllzeit beträgt bei 100 m³/s ca. 47,4 h
- Bei einem Flutungswasserstand von 10,60 m +NHN wird das Gelände im Bereich des Flutpolders etwa 3 m über Gelände eingestaut
- Der Altdeich vom Polder Gothmann wird auf HQ 100 Niveau gebracht und durch ein Flutungsbauwerk ergänzt
- Resilientes System aus gesteuerter Flutung mit Elbe- und Sudewasser möglich und notwendig
 - Errichtung eines Sperrwerkes zur Kehrung des HQ 100 in der Sude notwendig (Standort möglichst weit oberhalb von Gothmann).

6. Variantenuntersuchungen zur DRV Vitico

Potentielle Polder- und Deichrückverlegungsflächen für Elbewasser sind im Gebiet zwischen Schnackenburg und Geesthacht als Folge geringer Flächenverfügbarkeiten nur bedingt vorhanden. Aus diesem Grund wurden bereits im Rahmenplan durch die BFG Berechnung zu einer möglichen DRV im Bereich die Vitico durchgeführt. Im Verlauf der Machbarkeitsstudie zur DRV Vitico wurden diese Berechnungen durch das IWU sublimiert. Die berechneten Varianten entsprechen in ihrer Ausdehnung den Varianten I bis III (siehe Kapitel 7 bis 10). Damit die verschiedenen DRV-Varianten, welche im Folgenden vorgestellt werden, ihr maximales Wasserspiegel-senkungspotenzial entfalten können, wurde durch das IWU und durch die Abstimmungen mit dem Land Mecklenburg-Vorpommern ergänzende Maßnahmen auf der gegenüberliegenden Elbeseite zwischen Boizenburg und Mahnkowwerder berechnet. Die Abbildung 18 visualisiert die modellierten Maßnahmen.

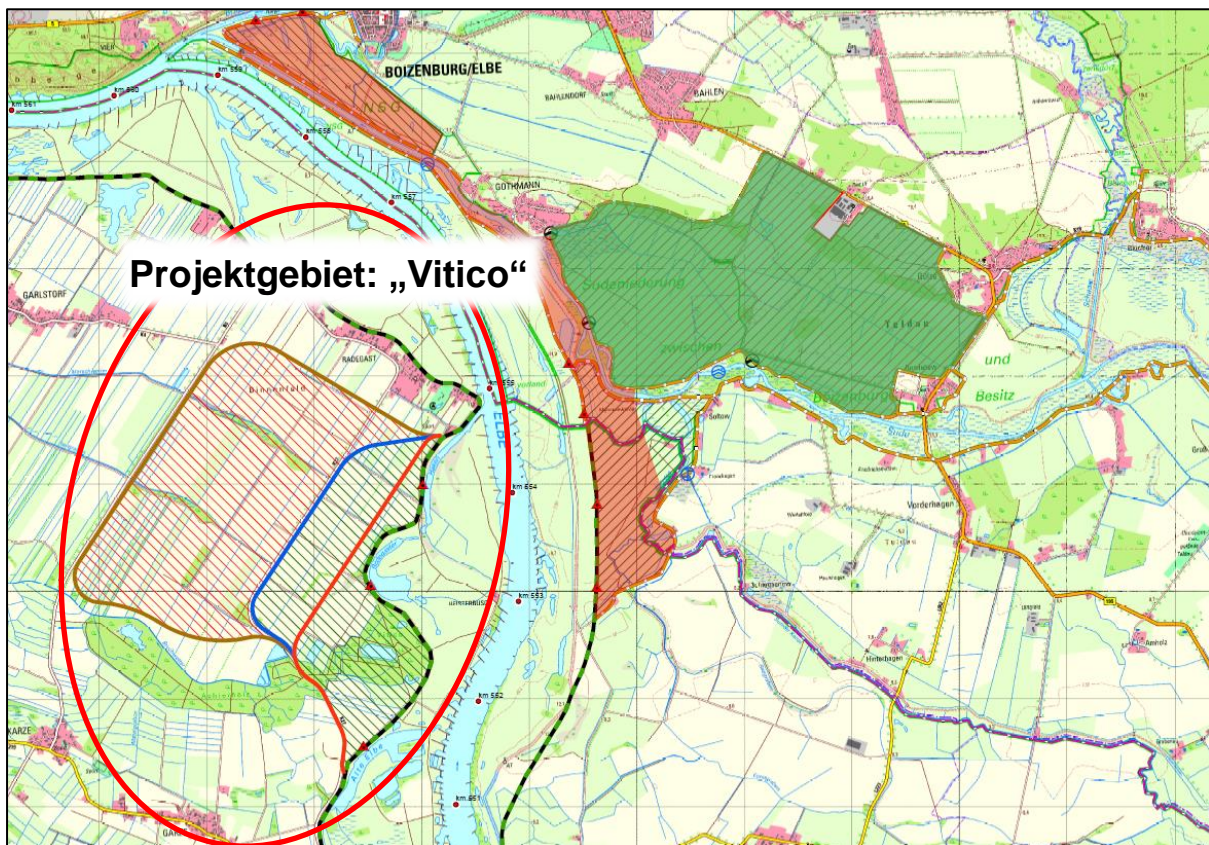


Abbildung 18: Übersicht der möglichen Deichrückverlegungen und Flutpolder in Niedersachsen und Mecklenburg-Vorpommern

Variante II (blaue Linie) wurde bereits einzeln und in Verbindung mit einer Rückdeichung bei Boizenburg gerechnet (siehe Abbildung 18). Variante III (braune Linie) betrachtet zusätzlich zwei Untervarianten, welche durch Flutungsbauwerke den Zeitpunkt der Flutung regulieren können.

6.1. Beschreibung der Trassenverläufe für die Varianten

In diesem Kapitel werden die grundsätzlichen Trassenverläufe der untersuchten Varianten skizziert, die im Rahmen einer ggf. anschließenden Planung konkretisiert werden müssen.

Zunächst folgen die untersuchten Trassenverläufe der drei Varianten der K27 ab dem Parkplatz bis durch das angrenzende Achterholz. Variante I verschwenkt bei der ersten Abfahrtmöglichkeit auf den vorhandenen Wirtschaftsweg und verläuft dann parallel des Weges in Richtung Radegast. Kurz vor dem Sportplatz in Radegast schließt die Trasse der Variante I wieder an den bestehenden Elbdeich an. Die Varianten II und III folgen zunächst der K27, wobei Variante II (Mittl.-Variante) der K 27 folgt und oberhalb von Radegast wieder an den vorhandenen Deich anschließt. Variante III (Max-Variante) verlässt die K27 im Kurvenbereich in Richtung Waldkante bzw. Bruchwetter und stößt dann an die K 5. Anschließend verläuft die Trasse in Richtung Nord-Ost parallel zur K5 und kreuzt dabei zwei Feldwege, den Seegraben und den Marschwetter Graben. Auf Höhe der K4 Abzweigung wird die Trasse in Richtung Elbdeich geführt und schließt wie zuvor Variante I und II an den bestehenden Elbdeich an.

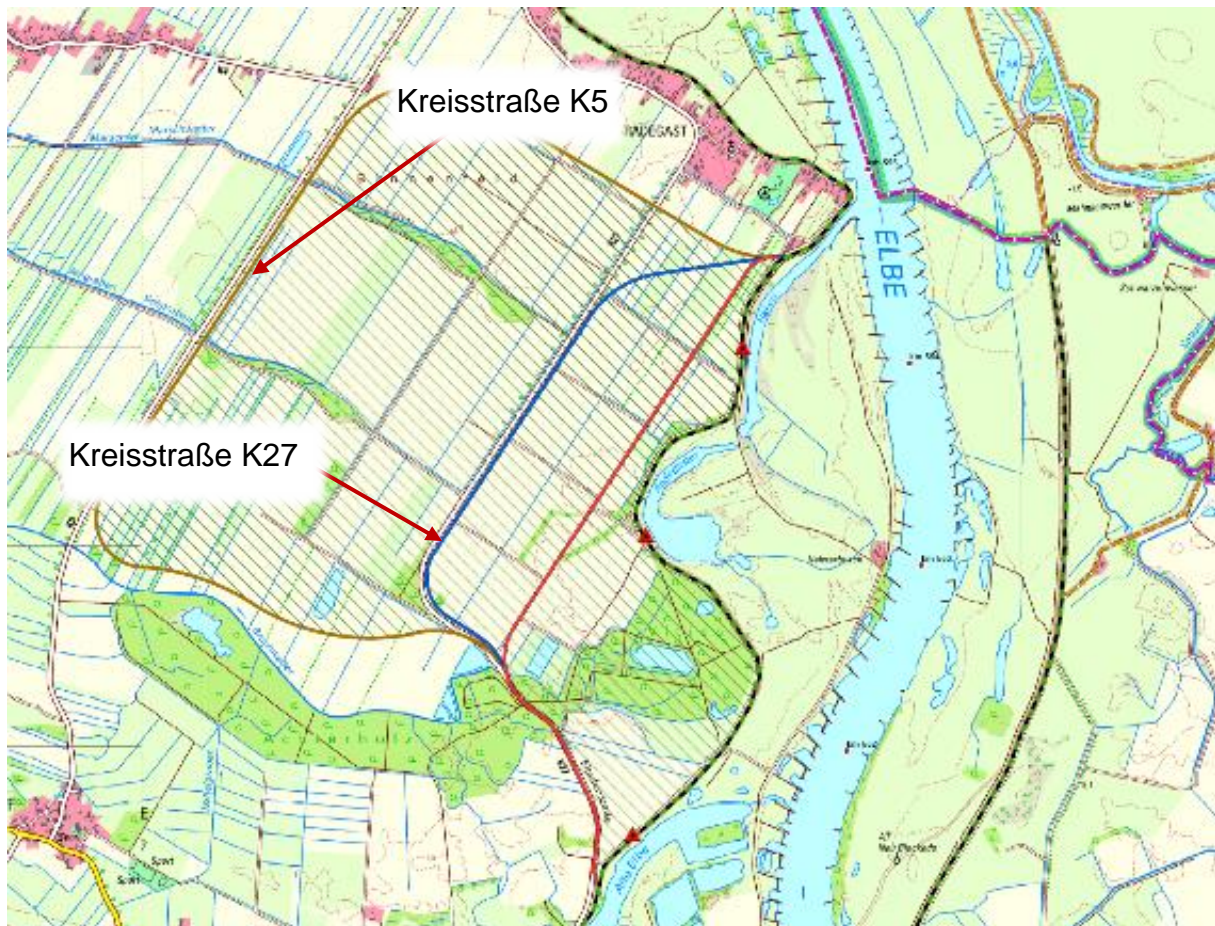


Abbildung 19: Lagedarstellung des Maßnahmensgebietes und der möglichen Trassenführungen

Im Kapitel 3. ff. wurde auf die hydrologischen und hydraulischen Hintergrundbedingungen im Bereich der möglichen DRV eingegangen. In Kap. 3.5. wurde dargestellt, welche Sedimentationsprozesse im Flussschlauch und im Vorland der Elbe wirksam werden und im Kap. 6.3 sind die Entwässerungsmöglichkeiten diskutiert worden.



Neueste Modellierungen des IWU zeigen, dass die größten Wasserstandsreduzierungen erreicht werden, wenn der bestehende Deich im Bereich des Hartholz Auwaldes in Gänze bis auf Geländeniveau abgetragen wird. Bei diesem Vorgehen bleibt keine Sohlschwelle im Deich vorhanden und Elbewasser kann ab einem bestimmten Wasserstand frei in die rückgedeichte Fläche strömen und wieder entwässern.

Insofern wird in dieser Machbarkeitsstudie der vollständige Rückbau des vorhandenen Deiches unter Beibehaltung von Teilen der Infrastruktur und der Neubau eines Deiches an anderer Stelle entsprechend der Varianten I – III untersucht und beschrieben.

Durch das IWU der Hochschule Magdeburg werden neben den technischen Untersuchungen zudem weitere Varianten hydraulisch berechnet (vergleiche Abb. 18):

- a.** DRV-Vitico (Variante I rote Linie)
- b.** DRV-Vitico (Variante II blaue Linie)
- c.** DRV-Vitico (Variante III Ausdehnung bis zur K5 braune Linie)
- d.** DRV-Vitico (Variante I rote Linie) - MV ungesteuert DRV Hafendeich Boizenburg, DRV Mahnkenwerder bis SW-Mahnkenwerder (rote Fläche)
- e.** MV Variante I mit DRV Vitico gesteuerter Flutpolder- Ausbreitung bis K5 - MV gesteuert, DRV Hafendeich Boizenburg, DRV Mahnkenwerder bis SW-Mahnkenwerder und gesteuerte Flutung Polder Gothmann (grüne Fläche MV)

Im wesentlichen soll durch die hydraulischen Modellierungen überprüft werden, wie durch eine Optimierung und Abstimmung der Maßnahmen eine maximale Wasserstandsabsenkung bei einem Hochwasser zu erreichen ist. Die Abstimmungen hierzu erfolgten hierzu am 12.02.2017 auch mit Mecklenburg-Vorpommern. Die Ergebnisse der einzelnen Varianten liegen bereits vor und sind in den Varianten I bis III dargestellt.

6.2. Geplante Regelquerprofile der Deichtrassen

Für die Varianten I bis III wurden unterschiedliche Deichprofile entwickelt (siehe Anlage 4.1-4.2.), die sich entsprechend der anschließenden Infrastruktur unterscheiden. Für die Variante I ist ein Regelquerprofil in Anlehnung an den Hochwasserschutzplan NI gewählt worden. Der Deichverteidigungsweg soll eine Breite von 4 m erhalten und 1,5 m unter BHW liegen. Die hier gewählte Breite begründet sich mit den umfangreichen Erfahrungswerten aus den vergangenen Hochwasserereignissen in Verbindung mit den heutigen Fahrzeuggrößen und Gewichten. Zudem werden durch einen breiteren DV – Weg die Deichböschungen und Bermen entlastet, was zur Erhöhung der Deichsicherheit beiträgt. Die Kleischicht beginnt wasserseitig mit einem Sporn und verläuft anschließend Richtung Binnenland in einer 1 m starken Schicht bis zum Deichverteidigungsweg. Die landseitige Berme wird eine Breite von 6 m in Anspruch

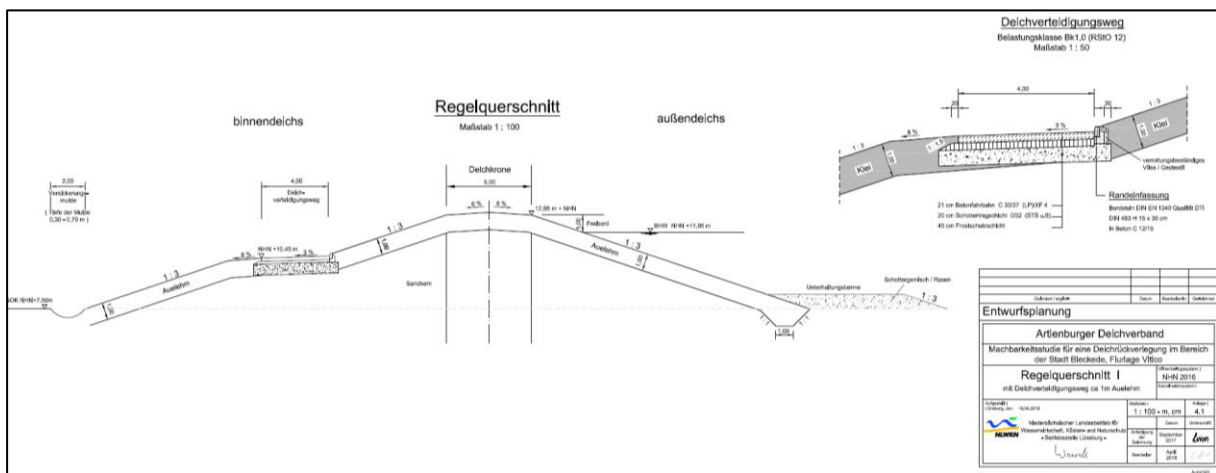


Abbildung 20: Aufbau Elbedeich in Anlehnung Neudeich B Hochwasserschutzplan Niedersachsen 2007

nehmen und mit dem zuvor beschriebenen Deichverteidigungsweg ausgestattet. Das Bauwerk endet 5 m hinter der binnenseitigen Versickerungsmulde, bzw. 5 m hinter der wasserseitigen Berme. Außendeichs wird ein 4 m breiter Deichunterhaltungsweg aus Schotterrassen angelegt.

Das Regelprofil I kann bei allen drei Varianten eingesetzt werden, da es nicht von Kreisstraßen etc. abhängig ist (DVW im Deichquerschnitt).

Regelprofil II integriert die Kreisstraße als Deichverteidigungsweg. Dafür muss die Kreisstraße in jedem Fall auf 1,5 m unter BHW angehoben werden. Die Kreisstraße wird zusätzlich durch einen 2 m breiten Pflasterstreifen ergänzt werden (dient zur Ablage von Material im HW Einsatz oder zur Nutzung als Radweg). Die Beschreibung der jeweiligen Regelprofile erfolgt im Weiteren in den Anlagen 4.1 und 4.2 sowie in der Variantenuntersuchung in Kapitel 6.3. ff.

6.3. Entwässerung im Projektgebiet

Wie in Kap. 5.4.1 beschrieben, haben drei Gewässer Marschwetter, Seegraben und Bruchwetter die Aufgabe das Oberflächenwasser zwischen Bleckede und Radegast abzutransportieren. Die drei Gewässer bilden die Hauptvorflut im Projektgebiet für anfallendes Oberflächen- und Qualmwasser.

Die untersuchten Trassen (siehe Varianten I bis III) liegen hinter der vorhandenen Deichlinie, so dass bei allen Varianten das vorhandene Oberflächenwasser des Seegrabens und der Marschwetter nicht mehr so abfließen können, wie im aktuellen Zustand. Die untersuchten Trassen bilden ein neues künstliches Abflusshindernis. Zwischen der bestehenden Deichtrasse und den untersuchten Trassen kann es auch ohne Hochwasserereignisse zu Vernässungen kommen, da die Oberflächengewässer aktuell in Fließrichtung von Ost nach West entwässern. Um die Entwässerung der in den einzelnen Varianten ausgedeichten Flächen sicherzustellen, muss im Zuge der

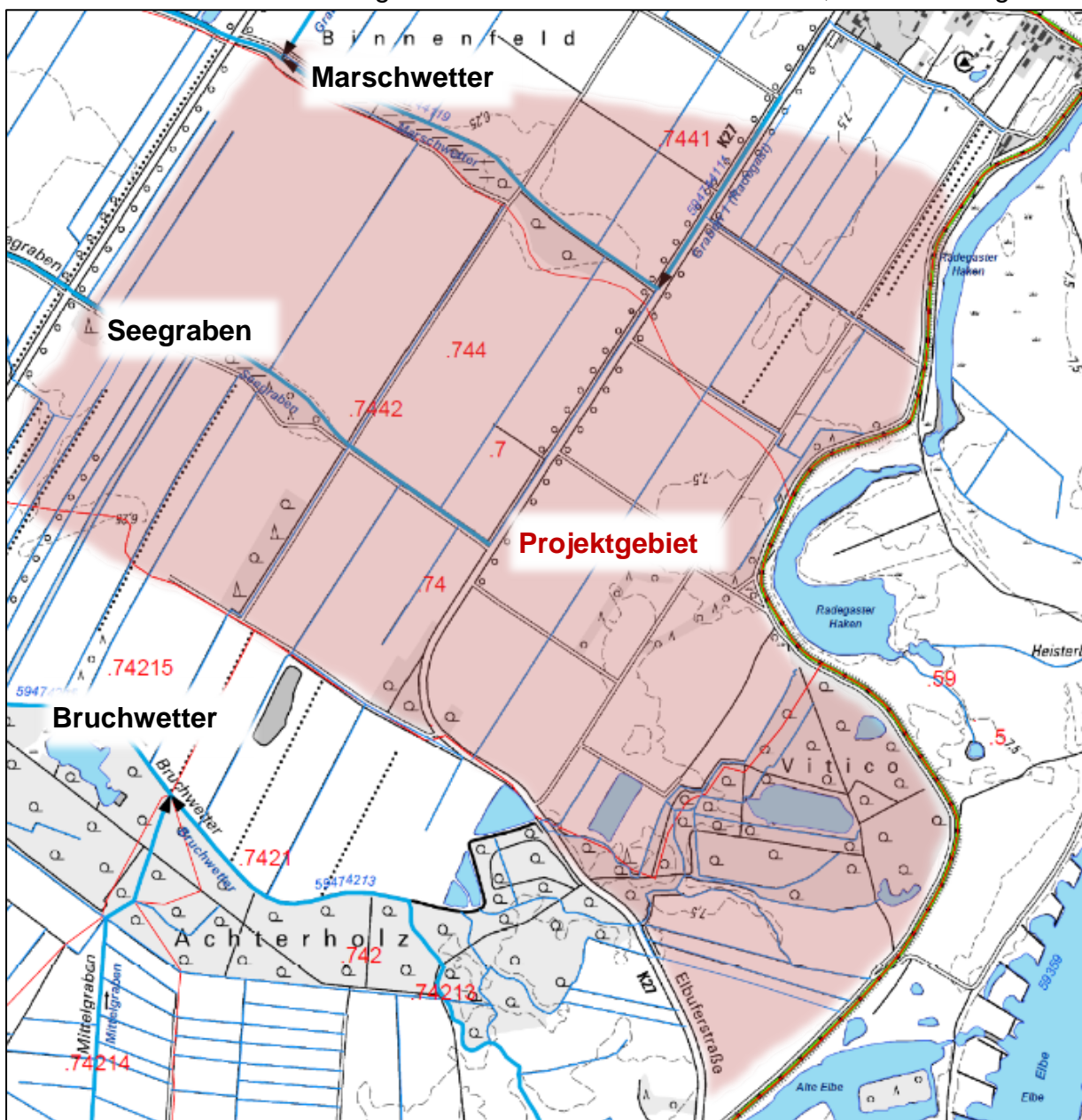


Abbildung 21: Höhenlinien, Fließgewässer und Darstellung der Variante im Projektgebiet



ggf. später folgenden konkreten Planungen einer Vorzugsvariante ein Entwässerungskonzept erstellt werden. Hierzu ist es nach jetzigem Untersuchungsstand möglich, die Hauptfließrichtung der ggf. zukünftig ausgedeichten Flächen zu drehen und in die Elbe zu entwässern. Die Entwässerung im Binnenbereich kann bestehen bleiben.

6.4. Einstau und Flutung im Maßnahmengebiet

Bei einer potentiellen Flutung der möglichen Rückdeichungsflächen sind zum einen größere Waldstücke und Gewässer und zum anderen landwirtschaftliche Flächen betroffen. Bei der Zulassung der Überströmung müssen daher hinsichtlich der zu erwartenden Auswirkungen verschiedene landwirtschaftliche, wasserwirtschaftliche und ökologische Aspekte berücksichtigt werden.

Je nach Art, Dauer und Höhe der Überströmung ist die landwirtschaftliche Nutzung temporäre oder längerfristig eingeschränkt. Zudem können sich direkte oder indirekte Auswirkungen auf die Folgenutzung z.B. durch die Verlagerung von Schwermetallen oder die Ablagerung von Sedimenten ergeben. Bedingt durch die ggf. zukünftige Lage dieser Flächen im Überschwemmungsgebiet, wird eine Umnutzung von Ackerland in z.B. Grünland erfolgen. Laut § 13 Niedersächsisches Deichgesetz (NDG) können die Eigentümer der Grundstücke, die durch eine Verlegung der Deichlinie ausgedeicht werden, für die Wertminderung der ausgedeichten Flächen eine angemessene Entschädigung erhalten. Bei der DRV im Bereich von Lenzen, konnten die Landwirte, welche die Flächen bewirtschaften, über das Planfeststellungsverfahren eine Förderung über 30 Jahre beantragen, ähnliche Optionen sind im Weiteren zu Prüfen.

Bei einem HQ₁₀₀ wird der ausgedeichte Bereich voll überstaut. Dies entspricht dann dem Bemessungsfall der HWS-Anlagen. In diesem Fall befindet sich die Wasserspiegellage im Mittel ca. 4,5 m über der Geländeoberkante.

6.5. Qualmwasseranalyse der möglichen Varianten

Bei einem HW steigen nicht nur die Wasserstände der Elbe, sondern auch die Grundwasserstände im Elbevorland. In der Regel strömt bei einem mittlerem-Hochwasser (MHW) das Grundwasser noch in Flussrichtung, im HW-Szenario werden die Fließverhältnisse, im Grundwasser umgekehrt. Die Wasserspiegellagen im Flussschlauch steigen über die Geländeoberkante des Vorlandes an, sodass zuerst tief gelegene Regionen von den veränderten Gradienten der Fließrichtung betroffen sind. Je weiter die Entfernung vom Flusslauf ist, desto kleiner ist dabei die Beeinflussung der dortigen Grundwasserverhältnisse (Gauch 1994).

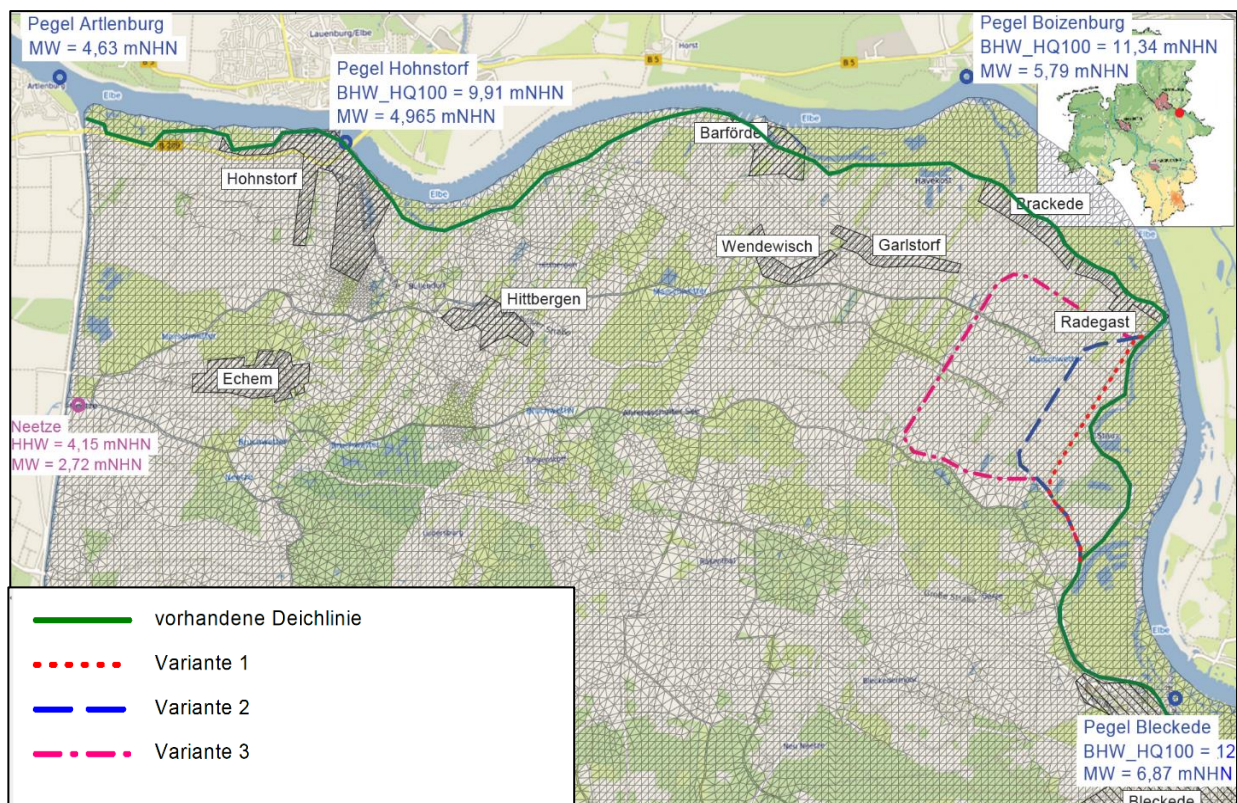


Abbildung 22: Randbedingungen der relevanten Pegel und Darstellung der des Finite-Elemente-Netzes (GGU)

Durch das Ing.-Büro GGU aus Braunschweig wurde ein Grundwassermodell zur Qualmwasserentwicklung aufgestellt. Das Modellgebiet erstreckt sich von der Elbe bis zum Elbeseitenkanal (ESK) und wird im Süden durch den Scharnebecker-Geestrücken eingegrenzt. Abbildung 22 veranschaulicht das FE-Netz und die Randbedingungen im Projektgebiet. Die Gesamtstudie zur Qualmwasseruntersuchung befindet sich in Anlage 8. In Tabelle 4, auf Seite 11 im Bericht vergleicht die Studie die Qualmwassermengen im Ist-Zustand mit dem Ausbauzustand der möglichen Varianten I bis III. Aus dem Vergleich wird ersichtlich, dass je weiter der Deich zurückverlegt wird, die Qualmwassermenge dementsprechend ansteigt. Hierbei wirkt sich Variante I (rote Linie, Abbildung 23) hauptsächlich im südlichen Projektbereich negativ aus. Dieser Bereich ist durch einen Hartholzwald gekennzeichnet, außerdem befindet sich hier das Einzugsgebiet der Bruchwetter. Im nordöstlichen Bereich befindet sich die Ortschaft Radegast, hier sind keine Verschlechterungen im HW-Szenario zu erwarten (Bericht Tabelle 14)

Bei Variante II und III ist durch die Rückdeichung eine größere Fläche mit Elbe Wasser eingestaut. Hierdurch erhöht sich das hydraulische Gesamtpotential im Hinterland. Binnendeichs kann es zu einer stärkeren Durchströmung der Kleischichten kommen, was einen erhöhten Qualmwasseraustritt zur Folge haben kann. Zudem ist durch die große DRV ein erhöhter Grundwasseranstieg zu erwarten.

Das aufkommende Oberflächen- und Qualmwasser wird derzeit, wie in Kapitel 5.4 ff. beschrieben, über die Gewässer Marschwetter, Seegraben und Bruchwetter in westliche Richtung abtransportiert.

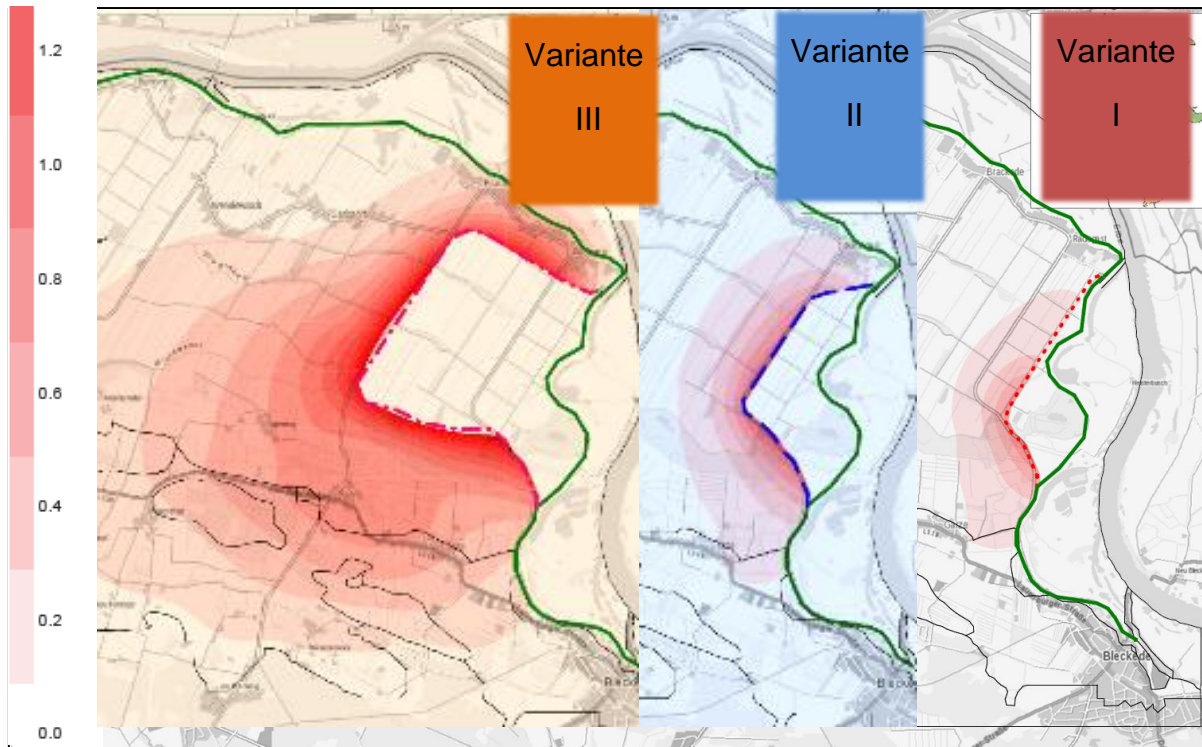


Abbildung 23: Darstellung der Qualmwasserausbreitung der drei möglichen DRV Varianten (Quelle: GGU)

Bei Variante I ist die zu erwartende Qualmwassermenge als unkritisch zu betrachten, da es nur leichte Erhöhungen im südlichen Bereich gibt. In diesem Bereich dient die Bruchwetter als Vorflut, zudem befindet sich hier das „Achterholz“ welches bereits als Naturdynamikbereich ausgewiesen ist. In den bebauten Gebieten wird es laut GGU Modell zu keinen signifikanten Veränderungen kommen.

Die Varianten II hat bereits Auswirkungen auf bebaute Gebiete im Bereich von Radegast und Garze. Variante III wirkt sich erheblich weiter ins Hinterland aus. In den bebauten Gebieten in Radegast und Brackede ist mit höheren Qualm- und Grundwasserständen zu rechnen. Diese Variante wäre in Bezug auf die Qualmwasserentwicklung nicht zu empfehlen.

6.6. Eisversatz und Eisdruck auf Deiche

Durch das Ing.-Büro GGU wurde untersucht, ob es durch eine DRV zwischen Bleckede und Radegast zu einer erhöhten Belastung der Trassenvarianten durch Eisbildung kommen kann, welche nachteilige Auswirkungen auf die Deichsicherheit hat. Die hydraulischen Berechnungen wie z.B. Strömungsgeschwindigkeit, Aufprallwinkel etc. wurden in Zusammenarbeit mit dem Leichtweißinstitut (LWI) der Technischen Universität Braunschweig ermittelt.

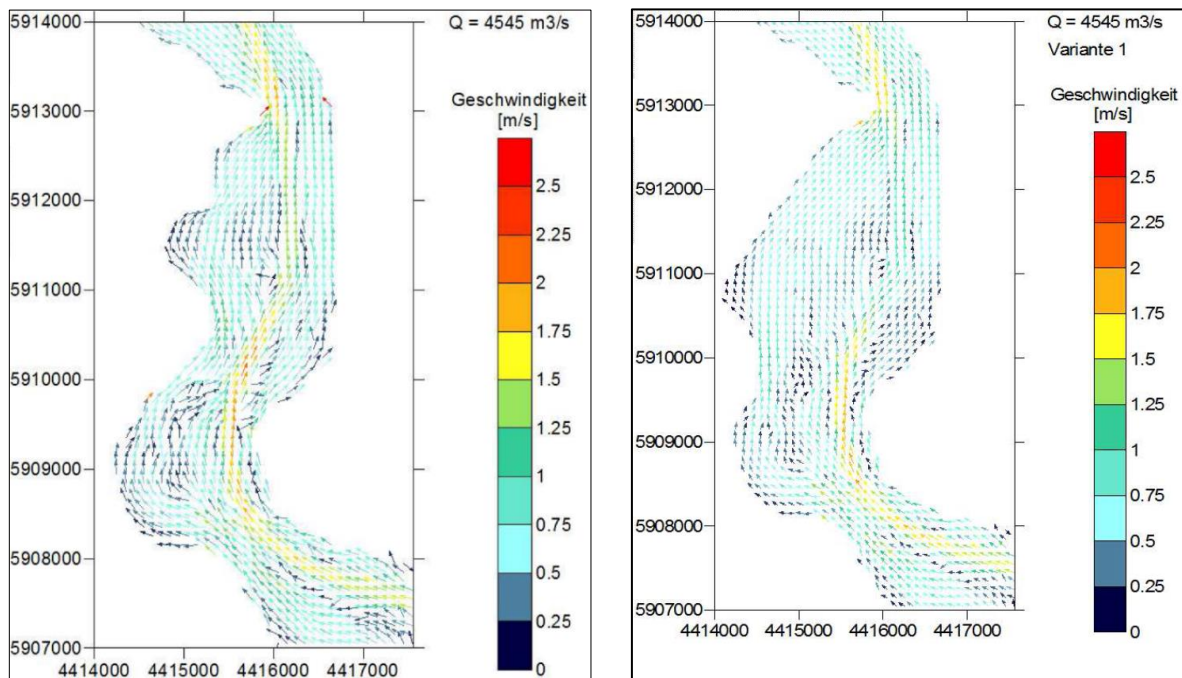


Abbildung 24: Geschwindigkeitsvektoren im Ist-Zustand auf der linken Seite und im Zustand einer möglichen DRV Variante für den Abfluss von $4.545 \text{ m}^3/\text{s}$.

Die Berechnungen zur Eislast gelangten bedingt durch die unterschiedlichen Ansätze und Methoden nur zu schwer vergleichbaren Ergebnissen. Einfache Gleichungen wie z.B. „EAU“ oder „HAGER“, wurden mit aufwändigen Berechnungen wie z.B. „GERMANISCHEN LLYOD“ verglichen (siehe Anlage 10, Seite 46, Tabelle 11 im GGU Bericht).

Zum Nachweis der Standsicherheit wurde die Eislast auf die Wirkungslinie der „Eiskraft“ angesetzt. Hierdurch wird in der Standsicherheitsberechnung die volle Eislast berücksichtigt. Relevant für diese Berechnung sind aber nur die Kräfte, welche Senkrecht auf den Deich wirken. Vergleicht man die Strömungsvektoren in Abbildung 24 im Ist-Zustand mit einer DRV die in etwa der Variante I entspricht, fällt auf, dass die „Verwirbelungen“ der Vektoren bei einer DRV abnehmen. Dies wird u.a. durch die geradere Deichlinienführung bewirkt.

Zur Berechnung der Standsicherheiten wurde ein fiktiver Lastfall angenommen. Hierbei wirkt das Eisfeld senkrecht zum Deich (siehe Abbildung 25).

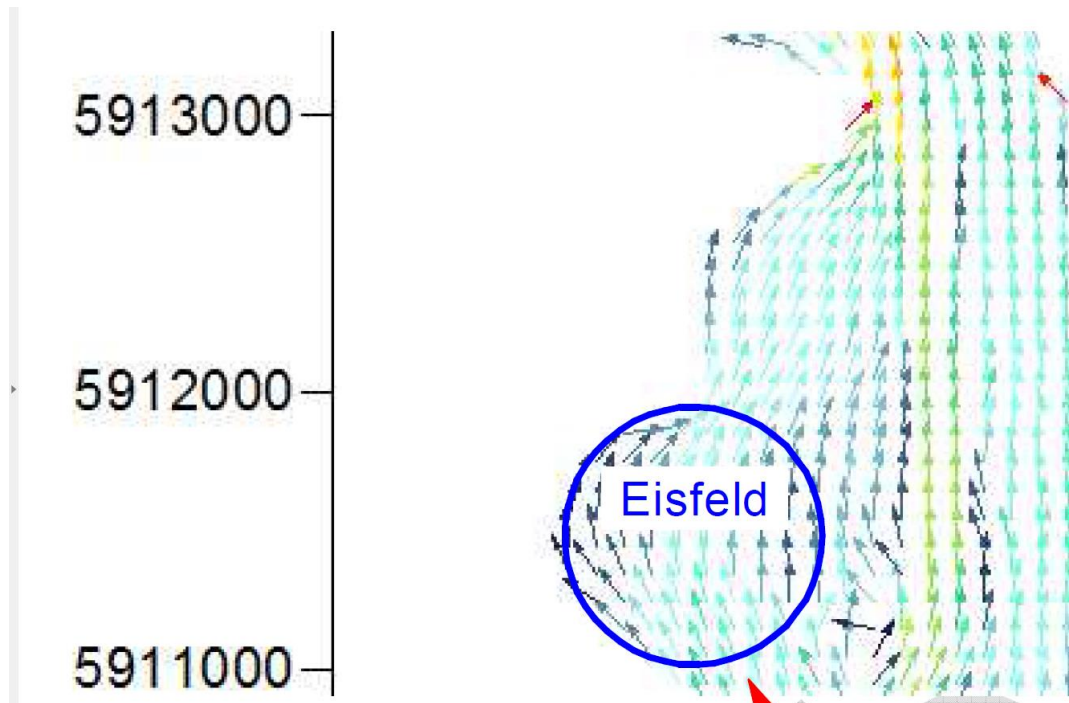


Abbildung 25: Fiktives einwirken zur Ermittlung des dynamischen Eisdrucks in einem Ersatzmodell entspricht nicht dem Ist-Zustand oder einer Variante

Die Studie betrachtet hierbei den ungünstigsten Lastfall, dadurch wird ein signifikanter Einfluss der Eislast im Hochwasserfall deutlich erkennbar. Aus den Berechnungen geht aber auch hervor, dass der Elbedeich zwischen Bleckede und Radegast weiterhin standsicher ist. Durch die Anpassung der Deichlinie wird das Strömungsverhalten zudem so verändert, dass bei einem Abfluss von $4.545 \text{ m}^3/\text{s}$ die mittleren Strömungsgeschwindigkeiten abnehmen und gerichtet in Fließrichtung wirken. Dies ist grundsätzlich ein positiver Effekt, der durch eine DRV mit Begradigung der Deichlinie bewirkt wird.

Neben dem Anprall der Eislasten auf den Deich müssen für die Standsicherheit des Deiches auch die mechanischen Belastungen durch das Treibeis an der Deichböschung berücksichtigt werden. Erfahrungen aus dem Eishochwasser 2003 zeigen, dass Eisschollen ohne weiteres in der Lage sind, die Kleischicht des Deiches aufzureißen und damit die Standsicherheit gefährden.

Im Ergebnis kann festgehalten werden, dass sich die Belastungen durch Eisgang und Eisstau in der Variante 1 durch die begradigte Linienführung und die Form des Anschlusses an den vorhandenen Deich verringern. Bei den Varianten II und III ist davon auszugehen, dass sich in der „Deichbucht“ oberhalb von Radegast ein Eisstau einstellen kann.

7. Kurzbeschreibung der Nullvariante und der Ist –Situation

Die Variante 0 stellt den Status Quo dar, bei der es keine DRV geben wird. Der linksseitige Elbedeich beginnt bei Deich km 6+500 nördlich von Bleckede und endet bei Deich km 11+000 kurz vor der Ortschaft Radegast.

Der bestehende Deich verläuft sehr geschwungen entlang des Waldsaumes der Vitico (Hartholzwald). Bei Deich km 7+150 befindet sich eine Deichabfahrt in Richtung Heisterbusch. Der Heisterbusch ist ein Einzelgehöft und liegt direkt an der Elbe. Das Einzelgehöft besitzt zum Schutz vor Hochwasser eine Ringverwallung. Die Zufahrt ist bei Hochwasser nicht mehr passierbar. Nach dem der bestehende Deich die Vitico hinter sich gelassen hat, verläuft der Deich mäandrierend entlang eines Binnenbracks dem sogenannten Radegaster-Haken. Der Radegaster-Haken teilt sich in zwei voneinander getrennte Gewässer auf. Der im Unterstrom der Elbe liegende Brack II hat einen direkten Anschluss zur Elbe. Auf ca. halber Höhe des zweiten Altarms beginnt die Ortschaft Radegast. Kurz unterhalb der ersten Gehöfte sollen die möglichen Trassen bei Deich km 10,4 wieder an den Elbedeich anschließen.



Abbildung 26: Elbdeich zwischen Bleckede und Radegast

Wie in Kapitel 2.3 beschrieben wurde, besteht eine Anpassungsprognose am derzeitigen Deichabschnitt. Bei der 0 Variante würden also keine Kosten für eine DRV entstehen aber sehr wohl Kosten für eine Anpassung des vorhandenen Deiches an ein neues Bemessungshochwasser (BHW) und den Stand der technischen Regeln. Die alte Deichtrasse hat hier eine Länge von ca. 4,35 km. Die Kosten für einen normgerechten Ausbau können also der DRV entgegen gerechnet werden, da diese sowieso anfallen würden. Als überschläglicher Wert wurden 1.500 € / m Deich angesetzt, es würde also Kosten von ca. 6,5 Mio. € für die 0 Variante anfallen.

Abmessungen der Deichanpassung

Dimensionen / Bezeichnung	Einheit
Größe der DRV / Polder	-
Einstauvolumen	-
Länge Deichneubau /Anpassung	4,35 km
Flutungsdauer bei 100m³/s	-
Kostenabschätzung	6.525.000,00 €
Kosten für Grunderwerb	-

Vorteile:

- Bei der 0 Variante können die bestehenden Deichsysteme erhalten bleiben (alte Deichtrasse).
- Es müssen nur geringe Flächen von Privatpersonen erworben werden (Verbreiterung der Aufstandsfläche).
- Der Planungsaufwand, die Baukosten und der zeitliche Vorlauf sind geringer als bei einer Deichrückverlegung.
- Die derzeitige Infrastruktur muss nur in einem sehr geringen Maß angepasst werden.
- Die derzeit landwirtschaftlich genutzten Flächen können unverändert genutzt werden.

Nachteile:

- Die bestehende Deichtrasse entspricht hinsichtlich z.B. der Kronenbreite, der Höhenlage und Breite des DV – Weges, der Kleistärke nicht mehr den technischen Regeln, so dass auch im Bestand ein umfassender Anpassungsbedarf besteht.
- Der Deichfuß liegt auch zukünftig unmittelbar am Gewässer (Einfluss Wühltiere, Erosion, Standsicherheit, schlechtere Befahrbarkeit des DU - Weges).
- Es muss weiterhin eine längere Deichtrasse unterhalten- und verteidigt werden.
- Die Deichtrasse wirkt sich negativ auf die Eisführung bei Eisgang aus.
- Es können keine Ökopunkte angerechnet werden, die für Deicherhöhungen und somit einhergehende Verbreiterungen der Aufstandsflächen benötigt werden.
- Die Trasse verbleibt in Teilen weiter direkt an den Schutzgebietsgrenzen.
- Keine Schaffung von zusätzlichem Natur- und Retentionsraum.
- Keine Beseitigung von hydraulischen Engstellen und somit keine Absenkung der Wasserspiegellagen.
- Länderübergreifende Synergien in Bezug auf die rechtselbischen Planungen werden mit dieser Variante nicht erreicht.

7.1. Ergänzende 2d-hn-Berechnung zu einer Flutrinne bei Radegast

Als ergänzte Maßnahme zur 0-Variante wurde die Anlage einer Flutrinne im Vorland zwischen Radegast und Bleckede untersucht. Der mögliche Trassenverlauf wurde zuvor mit dem Artlenburger Deichverband abgestimmt. Die mögliche Flutrinne wurde oberhalb der Ortschaft Radegast auf dem linken Vorland der Elbe modelltechnisch von Elbe-km 552,1 bis Elbe-km 554,8 mit einer Ausbaulänge $L = \text{rd. } 2,6 \text{ km}$ sowie einer Ausbaubreite $b = 85 \text{ m}$ bis 100 m vorgesehen. Die Sohle der Flutrinne wurde auf Höhe der Mittelwasserlinie gelegt, so dass eine Ausbautiefe von rd. $1,5 \text{ m}$ unter Vorlandniveau vorlag. Abb. 27 zeigt eine Übersichtskarte mit dem Trassenverlauf der Flutrinne.



Abbildung 27: Übersichtskarte unmaßstäblich, Untersuchungsgebiet der Flutrinne Radegast: Fluss-km 552,1 bis 554,8 im Ist-Zustand (links) und Planungszustand (rechts), Quelle: Bing Maps, 14.03.2019

Im Hydro-AS-2D Modell des IWU wird die integrierte Flutrinne durch eine hellblaue Färbung siehe Abb. 28 auf der rechten Seite erkenntlich. (Prof. Dr.-Ing. Ettmer, Bromberg, & Olrik, 14.03.2019).

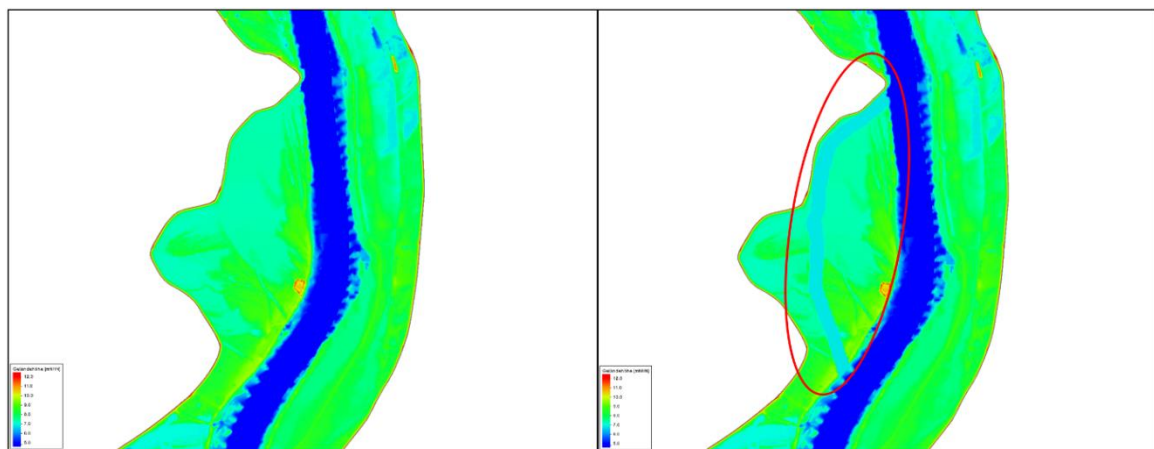


Abbildung 28: Übersichtskarte unmaßstäblich, Untersuchungsgebiet der Flutrinne Radegast: Fluss-km 552,1 bis 554,8 im Ist-Zustand (links) und Planungszustand (rechts), Quelle: Bing Maps, 14.03.2019

Das Wasserspiegellagen-Diagramm visualisiert die mögliche Wasserspiegelabsenkung für die modellierte Flutrinne von Elbe-Km 552,1 bis 554,8 (siehe Abb.29 **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Durch die Flutrinne Radegast wurde eine maximale Wasserspiegelabsenkung $\Delta h_{\max} = \text{rd. } 1 \text{ cm}$ berechnet. Der Absenk reicht von Elbe-km 554,8 rd. 24 km in das Oberwasser.

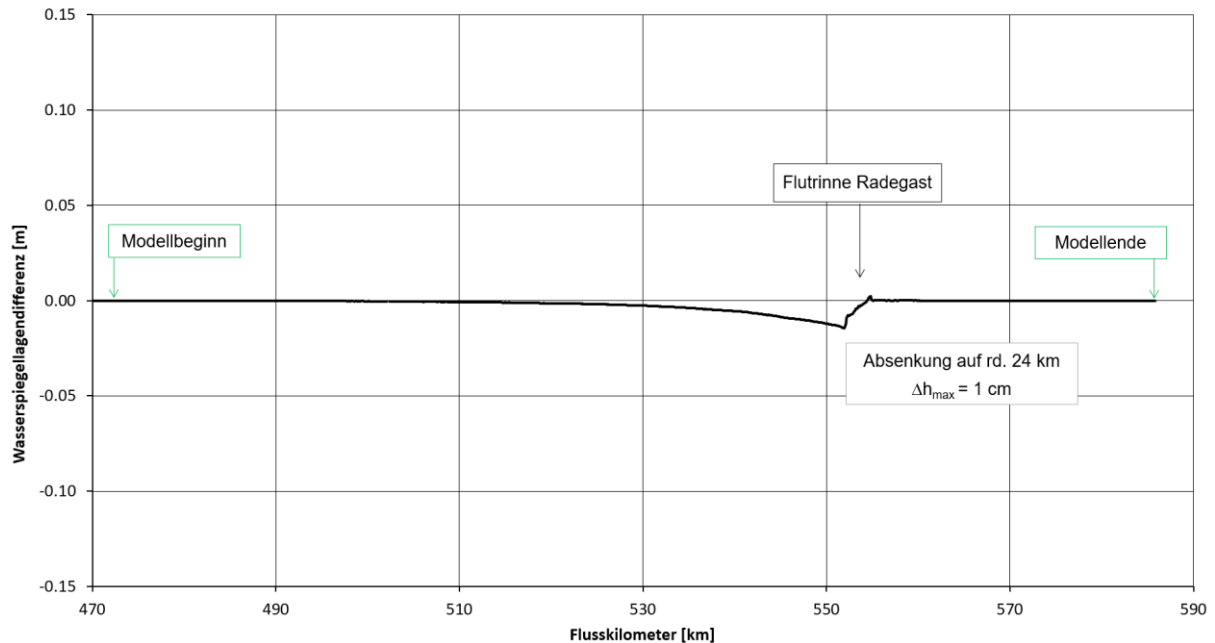


Abbildung 29: Wasserspiegel-Differenzendiagramm Flutrinne Radegast, Fluss-km 552,1 bis 554,8

Der geringe Effekt der Wasserspiegellagenabsenkung lässt sich im Wesentlichen da durch begründen, dass der Abflussquerschnitt in den Engstellenbereichen der Vitico und bei Radegast nicht vergrößert wird.

In Anbetracht des geringen Wirkungsgrades von 1cm Wasserstandsabsenkung und der erheblichen Entnahme von ca. 351.000m³ Boden, bietet ein Umfluter im Vorland der Elbe keine umsetzbare Alternative zu einem Deichneubau oder einer Deichrückverlegung. Aus diesem Grund wird eine Flutrinnenvariante im Bereich der Vitico nicht weiterverfolgt.

8. Variante I – Trasse entlang Wirtschaftsweg

Die Trasse der Variante I beginnt bei Deich km 6 + 500 am bestehenden Elbedeich auf Höhe des vorhandenen Parkplatzes und folgt anschließend der Kreisstraße 27 durch das Achterholz. Kurz nach dem Durchqueren des Waldabschnittes schwenkt die Trasse vor dem ersten Wirtschaftsweg Richtung Nord-Ost ab und verläuft parallel zu diesem. Des Weiteren verläuft die neue Deichlinie in Richtung Radegast, schwenkt vor der Bebauung der Ortschaft nach Osten ein und schließt am bestehenden Elbedeich an. Die vorhandene Infrastruktur aus Kreisstraße, Wirtschaftswegen und Gewässer können in der Linienführung beibehalten werden, müssen jedoch in großen Teilen hinsichtlich der bauzeitlichen Belastungen und der zukünftigen Anforderungen angepasst und verstärkt werden. Dieses betrifft z.B. den vorhandenen Wirtschaftsweg

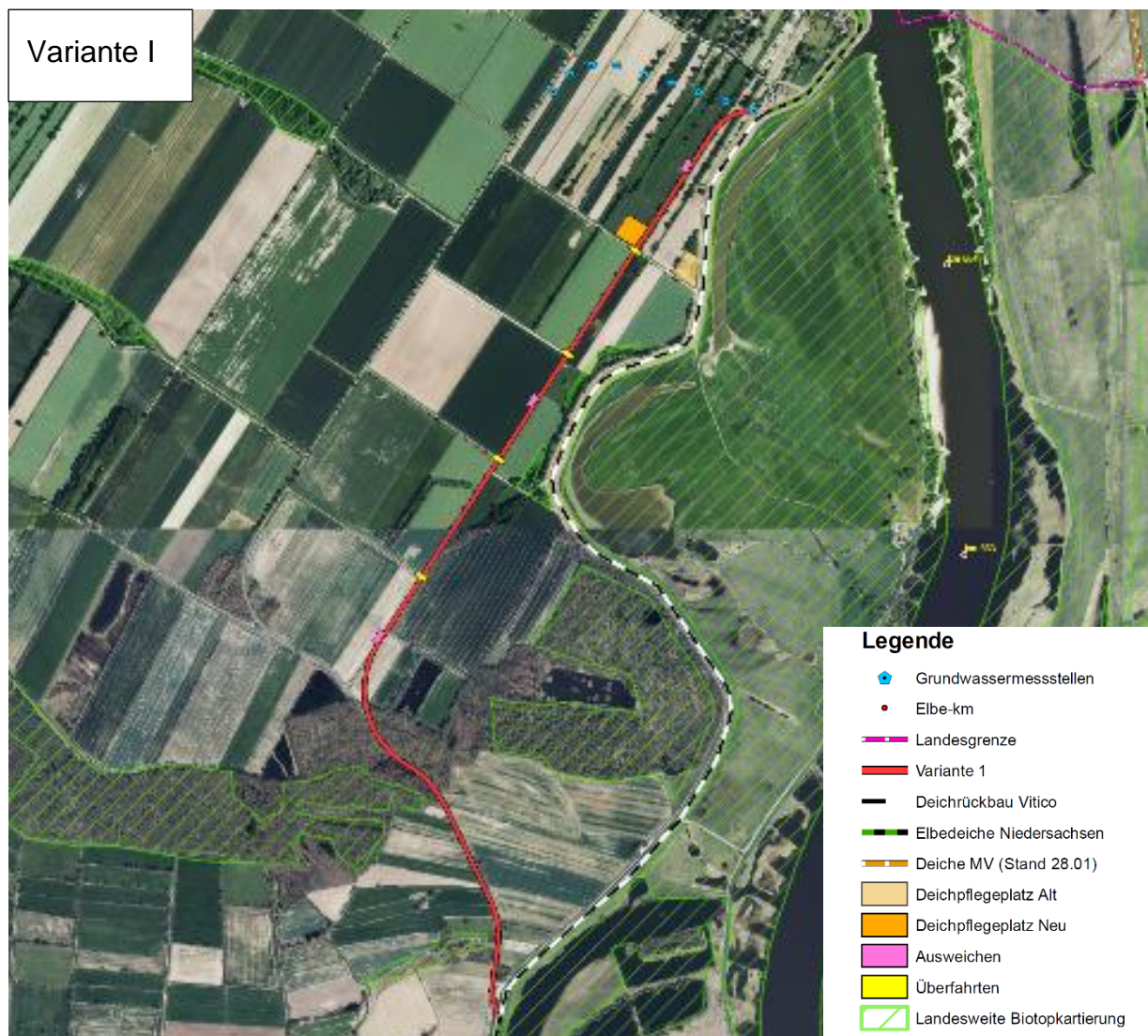


Abbildung 30: Darstellung der Mittleren Variante II (siehe auch Anlage 3.2)

mit Spurbahnen, der zu einem Deichverteidigungsweg ausgebaut werden muss. Zudem muss die Entwässerung der dann ausgedeichten Fläche so angepasst und in der Fließrichtung gedreht werden, dass es im Deichbereich zu keinen Vernässungen kommt und die Zielnutzung der Fläche möglich ist. Der Deichverteidigungsplatz wird zudem vom jetzigen Standort wieder in den Binnenbereich verlegt siehe Anlage 3.2.

Im Allgemeinen wurden für die Maßnahme zwei unterschiedliche Regelquerprofile entwickelt. Bei dieser Variante soll, wie im Regelquerprofil (siehe Anlage 4.1) dargestellt, ausgebildet werden. Der innen liegende Sandkern wird mit einer 1,0 m starken Kleischicht und ggf. einen Oberbodenauftrag als Vegetationsschicht abgedeckt. Die Deichkrone wird 5 m breit und mit einem Dachprofilgefälle von 6% ausgestattet. Außendeichs wird zur besseren Unterhaltung eine Unterhaltungsberme angelegt, Binnendeichs eine ca. 2 m breite Versickerungsmulde zur Abfuhr von Qualm/-Schichten - und Oberflächenwasser integriert.

Im Deichquerprofil wird der Deichverteidigungsweg im Binnenbereich 1,50 m unter BHW hergestellt. Der Deichverteidigungsweg ist zunächst mit 4 m Breite, einer 21cm Betondecke, 20 cm Schottertragschicht, und 45 cm starken Frostschutzschicht bemessen worden. Des Weiteren sind ca. alle 400 m Ausweichstellen vorgesehen, welche mindestens 25 m lang sind. Hier besteht auch die Möglichkeit, zusätzliches Deichverteidigungsmaterial zwischen zu lagern.

Mit einer Höhe von 5,45 m an der Schulter des Außendeichs, ist der neue Deich vergleichsweise hoch, wobei die bestehenden Deiche nach der Anpassung an das BHW die gleiche Höhe erreichen würden. In Anlage 3.1. und Abbildung 30 wird der Verlauf der Deichtrasse dargestellt. Auch wenn die Variante I den geringsten Flächenbedarf aufweist, muss das Gebiet für die spätere Nutzung, Pflege und Unterhaltung weiterhin erreichbar bleiben. Hierzu wurden in der neuen Deichtrasse mehrere Überfahrten vorgesehen. Zudem ist auch bei Rückbau des vorhandenen Deiches vorgesehen, einen Teil der vorhandenen Deichverteidigungswege zu erhalten.

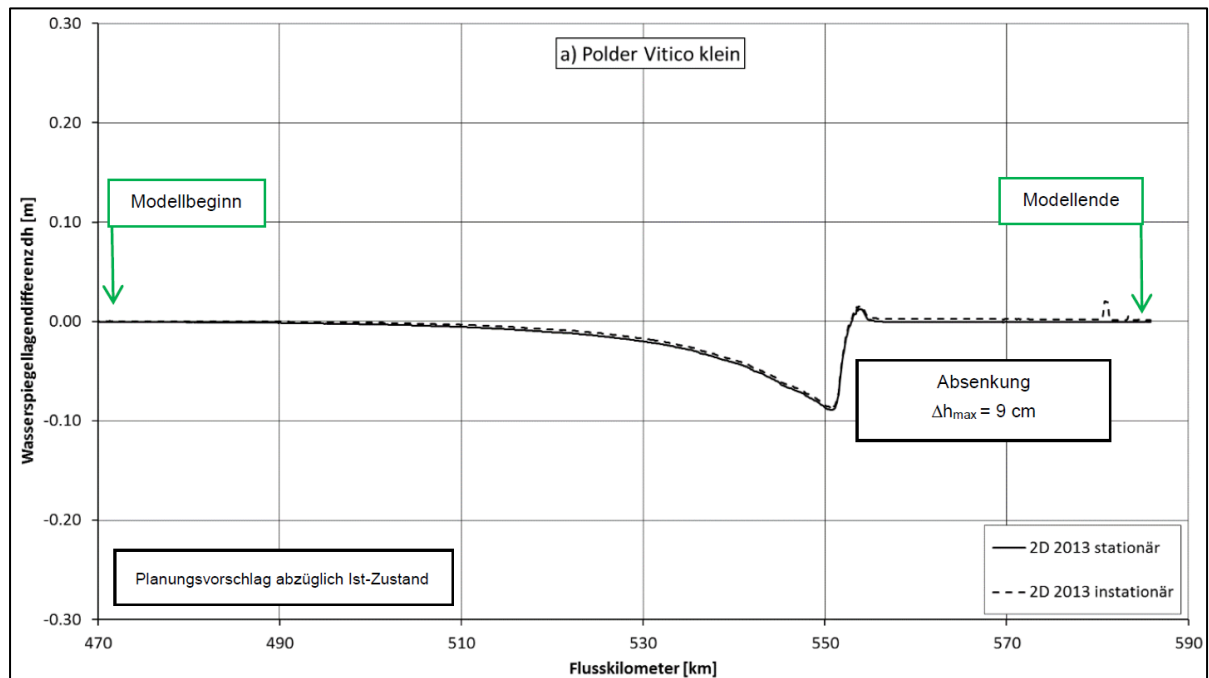


Abbildung 31: 2d-Wasserspiegellängsschnitt für Variante I

Die Variante I hat eine Länge von ca. 3,84 km und eine Rückdeichungsfläche von ca. 1,54 km². Bei einer Flutungshöhe von 4,5 m beträgt das Volumen der DRV ca. 6.930.000 m³.

Als Einzelmaßnahme gesehen bewirkt die DRV eine Wasserspiegelabsenkung von ca. 9 cm, der Effekt wirkt sich ca. 45 km nach Oberstrom aus.

Wird die „Variante I“ mit der DRV im Bereich von Boizenburg und Mahnkenwerder überlagert, erzielt man eine Wasserstandsreduzierung von ca. 21cm bei Elbe Km 551. Dieser Effekt wirkt sich ebenfalls ca. 45 km nach Oberstrom aus (siehe Abbildung 32).

Für die Kostenabschätzung wurde mit dem zuvor beschriebenen Querprofil gerechnet.

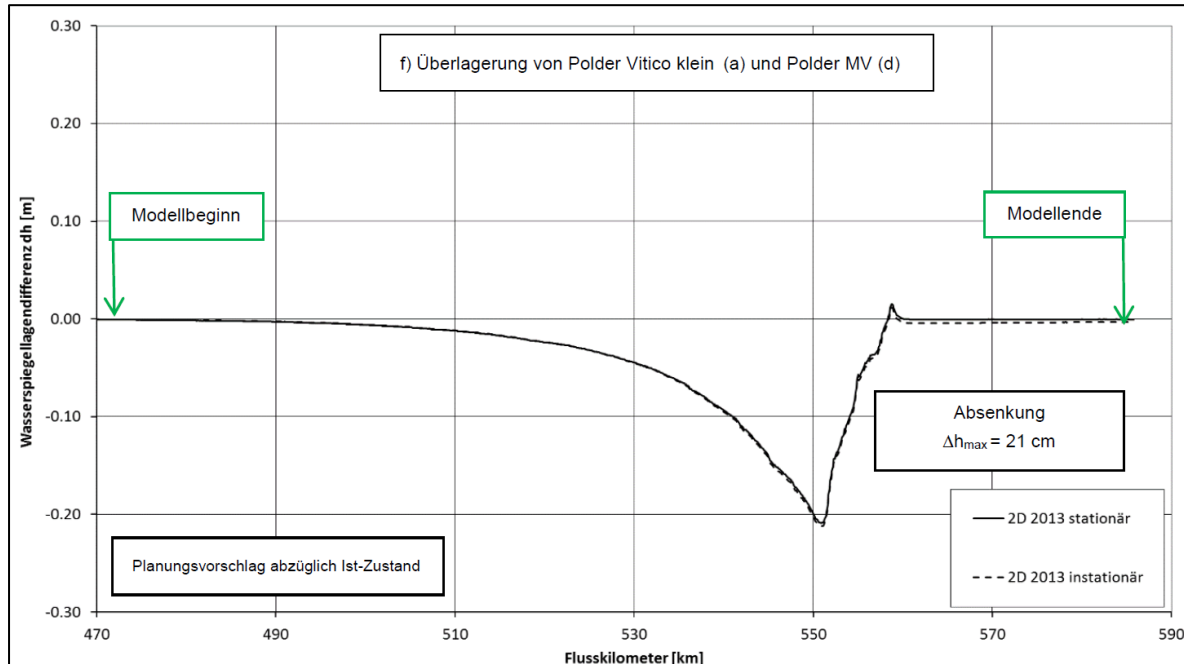


Abbildung 32: 2d-Wasserspiegellängsschnitt für Variante Klein Vitico und DRV im Bereich Boizenburg und Mahnkenwerder

Für die Kostenabschätzung wurde mit einem Rückbau des gesamten Deiches und den Erhalt von ca. 1,0 km Wege kalkuliert. Die Kosten für den Grunderwerb beziehen sich auf den gesamten Rückdeichungsbereich, dabei erfolgte eine Unterteilung in Acker und Grünland, die Preise wurden anhand der aktuellen Bodenrichtwerte kalkuliert. Bei einer Realisierung muss es aber nicht erforderlich sein, die gesamte Fläche zu erwerben. Bei vergleichbaren DRV wurden die privaten Eigentümer durch gesonderte Entschädigungen z.B. bei Flutung oder Umnutzung entschädigt. Diese Punkte müssen bei den ggf. konkreten Planungen berücksichtigt werden.

Abmessungen der Deichrückverlegungen

Dimensionen / Bezeichnung	Einheit
Größe der DRV	1,54 km ²
Retentionsvolumen	6,930 Mio. m ³
Länge Deichtrasse	3,84 km
Flutungsdauer bei 100 m ³ /s	19,25 h
Wasserspiegelabsenkung in (cm)	9 cm
Kostenabschätzung inkl. Grunderwerb (50%) und Honorar	13.900.000 €

Im Weiteren wird auf die Vor- und Nachteile einer möglichen ungesteuerten DRV der Variante I eingegangen:

Vorteile:

- Lokale und regionale Scheitelkappungseffekte sind nach Oberstrom gezielt nutzbar (z.B. für Bleckede). Der Effekt beträgt ca. 9 cm laut Berechnungen des 1D-Modells des IWU Magdeburg, eine weitere Überprüfung erfolgte durch das 2D-Modell der IWU und bestätigte das Ergebnis.
- In Verbindung mit einer DRV auf dem Gebiet von MV wäre der Effekt wesentlich größer und liegt bei ca. 22 cm.
- Die Deichlinienführung ist gegenüber dem derzeitigen Deich um ca. 500 m verkürzt, nicht mehr mäandrierend und liegt nun parallel zum Wirtschaftsweg, hierdurch kann die Unterhaltung und Deichverteidigung vereinfacht werden.
- Die Deichlinie rückt von den derzeitigen Gewässern und Schutzgebietsgrenzen ab.
- Die Unterhaltung wird durch die Anlage einer Unterhaltungsberme verbessert.
- Durch die DRV werden großen Flächen der natürlichen Auendynamik zurückgeführt. Hierdurch entstehen Außendeichflächen, die zur Kleigewinnung, Anlage von Kohärenzpflanzungen (notwendig nach Rückschnitt und Deichneubau / Erhöhung) und anderen Ausgleichsmaßnahmen mit Wasseranbindung genutzt werden können.
- Wesentliche Beeinträchtigungen durch erhöhtes Qualmwasseraufkommen sind durch die DRV Variante I nicht zu erwarten (siehe Kapitel 3.3).
- Die Ergebnisse zum Eisversatz und Eisdruck bei einem HW haben nachgewiesen, dass die Deiche bei der Variante I mit einem Regelquerprofil standsicher sind und das Eis verbessert abgeführt wird. Zudem verringert sich das Rotationspotential der Schollenfelder, so dass die mechanische Belastung der Deichböschung abnimmt.
- Der vorhandene Wirtschaftsweg kann zunächst als Baustraße genutzt werden und wird später höherwertig als DV – Weg ausgebaut. Dadurch wird die Infrastruktur zusammengelegt und weniger Fläche versiegelt.
- Die vorhandenen Deichverteidigungswege können zum Erhalt der Infrastruktur in der Fläche erhalten bleiben, auch wenn der Deich zurück gebaut wird.



- Der für die Deichrückverlegung erforderliche Sand und Klei kann aus der vorhandenen Deichtrasse entnommen werden, so dass nur noch geringe Mengen für die Kleiabdeckung gewonnen werden müssen.
- Die Beweidung mit Schafen ist weiterhin gut möglich.

Nachteile:

- Von der Maßnahme sind auch private Eigentümer betroffen → aufwendige Arbeitsschritte für die herzustellende Flächenverfügbarkeit (Flächenkauf und Nutzungsartenwechsel) sind zu erwarten.
- Bedingt durch die DRV muss der bestehende Deichverteidigungsplatz verlegt werden (siehe Anlage 3.1).
- Eine intensive ackerbauliche Nutzung ist nicht mehr möglich.
- Die Effekte der Wasserstandsreduzierung wirken nur lokal und ca. bis 40 km Oberstrom der Elbe.
- Der landwirtschaftliche und touristische Verkehr konzentriert sich auf dem DV – Weg.
- Die Akzeptanz in der Bevölkerung ist noch gering.
- Die Sedimentationsprozesse bei einer Aufweitung lassen sich nur schwer vorhersagen, sind aber eher im Uferbereich zu erwarten.
- Bei einer möglichen Schadstoffbelastung der ausgedeichten Flächen müssen Ausgleichszahlungen geleistet werden.

9. Variante II – Trasse entlang der K27

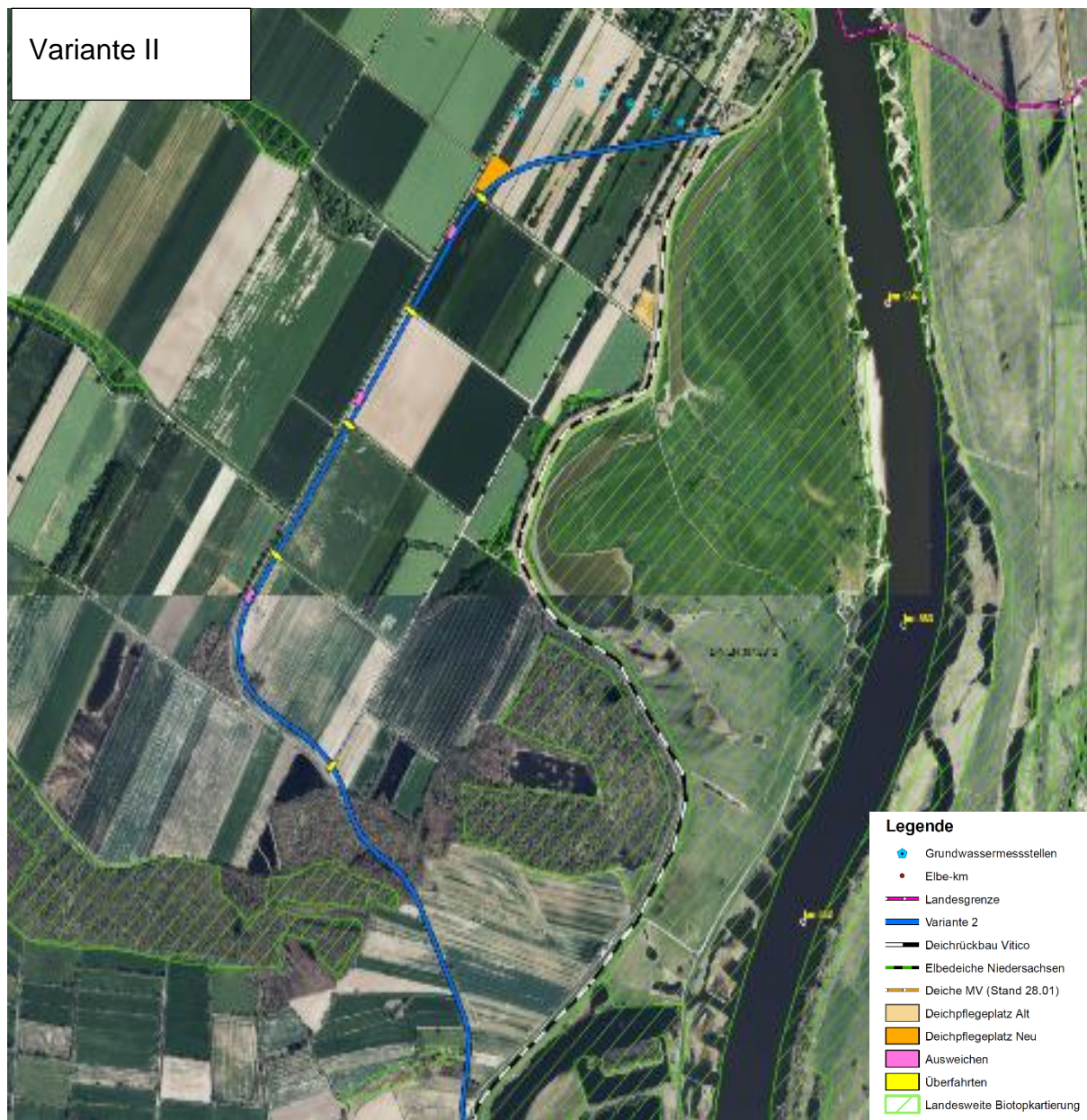


Abbildung 33: Darstellung der Variante II Trassenführung entlang der K27

Die neue Deichtrasse der Variante II beginnt auch bei Deich km 6 + 550 am bestehenden Elbedeich, folgt anschließend der Kreisstraße 27 durch das Waldgebiet des Achterholzes und schwenkt hinter dem Flurstück 32, Flur 9, Gemarkung Radegast in Richtung Nord-Ost ein, bevor Sie von der Kreisstraße K27 eingegrenzt wird. Ab dort verläuft sie weiter parallel zur Kreisstraße 27 in Richtung Nord-Ost zur Ortschaft Radegast, schwenkt vor der Bebauung der Ortschaft nach Osten ein und schließt am bestehenden Elbedeich an. Von der Maßnahme ist keine Kreisstraße direkt betroffen. Die K27 wird durch die DRV nicht gequert. Durch die Parallelführung kann auf großen Teilen der neuen Deichtrasse auf einen Deichverteidigungsweg verzichtet werden.

Die Variante II ist im Lageplan – Anlage 3.2 dargestellt. Die Deichtrasse hat eine Breite von ca. 55 m (mit Deichverteidigungsweg). Anlage 4.1 bis 4.3 stellen die möglichen

Querprofile der neuen Deichtrasse dar. Die Querprofile unterscheiden sich in der Ausbildung der wasserundurchlässigen Schicht und je nach Trassenvariante, ob ein Deichverteidigungsweg oder die Kreisstraße vorhanden ist. Der Aufbau des Deichverteidigungsweges und des Deiches erfolgt in gleicher Bauweise wie in Variante I.

Die Variante II hat eine Gesamtfläche von ca. 260, ha bei einer Flutungshöhe von 4,45 m beträgt das Volumen der DRV ca. 13.050.000m³.

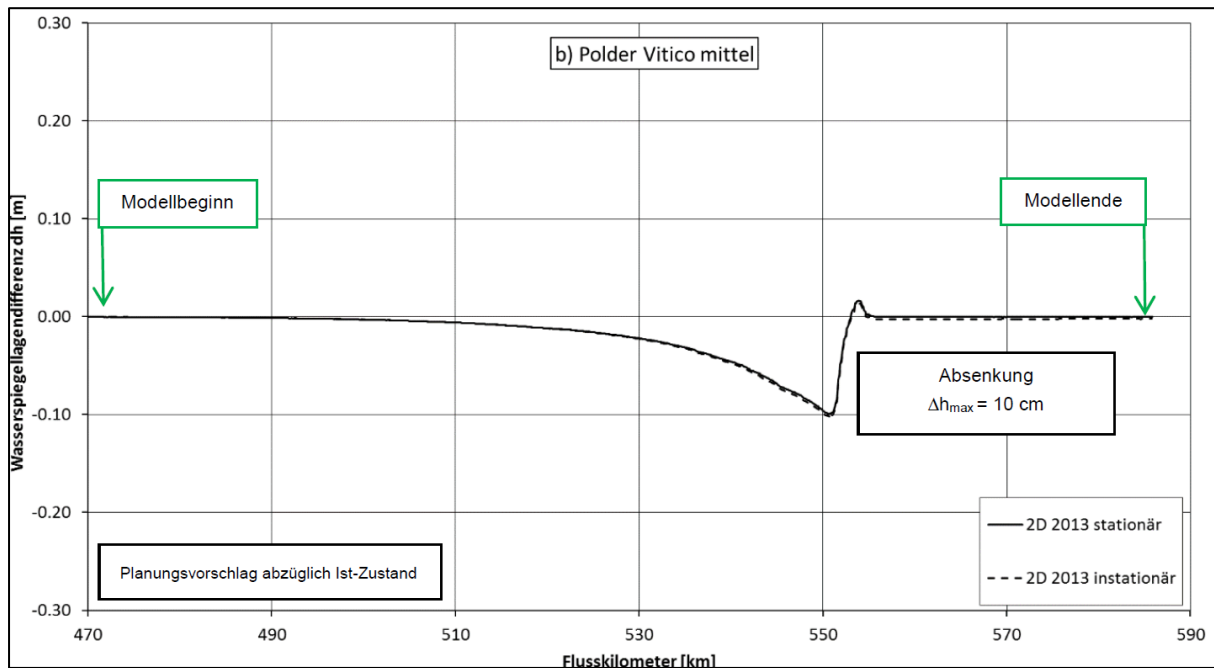


Abbildung 34: 2d-Wasserspiegellagenschnitte Variante II der möglichen DRV Vitico

Die rechnerische Flutungsdauer bei 100 m³/s beträgt ca. 36.25, die Trassenlänge beträgt ca. 4,6 km.

In Abb. 34 ist eine Wasserspiegelreduktion von 10 cm berechnet worden. Im Vergleich zur Variante I wird der Wasserstand also nur um 1cm weiter reduziert. Die Fläche der DRV ist im Vergleich aber nahezu verdoppelt worden. Im Gegensatz hierzu zeigt Abbildung 35 eine deutlichere Wasserspiegellagenreduktion von 22 cm auf. Diese Wasserstandsreduzierung konnte im Modell durch eine Kombination mit den möglichen Maßnahmen in Mecklenburg-Vorpommern erzielt werden (vergleiche rote Fläche in Abbildung 18).

In Anlage 4.3 ist das entwickelte Regelquerprofil dargestellt. Im Vergleich zum Regelquerprofil I wird hier die Kreisstraße K 27 in den Deich mit eingebunden. Die Kreisstraße wird 1,5 m unter BHW angeordnet und voraussichtlich einen Aufbau gemäß RStO 01, Tafel 1, Zeile 1, Baukl. III erhalten. Zur Ablage von Sandsäcken im HW-Fall sowie zur besseren Unterhaltung wird zwischen Kreisstraße und Deich ein Betonpflaster gemäß RStO 01, Tafel 7, Zeile 1 mit einer Breite von ca. 2,50 integriert. Der Deichaufbau ist identisch mit dem Deichprofil in Variante 1.

Für die Integration der Kreisstraße wird sich die Breite des Deichquerschnittes gegenüber der Variante I um mindestens 4,50 m auf ca. 60,0 m verbreitern, zudem muss die gesamte K 27 auf einer Länge von ca. 4 km um ca. 2 m angehoben werden damit diese in etwa 1,5 m unter dem angegebenen BHW von 11,95 NHN liegt. Für die Anhebung alleine sind Kosten in Höhe von ca. 2,3 Mio. € zusätzlich notwendig. Dafür entfällt der Neubau eines Deichverteidigungsweges.

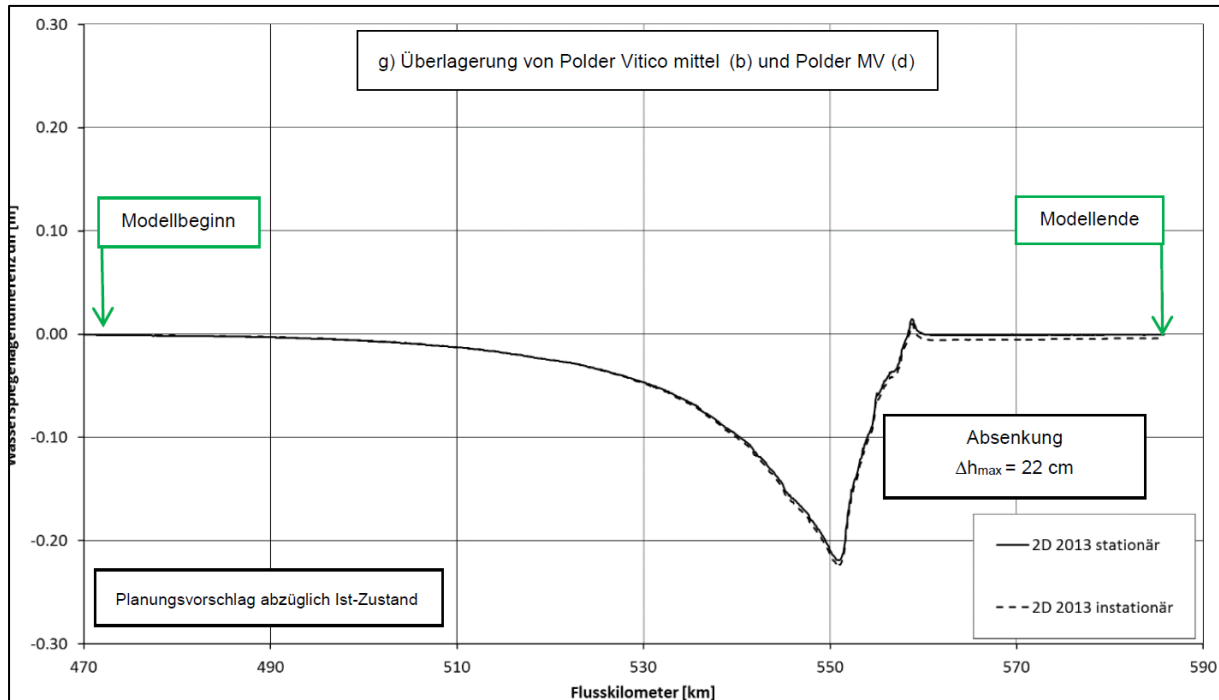


Abbildung 35: Wasserspiegellagenschnitte Variante II der möglichen DRV Vitico und Polder MV- rote Fläche

Für die Kostenabschätzung wurde mit einem Rückbau des gesamten Deiches und den Erhalt von ca. 1,0 km Wege kalkuliert. Die Kosten für den Grunderwerb beziehen sich auf den gesamten Rückdeichungsbereich, dabei erfolgte eine Unterteilung in Acker und Grünland, die Preise wurden anhand der aktuellen Bodenrichtwerte kalkuliert. Bei einer Realisierung muss es aber nicht erforderlich sein, die gesamte Fläche zu erwerben. Bei vergleichbaren DRV wurden die privaten Eigentümer durch gesonderte Entschädigungen z.B. bei Flutung oder Umnutzung entschädigt. Diese Punkte müssen bei den ggf. konkreten Planungen berücksichtigt werden.

Abmessungen der Deichrückverlegungen

Bezeichnung	Einheit
Größe der DRV	260 ha
Einstauvolumen	13,05 Mio. m ³
Länge Deichneubau	4,6 km
Kostenabschätzung mit DVW	16,3 Mio. €

Vorteil:

- Lokale und regionale Scheitelkappungseffekte sind nach Oberstrom gezielt nutzbar (z.B. für Bleckede). Der Effekt beträgt ca. 9-10 cm laut Berechnungen des 1D-Modells des IWU Magdeburg, eine weitere Überprüfung erfolgte durch das 2D-Modell der IWU und bestätigte das Ergebnis.
- In Verbindung mit einer DRV auf dem Gebiet von MV wäre der Effekt wesentlich größer und liegt bei ca. 22 cm.
- Die Deichlinienführung ist um ca. 500 m verkürzt, nicht mehr mäandrierend und liegt nun parallel zum Wirtschaftsweg, hierdurch kann die Unterhaltung und Deichverteidigung vereinfacht werden.
- Die Deichlinie rückt von den derzeitigen Gewässern und Schutzgebietsgrenzen ab.
- Die Unterhaltung wird durch die Anlage einer Unterhaltungsberme verbessert
- Durch die DRV werden großen Flächen der natürlichen Auendynamik zurückgeführt. Hierdurch entstehen Außendeichflächen, die zur Kleigewinnung, Anlage von Kohärenzpflanzungen (notwendig nach Rückschnitt und Deichneubau / Erhöhung) und anderen Ausgleichsmaßnahmen mit Wasseranbindung genutzt werden können.
- Die Ergebnisse zum Eisversatz und Eisdruck bei einem HW haben nachgewiesen, dass die Deiche weiterhin Standsicher sind und das Eis verbessert abgeführt wird. Zudem verringert sich das Rotationspotential der Schollenfelder, so dass die mechanische Belastung der Deichböschung abnimmt.
- Der vorhandene Wirtschaftsweg kann zunächst als Baustraße genutzt und wird später höherwertig als DV – Weg ausgebaut. Dadurch wird die Infrastruktur zusammengelegt und weniger Fläche versiegelt.
- Die vorhandenen Deichverteidigungswege können zum Erhalt der Infrastruktur in der Fläche erhalten bleiben, auch wenn der Deich zurück gebaut wird.
- Der für die Deichrückverlegung erforderliche Sand und Klei kann aus der vorhandenen Deichtrasse entnommen werden, so dass nur noch geringe Mengen für die Kleiabdeckung gewonnen werden müssen.
- Die Beweidung mit Schafen ist weiterhin gut möglich
- im Vergleich zu Variante I wird die neue Deichtrasse direkt an die K27 herangeführt. Durch die parallele Streckenführung kann die K27 als Deichverteidigungsweg genutzt werden.
- Durch den breiteren Querschnitt besteht eine höhere Deichsicherheit. Im Deichverteidigungsfall ist Gegenverkehr möglich.



- Durch die DRV werden große Flächen der natürlichen Auendynamik zurückgeführt. Hierdurch entstehen Außendeichsflächen, die zur Kleigewinnung, Anlage von Kohärenzpflanzungen (notwendig nach Rückschnitt und Deichneubau / Erhöhung) und anderen Ausgleichsmaßnahmen mit Wasseranbindung genutzt werden können.

Nachteil:

- Von der Maßnahme sind auch private Eigentümer betroffen → aufwendige Arbeitsschritte für die herzustellende Flächenverfügbarkeit (Flächenkauf und Nutzungsartenwechsel) sind zu erwarten.
- Bedingt durch die DRV muss der bestehende Deichverteidigungsplatz verlegt werden (siehe Anlage 3.1)
- Eine intensive ackerbauliche Nutzung ist nicht mehr möglich
- Die Effekte der Wasserstandsreduzierung wirken nur lokal und ca. bis 40 km Oberstrom der Elbe
- Der landwirtschaftliche und touristische Verkehr konzentriert sich auf dem DV - Weg
- Die Akzeptanz in der Bevölkerung ist noch gering
- Die Sedimentationsprozesse bei einer Aufweitung lassen sich nur schwer vorhersagen, sind aber eher im Uferbereich zu erwarten.
- Eine Beeinträchtigung durch erhöhtes Qualmwasseraufkommen ist durch die DRV Variante II nicht auszuschließen (siehe Kapitel 3.3).

10. Variante III – DRV entlang der K5

Die Variante III beginnt wieder bei Deich km 6 + 550, folgt anschließend der Kreisstraße 27 durch das Achterholz und schwenkt hinter dem Flurstück 32, Flur 9, Gemarkung Radegast, in Richtung Süd-Westen ab, bevor sie von der Kreisstraße K5 eingegrenzt wird. Ab dort verläuft sie weiter in Nord-Ost Richtung nach Radegast, schwenkt vor der Bebauung der Ortschaft nach Osten ein und schließt am bestehenden Elbedeich an. Von der Maßnahme sind die zwei Kreisstraßen K 27 und die K5 betroffen. Die K27 wird durch die DRV zweimal gequert, einmal direkt nordwestlich des Achterholz und einmal südlich der Ortschaft Radegast.

Zudem werden mehrere Wirtschaftswege gekreuzt. Ebenfalls sind die Gewässer Seegraben und Marschwetter betroffen. Im Zuge der Maßnahme muss ein umfangreiches Entwässerungskonzept erstellt werden, damit die Flächen innerhalb der DRV nicht dauerhaft vernässen (siehe Kapitel 2.1.1. und 7.2).

Dimensionen:

Bezeichnung	Einheit
Größe der DRV	7,13 km²
Einstauvolumen	31,72 Mio. m³
Länge Deichneubau	8,07 km
Gesamtkosten	29.1 Mio. €
Wasserspiegel Absenkung	Im dm Bereich zu erwarten

Die Variante III beansprucht die größte Fläche, insgesamt werden durch die DRV ca. 7,13 km² in Anspruch genommen. Dies betrifft insgesamt 538 Flurstücke, vier Sonderbauwerke (drei Brücken und einen Güllebehälter). Die Kreisstraßen 27 und fünf Wirtschaftswege sind direkt von der neuen Deichtrasse mit einer Länge von ca. 8 km betroffen. Weitere acht Wirtschaftswege in Betonbauweise befinden sich im Maßnahmengebiet, werden aber nicht durch die Deichtrasse geschnitten. Angrenzend zur Kreisstraße 27 befindet sich ein Parkplatz, nördlich des Achterholz befindet sich im Binnenland der aktuellen Deichtrasse ein Deichverteidigungsplatz. Die sich zu einem Großteil nicht im Landeseigentum befindlichen Flurstücke machen einen Großteil der Fläche aus. Bei den Flurstücken / Flächen handelt es sich hauptsächlich um Acker-/ Grünland und zum Teil um Hartholzwälder.

Der Deich- und Straßenaufbau erfolgt analog zu den Varianten I und II.

Nachdem im Kapitel 3.3 sowie durch das Ing.-Büro GGU die vorherrschenden Grundwasserverhältnisse während des BHW bei Einstau beschrieben und untersucht worden sind, wurde deutlich, dass mit erheblichen Verschlechterungen auch für bebaute Gebiete zu rechnen ist.

Das Institut IWU hat durch eine 1D Modellierung schon zu Beginn der Machbarkeitsstudie Berechnungen durchgeführt. Die aktuellen Ergebnisse zu der Variante III zeigen lediglich eine Wasserstandsreduzierung von bis zu 11cm.

In Verbindung mit der DRV Boizenburg werden Wasserstandsabsenkungen von 13 – 14 cm prognostiziert. Da die Variante III, die größte Flächenausdehnung aufweist, ist somit auch die größte Wirksamkeit anzunehmen, dies wird in der überschlägigen Berechnung in Kapitel 6.5 zudem deutlich.

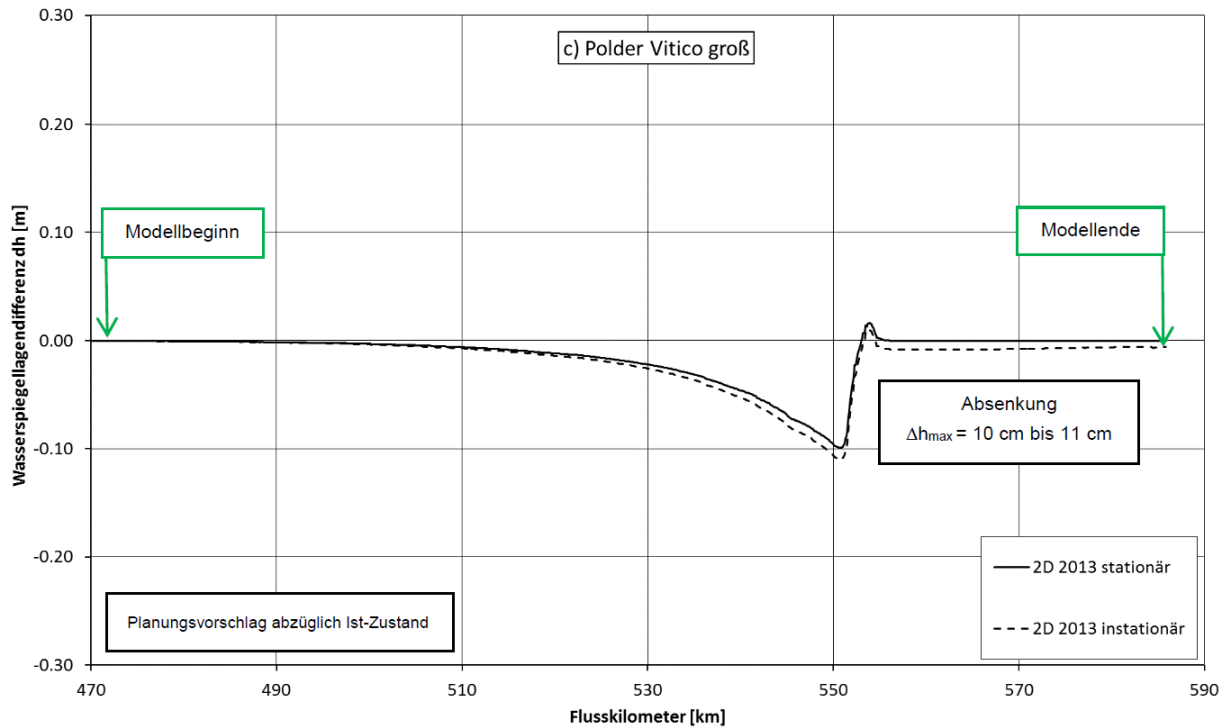


Abbildung 36: Wasserspiegellagenberechnung der Variante III als DRV

Vorteil:

- Die Variante III hat das größte Potential für eine deutliche Reduzierung der Hochwasserstände, da sie die größte Fläche beansprucht.
- Lokale und regionale Scheitelkappungseffekte sind nach Oberstrom gezielt nutzbar (z.B. für Bleckede).
- Die Dauer der Scheitelkappung ist nicht von der Dauer der Scheitellänge abhängig gerade an der Elbe gibt es relativ lange Hochwasserscheitel.
- Die Kosten für Investition und Unterhaltung sind geringer als bei einer gesteuerten Flutung, da keine technischen Bauwerke und Steuerungstechnik benötigt wird.
- Durch die DRV werden große Flächen der natürlichen Auedynamik zurückgeführt. Die neu entstandenen Flächen könnten in Abstimmung mit dem BRV künftige Maßnahmen (Deichbau, Kohärenz für Auwald etc.) kompensieren.

Nachteil:

- Von der Maßnahme sind sehr viele private Eigentümer betroffen → aufwendige Arbeitsschritte für die herzustellende Flächenverfügbarkeit (Flächenkauf und Nutzungsartenwechsel)
- Eine intensive ackerbauliche Nutzung ist nicht mehr möglich
- Für die zukünftige Entwässerung der Flächen muss ein umfangreiches Entwässerungskonzept aufgestellt und umgesetzt werden.
- Die Kreisstraße 27 ist zukünftig teilweise ausgedeicht und im Einstaufall nicht nutzbar.
- Die Schafbeweidung ist weiter eingeschränkt möglich, der Aufwand zur Sicherung der Schafe gegenüber dem Straßenverkehr auf der Kreisstraße wird höher.
- Die Effekte der Scheitelkappung wirken nur lokal und Oberstrom der Elbe
- Die Akzeptanz in der Bevölkerung und in der Landwirtschaft ist gering
- Im Bereich von Radegast und Barförde ist bei Hochwasser mit höheren Grundwasserständen und Qualmwasser zurechnen, die nachteilige Auswirkungen auf die Flächen und Ortslagen haben können

10.1. Variante III.I – Flutpolder entlang der K5

Die Variante III.I beschreibt den gleichen Trassenverlauf der Variante III, allerdings wird in der Variante III.I ein gesteuerter Polder mit entsprechenden Ein- und Auslassbauwerken vorgesehen.

Der gesteuerte Flutpolder hat den Vorteil, dass die Flutung gezielt bei einem bestimmten Wasserstand zu einem bestimmten Zeitpunkt erfolgen kann, um eine effektive Scheitelkappung zu erreichen. Die ungesteuerte Flutung beginnt dagegen, sobald der Wasserspiegel im Hochwasserabflussprofil einen bestimmten Wert erreicht hat und die Vorländer überströmt werden. Dieser Wert kann an unterschiedliche Wiederkehrintervalle bemessen sein (i.d.R. $T = 1-5$ Jahre oder MHW). Dies hat eine regelmäßige Flutung des Retentionsraumes zur Folge. Für die Entwicklung des Auwaldes in der Vitico und die dortige Fauna und Flora hat dies positive Auswirkungen, da sich die Natur an die regelmäßigen Überschwemmungen anpassen kann.

Bei der gesteuerten Flutung wird je nach Steuerungsstrategie erst im Scheitelsbereich der Hochwasserwelle ab ca. HQ 20 oder höher mit der Flutung begonnen. Daher können theoretisch in einem gesteuerten Polder Landnutzungen ökologischer, landwirtschaftlicher und auch freizeitbezogener Natur beibehalten bleiben. Durch die Schaffung vom Flutpoldern profitieren auch die Unterlieger von sich niedriger einstellenden Wasserständen. Im Bereich der Unteren Mittelebe ist der HW-Scheitel allerdings sehr lange gezogen und sein Maximum kann bis zu zwei Wochen andauern.

Das durch die Deichrückverlegung gewonnene Retentionsvolumen (Rückhaltevolumen) ist ausschlaggebend für die Wirkung (Absenkung des Hochwasserscheitels) den die Maßnahme im Falle eines Bemessungshochwassers (HQ₁₀₀) entfaltet. Mit einer Erhöhung des Retentionsvolumens wächst gleichzeitig auch die Wirksamkeit der Wasserspiegellagenabsenkung.

Aus naturschutzfachlicher Sicht sind DRV zu bevorzugen, da nur der Wechsel von Überflutungen und Trockenphasen die autotypische hohe Arten- / Biotopvielfalt und

Hochwasserschutzresistenz der Organsimen bewirken kann. Durch die naturnahe Durchströmung, bei einer DRV, werden günstigere Sauerstoffverhältnisse im Retentionsbereich erreicht.

Die folgende Tabelle vergleicht die gesteuerten und ungesteuerten Retentionsmaßnahmen miteinander.

Tabelle 6: Vergleich von gesteuerten und ungesteuerten Retentionsflächen. (Damm, 2015)

Gesteuerter Polder	Ungesteuerter Polder
<ul style="list-style-type: none"> • Wasserstandsreduzierung Erreichbar bei kurzem Hochwasserscheitel 	<ul style="list-style-type: none"> • Lokale und regionale Scheitlabsenkung nach oberhalb
<ul style="list-style-type: none"> • Wirkung unterstromig anhaltend, nach Oberstrom und im Einstrombereich nur geringe Effekte 	<ul style="list-style-type: none"> • Wirkung ist nach Oberstrom ausklingend
<ul style="list-style-type: none"> • Volumen ist abhängig vom Scheitelwasserstand 	<ul style="list-style-type: none"> • Volumen definiert die Wasserstandabsenkung

Die DRV Variante III.1 kann als gesteuerter Polder ausgebildet werden. Die Polderfläche ist dabei identisch zur DRV-Fläche aus Variante III und beträgt ebenfalls ca. 7,13 km². Im Unterschied zu einer DRV wird ein gesteuerter Flutpolder dazu verwendet, um bei einem HW-Ereignis eine größtmögliche Scheitelkappung zu erzielen. Damit dies gelingen kann, werden genaue HW-Vorhersagen und ein Steuerungsbauwerk benötigt, welches große Wassermengen in den Polder zu leitet und ggf. ebenfalls zur Entwässerung dient. Zur Flutung des Polders würde statt mehreren Deichschlitzungen ein Flutungsbauwerk in die bestehende Deichtrasse integriert. Das Flutungsbauwerk müsste so dimensioniert werden, dass eine Scheitelkappung zwischen 10-30cm denkbar wäre. Dabei wäre darauf zu achten, dass die Fließgeschwindigkeiten im Einlaufbereich nicht zu hoch werden.

Wenn das notwendige Flutungsbauwerk einen maximalen Durchfluss von 100 m³/s hat, kann der Wasserstand kurzfristig um ca. 20 cm in der Elbe gesenkt werden. Bei einem vorläufigen Bemessungsabfluss von 4.545 m³/s und einer Flutungshöhe von 11,95 m NN kann der Polder ca. 32 Mio. m³ Wasser fassen und ist nach 88 h voll eingestaut. Je nach Dimension des Flutungsbauwerkes kann eine Scheitelkappung von mehreren cm erreicht werden. In der Tab. 4 ist die Flutungsdauer bzw. die Dauer der Scheitelkappung dargestellt. Die Dauer der Scheitelkappung ist dabei abhängig von dem Volumen des Polders und der Dauer des Hochwasserscheitels.

Tabelle 7: Übersichtstabelle Flutungswasserstand und Flutugsdauer (ohne Modellgrundlage)

WSP im Polder	11,95 m ü NHN	11,50 m ü NHN	11,25 m ü NHN	11,00 m ü NHN
Poldervolumen	31,72 Mio. m ³	28,52 Mio. m ³	26,74 Mio. m ³	24,96 Mio. m ³
Kappungsdauer bei 100m ³ /s	88,1 h	79,17 h	74,27 h	69,33 h
Kappungsdauer bei 200m ³ /s	44,5 h	39,59 h	37,14 h	34,67

Ein Flutpolder ist aber nur sinnvoll, wenn das Poldervolumen so groß ist, dass über die Gesamtdauer des Hochwasserswasserereignisses Wasser in den Flutpolder geleitet werden kann. Im Bereich der unteren Mittelelbe sind die Hochwasserscheitel sehr lang (die Dauer beträgt im Mittel 2-3 Wochen) so dass der Effekt der Scheitelkappung über

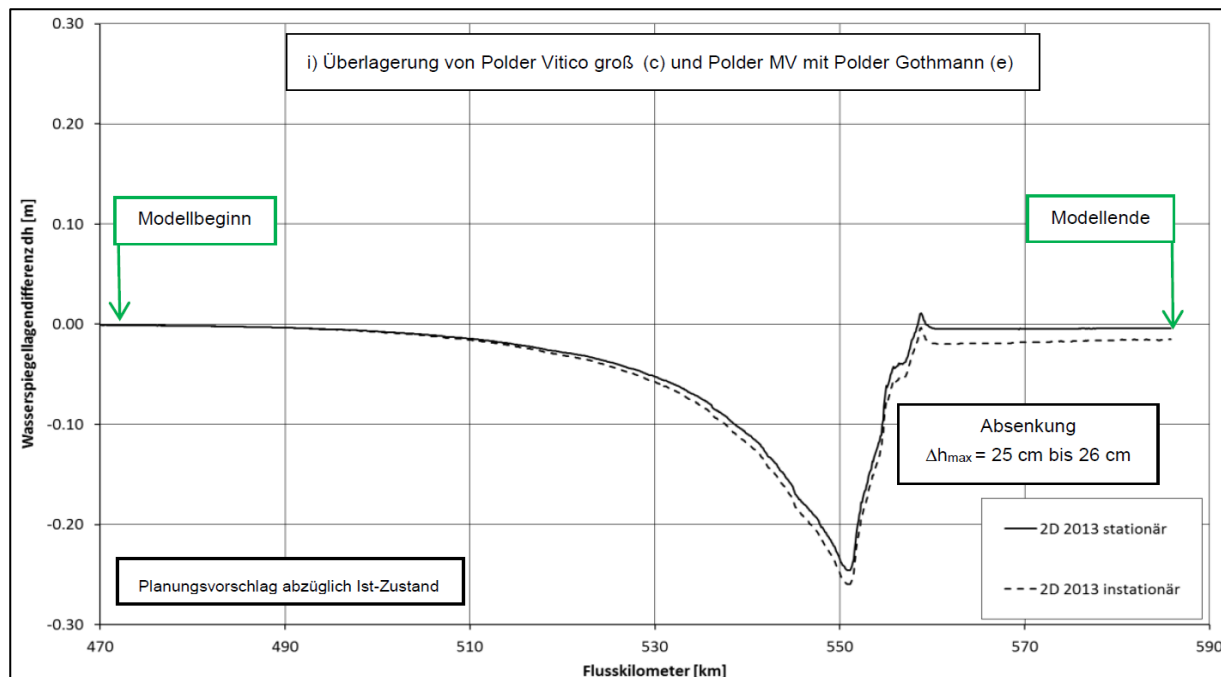


Abbildung 37: 2d-Wasserspiegellagenberechnung Flutpolder Vitico inkl. Polder Gothmann

den Gesamtzeitraum relativ gering ausfallen wird.

Aus diesem Grund wurde eine Kombination von zwei Flutpoldern betrachtet. Bei den Berechnungen wurde angenommen, dass die 700 ha große Fläche im Bereich der Vitico als Flutpolder ausgebildet wird. Der bereits vorhandene Flutpolder Gothmann in MV, auf der rechten Elbeseite wird ebenfalls geflutet. Die summierte Fläche von Polder Gothmann und Polder Vitico haben eine gesamte Fläche von ca. 1.300 ha. Die Berechnungen in einem 1D und einem 2D-Modell zeigen, dass im Vergleich zu den anderen „länderübergreifenden Maßnahmen“ nur eine zusätzliche Wasserstandsreduzierung von 5-6 cm eintreten wird (vergleich Abbildung 37).

Dimensionen

Bezeichnung	Einheit
Größe der DRV / Polder	7,13 km ²
Einstauvolumen	31,72 Mio. m ³
Länge Deichneubau	8,07 km
Gesamtkosten	37,3 Mio. €
Wasserspiegel Absenkung	10-20cm möglich (abhängig vom HW-Scheitel)

Vorteil:

- Die Wirkung der Flutung hätte auch **Vorteile für die Unterlieger**.
- Innerhalb der Polderfläche wäre eine landwirtschaftliche Nutzung weiter möglich

Nachteil

- Erfolg der Flutung ist abhängig von zuverlässigen Vorhersagen
- Steuerung bedarf hohen technischen Aufwand, Bauwerke sind teuer, eine Fehlsteuerung kann negative Effekte bewirken
- Ein verbreiteter Scheitel kann zu Überlagerungen Führen, die Wirkung ist zeitlich begrenzt (Wellenlänge vs. Volumen)
- Hydraulische Berechnungen zeigen eine geringe Wirksamkeit.
- Organismen und Lebensgemeinschaften können sich nicht so gut anpassen wie bei einer ungesteuerten Flutung (DRV). Ohne Anpassung kommt es zu erheblichen Schäden.
- Neben dem neuen Polderdeich muss auch der vorhandene Deich angepasst und verstärkt werden.
- Die K 27 verläuft zukünftig durch einen Polder und ist im Einstaufall nicht nutzbar

11. Variantenvergleich

Damit die einzelnen Varianten besser verglichen werden können, wurde mittels der in Tab. 5 aufgeführten Kriterien eine Bewertung durchgeführt. Bei der Bewertung wurden Punkte von 1 bis 4 vergeben und die einzelnen Kriterien einer Wichtung zugeordnet. Die höchste Priorität besitzt hier der normgerechte Deichausbau. Baugrunderkundungen der bestehenden Trasse zeigen, dass die Lagerungsdichte und die Kornverteilung im bestehenden Deich nicht mehr den „anerkannten Regeln der Technik“ entsprechen. Nachfolgend wurden als gleichwertige Kriterien die Wasserstandsreduzierung, Kostenabschätzung und Qualmwasserentwicklung eingestuft. Die Flächennutzung bzw. Beanspruchungen durch mögliche Maßnahmen wurden ebenso berücksichtigt, ebenso wie der Einfluss eines Eishochwassers auf die jeweiligen Varianten. Eine etwas geringere Priorität hat der mögliche Unterhaltungsaufwand der einzelnen Varianten erhalten.

Tabelle 8: Bewertung der möglichen DRV und Flutpolder Varianten

Bewertung der möglichen DRV und Flutpolder Varianten						
Kriterien	Variante 0	Variante I	Variante II	Variante III	Variante III.I	Wertung
Wasserstands-reduzierung	15	45	45	60	60	15
Deichausbau	60	80	80	80	80	20
Unterhaltungs-aufwand	15	20	10	5	5	5
Länge der Deichtrasse	30	40	20	10	10	10
Kosten-abschätzung	60	45	30	15	15	15
Qualmwasser-Grundwasser	60	60	30	15	15	15
Eisversatz	30	40	30	20	20	10
Flächennutzung	40	20	10	10	10	10
Erreichte Punkte	290	350	255	215	215	100

Die 0 Variante kennzeichnet sich durch die geringsten Baukosten aus. Da hier eine Deichanpassung und ggfs. Erhöhung auf vorhandener Strecke erfolgen kann. Allerdings wird es zu keiner Wasserstandsreduzierung kommen. Hierdurch kann der Deichausbau nicht so erfolgen wie bei einem Neubau und die Deichtrasse ist ca. 500 m länger als bei Variante I. Bei der Grundwassermodellierung und der Qualmwasseranalyse vom Ing.-Büro GGU fällt im Vergleich zu den Varianten II bis III.I wenig Wasser an.

In der Gesamtbewertung erhält die Variante I die größte Punktzahl. Durch die Maßnahme wird eine Wasserstandsreduzierung von 9 cm erreicht. Zudem können durch die Rückdeichung Synergien mit einer erhöhten Deichsicherheit sowie länderübergreifenden Maßnahmen mit MV erzielt werden. Durch die geradere Deichlinienführung wird es Verbesserungen im Strömungsverhalten des Elbevorlandes, gerade auch bei Eisgang geben.

Bedingt durch die höhere Kostenabschätzung und die im Vergleich dazu längere Deichlinienführung, sowie eine nur bedingt größere Wasserstandsreduzierung 9-10 cm schneidet die Variante II schlechter als die Varianten 0 und I ab.

Die Varianten III & III.I erreichen jeweils dieselbe und im Ergebnis die geringste Punktzahl. Die Gründe hierfür liegen in der großen Flächenbeanspruchung mit wenig Absenkungspotential, der hohe Qualm- und Grundwasseranstieg, der hohe Anströmdruck auf die neue Deichtrasse oberhalb von Radegast, der hohe Eingriff in die vorhandene verkehrstechnische und wasserwirtschaftliche Infrastruktur, die hohen Bau- und Unterhaltungskosten, die zu erwartenden Entschädigungsleistungen und die zu erwartende sehr lange Projektlaufzeit zur Umsetzung der Maßnahme.

Die Auswertung der unterschiedlichen Varianten macht bereits jetzt deutlich, dass die Varianten III und III.I aus wasserwirtschaftlichen, ökonomischen und ökologischen Gründen nicht weiterverfolgt werden sollten.

12. Erforderliches Genehmigungsverfahren

Im Rahmen der Studierenerstellung wurde auch abgeprüft, welches erforderliche Genehmigungsverfahren für eine mögliche Deichrückverlegung zu erwarten ist.

Entsprechend dem niedersächsischen Deichgesetz (NDG) besteht bei einer DRV eine wesentliche Änderung der Hauptdeiche zwischen Bleckede und Radegast. Aus diesem Grund gelten die §§ 68 bis 71 des Wasserhaushaltsgesetzes und die §§ 107, 108, 109 Abs. 1 Nr. 4, Abs. 2 und 4 sowie die §§ 110 bis 114 des Niedersächsischen Wassergesetzes. Zuständige Behörde ist die Deichbehörde, in diesem Fall der NLWKN. Generell bedarf dieser Vorgang einer Planfeststellung durch die zuständige Behörde, also die Deichbehörde.

Wenn für die DRV-Maßnahme, für den nach dem Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung keine Verpflichtung zur Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung besteht, kann anstelle eines Planfeststellungsbeschlusses eine Plangenehmigung erteilt werden. Dies ist bei der Größe der Maßnahme und den komplexen Randbedingungen nicht zu erwarten.



12.1. Fördermittel-Akquise / Vorgaben der Umweltministerkonferenz / nationales Hochwasserschutzprogramm

Infolge der schweren Hochwasserschäden im Elbe- und Donaugebiet wurde auf der Sonderumweltministerkonferenz ‚Hochwasser‘ am 02.09.2013 die Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) beauftragt, Kriterien und Bewertungsmaßstäbe für die Priorisierung und Identifikation von Maßnahmen zur Verbesserung des präventiven Hochwasserschutzes zu erarbeiten. Die Kriterien und Maßstäbe waren hierbei in Zusammenarbeit mit den Flussgebietsgemeinschaften und der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Naturschutz, Landschaftspflege und Erholung (LANA) zu entwickeln.

Der Schwerpunkt der zu betrachtenden Maßnahmen sollte bei der Gewinnung von Rückhalteräumen mit signifikanter Wirkung auf den Hochwasserscheitel und der Beseitigung von Schwachstellen bei vorhandenen Hochwasserschutzmaßnahmen liegen.

Ein Jahr später, mit Beschluss der Umweltministerkonferenz vom 24. Oktober 2014 in Heidelberg, wurde schließlich das Nationale Hochwasserschutzprogramm (NHWSP) verabschiedet. Mit dem NHWSP stehen nun Finanzmittel z.B. für Deichrückverlegungen zur Verfügung, welche unabhängig von den für den Hochwasserschutz sonst üblichen Mitteln (GAK, ELER, etc.) beantragt und verausgabt werden können.

Die Identifizierung der Maßnahmen des NHWSP erfolgt anhand der Kriterien Wirksamkeit und Synergien. Als Zusatzkriterium wird die Umsetzbarkeit in die Maßnahmenauswahl mit einbezogen. Bei der Beseitigung von Schwachstellen ist darüber hinaus die nationale Bedeutung zu begründen.

Die Bewertung der Maßnahmen erfolgt auf Basis der Daten der Hochwassergefahren- und Hochwassergefahrenkarten aus der Umsetzung der EG-Hochwasserrisikomanagementrichtlinie. Das zugrundeliegende Szenario ist das HQ_{extrem}.

Damit Bundesweit vergleichbare Ergebnisse erreicht werden können wurden folgende Mindestgrößen definiert (LAWA, 2014):

- Deichrückverlegungen / Wiedergewinnung von natürlichen Rückhalteflächen: Maßnahmen mit einer Größe wiedergewonnener Fläche ≥ 100 ha
- gesteuerte Rückhaltungen: gesteuerte Hochwasserrückhaltebecken ≥ 2 Mio. m³ und, gesteuerte Flutpolder ≥ 5 Mio. m³ Retentionsvolumen (ggf. auch im Verbund mehrerer Einzelvorhaben); die jeweiligen Volumina sind max. bis Freibord laut DIN 19712 zu kalkulieren.“ (BfG-1833, Promny, Busch, & Maurer, 17.10.2014)

Für die Finanzierung sieht der Sonderrahmenplan "Präventiver Hochwasserschutz" vor, dass Bund und Länder gemeinsam zur Finanzierung beitragen sollen. Dabei bietet sich die ‚Gemeinschaftsaufgabe Agrarstruktur und Küstenschutz‘ (GAK) als geeignetes Finanzierungsinstrument an. Über die GAK werden bereits jetzt Hochwasserschutzmaßnahmen gemeinsam von Bund und Ländern gefördert; der Sonderrahmenplan soll die erwähnte Beschleunigung von Maßnahmen mit überregionaler Bedeutung erreichen. (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, 2017). Der Bund und die Länder beteiligen sich in einem Verhältnis von 60 zu 40 Prozent an den Maßnahmen (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, 2017).

Die Maßnahme DRV Vitico fällt in den Bereich des Nationalen Hochwasserschutzes Programmes (NHWSP). Die Finanzierung im NHWSP wird durch den Bund und die Länder übernommen. Die Kostenaufteilung erfolgt dabei zu 60 % aus Bundes- und zu 40% aus Landesgeldern. Zur Abwicklung der Finanzierung wurde der sogenannte „Sonderrahmenplan“ Maßnahmen des präventiven Hochwasserschutzes“ (SRP) geschaffen dieser ist bei der GAK angesiedelt.

Durch den Planungsausschuss für Agrarstruktur und Küstenschutz (PLANAK) wurde der SRP beschlossen und trat rückwirkend zum 01.01.2015 in Kraft.

Der Etat für 2018 beträgt ca. 100 Mio. €, die Mittel sollen den Länder aber nur zur Verfügung gestellt werden, wenn den Flüssen durch die entsprechende Maßnahme mehr Raum gegeben wird d.h. gesteuerte Wasserrückhaltung oder DRV. Schwachstellen an deichen bzw. Deicherhöhungen müssen demnach weiterhin aus dem regulären Förderungssatz „Wasserwirtschaftliche Maßnahmen der GAK gefördert werden.

Die Mittel zum NHWSP stehen nach jetzigem Stand bis 2027 zur Verfügung. Neu ist das neben Bau- und Planungskosten auch der notwendige Erwerb von Flächen finanziert werden kann. (van Dillen, 2015)

13. Empfehlung einer Vorzugsvariante, weiteres Vorgehen

Die vorliegende Machbarkeitsstudie befasst sich intensiv mit den Möglichkeiten zur Verbesserung des Hochwasserschutzes an der unteren Mittel Elbe im Raum Bleckede – Radegast. Neben den technischen und fachlichen Fragestellungen wurden z.B. auch die Themenfelder der Landwirtschaft, der Wasserwirtschaft, und des Naturschutzes betrachtet und abgewogen. Parallel zur Erstellung der Studie wurde in der Region mit den beteiligten Institutionen und betroffenen Anliegern ein Beteiligungsprozess durchgeführt. Dieser Prozess soll dazu dienen, eine hohe Transparenz zu erlangen, die verschiedenen Blickwinkel, Themenbereiche, Bedenken und Anregungen zu erfassen und zu berücksichtigen. Ein wesentliches Ziel der Studie ist es abschließend, eine fachlich fundierte, genehmigungsfähige, den technischen Regeln und örtlichen Anforderungen entsprechende, finanzierbare und tragbare Lösung zu entwickeln.

Im Ergebnis der durchgeführten Untersuchungen, Berechnungen, Konzeptüberlegungen und insbesondere auch im Ergebnis des Beteiligungsprozesses wird deutlich, dass die Variante 1 mit einer Untersuchungsfläche von ca. 154 ha unter folgenden Voraussetzungen umsetzbar ist und einer Weiterverfolgung der Maßnahme empfohlen wird.

- Eine Ausdeichung von derzeit deichgeschützten Flächen muss auf einer Freiwilligkeit der betroffenen Flächeneigentümer geschehen.
- Für die benötigten Grundstücke z.B. für den Deichbau müssen geeignete Tausch- oder Ersatzflächen bereitgestellt oder alternativ angemessene Entschädigungen und Grunderwerbskosten gezahlt werden.
- Zur Reduzierung der Flächenentnahme aus der aktiven Landwirtschaft (Ackerbau) muss für Deichrückverlegung ein erforderliches und sinnvolles Flächenmaß mit geeigneter Linienführung gewählt werden.
- Neben den Überlegungen zu Deichrückverlegungen und Ausbau der Deiche muss auch weiterhin das Sedimentmanagement der Elbe untersucht, forciert und

- geeignete Maßnahmen zur Reduzierung von Hochwasserständen über das Sedimentmanagement entwickelt werden.
- Die parallel zu dieser Machbarkeitsstudie aufgestellte Deichbestands-analyse lässt in Verbindung mit den neu zu erwartenden Bemessungs-wasserständen an der unteren Mittel- und Elbe einen Erhöhungs- und Verstärkungsbedarf der Deiche im gesamten Verbandsgebiet des Artlenburger Deichverbandes erkennen. Insofern muss im weiteren Vorgehen ein fachlich und hinsichtlich der Finanzierung zusammenhängendes Konzept zum Ausbau der Deiche erstellt werden, bevor in Teilbereichen mit Deichbaumaßnahmen begonnen wird.
 - Die bei einer Deichrückverlegung zu erwartenden Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen müssen so angelegt werden, dass sie im Rückdeichungsgebiet angesiedelt werden. Es sollen keine zusätzlichen Flächen der Landwirtschaft außerhalb dieses Gebietes in Anspruch genommen werden.

Aufgrund der Komplexität der Maßnahme mit den direkten Auswirkungen auf die örtlichen Anlieger ist es empfehlenswert, die Ergebnisse der Machbarkeitsstudie und die weiteren Schritte und anstehenden Maßnahmen im Rahmen einer frühen Öffentlichkeitsbeteiligung vorzustellen und eine transparente Vorgehensweise zu vereinbaren.

14. Zusammenfassung

Hochwasserereignisse gab es an der Elbe schon immer, neu ist allerdings, dass die Ereignisse seit 2002 in ihrer Häufigkeit und Intensität zugenommen haben. Die Wasserstands-Abflussbeziehungen an den Pegeln der unteren Mittel-Elbe haben sich bei höheren Abflüssen verändert. Allerdings kann festgestellt werden, dass nicht nur durch Deichbaumaßnahmen das Abflussprofil eingegrenzt wurde und dadurch höhere Wasserstände erzielt wurden. In dieser Machbarkeitsstudie wurde geprüft, ob eine mögliche DRV zwischen Bleckede und Radegast im Bereich der Vitico zu einer Absenkung des Hochwasserscheitels der Elbe führen kann. Hierbei wurden auch die rechtselbisch, auf der Landesfläche von Mecklenburg-Vorpommern diskutierten Maßnahmen miteinbezogen.



Abbildung 38: Fachliche Bewertung der Möglichen DRV Varianten

In der Machbarkeitsstudie „DRV Vitico“ wurden zunächst die allgemeinen Restriktionen abgehandelt. Wobei man sich zu Beginn mit der Region und dem Maßnahmengebiet auseinandergesetzt hat. Im Rahmen der Deichbestandsanalyse konnte im Bereich von Bleckede bis Radegast ein mittleres Freibord 0,70-0,80m mit Max.-Defiziten von 0,64m ermittelt werden. Die geotechnischen Untersuchungen haben ergeben, dass die Lagerungsdichten z.T. sehr locker gelagert sind und der Deichaufbau inhomogen ist. Dies kann ein Indiz für Suffusion/Erosion sein. Die Standsicherheitsbetrachtungen zeigen sehr hohe Auslastungen, dies ist durch den z.T. sehr niedrigen Deichverteidigungsweg, fehlende Deichfußdrainagen und den z.T. inhomogenen Deichaufbau zu erklären. In Summer stellte sich heraus, dass der vorhandene Deichabschnitt einen Anpassungsbedarf aufweist.

Besonders intensiv wurde sich mit den hydraulischen und geohydrologischen Veränderungen einer möglichen DRV auseinandergesetzt. Die Grundwasserverhältnisse wurden hierbei, mittels Erkundungsbrunnen und einem Grundwassermodell zur Qualmwasserentwicklung, durch das Ing.-Büro GGU untersucht. In dem Bericht zum Grundwassermodell ermittelte man bei den drei Varianten unterschiedlich hohe Qualmwassermengen bei den Varianten II und III konnte man Grundwassererhöhungen bis in das bebaute Gebiet nachweisen. Der Einfluss auf die bebauten Gebiete ist bei der Variante 0 und der Variante I konkludent. Nur im südlichen Bereich der Variante I, gibt es bedingt durch die Rückdeichung unkritische Effekte auf das Grundwasser.

Die Standsicherheitsberechnungen im Hochwasserszenario mit Eislast haben nachgewiesen, dass die Deiche einen hohen Ausnutzungsgrad, im aktuellen Ausbauzustand unterliegen. Der Einfluss eines fiktiven Eishochwassers, zeigte eine deutlich höhere Auslastung je schlechter der Ausbauzustand der Deiche ist. Bei dem aktuellen Deichkörper im betrachteten Deichabschnitt besteht demnach Handlungsbedarf. Als zusätzliches Sicherheitsniveau sind Deckwerke als Schutz vor Beschädigungen durch Eisversatz einzuplanen. Im Ergebnis kann festgehalten werden, dass sich die Belastungen durch Eisgang und Eisstau in der Variante 1 durch die begradigte Linienführung und die Form des Anschlusses an den vorhandenen Deich verringern.

In den Kapiteln 6 bis 11 wurden die Deichrückverlegungsvarianten I-III.I sowie die 0 Variante vorgestellt. Berechnungen des IWU haben ergeben, dass ein vollständiger Rückbau des bestehenden Deiches aus hydraulischer Sicht sinnvoll ist. Eine Teilabtragung würde zu Aufstauereffekten führen. Des Weiteren ist festzuhalten, dass der bestehende Deich nach dem Hochwasser von 2013 instandgesetzt wurde, es besteht aber immer noch ein Defizit sowohl in der Höhe des Freibordes sowie im Ausbauzustand vergl. Kap.2.2. Bei der 0 Variante bleibt das ursprüngliche Deichsystem erhalten, hier ist vor allem der Planungsaufwand geringer und es müssen nur wenig Flächen erworben werden. Allerdings erfolgt keine DRV, welche wasserwirtschaftliche Vorteile mit sich bringt. Die Integration einer Flutrinne im Elbevorland kann nur maximale Effekte von 1cm erzielen. Die Einbindung des Nachbarlandes Mecklenburg-Vorpommern hat zudem die Möglichkeit eröffnet, eine Länderübergreifende DRV, auch im gegenüberliegenden Bereich von Radegast, zu initialisieren. Dies würde einen Absink des Wasserspiegels von ca. 20cm für Radegast und Bleckede bedeuten.

Die Variante I (rote Linie Abbildung 38) nimmt mit ca. 154 ha die geringste Fläche für eine ungesteuerte DRV in Anspruch und bewirkt dadurch Wasserspiegelabsenkung von ca. 9 cm. Zudem gehen mit der DRV der bessere, normgerechte Deichbau, eine gerade Deichlinienführung und ein relativ geringer Flächenbedarf einher. Außerdem wird es laut dem Grundwassermodell von GGU, durch die Variante I nur geringe Einflüsse auf die Grund- und Qualmwasserproblematik geben. Im Bereich von Radegast wird es gleichbleibenden Bedingungen geben. Wohingegen der südliche Projektbereich mit leichten GW-Erhöhungen rechnen muss. Hier ist aber davon auszugehen, dass das anfallende Qualm-/Grundwasser über die Vorfluter (Bruchwetter, Marschwetter, Seegraben) abgeführt werden kann.

Bei der Variante II (blaue Linie Abbildung 38) werden ca. 2.6 km² Fläche in Anspruch genommen. Als Vorteil lässt sich die Wasserspiegelabsenkung von ca. 10 cm, und die

Einbindung der K27 benennen. Durch die parallele Streckenführung könnte die K27 als Deichverteidigungsweg genutzt werden, hieraus kann eine höhere Deichsicherheit, im HW-Ereignis resultieren. Zudem stehen mehr Kohärenzflächen zur Verfügung, welche für spätere Maßnahmen angerechnet werden können. Die Flächenverfügbarkeit kann hier zu einem Problem werden. Des Weiteren muss mit den erhöhten Qualm-/Grundwasser umgegangen werden.

Durch Variante III (Ausdehnung bis zur K5) werden die Möglichkeiten einer gesteuerten und ungesteuerten Flutung, der gesamten Fläche (7,13 km²), auf größter Ausdehnung betrachtet. Die Wirkung der Flutung hätte auch Vorteile für die Unterlieger. Zudem wäre innerhalb der Polderfläche eine eingeschränkte landwirtschaftliche Nutzung möglich. Allerdings weisen die Varianten III – III.I die mit Abstand höchsten abschätzbaren Kosten auf und es ist mit einem erheblichen Raumwiderstand zurechnen. Zudem kann es zu erheblich mehr Qualm-/Grundwasseraustritten im Maßnahmengebiet kommen.

Die fachliche Bewertung der Varianten 0-III.II hat ergeben, dass eine DRV wenn Sie ungesteuert erfolgt, kaum eine landwirtschaftliche Nutzung zulässt. Bei einer maximalen Ausdehnung ist eine Flächenverfügbarkeit nur sehr schwer zu erreichen. Aus diesem Grund wurde über eine gesteuerte Flutung des „Polders“ nachgedacht. Die hydraulischen Berechnungen zeigten aber, dass Flutpolder bedingt durch die langen Hochwasserscheitel nur geringe Effekte auf die Wasserspiegellagen haben.

Die Maßnahme DRV Vitico fällt in den Bereich des Nationalen Hochwasserschutz Programmes (NHWSP). Die Finanzierung im NHWSP wird durch den Bund und die Länder übernommen.

Im Ergebnis der durchgeführten Untersuchungen, Berechnungen, Konzeptüberlegungen und insbesondere auch im Ergebnis des Beteiligungsprozesses wird deutlich, dass die Variante 1 mit einer Untersuchungsfläche von ca. 150 ha unter bestimmten Voraussetzungen umsetzbar ist und einer Weiterverfolgung der Maßnahme empfohlen wird.

Aufgestellt:

10.05.2019



**NLWKN-Betriebsstelle
Adolph-Kolping-Str. 6
Lüneburg**

(M.Sc. Clemens Löbnitz)

Projektingenieur

(Dipl.-Ing Heiko Warnecke)

Dezernent