

Anpassung der Seewasserstraße „Nördlicher Peenestrom“ an die veränderten Anforderungen aus Hafen- und Werftbetrieb der Stadt Wolgast

Ausgleichs-/Ersatzmaßnahme Renaturierung des Polders Werre
Entwurfs- und Genehmigungsplanung

Projekt-Nr.: 17203-00

Fertigstellung: November 2007

Geschäftsführer: Dipl.-Geogr. Synke Ahlmeyer

Projektleiter: Dipl.-Umweltwissenschaftler
Katharina Burmeister

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Michael Kitzig

Mitarbeit: Dipl.-Ing. Siegfried Rutke



Blick auf den Saaler Bodden vom bestehenden Hochwasserschutz-
deich, Quelle: UmweltPlan GmbH Stralsund, 26.10.2006

Regionalplanung

Umweltplanung

Landschaftsarchitektur

Landschaftsökologie

Wasserbau

Immissionsschutz

UmweltPlan GmbH Stralsund
info@umweltplan.de
www.umweltplan.de

Sitz Hansestadt Stralsund
Tribseer Damm 2
18437 Stralsund
Tel. + 49 38 31/61 08-0
Fax + 49 38 31/61 08-49

Niederlassung Güstrow
Speicherstraße 1b
18273 Güstrow
Tel. + 49 38 43/46 45-0
Fax + 49 38 43/46 45-29

Geschäftsführer
Dipl.-Geogr. S. Ahlmeyer
Dipl.-Ing. K. Freudenberg
Dipl.-Phys. R. Horenburg

Qualitätsmanagement
Zertifiziert nach:
DIN EN 9001:2000
TÜV CERT Nr.
01 100 010689

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung	1
2	Arbeitsunterlagen	2
2.1	Literatur.....	2
2.2	Projektierungsunterlagen, Gutachten	2
3	Gegenwärtige Verhältnisse.....	4
3.1	Lage	4
3.2	Geologische Verhältnisse und Bodenverhältnisse.....	4
3.3	Wasserwirtschaftliche Verhältnisse	5
3.3.1	Einzugsgebietsgrößen	5
3.3.2	Abflussspenden, Zuflussmengen	6
3.3.3	Wasserstände	7
3.3.3.1	Polder.....	7
3.3.3.2	Saaler Bodden	8
3.3.4	Wasserwirtschaftliche Anlagen in den Poldern.....	10
3.3.4.1	Vorbemerkungen.....	10
3.3.4.2	Schöpfwerke	10
3.3.4.3	Entwässerungsgräben.....	13
3.3.4.4	Stauanlagen.....	15
3.3.4.5	Hochwasserschutzdeich.....	15
4	Funktionelle Lösung	17
5	Planungsgrundlagen.....	19
5.1	Bemessung der Dammbauwerke	19
5.2	Bemessung des Sperrwerkes	20
6	Technische Lösung	23
6.1	Geplante bauliche Maßnahmen	23
6.1.1	Erforderliche Veränderungen am Grabensystem.....	24
6.1.2	Erforderliche Veränderungen im hydrologischen System	25
7	Unterhaltung der baulichen Anlagen.....	26
8	Träger öffentlicher Belange	27

ANHANG

- 1 Fotodokumentation
- 2 Stellungnahmen Träger öffentlicher Belange
- 3 Baugrunduntersuchungen
- 4 Erdstatische Berechnungen
- 5 Hydraulische Berechnungen
- 6 Mengenermittlung, Kostenberechnung

KARTENTEIL

Blatt-Nr.	Bezeichnung	Maßstab
1	Übersichtskarte	1 : 10.000
2	Lageplan, Geplante Maßnahmen	1 : 2.000
3	Dammbauwerk, Längsschnitt	1 : 2.000 / 100
4	Dammbauwerk, Regelquerschnitt.....	1 : 100
5	Sickerwassermessstelle, Regelzeichnung	1 : 50
6	Sperrwerk, Draufsicht	1 : 100
7	Sperrwerk, Schnittzeichnungen	1 : 100
8	Fangegraben, Längsschnitt	1 : 2.000 / 100
9	Fangegraben, Regelquerschnitt	1 : 100
10	Durchlassbauwerk, Regelzeichnung.....	1 : 100
11	Mönchbauwerk, Regelzeichnung.....	1 : 25

1 Veranlassung

Die Renaturierung des Polders Werre ist als Ausgleichsmaßnahme für den Eingriff in Natur und Landschaft, der beim Ausbau des Nördlichen Peenestromes verursacht wird, geplant.

Durch die Wiederherstellung einer ehemaligen Teilfläche des Saaler Boddens kann der Eingriff in das marine Ökosystem, der durch die Vertiefung der Seewasserstraße Nördlicher Peenestrom entsteht, ausgeglichen werden.

Die Erteilung der wasserrechtlichen Genehmigung der Ausgleichsmaßnahme im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens zur Fahrrinnenvertiefung des Peenestromes (konzentrierende Wirkung) erfordert die Erstellung von Planunterlagen gemäß PlanfR-WaStrG bzw. VV-WSV 2107.

In der vorliegenden technischen Entwurfs- und Genehmigungsplanung wird das Konzept zur Herstellung der geplanten Überstaufäche durchgearbeitet, die zeichnerische Lösung entwickelt sowie die an die Umsetzung der Maßnahme gebundenen erforderlichen Veränderungen am bestehenden wasserwirtschaftlichen System aufgezeigt.

2 Arbeitsunterlagen

2.1 Literatur

- /1/ Merkblatt 246/1997 „Freibordbemessung an Stauanlagen“
DVWK DEUTSCHER VERBAND FÜR WASSERWIRTSCHAFT UND KULTURBAU
- /2/ „Technische Hydromechanik – Band 1“
PREIßLER, BOLLRICH, Verlag für Bauwesen. Berlin, 1985
- /3/ „Wasserbau – Hydrologische Grundlagen, Elemente des Wasserbaus, Nutz- und
Schutzbauten an Binnengewässern“
VISCHER, HUBER, Springer-Verlag, Berlin, 1977

2.2 Projektierungsunterlagen, Gutachten

- /4/ Aufgabenstellung „Vorflutausbau und Binnenentwässerung
VEG Zingst / Darss - Brigade Born“, Reg.-Nr. 28/03/ME/1704/68
VE MELIORATIONSKOMBINAT ROSTOCK (1968)
- /5/ Aufgabenstellung „Schöpfwerk Born“, Reg.-Nr.: 28/03/LW/459/67
VEB MELIORATIONSPROJEKTIERUNG BAD FREIENWALDE/O, ZWEIGSTELLE
ROSTOCK (1967)
- /6/ Wissenschaftlich-Technische Konzeption „Komplexmelioration Fischland, Teil Polder
Ahrenshoop – Born“
VEB INGENIEURBÜRO FÜR MELIORATION BAD FREIENWALDE/O (1968)
- /7/ Investurvorbereitungsunterlagen „Schöpfwerk Ahrenshoop“,
Reg.-Nr. 28/03/LW/1935/71
VE MELIORATIONSKOMBINAT ROSTOCK (1971)
- /8/ Akte “Maststation Schöpfwerk Cartine”
ELEKTROMEISTER BRUNO GIELOW, PREROW (1973)
- /9/ Gutachten zur Erkundung der Hydro- und Moorgeologie im Bereich des Vordarss
PRECKER (2003)
- /10/ Hydrogeologische Stellungnahme zur Komplexmelioration Fischland, Teil Ahrens-
hoop – Born
SANDER (1968)
- /11/ Standortgutachten „Entwässerung und Vorflutausbau LPG Born/Darß“
JANZEN (1968)
- /12/ Stellungnahme über die Baugrund- und Gründungsverhältnisse
Schöpfwerk Born
LINKE (1967)

- /13/ Baugrundgutachten
Schöpfwerk Werre
HAHN/MÄDER (1971)
- /14/ Geologische Stellungnahme zum Objekt Binnenentwässerung Werre
HANSCHKE (1971)
- /15/ Schichtenverzeichnisse und Laboruntersuchungen von Baugrundbohrungen im
Bereich des Deiches Werre
BAUGRUND STRALSUND (1968)
- /16/ Protokoll über eine Beratung zur Komplexmelioration Fischland am 12.11.1968 in
Zingst
VÖLKER (1968)
- /17/ Stellungnahme des Institutes für Landesforschung und Naturschutz Greifswald zur
Komplexmelioration Fischland
JESCHKE (1968)
- /18/ Studie „Beurteilung der generellen Machbarkeit der Renaturierung des Polders
Werre“
UMWELTPLAN GMBH STRALSUND, 2006
- /19/ Hydrologische Daten: Pegelaufzeichnungen Althagen, Hauptzahlen der Reihe 1981
– 2005, Tageswerte der Reihe 2000 – 2006
WASSER- UND SCHIFFFAHRTSAMT STRALSUND, 2007
- /20/ Lage- und Höhenvermessung des Polders Werre, M 1 : 2.000
WASSER- UND SCHIFFFAHRTSAMT STRALSUND, 2007

3 Gegenwärtige Verhältnisse

3.1 Lage

Das Projektgebiet befindet sich im Landkreis Nordvorpommern auf der Halbinsel Darss und ist unmittelbar am Saaler Bodden zwischen den Ortschaften Ahrenshoop und Born gelegen.

Die einzige Zufahrtmöglichkeit zum Polder Werre ist über die Landesstraße L 21 und weiter über die Verbindungsstraße nach Born gegeben (siehe Übersichtskarte, Blatt-Nr. 1).

3.2 Geologische Verhältnisse und Bodenverhältnisse

Die Werre und die angrenzenden Niederungsflächen, die auch als Vordarss bezeichnet werden, erstrecken sich zwischen dem pleistozänen Inselkern des Fischlandes (höchste Erhebung: Fischerberg, mit einer Höhe von 14,6 m HN) im Südwesten und dem aus spätglazialen Staubeckensanden bestehenden Altdarss im Nordosten /9/.

Im südlichen Randbereich des Altdarss haben die Beckensande eine Mächtigkeit von maximal 20 m. Die Geländeoberfläche steigt hier bis auf eine Höhe von über 5,0 m HN an. Im Liegenden der Sande steht Geschiebemergel an (Oberkante der Geschiebemergelschicht: ca. -15,0 m HN). In der Niederung zwischen Ahrenshoop und dem Süddarss sind ebenfalls Sande nachgewiesen worden. Es handelt sich hier aber um holozäne marine Ablagerungen.

Im Jahre 1968 wurden zur Vorerkundung der Baugrundverhältnisse in der geplanten Deichtrasse durch die Werre 11 Bohrungen abgeteuft /15/. Die Bohrtiefe betrug 5,0 bis 8,5 m. Es wurden Fein- und Mittelsande angetroffen, die häufig Muschel- und Schneckenreste aufwiesen. In Tiefen von 1,2 bis 4,0 m unter Grund der Werre wurde durch einige Bohrungen eine Schlickschicht mit einer maximalen Mächtigkeit von 4,0 m nachgewiesen.

In der hydrogeologischen Stellungnahme vom 3.12.1968 (SANDER) wird vermutet, dass die Sand- und Schlickschichten etwa 20 m mächtig sind /10/. Bei den Muschel- und Schneckenresten handelt es sich um litorinazeitliche Bildungen. Damit ist nachgewiesen, dass vor der Litorina Transgression im Bereich der Werre eine direkte Verbindung zwischen der Ostsee und dem Bodden bestanden hat. Die Landverbindung zwischen den Pleistozänkernen des Fischlandes und dem Altdarss entstand durch die Transgression. Bei der Hundsbeck soll es sich um ein Relikt der prälorinen Verbindung zwischen Ostsee und Bodden handeln.

Die Randflächen der Werre sind im Rahmen der Planung der Melioration standortkundlich untersucht worden /11/. Es wurden fast überall stark zersetzte Bruchwald- und Seggentorfe mit geringer Mächtigkeit (0,1 bis 1,2 m) angetroffen. Es handelt sich bei den

Torfen um holozäne Bildungen. In einigen Bereichen werden die Torfe von einer Mudde-schicht unterlagert, die als hydraulische Barriere wirken kann.

Im Gebiet der ehemaligen Werre stehen keine Torfe an, da es sich um einen ehemaligen Boddengrund handelt. Die hier ursprünglich vorhandene Schlickschicht ist nach der Trockenlegung der Werre auf wenige cm geschrumpft und ist heute nach der langjähri-gen landwirtschaftlichen Flächennutzung nicht mehr nachweisbar.

3.3 Wasserwirtschaftliche Verhältnisse

Das gesamte Gebiet zwischen Althagen/Ahrenshoop und Born wird künstlich entwässert. Es sind drei Schöpfwerke vorhanden, von denen die Schöpfwerke Werre und Born das zufließende Wasser direkt in den Saaler Bodden pumpen. Der Standort des Schöpfwer-kes Cartine befindet sich nördlich der Landzunge Cartine, deren Oberfläche geringfügig höher liegt als die der nördlichen, östlich und westlich angrenzenden Flächen. Das Schöpfwerk Cartine fördert das Wasser aus dem nördlichen Bereich der ehemaligen Werre (Flächen zwischen der alten Werrestraße und dem nördlich angrenzenden Darsser Wald) in den Polder Werre.

3.3.1 Einzugsgebietsgrößen

Die Archivunterlagen enthalten folgende Angaben zur Größe der oberirdischen Einzugs-gebiete /6/:

- Polder Born

Gesamteinzugsgebietsgröße:	13,92 km ²
davon	
Poldergebietsgröße:	4,75 km ²
Fremdgebietsgröße (Darsser Wald):	9,17 km ²

- Polder Werre

Gesamteinzugsgebietsgröße:	8,05 km ²
davon	
Hochpolderfläche (Geländehöhen > 0,20 m HN)	5,53 km ²
Tiefpolderfläche (ehemalige Werre – Wasserfläche, Geländehöhen -1,0 bis 0,2 m HN)	2,52 km ²

- Polder Cartine (Teilfläche des Polders Werre)

Gesamteinzugsgebietsgröße:	2,16 km ²
davon	
Hochpolderfläche (Geländehöhen > 0,20 m HN überwiegend Waldfläche):	1,66 km ²
Tiefpolderfläche (ehemalige Werre - Wasserfläche, Geländehöhen -1,0 bis 0,20 m HN)	0,50 km ²

3.3.2 Abflussspenden, Zuflussmengen

Der Bemessung der Schöpfwerke sind nachstehende Zufluss- und Drängewassermengen zugrunde gelegt worden:

- Polder Born

Abflussspenden

(Annahmen):	Mq Polderfläche:	10 l/s·km ²
	Mq Fremdgebietsfläche:	6 l/s·km ²
	Hq Polderfläche:	90 l/s·km ²
	Hq Fremdgebietsfläche:	55 l/s·km ²

Drängewasserzufluss pro km Deich:	6 l/s
-----------------------------------	-------

Mittelwasserzufluss

MQ Polderfläche:	$10 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2 \times 4,75 \text{ km}^2 =$	47,50 l/s
MQ Fremdgebietsfläche:	$60 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2 \times 9,17 \text{ km}^2 =$	55,02 l/s
Gesamtzuflussmenge:		102,52 l/s

Hochwasserzufluss

HQ Polderfläche:	$90 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2 \times 4,75 \text{ km}^2 =$	427,50 l/s
HQ Fremdgebietsfläche:	$55 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2 \times 9,17 \text{ km}^2 =$	504,35 l/s
Drängewassermenge:	$6 \text{ l/s} \cdot \text{km} \times 4,8 \text{ km} =$	28,8 l/s
Gesamtzuflussmenge:		960,65 l/s

- Polder Werre

Abflussspenden (Grundlage: Gutachterliche Stellungnahme zu den hydrologischen Verhältnissen im Bereich Fischland vom August 1968, Wasserwirtschaftsdirektion Stralsund):

Mq =	3,5 l/s·km ²
Hq ₁₀ =	73 l/s·km ²
Hq ₂₅ =	88 l/s·km ²

Mittelwasserzufluss

Hochpolderfläche:	$3,5 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2 \times 5,53 \text{ km}^2 =$	19,4 l/s
Abwasserzufluss aus Ahrenshoop:		11 l/s
Tiefpolderfläche:	$3,5 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2 \times 2,52 \text{ km}^2 =$	8,8 l/s
Gesamtzuflussmenge:		39,2 l/s

Hochwasserzufluss (HQ₁₀)

Hochpolderfläche:	$73 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2 \times 5,53 \text{ km}^2 =$	404 l/s
Abwasserzufluss aus Ahrenshoop:		11 l/s
Tiefpolderfläche:	$73 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2 \times 2,52 \text{ km}^2 =$	184 l/s

Drängewassermenge Hochpolder		
$5 \text{ l/s} \cdot \text{km} \times 2,88 \text{ km} =$		15 l/s
Drängewassermenge Tiefpolder		
$57 \text{ l/s} \cdot \text{km} \times 1,94 \text{ km} =$		111 l/s
Gesamtzuflussmenge:		725 l/s
Hochwasserzufluss (HQ ₂₅)		
Hochpolderfläche: $88 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2 \times 5,53 \text{ km}^2 =$		487 l/s
Abwasserzufluss aus Ahrenshoop:		11 l/s
Tiefpolderfläche: $88 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2 \times 2,52 \text{ km}^2 =$		222 l/s
Drängewassermenge Hochpolder		
$5 \text{ l/s} \cdot \text{km} \times 2,88 \text{ km} =$		15 l/s
Drängewassermenge Tiefpolder		
$57 \text{ l/s} \cdot \text{km} \times 1,94 \text{ km} =$		111 l/s
Gesamtzuflussmenge:		846 l/s
• Polder Cartine		
Mittelwasserzufluss		
Hochpolderfläche: $3,5 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2 \times 1,66 \text{ km}^2 =$		5,8 l/s
Tiefpolderfläche: $3,5 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2 \times 0,50 \text{ km}^2 =$		1,8 l/s
Gesamtzuflussmenge:		7,6 l/s
Hochwasserzufluss (HQ ₁₀)		
Hochpolderfläche: $73 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2 \times 1,66 \text{ km}^2 =$		121 l/s
Tiefpolderfläche: $73 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2 \times 0,50 \text{ km}^2 =$		37 l/s
Gesamtzuflussmenge:		157,5 l/s
Hochwasserzufluss (HQ ₂₅)		
Hochpolderfläche: $88 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2 \times 1,66 \text{ km}^2 =$		142 l/s
Tiefpolderfläche: $88 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2 \times 0,50 \text{ km}^2 =$		44 l/s
Gesamtzuflussmenge:		186 l/s

3.3.3 Wasserstände

3.3.3.1 Polder

In den Schöpfwerksprojekten sind für den Schöpfwerksbetrieb nachstehende Binnenpeile festgelegt worden.

- Schöpfwerk Born
 - Höchster Binnenpeil (Einschaltpeil) : -2,50 m HN
 - Tiefster Binnenpeil (Ausschaltpeil) : -3,00 m HN
- Schöpfwerk Werre
 - Höchster Binnenpeil (Einschaltpeil) : -2,50 m HN
 - Tiefster Binnenpeil (Ausschaltpeil) : -3,10 m HN

- Schöpfwerk Cartine

Komplette Projektunterlagen waren nicht verfügbar.

Anhand eine Längsschnittes, der Bestandteil der Akte „Maststation Schöpfwerk Cartine“ ist, kann eingeschätzt werden, dass das Wasser bis -2,50 m HN (Tiefster Binnenpeil) abgepumpt werden kann.

Bei Kontrollmessungen, die die Bearbeiter am 26.10.2006 während der Ortsbegehung durchführten, wurden bei den Schöpfwerken Born und Werre höhere Sohlenlagen, als im Projekt vorgesehen, ermittelt. Unterlagen (z.B. Bauzeichnungen oder Protokolle), in denen die Projektänderungen dokumentiert wurden, standen nicht zur Verfügung.

In mehreren Protokollen und Stellungnahmen, die Bestandteil der Archivunterlagen sind, wird gefordert, die Wasserverhältnisse in den Polderflächen den Nutzungserfordernissen anzupassen und eine zu tiefe Entwässerung zu vermeiden. Obwohl es keine Aufzeichnungen über die Wasserspiegelhöhen in den Poldern gibt, kann man mit großer Wahrscheinlichkeit davon ausgehen, dass das Wasser nur auf die unbedingt erforderliche Höhe abgepumpt wird. Dies wird auch durch die Kontrollmessungen am 26.10.2006 bestätigt:

Wasserspiegelhöhe

im Mahlbusen des Schöpfwerkes Born:	-0,52 m HN
im Mahlbusen des Schöpfwerkes Werre:	-0,83 m HN
im Graben 19 (Einlaufbereich des Schöpfwerkes Cartine):	-0,65 m HN
im Graben 20/1 (Auslaufbereich des Schöpfwerkes Cartine):	0,06 m HN

3.3.3.2 Saaler Bodden

Die Wasserstände im Saaler Bodden werden seit 1904 am Pegel Althagen (Pegel-Kennzahl: 03124.0) beobachtet. Der Pegelnullpunkt (PN) liegt auf -5,14 m HN. In der nachfolgenden Tabelle sind die monatlichen und jährlichen Hauptwerte der Beobachtungsreihe 1981/2005 zusammengestellt worden (m HN):

Tabelle 1: Hauptzahlen Pegel Althagen

	Nov	Dez	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Wi	So	Jahr
Dat	2001	1999	2000	1990	oft	1988	1991	1984	1989	1989	1985	2002	1999	1984	1999
NW	-0,59	-0,90	-0,74	-0,62	-0,62	-0,55	-0,61	-0,73	-0,45	-0,46	-0,70	-0,56	-0,90	-0,73	-0,90
MNW	-0,39	-0,40	-0,40	-0,38	-0,46	-0,38	-0,38	-0,39	-0,33	-0,32	-0,34	-0,38	-0,55	-0,49	-0,57
MW	-0,06	-0,07	-0,09	-0,07	-0,15	-0,12	-0,15	-0,16	-0,10	-0,08	-0,06	-0,08	-0,09	-0,11	-0,10
MHW	0,28	0,26	0,28	0,28	0,15	0,21	0,08	0,04	0,11	0,13	0,20	0,19	0,51	0,28	0,52
HW	0,75	0,63	0,75	0,91	0,75	0,76	0,27	0,19	0,29	0,47	0,50	0,39	0,91	0,50	0,91
Dat	1995	1986	2005	1983	2002	1989	1985	2002	1987	1989	1995	oft	1983	1995	1983

Erklärungen der Begriffe:

NW niedrigster Wasserstand der Zeitspanne

MNW arithmetischer Mittelwert der niedrigsten Wasserstände einer Zeitspanne

MW arithmetischer Mittelwert aller Wasserstände der Beobachtungsreihe

MHW arithmetischer Mittelwert der höchsten Wasserstände einer Zeitspanne

HW höchster Wasserstand der Zeitspanne

Die höchsten und niedrigsten beobachteten Werte (HHW, NNW) des Pegels betragen:

HHW 1,08 m HN (31.Dezember 1913)

NNW -0,90 m HN (04.Dezember 1999)

Tabelle 2: Hochwasserwahrscheinlichkeiten (Grundlage: GUMBEL-Statistik)

T in Jahren	5	10	20	40	50	80	100
Pegel Althagen W (m HN)	0,60	0,70	0,80	0,90	0,93	1,00	1,03

Gemäß Generalplan Küsten- und Hochwasserschutz Mecklenburg-Vorpommern (1994) ist der Bemessungswasserstand für Hochwasserschutzanlagen im Bereich des Saaler Boddens auf 1,55 m HN festgelegt worden.

In der folgenden Tabelle sind die Häufigkeit und Andauer der Wasserstände im Saaler Bodden für die Jahresreihe 1981/2000 zusammengestellt worden.

Tabelle 3: Hochwasserstände Saaler Bodden

Wasserstand >= ... m HN	0,26	0,36	0,46	0,56	0,66	0,76	0,86
Anzahl der Ereignisse	81	39	18	5	3	2	1
Dauer (h)	4.584	1.765	592	193	87	24	3
mittl. Dauer (h) pro Ereignis	57	45	33	39	29	12	3

Nachstehend werden die mittleren Wasserstände einiger Beobachtungsreihen gegenübergestellt. Sie bestätigen den säkularen Anstieg der Wasserstände im Meer.

Tabelle 4: Mittlere Wasserstände Saaler Bodden

Beobachtungsreihe	MW (m HN)	Wasserspiegelanstieg (m)
1951/1960	-0,17	-
1981/2000	-0,11	0,06
1996/2005	-0,09	0,02

3.3.4 Wasserwirtschaftliche Anlagen in den Poldern

3.3.4.1 Vorbemerkungen

Die Angaben sind den verfügbaren Archivunterlagen entnommen worden. Sie dokumentieren nicht immer den aktuellen Stand.

3.3.4.2 Schöpfwerke

- Schöpfwerk Born (Baujahr 1968)

Art des Schöpfwerkes: Zweikammerschöpfwerk in halbaufgelöster Bauweise

Das Einlaufbauwerk, die Pumpenkammern und die Druckkammer bilden ein gemeinsames Bauwerk. Das Auslaufbauwerk ist getrennt angeordnet.

Bauweise:

Tiefbauteil: Stahlbeton B225

Hochbauteil: Ziegelmauerwerk; Ringbalken, Tür- und Torstürze: Stahlbeton B160

Dach: Pulldach
Menzel-L-Decke L 220-A-600
Bitumendämmdach

Türen: Stahlkonstruktion

Fenster: Glasbausteine

Pumpen:

2 Pumpen PLB 500/63
Gesamtpumpleistung: 1.150 l/s (4.140 m³/h)

Motoren:

2 Drehstrommotoren, Leistung: je 40 kW

Betriebsweise:

Das Wasser wird aus den beiden getrennten Pumpenkammern, in die es aus dem Mahlbusen durch das Einlaufbau-

werk einläuft, in eine Druckkammer gepumpt. Von dort fließt es in einer Freigefälleleitung DN 1.000 B zum Auslaufbauwerk.

Tabelle 5: Schöpfwerk Born, Höhenlage und Abmessungen der einzelnen Bauteile

	Projekt 1967	Messung 26.10.2006
Mahlbusensohle	-3,50 m HN	
Sohle Einlaufbauwerk	-3,90 m HN	-3,15 m HN
OK Einlaufbauwerk	-0,90 m HN	-0,32 m HN
Sohle Pumpenkammern	-3,90 m HN	
Sohle Auslaufbauwerk	-1,45 m HN	-0,85 m HN
OK Auslaufbauwerk	0,55 m HN	1,07 m HN
Breite Einlaufbauwerk	2 Öffnungen, je 1,90 m	
Breite/Länge Pumpenkammern	1,90 m / 3,80 m	
Breite/Länge Druckkammer	4,20 m / 2,00 m	
Breite Auslaufbauwerk	1,90 m	

- Schöpfwerk Werre (Baujahr 1972)

Art des Schöpfwerkes: Zweikammerschöpfwerk in halbaufgelöster Bauweise

Das Einlaufbauwerk, die Pumpenkammern und die Druckkammer bilden ein gemeinsames Bauwerk. Das Auslaufbauwerk ist getrennt angeordnet.

Bauweise: Tiefbauteil: Stahlspundwandkasten mit Stahlbetonsohle
Hochbauteil: Leichtbauweise (Aluminiumwände mit Stahlkonstruktion)

Dach: Pultdach
Stahlbinder mit Welllastbest

Pumpen: 1 Pumpe PLC 400/6.0
Leistung: 261 l/s (940 m³/h)
1 Pumpe PLB 600/6.3
Leistung: 708 l/s (2.550 m³/h)
Gesamtleistung: 969 l/s (3.490 m³/h)

Motoren: 2 Drehstrommotoren, Leistung: 22 und 55 kW

Betriebsweise: Das Wasser wird aus den beiden getrennten Pumpenkammern, in die es aus dem Mahlbusen durch das Einlaufbauwerk einläuft, in eine Druckkammer gepumpt. Von dort fließt es in einer Freigefälleleitung DN 1.000 B zum Auslaufbauwerk. Die Freigefälleleitung dient auch dem Rückfluten von Boddenwasser in die Druckkammer. Von der Druckkammer fließt das Wasser in einer Rohrleitung mit Schieber über eine Pumpenkammer in den Mahlbusen.

Tabelle 6: Schöpfwerk Werre, Höhenlage und Abmessungen der einzelnen Bauteile

	Projekt 1971	Messung 26.10.2006
Mahlbusensohle	-3,75 m HN	
Sohle Einlaufbauwerk	-4,15 m HN	-3,01 m HN
OK Einlaufbauwerk	0,10 m HN	0,27 m HN
Sohle Pumpenkammern	-4,15 m HN	
Sohle Auslaufbauwerk	-1,40 m HN	-1,09 m HN
OK Auslaufbauwerk	1,20 m HN	0,55 m HN
Breite Einlaufbauwerk	4,0 m	
Breite/Länge Pumpenkammern	1,90 m / 3,80 m	
Breite/Länge Druckkammer	4,20 m / 2,20 m	
Breite Auslaufbauwerk	2,40 m	

- Schöpfwerk Cartine (Baujahr 1974)

Art des Schöpfwerkes: Kleinschöpfwerk in aufgelöster Bauweise

Bauweise: Einlaufrechen und Rechenreinigungssteg in Stahlbauweise
 Unterwassermotorpumpe und Keilflachschieber befinden sich in einem runden Schacht aus Betonsegmentsteinen. Der Wasserzulauf zum Schacht erfolgt in einer Betonrohrleitung DN 500. Der Schacht hat eine Abdeckung aus Stahlblech. Die Auslaufstirnwand besteht aus Beton.

Pumpe: Unterwassermotorpumpe UPL 250
 Pumpenleistung: 110 l/s (400 m³/h)

Motorleistung: 7 kW

Betriebsweise: Das Wasser wird aus dem Graben 19, der nördlich neben der alten Werrestraße verläuft und mehrere Zuflüsse aus nördlicher Richtung hat, in den Graben 20/1 des Polders Werre gepumpt.

Der Pumpbetrieb ist erforderlich, wenn das Wasser im Graben 20/1 angestaut ist. Bei niedrigen Wasserständen im Polder Werre kann das Wasser aus dem Polder Cartine mit natürlicher Vorflut zum Schöpfwerk Werre abgeleitet werden.

Tabelle 7: Schöpfwerk Cartine, Höhenlage und Abmessungen der einzelnen Bauteile

	Akte 1973
Sohle des Grabens 19 am Einlauf	-2,60 m HN
UK der Pumpe UPL 250	-3,00 m HN
OK Schieberschacht	0,35 m HN
Sohle Schieberschacht	-3,30 m HN
Durchmesser des Schieberschachtes	1,80 m

3.3.4.3 Entwässerungsgräben

Die Entwässerung der Polderflächen erfolgt durch offene Gräben. In den Archivunterlagen finden sich keine Hinweise auf vorhandene Dränagen. Da die örtlichen Standortverhältnisse (Fein- und Mittelsande bis in Tiefen zwischen 1,2 und 4,0 m unter Geländeoberfläche) ungünstig für die Entwässerung durch Dränsysteme sind, kann man mit großer Wahrscheinlichkeit davon ausgehen, dass keine Dränanlagen vorhanden sind.

- Entwässerung im Polder Born (vgl. Blatt-Nr. 1)

Der Polder Born wurde bereits vor der Abriegelung der Werre angelegt. Deshalb bildet die frühere östliche Uferlinie der Werre die Begrenzung der Polderfläche. Hauptvorfluter des Polders sind die Gräben 18 und 19. Der aus nördlicher Richtung kommende Graben 18 hat im Bereich der Polderfläche (zwischen Mahlbusen und Landesstraße 21) eine Länge von 1,97 km. Er wurde früher als Otterngraben bezeichnet (Messtischblatt, 1885) und leitet das Wasser aus dem Josaarsbruch, das sich nordwestlich des Forsthauses Ibenhorst innerhalb des Darsser Waldes befindet, ab. Nördlich der Waldfläche „Rosenspeck“ münden in den Graben 18, von Osten kommend die Gräben 18/8 bis 18/11 ein, die ebenfalls Wasser aus dem Darsser Wald einleiten. Die südlich der Waldfläche „Rosenspeck“ einmündenden Gräben 18a2 und 18a4 haben Bedeutung als Vorfluter für die westlichen Teilgebiete der Ortslage Born. Das

nördlich der alten Werrestraße gelegene Poldergebiet (Grünland und angrenzende Waldflächen) wird durch die Gräben 19 und 19/2 bis 19/6 entwässert. Acht parallel zur Alten und Neuen Werrestraße angelegte Binnengräben (Graben 18/1 bis 18/7 und 20), die einen Abstand von 120 bis 150 m haben, entwässern das südliche Poldergebiet.

Das Grabennetz im Poldergebiet (ohne Waldflächen) hat eine Gesamtlänge von 17,5 km. Die Gräben haben eine Tiefe zwischen 1,50 und 2,50 m. Bei einer Böschungsneigung von 1 : 2 beträgt die obere Grabenbreite im Mittel ca. 9 m.

- Entwässerungsgräben im Polder Werre (vgl. Blatt-Nr. 1)

Der Standort des Schöpfwerkes befindet sich unmittelbar am westlichen Rand der früheren Werre. Ursprünglich bestand die Absicht, für die Flächen südlich des Naturschutzgebietes „Ahrenshooper Holz“ und südlich von Ahrenshoop ein gesondertes Schöpfwerk im Bereich des Boden-Ortes zu errichten. Später entschloss man sich, diese Flächen an das Schöpfwerk Werre anzuschließen. Hauptvorfluter für die ehemalige Werre-Fläche ist der Graben 20, der in einem Abstand von 170 m parallel zum Hochwasserschutzdeich angelegt wurde. Die insgesamt 13 Binnengräben, die die Werre-Fläche zwischen dem Graben 20 und der Alten Werrestraße entwässern, verlaufen in Nord-Süd-Richtung. Der Grabenabstand beträgt 110 bis 130 m. Von den 13 Gräben sind nur zwei Gräben im zentralen und westlichen Werre-Bereich als Verbandsgewässer (Graben We3, Graben B7) eingestuft worden. Ein weiterer Graben, für dessen Unterhaltung der Wasser- und Bodenverband „Recknitz-Boddenkette“ zuständig ist, verläuft in einem Abstand von ca. 40 m parallel zum Hochwasserschutzdeich. Er beginnt ca. 100 m westlich des Mahlbusens des Schöpfwerkes Born. Der Graben 20 hat eine Länge von 1,98 km, die Gräben We3 und We23 von 3,52 km und die Binnengräben ohne Bezeichnung, deren Unterhaltungspflicht dem Flächennutzer obliegt, von 8,0 km.

Hauptvorfluter für die Grünlandflächen zwischen dem Ahrenshooper Holz im Süden und dem Darsser Wald im Norden ist der Graben 20/1, der 200 m westlich des Schöpfwerksstandortes in den Vorfluter 21 einmündet. In den Graben 20/1 entwässern vier Gräben aus dem Darsser Wald (Graben 20/1 a1 bis 20/1 a4) und vier Binnengräben (Graben 20/1/1 bis 20/1/4) aus dem Cartine-Gebiet. Die Hundsbeck, die zum Polder gehört, ist nicht an das Grabensystem angeschlossen worden. Der Graben 20/1 hat eine Länge von 3,50 km, die Gräben 20/1/1 bis 20/1/4 von 3,42 km.

Für die Entwässerung der westlichen Polderflächen sind insgesamt 20 Binnengräben angelegt worden, die das Wasser in den Hauptvorfluter 21 einleiten. Der Graben 21 verläuft in West-Ost-Richtung in geringem Abstand parallel zum Boddendeich und mündet in den Mahlbusen des Schöpfwerkes Werre ein. Er hat eine Länge von 2,89 km. Die Gesamtlänge der Nebengräben (Bezeichnung: Graben 21/1 bis 21/8, Graben A1 bis A7, Graben A9 bis A11 sowie Graben A9/1 und 11/1) beträgt 9,55 km.

Die Gräben A6, A9, A9/1, A10, A11 und A11/1 dienen auch der Ableitung von Regenwasser aus den Ortslagen Althagen und Ahrenshoop.

3.3.4.4 Stauanlagen

Die Gräben, die in die Mahlbusen der Schöpfwerke Born und Werre einmünden, können durch Staue an der Einmündungsstelle vom Schöpfwerksbetrieb abgekoppelt werden. Weitere Staue sind in den Poldergräben 20/1, We2 und We3 vorhanden (vgl. Blatt-Nr. 1). Die Stauanlagen ermöglichen es, die Wasserverhältnisse in verschiedenen Polderteilflächen separat zu steuern. Zum Bauzustand und zur Funktionsfähigkeit der vorhandenen Staue in den Poldern können keine Angaben gemacht werden.

In einigen Archivunterlagen wird empfohlen, in die Gräben, die aus dem Darsser Wald in die Polder entwässern, in der Randzone des Waldes Stauanlagen zu errichten, um die negativen Auswirkungen der Wasserspiegelabsenkung auf die Waldflächen zu verringern. Bislang wurde lediglich ein Staubauwerk (Stahlstau) im Übergangsbereich vom Graben 20/1/a3 zum Graben 19/6 realisiert. Aufgrund des baulichen Zustands des genannten Bauwerks sowie aufgrund der bestehenden zweiten Vorflutrichtung des Grabens 20/1/a3 zu dem Graben 20/1 ist das Staubauwerk gegenwärtig unwirksam.

3.3.4.5 Hochwasserschutzdeich

Der Hochwasserschutzdeich, mit dem die Werre abriegelt wurde, ist aus aufgespülten Sanden aufgesetzt worden. Zwischen den Schöpfwerken Werre und Born hat er eine Länge von 1,67 km. Er bindet ca. 0,2 km östlich des Schöpfwerksstandortes Born an das hier ausreichend hohe Gelände an. In westliche Richtung hat der Deich vom Schöpfwerksstandort Werre bis zur Ortslage Althagen eine Länge von ca. 3 km. Zur geplanten Deichhöhe sind in den Archivunterlagen unterschiedliche Angaben enthalten. In der Wissenschaftlich-Technischen Konzeption „Komplexmelioration Fischland, Teil Polder Ahrenshoop – Born“ (1968) sind umfangreiche Berechnungen zur Deichhöhe unter Berücksichtigung unterschiedlicher Deichböschungsneigungen für den Deich im Werre-Bereich und die anschließenden „Festlandstrecken“ durchgeführt worden.

Hierbei sind auch Überlegungen angestellt worden, wie sich die Abriegelung der Boddenkette bei Pramort, die zum damaligen Zeitpunkt erwogen wurde, auf die Deichbemessung auswirkt. Auf Einzelheiten der Berechnungen und auf eine Bewertung der Ergebnisse kann an dieser Stelle nicht eingegangen werden. Ohne Abriegelung der Boddenkette ist z.B. für ein HW_{10} bei einer Deichböschung von 1 : 5 die Deichkronenhöhe für den Bereich der Werre mit 1,65 m HN und für die Festlandstrecken mit 1,46 m HN ermittelt worden. Im Falle der Abriegelung der Boddenkette wurde ausgehend von einem dann auftretenden maximalen Hochwasserstand im Bodden von 0,15 m HN die erforderliche Deichkronenhöhe für den Werre-Bereich mit 1,15 m HN (Deichböschung 1 : 5) errechnet.

Exakte Festlegungen zur Kronenhöhe und zu den Abmessungen des Hochwasserschutzdeiches wurden nicht getroffen. In den Schöpfwerksprojekten Born (1967) und Werre (1971) sind folgende Angaben enthalten.

Tabelle 8: Schöpfwerke Born und Werre, Höhenangaben

Schöpfwerk	Deichkrone	OK Motorflur
Born	1,15 m HN	1,15 m HN
Werre	1,10 m HN	1,20 m HN

Die Kontrollmessungen, die das Büro UmweltPlan Stralsund am 26.10.2006 durchgeführt hat, ergaben nachstehende Deichkronenhöhen.

Tabelle 9: Hochwasserschutzdeich, Höhenangaben

Bereich	Deichkronenhöhe (m HN)
Schöpfwerk Born	1,62
80 m westl. des Schöpfwerkes	1,39
120 m westl. des Schöpfwerkes	1,13
1.350 m westl. des Schöpfwerkes	1,52
Schöpfwerk Werre	1,32
50 m östl. des Schöpfwerkes	1,19

4 Funktionelle Lösung

Im Zuge der Renaturierung des Polders Werre ist die Überstauung von gegenwärtig landwirtschaftlich genutzten Flächen vorgesehen. Hierbei wird eine Teilfläche der ehemaligen Werre vom Saaler Bodden bis zur Neuen Werrestraße überstaut (Wasserfläche 109,2 ha)

Die geplante Überstauffläche ist durch den bestehenden Hochwasserschutzdeich vom Saaler Bodden abgetrennt. Die Abgrenzung der Überstauffläche zu den verbleibenden Polderflächen erfolgt durch ein Dammbauwerk. Die Anbindung der Überstaufflächen an den Saaler Bodden wird mit Hilfe eines geplanten Sperrwerkes im bestehenden Hochwasserschutzdeich realisiert.

Auf der Grundlage der aktuellen Lage- und Höhenvermessung der Werre /20/ können die künftigen Wassertiefen in der Werre prognostiziert werden. Die niedrigsten Geländehöhen (-0,9 m HN, vereinzelt -1,0 m HN) befinden sich im zentralen Werre-Bereich, insbesondere in unmittelbarer Nähe zu den vorhandenen Entwässerungsgräben.

Überwiegend sind jedoch Geländehöhen zwischen -0,5 und -0,7 m HN anzutreffen. Zum Rand der ehemaligen Werre hin steigt das Gelände relativ rasch an.

Bei mittleren Boddenwasserständen von -0,10 m HN werden sich ähnliche Wassertiefen wie vor der Polderung der Werre einstellen (Wassertiefen zwischen 0,40 und 0,90 m, siehe Abbildung 1).

Es ist vorgesehen, dass sich das geplante Sperrwerk im Deich erst bei einer Wasserspiegellage > 0,20 m HN (Stauziel) schließt, so dass Boddenwasser bis zu dieser Höhe in die Werre einströmen kann. Die Wassertiefen in der Werre betragen dann 0,70 bis 1,20 m (siehe Abbildung 2).

Im vorhandenen Boddendeich sind mit Ausnahme der Errichtung des Sperrwerkes keine Veränderungen geplant, so dass der derzeitige Hochwasserschutz für das Gesamtgebiet erhalten bleibt.

Die landwirtschaftliche Nutzung auf den Flächen, die von den Polderflächen abgetrennt werden, wird durch die veränderten Wasserverhältnisse erschwert. Um die Entwicklung von Salzgrasland auf diesen Flächen zu ermöglichen, ist die Beweidung mit Rindern erforderlich. Unter Berücksichtigung der aktuellen Höhenverhältnisse wäre die Entwicklung von Salzgrasland auf einer Fläche von 47,8 ha möglich.

In den verbleibenden Restpolderflächen ergeben sich keine nachteiligen Auswirkungen auf die Bewirtschaftung. Ebenso sind für den Betrieb der Schöpfwerke Born und Werre keine nachteiligen Auswirkungen zu erwarten. Die zu fördernde Wassermenge verringert sich, da Teilflächen der jetzigen Poldergebiete wieder mit natürlicher Vorflut zum Saaler Bodden entwässern.

5 Planungsgrundlagen

5.1 Bemessung der Dammbauwerke

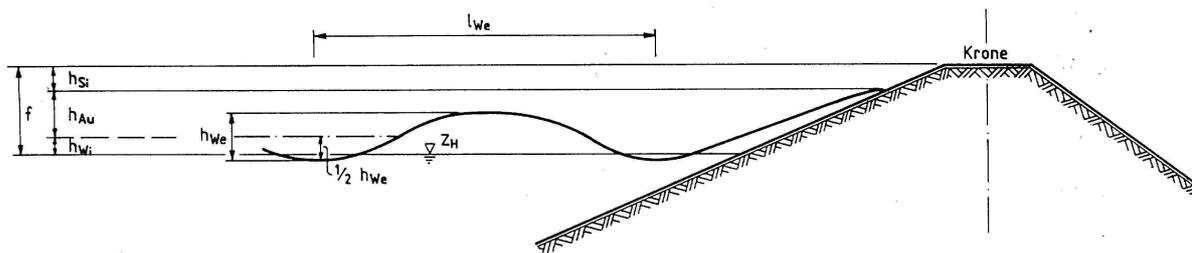
Für die geplanten Dammbauwerke wird eine Vorbemessung des Freibordes gemäß /1/ durchgeführt.

Nach DIN 19700 Teil 10 ist der Freibord als der lotrechte Abstand zwischen der Krone des Absperrbauwerkes und dem höchsten Stauziel definiert. Die Freibordhöhe f setzt sich wie folgt zusammen.

$f = h_{Wi} + h_{Au} + h_{Si}$	Gleichung 1
--------------------------------	-------------

mit: h_{Wi} der Windstauhöhe,
 h_{Au} der Wellenaufbauhöhe und
 h_{Si} dem Sicherheitszuschlag.

Abbildung 3: Freibordkomponenten



Als maßgebende Windgeschwindigkeit für die Wellenberechnung wird die Geschwindigkeit in einer Höhe von 10 m über dem Wasserspiegel angenommen (w_{10}). Für die Bemessung wird ein Windereignis mit einem Wiederkehrintervall von nicht weniger als 25 a empfohlen.

In dem luvseitig des Untersuchungsbereiches gelegenen Seegebiet sind für die Wellenberechnung die Verteilung der Wassertiefe d und die Streichlänge S entscheidend. Da die gegenwärtigen Vermessungsarbeiten der Lage- und Höhenvermessung noch nicht abgeschlossen sind, wird die Tiefenverteilung der entstehenden Überstauplächen anhand der zur Verfügung stehenden Altunterlagen abgeschätzt.

Ausgangspunkt für die Ermittlung der maximalen Wassertiefe ist eine bis zum Höchststauziel gefüllte Überstaupfläche (0,30 m HN). Dieser Wasserstand tritt ein, wenn bei geschlossenem Sperrwerk (Stauziel 0,20 m HN) ein Starkniederschlagsereignis (100 mm) auf die abgeriegelte Überstaupfläche trifft.

Folgende Werte gehen in die Wellenberechnung ein

Windgeschwindigkeit	$w_{10} = 25 \text{ m/s}$
Streichlänge	$S = 1.800 \text{ m}$
Wassertiefe	$d = 0,62 \text{ m}$

Die Wellenberechnung liefert für die entstehenden Windwellen folgende Wellenkenngößen.

Wellenhöhe	$h_{We} = 0,15 \text{ m}$
Wellenlänge	$L_{We} = 1,97 \text{ m}$
Wellenperiode	$T_{We} = 1,15 \text{ s}$

Das Auflaufverhalten der Wellen (schwingend oder brandend) wird maßgeblich bestimmt durch die Böschungsneigung und die mittleren Wellenkenngößen, die Höhe des Wellenauflaufes zudem durch die Rauheit und die Durchlässigkeit der Böschungsoberfläche.

Unter Berücksichtigung einer Böschungsneigung von 1 : 5 und einer Böschungsoberfläche aus Rasen ergibt sich für die errechneten Wellen ein brandender Auflauf mit einer Auflaufhöhe von **0,21 m** (Überschreitungswahrscheinlichkeit 1 %).

Der Windstau kann nach der Zuiderseeformel mit **0,37 m** eingeschätzt werden.

Die gesamte Belastung aus Windstau und Wellenauflauf erreicht somit eine Höhe von **0,58 m**.

Nach DIN 19700 Teil 10 ist bei der Wahl der Freibordhöhe ein angemessener Sicherheitszuschlag zu berücksichtigen. Dieser soll quantifizierbare und nicht quantifizierbare Unsicherheiten decken. In keinem Falle ist der Sicherheitszuschlag für den Ausgleich konstruktiver Probleme zu verwenden. Seine Wahl ist in jedem Einzelfall zu begründen.

Der Freibord wird mit **0,60 m** gewählt. Er entspricht damit den Mindestforderungen der DIN 19661, Blatt 1 ($f \geq 0,50 \text{ m}$) sowie des DVWK-Merkblattes 210/1986 (Stauhaltungsdämme bis 2 m Höhe: $f \geq 0,50 \text{ m}$).

5.2 Bemessung des Sperrwerkes

An das geplante Sperrwerk, welches zum einen ausreichenden Hochwasserschutz für die verbleibenden Polderflächen gewährleisten soll und zum anderen als Füll- und Entleerungsbauwerk für die geplante Überstauffläche fungiert, werden folgende Anforderungen gestellt.

- Unterbindung des Zuflusses aus dem Saaler Bodden bei Überschreitung eines Wasserstandes von 0,20 m HN in der Überstauffläche
- Unterbindung des Abflusses in den Saaler Bodden bei Unterschreitung eines Wasserstandes von -0,20 m HN in der Überstauffläche

- Gewährleistung eines ausreichenden Wasseraustausches zwischen geplanter Überstauffläche und dem Saaler Bodden (Frischwasserzufuhr)
- Vergleichmäßigung der Wasserspiegelschwankungen in der geplanten Überstauffläche, insbesondere Minimierung der Absenkgeschwindigkeit des Wasserspiegels zum Schutz der Dammböschungen (Lastfall: schnelle Stauspiegelsenkung)

Den durchgeführten hydraulischen Berechnungen liegen folgende Daten zugrunde.

- Wasserstand-Volumen-Beziehung der geplanten Überstauffläche (abgeleitet aus der Lage- und Höhenvermessung von 2007) /20/
- Aufzeichnung der Tagesmittelwerte des Saaler Boddens der Reihe 2000 bis 2006 (Pegel Althagen) /19/

Die Dimensionierung des Sperrwerkes ist unter Berücksichtigung aller Randbedingungen ein iterativer Prozess. Die Wahl der Bauwerksabmessungen hat unmittelbar Einfluss auf die hydraulische Leistungsfähigkeit und damit auf die Charakteristik des Sperrwerkes unter Ein- und Ausströmbedingungen.

Je nach gewählter Geometrie des Öffnungsquerschnittes ergibt sich eine bestimmte Abhängigkeit des Wasserstandsverlauf in der geplanten Überstauffläche von den Außenwasserständen des Saaler Boddens. Je größer der Öffnungsquerschnitt ist, desto direkter korrespondieren die Innen- und Außenwasserstände miteinander.

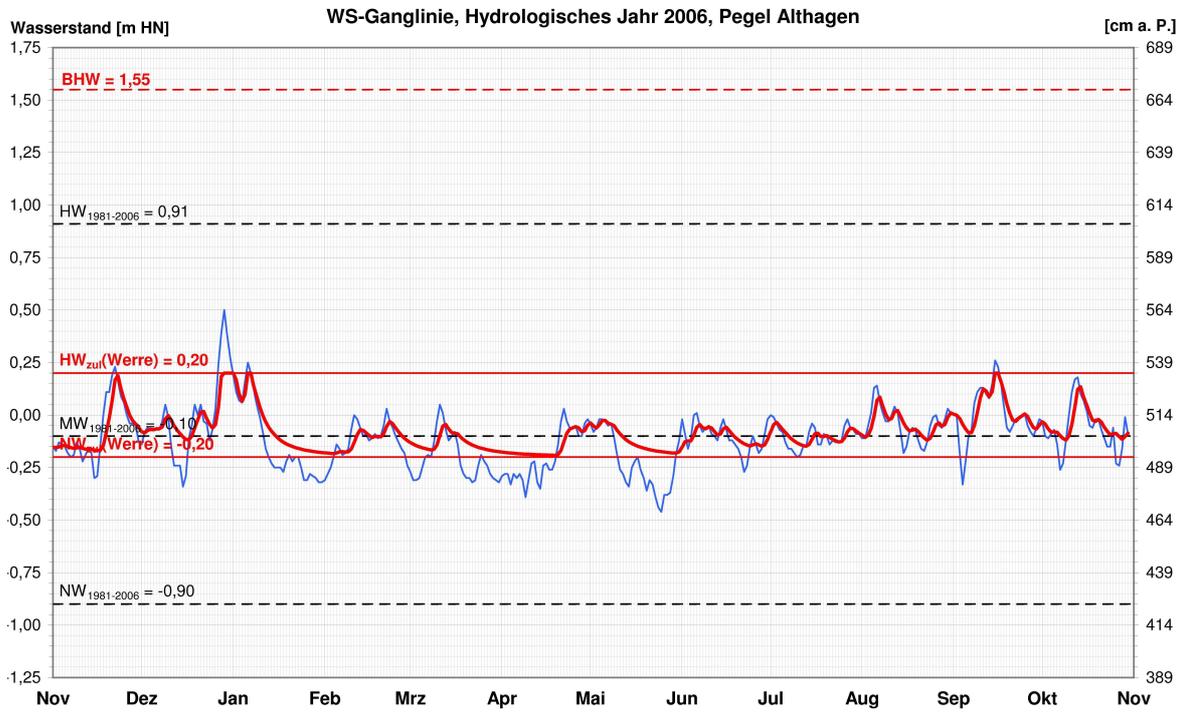
Für die hydrologischen Jahre 2000 bis 2006 wurde dieser Wasserstandsverlauf beispielhaft nachvollzogen.

Im Ergebnis können folgende Aussagen abgeleitet werden.

1. Innerhalb der untersuchten sieben Jahre wären 36 Schließvorgänge des Sperrwerkes erforderlich gewesen. Das entspricht einem Mittel von 5 Schließvorgängen pro Jahr.
2. Durch das Ein- und Ausströmen bei geöffneten Sperrwerk werden pro Jahr im Mittel ca. 4,7 Mio. m³ Wasser in der Überstauffläche ausgetauscht. Das entspricht bei einem Stauinhalt von ca. 600.000 m³ (Mittelwasser) einer jährlichen Austauschrate von 8, was in etwa der Erneuerungsrate des Saaler Boddens gleichzusetzen ist.
3. Die registrierten maximalen Wasserstandsschwankungen des Saaler Boddens von +0,41 bzw. -0,29 m/d werden durch die vergleichmäßigende Wirkung des Sperrwerkes auf Werte von +0,18 bzw. -0,08 m/d in der Überstauffläche reduziert. Hierdurch ergeben sich erhebliche Vorteile für die Böschungen des geplanten Dammbauwerkes.

Der Verlauf der Wasserstände des Saaler Boddens (blaue Linie) und der geplanten Überstauffläche (rote Linie) ist in folgender Abbildung beispielhaft für das hydrologische Jahr 2006 dargestellt.

Abbildung 4: WS-Ganglinie, 2006



6 Technische Lösung

6.1 Geplante bauliche Maßnahmen

Der vorhandene Hochwasserschutzdeich bleibt bestehen (vgl. Blatt-Nr. 2). Für die Renaturierung des Polders sind folgende Maßnahmen vorgesehen:

- Einbau eines Sperrwerkes in den vorhandenen Hochwasserschutzdeich am Saaler Bodden (vgl. Blatt-Nr. 6 und 7)

Standort:	140 m östlich des Schöpfwerkes Werre
Bauweise:	Spundwandkasten, Sohle und Holme: Stahlbeton
lichte Weite:	4,0 m
Sohlenhöhe:	-2,10 m HN
Bauwerksoberkante:	2,10 / 1,45 m HN
Verschluss:	Doppelschütz aus Stahl, wasserstandsgesteuert
Verschlussoberkante:	-0,20 m HN in geöffnetem Zustand 1,55 m HN in geschlossenem Zustand

Hydrologische Messeinrichtung: zwei Drucksonden in Hüllrohren jeweils auf der Boddenseite und werreseitig

Die Wände des Spundwandkastens werden bis auf die Ordinate -10,00 m HN abgesetzt. Nach dem Betonieren der Wehrsohle und dem Einbau des Wehrverschlusses können die ober- und unterwasserseitigen Wände des Kastens bis auf die betonierte Sohle abgebrannt werden.

Beidseitig des Wehrverschlusses werden Aufnahmeöffnungen für Notverschlüsse vorgesehen. Der Antrieb des Doppelschützes ist auf dem Stahlbetonholm untergebracht. Die Steuerung erfolgt automatisiert in Abhängigkeit von den Außen- und Innenwasserständen.

In der Achse der bestehenden Deichkrone wird der Spundwandkasten von einem Brückenträger (Spannweite 4 m) überspannt. Die Traglast ist auf die für die Deichunterhaltung in Frage kommenden Fahrzeuge ausgelegt. An allen absturzgefährdeten Bereichen sind Stahlrohrgeländer mit einer Mindesthöhe von 1,00 m angebracht (Absturzsicherung gemäß Arbeitsstättenverordnung – ArbStättV).

Für die örtliche Ablesung der Wasserstände sind sowohl bodden- als auch werreseitig Schrägpegel (Lattenpegel) auf Böschungstreppen mit Geländern vorgesehen. Zur Vereinfachung der Ablesung sind die Pegel auf m HN eingerichtet.

Die Verbindung zwischen dem Sperrwerk und den Gewässerflächen Saaler Bodden und Überstaupflähe erfordert den Ausbau eines Zulaufgrabens mit einer Sohlenbreite

von 4 m und einer Böschungsneigung von 1 : 2. Im unmittelbaren Anschlussbereich an die betonierte Wehrsohle erfolgt eine Erosionssicherung der Sohle und Böschungen des Zulaufgrabens auf einer Gesamtlänge von jeweils 5 m.

- Damm am Westufer der Werre und südlich der Neuen Werrestraße (vgl. Blatt-Nr. 3 und 4)

Länge:	2,360 km
Kronenhöhe:	0,90 m HN
Kronenbreite:	3,0 m
Böschungsneigung:	beidseitig 1 : 5

Der Damm wird aus örtlich gewonnenem Boden aufgesetzt. Hierfür ist Aushubboden des geplanten Fangegrabens zu verwenden (siehe Pkt. 6.1.1). Des weiteren ist aus dem Bereich der geplanten Überstafläche Boden zu entnehmen. Der Bodenabtrag sollte flach mit einer Aushubtiefe < 0,5 m erfolgen. Zwischen der Abtragsfläche und dem wasserseitigen Böschungsfuß des geplanten Dammbauwerkes ist ein Mindestabstand von 20 m einzuhalten.

Die Krone des Dammes ist zur Wasserseite hin geneigt. Die Krone und Böschungen werden mit einer 10 cm mächtigen Schicht Mutterboden abgedeckt und mit Rasen angesät.

Auf der Luftseite des Dammkörpers ist ein Sickerprisma angeordnet, welches dafür sorgt, dass die Sickerlinie innerhalb des frostfreien Dammquerschnittes verbleibt. Das Sickerprisma muss hierfür mindestens 4,70 m in den Dammquerschnitt hineinragen. Es besteht aus einer 0,30 m dicken Kiesschicht, welche mit einer Lage Filtervlies gegen den Untergrund und gegen das Dammbaumaterial filterstabil ausgebildet wird.

Am luftseitigen Böschungsfuß wird das austretende Sickerwasser in einem Sickergraben gesammelt. Die Ableitung des Sickerwassers kann in den verbleibenden Abschnitt des Grabens 20 erfolgen. Für die Überwachung der Sicker mengen sind zwei Sickerwassermessstellen erforderlich (siehe Blatt-Nr. 5).

6.1.1 Erforderliche Veränderungen am Grabensystem

- Polder Born (vgl. Blatt-Nr. 2)

Die Poldergräben 18/1 bis 18/4, 20 und 23 werden im Bereich der geplanten neuen Poldergrenze auf jeweils 20 m Länge bis in Geländehöhe mit Boden verfüllt. Der Boden wird durch Aufweitung der werreseitig vorhandenen Grabenstrecken gewonnen.

In die Gräben 18/1 bis 18/4 und 20 werden die vorhandenen Rohrdurchlässe unter der Zufahrtsstraße zum Schöpfwerk Born mit Staumönchen versehen (vgl. Blatt-Nr. 11). Hierdurch sind die Gräben vom System des Poldergrabens 18 getrennt. Für den Fall einer Wasserspiegelabsenkung in den geplanten Salzgraslandflächen (z.B. zur

Sicherstellung der Befahrbarkeit der Flächen) oder für eine eventuelle Wassereinspeisung in das Poldergebiet können die Staumönche geöffnet werden.

- Polder Werre (vgl. Blatt-Nr. 2)

Auf der Nordseite der Neuen Werrestraße wird ein neuer Graben angelegt, der das Wasser, das aus nördlicher Richtung zufließt, zum Graben 20/1 ableitet (Länge 1,493 km). Der Graben wird mit einer Sohlenbreite von 2,00 m und einer Böschungsneigung von 1 : 2 hergestellt (siehe Blatt-Nr. 8 und 9).

Im Verlauf des geplanten Fanggrabens sind folgende Durchlassbauwerke erforderlich.

Station	Länge	Beschreibung
0+237...0+253	16,50 m	Kreuzung Neue Werrestraße
0+661...0+670	9,00 m	Zufahrt Flurstück 373, Flur 2, Gemarkung Born
0+909...0+922	12,50 m	Zufahrt Flurstück 324, Flur 2, Gemarkung Born
1+166...1+178	12,50 m	Zufahrt Flurstück 329, Flur 2, Gemarkung Born
1+336...1+345	9,00 m	Zufahrt Flurstück 329, Flur 2, Gemarkung Born
1+481...1+490	9,00 m	Zufahrt Flurstück 329, Flur 2, Gemarkung Born

Die im Poldergebiet liegenden Reststrecke des Grabens We23 wird auf ihrer Gesamtlänge verfüllt. Die Straßendurchlässe unter der Neuen Werrestraße werden abgemauert und verpresst. Wenn im Zuge von Erneuerungsarbeiten der Straße diese aufgenommen wird, sollte der vollständige Rückbau der Rohrdurchlässe erfolgen.

6.1.2 Erforderliche Veränderungen im hydrologischen System

Die östliche und südliche Grenze des Polders Werre und die westliche Grenze des Polders Born werden verändert. Zukünftig bildet der geplante Deich am Westufer der Werre und südlich der Neuen Werrestraße die Grenze des Polders Werre. Die geplante neue westliche Grenze des Polders Born verläuft entlang der Zufahrtsstraße zum Schöpfwerk. Die Schöpfwerke Born, Werre und Cartine bleiben bestehen.

7 Unterhaltung der baulichen Anlagen

Bauwerke und Anlagen müssen die in sie gestellten Anforderungen jederzeit erfüllen können. Das ist nur möglich, wenn sie entsprechend unterhalten werden.

Zu den erforderlichen Unterhaltungsmaßnahmen gehören insbesondere:

Dammbauwerk

- Mahd der Böschungen und der Krone (4 mal pro Jahr in der Anfangsphase; später Reduzierung möglich; aufgrund der flachen Böschungsneigung evtl. auch Beweidung mit Schafen denkbar),
- Kontrolle: Wühlschäden, Sickerwassermengen (monatlich),
- Beseitigung von Schäden (bei Bedarf).

Fangegraben

- Räumen, Mähen und Krauten (2 mal pro Jahr),
- Beseitigung von Abflusshindernissen (bei Bedarf).

Sperrwerk

- Kontrolle des Bauwerkes auf seine Funktionsfähigkeit (wöchentlich),
- Wartung (monatlich),
- Beseitigung von Schäden, Beseitigung von Abflusshindernissen (bei Bedarf).

Staumönche, Durchlässe

- Beseitigung von Abflusshindernissen (bei Bedarf).

Die Unterhaltungspflicht obliegt stets dem Eigentümer der Anlagen (§ 61 (4) LWaG).

Der geplante Fangegraben und die geplanten Staumönche sind in den Bestand der Verbandsgewässer des WBV „Recknitz-Boddenkette“ aufzunehmen und von diesem zu unterhalten. Die Gräben im künftigen Überstaubereich sind zu entwidmen und aus dem Bestand und somit aus der Unterhaltungspflicht des WBV herauszulösen.

8 Träger öffentlicher Belange

Nachstehende Behörden und Firmen wurden über die geplanten Baumaßnahmen informiert und um Angaben zu vorhandenen bzw. geplanten Anlagen im Baubereich gebeten.

Außerdem sollten Hinweise gegeben werden, die bei der Planung und Baudurchführung zu beachten sind (siehe Anhang 2).

- e.on/e.dis Energie Nord AG, Regionalzentrum Grimmen, Zum Rauhen Berg 9, 18507 Grimmen,
- e.on Hanse AG, NV Bützow, Jägersteg 2, 18246 Bützow,
- MVL Mineralölverbundleitung GmbH Schwedt, Lange Straße 1, 16303 Schwedt,
- PCK-Raffinerie GmbH, Passower Chaussee, Gebäude H 103, 16303 Schwedt,
- GDMcom Gesellschaft für Dokumentationsmanagement und Systemdienstleistungen mbH, Maximilianallee 4, 04129 Leipzig,
- Vattenfall Europe Transmission GmbH, Regionalzentrum Nord, Rostocker Chaussee 18, 18273 Güstrow,
- Deutsche Telekom AG, Technikniederlassung, Güterfelder Damm 87 – 91, 14532 Stahnsdorf,
- Kabel Deutschland Vertrieb und Service GmbH & Co. KG, Jahnstr. 5, 26789 Leer,
- Wasser- und Abwasser GmbH Boddenland, Am Wasserwerk 2, 18311 Ribnitz-Damgarten,
- Abwasserzweckverband Körkwitz, Am Klärwerk 1, 18311 Ribnitz-Damgarten,
- Abwasserzweckverband Darß, Am Eichberg, 18375 Wieck a. Darß und
- Windkraftanlagenbetreiber Dillwitz, Chausseestr. 3, 18375 Born.

Nach dem gegenwärtigen Kenntnisstand befinden sich folgende Anlagen im unmittelbaren Baubereich (siehe Lageplan – Blatt-Nr. 2).

- Ferngasleitung der e.on Hanse AG
- Erdkabel und Freileitungen der e.on/e.dis Energie Nord AG
- Erdkabel und Steuerkabel des Windkraftanlagenbetreibers

Die übrigen Unternehmen besitzen nach gegenwärtigem Kenntnisstand im Vorhabensbereich keine Informations- sowie Ver- oder Entsorgungsanlagen in ihrer Rechtsträgerschaft und haben auch keine derartigen Anlagen in der Planung.