

Überarbeitung des Wassermengenmanagements im küstennahen Einzugsgebiet der Bockhorn Friedeburger Sielacht

Einleitung

Die Sielacht Bockhorn-Friedeburg entstand 1969 als Zusammenschluss des Dangaster Entwässerungsverbandes mit dem Entwässerungsverband Friedeburg, der Wasseracht der Friesischen Wehde, der Bockhorner Sielacht, dem Zuwässerungsverband Blauhand, dem Wasser- und Bodenverband Ellenserdammer Groden, dem Wasserverband Dykhausen, dem Wasserverband Hilgenmoor und dem Dränverband Güstfenne.

Die wasserwirtschaftliche Bewirtschaftung dieses größtenteils anthropogen geschaffenen bzw. veränderten Gewässersystems ist sektorenübergreifend verknüpft mit landwirtschaftlicher Produktion, Natur- und Klimaschutz, Infrastruktur- und Siedlungsentwicklung. Der Klimawandel stellt das Wassermengenmanagement in den Marschgebieten an der Küste vor besondere Herausforderungen. Der Anstieg des Meeresspiegels und die Zunahme von Sturmflutereignissen verbunden mit der Zunahme winterlicher (Extrem-)Niederschläge haben unmittelbare Konsequenzen für den Hochwasserschutz. Gleichzeitig hat die prognostizierte Abnahme von sommerlichen Niederschlägen bzw. die Zunahme von Trockenphasen Auswirkungen auf die Niedrigwassersituation. Das Wassermengenmanagement stellt vor diesem Hintergrund das essenzielle Element der Klimafolgenanpassung im Küstenraum dar.

Wichtige Bauwerke des Verbandes

Das **Dangaster Siel** wurde in den Jahren 1954 bis 1956 erbaut. Es dient der Entwässerung des Verbandsgebietes und dem Schutz des Binnenlandes vor Sturmfluten. Das Siel hat insgesamt 4 Sielläufe von 5,0 m bzw. 7,0 m Breite mit jeweils 4,51 m lichter Höhe. Der Abfluss während einer Tide beträgt etwa 580.000 m³. Im Dangaster Außentief beträgt das mittlere Tideniedrigwasser etwa -1,70 mNN, das mittlere Hochwasser etwa +1,70 mNN.

Das **Schöpfwerk Petershörn** wurde 1959 bis 1962 erbaut und dient der Entwässerung des Verbandsgebietes bei ungünstigen Tiden.

Das Bauwerk ist mit 4 Schaufelradpumpen mit veränderbaren Flügelstellungen und 45 ° geneigten Wellen ausgerüstet. Die Leistung der Pumpen mit den im Durchmesser 1,80 m großen Laufrädern beträgt bei 1,0 m Hubhöhe insgesamt 48 m³/s. Die maximale Förderhöhe beträgt 2,50 m.

Die maximale Pumpenleistung beträgt je Pumpe 430 kW. In der Regel werden alle 4 Pumpen gleichzeitig betrieben. Die elektrotechnischen Anlagen wurden in den Jahren 2010 bis 2012 vollständig erneuert und auf den aktuellen Stand der Technik gebracht. Dabei wurden umfangreiche Überwachungs- und Steuerungsfunktionen nachgerüstet.

Zwischen Schöpfwerk Petershörn und Dangaster Siel befindet sich ein **Speicherpolder** mit einer Gesamtgröße von 120 ha. Nach längeren Niederschlägen und bei ungünstigen Tiden mit hohen Wasserständen bewirkt der Speicherpolder, dass aufgrund der geringeren Hubhöhe mit dem Schöpfwerk Petershörn wirtschaftlicher in den Speicherpolder gepumpt werden kann, statt gegen die hohen Tide- bzw. Sturmflutwasserstände zu pumpen.

In den Jahren 2010 bis 2012 wurden ca. 1,7 Mio. Euro für die Erneuerung der elektrischen Anlagen und für eine Automatisierung an den Schöpfwerken und am Dangaster Siel verausgabt. Zur Verbesserung der biologischen Durchgängigkeit wurden an der Woppenkamper Bäche und an der Brunner Bäche naturnahe Sohlgleiten hergestellt.

Veranlassung und Ziel der Überarbeitung des generellen Entwässerungsentwurfs

Der generelle Entwurf für das 316 km² große Einzugsgebiet der Bockhorn-Friedeburger Sielacht ist aus dem Jahr 1954. Die Dimensionierung der Gewässer erfolgte nach dem Stauraumverfahren mit einer Abflussspende von 80 l/s*km². Die auf Grundlage des damaligen Entwurfs umgesetzten Baumaßnahmen führten damals zu einer erheblichen Verbesserung der Entwässerungssituation.

Durch die zunehmende Versiegelung und höhere Ansprüche an den Hochwasserschutz ist der damalige Ansatz heute nicht mehr ausreichend. Bei vergleichbaren aktuellen Projekten im NLWKN liegt die Bemessungsabflussspende zwischen 150 und 200 l/s*km².

Die Probleme zeigen sich insbesondere im Umfeld des Kavernengeländes in Etzel. Dort kommt es regelmäßig bereits bei Hochwasserereignissen im Bereich von HQ 5 zu Ausuferungen mit erheblichen Überflutungen.

Durch die Stora Etzel wurden in Verbindung mit der Verlängerung des Rahmenbetriebsplans und dem Ausbau der Kavernenanlagen aktuelle hydrologische und hydraulische Berechnungen beauftragt. Diese zeigen ebenfalls die Defizite im Hochwasserschutz. Die Nachberechnung des Hochwassers vom Januar 2018, das im Umfeld der Kavernenanlagen zu Ausuferungen im Bereich der Schiffsbalje und des Friedeburger Tiefs führte, entsprach mit 118,8 l/(s*km²) in etwa einem HQ5 bis HQ10. Die bereits vorhandenen Defizite werden durch die bereits aufgetretenen Geländeabsenkungen von rd. 75 cm infolge des Kavernenbetriebs verschärft. Es wird im Endzustand (2100) von einer Absenkung von maximal 2,50 m im Senkungstrichter ausgegangen.

Um für dieses Teilgebiet einen HQ 100 Schutz gewährleisten zu können ist der Bau eines Unterschöpfwerks mit einer Fördermenge von rd. 16,0 m³/s erforderlich (AG Stora).

Die hydrologischen Untersuchungen für dieses Teilgebiet verdeutlichen auch, dass als Folge der zu erwartenden höheren Abflussspitzen aus diesem und anderen Teilgebieten auch die Überlagerung der Hochwasserscheitel untersucht und die aktuelle Leistungsfähigkeit des gesamten Entwässerungsnetzes neu bewertet werden muss.

Mittelfristiges Ziel der Bockhorn Friedeburger Sielacht ist die Erreichung eines HQ100-Schutzes für das gesamte Einzugsgebiet.

Das Ziel soll nicht durch einen großräumigen Gewässerausbau erreicht werden. Vielmehr ist die punktuelle Beseitigung von hydraulischen Engpässen (z.B. Regelungsbauwerke, Durchlässe und Brücken) vorgesehen. Die Hochwasserspitzen sollen durch Anlage von Rückhaltepoldern und die Schaffung von Retentionsräumen gekappt werden. Eine weitere zu untersuchende Maßnahme ist die Erhöhung der Verwallungen an den Sieltiefen um mehr Speicherraum im Gewässernetz zu schaffen. Zusätzlich kann dann durch einen höheren Binnenpeil mehr Fließgefälle für den Sielzug erreicht werden. Der HQ100-Schutz soll durch die Kombination der verschiedenen, hier beispielhaft genannten, Maßnahmen erreicht werden.

Die erforderlichen Ausbaumaßnahmen werden im Einklang mit den ökologischen Anforderungen der Wasserrahmenrichtlinie unter Berücksichtigung der speziellen Verhältnisse der Marschgewässer geplant.

Neben der mittelfristigen Umsetzung des HQ100-Schutzziels sollen zusätzlich die langfristigen Auswirkungen der Klimawandelszenarien (Meeresspiegelanstieg, Zunahme der Niederschlagsmenge im Winterhalbjahr aber auch Niedrigwassermanagement im Sommerhalbjahr) abgeschätzt werden. In diesem Zusammenhang sollen z.B. die Vor- und Nachteile des 120 ha großen Speicherpolders zwischen Schöpfwerk Petershorn und Dangaster Siel für den wirtschaftlichen Schöpfwerksbetrieb untersucht werden.

Ziel der Überarbeitung ist die zukunftssichere Gestaltung des essenziellen Schutzes vor Wasser sowie der qualitativen und quantitativen Verfügbarkeit von Wasser.

Erläuterung zu den geplanten Überarbeitungsinhalten für die beantragten konzeptionellen Vorarbeiten (jeweils exemplarische Benennung):

1. Bestandserfassung:

- Beschreibung des vorhandenen Entwässerungssystems auf Basis der Planungsgrundlagen des generellen Entwurfs von 1955. Zusammenstellung der damaligen Bemessungsansätze hinsichtlich Abflussspende, Retentionsraum im Gewässernetz.
- Erfassung des Einzugsgebietes (Höhenlage, Flächennutzung/Versiegelung, Schutzgebiete)
- Wirkung des Speicherpolders in Dangast, Sielmöglichkeiten und Pumpmenge der der Unterschöpfwerke und des Mündungsschöpfwerks.

2. Defizitanalyse:

- Hydraulische Berechnung der aktuellen Leistungsfähigkeit der Hauptgewässer der Bockhorn Friedeburger Sielacht und Vergleich mit den Ansätzen im generellen Entwurf.
- Ermittlung des Hochwasserschutzgrades im Ist-Zustand und Vergleich mit dem Bemessungsziel HQ100.
- Erfassung der Landsenkungen im Einzugsgebiet und insbesondere im Bereich der Kavernenanlagen in Etzel.
- Zusammenfassende Darstellung der Defizitanalyse.

3. Abschätzung der Auswirkungen des Klimawandels bis 2100

- Zunahme der Abflussspende um 15 %
- Zunahme der Versiegelung durch den Vergleich der Karten aus dem Entwurf von 1955 mit den aktuellen Daten.
- Abschätzung der Auswirkungen des Meeresspiegelanstieges (Ansatz 0,50 bis 1,00 m bis 2100) auf die Tidehochwasser und Tideniedrigwasserstände mit Berechnung der Auswirkungen des Meeresspiegelanstiegs auf die Sielzugmöglichkeit und den Schöpfwerksbetrieb.
- Abschätzung der Möglichkeiten eines Niedrigwassermanagements im Einzugsgebiet
- Pilothafte Untersuchung der Vor- und Nachteile des vorgeschalteten Speicherpolders für den Betrieb des Mündungsschöpfwerkes Petershorn in Hinblick auf die Energieeffizienz des Pumpenbetriebes, insbesondere bei steigenden Tidehochwasserständen infolge des Klimawandels.

4. Definition von Hochwasserschutzmaßnahmen in Form eines Stufenplans für eine kurzfristige Verbesserung des Hochwasserschutzes, für die mittelfristige Umsetzung des HQ100 Schutzziels und für die langfristige Beherrschung der Klimawandelszenarien zur Erstellung eines Hochwasserschutzkonzeptes für das gesamte Einzugsgebiet

- Berechnung der maximalen Leistungsfähigkeit der Hauptsieltiefe und Ermittlung von Maßnahmen zur Leistungserhöhung.
- Erhöhung des Retentionsraumes des Gewässernetzes durch Gewässerrenaturierung.
- Ermittlung möglicher Retentionsräume im Einzugsgebiet in Form von Hochwasserrückhaltebecken bzw. Rückhaltepolder und Wiedervernäsung tiefliegender Bereiche.

- Schaffung von zusätzlichem Speicherraum durch Anlage bzw. Erhöhung von Verwallungen an den Sieltiefen mit dem Ziel höherer Binnenwasserstände. Ziel ist zusätzlich die Erhaltung der Sielzugleistung in Dangast trotz steigendem Meeresspiegel.
 - Überprüfung der Leistungsfähigkeit der Unterschöpfwerke und des Schöpfwerks Petershörn. Vorschläge für die Erweiterung der Schöpfwerkskapazitäten.
5. Berücksichtigung der Anforderungen der Wasserrahmenrichtlinie mit Bewertung der speziellen Verhältnisse der Marschgewässer. Darstellung möglicher Maßnahmen durch Systemskizzen und Regelprofile
 6. Vorschläge für ein nachhaltiges Wassermanagement/Hochwasservorhersage unter Nutzung der vorhandenen Fernwirktechnik.

Die hydrologischen Berechnungen werden mit einem groben NA-Modell durchgeführt. Zur Abschätzung der Jährlichkeit werden die Kostra-Daten des Deutschen Wetterdienstes genutzt. Die hydraulischen Berechnungen erfolgen mit einer instationären Modellierungssoftware (z.B. HecRas). Die verschiedenen Maßnahmen werden durch Systemskizzen und Regelprofile dargestellt. Der Detaillierungsgrad soll dem Standard einer Machbarkeitsstudie entsprechen.

Kosten und Ausgabeplan:

Auf Basis vergleichbarer Projekte werden die Kosten für die geplanten Untersuchungen und konzeptionellen Arbeiten auf rd. 200.000 € veranschlagt.

Geplant ist eine öffentlich-öffentlichen Zusammenarbeit zwischen dem NLWKN Brake-Oldenburg und der Bockhorn Friedeburger Sielacht. Die hydraulischen und hydrologischen Modelluntersuchungen und ggf. erforderliche Vermessungsarbeiten/sonstige Ingenieurleistungen sollen extern vergeben werden.

Kosten NLWKN: 80.000,00 € ohne MwSt.

Konzepterstellung, Grundlagenermittlung, Definition der Lastfälle für die hydrologischen/hydraulischen Berechnungen, Variantenplanung, Kostenschätzungen und Prinzipdarstellungen für die geplanten Maßnahmen, Gewässerökologie/Wasserrahmenrichtlinie, Auftragsvergaben und Projektsteuerung, Abstimmungsgespräche mit Planungsbeteiligten, Erläuterungsbericht

Kosten hydraulische und hydrologische Modellierungen 70.000,00 € brutto

Kosten Vermessung, Baugrundeinschätzung und sonstige externe Ingenieurleistungen 50.000,00 € brutto

Mittelbedarf gesamt: 200.000,00 €

Der Bearbeitungszeitraum und Mittelbedarf ist vorgesehen für 2023 (50 %) und 2024 (50 %).