

**Niedersächsischer Landesbetrieb für
Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz**



Polder Lüsche

**Planfeststellungsverfahren zur
Stauniederlegung**

Erläuterungsbericht

Auftraggeber

Niedersächsischer Landesbetrieb
für Wasserwirtschaft, Küsten- und
Naturschutz
Betriebsstelle Cloppenburg
Drüdingstraße 25
49661 Cloppenburg

Ingenieurgemeinschaft Polder Lüsche

Dr. Spang GmbH
Ingenieurgesellschaft für Bauwesen,
Geologie und Umwelttechnik mbH
Westfalenstraße 5 - 9
58455 Witten

Dr. Salveter GmbH
Ingenieurbüro für Bauwesen
Altwachwitz 2
01326 Dresden

Februar 2018

Inhalt

	Seite
Literatur und Quellen	
1. Antragsteller	5
2. Zweck und Umfang des Vorhabens	5
2.1 Vertiefte Überprüfung nach DIN 19700 (Kurzbericht)	11
2.1.1 Projekt	11
2.1.2 Aufgabenstellung	11
2.1.3 Untersuchungen	12
2.1.3.1 Unterlagenrecherche	12
2.1.3.2 Geotechnische Untersuchungen	13
2.1.3.3 Standsicherheits- und Tragsicherheitsberechnungen	13
2.1.4 Ergebnisse	15
2.1.4.1 Geotechnische Untersuchungen	15
2.1.4.2 Standsicherheits- und Tragsicherheitsberechnungen	15
2.1.5 Zusammenfassung und Ausblick	16
3. Bestehende Verhältnisse	18
3.1 Hydrologische Daten	19
3.2 Hydrogeologische Daten	20
3.3 Ausgangswerte für die hydraulischen Nachweise	21
3.3.1 Hydraulische Berechnung der geplanten Fischaufstiegsanlage	21
3.4 Geologische, bodenkundliche und morphologische Grundlagen	22
3.5 Hydraulik	330
3.6 Naturschutz	34
4. Art und Umfang des Vorhabens	37
4.1 Varianten zum Planfeststellungsverfahren	37
4.2 Mess- und Kontrolleinrichtungen	39
5. Auswirkungen des Vorhabens	41
5.1 Auswirkungen auf wassermengenwirtschaftliche Hauptwerte	41
5.2 Auswirkungen auf die Hochwassersicherheit	41
5.3 Auswirkungen auf Natur und Landschaft	41
5.4 Auswirkungen auf Anlieger	42
5.5 Auswirkungen auf die Bewirtschaftungsziele nach §27 WHG	44
5.6 Bauzeit	44
6. Rechtsverhältnisse	45

A n h ä n g e

Anhang 1:	Wasserspiegellagen, Retention, Leistungsfähigkeit, bauz. Wasserhaltung
Anhang 2:	Fotodokumentation
Anhang 3:	Kostenberechnung
Anhang 4:	Hydraulische Berechnung Fischaufstiegsanlage im Fladderkanal
Anhang 5.1:	Abflüsse - Haupttabelle Q - Abflussjahre 2003-2012, Pegel: Uptloh
Anhang 5.2:	Wasserstände - Haupttabelle W - Abflussjahre 2003-2012, Pegel: Uptloh
Anhang 5.3:	Abflüsse - Haupttabelle Q - Abflussjahre 2000-2009, Pegel: Addrup
Anhang 5.4:	Wasserstände - Haupttabelle W - Abflussjahre 2000-2009, Pegel: Addrup

A n l a g e n

Anlage 1.1:	Übersichtsplan	M 1:	25.000
Anlage 1.2:	Übersichtsplan Baustellenzu- und Abfahrt	M 1:	5.000
Anlage 1.3:	Übersichtsplan Naturschutzgebiete und Flurstücke	M 1:	5.000
Anlage 2.1:	Übersichtslageplan Überschwemmungsgebiete Lager Hase und Fladderkanal	M 1:	30.000
Anlage 2.2:	Überschwemmungsgebietsgrenze Lager Hase und Fladderkanal	M 1:	20.000
Anlage 2.3:	Übersichtslageplan betroffene Flurstücke Überschwemmungsgebiete Lager Hase und Fladderkanal HQ 12	M 1:	2.500 2 Blätter
Anlage 2.3.1:	Übersichtsplan betroffene Flurstücke	M 1:	10 000
Anlage 2.4:	Übersichtslageplan betroffene Flurstücke Überschwemmungsgebiete Lager Hase und Fladderkanal HQ 12	M 1:	1.000 6 Blätter
Anlage 3.1:	Lageplan Fließschema Bestand	M 1:	1.000
Anlage 3.2:	Lageplan Fließschema Rückbau Baugruben	M 1:	1.000
Anlage 3.3:	Lageplan - Polder am Fladderkanal, Planung	M 1:	1.000
Anlage 4.1.1:	Bauwerksplan Einlassbauwerk und Stau Lageplan- Polder am Fladderkanal, Planung	M 1:	200
Anlage 4.1.2:	Bauwerkszeichnung Umgestaltung Stau in eine Sohlengleite	M 1:	100

Anlage 4.2:	Bauwerksplan Einlassbauwerk, Querschnitt C-D - Polder am Fladderkanal, Planung	M 1:	50
Anlage 5.1:	Bauwerksplan Auslassbauwerk Lageplan - Polder am Fladderkanal, Planung	M 1:	200
Anlage 5.1.1:	Bauwerksplan Auslassbauwerk, Grundriss - Polder am Fladderkanal, Planung	M 1:	50
Anlage 5.1.2:	Bauwerksplan Auslassbauwerk, Längsschnitt A-B - Polder am Fladderkanal, Planung	M 1:	50
Anlage 5.1.3:	Bauwerksplan Auslassbauwerk, Querschnitt C-D - Polder am Fladderkanal, Planung	M 1:	50
Anlage 6.1:	Längsschnitt Fladderkanal, maßgebende Höhen	M 1:	5.000
Anlage 6.2:	Längsschnitt, Abwicklung Polder Lüsche, maßgebende Höhen	M 1:	5.000
Anlage 7.1:	Übersichtsplan geotechnische Querprofile Fladderkanal und Polder	M 1:	10.000
Anlage 7.2:	geotechnische Querprofile I 0+069, II 0+186, III 0+268	M 1:	100
Anlage 7.3:	geotechnische Querprofile IV 0+463, V 0+585, VI 0+776	M 1:	100
Anlage 7.4:	geotechnische Querprofile VII 0+988, VIII 1+110, IX 1+282	M 1:	100
Anlage 7.5:	geotechnische Querprofile X 1+366, XI 1+538, XII 1+704	M 1:	100
Anlage 7.6:	geotechnische Querprofile XIII 1+865, XIV 2+041, XV 2+157	M 1:	100

6 Abbildungen und Tabellen Erläuterungsbericht

Abbildung 3.4-1: Dammquerprofil QP 1 bei Station 0+069

Abbildung 3.4-2: Dammquerprofil QP 3 bei Station 0+268

Abbildung 3.5-1: Abflüsse am Pegel Addrup

Abbildung 3.5-2: Überschwemmungsgebiete (siehe Anlage 2)

Abbildung 6-1: Abgrenzung Stauhaltungsdamm – Deich

Tabelle 3.4-1: Zusammenstellung Dichtung am Damm Polder Lüsche

Tabelle 3.4-2: Zusammenstellung der locker gelagerten Dammbereiche

Tabelle 3.4-3: Bodenklassifizierung

Tabelle 3.4-4: Bodenkennwerte

Tabelle 3.4-5: Ergebnisse der Schweren Rammsondierungen am Einlassbauwerk

Tabelle 3.4-6: Ergebnisse der Schweren Rammsondierungen am Staubauwerk

Tabelle 3.4-7: Zusammenstellung der locker gelagerten Dammbereiche

7 Abbildungen und Tabellen Anhang 1

Abbildung 1: Übersichtsplan mit Lage der Querprofile

Abbildung 2: Überschwemmungsgebiete

Abbildung 3: Stauraumkennlinien

Abbildung 4: Wasserspiegel im Bereich der Fischaufstiegsanlage

Abbildung 5: Wasserspiegellagen Längsschnitt Fladderkanal (HQ₅ bis HQ₁₀₀)

Abbildung 6: Wasserspiegellagen Längsschnitt Fladderkanal (HQ₁₀₀ bis HQ₅₀₀₀)

Abbildung 7: Umbau als ungesteuerter Polder ohne Nebenschluss

Abbildung 8: Tagesmittelwerte am Pegel Addrup 1968 und 2010

Abbildung 9: Tagesmittelwerte am Pegel Addrup im März 1981

Abbildung 10: Tagesmittelwerte am Pegel Addrup im Oktober/November 1998

Abbildung 11: Rechnerische Abflussfüllen in den Polder beim Hochwasser 1981

Abbildung 12: Rechnerische Abflussfüllen in den Polder beim Hochwasser 1998

Abbildung 13: Grundriss Einlaufbauwerk

Abbildung 14: Auswertung der Jahreganglinien am Pegel Addrup 1968 bis 2010

Abbildung 15: Unterschreitung von Abflüssen am Pegel Addrup 1968 bis 2010

1. Antragsteller

Antragsteller für das Vorhaben Planfeststellungsverfahren zur Stauniederlegung Polder Lüsche ist die

**Hase Wasseracht / der Unterhaltungsverband 98 und der
Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft,
Küsten und Naturschutz, Betriebsstelle Cloppenburg**

2. Zweck und Umfang des Vorhabens

Der Polder Lüsche hat die Funktion eines Hochwasserrückhaltebeckens (Talsperre nach DIN 19700). Die Talsperre soll zurückgebaut werden und als ungesteuerter Polder nach DIN 19712, Flussdeiche weiter betrieben werden. Dabei wird von einem teilweisen Rückbau der Bauwerke Steuerungsbauwerk (Fischbauchklappe), Ein- und Auslaufbauwerk ausgegangen. In der Vorplanung der Ingenieurgemeinschaft¹ Polder Lüsche wurde auch untersucht, ob ein vollständiger Rückbau der vorhandenen Bauwerke erforderlich ist. Ein vollständiger Rückbau wurde verworfen, weil die Massivbauwerke (u. a. vorhandene Tosbecken) sehr gute Gründungen für die geplante Fischaufstiegsanlage darstellen und weil durch den Verbleib der Spundwände im Untergrund keine Veränderungen der Grundwasserströmungen eintreten werden. Damit ist auch sichergestellt, dass der vorhandene Teilstau im Polder erhalten bleibt.

Als Ergebnis der Vorplanung der Ingenieurgemeinschaft Polder Lüsche wurde daher beschlossen, dass ein vollständiger Rückbau der Stauanlage einschließlich der Dämme nicht erwogen wird.

Zur Diskussion standen abschließend die Varianten I bis III:

- **Variante I**, Polder ohne Nebenschluss
- **Variante II**, Polder im Nebenschluss, ohne Anhebung der Sohle im Fladderkanal
- **Variante III**, Polder im Nebenschluss, mit Anhebung der Sohle im Fladderkanal

Die Varianten II und III wurden zugunsten der Variante I verworfen, weil mit der Variante I ein Wasseraustausch (landwirtschaftliche Nährstoffe bei Niedrigwasser) im Fladderkanal mit dem Polder beim vorhandenen Teilstau minimiert werden kann.

Der Polder wird bei dieser Variante durch Grund- und Niederschlagswasser gespeist.

¹ Die Ingenieurgemeinschaft Polder Lüsche besteht aus: Dr. Spang GmbH Ingenieurgesellschaft für Bauwesen, Geologie und Umwelttechnik mbH aus Witten und Dr. Salveter GmbH Ingenieurbüro für Bauwesen aus Dresden

Überschüssiges Niederschlags- und Grundwasser läuft am Einlauf (Höhe 24,20 m) in den Fladderkanal über. Der Polder kann unterhalb des Stauziels von 24,20 m nicht entleert werden.

Der heutige Dauerstau liegt bei einer Höhe von 23,90 bis 24,00 m ü. NN. Dieser Dauerstau bleibt also auch nach dem Umbau bestehen (bis 24,20 m ü. NN). Negative Auswirkungen durch die Umgestaltung zu einem ungesteuerten Polder auf Natur und Landschaft sind also nicht zu erwarten, da eine Erhöhung des Wasserstandes im Polder aus Sicht des Naturschutzes keine negativen Auswirkungen hat (Kapitel 5.3).

Der Polder steht damit nur bei Hochwasser $Q_{\text{Zufluss}} > 11 \text{ m}^3/\text{s}$ in direkter Verbindung mit dem Fladderkanal. Ab einem Zufluss von ca. $11 \text{ m}^3/\text{s}$ steht der Polder mit einem Retentionsraum von etwa 254.000 m^3 bei HQ_{100} für die Aufnahme von Wasser zur Verfügung.

Die verwendeten Jährlichkeiten sind nicht mehr aktuell. Als Grundlage für die vorliegende Planung wurden für den Fladderkanal folgende Bezüge aus dem Niederschlag-Abfluss-Modell von der Ingenieurgesellschaft Prof. Dr.-Ing. W. Hartung + Partner (2008) gewählt:

$HQ_5 =$	17,16 m^3/s
$HQ_{10} =$	20,02 m^3/s
$HQ_{25} =$	24,21 m^3/s
$HQ_{50} =$	25,74 m^3/s
$HQ_{100} =$	28,60 m^3/s

Diese prognostizierten Abflüsse in Bezug auf die Jährlichkeiten wurden mit der Festlegung von Überschwemmungsgebieten (Abbildung 3.5-2, Anlage 2.1) im Jahr 2011 angepasst. Das HQ_{100} am Pegel Addrup bzw. beim Polder Lüsche beträgt aktuell $Q = 34,9 \text{ m}^3/\text{s}$. Wegen der nachfolgend beschriebenen Zusammenhänge hat diese Anpassung keine Auswirkungen auf die vorliegende Planung. Auf eine Aktualisierung der Wasserspiegellagenberechnungen wurde daher verzichtet.

Im Juli 2008 wurde eine erste Machbarkeitsstudie zur Sanierung und Stauraumerweiterung von der Ingenieurgemeinschaft Polder Lüsche vorgelegt. Anlass für die erste Machbarkeitsstudie war u. a. das Ergebnis einer Vertieften Überprüfung von der Ingenieurgemeinschaft Polder Lüsche (2007) (DIN 19700) der Stauanlage Polder Lüsche, wo-

nach diese Talsperre (Hochwasserrückhaltebecken) aufgrund beträchtiger Mängel nur nach einem erheblichen Sanierungsaufwand weiterbetrieben werden kann.

Die Anlage ist seit 2006 nach wie vor von der Talsperrenaufsicht außer Betrieb genommen.

Im Juli 2009 wurde eine zweite Machbarkeitsstudie Rückbau und Stauraumreduzierung von der Ingenieurgesellschaft Polder Lüsche vorgelegt, in welcher verschiedene Rückbauvarianten und Alternativen untersucht werden. Diese Machbarkeitsstudie zum Rückbau und zur Stauraumreduzierung enthält auch Ergebnisse von hydraulischen Berechnungen des rückgebauten bzw. teilrückgebauten Zustands.

Ursprünglich war der Polder Lüsche mit einem wesentlich größeren Stauraum geplant worden (etwa doppelt so groß). Bei der seinerzeitigen Baumaßnahme gab es u. a. Finanzierungsprobleme, so dass der Polder nur in Teilbereichen auf die geplante Tiefe ausgehoben werden konnte. Aufgrund der extensiven Nutzung und durch die Abschirmung der Dämme entwickelte sich in Zusammenhang mit Tief- und Flachwasserzonen ein Biotop, das später zum Naturschutzgebiet erklärt worden ist (Anlage 1.3). Eine Vertiefung des Polders hätte Auswirkungen auf dieses Naturschutzgebiet, wobei davon ausgegangen werden muss, dass nachhaltige Veränderungen innerhalb des Naturschutzgebietes nicht zugelassen werden.

Eine Stauraumvergrößerung gemäß Machbarkeitsstudie der Ingenieurgesellschaft Polder Lüsche wäre nur durch eine Erweiterung der Stauffläche möglich. Eine Umsetzung ist jedoch aufgrund der vielen Eigentümer und aufgrund der intensiven landwirtschaftlichen Nutzung auf den Erweiterungsflächen nicht möglich.

Eine Sanierung des Polders als Talsperre gemäß DN 19700 (Juli 2004) mit dem derzeitigen Stauraum steht in keinem vertretbaren Kosten/Nutzen Verhältnis. In der 2008 von Prof. Dr.-Ing. W. Hartung + Partner erstellten Aktualisierung des Niederschlag-Abfluss-Modells einschließlich Gefährdungs- und Schadenspotentialermittlung wurden verschiedene Steuerungsvarianten des Polder Lüsche untersucht. Hierbei wurde festgestellt, dass der vorhandene Polder nur bei kleineren Hochwasserereignissen theoretisch wirksam sein kann (vgl. Kapitel 3.5 „Hydraulik“). In 2013 wurde eine gutachtliche Stellungnahme zu den Auswirkungen der Stauniederlegung von der Dr. Salveter GmbH erarbeitet. Hier wurden 29 Hochwasserereignisse ($Q > 27,5 \text{ m}^3/\text{s}$ am Pegel Uptloh) im Zeitraum von 1967 und 2010 untersucht und ausgewertet. Aus den Ergebnissen der Untersuchung zu den Hochwasserereignissen kann kein praktischer Nutzen des vorhandenen Polders abgeleitet werden (vgl. unten und Kapitel 3.5 „Hydraulik“).

Der bestehende Gesamtstauraum von ca. 1,3 Mio. m³ (Polder + Fladderkanal) lässt bei einem Einzugsgebiet von über 200 km² einen wirksamen Hochwasserschutz nicht zu. Bis 2006 wurde der Polder Lüsche daher auch auf Grundlage von Erfahrungswerten und Beobachtungen gesteuert. Es wurde jeweils versucht mit dem zur Verfügung stehenden Stauraum die jeweilige Spitze der Hochwasserwelle zu kappen. Bei einem ungesteuerten Betrieb würde es aufgrund der Abflussfülle nicht zu einer Reduzierung eines Hochwasserscheitels führen, weil der Polder bereits vor dem Erreichen des Scheitels gefüllt wäre. Aufgrund dieser Situation wird im Niederschlag-Abfluss-Modell von Prof. Dr.-Ing. W. Hartung + Partner eine automatische Unterwassersteuerung empfohlen, um den geringen vorhandenen Stauraum so optimal wie möglich zu nutzen. Bei der empfohlenen Unterwassersteuerung wird ab einem Abfluss von 35 m³/s am Pegel Uptloh mit dem Einstau des Polders begonnen. Der Wasserstand soll durch die Steuerung des Polder Lüsche am Pegel Uptloh konstant bleiben. Gemäß dem Niederschlag-Abfluss-Modell von Prof. Dr.-Ing. W. Hartung + Partner tritt so bis zu einem 12-jährlichen Ereignis kein Schaden mehr auf.

Diese Unterwassersteuerung hätte jedoch auch nur bis zu einem HQ₁₂ einen theoretischen Nutzen (Wiederkehrintervall ca. 8%). Praktisch kann laut der gutachtlichen Stellungnahme zu den Auswirkungen der Stauniederlegung von Dr. Salveter aber von keinem messbaren Nutzen ausgegangen werden.

In 2008 konnte auch ohne Betrieb des Polders ein Hochwasser mit Q_{Zufluss} 21,9 m³/s ohne messbare Schäden im Unterlauf abgeführt werden. Der Abfluss von 21,9 m³/s entspricht etwa einem HQ₁₀ mit 20,02 m³/s.

Die Überschwemmungsflächen für das aktuelle HQ₁₀₀ sind im Übersichtslageplan Überschwemmungsgebiete (Anlage 2.1) dargestellt.

Die Wirkungen des Polder Lüsche zum Schutz der Unterlieger vor HQ₁₀₀ Abflüssen ist nicht nachweisbar. Die Scheitelabflüsse können nur geringfügig reduziert werden. Ursächlich für die geringe Wirkung bei hohen Abflüssen ist, dass das Volumen des Polders Lüsche mit rd. 1.000.000 m³ Stauraum bezogen auf ein Einzugsgebiet von rd. 200 km² ein Rückhaltevolumen von nur rd. 5 mm des abflusswirksamen Niederschlag bedeutet. Bei einem 100-jährlichen Niederschlag von z. B. rd. 130 bis 140 mm in 6 Tagen entspricht das etwa nur 4 % des gesamten Abflussvolumens.

In der Aktualisierung des Niederschlag-Abfluss-Modells von Prof. Dr.-Ing. W. Hartung + Partner wird nach der Untersuchung unterschiedlicher Steuerungsvarianten festgestellt, dass die Wirkungen des Polder Lüsche, wenn er auf ein HQ₁₀₀ gesteuert wird, relativ gering sind. Die Scheitelabflüsse können zwar reduziert werden, aber die Ausuferungen bzw. Schäden treten schon bei Ereignissen zwischen T=5 und T=10 Jahren und damit

relativ häufig auf. (siehe auch Anlage 2.2: Übersichtslageplan Überschwemmungsgebiete Lager Hase und Fladderkanal). Diese Ausuferungen ließen sich nach den Berechnungen des Niederschlag-Abfluss-Modells von Prof. Dr.-Ing. W. Hartung + Partner sowie der gutachtlichen Stellungnahme zu den Auswirkungen der Stauniederlegung von Dr. Salveter nur reduzieren, wenn der Polder ab einem bordvollen Abfluss von etwa 35 m³/s am Pegel Uptloh (entspricht < HQ5) auf bis zu 27,40 m NN eingestaut würde. Nach dem Niederschlag-Abfluss-Modell von Prof. Dr.-Ing. W. Hartung + Partner tritt dann bei optimaler Steuerung (der o. g. Unterwassersteuerung) wie bereits vorab beschrieben bis zu einem 12-jährlichen Ereignis kein Schaden mehr auf. Die Flächen, die theoretisch von einer derartigen Poldersteuerung profitieren könnten, sind in den Lageplänen der Anlage 2.3 und 2.4 dargestellt. Tatsächlich hat eine derartige Steuerung bisher nicht stattgefunden, so dass es sich hier um theoretische Betrachtungen handelt.

Eine Rechtsverpflichtung zu einer derartigen Poldersteuerung zum Schutz der theoretisch betroffenen Flächen vor Hochwasser geringer Jährlichkeiten besteht nach Auffassung der Antragsteller jedoch nicht.

Grundsätzlich ist die Ursache für die o. g. Szenarien im Unterlauf des Polder Lüsche schwer feststellbar. Das Gelände unterhalb des Polder Lüsche ist sehr eben. Daher lassen sich mögliche Flächen, die überflutet werden schwer abgrenzen. Alleine die jahreszeitlich veränderliche Vegetation im Abflussquerschnitt des Fladderkanals kann einen erheblichen Einfluss auf die hochwasserbedingte Höhe der Wasserspiegellage haben. In der Anlage 2.2 sind Überschwemmungsgrenzen der Lager Hase und des Fladderkanals dargestellt. Diese Berechnungsergebnisse aus dem Jahr 2008 weichen wegen der o. g. Ursachen teilweise leicht von den Darstellungen der Anlagen 2.3 und 2.4 ab.

Oberhalb des Staubauwerks (Fischbachklappe) ist der Fladderkanal bis etwa zur Bundesautobahn A 1 beidseitig mit Stauhaltungsdämmen ausgebaut. Weil über die Fischbauchklappe Wasser angestaut werden kann, sind diese Deiche per Definition mindestens bis zur Stauwurzel bei Mittelwasser als Stauhaltungsdämme einer Stauanlage zu betrachten (DIN 19700, Teil 13). In Verbindung mit dem Polder muss sogar nach DIN 19700-12 „Hochwasserrückhaltebecken“ für ein HQ₅₀₀ bzw. HQ_{5.000} bemessen werden. Ohne Berücksichtigung des Polders nach DIN 19700-13 Stauanlagen mit HQ₁₀₀ bzw. HQ_{1.000}. Ohne (Heben) Steuerung der Fischbauchklappe sind diese Dämme als Flussdeiche (DIN 19712) zu betrachten und für jedes denkbare Hochwasser bemessen. Erst mit dem Heben der Fischbauchklappe können Wasserspiegellagen eintreten, bei denen die Stauhaltungsdämme nach DIN 19700 nicht hinreichend bemessen sind. Ob der Freibord dann in Bezug auf das jeweilige Bemessungshochwasser hinreichend ist

und ob die sonstigen Tragsicherheitsnachweise erfüllt werden können, ist bisher nicht nachgewiesen.

Der Fladderkanal kann direkt unterhalb der Stauanlage etwa ein HQ_{50} ohne Ausuferungen abführen. Erst nach dem Zusammenfluss mit der Lager Hase sind Ausuferungen theoretisch bereits ab einem HQ_5 möglich.

Nach der Stauniederlegung wird der Wasserspiegel oberhalb des Polder Lüsche nicht mehr von Menschenhand beeinflusst (angehoben). Daher unterliegen die bisherigen Stauhaltungsdämme dann ebenfalls nicht mehr den Kriterien der DIN 19700, sondern sind als Deiche nach DIN 19712 zu kategorisieren. Durch die Stauniederlegung entfällt dann das verbleibende Restrisiko.

2.1 Vertiefte Überprüfung nach DIN 19700 (Kurzbericht)

2.1.1 Projekt

Anlass für die Vertiefte Überprüfung, die in diesem Kurzbericht zusammengefasst sind, ist das Protokoll über die talsperrenaufsichtliche Sicherheitsüberprüfung des Polders Lüsche vom 12.04.2006. Die genannte Sicherheitsüberprüfung hatte das Ergebnis, dass der „Polder Lüsche ab sofort außer Betrieb genommen wird“. Für eine Wiederinbetriebnahme sind im o.g. Protokoll Vorgaben zu einer vertieften Untersuchung gemacht worden, die im Protokoll der Beratung vom 10.01.2007 gemeinsam mit der Talsperrenaufsicht präzisiert wurden.

2.1.2 Aufgabenstellung

Am 10.01.2007 wurde zwischen dem Niedersächsischen Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, Betriebsstelle Cloppenburg, der Talsperrenaufsicht und der bearbeitenden Ingenieurgemeinschaft die Aufgabenstellung für die vertiefte Untersuchung erarbeitet. Der derzeitige Eigentümer, die Hase Wasseracht war ebenfalls an der Erarbeitung der Aufgabenstellung beteiligt.

- Pos. 1:** Sichten und Bewerten Genehmigungs-, Ausführungs- und Abnahmeunterlagen;
- Pos. 2:** Anlage als mittleres Becken nach DIN 19700, Teil 2 kategorisieren
- Pos. 3:** Ermitteln der BHQ 1, 2 und 3;
- Pos. 4:** Retentionsberechnungen für Steuerung des Polders, Freibordbemessung, Ermitteln der Aufstau- und Abstaugeschwindigkeit bzw. der Einstaudauer;
- Pos. 5:** Beckeninhaltslinie, Ermitteln der heutigen Kronenhöhe;
- Pos. 6:** Visuelle Begutachtung der Anlage mit Lokalisierung von Schwachstellen;
- Pos. 7:** Ermitteln des Dammaufbaus (Geotechnik), auch Drainagen, Bewertung Anschlüsse Ingenieurbauwerke an den Damm und Gründung der Ingenieurbauwerke;
- Pos. 8:** Gründungs- und Anschlussbewertung;
- Pos. 9:** Sicherheitsnachweise nach DIN 19700-11, Juli 2004, Staudämme
- Pos. 10:** Abschlussbericht.

2.1.3 Untersuchungen

2.1.3.1 Unterlagenrecherche

Vorlaufend zu Erkundungen und Berechnungen und parallel dazu wurden an verschiedenen Terminen von Januar bis März 2007 die beim NLWKN Cloppenburg vorhandenen Akten eingesehen. Insbesondere gaben Bauakten mit Angaben zur Abrechnung (u.a. Abrechnungsprofile des Deichs), zu Qualitätssicherungsmaßnahmen und Abnahmen (u.a. Prüfungen der Verdichtung im Zuge der Erdarbeiten), zu umgelagerten Massen (z.B. im Zusammenhang mit Bodenaushub von Torfböden) usw. Aufschluss über den Polder bzw. den geplanten Soll-Zustand. Die aus den Unterlagen gewonnenen Erkenntnisse sind in die Planung der Untersuchung und in die Bewertungen / Folgerungen des Gutachtens eingeflossen.

Zusätzlich wurden Bestandspläne der Bauwerke eingesehen und mit den örtlichen Verhältnissen verglichen. Zur Anschlussbewertung Bauwerke / Deich wurden u.a. Baubehelfe wie Rückverankerungen nach Aktenlage und örtlichen Verhältnissen geprüft. Aufschlussreiche Angaben zur Bauwerksherstellung geben auch Videoaufnahmen aus der Bauzeit, die uns vom Unterhaltungsverband Hase Wasseracht zur Verfügung gestellt wurden.

Die Dämme des Polders und die Dämme des Fladderkanals sollten planmäßig auf einer homogenen Dammaufstandsfläche errichtet werden. Die Dammaufstandsfläche war demnach freizuhalten von organischen Böden (Torf) und von Schluffen (Auelehm). Die im Stauraum gewonnenen Böden sollten klassifiziert werden und sandige Böden als Stützkörper, bindig- schluffige Böden als wasserseitige Dichtung und torfig- organische Böden als Kulturboden für die Grasansaat eingebaut werden.

Die Dämme werden planmäßig durchströmt und sind nicht für einen dauerhaften Einstau geeignet. Das Sickerwasser wird am Dammfuß über den Fladderkanal (Südseite), über einen Rynschlot (Ostseite) und über die Steinbäke (Nordseite) abgeführt. An der Westseite befindet sich längs des Dammfußes eine Dränageleitung, die in den Fladderkanal entwässert. In den bodenmechanischen Gutachten aus der Planungsphase wird davon ausgegangen, dass bei Vollstau $Z_v = 27,40$ m ü. NN nach ca. 28 Tagen eine stationäre Sickerlinie ausgebildet ist. Damit auch dann kein Wasser auf der Luftseite austritt, sind auf halber Dammhöhe im Bereich der Bermen Dränageleitungen eingebaut (Süd-, Ost-, und Nordseite). Die zulässige Einstaudauer wurde seinerzeit auf 21 Tage begrenzt.

2.1.3.2 Geotechnische Untersuchungen

Am Polder Lüsche wurden zur Erkundung der Boden- und Grundwasserverhältnisse im Bereich der Dämme an 15 Profilen insgesamt 75 Kleinrammbohrungen (BS) bis max. 10 m Tiefe und 45 Schwere Rammsondierungen (DPH), bis max. 10 m Tiefe niedergebracht. Die Ergebnisse sind in Kap. 3.4 beschrieben und in Anlage 7 ff dargestellt

2.1.3.3 Standsicherheits- und Tragsicherheitsberechnungen

Auf Grundlage der ausgeführten Vermessung und der geotechnischen Untersuchungen wurden umfangreiche Nachweise zur Standsicherheit und Tragfähigkeit nach DIN 1054 (Gleiten, Kippen, Böschungsbruch) bzw. DIN 19 700 (Nachweise für Stauanlagen) geführt.

Es wurde von den Beteiligten festgelegt, dass im Rahmen der vertieften Überprüfung zunächst an jeder Seite des Polders ein maßgebender Schnitt ausgewählt und nachgewiesen wird. An der dem Fladderkanal zugewandten Seite (Süd) wurden davon abweichend zwei Schnitte berechnet. Der erste Schnitt liegt dabei oberhalb des Einlaufbauwerkes des Polders, mit dem der Fladderkanal aufgestaut wird, der zweite Querschnitt liegt unterhalb des Staubauwerkes. Im Betriebsfall treten in diesen Schnitten durch den Aufstau des Fladderkanals stark unterschiedliche Zustände auf (einseitiger bzw. beidseitiger Aufstau). Somit wurden insgesamt 5 Berechnungsquerschnitte untersucht.

Es wurden gemäß DIN 19 700 insgesamt 3 Tragwerksbedingungen definiert, mit denen die Berechnungen für die Dämme der Stauanlagen durchgeführt wurden:

Tragwerksbedingung A:

Untersucht wird eine voll funktionsfähige Anlage.

Tragwerksbedingung B:

Untersucht wird eine eingeschränkte Wirkung der Abdichtungs- und Dränagemaßnahmen: Dränage, Beckendichtung, Dammdichtung.

Tragwerksbedingung C:

Untersucht wird der Ausfall einer der Abdichtungs- und Dränagemaßnahmen

Aufgrund der Ergebnisse der vorliegenden geotechnischen Untersuchungen befindet sich die Stauanlage insgesamt in einem Zustand, der in die Tragwerksbedingung B bzw. C einzuordnen ist. Tragwerksbedingung A kann demnach nur ein optimierter Zustand, d. h. nach Sanierung angenommen werden.

Für den Nachweis der 5 gewählten Berechnungsquerschnitte wurden für alle Tragwerksbedingungen (A, B und C) 6 Lastfälle zugrunde gelegt. Die Lastfälle gliedern sich in den Nachweis des derzeitigen Ist-Zustands (Soll Stauziel 27,4 m NN) und in ein bereits in Hinblick auf eine kostengünstigere Sanierung angenommenes reduziertes Stauziel (26,6 m NN).

- Wasserstand im Polder 27,4 m NN, stationäre Sickerlinienberechnung
- Schnelle Absenkung 27,4 m NN auf 24,0 m NN, instationäre Sickerlinienberechnung
- Aufstau im Polder auf 27,4 mNN, instationäre Sickerlinienberechnung (T= 21d, 15 d)
- Wasserstand im Polder 26,6 m NN, stationäre Sickerlinienberechnung
- Schnelle Absenkung 26,6 m NN auf 24,0 m NN, instationäre Sickerlinienberechnung
- Aufstau im Polder auf 26,6 mNN, instationäre Sickerlinienberechnung (T= 21d, 15 d)

Zusätzlich wurde die Einstaudauer ermittelt bis sich an der Luftseite ein Sickerwasser-
austritt einstellt, um die maximal mögliche Einstaudauer zu ermitteln.

Die Sicherheitsnachweise wurden mit den Berechnungsprogrammen GGU-SS-Flow2D, GGU-Transient, GGU-Stability, und dem Visualisierungsprogramm GGU-Plgw durchgeführt. Die berechneten Sicherheiten für den Böschungsbruch sind hier wegen der Übersichtlichkeit auf Grundlage des „alten„ Gesamtsicherheitskonzeptes dargestellt. Die Sanierungsplanung sollte in einem nächsten Schritt unter Verwendung des Teilsicherheitskonzeptes durchgeführt werden.

2.1.4 Ergebnisse

2.1.4.1 Geotechnische Untersuchungen

Die Ergebnisse der Geotechnischen Untersuchungen sind im Kap. 3.4. beschrieben und in der Anlage 7 ff dargestellt.

Neben den Erkundungsbohrungen wurde der Zustand des luftseitigen Dammfußes mit Großschürfen untersucht. Hierbei wurde festgestellt, dass das Drainagesystem zwar vorhanden ist, jedoch u.a. infolge Übererdung der Ausläufe und Versandung nicht funktioniert.

Zusätzlich stellte sich heraus, dass im Bereich des Dammfußes Kiesfilter vorhanden sind, diese aber infolge zugesetzter Vliese ohne die geplante Entwässerungswirkung sind.

Die Dämme sollten ursprünglich „nur“ eine Grasnarbe erhalten. In den vergangenen Jahrzehnten wurde jedoch Bewuchs auf den Dämmen zugelassen bzw. gefördert. Dies hat zu einer teilweise intensiven Durchwurzelung der Dämme geführt. An der Westseite gefällt Bäume sind bereits wieder ein bis zwei Meter ausgetrieben. Das Buschwerk bietet daneben Schutz für Wühltiere, mit dem Ergebnis, dass tiefe Tierbauten in den Dämmen vorhanden sind.

2.1.4.2 Standsicherheits- und Tragsicherheitsberechnungen

Die Stauanlage „Polder Lüsche“ weist erhebliche Mängel auf. Nach dem jetzigen Kenntnisstand wird die Wiederherstellung der Betriebssicherheit für die bisherige Betriebsweise der Stauanlagen mit einer Nachbesserung nicht „erfolgreich“ abgeschlossen werden können. Es ist eine Sanierung der Anlage erforderlich.

Eine kurzfristige Teilinbetriebnahme kann aufgrund der Berechnungsergebnisse, der Organisationsstruktur und aufgrund des Anlagenzustands dann zugelassen werden, wenn

- der Vollstau Z_v erheblich reduziert wird, d.h. dass am Einlauf- und Auslassbauwerk nachgebessert wird (ohne wesentliche Einschränkung der Hochwasserschutzwirkung des Polders);
- gleichzeitig die bisher gültige maximale Einstaudauer von 21 Tagen ($Z_v = 27,4$ m NN) auf 15 Tage ($Z_v = 26,6$ m NN) reduziert wird, sofern dies hydrologisch möglich ist;

- die unmittelbaren Mängel (Bewuchs- und Wühltierbefall) entfernt werden und die Dämme dort saniert werden;
- der Zustand der Massivbauwerke, des Stahlwasserbaus, der Antriebsorgane und der elektrischen Einrichtungen ordnungsgemäß ist;
- der zum Teileinstau des Polders erforderliche zielgerichtete Aufstau des Fladderkanals zugelassen werden kann (hierfür sind weitergehende geotechnische Untersuchungen an den Dämmen des Fladderkanals erforderlich);
- die Betriebsverantwortung für sämtliche sicherheitstechnischen Aspekte eindeutig und klar geregelt ist;
- die Betriebsvorschrift entsprechend angepasst und genehmigt ist.

2.1.5 Zusammenfassung und Ausblick

Der Polder Lüsche in Verbindung mit dem Fladderkanal gewährleistet Hochwasserschutz für die betroffene Region.

Aufgrund einer Überprüfung durch die Talsperrenaufsicht wurde der Polder Lüsche 2006 außer Betrieb genommen. Wesentliche Gründe hierfür waren:

- Organisatorische Mängel,
- fehlende Unterlagen und
- der augenscheinliche Unterhaltungszustand.

Mit einer vertieften Überprüfung auf Grundlage der neuen DIN 19700 sollte u.a. der Aufwand für eine Wiederinbetriebnahme ermittelt werden.

Für eine vollständige Wiederinbetriebnahme werden für Unterhaltungsarbeiten am Ein- und Auslaufbauwerk und am Regulierungsbauwerk (Fischbauchklappe) in einer ersten Kostenschätzung ca. 500.000 € und für die Instandsetzung der Dämme des Polders mit einem Auflastfilter am luftseitigen Dammfuß ca. 1.500.000 € veranschlagt. Nicht berücksichtigt sind hierbei Kosten für die Stauhaltungsdämme des Fladderkanals.

Als Alternative hierzu wäre eine Absenkung des Vollstaus von 27,40 m NN auf 26,60 m NN bei gleichzeitiger Reduzierung der Einstaudauer von 21 Tagen auf 15 Tage zweckmäßig.

Für die Sanierung der technischen Bauwerke sind weiterhin Investitionsmittel von etwa 500.000 € erforderlich. Hinzu kommt die laufende Unterhaltung mit Sicherheitsberichten auf Grundlage der DIN 19700-12 „Hochwasserrückhaltebecken“.

3 Bestehende Verhältnisse

Der Polder Lüsche liegt ca. 15 km westlich von Vechta und ca. 15 km südlich von Cloppenburg in Niedersachsen im Landkreis Vechta, Gemarkung Vestrup. Der Polder ist nach DIN 19700-12 ein Hochwasserrückhaltebecken und hat ein Stauvolumen von ca. 0,9 Mio. m³. Er liegt am Fladderkanal, der als Teil der Stauanlage mit einem zusätzlichen Stauvolumen von ca. 0,4 Mio. m³ konzipiert wurde und wird von ihm gespeist. Der Polder wurde zwischen 1966 und 1974 in mehreren Abschnitten gebaut und ist seitdem baulich nicht nennenswert verändert worden.

Der Fladderkanal wird mit einem Regulierungsbauwerk mit Fischbauchklappe (Klappe) gesteuert. Wahlweise kann Wasser in den Polder Lüsche über ein Einlaufbauwerk abgegeben und dort gespeichert werden. Der Polder Lüsche hat ein getrenntes Auslaufbauwerk. Weil das Einlauf- und das Auslaufbauwerk getrennt verschlossen werden können, ist die Stauanlage bisher als „Hochwasserrückhaltebecken“ nach DIN 19700-Teil 12 betrachtet worden.

Einlassbauwerk

Bei dem Bauwerk handelt es sich um eine Rahmenkonstruktion aus Stahlbeton, hinter den vertikalen Wänden sind Spundwände (Larssen 20) eingebaut. In dafür vorgesehenen Führungen kann das Schütz elektrisch auf und abgefahren werden, um damit das Stauziel einzustellen. Die sich an den Betonrahmen im Damm anschließenden Flügelwände sind aus eingeschlagenen/einvibrierten Spundwänden (Larssen 20) mit aufgelegtem Kopfbalken aus Beton hergestellt. Im Dammkronenbereich sind Rundstahlanker mit $\varnothing = 50$ mm und L = 12,5 m eingebaut. Zum Dammfuß hin hat die Spundwand nur eine Fußsainspannung.

Stauwerk

Bei dem Stauwerk handelt es sich um eine massive Rahmenkonstruktion aus Stahlbeton. Die sich an den Betonrahmen zu den Dämmen parallel des Fladderkanals anschließenden Flügelwände sind aus eingeschlagenen/einvibrierten Spundwänden (Larssen 20) hergestellt. Die Spundwand hat nur eine Fußsainspannung und wird am Kopf über die aufgelegte Betonplatte gehalten.

Auslassbauwerk

Bei dem Auslassbauwerk handelt es sich um eine Rahmenkonstruktion aus Stahlbeton, hinter den vertikalen Wänden sind Spundwände (Larsen 20) eingebaut. In dafür vorgesehenen Führungen kann das Schütz elektrisch auf und abgefahren werden, um damit das Stau- / Ablaufziel einzustellen.

Die sich an den Betonrahmen im Damm anschließenden Flügelwände sind aus eingeschlagenen/einivibrierten Spundwänden (Larsen 20) mit aufgelegtem Kopfbalken aus Beton hergestellt. Im Dammkronenbereich sind Rundstahlanker mit $\varnothing = 50$ mm und $L = 12,5$ m eingebaut. Zum Dammfuß hin hat die Spundwand nur eine Fußeinspannung.

3.1 Hydrologische Daten

Die jährlichen Niederschlagsmengen im Untersuchungsraum liegen etwa bei 700 mm/a bis 750 mm/a. Das Einzugsgebiet des Polder Lüsche liegt westlich bis östlich und nördlich von Vechta. Vorfluter des Fladderkanals sind von Ost nach West – die Schlachter Bäke, der Vechtaer Moorbach, der Spredaer Bach, der Schierenbach und der Bakumer Bach. Der Fladderkanal mündet bei Essen (Oldenburg) in die Lager Hase.

Wasserwirtschaftliche Angaben		
Gestautes Gewässer	Fladderkanal	
Einzugsgebietsgröße	218,6	km ²
Tiefstes Absenkziel Z_T	22,85	m ü. NN
Stauziel Z_S	24,00 – 24,30 m ü. NN	
Betriebsraum I_{BR}	0,400	Mio. m ³
Vollstauziel Z_V	27,40	m ü. NN
Gewöhnlicher Hochwasserrückhalteraum I_{GHR}	0,86	Mio.m ³
Außergew. Hochwasserrückhalteraum I_{AHR}	>1,00	Mio. m ³
Gesamtstauraum I_{G1}	>1,00	Mio. m ³
Bemessungshochwasser	BHQ ₁ : HQ ₅₀₀ = 31,74 m ³ /s	

Anmerkung: Mit der 2011 durchgeführten Festlegung von Überschwemmungsgebieten wurden die Niederschlagsmengen im Untersuchungsgebiet und die Jährlichkeiten neu berechnet. Die zugehörigen Abflüsse sind daher seit 2011 etwas höher (z. B. beim HQ100 statt 28,60 m³/s jetzt ca. 34,00 m³/s).

3.2 Hydrogeologische Daten

Hauptgrundwasserleiter im Untersuchungsgebiet sind die glazifluviatilen und fluviatilen Sande des Quartärs. Der Grundwasserspiegel wurde als freier Grundwasserspiegel erkundet. In Bereichen mit mächtigeren bindigen Einlagerungen kann er auch gespannt vorliegen. Die Grundwasservorkommen im Bereich der Talaue des Fladderkanals werden als mittelhart eingestuft, insbesondere da, wo Torfe vorhanden sind, ist mit stark saurem Grundwasser zu rechnen.

In 2007 wurden die Dämme des Polders geotechnisch erkundet. Grundwasser wurde beim Bohren in fast allen Bohrungen angetroffen. Nach der geotechnischen Geländeaufnahme und den Bohrergebnissen lag der Grundwasserspiegel am landseitigen Dammfuß des Polders zwischen 23,9 m ü. NN und 24,7 m ü. NN maximal 1 m unter Gelände. Am wasserseitigen Dammfuß wurde das Grundwasser zwischen 24,1 m ü. NN und 24,9 m ü. NN erkundet. Einzelne Werte der beim Bohren angetroffenen Wasserstände liegen deutlich darunter (bis 22 m ü. NN). Diese Werte können aber vernachlässigt werden, da der Anschnitt von Wasser im Bohrloch in Abhängigkeit der Untergrunddurchlässigkeit zu den ausgespiegelten Wasserständen stark differieren kann – dies ist auch der Grund dafür, warum in wenigen Bohrungen kein Wasseranschnitt festgestellt wurde. Die Ergebnisse sind in dem Bericht Vertiefte Überprüfung von der Ingenieurgemeinschaft Polder Lüsche enthalten. Eine entsprechende Erkundung wurde dort bisher nicht durchgeführt.

An 6 Profilen wurden zusätzlich Grundwasserpegel hergestellt. Stichtagsmessungen am 02.03. und 15.03.2007 zeigen eine flache Grundwasseroberfläche mit Schwankungen der Grundwasseroberfläche zwischen 23,87 m ü. NN und 25,17 m ü. NN (02.03.2007) bzw. zwischen 23,62 m ü. NN und 25,04 m ü. NN (15.03.2007). Die mittleren gemessenen Grundwasserstände liegen um 24,5 m ü. NN.

Allgemein ist zu berücksichtigen, dass die Grundwasserstände stark von Niederschlagsereignissen bzw. von der Jahreszeit abhängen – wobei in der flachen Talaue nur von einem Schwankungsbereich in der Größenordnung von 1 bis 1,5 m auszugehen ist. Bei langanhaltenden ergiebigen Niederschlägen steht das Grundwasser praktisch in Höhe GOK. Dies konnte im Februar 2007 im Umfeld des Polders beobachtet werden, wo in flachen Senken offene Wasserflächen praktisch „Grundwasserblänken“ darstellen. Damit lagen im Zeitraum der Erkundungsarbeiten im Februar 2007 allgemein hohe Grundwasserspiegel vor.

Für das Dammmaterial liegen die Durchlässigkeiten zwischen 1×10^{-5} m/s und 5×10^{-6} m/s. Die Dammabdichtung auf der Wasserseite hat Durchlässigkeitsbeiwerte um 10^{-6} m/s.

3.3 Ausgangswerte für die hydraulischen Nachweise

Die in der Planung aufgeführten Maßnahmen dienen dem Weiterbetrieb als ungesteuerten Polder. In der nachfolgenden Tabelle sind die Grundlagen für die hydraulische Berechnung (Anhang 1) zusammengestellt.

Bautechnische Angaben	
Bauart:	Erddamm
Bauzeit/Grundinstandsetzungszeit	1966 bis 1974
Höhe des Absperrbauwerks über Gründungssohle:	6,40 m
luftseitige/wasserseitige Neigung	1:4 / 1:4
Kronenlänge/Kronenbreite	2.157 m / 5,0 m
Bauwerkskrone:	28,40 m ü. NN
Freibord bei höchstem Stauziel Z_{H2} :	1,00 m
Sohle Steuerungsbauwerk	22,70 m ü. NN
Sohle Einlaufbauwerk	23,00 m ü. NN
Sohle Auslaufbauwerk	22,00 m ü. NN
Breite Steuerungsbauwerk	6,00 m
Breite Einlaufbauwerk	5,40 m
Breite Auslaufbauwerk	5,50 m

3.3.1 Hydraulische Berechnung der geplanten Fischaufstiegsanlage

Seit Erscheinen des DVWK-Merkblattes „Fischaufstiegsanlagen“ im Jahr 1996 hat die Einsicht in die Notwendigkeit von Bauwerken zur Gewährleistung der stromaufwärts gerichteten Wanderung von Fischen und aquatischen Wirbellosen stetig zugenommen. Entsprechend fand die „Durchgängigkeit“ als hydromorphologische Qualitätskomponente Eingang in die Europäische Wasserrahmenrichtlinie und damit auch in das deutsche Wasserrecht. Weil zudem neue Erkenntnisse über die konstruktiven Anforderungen an Fischwege im Hinblick auf ihre Auffindbarkeit und Passierbarkeit für stromauf wandernde Tiere vorliegen, war eine vollständige Überarbeitung und Erweiterung des bisherigen Regelwerkes geboten.

Das Merkblatt DWA-M 509 befasst sich einerseits mit Fischaufstiegsanlagen im engeren Sinne, die an Querbauwerken errichtet werden, um deren Überwindbarkeit für Fische und aquatische Wirbellose zu gewährleisten. Andererseits werden bauliche Anforderungen an Quer- und Kreuzungsbauwerke, Siel- und Schöpfbauwerke, Hochwasserrückhaltebecken, Schiffsschleusen und Bootsgassen beschrieben, um diese als Wanderbarrieren zu entschärfen. Gegenüber einer korrekten Anordnung, Konstruktion und Bemessung hat sich die Wahl des Baumaterials oder die landschaftsästhetische Einbindung funktionell als nachrangig erwiesen. Vielmehr sind im Sinne der Funktionsfähigkeit konsequent alle Anforderungen aufwandernder Organismen an die Auffindbarkeit und Passierbarkeit von Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbaren Bauwerken zu berücksichtigen. Diese leiten sich von deren Orientierungsverhalten, dem artspezifischen Körperbau und der Größe sowie dem Schwimmvermögen ab. Um Auffindbarkeit und Passierbarkeit sowohl für die größten, als auch für die leistungsschwächsten am jeweiligen Standort zu erwartenden Arten sicherzustellen, wurden Kriterien für die korrekte Positionierung des Wanderkorridors sowie geometrische und hydraulische Grenzwerte festgelegt, die über einen Zeitraum von mindestens 300 Tagen pro Jahr sicherzustellen sind. Damit diese Grenzwerte an der realisierten Anlage trotz der erfahrungsgemäß auftretenden Unwägbarkeiten beim Bau und im Betrieb eingehalten werden, wurden, als Neuerung gegenüber dem bisherigen Merkblatt, geometrische und hydraulische Bemessungswerte eingeführt, die der Planung zugrunde zu legen sind. Die Bemessung der Fischaufstiegsanlage ist im Anhang 4 beschrieben.

3.4 Geologische, bodenkundliche und morphologische Grundlagen

Bodenaufbau im Bereich des Polders Lüsche

Geologischer Überblick

Im Bereich des Polder Lüsche und des Fladderkanals stehen geologisch sehr junge quartäre Lockergesteinsablagerungen an, die von Mutterboden (Oberböden) überlagert werden.

Nach der geologischen Karte sind im Bereich des Polders Lüsche holozäne fluviatile Auesedimente (Auelehm, fluviatiler Sand) sowie weichselzeitliche fluviatile Ablagerungen der Niederterrasse aufgeschlossen. Außerdem sind holozäne Niedermoore anzutreffen.

Bodenaufbau Damm (Anlage 7 ff)

Auf dem Damm gibt es eine im Mittel 0,2 m mächtige Oberbodenschicht (Schicht 1). Der Oberboden ist sehr locker bis locker gelagert. Es handelt sich dabei um einen humosen, schwach schluffigen bis schluffigen Feinsand.

Unter dem Oberboden wurde wasserseitig eine bindige Schicht von ca. 0,1 – 0,5 m Mächtigkeit erkundet. Es handelt sich um die Dammdichtungsschicht (Schicht 2b). Sie besteht im Wesentlichen aus einem gelbbraunen und braunen schluffigem bis stark schluffigem, mittelsandigem Feinsand bzw. einem stark feinsandigem Schluff. Die Böden sind in der Regel leicht plastisch, die Sieblinie zeigt eine mittlere Stufung (Ungleichförmigkeitsgrad $U \approx 5 \dots 8$). Dies entspricht einem ungleichförmigen Boden. Sie wurde nicht an allen Profilen nachgewiesen, wobei wegen der Geringmächtigkeit u. U. auch eine „Verwischung“ mit der Ansprache Mutterboden erfolgt ist. In der Tabelle 3.4-1 ist eine Zusammenstellung bezüglich der Dichtung und deren Dicke gegeben.

Der Dammkörper besteht fast ausschließlich aus schwach schluffigen, tlw. schluffigen, mittelsandigen Feinsanden (Schicht 2a). Die Sande sind mit einer Ungleichförmigkeitszahl von $U < 5$ eingestuft (gleichförmige Körnungslinie). Der Feinkorngehalt variiert zwischen ca. 5 und 15 Gew.-%. Der Schichtaufbau ist eher einheitlich, nur lokal konnten bindigere Anteile festgestellt werden. Die Lagerungsdichte der eingebauten Feinsande ist überwiegend mitteldicht, teilweise sogar dicht. In historischen Unterlagen weisen baubegleitende Verdichtungsnachweise (Dichtebestimmungen) überwiegend Proctordichten von $D_{Pr} \geq 100 \%$ und darüber auf. Diese guten Verdichtungsergebnisse spiegeln sich in den Ergebnissen der Schweren Rammsondierungen wieder und werden dadurch bestätigt.

Profil - Nr.	Dichtung vorhanden	Dicke [m]
I	Wasserseite, Fuß	0,2
II	/	/
III	Wasserseite, Fuß	0,3
IV	Wasserseite, Fuß	0,3
V	Wasserseite, Fuß	0,2
VI	Wasserseite, Fuß	0,1
VII	Wasserseite, Fuß	0,5
VIII	/	/
IX	Wasserseite, Fuß	0,2
X	Wasserseite, Fuß	0,25
XI	Wasserseite, Fuß	0,3
XII	Wasserseite, Fuß	0,2
XIII	/	/
XIV	/	/
XV	Wasserseite, Fuß	0,1

Tabelle 3.4-1: Zusammenstellung Dichtung am Damm Polder Lüsche

Lokal wurden im Kronenbereich des Dammkörpers aber auch locker gelagerte Bereiche angetroffen, die möglicherweise aber auf eine spätere Auflockerung des Dammbaumaterials (z. B. Wühltierbefall, Wurzellockerung o. ä.) zurückzuführen sind. Die Auflockerungen sind meist oberflächennah in Tiefen bis ca. 1,5 m, nur selten tiefer bis über 2 m. In den in der Tabelle 3.4-2 aufgeführten Profilen wurde im oberen Bereich des Dammes eine lockere Lagerung festgestellt – Lockerzone.

Profil / Rammsondierung	Teufe [m u. GOK]	Schlagzahl DPH N ₁₀	abgeschätzte Lagerungsdichte
Profil I – BS 3	0,2 – 2,5	3	Locker
Profil III – BS 3	0,2 – 1,8	3 - 4	locker - mitteldicht
Profil IV - BS 3	0,2 – 1,2	2 - 3	Locker
Profil VII – BS 3	0,2 – 1,7	3	Locker
Profil VIII – BS 3	0,1 – 1,7	2	Locker
Profil IX – BS 3	0,3 – 1,2	2	Locker
Profil X – BS 3	0,8 – 2,2	2	Locker
Profil XI – BS 3	0,2 – 0,6	3	Locker
Profil XII – BS 3	0,3 – 0,8	3	Locker
Profil XIII – BS 3	1,1 – 1,8	2	Locker

Tabelle 3.4-2: Zusammenstellung der locker gelagerten Dammbereiche

Bodenaufbau im Bereich der Dammaufstandsfläche (Anlage 7 ff)

Unmittelbar unterhalb der Dammschüttung besteht der Baugrund in der Regel aus fluviatilen schwach schluffigen, mittelsandigen Feinsanden (Schicht 3). Nur lokal wurden in der Dammaufstandsfläche Reste bindiger Böden im Dezimeterbereich angetroffen (Profile 4, 5 und 10).

Wie auch aus den Bauakten dokumentiert, wurden vor dem Bau des Dammes nicht tragfähige bindige Böden und zersetzte Torfe in der Gründungssohle ausgekoffert. Dies zeigt sich auch in der tlw. tiefer reichenden Dammbasis bis unter die ehemalige GOK (Profile 8, 9, 11 und zum Teil in den Profilen 12 und 13). Der Damm wurde ohne erkennbare Fußsicherung auf das bestehende Gelände geschüttet.

Auch die natürlich gewachsenen Sande der Schicht 3 zeichnen sich durch eine Ungleichförmigkeitszahl von $U < 5$ aus und sind damit enggestuft mit einer gleichförmigen Körnungslinie. Der Feinkorngehalt variiert ebenfalls zwischen ca. 5 und 15 Gew.-%. Die Gleichartigkeit zum Dammbaumaterial zeigt, dass der Damm aus dem Aushub der fluviatilen Sande hergestellt wurde – wie dies auch nach den Angaben in den Bauakten geschehen ist. Die Farbe der Sande reicht von hellbraun bis ockerfarben bis zu hellgrau bis grau. Die fluviatilen Sande sind nach den Ergebnissen der Rammsondierungen meist mitteldicht, lokal dicht und tlw. locker gelagert. Die Untergrenze der fluviatilen Sande wurde mit den ausgeführten Bodenaufschlüssen bis ca. 18 m ü. NN nicht erreicht. Demnach wurde die Schichtunterkante auch bis 15 m unter ehemaliger GOK, entsprechend ca. 10 m ü. NN nicht erreicht.

In diese fluviatilen Sande sind lagenweise bindige Böden Auelehme (Schicht 4a) und stark zersetzte Torfe (Schicht 4b) eingeschaltet. Die maximale Mächtigkeit dieser Lagen wurde in den Aufschlüssen mit ca. 2 m ermittelt, in der Regel liegen die Schichtmächtigkeiten um oder unter 1 m. Nach den Planungsunterlagen zum seinerzeitigen Bau des Polder Lüsche treten auch Lagen bindiger Böden bis ca. 4,8 m auf, allerdings erst in Tiefen ab ca. 5 m unter ehemaliger GOK, entsprechend ca. 20 m NN. Die Einschaltungen der bindigen Aueablagerungen, sowie torfiger Böden wurde an fast allen Profilen nachgewiesen.

Der Auelehm (Schicht 4a) besteht aus stark schluffigen, humosen Fein- bis Mittelsanden mit enggestufter, gleichförmiger Körnungslinie (Ungleichförmigkeitszahl $U < 5$) und Schluffgehalt bis 40 Gew.-% und organischen Anteilen in der Größenordnung um 5 Gew.-%. Überwiegend jedoch ist der Auelehm durch feinsandige, schwach tonige Schluffe charakterisiert. Die Schluffe sind leicht plastisch, mit organischen Beimengungen in der Größenordnung ebenfalls um 5 Gew.-%. Die Ausroll- und Fließgrenzen liegen dicht beisammen, meist innerhalb von 10 % Differenz der Wassergehalte. Damit sind die bindigen Böden stark empfindlich gegen Aufweichen bei Wassersättigung und gleichzeitiger Lagerungsstörung (Übergang von Bodenklasse 4 nach Bodenklasse 2 „fließende Bodenarten“ nach DIN 18 300) und sehr stark erosionsgefährdet. Die Sieblinie der Schluffe zeigt eine mittlere Stufung (Ungleichförmigkeitsgrad $U \approx 5 \dots 8$). Dies entspricht einem ungleichförmigen Boden. Sie liegen in weicher bis steifer Konsistenz vor. Der Auelehm ist gut zusammendrückbar und schlecht verdichtungsfähig, weshalb er auch nicht als Dammbaumaterial verwendet wurde. Ein Teil dieser Böden wurde möglicherweise in der Abdichtschicht des Dammes auf der Wasserseite eingebaut.

Die Abgrenzung der stark zersetzten Torfe (Schicht 4b) zu dem Auelehm ist unscharf; die Schichten 4a und 4b gehen häufig ineinander über und sind eng miteinander verzahnt. Sie zeichnen sich durch hohe Wassergehalte von mehr als 40 % bis hin zu 100 % aus. Die Glühverluste der zersetzten Torfe liegen in der Größenordnung von bis zu 25 %, wobei nach der Bodenansprache auch noch höhere Gehalte an organischem Material vorhanden sein können. Die Konsistenz der Böden ist weich bis steif, lokal auch breiig. Die Bestimmung der Zustandsgrenzen ergab teilweise stark organische Tone und Schluffe. Die zersetzten Torfe zeichnen sich durch eine sehr starke Zusammendrückbarkeit aus und sind weder als Gründungsfläche noch als Dammbaumaterial geeignet. Im Übrigen lassen sich die Bohrerergebnisse mit den 2007 durchgeführten Bohrungen im Dezimeterbereich genau korrelieren. Einzelne Abweichungen im Meterbereich sind auf die teilweise sowohl lateral als auch horizontal stark wechselnden Schichtabfolgen innerhalb der gewachsenen Böden zurückzuführen.

In den beiden nachfolgenden Abbildungen von zwei charakteristischen Schnitten ist die geotechnische Situation (Baugrundaufbau, Grundwasserstände, Morphologie) über den Dammquerschnitt grafisch veranschaulicht.

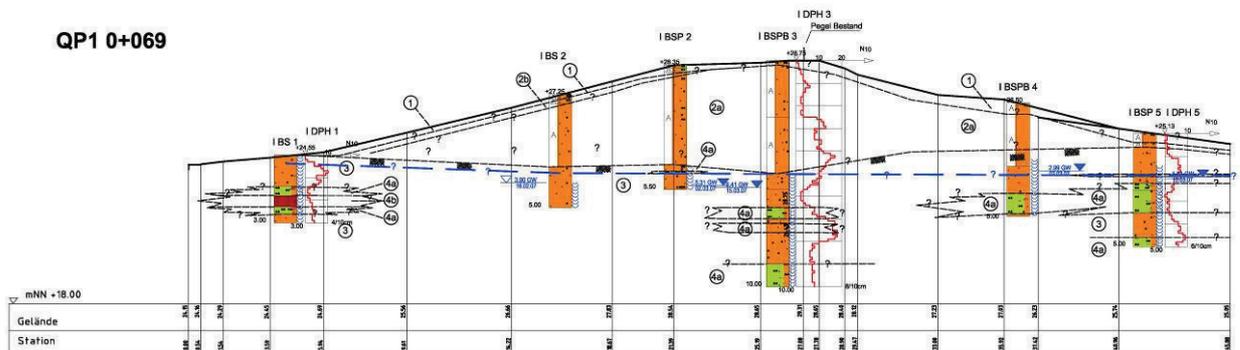


Abbildung 3.4-1: Dammquerschnitt QP1 bei Station 0+069 (siehe Anlage 7.2)

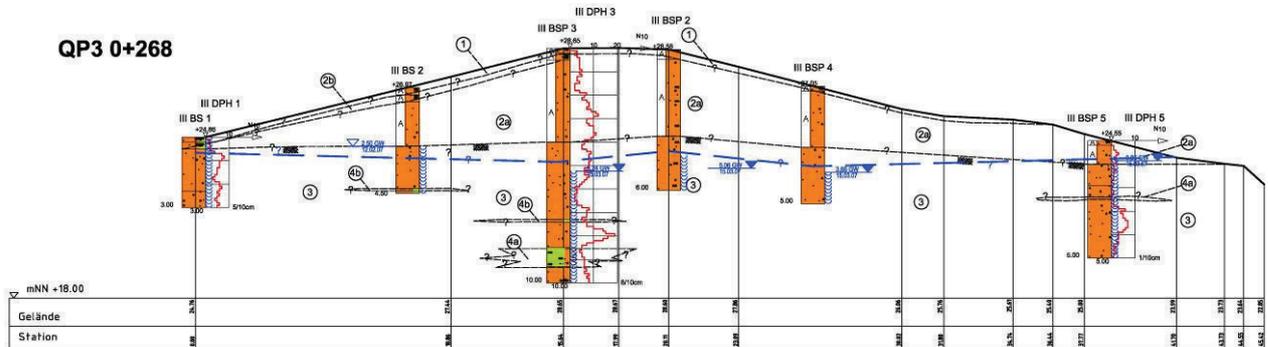


Abbildung 3.4-2: Dammquerschnitt QP3 bei Station 0+268 (siehe Anlage 7.2)

Bodenklassifizierung und Rechenwert²

Bodenklassen

Nach den Aufschlussergebnissen lassen sich die angetroffenen Böden gemäß Tabelle 3.4-3 klassifizieren.

Schicht Nr.	Bodenart	Klassifizierung nach		Frostempfindlichkeit ¹⁾	Verdichtungsfähigkeit ²⁾
		DIN 18 196	DIN 18 300		
1	Oberboden	OH	1	F 3	/
2a	Dammschüttung / Auffüllung (gemischt. bzw. nicht bindig)	A [SE, SU]	3 - 4	F 1 (F 2) ⁴⁾	V 1 (V 2) ⁴⁾
2b	Dammabdichtung / Auffüllung (feinkörnig bzw. bindig)	A [SU*, UL]	4 (2) ³⁾	F 3	V 3
3	Fluviatile Sande / Beckensande	SE, SU	3 - 4	F 1 (F 2) ⁴⁾	V 1 (V 2) ⁴⁾
4a	Aue- / Hochflutlehm, leicht plastisch, tlw. organisch	UL, OU, TL, SU*	4 (2) ³⁾	F 3	V 3
4b	Torf, meist zersetzt	OT, HZ (HN)	1-4 (2) ³⁾	F 3	/

- 1) Nach ZTVE StB 94/97, Tab. 1 (F1 nicht frostempfindlich, F3 sehr frostempfindlich).
- 2) Nach ZTVA-StB 89, Tab. 2 (V1 = verdichtungsfähig, V3 = schwer verdichtungsfähig)
- 3) Die angegebenen leicht plastischen Böden können bei Wassersättigung infolge Störung der Lagerung in Bodenklasse 2 nach DIN 18 300 übergehen.
- 4) bei hoher Wassersättigung und Schluffanteilen > 10 %

Tabelle 3.4-3: Bodenklassifizierung

Bodenmechanische Eigenschaften der angetroffenen Böden

Aufgrund von umfangreichen Erfahrungen mit den im Baugebiet anstehenden Böden sowie aufgrund der in Anlage beigefügten Laborversuche lassen sich folgende Bodenkennwerte als Rechenwerte angeben.

Schicht Nr.	Boden- gruppe DIN 18 196	Wichte feuchter Boden γ [kN/m ³]	Wichte unter Auftrieb γ' [kN/m ³]	Rei- bungs- winkel φ' [°]	Ko- häsion c' [kN/m ²]	Anfangs- festigkeit c_u [kN/m ²]	Steife- modul ¹⁾ E_s [MN/m ²]	Durchlässig- keitsbeiwert k_f [m/s]
1	OH	16	6	22,5	/	/	/	/
2a	A [SE, SU]	19	11	32,5	0	/	20 – 30	ca. 1 * 10 ⁻⁵ – 5 * 10 ⁻⁵
2b	A [SU*, UL]	20	11	27,5	2	10	5 - 8	ca. 10 ⁻⁶
3	SE, SU	19	11	32,5	0	/	15 – 40	ca. 1 * 10 ⁻⁵ – 5 * 10 ⁻⁵
4a	UL, OU, TL, SU*	17	7	25	5	20	3 - 10	ca. 10 ⁻⁷ – 10 ⁻⁹
4b	OT, HZ (HN)	12	2	15 – 20	2 - 10	10 - 30	1	ca. 10 ⁻⁶ – 10 ⁻⁹

- 1) Laststeigerungsbereich bis 250 kN/m²

Tabelle 3.4-4: Bodenkennwerte

² Aus: Polder Lüsche, Vertiefte Überprüfung (ohne Tragfähigkeitsnachweise Fladderkanal), Ingenieurgemeinschaft Polder Lüsche, Dr. Spang GmbH Ingenieurgesellschaft für Bauwesen, Geologie und Umwelttechnik mbH, Witten und Dr. Salveter GmbH Ingenieurbüro für Bauwesen, Dresden, Juni 2007; Seite 46f

Anschlussbewertung der Dämme³

Einlassbauwerk

Mit den Schweren Rammsondierungen DPH 8 und 9 wurde der Anschluss der Dämme an das Einlassbauwerk untersucht. Die Ergebnisse dieser Sondierungen sind in Tabelle 3.4-5 veranschaulicht.

Rammsondierung	Teufe [m u. GOK]	Schlagzahl DPH N ₁₀	abgeschätzte Lagerungsdichte
DPH 8 / Nordseite Einlassbauwerk	0,0 – 1,3	2 - 3	Locker
	1,3 – 8,0	5 – 6	steif / mitteldicht
DPH 9 / Südseite Einlassbauwerk	0,0 – 3,3	2	Locker
	3,3 – 5,6	7	steif / mitteldicht
	5,6 – 6,0	2	locker / weich
	6,0 – 7,5	10	Mitteldicht
	7,5 – 8,0	6	mitteldicht / steif

Tabelle 3.4-5: Ergebnisse der Schweren Rammsondierungen am Einlassbauwerk

Die Ergebnisse der Rammsondierungen zeigen im Bereich der Dammschüttung eine mitteldichte bis lockere Lagerung des eingebauten Bodens. Damit ist die Verdichtung des Dammes im Anschluss an das Bauwerk zwar nicht so gut wie in den untersuchten Profilen, es sind aber keine Hohlstellen oder sehr locker gelagerte Bereiche vorhanden. Die Gebrauchsfähigkeit ist aus Gründen des Anschlusses an den Damm nicht beeinträchtigt. Auch visuell sind am Anschluss Bauwerk / Damm keine Schäden wie Risse, Löcher oder Rutschungen erkennbar.

Im Bereich der Anschlüsse an das Bauwerk wurde derselbe Boden eingebaut wie im Bereich des Dammes selber. Der Boden ist damit überwiegend durchlässig, tlw. schwach durchlässig. Das Wasser kann am Anschluss zu dem Bauwerk wie durch den Damm selber sickern. Offene Fugen zwischen Bauwerk und Anschluss Damm sind nicht zu beobachten. Es sind auch keine Bodenausspülungen infolge Erosion oder Suffosion erkennbar. Damit sind offensichtlich keine Umläufigkeiten um das Bauwerk herum vorhanden.

Staubauwerk

Mit den Schweren Rammsondierungen DPH 10 und 11 wurde der Anschluss der Dämme an das Staubauwerk untersucht. Die Ergebnisse wurden zudem mit der Kleinramm-

³ Aus: Polder Lüsche, Vertiefte Überprüfung (ohne Tragfähigkeitsnachweise Fladderkanal), Ingenieurgesellschaft Polder Lüsche, Dr. Spang GmbH Ingenieurgesellschaft für Bauwesen, Geologie und Umwelttechnik mbH, Witten und Dr. Salveter GmbH Ingenieurbüro für Bauwesen, Dresden, Juni 2007; Seite 47-51

bohrung BS 6 korreliert. Die Ergebnisse der Sondierungen sind in Tabelle 3.4-6 veranschaulicht.

Die Ergebnisse der Rammsondierungen zeigen im Bereich der Dammschüttung eine mitteldichte bis lockere Lagerung der eingebauten Sande.

Damit ist die Verdichtung des Dammes im Anschluss an das Bauwerk zwar nicht so gut wie in den untersuchten Profilen, es sind aber keine Hohlstellen oder sehr locker gelagerte Bereiche vorhanden. Die Gebrauchsfähigkeit ist aus Gründen des Anschlusses an den Damm nicht beeinträchtigt.

Auch visuell sind am Anschluss Bauwerk / Damm keine Schäden wie Risse, Löcher oder Rutschungen erkennbar.

Rammsondierung	Teufe [m u. GOK]	Schlagzahl DPH N ₁₀	abgeschätzte Lagerungsdichte
DPH 10 / Südseite Staubauwerk	0,0 – 2,1	3	Locker
	2,1 – 3,6	5	steif / mitteldicht
	3,6 – 7,2	2	weich / locker
	7,2 – 8,0	9	steif / mitteldicht
DPH 11 / Nordseite Staubauwerk	0,0 – 2,1	2	Locker
	2,1 – 5,0	7	steif / mitteldicht
	5,0 – 5,6	2 – 3	locker / weich
	5,6 – 8,0	10	Mitteldicht

Tabelle 3.4-6: Ergebnisse der Schweren Rammsondierungen am Staubauwerk

Im Bereich der Anschlüsse an das Bauwerk wurde derselbe Boden eingebaut wie im Bereich des Dammes selber. Der Boden ist damit überwiegend durchlässig, tlw. schwach durchlässig. Das Wasser kann am Anschluss zu dem Bauwerk wie durch den Damm selber sickern. Offene Fugen zwischen Bauwerk und Anschluss Damm sind nicht zu beobachten. Es sind auch keine Bodenausspülungen infolge Erosion oder Suffosion erkennbar. Damit sind offensichtlich keine Umläufigkeiten um das Bauwerk herum vorhanden.

Auslassbauwerk

Mit den Schweren Rammsondierungen DPH 6 und 7 wurde der Anschluss der Dämme an das Auslassbauwerk untersucht. Die Ergebnisse der Sondierungen sind in Tabelle 3.4-7 zusammengestellt.

Rammsondierung	Teufe [m u. GOK]	Schlagzahl DPH N ₁₀	abgeschätzte Lagerungsdichte
DPH 6 / Westseite Auslassbauwerk	0,0 – 3,2	2	Locker
	3,2 – 4,7	8	Mitteldicht
	4,7 – 4,9	4	weich - steif / mitteldicht
	4,9 – 8,0	7	steif / mitteldicht

Rammsondierung	Teufe [m u. GOK]	Schlagzahl DPH N ₁₀	abgeschätzte Lagerungsdichte
DPH 7 / Westseite Auslassbauwerk	0,0 – 2,1	3	Locker
	2,1 – 5,0	7	steif / mitteldicht

Tabelle 3.4-7: Ergebnisse der Schweren Rammsondierungen am Staubauwerk

Die Ergebnisse der Rammsondierungen zeigen im Bereich der Dammschüttung eine lockere, lokal mitteldichte Lagerung der eingebauten Sande.

Damit ist die Verdichtung des Dammes im Anschluss an das Bauwerk zwar nicht so gut wie in den untersuchten Profilen, es sind aber keine Hohlstellen oder sehr locker gelagerte Bereiche vorhanden. Die Gebrauchsfähigkeit ist aus Gründen des Anschlusses an den Damm nicht beeinträchtigt. Auch visuell sind am Anschluss Bauwerk / Damm keine Schäden wie Risse, Löcher oder Rutschungen erkennbar.

Im Bereich der Anschlüsse an das Bauwerk wurde derselbe Boden eingebaut wie im Bereich des Dammes selber. Der Boden ist damit überwiegend durchlässig, tlw. schwach durchlässig. Das Wasser kann am Anschluss zu dem Bauwerk wie durch den Damm selber sickern. Offene Fugen zwischen Bauwerk und Anschluss Damm sind nicht zu beobachten. Es sind auch keine Bodenausspülungen infolge Erosion oder Suffosion erkennbar. Damit sind offensichtlich keine Umläufigkeiten um das Bauwerk herum vorhanden.

3.5 Hydraulik

Im Rahmen einer Machbarkeitsstudie Sanierung und Staurationerweiterung wurde 2008 von der Ingenieurgemeinschaft Polder Lüsche untersucht, ob der nachweislich viel zu klein bemessene Polder Lüsche erweitert werden kann. In Zusammenhang mit dieser Studie wurden in der Aktualisierung des Niederschlag-Abfluss-Modells von Prof. Dr.-Ing. W. Hartung + Partner auch verschiedene Steuerungskonzepte untersucht (vgl. Kapitel 2 „Zweck und Umfang des Vorhabens“). Hier wurde wie bereits in Kapitel 2 beschrieben u. a. festgestellt, dass eine Steuerung für den Schutz bei einem HQ₁₀₀ keinen Nutzen erwarten lässt. Auch die bisher praktizierte Steuerung ist ohne Nutzen.

An dieser grundsätzlichen Aussage ändert sich nichts durch die zwischenzeitlich im Rahmen der Überschwemmungsgebietsermittlung durchgeführte Anpassung der Jährlichkeiten.

Aus der Gegenüberstellung von jährlicher Schadensreduzierung zu den Investitionskosten kann auch abgeleitet werden, dass sich der Polder Lüsche in der heutigen Form nicht zur Schadensreduzierung eignet. Mit einer Vergrößerung des Retentionsraums

könnte ein Hochwasserschutz bis theoretisch ca. HQ_{20} geschaffen werden. Dies war auch bereits beim Bau des Polder Lüsche beabsichtigt, wurde aber seinerzeit u. a. aus Kostengründen verworfen.

In Kapitel 2 „Zweck und Umfang des Vorhabens“ wird die Unterwassersteuerung des Polders über den Pegel Uptloh beschrieben. Anhand dieser Steuerung sei es möglich, dass Hochwasserscheitel bis zu einem HQ_{12} mit dem Polder Lüsche am Pegel Uptloh (Lager Hase) auf $Q \approx 35 \text{ m}^3/\text{s}$ reduziert werden können.

Allein die Aussage „bis zu einem HQ_{12} “ ist nicht mehr aktuell. Hier sind zwangsläufig noch nicht die o. g. zwischenzeitlich veränderten Jährlichkeiten berücksichtigt.

Außerdem werden in der gutachtlichen Stellungnahme zu den Auswirkungen der Stauniederlegung von Dr. Salveter in Bezug auf die diskutierten Überschwemmungen im Dezimeter- bzw. Zentimeterbereich erhebliche Unsicherheiten hinsichtlich der tatsächlichen Wasserspiegellagen am Pegel Uptloh (Lager Hase) festgestellt. Demnach variiert die Wasserspiegellage bei vergleichbaren Abflüssen in der Haupttabelle (Jahr 2009) und (Jahr 2008) um etwa 40 cm. Bei den gleichen Randbedingungen ($Q = 37 \text{ m}^3/\text{s}$ und $Q = 43 \text{ m}^3/\text{s}$) wären demnach bereits wesentlich höhere Wasserspiegellagen (20 bis 40 cm) als im Niederschlags-Abfluss Modell von Prof. Dr.-Ing. W. Hartung + Partner berechnet zu erwarten.

Aufgrund der Schwankungen bei der Wasserspiegellage könnte eine Reduzierung auf einen Abfluss von $35 \text{ m}^3/\text{s}$ am Pegel Uptloh ggf. nicht ausreichend sein. In der gutachtlichen Stellungnahme zu den Auswirkungen der Stauniederlegung von Dr. Salveter wird eine Reduzierung der Tagesmittelwerte auf $27,5 \text{ m}^3/\text{s}$ für wahrscheinlich notwendig gehalten.

In den Anlagen 2.3 und 2.4 wurden anhand der vorhandenen Topographie die nach der gutachtlichen Stellungnahme zu den Auswirkungen der Stauniederlegung von Dr. Salveter von der geplanten Stauniederlegung theoretisch betroffenen Flurstücke ermittelt. Es handelt sich dabei um Überschwemmungen im Dezimeter bzw. Zentimeterbereich. Sehr wahrscheinlich wird es auch teilweise lediglich Vernässungen geben, die bei entsprechenden Niederschlägen und eingeschränkter Vorflut ohnehin auftreten würden.

Tatsächlich variieren die möglichen Abflüsse bei verschiedenen Wasserspiegellagen in Abhängigkeit von der Vegetation. Hierbei spielt z. B. die im Sommer stattfindende „Verkrautung“ eine wesentliche Rolle. Der Schutz vor Überflutungen kann daher bereits durch entsprechende Pflege- und Unterhaltungsarbeiten verbessert werden. Die theoretisch mögliche, geringfügige Reduzierung der Abflüsse durch den Polder Lüsche hat dagegen so gut wie keine Auswirkungen auf die Höhe der Wasserspiegellagen (vgl. Kapi-

tel 2 „Zweck und Umfang des Vorhabens“). Dementsprechend besteht bei einem Hochwasserereignis ein größerer Einfluss auf die Höhe der Wasserspiegellage durch die jeweilige Vegetation als durch den Polder Lüsche.

In der gutachtlichen Stellungnahme zu den Auswirkungen der Stauniederlegung von Dr. Salveter wurden insgesamt 29 Hochwasserereignisse ausgewertet, bei denen der Tagesmittelwert am Pegel Uptloh $Q = 27,5 \text{ m}^3/\text{s}$ überschritten wurde. $Q = 27,5 \text{ m}^3/\text{s}$ am Pegel Uptloh ist die wahrscheinlich notwendige Reduzierung, sodass kein Schaden mehr auftritt. In der gutachtlichen Stellungnahme zu den Auswirkungen der Stauniederlegung von Dr. Salveter ist nachgewiesen, dass der Polder Lüsche sehr wahrscheinlich bisher nicht dafür geeignet war, Hochwasserscheitel soweit abzumindern, dass ein Tagesmittelwert von $Q = 27,5 \text{ m}^3/\text{s}$ nicht überschritten wird.

Auch für die in Kapitel 2 „Zweck und Umfang des Vorhabens“ bereits beschriebene Unterwassersteuerung mit $Q \text{ Uptloh} < 35 \text{ m}^3/\text{s}$ wären von den 29 gemessenen Ereignissen nur zwei Ereignisse für einen theoretischen Nutzen des Polder Lüsche geeignet gewesen.

Grundsätzlich muss demnach unterstellt werden, dass bei der geplanten Stauniederlegung auch bei angepassten Unterwassersteuerungen keine negativen Auswirkungen durch die Stauniederlegung zu erwarten sind.

Sehr gut geeignet für eine verlässliche Aussage hinsichtlich der Auswirkungen einer Stauniederlegung auf den Unterlauf einschl. Lager Hase ist das Hochwasser aus dem Jahr 2008. Hier kann möglicherweise noch nachvollzogen werden, ob es bei einem gemessenen Tagesmittelwert von etwa $37,5 \text{ m}^3/\text{s}$ (Hochwasserscheitel etwa bei $40 \text{ m}^3/\text{s}$) zu Schäden bzw. Einschränkungen an der Lager Hase kam. Der Polder Lüsche war zu dem Zeitpunkt bereits außer Betrieb genommen, so dass mit Gewissheit eine unverfälschte Hochwasserganglinie vorliegt. Die Wasserstands-Abflussbeziehung am Pegel Uptloh (Lager Hase) wurde zwischen 2003 und 2008 angepasst. Daher sind die in den Haupttabellen angegeben Wasserstände (W) und Abflüsse (Q) z.B. im Jahr 2008 maßgebend.

Durch die derzeitige Außerbetriebnahme des Polders steht kein Retentionsraum zur Verfügung. Mit der geplanten Stauniederlegung wird beim HQ_{100} zusätzlich Retentionsraum von mehr als 250.000 m^3 geschaffen.

Das fünfjährige Hochwasser (HQ_5 , Überschreitungswahrscheinlichkeit 20%) hat einen Abflussscheitel von $17,16 \text{ m}^3/\text{s}$ am Pegel Addrup (aktuell etwas höher). Aus Abbildung 3.5-1 geht hervor, dass dieser Wert von 1966 bis 2005 (39 Jahre) tatsächlich 15 x über-

schritten worden ist. Das bedeutet, dass die tatsächliche Überschreitungswahrscheinlichkeit des HQ₅ bei ca. 40% liegt.

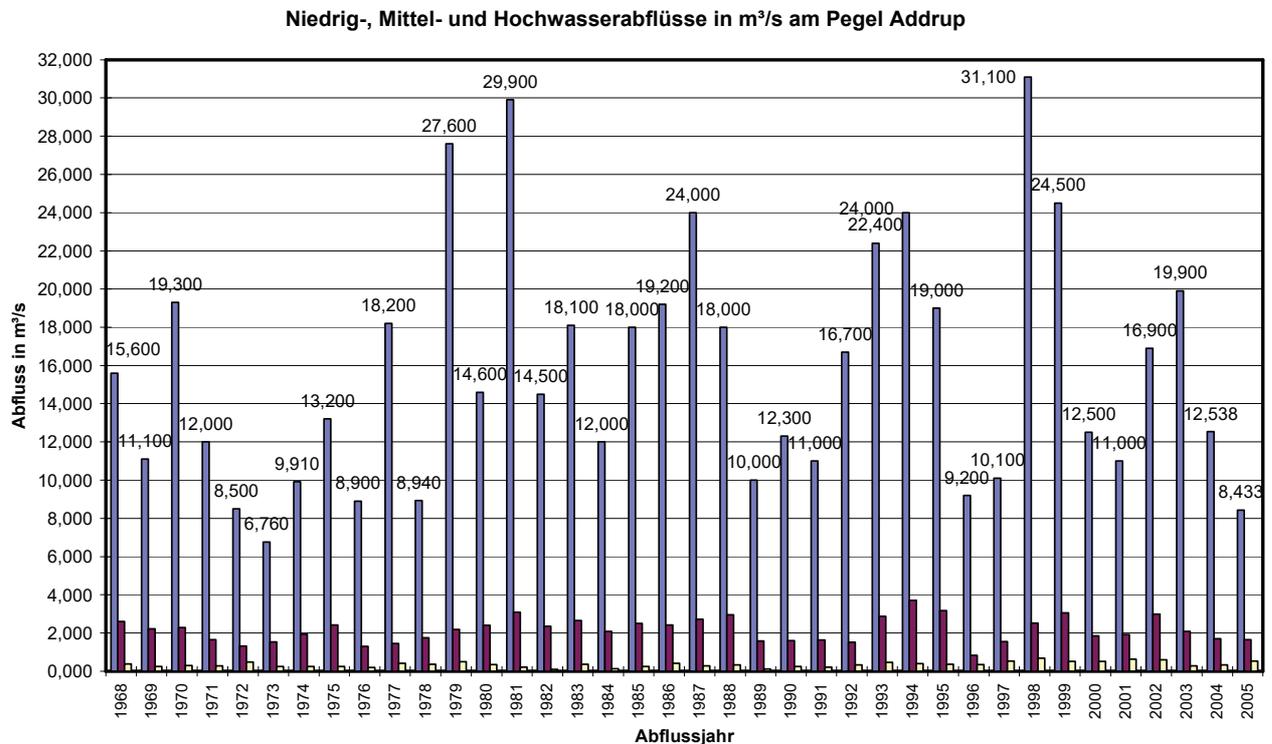


Abbildung 3.5-1: Abflüsse am Pegel Addrup

Mit dem zur Verfügung stehenden Hochwasserrückhalteraum ist ein HQ₁₀₀ Schutz nicht möglich. Nach der Faustformel, wonach je km² Einzugsgebiet ca. 100.000 m³ Hochwasserrückhalteraum erforderlich ist, müsste die Stauanlage über ca. 20 Mio. m³ Stauraum verfügen. Realisierbar sind am Standort tatsächlich jedoch nur ca. 3 Mio. m³ (Maximalvariante). Vorhanden waren bis zur Außerbetriebnahme in 2006 etwa 1,0 Mio. m³.

Als Alternative zu bzw. als Ergänzung der Stauanlage kann auch Objektschutz im Unterlauf ausgeführt werden. Nach Auswertung der Überschwemmungsgebiete beim HQ₁₀₀ wurden betroffene Objekte ermittelt (Abbildung 3.5-2).

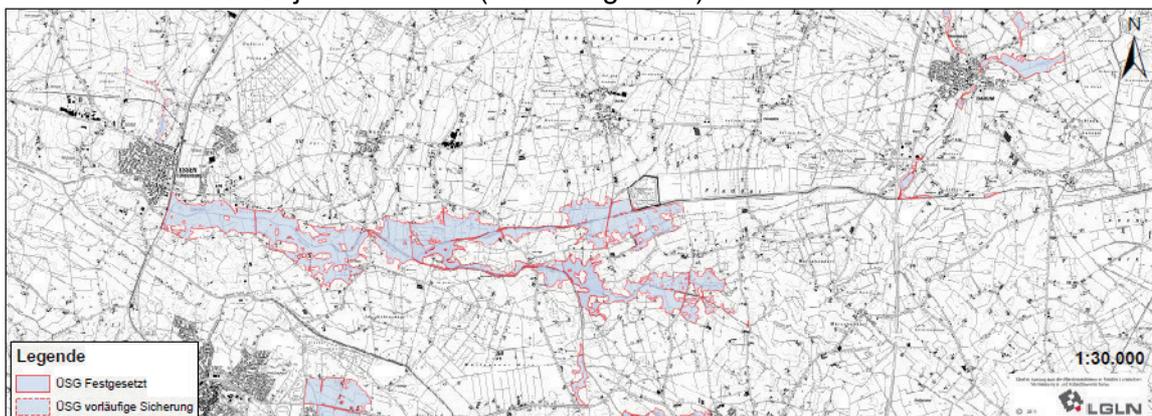


Abbildung 3.5-2: Überschwemmungsgebiete (siehe Anlage 2.1)

Nach sorgfältiger Prüfung muss festgestellt werden, dass für eine Sanierung, die den Anforderungen nach DIN 19700 (Juli 2004) genügt, noch erhebliche Kostenrisiken vorliegen. Auch der Umfang der Unterhaltung (einschließlich Vertiefte Überprüfungen und Sicherheitsberichte) kann noch größer werden, als oben angenommen.

Es ist daher wirtschaftlich und technisch zwingend erforderlich eine Variante im Rahmen der Planfeststellung zu betrachten, die künftig einen Talsperrenbetrieb als Hochwasserrückhaltebecken nach DIN 19700 Teil 12 nicht mehr erforderlich macht.

3.6 Naturschutz

Der Polder Lüsche ist ausgewiesenes Naturschutzgebiet mit der Bezeichnung WE 162. Die genauen Abgrenzungen des Schutzgebietes sind in der Anlage 1.3 dargestellt. Zu erkennen ist, dass die Maßnahmen für den Rückbau des Ein- und Auslassbauwerks innerhalb der Naturschutzgebietsgrenzen liegen. Der Fladderkanal gehört dagegen nicht zum Naturschutzgebiet, sodass der Umbau des Staubauwerks zur Fischaufstiegsanlage außerhalb der Grenzen des Schutzgebietes stattfindet.

Die zum Naturschutzgebiet dazugehörige Naturschutzverordnung wurde am 19.07.1985 von der damaligen Bezirksregierung Weser-Ems erlassen. Gemäß der Naturschutzverordnung Polder Lüsche §4 sind alle Handlungen verboten, die das Schutzgebiet oder einzelne Bestandteile zerstören, beschädigen oder verändern. Laut § 4 Abs. 2 ist ebenfalls das Betreten sowie Befahren des Gebietes mit Ausnahme der Deichkrone verboten. Zufahrten (siehe Anlage 1.2) sollen weitestgehend außerhalb des Naturschutzgebietes liegen. Da die Baumaßnahme jedoch überwiegend im Naturschutzgebiet durchgeführt wird, lässt sich eine Zufahrt innerhalb des Schutzgebietes nicht gänzlich vermeiden. Allerdings liegt die Baustraße vom Parkplatz bis zum Auslaufbauwerk auf der Dammkrone. Die Dammkrone ist in der Naturschutzverordnung § 4 Abs. 2 vom Verbot des Betretens und Befahrens ausgenommen.

Um die geplante Baumaßnahme durchführen zu können, wurde bereits eine Befreiung von den Verboten der Naturschutzgebietsverordnung bei der Unteren Naturschutzbehörde beantragt. Diese wurde mit Schreiben vom 13.03.2013 erteilt. Die Befreiung ist bis zum Abschluss der Baumaßnahme befristet. Dabei sollen Beeinträchtigungen durch die Baumaßnahme von Tier- und Pflanzenwelt so gering wie möglich gehalten werden. Ein Beispiel hierfür ist das Bauen außerhalb der Brut- und Setzzeit. Der vorherige Zustand soll nach Abschluss der Arbeiten wiederhergestellt werden.

Laut § 14 Abs. 1 BNatSchG muss geprüft werden, ob ein Eingriff vorliegt. Ein Eingriff liegt vor, wenn Veränderungen der Gestalt oder Nutzung von Grundflächen oder Veränderungen des mit der belebten Bodenschicht in Verbindung stehenden Grundwasserspiegels, die die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts oder das Landschaftsbild erheblich beeinträchtigen werden.

Ein Eingriff im Sinne des Bundesnaturschutzgesetzes kann sowohl durch Maßnahmen während der Baumaßnahme sowie durch Veränderungen, die nach Abschluss der Gesamtmaßnahme entstanden sind, vorliegen.

Zunächst soll geprüft werden, ob die während der Bauphase notwendigen Maßnahmen bzw. Veränderungen einen Eingriff in das Gebiet darstellen.

Im Bereich der Baumaßnahme sowie in unmittelbarer Nähe können trotz Rücksichtnahme Störungen der Flora und Fauna nicht ausgeschlossen werden.

Im Bereich, in welchem der Rückbau der Bauwerke erfolgt, herrscht im Vergleich zum übrigen Naturschutzgebiet eine relativ monotone Struktur mit größtenteils Gräsern vor.

Die für das Naturschutzgebiet den ökologischen Wert der aquatischen Landschaft ausmachenden gewachsenen, naturnahen Uferstrukturen mit überhängenden Zweigen und uferstabilisierenden Wurzeln sowie der Bruchwald in Verbindung mit wechselnden Wasserständen sind in den Baufeldern nicht vorhanden und somit nicht von der Maßnahme betroffen.

Die Fauna besteht im Nahbereich des Bauvorhabens überwiegend aus Kleinvögel und terrestrische Insekten wie Hymenopteren (Hautflügler wie Schmetterlinge usw.), Coleopteren (Käfer) und Lepidopteren (Falter, Schmetterlinge der Schuppenflügler). Diese könnten während der Baumaßnahme beeinträchtigt werden. Jedoch ist davon auszugehen, dass die Beeinträchtigungen durch gleichartige Habitate in der näheren Umgebung im Polder abgepuffert werden.

Der Biologe des NLWKN Betriebsstelle Cloppenburg hat sich ebenfalls vor Ort ein Bild der Situation gemacht und teilt unsere oben aufgeführten Ausführungen. Augenscheinlich sind zudem keine gesetzlich geschützten Biotope von der Baumaßnahme betroffen.

Ferner ist die Fläche der Baumaßnahme gering sowie die Bauzeit mit einer Dauer von 3-4 Monaten nicht besonders lang. Der zeitliche Ablauf der Maßnahme soll zügig und in enger Absprache mit der unteren Naturschutzbehörde erfolgen, um die Auswirkungen auf Flora und Fauna so gering wie möglich zu halten.

Betrachtet werden muss außerdem, ob der Eingriff zu einer nachhaltigen Beeinträchtigung führt. Eine nachhaltige Beeinträchtigung bedeutet keine Erholung der Flora und Fauna innerhalb der nächsten Jahre. Bei dem von der Maßnahme betroffenen Bereich ist davon auszugehen, dass sich dieser innerhalb eines relativ kurzen Zeitraums erholen kann und somit nicht nachhaltig beeinträchtigt wird.

Als ein weiterer Aspekt während der Bauphase sind die Zufahrten zur Baustelle zu betrachten. Diese befinden sich im Bereich des Polders auf der Dammkrone (siehe Anlage 1.2). Auch jetzt wird die Dammkrone als Weg für Unterhaltungsfahrzeuge sowie durch Fußgänger genutzt. Der bereits vorhandene Weg wird aufgrund der Maßnahme besser ausgebaut werden müssen und öfter beansprucht werden. Eine grundsätzliche Änderung der jetzigen Funktion gibt es aber nicht.

Letztlich soll noch der nötige Lagerplatz während der Bauphase betrachtet werden. Dieser wird sich auf dem vorhandenen Parkplatz außerhalb des Naturschutzgebietes Polder Lüsche befinden.

Nach unserer Auffassung stellen weder die Zufahrten noch der Lagerplatz einen erheblichen Eingriff in den Naturhaushalt dar.

Insgesamt lässt sich feststellen, dass sich kurzzeitige Störungen der Flora und Fauna während der Baumaßnahme nicht gänzlich vermeiden lassen. Ein erheblicher Eingriff während der Bauzeit gemäß §14 BNatSchG liegt gemäß unserer Auffassung aber nicht vor.

Ein Eingriff im Sinne des §14 BNatSchG kann ebenfalls aufgrund von Veränderungen, die nach Abschluss der Gesamtmaßnahme entstanden sind, vorliegen.

Nach Abschluss der Maßnahme werden alle sichtbaren Bauteile des Ein- und Auslaufbauwerks entfernt sein. Die Grundwasserströmungen werden sich aufgrund dessen aber nicht verändern, da die vorhandenen Spundwände im Erdreich verbleiben.

Der Dauerwasserstand im Polder soll unverändert (bis max. 24,20 mNN) erhalten bleiben, sodass keine negativen Auswirkungen auf die Grundwasserverhältnisse zu erwarten sind.

Die Situation im Fladderkanal wird sich durch den Rückbau des Stauwerkes und die Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit in Form einer Sohlgleite deutlich verbessern.

Insgesamt ist die Maßnahme als eine erhebliche Aufwertung des Gebietes zu sehen.

Die geplante Maßnahme stellt laut unserer Auffassung weder während der Bauphase noch nach Abschluss der Maßnahme einen Eingriff gemäß §14 BNatSchG dar.

Auch die Untere Naturschutzbehörde kommt gemäß Ihres Schreibens vom 14.12.2016 zu dem Ergebnis, dass kein Eingriff gemäß § 14 Abs. 1 BNatSchG vorliegt.

4. Art und Umfang des Vorhabens

4.1 Varianten zum Planfeststellungsverfahren

Bei der Vorplanung des Planfeststellungsverfahrens zur Stauniederlegung Polder Lüsche wurden 3 Varianten in Betracht gezogen. Bei diesen Varianten wird davon ausgegangen, dass kein vollständiger Rückbau der Dämme und der technischen Bauwerke erfolgt.

- **Variante I**, Polder ohne Nebenschluss
- **Variante II**, Polder im Nebenschluss, ohne Anhebung der Sohle im Fladderkanal
- **Variante III**, Polder im Nebenschluss, mit Anhebung der Sohle im Fladderkanal

Die Varianten II und III haben den Nachteil, dass der Polder Lüsche bei kleineren Abflüssen direkt vom Fladderkanal aus mit Wasser gespeist wird und damit Nährstoffe aus der Landwirtschaft eingetragen werden. Es könnte sich durch die Umgestaltung des Polders bei Variante II und III z. B. eine eingeschränkte Anglerfunktion durch die Nährstoffeinträge ergeben. Dies ist bei der Vorzugsvariante nicht der Fall. Der Polder wird bei Variante I durch Grund- und Niederschlagswasser gespeist. Überschüssiges Niederschlags- und Grundwasser läuft am Einlauf in den Fladderkanal über. Ein Wasseraustausch ist erst ab etwa 11 m³/s Zufluss aus dem Fladderkanal, d. h. an etwa 4 Tagen im Jahr möglich. Das Ein- und Auslaufbauwerk ist auch bisher ständig verschlossen, so dass sich mit der geplanten Baumaßnahme keine Veränderungen gegenüber dem 40-jährigen Bestand ergeben.

Vorzugsvariante (Variante I)

Teilweiser Rückbau des Einlauf-, Stau- und Auslaufbauwerkes. Alle sichtbaren Bauwerkteile werden entfernt. Die Sohle und die Stahlspundbohlen unter der Kanalsohle verbleiben. Damit reduzieren sich die Mengen gegenüber einem vollständigen Rückbau, auch die Einheitspreise werden reduziert, weil u. a. keine aufwendige Wasserhaltung betrieben werden muss. Das abgebrochene Material der Stahlspundbohlen und der Stahlbetonwände werden in einer genehmigten Abfallentsorgungsanlage entsorgt bzw. dem Kreislaufwirtschaftsgesetz zugeführt und werden nicht vor Ort eingebaut. Die anfallenden Bodenaushubmassen werden zum größten Teil wieder vor Ort zur Verfüllung des Auslaufbauwerkes und zur Geländeregulierung eingebaut. Ein Wasseraustausch im Polder findet nur im Hochwasserfall statt. Die bauliche Veränderung ist in den Plänen (Anlage 4 ff) dargestellt.

Bauliche Maßnahmen **Einlassbauwerk:**

- Wasserhaltung einschl. bauzeitlichen Fangedamm L= ca. 60,00 m (H= 24,30 m ü. NN) mit einer Kronenbreite von ca. 2,00 m und einer Böschungsneigung von 1:2
- Abbruch und Entsorgung aller sichtbaren Ausrüstungs-, Einbauteile und Kabel
- Abbruch und Entsorgung der sichtbaren Stahlbetonbauteile
- Abbruch und Entsorgung der sichtbaren Stahlpundwände
- Dammdurchbrüche in Längsrichtung des Dammes mit Rampen (Steigung 1:10) aufweiten
- Sohlrampe L= ca. 17,70 m (H= von 23,00 bis 24,00 m ü NN) als geordnete Steinschüttung mit Steinen LMB_{40/200} (20-60 cm) im Bereich des Einlaufes herstellen
- Überlaufschwelle (H= 24,20 m ü. NN), L/B= 5,00 m / 5,40 m mit Wasserbaupflaster 20/20 cm auf 20 cm Unterbeton mit 4 cm breiten und vertieften Fugen ausbauen
- Sohlrampe L= ca. 20,00 m (H= von 24,20 bis 22,00 m ü NN) im Bereich des Tosbeckens mittels geeignetem Aushubboden herstellen, die ersten 6,00 m der Sohlrampe sollen durch eine geordnete Steinschüttung LMB_{40/200} (20-60 cm) befestigt werden
- Erdbau (Verfüllboden, Oberboden, Geländegestaltung, Begrünung)

Bauliche Maßnahmen **Staubauwerk:**

- Wasserhaltung einschl. bauzeitlichen Fangedamm L= ca. 14,00 m (H= 24,70 m ü. NN) mit einer Kronenbreite von ca. 2,00 m und einer Böschungsneigung von 1:2
- Abbruch und Entsorgung aller sichtbaren Ausrüstungs-, Einbauteile und Kabel
- Abbruch und Entsorgung der sichtbaren Stahlbetonbauteile
- Abbruch und Entsorgung der sichtbaren Stahlpundwände
- Abbruch und Entsorgung Fischbauchklappe
- Abbruch und Entsorgung Betriebsgebäude
- Uferböschungen der sonstigen Dammkontur anpassen
- Raugerinne L= 45,40 m in Riegelbauweise mit Beckenstruktur von Beginn Staubauwerk mit einer Neigung von 1:70 herstellen
- Nachbettsicherung mit Kolk auf einer Länge von ca. 16 m ausführen
- Erdbau (Verfüllboden, Oberboden, Geländegestaltung, Begrünung)

Bauliche Maßnahmen **Auslassbauwerk:**

- Wasserhaltung einschl. bauzeitlichen Fangedamm L= ca. 73,00 m (H= 24,20 m ü. NN) mit einer Kronenbreite von ca. 2,00 m und einer Böschungsneigung von 1:2
- Abbruch und Entsorgung aller sichtbaren Ausrüstungs-, Einbauteile und Kabel
- Abbruch und Entsorgung der sichtbaren Stahlbetonbauteile bis auf 24,60 m ü. NN
- Abbruch und Entsorgung der sichtbaren Stahlspundwände bis auf 24,60 m ü. NN
- Mit geeigneten Boden (z. B. Entnahme Einlassbauwerk) verfüllen und an Dammkontur anpassen.
- Erdbau (Verfüllboden, Oberboden, Geländegestaltung, Begrünung)

Baukosten ca. 550.000 € (brutto), siehe Kostenberechnung (Anhang 3).

Vorteile: Wenig Überschussmassen

 Wasseraustausch im Polder nur bei Hochwasser

Nachteile: Polder kann nur mit Pumpen bzw. Hebeanlagen entleert werden

4.2. Mess- und Kontrolleinrichtungen

Für die geplante Anlage sind keine besonderen Mess- und Kontrolleinrichtungen vorgesehen. Ggf. sollten Lattenpegel installiert werden.

Weil der Wasserstand im Polder unverändert bleibt, sind keine Auswirkungen auf die Grundwasserverhältnisse zu erwarten. Grundsätzlich können die Grundwasserstände aber auch weiterhin an den Grundwassermesspegeln in den Dämmen überwacht werden (Beweissicherung), die mit im Zuge der Vertieften Überprüfung 2007 von der Ingenieurgemeinschaft Polder Lüsche eingebaut worden sind.

Der dauerhafte Wasserstand wird im Fladderkanal nicht verändert. Mit der vorhandenen Stauanlage war bisher ein Vollstau von 27,40 m ü. NN möglich und genehmigt. Für die seinerzeitige Stauanlage wurden neue Entwässerungsgräben längs des Fladderkanals und um den Polder gebaut, deren Wasser unterhalb des Polders wieder in den Fladderkanal geleitet wird.

Diese Entwässerung bleibt bestehen, so dass auch weiterhin zwischen der Bundesautobahn 1 und dem Polder kein Wasser in den Fladderkanal zufließen kann. Wegen die-

ser Entwässerung sind auch nach dem Umbau keine wesentlichen Auswirkungen bzw. Veränderungen auf die Grundwasserstände zu erwarten. Eine Beweissicherung mit Mess- und Kontrolleinrichtungen ist dort nicht erforderlich.

Sonst könnte im Rahmen einer Beweissicherung auch in die Dämme des Fladderkanals Grundwassermesspegel (vergleichbar mit den bereits vorhandenen Pegeln in den Dämmen des Polders) eingebaut werden.

5. Auswirkungen des Vorhabens

5.1 Auswirkungen auf wassermengenwirtschaftliche Hauptwerte

Mit der Herstellung eines ungesteuerten Polders nach DIN 19712, Flussdeiche erfolgt eine Änderung der vorhandenen Betriebsweise.

Damit liegen zunächst Auswirkungen auf die wasserwirtschaftlichen Hauptwerte des angestauten Fließgewässers und des anschließenden Vorfluters vor. Eine hydraulische Abschätzung ist im Anhang 1 nachgeheftet.

Die Wasserhaltung während der Bauzeit ist möglich. Die Fischaufstiegsanlage kann bei trockener Baugrube hergestellt werden, indem der Fladderkanal hinter dem Einlaufbauwerk mit einem bauzeitlichen Damm aus Überschussmassen abgesperrt wird. Die Entwässerung erfolgt dann über den Polder, das Wasser wird über das Ein- und Auslaufbauwerk durch den Polder geleitet. Nach Fertigstellung der Fischaufstiegsanlage am Staubauwerk kann der Zulauf zum Polder ebenfalls mit einem bauzeitigen Damm verschlossen und der Wasserstand im Polder bei 24,20 m ü. NN gehalten werden. Damit sind auch während der Bauzeit keine wesentlichen Auswirkungen zu erwarten.

5.2 Auswirkungen auf die Hochwassersicherheit

Eine belastbare positive Wirkung des Polders für die Hochwassersicherheit konnte auch für den Bestand nicht nachgewiesen werden. Aufgrund des in Bezug auf das Einzugsgebiet sehr kleinen Stauraums ist der Aufwand für einen gesteuerten Weiterbetrieb nicht gerechtfertigt (Kapitel 3.5).

5.3 Auswirkungen auf Natur und Landschaft

Der Polder liegt im Norddeutschen Tiefland, im südwestlichen Teil Niedersachsens, in der Lüscher Heide. Das Landschaftsbild wurde durch glaziale Prozesse geprägt. Typisch dafür sind flachwellige bis flache Verebnungsflächen, breite flache Talniederungen und nur wenig höher liegende Sanderflächen.

Das Gelände im Umfeld des Polders ist praktisch eben. Die Geländehöhen des Ursprunggeländes liegen bei etwa 24 bis ca. 25 m ü. NN. Das Gelände im Umkreis des Polders und entlang des Fladderkanals wird landwirtschaftlich (Äcker, Wiesen) genutzt. Der Polder ist als Naturschutzgebiet WE 162 (siehe Übersichtslageplan Naturschutzgebiete und Flurstücke Anlage 1.3) verzeichnet.

Der Gehölzbestand setzt sich überwiegend aus Weiden und Erlen im Bereich der Wasserseite sowie Strauchwerk und mittelhohen Büschen an der Landseite des Polders zusammen.

Der heutige Dauerstau liegt bei einer Höhe von 23,90 bis 24,00 m ü. NN. Dieser Dauerstau bleibt auch nach dem Umbau bestehen (bis 24,20 m ü. NN). Negative Auswirkungen durch die Umgestaltung zu einem ungesteuerten Polder auf die Natur und Landschaft sind nicht zu erwarten.

Mit dem Umbau wird das Natur- und Landschaftsbild erheblich aufgewertet. Hinsichtlich der Wasserrahmenrichtlinie wird ein Querbauwerk entfernt und das Gewässer über eine Fischaufstiegsanlage durchgängig gestaltet. Die Stauhaltungsdämme, später Flussdeiche können künftig mit Gehölz bewachsen sein. Hiermit werden ursprüngliche Verhältnisse wiederhergestellt bzw. aufgewertet.

Die Untere Naturschutzbehörde des Landkreises Vechta kommt in Ihrer Stellungnahme (siehe Anlage 6 der Antragsunterlagen) zur Stauniederlegung des Polder Lüsche zu dem Ergebnis, dass es sich bei dem Vorhaben nicht um einen Eingriff nach § 14 BNatSchG handelt. Der Rückbau der Gebäude und der technischen Einrichtungen ist als Aufwertung der Örtlichkeit einzustufen. Aus Sicht des Naturschutzes ist ausschlaggebend, dass die Wasserstände innerhalb des Polders nicht abgesenkt werden, eine Anhebung dagegen wäre nicht negativ zu bewerten.

Für die Dauer der Bauzeit liegt unter 7. der Antragsunterlagen auch eine „Befreiung von den Verboten einer Naturschutzverordnung NSG „Polder Lüsche“, Landkreis Vechta, 13.03.2013 vor.

5.4 Auswirkungen auf Anlieger

Der Umbau erfolgt ausschließlich im vorhandenen Fließquerschnitt und im Naturschutzgebiet Polder Lüsche. Weil die Entwässerung außerhalb unverändert bleibt, sind keine Auswirkungen auf die Anlieger am Oberlauf zu erwarten. Im Rahmen einer Beweissicherung könnten auch in die Dämme des Fladderkanals Grundwassermesspegel (vergleichbar mit den bereits vorhandenen Pegeln in den Dämmen des Polders) eingebaut werden.

Im Unterlauf lassen sich nach der geplanten Stauniederlegung stärkere Überflutungen nicht ausschließen. Bei optimaler Steuerung des Polder Lüsche könnte ein grundsantierter Polder theoretisch einen Schutz bis zu einem HQ₁₂ bieten.

Die Flächen, die von dieser Steuerung profitieren könnten, sind in Lageplänen der Anlagen 2.3 und 2.4 dargestellt. Tatsächlich hat solch eine Steuerung aber bislang nicht

stattgefunden, sodass es sich lediglich um theoretische Betrachtungen handelt (Kapitel 2 „Zweck und Umfang des Vorhabens“).

Zudem hat die jahreszeitlich veränderte Vegetation, welche durch die Unterhaltungsarbeiten beeinflusst werden kann, einen größeren Einfluss auf die hochwasserbedingte Höhe der Wasserspiegellage als der Polder Lüsche (Kapitel 3.5 „Hydraulik“).

Einen HQ₁₀₀-Schutz, welcher einzig vom Land Niedersachsen gefördert werden kann, ist aufgrund des Stauvolumens des Polders Lüsche gänzlich ausgeschlossen. Mit dem vorhandenen Stauvolumen steht eine Sanierung gemäß DN 19700 in keinem vertretbaren Kosten/Nutzen Verhältnis (Kapitel 2 „Zweck und Umfang des Vorhabens“).

5.5 Auswirkungen auf die Bewirtschaftungsziele nach § 27 WHG

Mit dem Stauniederlegungsverfahren zum Polder Lüsche werden Veränderungen am Gewässer Fladderkanal vorgenommen.

Beim Fladderkanal handelt es sich um den Wasserkörper 02071, welcher dem Flusseinzugsgebiet der Ems (3000) zugeordnet ist und im Sinne des § 28 WHG als ein künstliches Gewässer eingestuft ist. Nach § 27 WHG sind oberirdische Gewässer, die nach § 28 als künstlich oder erheblich verändert eingestuft wurden, so zu bewirtschaften, dass eine Verschlechterung des ökologischen Potenzials und seines chemischen Zustandes vermieden wird und ein gutes ökologisches Potenzial und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden.

Bei dem Wasserkörper Fladderkanal 02071 handelt es sich um einen künstlichen Wasserkörper, der dem Gewässertyp 15, Sand- und Lehmgeprägte Tieflandflüsse entspricht. Das ökologische Potenzial des Wasserkörpers wurde insgesamt als unbefriedigend (4) eingestuft. Dabei wurden die Biokomponenten Fische und Makrozoobenthos jeweils mit unbefriedigend (4) und die Biokomponente Makrophyten mit mäßig (3) eingestuft. Der chemische Zustand ist derzeit mit schlecht (5) bewertet, was im Besonderen dem Parameter Quecksilber in Biota geschuldet ist. Hierzu ist festzustellen, dass derzeit fast alle niedersächsischen Fließgewässer aufgrund dieses Parameters als schlecht eingestuft sind und hier auf europäischer Ebene eine Anpassung der Umweltqualitätsnormen herbeigeführt werden muss.

Bei den geplanten Veränderungen im Fladderkanal soll das Staubauwerk entfernt und durch eine Sohlgleite / Rampe ersetzt werden. Derzeit ist der Fladderkanal durch das betreffende Staubauwerk im Sinne der Durchgängigkeitsbetrachtung nach § 34 WHG für die Biokomponente Fische als nicht Durchgängig eingestuft. Deshalb wurde die Herstellung der linearen Durchgängigkeit an Stauanlagen im Bewirtschaftungsplan und Maßnahmenprogramm zur EGWRRL explizit als für den 2. Bewirtschaftungszeitraum 2016 – 2021 als konkrete Maßnahme (68, Bel.:4.2.8) gemeldet.

Mit der Umsetzung der geplanten Maßnahme wird die ökologische Durchgängigkeit im Fladderkanal wiederhergestellt. Die ökologische Entwicklung wird dadurch positiv beeinflusst und es werden hierdurch Verbesserungen beim ökologischen Potenzial prognostiziert.

Die während der Baumaßnahme ggfls. temporär entstehenden Beeinflussungen werden im Sinne des Verschlechterungsverbotes -bei Einhaltung der gesetzlichen Bauvorschriften- nicht zu einer dauerhaften Verschlechterung des ökologischen Potenzials und des chemischen Zustandes führen.

5.6 Bauzeit

Für die Umsetzung der baulichen Maßnahmen werden ca. 3 – 4 Monate abgeschätzt. Die Geländegestaltung u.a. können dann nachgeholt werden. Die Bauzeit für die wasserstandsabhängigen Arbeiten sollte wegen der kleineren Abflüsse idealerweise in den Sommer (Juli bis Mitte September) gelegt werden (Anhang 1). Damit ist auch gewährleistet, dass Auswirkungen auf die Brut- und Laichzeit nicht vorliegen.

6 Rechtsverhältnisse

Der Polder Lüsche befindet sich im Eigentum der Hase Wasseracht / Unterhaltungsverband 98. Die Dämme werden vom UHV 98 unterhalten, das Ein- und Auslaufbauwerk sowie das Staubauwerk von dem Niedersächsischen Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten und Naturschutz.

Von der geplanten Baumaßnahme sind voraussichtlich folgende Unternehmen und Träger öffentlicher Belange betroffen:

- a. Gemeinde Bakum
- b. Gemeinde Essen
- c. Landkreis Cloppenburg
- d. Landkreis Vechta
- e. Landwirtschaftskammer Niedersachsen
- f. Behörde für Geoinformation, Landentwicklung und Liegenschaften
- g. Kreislandvolkverband Cloppenburg
- h. Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr, Regionaler Geschäftsbereich Osnabrück
- i. Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr, Regionaler Geschäftsbereich Lingen
- j. Niedersächsisches Landesamt für Denkmalpflege
- k. Wehrbereichsverwaltung Nord
- l. LAVES, Dezernat Binnenfischerei
- m. Landesfischereiverband Weser-Ems
- n. Eisenbahnbundesamt
- o. DB-Netz AG
- p. OOWV
- q. EWE AG
- r. E.ON Netz GmbH
- s. Kabel Deutschland
- t. Fischereiverein

Bestehende oder geplante Verkehrs-, Versorgungs- und Entsorgungsanlagen sind von dem geplanten Vorhaben nicht betroffen.

Nach der Baumaßnahme wäre der Polder nicht mehr einer Stauanlage nach DIN 19700 Teil 12 „Hochwasserrückhaltebecken“ zuzuordnen, da technische Bauwerke nicht mehr vorhanden sind und ein Einstau bis maximal 3 m über Sohle Fladderkanal bzw. ca. 1 m über dem Gelände möglich ist. Bei Mittelwasser wird das Gewässer mit < 23,30 m ü. NN nicht höher als das umgebende Gelände angestaut.

Möglich wäre die Zuordnung nach DIN 19700 Teil 13 „Stauanlagen“. Ob die geplante Anlage den Kriterien unterliegt ist anhand der DIN jedoch nicht eindeutig feststellbar.

Diese Problematik hat das bayrische Landesamt für Umwelt zu umfangreichen Untersuchungen veranlasst. Ein Ergebnis dieser Untersuchungen ist das Merkblatt Nr. 5.2/5 mit Stand vom 01. April 2009. In dem Merkblatt wird sinngemäß der Zustand des Polder Lüsche beschrieben:

...„Stauhaltungsdämme umschließen nach DIN 19700-13 (2004) den aufgestauten Fluss vom Wehr bis zur Stauwurzel beim Bemessungshochwasserzufluss BHQ_1 ohne Seitengewässer außerhalb des Dauerstaues bei Mittelwasserabfluss. Eine eindeutige räumliche Abgrenzung im Sinne dieser Norm ist nicht möglich, wenn die Staulinie von Staustufen bei BHQ_1 abschnittsweise im Bereich des Mittelwasserbettes liegt und eine Beaufschlagung der Stauhaltungsdämme erst bei selteneren Ereignissen auftritt. Dies betrifft insbesondere Staustufen mit abflussabhängiger Regelung der Wehrverschlüsse. Deren hydraulische Bemessung nach DIN 19700-13 bedeutet, dass die Stauwurzel bei BHQ_1 gegenüber dem Stauziel Z_s häufig näher an das Stauwehr heranrückt. Aus Sicht der geforderten einheitlichen Bemessungsziele ist die Ungleichstellung von Stauhaltungsdämmen an Haupt- und rückgestauten Nebengewässern unbefriedigend. Letztlich sind mit der Einstufung zu Flussdeichen bzw. Stauhaltungsdämmen auch abweichende Nachweise und Lastfallkombinationen verbunden, die im Sinne eines integralen Ansatzes zur Bemessung aller Hochwasserschutz- und Stauanlagen eines Gewässerabschnittes nach abgestimmten Kriterien in Einklang zu bringen sind (systemischer Ansatz). Ziel ist eine am Schutzgrad des Gesamtsystems orientierte Nachweisführung, mit der die Normanforderungen der DIN 19712 und DIN 19700-13 harmonisiert werden und eine den anerkannten Regeln der Technik genügende Hochwassersicherheit der Schutzanlagen gewährleistet wird. Dies betrifft sowohl den Hochwasserschutzgrad als auch die geforderten Nachweise zur Anlagensicherheit.“...

Flussdeiche sind nach DIN 19712 (1997) Dämme aus Erd- und Baustoffen an Fließgewässern zum Schutz des Hinterlandes gegen Hochwasser, die im Gegensatz zu Stauhaltungsdämmen nur bei Hochwasser beansprucht werden.

Flussdeiche sind Hochwasserschutzanlagen, die bei Hochwasserabfluss temporär über binnenseitigem Gelände eingestaut sind. Das Stauziel Z_s liegt permanent unter binnenseitigem Gelände. Flussdeiche werden nach DIN 19712 bemessen.

Stauhaltungsdämme sind bei Stauziel Z_s permanent über binnenseitigem Gelände eingestaut. Unabhängig von ihren sonstigen Funktionen übernehmen sie damit auch Hochwasserschutzfunktion. Stauhaltungsdämme werden nach DIN 19700-13 (in Verbindung mit DIN 19700-10 bzw. DIN 19700-11) bemessen.

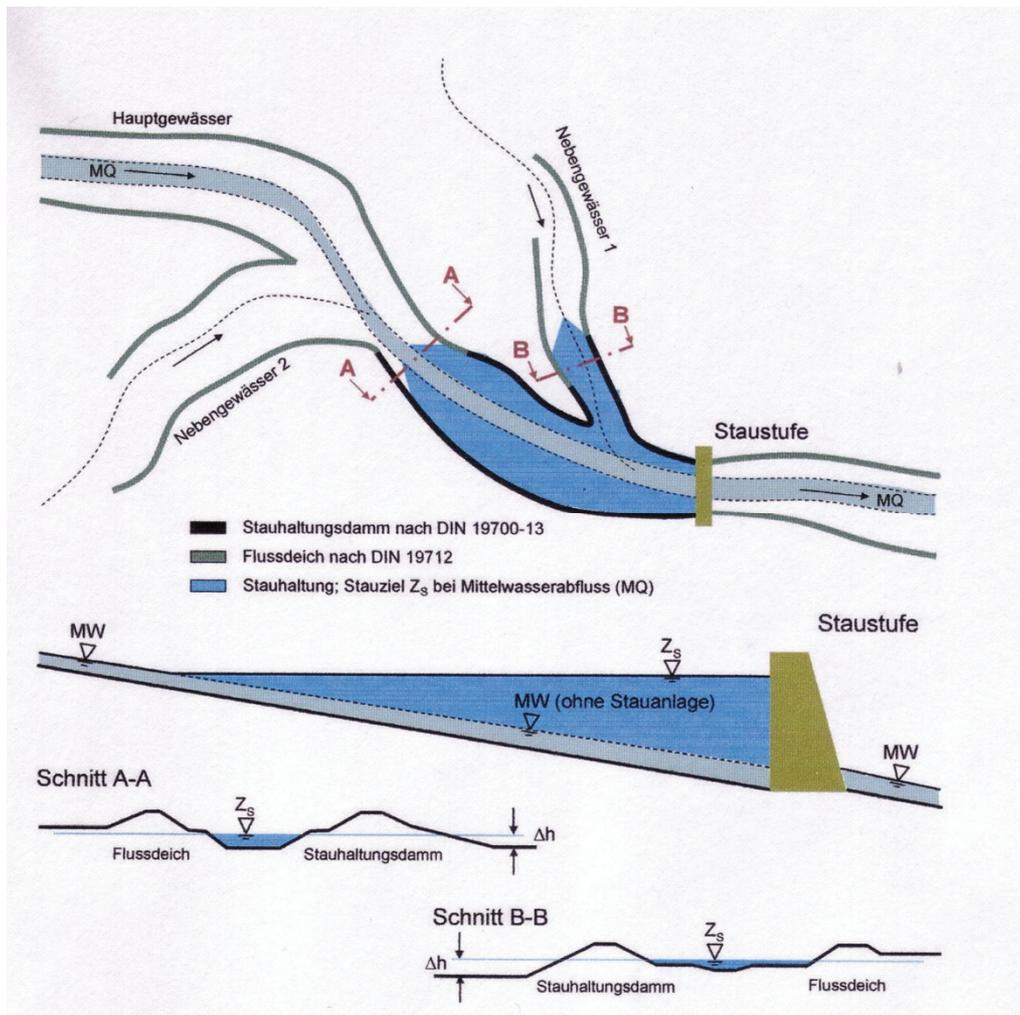


Abbildung 6-1: Abgrenzung Stauhaltungsdamm – Deich

Mit einer maximalen Fallhöhe von 23,30 m ü. NN (Mittelwasserabfluss) auf 21,62 m ü. NN (Sohle Unterlauf des Fladderkanals) von ca. 1,7 m wäre die Staustufe in die Kategorie III einzustufen. Stauhaltungsdämme wären dann nur unmittelbar zwischen Fladderkanal und Polder Lüsche vorhanden. Das sonstige Gelände um den Polder Lüsche liegt bis auf die Sohle einzelner Seitengräben höher als 25 m ü. NN. Diese Dämme (künftig Flussdeiche) sind mit einer Höhe von 28,40 m ü. NN und einem großen Dammquerschnitt für die geplanten Wasserspiegellagen überdimensioniert.

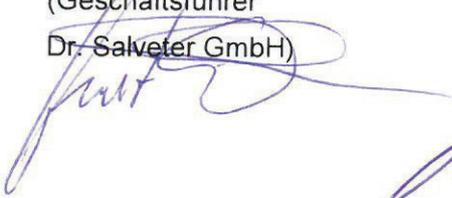
Bereits mit der vertieften Sicherheitsüberprüfung von der Ingenieurgemeinschaft Polder Lüsche wurde nachgewiesen, dass die Stauanlage trotz der vorhandenen Mängel bis 26,60 m ü. NN eingestaut werden kann. Das entspricht bei dem geplanten Umbau einem Wasserstand von weit über HQ_{100} , abgeschätzt aus dem Niederschlag-Abfluss-Modell von Prof. Dr.-Ing. W. Hartung + Partner einem Wasserstand bei HQ_{5000} . Kurzzeitig (4 Tage) wäre sogar ein Anstauen bis auf 27,40 m ü. NN zulässig.

Eine Klassifizierung des Polders nach DIN 19700-13 ist demnach nach dem geplanten Rückbau insgesamt nicht erforderlich. Der Polder Lüsche und der Fladderkanal sollte daher künftig vollständig nach den Regeln der DIN 19712 „Flussdeiche“ betrieben und unterhalten werden.

Der Polder ist bereits heute als Naturschutzgebiet ausgewiesen. Das Naturschutzgebiet wird vom Landkreis Vechta unterhalten.

Cloppenburg, Februar 2018

Dr.-Ing. G. Salveter
(Geschäftsführer
Dr. Salveter GmbH)



Herr Jaspers
(Dezernent GB I, NLWKN
Betriebsstelle Cloppenburg)



Herr Kolbeck
(Verbandsvorsteher
Unterhaltungsverband
98 Hase Wasseracht)



Quellenverzeichnis

1 Literatur und Vorschriften

DIN 19700 - Stauanlagen Teil 10 bis Teil 13 Juli 2004, DIN 19712 Flussdeiche 1997

DVWK Merkblatt M 246/1997 – Freibordbemessung an Stauanlagen

Leitfaden Maßnahmenplanung Oberflächengewässer / Teil A Fließgewässer Hydro-
morphologie, Wasserrahmenrichtlinie Band 2, NLWKN, 2008:

http://www.nlwkn.niedersachsen.de/master/C48474391_N5461564_L20_D0_I5231158.html

Verordnungstext zum Naturschutzgebiet "Polder Lüsche" (NSG WE
162) Verordnung vom 19.07.1985 über das Naturschutzgebiet "Polder
Lüsche" in der Gemeinde Bakum, Landkreis Vechta

Bundesanstalt für Wasserbau -BAW-, Karlsruhe (Herausgeber);
Merkblatt Anwendung von Kornfiltern an Wasserstraßen (MAK). Karlsruhe
(Deutschland, Bundesrepublik) Selbstverlag 1989, 23 S.

DWA Regelwerk, Merkblatt DWA-M 509 Fischeaufstiegsanlagen und fischpassierba-
re Bauwerke – Gestaltung, Bemessung, Qualitätssicherung, Mai 2014

2 Berichte und Anträge

Polder Lüsche, Vertiefte Überprüfung (ohne Tragfähigkeitsnachweise Fladderkanal),
Ingenieurgemeinschaft Polder Lüsche, Dr. Spang GmbH Ingenieurgesellschaft für
Bauwesen, Geologie und Umwelttechnik mbH, Witten und Dr. Salveter GmbH In-
genieurbüro für Bauwesen, Dresden, Juni 2007

Polder Lüsche, Machbarkeitsstudie Sanierung und Stauraumerweiterung, Ingeni-
urgemeinschaft Polder Lüsche, Dr. Spang GmbH Ingenieurgesellschaft für
Bauwesen, Geologie und Umwelttechnik mbH , Witten und Dr. Salveter GmbH In-
genieurbüro für Bauwesen, Dresden, Juli 2008

Polder Lüsche, Machbarkeitsstudie Rückbau und Stauraumreduzierung,
Ingenieurgemeinschaft Polder Lüsche, Dr. Spang GmbH Ingenieurgesellschaft für
Bauwesen, Geologie und Umwelttechnik mbH , Witten und Dr. Salveter GmbH
Ingenieurbüro für Bauwesen, Dresden, Juli 2009

Polder Lüsche, Planfeststellungsverfahren zur Stauniederlegung, Vorplanung
Ingenieurgemeinschaft Polder Lüsche, Dr. Spang GmbH Ingenieurgesellschaft für
Bauwesen, Geologie und Umwelttechnik mbH , Witten und Dr. Salveter GmbH
Ingenieurbüro für Bauwesen, Dresden, 22.06.2010

Polder Lüsche, Planfeststellungsverfahren zur Stauniederlegung, Gutachtliche
Stellungnahme zu den Auswirkungen der Stauniederlegung, Dr. Salveter GmbH
Ingenieurbüro für Bauwesen, Dresden, 20.09.2013

3 Zeichnungen

Polder Lüsche

Bestandszeichnungen

Wasserwirtschaftsamt Cloppenburg, 1965 bis 1973

4 Berechnungen

Polder Lüsche, Aktualisierung des Niederschlag-Abfluss-Modells, Gefährdungs- und Schadenspotentialermittlung, Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, Betriebsstelle Cloppenburg, bearbeitet von Prof. Dr.-Ing. W. Hartung + Partner Ingenieurgesellschaft mbH, Braunschweig, 26.03.2008, aktualisiert am 11.06.2008

Hydrologische Berechnung „Ökologische Umgestaltung der Wehranlage im Fladderkanal 12 bei Station 5+268, Essen den 01.03.2013, Hase-Wasseracht

5 Aktenvermerke und Besprechungsprotokolle

Verhandlungen zur Vertragsvorbereitung
ab Januar 2007 bis heute

Konversation erfolgte telefonisch und per e-Mail