

# Gesamtinhaltsverzeichnis

## 1 Hydrotec Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt mbH, Essen

### Genehmigungsantrag § 68 und § 70 WHG – Planfeststellungsverfahren – Neubau und Betrieb eines Hochwasserrückhaltebeckens an der Schelde

#### Erläuterungsbericht und Anlagen

#### Inhaltsverzeichnis Erläuterungsbericht

<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>IV</b>	
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>V</b>	
<b>Anlagenverzeichnis</b>	<b>V</b>	
<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>VI</b>	
<b>Zusammenfassung</b>	<b>VII</b>	
<b>1</b>	<b>Veranlassung und Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Allgemeines und Grundlagen</b>	<b>2</b>
2.1	Lokale Gegebenheiten, Hochwasserereignisse und Gegenmaßnahmen	2
2.2	Hydrologie, Wasserwirtschaft, Ökologie	3
2.2.1	Wasserhaushalt des Einzugsgebiets und Ermittlung der Hochwasserbemessungsabflüsse	3
2.2.2	Erstellung des hydrologischen Niederschlag-Abfluss-Modells	5
2.2.2.1	Böden	5
2.2.2.2	Topografie	5
2.2.2.3	Landnutzung	6
2.2.3	Hochwasserrückhalt und Wirkungsräume	7
2.2.3.1	Ziel des Hochwasserrückhalts und Wirkung im Beckenraum	7
2.2.3.2	Wirkung im Unterwasser	9
2.2.3.3	Verbleibende Hochwassergefahr	10
2.2.4	Wasserwirtschaftliche Bemessung und Stauzielfestlegung	10
2.2.5	Hochwassersicherheit (Hochwasserbemessungsfälle 1 und 2)	11
2.2.6	Hochwasserschutz (Hochwasserbemessungsfall 3)	11
2.2.7	Freibordbemessung	11
2.2.7.1	Grundlagen	11
2.2.7.2	Streichlänge	12
2.2.7.3	Bemessungswind	13
2.2.7.4	Ausreifzeit	13
2.2.7.5	Wellenkennwerte und Wellenauflauf	13
2.2.7.6	Windstau	15
2.2.7.7	Sicherheitszuschlag	15

2.2.7.8	Berechnung Mindest-Freibord	15
2.2.8	Wasserwirtschaftsplan	16
2.3	Systeme von Hochwasserrückhaltebecken	17
2.4	Ökologische Randbedingungen	17
2.5	Untergrund	20
2.5.1	Untersuchungsphase 1	20
2.5.2	Untersuchungsphase 2 und Nachweise EC 7	21
2.5.3	Empfehlungen des Bodengutachters	22
2.6	Varianten der Vorplanung und Wahl der Vorzugsvariante	23
<b>3</b>	<b>Einteilung und Klassifizierung des Beckens</b>	<b>26</b>
3.1	Klassifizierung, Lage und Einordnung des Beckens	26
<b>4</b>	<b>Absperrbauwerk</b>	<b>29</b>
4.1	Aufbau und Wegeführung	29
4.2	Trag- und Standsicherheitsnachweise	30
<b>5</b>	<b>Einbauten und Technik</b>	<b>31</b>
5.1	Allgemeine Betriebs- und Messeinrichtungen	32
5.2	Betriebsauslass und Grundablass	32
5.2.1	Betriebsauslass	32
5.2.2	Grundablass	34
5.3	Hochwasserentlastung	36
5.4	Nachweis der Leistungsfähigkeit der Absperrreinrichtungen	38
5.5	Restrisikobetrachtung	38
5.6	Grobrechen	39
5.7	Energieumwandlungsanlagen	39
5.8	Messeinrichtungen	39
5.9	Elektrische Anlagen	41
<b>6</b>	<b>Betrieb</b>	<b>43</b>
6.1	Allgemeines zum Betrieb des Hochwasserrückhaltebeckens	43
6.2	Betriebsvorschrift	43
6.3	Betriebstagebuch	44
6.4	Betriebspersonal	44
6.5	Probestau und Inbetriebnahme	44
6.6	Beckenüberwachung	44
6.6.1	Bauwerksüberwachung	44
6.6.2	Betriebsüberwachung	45
<b>7</b>	<b>Kenndaten des Beckens</b>	<b>46</b>
<b>8</b>	<b>Kostenberechnung</b>	<b>47</b>
<b>9</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>50</b>
Gesamtinhaltsverzeichnis		2

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Übersichtskarte
Anlage 2	Lageplan HRB Schelde
Anlage 3	Lageplan Maßnahmen
Anlage 4	Detailplan/Schnitte Auslaufbauwerk
Anlage 5	Schnitte Damm
Anlage 6	Schnitt Unterwasser
Anlage 7	Hydrologischer Längsschnitt
Anlage 8	Übersicht Flurstücke
Anlage 9	Berechnung Freibordhöhen

Daten-CD:

Erläuterungsbericht HRB Schelde  
Fachbeiträge Berichte und Anlagen  
HWSK Schelde

## 2 AVENA Landschaftsökologische Analysen und Planungen GbR, Marburg

### Umweltverträglichkeitsstudie zur Hochwasserschutzplanung im Einzugsgebiet der Schelde

#### Allgemeiner Teil

#### Bericht und Anlagen

##### Inhaltsverzeichnis Bericht

<b>1</b>	<b>Anlass und Aufgabenstellung, Vorhabensbeschreibung</b>	<b>3</b>
1.1	Rechtliche und fachliche Grundlagen	5
1.2	Ziele und Grundsätze der Umweltverträglichkeitsprüfung	6
1.3	Vorgehensweise in der Umweltverträglichkeitsstudie	6
1.4	Methodik	8
<b>2</b>	<b>Grundlagen</b>	<b>9</b>
2.1	Lage und naturräumliche Grundlagen	9
2.2	Schutzgebiete	10
2.2.1	FFH-Gebiet „Dill bis Herborn- Burg mit Zuflüssen (5215-306)	10
2.2.2	FFH-Gebiet „Schelder Wald“ (5216-305)	10
2.2.3	Weitere Schutzgebiete und fachplanerische Festsetzungen	11
<b>3</b>	<b>Bestandsaufnahme und -bewertung der Schutzgüter</b>	<b>12</b>
3.1	Schutzgut Mensch	12
3.1.1	Wohn- und Wohnumfeldfunktion sowie Gesundheit	12
3.1.2	Erholungs- und Freizeitfunktion	13
3.2	Schutzgut Tiere und Pflanzen sowie biologische Vielfalt	14
3.2.1	Biotopausstattung/Pflanzen	14
3.2.2	Fauna	15
3.2.3	Naturschutzfachliche Gesamtbewertung der Untersuchungsgebiete	16
3.3	Schutzgut Boden	16
3.4	Schutzgut Wasser	17
3.4.1	Grundwasser	17
3.4.2	Oberflächengewässer	17
3.5	Schutzgut Klima/Luft	19
3.6	Schutzgut Landschaftsbild	19
3.7	Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter	20
<b>4</b>	<b>Wirkfaktoren und Wirkprozesse</b>	<b>21</b>
<b>5</b>	<b>Maßnahmen zur Vermeidung und Schadensbegrenzung</b>	<b>25</b>
<b>6</b>	<b>Konfliktanalyse/Eingriffsermittlung</b>	<b>28</b>
6.1	Schutzgut Mensch	28
6.1.1	Wohn- und Wohnumfeldfunktion sowie Gesundheit	28
Gesamtinhaltsverzeichnis		4

6.1.2	Erholungs- und Freizeitfunktion	29
6.2	Schutzgut Tiere und Pflanzen sowie biologische Vielfalt	29
6.2.1	Biotopausstattung/Pflanzen	29
6.2.2	Fauna	32
6.3.	Schutzgut Boden	32
6.4	Schutzgut Wasser	33
6.4.1	Grundwasser	33
6.4.2	Oberflächengewässer	33
6.5	Schutzgut Klima/Luft	34
6.6	Schutzgut Landschaftsbild	35
6.6.2	Konfliktbeschreibung	35
6.7	Zusammenfassende Darstellung der Konflikte	35
<b>7</b>	<b>Landschaftspflegerische Maßnahmenplanung</b>	<b>36</b>
<b>8</b>	<b>Gesamtbeurteilung des Eingriffes</b>	<b>37</b>
	<b>Quellen- und Literaturverzeichnis</b>	<b>38</b>

### Hochwasserrückhaltebecken Schelde

#### Landschaftspflegerischer Begleitplan mit integrierter Umweltverträglichkeitsstudie (LBP-UVS)

#### **Bericht und Anlagen**

##### Inhaltsverzeichnis Bericht

<b>1</b>	<b>Anlass und Aufgabenstellung, Vorhabensbeschreibung</b>	<b>6</b>
1.1	Rechtliche und fachliche Grundlagen	10
1.2	Ziele und Grundsätze der Umweltverträglichkeitsprüfung	11
1.3	Vorgehensweise in der Umweltverträglichkeitsstudie	11
1.4	Vorgehensweise im Landschaftspflegerischen Begleitplan	13
1.5	Methodik	14
<b>2</b>	<b>Grundlagen</b>	<b>17</b>
2.1	Lage und naturräumliche Grundlagen	17
2.2	Schutzgebiete	18
2.2.1	FFH-Gebiet „Dill bis Herborn- Burg mit Zuflüssen (5215-306)	18
2.2.2	FFH-Gebiet „Schelder Wald“ (5216- 305)	18
2.2.3	Weitere Schutzgebiete und fachplanerische Festsetzungen	19
<b>3</b>	<b>Bestandsaufnahme und Bewertung</b>	<b>20</b>
3.1	Schutzgut Mensch	20
3.1.1	Wohn- und Wohnumfeldfunktion sowie Gesundheit	20
3.1.1.1	Bewertungsrahmen	20
3.1.1.2	Bestandsbeschreibung und -bewertung	21
	Gesamtinhaltsverzeichnis	5

3.1.2	Erholungs- und Freizeitfunktion	21
3.1.2.1	Bewertungsrahmen	21
3.1.2.2	Bestandsbeschreibung und -bewertung	22
3.2	Schutzgut Tiere und Pflanzen sowie biologische Vielfalt	22
3.2.1	Biotopausstattung/Pflanzen	22
3.2.1.1	Bewertungsrahmen	22
3.2.1.2	Bestandsbeschreibung	23
3.2.1.3	Bestandsbewertung	26
3.2.2	Fauna	27
3.2.2.1	Bewertungsrahmen	27
3.2.2.2	Bestandsbeschreibung	28
3.2.2.3	Bestandsbewertung	33
3.2.3	Naturschutzfachliche Gesamtbewertung des Untersuchungsgebietes	33
3.3	Schutzgut Boden	33
3.3.1	Bewertungsrahmen	34
3.3.2	Bestandsbeschreibung	35
3.4	Schutzgut Wasser	35
3.4.1	Grundwasser	35
3.4.1.1	Bewertungsrahmen	35
3.4.1.2	Bestandsbeschreibung	36
3.4.2	Oberflächengewässer	37
3.4.2.1	Bewertungsrahmen	37
3.4.2.2	Bestandsbeschreibung	37
3.5	Schutzgut Klima/Luft	38
3.5.1	Bewertungsrahmen	38
3.5.2	Bestandsbeschreibung	39
3.6	Schutzgut Landschaftsbild	39
3.6.1	Bewertungsrahmen	40
3.6.2	Bestandsbeschreibung	40
3.7	Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter	41
3.7.1	Bestandsbeschreibung	41
<b>4</b>	<b>Wirkfaktoren- und Wirkprozesse</b>	<b>42</b>
<b>5</b>	<b>Maßnahmen zur Vermeidung und Schadensbegrenzung</b>	<b>45</b>
<b>6</b>	<b>Konfliktanalyse/Eingriffsermittlung</b>	<b>48</b>
6.1	Mensch	48
6.1.1	Wohn- und Wohnumfeldfunktion sowie Gesundheit	48
6.1.1.1	Bewertungsrahmen	48

6.1.1.2	Konfliktbeschreibung	48
6.1.2	Erholungs- und Freizeitfunktion	49
6.1.2.1	Bewertungsrahmen	49
6.1.2.2	Konfliktbeschreibung	50
6.2	Schutzgut Tiere und Pflanzen sowie biologische Vielfalt	50
6.2.1	Biotopausstattung/Pflanzen	50
6.2.1.1	Bewertungsrahmen	50
6.2.1.2	Konfliktbeschreibung	51
6.2.1.3	Konfliktschwerpunkte	52
6.2.2	Fauna	53
6.2.2.1	Bewertungsrahmen	53
6.2.2.2	Konfliktbeschreibung	53
6.3	Boden	54
6.3.1	Bewertungsrahmen	54
6.3.2	Konfliktbeschreibung	55
6.3.3	Konfliktschwerpunkte	55
6.4	Wasser	55
6.4.1	Grundwasser	55
6.4.1.1	Bewertungsrahmen	55
6.4.1.2	Konfliktbeschreibung	56
6.4.2	Oberflächengewässer	56
6.4.2.1	Bewertungsrahmen	56
6.4.2.2	Konfliktbeschreibung	57
6.4.2.3	Konfliktschwerpunkte	57
6.5	Klima/Luft	57
6.5.1	Bewertungsrahmen	57
6.5.2	Konfliktbeschreibung	58
6.6	Landschaftsbild	59
6.6.1	Bewertungsrahmen	59
6.6.2	Konfliktbeschreibung	59
6.7	Wechselwirkungen	60
6.8	Zusammenfassende Darstellung der Konflikte	60
<b>7</b>	<b>Landschaftspflegerische Maßnahmenplanung</b>	<b>62</b>
7.1	Ermittlung des Kompensationsbedarfes	62
7.2	Kompensationsmaßnahmen	66
7.3	Kohärenzmaßnahmen	70
7.4	Artenschutzmaßnahmen	73
<b>8</b>	<b>Gesamtbeurteilung des Eingriffes</b>	<b>74</b>

<b>9</b>	<b>Allgemein verständliche Zusammenfassung</b>	<b>75</b>
9.1	Einleitung	75
9.2	Beschreibung des Vorhabens	75
9.3	Schutzgutbezogene Bestandsanalyse- und -bewertung sowie Auswirkungsprognose	76
9.3.1	Schutzgut Mensch	76
9.3.1.1	Wohn- und Wohnumfeldfunktion sowie Gesundheit	76
9.3.1.2	Erholungs- und Freizeitfunktion	77
9.3.2	Schutzgut Tiere und Pflanzen sowie biologische Vielfalt	77
9.3.2.1	Biotopausstattung/Pflanzen	77
9.3.2.2	Fauna	79
9.3.3	Schutzgut Boden	80
9.3.4	Schutzgut Wasser	81
9.3.4.1	Grundwasser	81
9.3.4.2	Oberflächengewässer	82
9.3.5	Schutzgut Klima/Luft	83
9.3.6	Schutzgut Landschaftsbild	84
9.3.7	Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter	85
9.3.8	Wechselwirkungen	85
9.4	Zusammenfassung der FFH-VP	85
9.5	Zusammenfassung der artenschutzrechtlichen Vorprüfung	86
9.6	Landschaftspflegerische Maßnahmen	87
	<b>Quellen- und Literaturverzeichnis</b>	<b>91</b>

### Anlagenverzeichnis

Blatt/Anlage-Nr. 1: Biotoptypen und Eingriff

Blatt/Anlage-Nr. 2: Lebensraumtypen (LRT) und Arten

Blatt/Anlage-Nr. 3: Konflikte

Blatt/Anlage-Nr. 4/1: Maßnahmen I (Kompensationsmaßnahmen)

Blatt/Anlage-Nr. 4/2: Maßnahmen II (Kompensationsmaßnahmen)

### Hochwasserrückhaltebecken Schelde (M13)

#### spezielle artenschutzrechtliche Prüfung (saP)

### **Bericht**

#### Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Grundlagen</b>	<b>3</b>
2.1	Überblick	3
	Gesamtinhaltsverzeichnis	8

2.2	Auswahl betrachtungsrelevanter Arten	4
2.3	Übersicht über die relevanten Wirkungspfade	4
2.4	Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen sowie vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen	7
2.5	Prüfung der Verbotstatbestände sowie der Ausnahmeveraussetzungen	8
<b>3</b>	<b>Auswahl betrachtungsrelevanter Arten</b>	<b>11</b>
<b>4</b>	<b>Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen</b>	<b>15</b>
<b>5</b>	<b>Prüfung der Verbotstatbestände und der Ausnahmeveraussetzungen</b>	<b>17</b>
	Haselmaus ( <i>Muscardinus avellanarius</i> )	17
	Dunkler Wiesenknopf-Ameisenbläuling ( <i>Maculinea nausithous</i> )	22
	<b>Quellen- und Literaturverzeichnis</b>	<b>28</b>

### Hochwasserrückhaltebecken Schelde

#### FFH-Verträglichkeitsprüfung für die FFH-Gebiete 5215-306 "Dill bis Herborn-Burg mit Zuflüssen" und 5216-305 „Schelder Wald“

#### Bericht

##### Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>FFH-Verträglichkeitsprüfung (FFH-VP); Anlass und Aufgabenstellung</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Beschreibung der FFH-Gebiete</b>	<b>5</b>
2.1	Lage der FFH-Gebiete	5
2.2	FFH-Gebiet 5215-306 „Dill bis Herborn-Burg mit Zuflüssen“	6
2.2.1	Standarddatenbogen (SDB) und Grunddatenerfassung (GDE)	7
2.2.2	Erhaltungsziele	10
2.2.4	Beschreibung der Lebensraumtypen des FFH-Gebietes unter besonderer Berücksichtigung des Eingriffsbereiches	11
2.2.3	Bedeutung des Gebietes für das Netz Natura 2000	15
2.3	FFH-Gebiet 5216-305 „Schelder Wald“	16
2.3.1	Standarddatenbogen (SDB) und Grunddatenerfassung (GDE)	17
2.3.2	Erhaltungsziele	20
2.3.3	Vorüberlegungen zur Abschätzung der Erheblichkeit der Eingriffe	22
2.3.4	Bedeutung des Gebietes für das Netz Natura 2000	22
2.4	Managementpläne, Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen	23
<b>3</b>	<b>Beschreibung des Vorhabens</b>	<b>23</b>
3.1	Technische Beschreibung des Vorhabens	23
3.2	Wirkfaktoren und Wirkprozesse (nach Lamprecht und Trautner 2007)	24
<b>4</b>	<b>Erhebungen 2013</b>	<b>27</b>
	Gesamtinhaltsverzeichnis	9

4.1	Erfassung der Lebensraumtypen im Untersuchungsgebiet	27
<b>5</b>	<b>Maßnahmen zur Vermeidung und Schadensbegrenzung</b>	<b>29</b>
<b>6</b>	<b>Beurteilung der vorhabensbedingten Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele des Schutzgebiets incl. Erheblichkeitsbeurteilung</b>	<b>30</b>
6.1	Beschreibung der Bewertungsmethode	30
6.2	Beurteilung der Projektwirkungen	31
6.3	Beeinträchtigung von Arten des Anhangs II FFH-RL	36
6.4	Summationswirkungen mit anderen Projekten und Plänen	36
<b>7</b>	<b>Zusammenfassung der Ergebnisse der FFH-VP</b>	<b>37</b>
	<b>Quellen- und Literaturverzeichnis</b>	<b>39</b>

**3 SL-GEOTECHNIK GmbH Umwelt & Baugrund Consulting, Gießen****Geotechnische Hauptuntersuchung (2. Untersuchungsphase)****BV Hochwasserrückhaltebecken, Standort Schelde****Bericht und Anlagen**Inhaltsverzeichnis Bericht

<b>1</b>	<b>Auftrag und Untersuchungsziel</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Standortsituation und Objektplanung</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>Gelände- und Laborarbeiten der Hauptuntersuchungsphase</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>Bodenschichtung/Bodenmechanische Kenndaten</b>	<b>9</b>
4.1	Bodenschichtung	9
4.2	Bodenmechanische Kenndaten	10
<b>5</b>	<b>Grundwasserverhältnisse</b>	<b>11</b>
<b>6</b>	<b>Erdstatische Nachweise/Allgemeine Empfehlungen zum Dammbau</b>	<b>12</b>
6.1	Grundlagen zu den allgemein erforderlichen erdstatischen Nachweisen	12
6.2	Projektbezogen nicht erforderliche erdstatische Nachweise	13
6.3	Projektbezogen erforderliche erdstatische Nachweise	14
6.4	Allgemeine Empfehlungen zum Dammbau	17
<b>7</b>	<b>Schlussbemerkungen</b>	<b>18</b>

Anlagenverzeichnis

## Anlage 1

Anlage 1.1	Übersichtslageplan	M 1 : 25.000
Anlage 1.2	Lageplan der Aufschlusspositionen (Voruntersuchung, Stand 10/2012)	M 1 : 500
Anlage 1.3	Lageplan der Aufschlusspositionen (Hauptuntersuchung, Stand 11/2013)	M 1 : 500

## Anlage 2

Anlage 2.1	Legende zu den verwendeten Kurzzeichen	
Anlage 2.2 – 2.6	Bodenprofile der Rammkernsondierungen nach DIN 4023 und Schlagzahldiagramme nach DIN 4094, Profilschnitte 1-5, Voruntersuchung, Stand 10/2012	M 1 : 50, vertikal
Anlage 2.7 – 2.10	Bodenprofile der Kernbohrungen nach DIN 4023, Hauptuntersuchung, Stand 10/2012	M 1 : 75, vertikal
Anlage 2.11 – 2.12	Ausbauschema, Grundwassermessstelle GWM/KB 1, Hauptuntersuchung, Stand 10/2012	M 1 : 75, vertikal
Anlage 2.13 – 2.21	Bodenprofile der Rammkernsondierungen, Handbohrungen für Versickerungstests sowie Baggerschürfe nach DIN 4023 und Schlagzahldiagramm nach DIN 4094, Hauptuntersuchung, Stand 11/2013	M 1 : 50, vertikal

## Anlage 3

Anlage 3.1.1 – 3.1.2 Ergebnisse der Wassergehaltsbestimmungen nach DIN 18121

Anlage 3.2.1 – 3.2.2 Ergebnisse der Glühverlustbestimmungen nach DIN 18128

Anlage 3.3.1 – 3.3.10 Ergebnisse der Kornverteilungsanalysen nach DIN 18123

Anlage 3.4.1 – 3.4.13 Bestimmung der Konsistenzgrenzen nach DIN 18122

Anlage 3.5.1 – 3.5.5 Bestimmung der Feuchtraumwichte nach DIN 18125

Anlage 3.6 Bestimmung der Scherfestigkeit (Rahmenscherversuch) nach DIN 18137

Anlage 3.7 Bestimmung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwerts nach DIN 18130

## Anlage 4

Anlage 4.1 – 4.8 Schichtenverzeichnisse der Kernbohrungen nach DIN 4022 und Fotodokumentation der Kernbohrprofile

Anlage 5 Ergebnisse der Versickerungstests (PIV-Tests)

## Anlage 6

Anlage 6.1 – 6.2 Fotodokumentation zum Projektareal und zur Ausführung der Geländearbeiten

## Anlage 7

7.1 Hydraulische Berechnung mit GGU-SS Flow 2D und GGU-Transient

7.2 Erdstatische Berechnung mit GGU-Stability (ohne Sickerlinie)