

arcccon Ingenieurgesellschaft mbH · Wilhelminenstraße 165 - 167 · 45881 Gelsenkirchen

Stadt Ibbenbüren
Fachdienst Tiefbau, Stadtentwässerung
Alte Münsterstr. 16
49477 Ibbenbüren

Wilhelminenstraße 165 - 167

45881 Gelsenkirchen

Telefon: 0209 94706-0

Telefax: 0209 94706-10

E-Mail: info@arcccon-ing.de

www.arcccon-ing.de

Amtsgericht Gelsenkirchen, HRB 2853

Geschäftsführer: Jochen Bosenick

Michael Grösbrink

Dr. Henning Wolf

Prokuristen: Dr. Hamid Amrollahi

Jens Wüpping

NATIONAL-BANK Essen

IBAN: DE90 3602 0030 0001 0130 41

SWIFT: NBAGDE3E

Vorhaben	Ansprechpartner	Durchwahl	Mobiltelefon	Datum
ST254501	M.Sc.-Geowiss. Marlene Dreizler	0209 / 94 70 6-281	0162 / 25 32 288	21.07.2026
B04/MD	Dipl.-Geol. Thomas Kellings	0209 / 94 70 6-17	0177 / 37 84 685	

**Bauvorhaben: I-NOVA Park Ibbenbüren,
Neubau eines Regenrückhaltebeckens**

Bodenmanagementkonzept

bestehend aus:
28 Seiten und
86 Anlagenblättern

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Vorgang / Aufgabenstellung	4
2. Unterlagen	5
3. Örtliche Randbedingungen / Geplante Baumaßnahme	6
3.1 Lage / Topographie	6
3.2 Historische Nutzung / Altlasten	7
3.3 Schutzgebiete	7
3.4 Geplante Baumaßnahme	7
3.5 Geländemodellierung	9
4. Boden- und Grundwasserverhältnisse	10
4.1 Allgemeine Geologie und Hydrogeologie	10
4.2 Bodenaufbau	11
4.3 Grundwasser	13
4.4 Abfallwirtschaftliche Einstufung der Böden	14
5. Geplanter Ablauf der Baumaßnahme und Bewertung der Umlagerungs- / Einbaumöglichkeiten der anfallenden Aushubböden	18
6. Mengenabschätzungen	24
7. Einbau extern anzuliefernder Böden / (Ersatz-)baustoffe	26

Anlagenverzeichnis

Anlage 1.1	Übersichtslageplan, Maßstab 1:25.000
Anlage 1.2	Übersichtslageplan Regenrückhaltebecken im geplanten I-NOVA Park [U1], Maßstab 1:2.000
Anlage 1.3	Detaillageplan Regenrückhaltebecken mit eingetragenen Baugrundauf- schlussstellen aus [U2], Maßstab 1:250
Anlage 2	Schnittdarstellungen des geplanten Regenrückhaltebeckens aus [U2]
Anlage 3	Ergebnisse der Rammkernbohrungen aus [U2]
Anlage 4	Analytische Untersuchungsergebnisse aus [U2]
Anlage 5.1	Vergleichende tabellarische Gegenüberstellung der ermittelten Konzentratio- nen der Bodenproben aus [U2] mit den Materialwerten für Bodenmaterial BM-0 / BM-0* gemäß Ersatzbaustoffverordnung, Anhang 1, Tabelle 3
Anlage 5.2	Vergleichende tabellarische Gegenüberstellung der ermittelten Konzentratio- nen der Bodenproben aus [U2] mit den Materialwerten für Bodenmaterial BM-F0* bis BM-F3 gemäß Ersatzbaustoffverordnung, Anhang 1, Tabelle 3
Anlage 5.3	Vergleichende tabellarische Gegenüberstellung der ermittelten Konzentratio- nen der Oberbodenproben aus [U2] mit den Vorsorgewerten der Bundes-Bo- denschutz- und Altlastenverordnung, Anhang 1, Tabellen 1 und 2

1. Vorgang / Aufgabenstellung

Die Stadt Ibbenbüren, Fachbereich Tiefbau / Stadtentwässerung, plant auf dem Gelände des stillgelegten Bergwerks Ibbenbüren (Schachanlage von-Oeynhausen) die Errichtung eines Gewerbe- und Industriequartiers (I-NOVA Park). Im Zusammenhang mit dieser Baumaßnahme ist im Rahmen der Baureifmachung des Geländes der Neubau von Straßen und die Verlegung von Kanälen sowie der Neubau eines Regenrückhaltebeckens vorgesehen.

Die arcon Ingenieurgesellschaft mbH, Gelsenkirchen, wurde in diesem Zusammenhang von der Stadt Ibbenbüren beauftragt, für den geplanten Neubau der Straßen und für die geplante Verlegung der Kanäle eine Baugrunderkundung und eine Baugrundbeurteilung durchzuführen sowie eine geo- und umwelttechnische Beratung für den Kanal- und Straßenbau vorzunehmen.

Im Jahr 2025 wurde außerdem durch die A+V Geoconsult GmbH, Eitorf, im Auftrag der Stadt Ibbenbüren im Bereich des geplanten Regenrückhaltebeckens eine Baugrunderkundung durchgeführt.

Da bei der Errichtung des Regenrückhaltebeckens große Mengen an Bodenaushub anfallen bzw. bewegt werden müssen, wurde die arcon Ingenieurgesellschaft mbH, Gelsenkirchen, in diesem Zusammenhang von der Stadt Ibbenbüren beauftragt, ein Bodenmanagementkonzept im Hinblick auf die Umlagerung und die Verwertung bzw. Entsorgung der anfallenden Aushubmaterialien, die Zwischenlagerung und die Mengenabschätzung der beim Neubau des Regenrückhaltebeckens anfallenden Bodenmassen sowie die umwelttechnischen Anforderungen an aufzubringende Böden zu erstellen.

Gegenstand des vorliegenden Bodenmanagementkonzepts für die Errichtung des Regenrückhaltebeckens ist die Beschreibung der örtlichen Randbedingungen, die Darstellung der beim Aushub zu erwartenden Böden, die Zwischenlagerung und mögliche Umlagerung / Verwertung / Entsorgung der Aushubböden, die Beschreibung der für den Wiedereinbau geeigneten Aushubböden, die umwelttechnischen Anforderungen an aufzubringende / einzubauende Böden sowie eine ungefähre Mengenabschätzung.

Die Bewertung möglicher schutzwürdiger Böden im Bereich des geplanten Regenrückhaltebeckens und die Beschreibung des Umgangs damit sowie allgemein mit den vorhandenen Oberböden wird in einem separaten Bodenschutzkonzept vorgenommen.

Für den geplanten Neubau der Kanäle und Straßen auf dem Gelände des geplanten I-NOVA Parks wird ein separates Bodenmanagementkonzept erstellt.

2. Unterlagen

Im Rahmen der Bearbeitung der vorgenannten Aufgabenstellung konnte die arcon Ingenieurgesellschaft u. a. auf die nachfolgend aufgeführten, von der Stadt Ibbenbüren zur Verfügung gestellten Unterlagen zurückgreifen:

- [U1] Ausführungsplanung Wasserwirtschaft – Übersichtslageplan, Proj. Nr: 24018011, Maßstab 1:2.000; pbh Planungsbüro Hahm, Osnabrück, 25.06.2026 (Vorabzug)
- [U2] Gutachterliche Stellungnahme zum Projekt Ibbenbüren, Oelmühlenstraße, Neubau Regenrückhaltebecken RRB, INOVA Park; A+V Geoconsult GmbH, Eitorf, 30.12.2025
- [U3] Landschaftspflegerischer Begleitplan zum Bau eines Regenwasserrückhaltebeckens im INOVA-Park in Ibbenbüren; öKon GmbH, Münster, 08.07.2025
- [U4] Ermittlung Bodenaushub per 3D-Modell; pbh Planungsbüro Hahm, Osnabrück, zur Verfügung gestellt am 11.06.2026
- [U5] Kraftwerk Ibbenbüren und RAG Ibbenbüren Schachanlage "Oeynhaus", Übersichtskarte M = 1:10.000, Auskunft aus dem Kataster über altlastenverdächtige Flächen und Altlasten / Verzeichnis über schädliche Bodenveränderungen und Verdachtsflächen; Umwelt- und Planungsamt, Untere Bodenschutzbehörde, Kreis Steinfurt
- [U6] Erlaubnis für eine Gewässerbenutzung nach § 8 WHG, Einleitung über das Regenrückhaltebecken Luckskamp; Umweltamt, Untere Wasserbehörde, Kreis Steinfurt, 26.05.2026

3. Örtliche Randbedingungen / Geplante Baumaßnahme

3.1 Lage / Topographie

Das im Zuge des geplanten I-NOVA Parks Ibbenbüren zu errichtende Regenrückhaltebecken befindet sich im Ibbenbürener Stadtteil Schafberg, nordwestlich angrenzend an die Oelmühlenstraße und südöstlich des Fahlbachs, auf dem Flurstück 25, Flur 28 und dem Flurstück 154, Flur 29, jeweils Gemarkung Ibbenbüren. Die ungefähre Lage des Baugrundstücks für das geplante Regenrückhaltebecken kann der Anlage 1.1 entnommen werden.

Südöstlich des geplanten Regenrückhaltebeckens soll das Gewerbe- und Industriequartier I-NOVA Park auf dem Gelände des stillgelegten Bergwerks Ibbenbüren errichtet werden, dessen im Zuge der Baureifmachung geplantes Entwässerungssystem an das Regenrückhaltebecken angeschlossen werden soll. Das Regenrückhaltebecken wiederum soll in den nordwestlich des Beckens verlaufenden Fahlbach entwässert werden. Eine entsprechende wasserrechtliche Erlaubnis liegt der Stadt Ibbenbüren vor [U6]. Die Lage des geplanten Regenrückhaltebeckens im Zusammenhang mit dem geplanten I-NOVA Park kann dem Übersichtslageplan der Anlage 1.2 entnommen werden.

Der ca. 34.500 m² große Bereich des geplanten Regenrückhaltebeckens wird aktuell landwirtschaftlich genutzt, im südlichen Bereich als Ackerfläche und im nördlichen Bereich als Wiese / Weidefläche. Die derzeit vollständig unversiegelte Geländeoberfläche befindet sich auf einer maximalen Höhe von ca. + 144,5 mNHN in der nordöstlichen Ecke des geplanten Regenrückhaltebeckens und fällt von dort entlang der Oelmühlenstraße leicht nach Südwesten auf eine Höhe von ca. + 142,8 mNHN und deutlich stärker nach Westen bzw. Nordwesten auf eine Höhe von ca. + 127,8 bis + 131,8 mNHN im Bereich des Fahlbachs ein.

Das geplante Regenrückhaltebecken „umschließt“ an seiner südöstlichen Grenze ein Wohngrundstück (Hausnummer 37 der Oelmühlenstraße; vgl. Anlagen 1.1 und 1.2). Auf der dem geplanten Regenrückhaltebecken gegenüberliegenden Seite der Oelmühlenstraße befindet sich nördlich der ehemaligen Kohlelagerfläche des stillgelegten Bergwerks Ibbenbüren außerdem die Wohnsiedlung „Sundern“.

3.2 Historische Nutzung / Altlasten

Über die historische Nutzung der Fläche für das geplante Regenrückhaltebecken liegen der arcon Ingenieurgesellschaft keine Informationen vor. Es kann jedoch angesichts der Oberflächengestaltung und der Ergebnisse der durchgeführten Baugrunduntersuchungen [U2] zunächst davon ausgegangen werden, dass die Fläche anthropogen nur landwirtschaftlich genutzt wurde und nie bebaut war oder industriell genutzt wurde.

Bei der südöstlich angrenzenden, ehemaligen Kohlelagerfläche des stillgelegten Bergwerks Ibbenbüren handelt es sich gemäß [U5] um die im Kataster über altlastenverdächtige Flächen und Altlasten / Verzeichnis über schädliche Bodenveränderungen und Verdachtsflächen des Umwelt- und Planungsamtes, Untere Bodenschutzbehörde, Kreis Steinfurt, registrierte Verdachtsfläche 7-18 (RAG Ibbenbüren Schachanlage „Oeynhaus“).

3.3 Schutzgebiete

Die Fläche des geplanten Regenrückhaltebeckens befindet sich vollständig innerhalb des Landschaftsschutzgebietes LSG-ST 00072 „LSG-Östlicher Schafberg“. Weitere Schutzgebiete sind im direkten Bereich des geplanten Regenrückhaltebeckens nicht ausgewiesen.

Im südlichen Abschnitt der nordwestlichen Grenze des geplanten Regenrückhaltebeckens wurde gemäß [U3] zwischen dem geplanten Becken und dem Fahlbach (vgl. Anlage 1.2) ein FFH-Lebensraumtyp 91E0 bzw. Biotoptyp „Erlen-Eschen-und-Weichholz-Auenwald“ identifiziert. Die Planung des Beckens wurde demnach so angepasst, dass das Biotop nicht berührt wird.

3.4 Geplante Baumaßnahme

Auf Basis der vorliegenden Planunterlagen [U1] bis [U3] soll im Zuge der Entwässerungsplanung des geplanten I-NOVA Parks auf einer Fläche von ca. 34.500 m² ein möglichst naturnahes Regenrückhaltebecken errichtet werden, das ein Volumen von ca. 28.630 m³ Wasser fassen und über zwei Zuflüsse, die als Rohrleitungen unterhalb der Oelmühlenstraße und durch die geplanten Böschungen des Beckens geführt werden, gespeist werden soll. Über ein Drosselbauwerk im Nordwesten des

Beckens und eine Rohrleitung durch den dort anzulegenden Damm soll außerdem eine Entwässerung in den Fahlbach erfolgen. Eine Abdichtung des Beckens ist gemäß [U3] nicht vorgesehen.

Das geplante Regenrückhaltebecken soll an der nordwestlichen und der nördlichen Grenze von einem zu begrünenden bzw. in Teilbereichen mit Bäumen und Hecken zu bepflanzenden Damm mit Böschungsneigungen im Verhältnis 1:3 umschlossen werden. An der südlichen und südöstlichen Grenze des Beckens wird eine begrünte Böschung mit Neigungen ebenfalls im Verhältnis 1:3 angelegt.

Auf der Dammkrone des nördlichen Damms bzw. auf einer Berme in der südöstlichen Böschung soll gemäß [U2] und [U3] ein mit einer wassergebundenen Deckschicht befestigter Fahrweg mit Wendehammer für Wartungsarbeiten angelegt werden. Die Zufahrt zum Wartungsweg erfolgt von der Oelmühlenstraße an der südöstlichen Ecke des geplanten Beckens. Vom Wendehammer in die Beckensohle soll eine mit Schotterrasen befestigte Rampe angelegt werden. Im Bereich der nördlichen Zuflussleitung soll vom Wartungsweg zur Beckensohle außerdem eine Treppe in der Böschung errichtet werden.

Im Bereich der Zufahrt von der Oelmühlenstraße zum geplanten Becken ist gemäß [U2] und [U3] außerdem eine ca. 120 m² große, nahezu ebene Aufstellfläche und ein ca. 60 m² großes Schmutzwasserpumpwerk geplant. Der Höhenunterschied zwischen der geplanten Aufstellfläche und dem Schmutzwasserpumpwerk zur geplanten Böschung nordwestlich davon soll mit Hilfe einer Winkelstützwand überwunden werden.

Die geplante Böschung im Bereich vorhandener Bäume entlang der Oelmühlenstraße soll mit Gabionen abgestützt und das Wurzelwerk der Bäume damit geschützt werden.

In der mit Gräsern zu bepflanzenden Sohle des geplanten Regenrückhaltebeckens soll eine mäandrierende Rinne von den Zuläufen zum Drosselbauwerk am Auslass des Beckens sowie drei Blänken, in denen dauerhaft Wasser gestaut sein soll, angelegt werden.

Die detaillierte Planung des Regenrückhaltebeckens kann dem Detaillageplan der Anlage 1.3 entnommen werden.

3.5 Geländemodellierung

Nach den vorliegenden Planunterlagen [U1] und [U2] soll sich die Sohle des geplanten Regenrückhaltebeckens auf einer Höhe von + 131,84 mNHN und somit ca. 0,8 bis 6,8 m unter aktueller Geländeoberkante befinden. Die Beckentiefe wird am Ende ca. 2 m betragen.

Der Damm an der nordwestlichen und nördlichen Grenze des geplanten Regenrückhaltebeckens wird mit einer geplanten Kronenhöhe von + 134,34 bis + 134,42 mNHN teilweise oberhalb der aktuellen Geländeoberkante liegen.

Zwar fällt das Gelände im Bereich des geplanten Regenrückhaltebeckens natürlicherweise Richtung Nordwesten zum Fahlbach ein, die nach Nordwesten einfallende, geplante Böschung entlang der südöstlichen Grenze des Beckens sowie die nach Norden einfallende Böschung an der südlichen Grenze werden sich angesichts des zu überwindenden Höhenunterschiedes zur Beckensohle dennoch unterhalb der aktuellen Geländeoberkante befinden.

Insgesamt ist demnach für die Errichtung des Regenrückhaltebeckens gemäß [U4] mit einem Abtrag von ca. 85.850 m³ Boden und einem Auftrag im Bereich des Damms und in geringen Mengen im Bereich der Aufstellfläche an der südöstlichen Ecke des Beckens von ca. 10.500 m³ Boden zu rechnen. Zusätzlich wird mit einem Auftrag von ca. 7.500 m³ Oberboden zur Begrünung der Beckensohle, des Damms und der Böschungen gerechnet.

Die geplante Höhengestaltung des Regenrückhaltebeckens kann den aus [U2] entnommenen Schnittdarstellungen der Anlage 2 entnommen werden. Die Lage der Schnitte ist in der Anlage 1.3 eingezeichnet.

4. Boden- und Grundwasserverhältnisse

4.1 Allgemeine Geologie und Hydrogeologie

Nach der geologischen Karte von Nordrhein-Westfalen (1:25.000), Blatt 3712 „Tecklenburg“, stehen im Bereich des geplanten Regenrückhaltebeckens im ungestörten Zustand ab der Geländeoberfläche zunächst quartäre Lössablagerungen in Form gelbbrauner Schluffe mit Feinsand an, die bis zu 5 m mächtig sein können. Die Lössablagerungen werden von graubraunem, sandig-steinigem Geschiebemergel bzw. Geschiebelehm unterlagert, der den eiszeitlichen Ablagerungen (Grundmoräne) zuzuordnen ist und Mächtigkeiten von bis zu 8 m aufweisen kann.

Unterhalb der quartären Ablagerungen steht im Bereich des geplanten Regenrückhaltebeckens das karbonische Festgestein in Form von Sand- und Tonsteinen an, in die Steinkohleflöze eingelagert sind. Das karbonische Festgestein steht bis in große Tiefen (> 500 m) an.

Gemäß der hydrogeologischen Karte von Nordrhein-Westfalen (1:50.000), Blatt L 3712 „Tecklenburg“ sind nur die schluffigen bis feinsandigen Lössablagerungen im Untersuchungsgebiet als mäßig durchlässig anzusehen. Der unterlagernde Geschiebelehm sowie der Verwitterungshorizont des karbonischen Festgesteins sind gering bis sehr gering durchlässig.

Einen durchgängigen quartären Grundwasserleiter gibt es im Bereich des geplanten Regenrückhaltebeckens demnach nicht, da die Lössablagerungen unregelmäßig anstehen und uneinheitlich durchlässig sind. Nach der hydrogeologischen Karte sind grundwasserführende Schichten von maximal 2 m Mächtigkeit in den quartären Schichten zu erwarten, die jedoch nur stellenweise auftreten.

Im Bereich des Regenrückhaltebeckens kann angesichts der Geländemorphologie grundsätzlich davon ausgegangen werden, dass Sicker- und Schichtenwasser auf den wasserstauenden quartären und karbonischen Schichten Richtung Nordwesten zum Fahlbach abfließt.

Das karbonische Festgestein stellt einen Kluftgrundwasserleiter dar, das Grundwasser ist hier jedoch sehr stark vom benachbarten Bergbau beeinflusst und deutlich unter das natürliche Niveau abgesenkt.

4.2 Bodenaufbau

Durch die A+V Geoconsult GmbH, Eitorf, wurden im Jahr 2025 im Bereich des geplanten Regenrückhaltebeckens stichprobenartig Bodenuntersuchungen mittels Rammkernbohrungen (RKB) an insgesamt 24 Stellen bis in Tiefen von ca. 2,1 bis 7,7 m unter Geländeoberfläche durchgeführt [U2].

Die ungefähre Lage der Rammkernbohrungen (RKB) und der teilweise zur Ermittlung der Lagerungsdichte und Tragfähigkeit der anstehenden Böden ergänzend durchgeführten Sondierungen mit der leichten Rammsonde (DPL) kann dem Lageplan der Anlage 1.3 entnommen werden.

Die Ergebnisse der Rammkernbohrungen (RKB) aus [U2] sind in Form von Bohrprofilen in der Anlage 3 dargestellt.

Nach den Ergebnissen der durchgeführten Bodenuntersuchungen wurde der Bodenaufbau im Bereich des geplanten Regenrückhaltebeckens durch die A+V Geoconsult GmbH in zwölf Homogenbereiche eingeteilt [U2]:

Homogenbereich 1: **Humoser Oberboden** (Mutterboden; Quartär) bis ca. 0,2 bis 0,7 m unter Geländeoberkante, im gesamten Baufeld angetroffen (im Mittel ca. 0,4 m mächtig): humoses Sand-Schluff-Gemisch, überwiegend mit schwach kiesigem Anteil

Homogenbereich 2: **Auenlehm** (Quartär), ca. 0,4 bis 0,6 m mächtig, nur in der Nähe des Fahlbachs unter dem Oberboden angetroffen (RKB 22 und 24): Schluff-Sand-Gemisch mit organischen Anteilen

Homogenbereich 3: **Hanglehm** (Quartär), ca. 0,4 m mächtig, nur am Ansatzpunkt RKB 3 an der Oelmühlenstraße unter dem Oberboden angetroffen: Schluff, sandig, schwach kiesig, schwach steinig

Homogenbereich 4: **Lösslehm** (Quartär), ca. 0,2 bis 1,7 m mächtig, fast im ganzen Untersuchungsbereich unter dem Oberboden angetroffen: Schluff-Sand-Gemisch, z. T. mit schwach kiesigem Anteil

Homogenbereich 5: **Hangschutt** (Quartär), ca. 0,5 bis 2,5 m mächtig, nur im zentralen Untersuchungsbereich oberflächennah angetroffen (RKB 3, 4, 7, 10 und 11): Kies-Sand-Stein-Gemisch

Homogenbereich 6: **Sande** (Quartär), ca. 0,3 bis 1,1 m mächtig, nur im nordwestlichen Untersuchungsbereich in der Nähe des Fahlbachs oberflächennah angetroffen (RKB 8, 18-23): Fein- bis Mittelsand, z. T. schwach schluffig oder schwach kiesig

Homogenbereich 7: **Geschiebekies** (Quartär), ca. 0,4 bis 1,2 m mächtig, nur im nordwestlichen Untersuchungsbereich in der Nähe des Fahlbachs unterhalb der quartären Lehm- und Sandschichten angetroffen (RKB 8, 9, 19-24): Kies mit sandigen und schluffigen sowie z. T. steinigen Nebenanteilen

Homogenbereich 8: **Geschiebelehm** (Quartär), ca. 0,2 bis 4,1 m mächtig, fast im ganzen Untersuchungsbereich oberflächennah bzw. teilweise unterhalb der quartären Lehm- und Sandschichten angetroffen: Schluff mit tonigen, sandigen, kiesigen und steinigen Nebenanteilen

Homogenbereich 9: **Tonstein, verwittert** (Karbon), ca. 0,3 bis 2,2 m mächtig, fast im ganzen Untersuchungsbereich unterhalb der quartären Ablagerungen in Wechsellagerung mit Sand- und Schluffstein angetroffen

Homogenbereich 10: **Tonstein, schwach verwittert bis unverwittert** (Karbon), angebohrt, fast im ganzen Untersuchungsbereich zur Tiefe anstehend in Wechsellagerung mit Sand- und Schluffstein angetroffen

Homogenbereich 11: **Sandstein, verwittert** (Karbon), ca. 0,4 bis 2,0 m mächtig, fast im ganzen Untersuchungsbereich unterhalb der quartären Ablagerungen in Wechsellagerung mit Ton- und Schluffstein angetroffen

Homogenbereich 12: **Sandstein, schwach verwittert bis unverwittert** (Karbon), angebohrt, fast im ganzen Untersuchungsbereich zur Tiefe anstehend in Wechsellagerung mit Ton- und Schluffstein angetroffen

Zur Ermittlung der Aushubmengen in [U4] wurden die genannten Homogenbereiche bzw. einzelnen Bodenschichten durch das phb Planungsbüro Hahm grob in drei Schichten zusammengefasst: „Mutterboden“ (entspricht dem Homogenbereich 1), „Lehm“ (entspricht nach ergänzender Auskunft des phb Planungsbüros Hahm ungefähr den Homogenbereichen 2 bis 8 mit quartären Böden) und „Stein-

Kies“ (entspricht nach ergänzender Auskunft des phb Planungsbüros Hahm ungefähr den Homogenbereichen 9 bis 12 mit karbonischem Festgestein).

Mineralische Fremdbestandteile oder sensorische Auffälligkeiten wurden gemäß der Bodensprache in [U2] in keiner Bodenschicht festgestellt.

4.3 Grundwasser

Hinweise auf Grundwasser wurden im Zuge der Baugrunderkundung durch die A+V Geoconsult GmbH zum Zeitpunkt der Geländearbeiten im April 2025 nur in Form von Stauwasser in einzelnen Aufschlüssen und in sehr uneinheitlichen Tiefen von ca. 0,2 bis 4,3 m unter Geländeoberkante angetroffen [U2]. Mehrere Bohrlöcher sind vollständig trocken geblieben.

Es ist daher angesichts der im Untersuchungsbereich anstehenden, überwiegend bindigen, eher wasserundurchlässigen quartären Schichten an der Geländeoberfläche nicht mit der Ausbildung eines durchgängigen Porengrundwasserleiters in den quartären Schichten zu rechnen, was sich mit den Angaben in der hydrogeologischen Karte NRW deckt (vgl. Kapitel 4.1).

Vielmehr wird sich vermutlich lokal begrenzt auf den wasserstauenden Schichten Sickerwasser aufstauen und sich ggf. in den, insbesondere in der Nähe des Fahlbachs erbohrten, Sand- und Kiessandlinsen innerhalb der Lehme, abhängig von der Witterung und der Jahreszeit, sammeln.

Ein höchster zu erwartender Grundwasserstand (HGW) im Sinne der Ersatzbaustoffverordnung und der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung kann für den Untersuchungsbereich durch die Abwesenheit eines durchgängigen Porengrundwasserleiters sowie aufgrund der uneinheitlichen Mächtigkeiten der angetroffenen Bodenschichten und der uneinheitlichen Wasserstände nicht angegeben werden.

Grundsätzlich kann unter Berücksichtigung der erbohrten Bodenschichten und der festgestellten Staunässe lokal und temporär mit Stauwasser auch direkt unterhalb der Geländeoberkante gerechnet werden. Im Baugrundgutachten [U2] wird der mittlere, höchste Stauwasserstand grob geschätzt bei + 133,0 mNHN angegeben.

4.4 Abfallwirtschaftliche Einstufung der Böden

Für die umwelttechnische Begutachtung und die abfallwirtschaftliche Bewertung der potenziellen Aushubböden wurden im Zuge der Baugrunduntersuchung durch die A+V Geoconsult GmbH insgesamt sieben Mischproben der anstehenden und potenziell als Aushub anfallenden Böden für analytische Untersuchungen entnommen [U2].

Der Untersuchungsbereich wurde für die Probennahme durch die A+V Geoconsult GmbH grob in zwei Teile aufgeteilt: „Wiese“ im Norden und „Feld“ im Süden. Aus dem nördlichen Bereich (aktuell als Wiese / Weidefläche genutzt, entspricht RKB 1 bis 9) wurde eine Mischprobe des Oberbodens, eine Mischprobe des Lösslehms und eine Mischprobe des Geschiebelehm entnommen. Aus dem südlichen Bereich (aktuell als Ackerfläche genutzt, entspricht RKB 10 bis 24) wurden vier Mischproben zusammengestellt, aus dem Oberboden, dem Lösslehm / -sand, dem Kiessand / Hangschutt / Sandstein und dem Geschiebelehm [U2]. Die Tiefenbereiche und Entnahmestellen der Proben oder eine Zuordnung der Proben zu den genannten Homogenbereichen sind im Gutachten [U2] nicht aufgeführt und können nur aus den Benennungen und Angaben in den Laborberichten vermutet werden.

Die Proben wurden durch die Wessling GmbH, Altenberge, auf die Parameter für Bodenmaterial der Klasse BM-0* der Ersatzbaustoffverordnung (EBV) analytisch untersucht. Die analytischen Untersuchungsergebnisse aus [U2] können der Anlage 4 entnommen werden.

Demnach wurden im Feststoff der beiden Oberboden-Mischproben leicht erhöhte Konzentrationen für die polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK n. EPA) von 4,7 bzw. 3,6 mg/kg nachgewiesen. Auch die Konzentration des Einzelparameters Benzo(a)pyren ist mit 0,38 bzw. 0,29 mg/kg in beiden Proben leicht erhöht.

Der Oberboden der Wiese weist zudem im Feststoff eine leicht erhöhte Konzentration für die extrahierbaren organisch gebundenen Halogene (EOX) von 1,2 mg/kg auf. Auch in der Mischprobe aus dem Geschiebelehm im südlichen Untersuchungsbereich wurde eine leicht erhöhte Konzentration für die EOX von 1,1 mg/kg nachgewiesen. Die gleiche Probe weist außerdem eine leicht erhöhte Blei-Konzentration im Feststoff von 130 mg/kg auf.

In den Oberböden wurde jeweils ein leicht höherer Wert für den Parameter TOC (gesamter organischer Kohlenstoff) von 3,5 bzw. 2,9 Masse-% festgestellt, der für humose Oberböden typisch und aus umwelttechnischer Sicht unkritisch ist.

Im Eluat der Mischprobe aus dem Geschiebelehm im nördlichen Untersuchungsbereich wurde eine leicht höhere Konzentration für die polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe ohne Naphthalin und Methylnaphthaline (PAK₁₅) von 0,99 µg/l analysiert. In der Mischprobe aus dem Lösslehm / -sand im südlichen Untersuchungsbereich wurden zudem leicht erhöhte Konzentrationen für Blei und Thallium von 70 bzw. 0,31 µg/l festgestellt. Die genannten Konzentrationen sind gemäß der Fußnote 3 zur Tabelle 3 der Anlage 1 der Ersatzbaustoffverordnung nicht bewertungsrelevant, da der jeweilige Feststoffwert den Materialwert BM-0 einhält.

Die analytischen Untersuchungsergebnisse wurden im Gutachten [U2] ausschließlich durch den Mineral Waste Manager ausgewertet, der jedoch nur pauschal die Konzentrationen mit den Materialwerten der EBV vergleicht. Auf diese Weise wurden die untersuchten Böden in die Materialklassen BM-0 oder BM-F0* der Ersatzbaustoffverordnung eingestuft. Eine Auswertung nach der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV, 2021) wurde nicht durchgeführt.

Durch die arcon Ingenieurgesellschaft wurden die ermittelten Konzentrationen in der Anlage 5.1 in einer vergleichenden tabellarischen Gegenüberstellung den Materialwerten der Ersatzbaustoffverordnung für Bodenmaterial der Klassen BM-0 / BM-0* gegenübergestellt. Für die Proben mit Überschreitung der Materialklasse BM-0* wurde in der Anlage 5.2 ergänzend eine vergleichende Gegenüberstellung mit den Materialwerten der Ersatzbaustoffverordnung für Bodenmaterial der Klassen BM-F0* bis BM-F3 vorgenommen. Die ermittelten Konzentrationen in den Oberboden-Mischproben wurden zudem in der Anlage 5.3 den Vorsorgewerten der BBodSchV tabellarisch gegenübergestellt. Die Ergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst.

Die in den Anlagen 5.1 bis 5.3 aufgeführten Tiefen und Entnahmestellen der Mischproben wurden aus den Laborberichten der Wessling GmbH (vgl. Anlage 4) übernommen.

Probe	Tiefe u. GOK [m] min.- max.	Bodenart	Einstufung EBV/ BBodSchV	Maßgeblicher Parameter
25-061438-01 (Oberboden Wiese)	0,0 - 0,5	Oberboden (Sand-Schluff- Gemisch), < 10 Vol.-% mF	Vorsorgewerte gem. BBodSchV überschritten > BM-0* gem. EBV BM-F0* gem. EBV	PAK n. EPA und Benzo(a)pyren Benzo(a)pyren und EOX im Feststoff -
25-061438-02 (Lösslehm Wiese)	0,3 - 0,8	Gew. Boden (Schluff-Sand- Gemisch) < 10 Vol.-% mF	BM-0 (Bodenart Sand) gem. EBV	-
25-061438-03 (Geschiebe- lehm Wiese)	0,3 - 4,6	Gew. Boden (Schluff-Sand- Kies-Gemisch) < 10 Vol.-% mF	BM-0 (Bodenart Sand) gem. EBV	-
25-061438-04 (Oberboden Feld)	0,0 - 0,7	Oberboden (Sand-Schluff- Gemisch), < 10 Vol.-% mF	Vorsorgewerte gem. BBodSchV überschritten BM-0* gem. EBV	PAK n. EPA im Feststoff
25-061438-05 (Lösslehm / -sand Feld)	0,3 - 2,2	Gew. Boden (Sand-Schluff- Gemisch) < 10 Vol.-% mF	BM-0 (Bodenart Sand) gem. EBV	-
25-061438-06 (Kiessand / Hangschutt / Sandstein Feld)	0,8 - 3,6	Gew. Boden (Sand-Kies- Schluff-Ge- misch) < 10 Vol.-% mF	BM-0 (Bodenart Sand) gem. EBV	-
25-061438-07 (Geschiebe- lehm Feld)	0,4 - 7,1	Gew. Boden (Schluff-Sand- Kies-Gemisch) < 10 Vol.-% mF	> BM-0* gem. EBV BM-F0* gem. EBV	EOX im Feststoff -

mF = mineralische Fremdbestandteile

Eine Verwertung im Sinne der Ersatzbaustoffverordnung der beim Bau des Regenrückhaltebeckens als Aushub anfallenden Böden ist auf Basis der durchgeführten, stichprobenartigen analytischen Untersuchungen grundsätzlich möglich.

In beiden Oberboden-Mischproben werden die Vorsorgewerte der BBodSchV und die Materialwerte BM-0 der EBV überschritten. Gemäß §§ 6 und 7 der BBodSchV eignen sich die Oberböden nach Aushub demnach nicht wieder zur Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht. Da nach dem Aushub des Beckens ein möglicher Wiedereinbau der ausgehobenen und zwischengelagerten Oberböden in der Sohle und auf den innenliegenden Böschungen des Beckens überwiegend nicht mehr unter vergleichbaren hydrogeologischen Randbedingungen, sondern deutlich näher an potenziell grundwasserführenden Schichten als vorher sowie zusätzlich im tieferen Beckenbereich im direkten Regenwasserkontakt stattfindet, ist auch eine Umlagerungsmöglichkeit im Sinne des § 6 Abs. 3 der BBodSchV hier nicht gegeben. Sollten sich die Schadstoffkonzentrationen in den Oberböden also durch weitere Analysen am Aushub (vgl. Kapitel 5) bestätigen, ist vor Ort vermutlich nur der Wiedereinbau der Oberböden an der Oberfläche des aufzuschüttenden Damms, der sich auf Höhe oder oberhalb der aktuellen Geländeoberkante (entsprechend unter hydrogeologisch vergleichbaren Randbedingungen) befindet, möglich. Der überschüssige Oberboden muss dann einer externen Verwertung als Bodenmaterial der Klasse BM-F0* gemäß Ersatzbaustoffverordnung zugeführt werden.

Die gewachsenen Böden können überwiegend als Bodenmaterial der Klasse BM-0 gemäß EBV eingestuft und demnach im Sinne der EBV uneingeschränkt vor Ort oder extern verwertet werden. Auch der Einbau unterhalb oder außerhalb einer durchwurzelbaren Bodenschicht im Sinne der BBodSchV, z. B. für die Aufschüttung des geplanten Damms, ist für Böden der Klasse BM-0 möglich.

Die Mischprobe des Geschiebelehm aus dem südlichen Untersuchungsbereich (Feld) überschreitet den Materialwert BM-0* für extrahierbare organisch gebundene Halogene (EOX) im Feststoff und kann daher nur der Materialklasse BM-F0* der EBV zugeordnet werden. Sofern sich die Konzentrationen durch ergänzende Analysen am Aushub bestätigen, kann der Boden nicht mehr uneingeschränkt im Sinne der EBV und nicht mehr im Sinne der BBodSchV verwertet werden.

5. Geplanter Ablauf der Baumaßnahme und Bewertung der Umlagerungs- / Einbaumöglichkeiten der anfallenden Aushubböden

Die Herstellung einer Baustraße zum geplanten Regenrückhaltebecken ist vermutlich nicht erforderlich, da das Baufeld an die Oelmühlenstraße angrenzt bzw. die Zufahrt zum Baufeld direkt von der Oelmühlenstraße in der südöstlichen Ecke des Baufeldes erfolgt.

Im ersten Schritt ist für die Errichtung des Regenrückhaltebeckens im Bereich des gesamten Baufeldes daher der großflächige Abtrag der Oberböden erforderlich, da Oberböden nicht befahren oder bebaut werden dürfen und nichts auf ihnen gelagert werden darf. Die Oberböden müssen daher rückwärtsschreitend abgezogen werden. Dabei ist auf eine sorgfältige Separation der Oberböden von den darunter anstehenden gewachsenen Böden zu achten. Eine Trennung der Oberböden nach Wiese und Ackerfläche / Feld ist auf Basis der durchgeführten Untersuchungen und unter Vorbehalt anderer Vorgaben durch das spätere Bodenschutzkonzept nicht unbedingt erforderlich, da die Oberbodenproben vergleichbare Schadstoffgehalte aufwiesen.

Anhand der vorliegenden Untersuchungsergebnisse wird in den Oberböden der Vorsorgewert der BBodSchV (2021) für PAK n. EPA im Feststoff überschritten, sodass auf dieser Basis zunächst kein bzw. nur ein sehr eingeschränkter Wiedereinbau der Oberböden zur Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht vor Ort oder an anderer Stelle möglich ist. Der Oberboden muss daher zunächst zum Bodenzwischenlager, das nach den erhaltenen Informationen auf dem ehemaligen Kohlelager bzw. auf Teilen der ehemaligen Gleisanlage des Bergwerks Ibbenbüren eingerichtet werden soll (vgl. Anlage 1.2), transportiert werden. Die Oberfläche der ca. 25.000 m² großen Zwischenlagerfläche ist vermutlich überwiegend mit Kohleresten und Bergematerial sowie teilweise ggf. mit Gleisschotter oder anderen Schottermaterialien befestigt. Eine zusätzliche Befestigung des Zwischenlagers ist somit voraussichtlich nicht erforderlich. Eine Abdeckung des Zwischenlagerplatzes mit Folie oder Geotextil zur Trennung der Haufwerke von den Materialien der Oberflächenbefestigung ist erfahrungsgemäß nicht zielführend, da eine entsprechende Abdeckung bei mehrfacher Überfahrung und späterer Aufnahme der Haufwerke zerstört wird. Bei späterem Abtrag der Haufwerke sollte das Bodenmaterial demnach vorsichtig gelöst werden, damit möglichst wenig Material der Oberflächenbefestigung des Zwischenlagers mit aufgenommen wird.

Bei der Zwischenlagerung der Oberböden müssen die Vorgaben des § 6 Abs. 9 der BBodSchV berücksichtigt werden, nach denen u. a. eine Verdichtung des Aushubmaterials aus dem Oberboden zu vermeiden ist. Oberböden dürfen daher nur locker geschüttet auf Haufwerken mit einer maximalen Höhe von 2 m zwischengelagert werden. Eine Vermischung der Oberböden mit anderen Aushubböden auf dem Zwischenlager ist ebenfalls nicht zulässig.

Angesichts der berechneten Menge an Aushubmaterial aus den Oberböden (vgl. Kapitel 6) und unter Berücksichtigung des stichprobenartigen Charakters der Mischproben aus der Baugrunderkundung sollte der tatsächliche Aushub des Oberbodens auf dem Zwischenlager bauzeitlich detaillierter beprobt und analytisch untersucht werden, da dann eventuell ein Teil des Oberbodens die Vorsorgewerte gemäß Tabelle 1 und 2, Anlage 1 der BBodSchV bzw. die Materialwerte BM-0 der Tabelle 3, Anlage 1 der EBV einhält und für die Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht geeignet ist. Die entsprechenden Böden können dann, nach sorgfältiger Separation von ggf. weiterhin belasteten Oberböden, im Bereich des Regenrückhaltebeckens nach dessen Ausschachtung wieder eingebaut werden, z. B. zur Andeckung der Böschungen. Wenn für die Sohle des Beckens bestimmte Anforderungen im Hinblick auf die Versickerungsfähigkeit o. ä. an den Oberboden gestellt werden, muss das entsprechende Aushubmaterial für den dortigen Wiedereinbau auch auf diese Anforderungen hin untersucht werden.

Die Oberböden, die auch nach bauzeitlicher Beprobung und Analyse die Vorsorgewerte der BBodSchV und / oder die Materialwerte BM-0 der EBV überschreiten, dürfen gemäß § 6 Abs. 3 der BBodSchV im Zuge einer Umlagerung formal nur unter vergleichbaren hydrogeologischen Randbedingungen vor Ort wieder eingebaut werden, was nur den Bereich des geplanten Damms an der nordwestlichen und nördlichen Grenze des Regenrückhaltebeckens umfasst, der oberhalb oder auf vergleichbarer Höhe der aktuellen Geländeoberkante liegt. Da eine entsprechende Trennung der Einbaubereiche vermutlich logistisch nicht sauber umzusetzen ist, sollten alle Oberböden mit Überschreitung der Vorsorgewerte der BBodSchV nach bauzeitlicher Analyse einer externen Verwertung bzw. Entsorgung auf Basis der dann vorliegenden Analysen, vermutlich als Bodenmaterial der Klasse BM-F0* gemäß EBV, zugeführt werden.

Nach Abzug der Oberböden werden die darunter anstehenden gewachsenen Böden zur Herstellung des Beckens einschließlich der Modellierung der Böschungen, der Aufstellung der Winkelstützwand und der Gabionen sowie zur Ausschachtung des geplanten Schmutzwasserpumpwerks bis in die jeweils geplante Endtiefe ausgehoben. Auch für die Verlegung der von der Oelmühlenstraße kommenden Anschlussleitungen und der zugehörigen Schächte sowie für das geplante Drosselbauwerk und die Abflussleitung in den Fahlbach wird Bodenaushub aus den gewachsenen Böden anfallen. Dabei werden die Böden im Bereich der Beckensohle und der Böschungen jeweils etwas tiefer, als die später geplante Geländehöhe, ausgehoben, da die Sohle des Beckens und die Böschungen mit vermutlich ca. 20-30 cm mächtigem Oberboden angedeckt werden, dessen Oberkante dann die geplante Geländehöhe darstellt. Auch im Bereich der geplanten befestigten Flächen (Wartungsweg und Aufstellflächen) wird im Hinblick auf die Herstellung der befestigten Oberflächen der Boden etwas tiefer ausgehoben, da die Oberkante der Befestigung die geplante Geländehöhe darstellt. Nach Aushub der gewachsenen Böden auf die geplante Endtiefe im jeweiligen Bereich sollten die dann an der Geländeoberkante anstehenden, überwiegend bindigen Böden möglichst schnell mit Oberboden / Mutterboden im Bereich der Beckensohle und der Böschungen / Dämme bzw. mit Bodenersatzmaterial im Bereich der geplanten Bauwerke / befestigten Flächen abgedeckt werden, da der freiliegende Boden sonst aufweicht.

Der Aushub der gewachsenen Böden wird ebenfalls zur Zwischenlagerfläche auf dem ehemaligen Bergwerksgelände transportiert und dort aufgemietet. Eine Abdeckung der Aushubböden mit Folie ist aus umwelttechnischer Sicht nicht erforderlich, die bindigen Böden sollten jedoch zum Schutz vor Durchnässung und / oder Austrocknung in Abstimmung mit dem Bauherren bzw. der fachgutachterlichen Begleitung und in Übereinstimmung mit der Empfehlung aus dem Baugrundgutachten der A+V Geonconsult GmbH abgedeckt werden. Wenn beim fortschreitenden Aushub des Beckens Material für Baustraßen / Fahrwege o. ä. innerhalb des Baufeldes benötigt wird, können dafür aus umwelttechnischer Sicht die gewachsenen Böden direkt vor Ort umgeschichtet / umgelagert werden, vorbehaltlich der bautechnischen Eignung.

Sofern bautechnisch und unter Berücksichtigung der kleinteiligen Wechsellagerung der anstehenden Böden möglich, sollten beim Aushub die hellbraunen / braunen, eher bindigen, quartären Böden

(Lösslehme, Hanglehm, Auenlehm) von den hellbraunen / braunen, eher nicht bindigen, quartären Böden (Sande, Hangschutt, Geschiebekies) möglichst separiert werden, da die bautechnischen Eigenschaften und die entsprechenden Einbaumöglichkeiten aus bautechnischer Sicht unterschiedlich sind. Die anhand ihrer eher gräulichen Färbung vermutlich beim Aushub unterscheidbaren, quartären Geschiebelehme, die sich aufgrund ihres höheren Kies- und Steinanteils nochmals in ihren bautechnischen Eigenschaften von den eher homogenen, hellbraunen / braunen, oberflächennäheren Lehmen unterscheiden, sollten möglichst ebenfalls separat aufgemietet werden. Der Verwitterungshorizont des karbonischen Ton- und Sandsteins wird vermutlich aufgrund eines Farb- und Konsistenzwechsels beim Aushub gut erkennbar sein, sodass auch dieser von den quartären Böden separiert werden sollte. Sofern das schwach verwitterte bis unverwitterte Festgestein angetroffen wird, sollte dieses aufgrund der abweichenden bautechnischen Eigenschaften ebenfalls separiert werden.

Auf Basis der analytischen Untersuchungen im Zuge der Baugrunderkundung weist ein Teil des Geschiebelehms im südlichen Teil der Untersuchungsfläche geringfügig höhere Belastungen auf. Da jedoch aus dem Gutachten die genaue Tiefenlage der entsprechenden Mischprobe nicht bekannt ist und die verschiedenen Bodenschichten in kleinteiliger Wechsellagerung anstehen, wird eine verlässliche Separation des geringfügig belasteten gewachsenen Bodens beim Aushub vermutlich kaum möglich sein. Aus diesem Grund sollten, analog zum Oberboden, auch die zwischengelagerten Aushubböden aus den gewachsenen Böden baubegleitend detaillierter beprobt und analytisch untersucht werden, um einen möglichst großen Anteil als Bodenmaterial der Klasse BM-0 vor Ort oder extern verwerten zu können. Eine externe Verwertung der gewachsenen Böden wäre in diesem Fall z. B. auch in anderen Bereichen der geplanten Baureifmachung des I-NOVA Parks, als Kanalgrabenverfüllung o. ä., möglich, sofern die bautechnischen Eigenschaften zum Einbauzweck passen.

Aus umwelttechnischer Sicht kann das zwischengelagerte Aushubmaterial aus den gewachsenen Böden, das nach baubegleitender Analytik als Bodenmaterial der Klasse BM-0 eingestuft werden kann, unter Berücksichtigung der für den jeweiligen Einbauzweck geforderten bautechnischen Eigenschaften, im Bereich des Regenrückhaltebeckens zur Aufschüttung des Damms an der nordwestlichen und nördlichen Grenze, zur Aufschüttung der Aufstellfläche in der südöstlichen Ecke des geplanten Beckens und / oder zur Verfüllung von Baugruben für die Schächte, das Dosselbauwerk und

das Schmutzwasserpumpwerk verwendet werden. Überschüssiges Bodenmaterial aus den gewachsenen Böden muss einer externen Verwertung / Entsorgung auf Basis der bauzeitlichen Analysen, voraussichtlich überwiegend als Bodenmaterial der Klasse BM-0 gemäß EBV, zugeführt werden.

Nach Herstellung der Beckensohle, Aufschüttung des Damms und Modellierung der Böschungen werden die nicht zu befestigenden Flächen mit Oberboden abgedeckt und anschließend bepflanzt. Dafür kann der zwischengelagerte Oberboden verwendet werden, sofern nach baubegleitender Analytik die Vorsorgewerte der BBodSchV eingehalten werden.

Für die Befestigung des Wartungsweges und der Aufstellfläche sowie für die Gründung der Winkelstützwand, der Gabionen, der Treppe, des Drosselbauwerks, des Schmutzwasserpumpwerks und der Schächte wird Material mit definierten bautechnischen Eigenschaften benötigt, die vermutlich nur von extern hergestelltem Material erfüllt werden, das angeliefert werden muss (vgl. Kapitel 7).

In welcher Reihenfolge die verschiedenen Bereiche und Teilbauwerke des geplanten Regenrückhaltebeckens hergestellt werden, wird sich im Detail vermutlich während der Bauzeit dynamisch ergeben, je nach aktuellen Randbedingungen. Es kann jedoch davon ausgegangen werden, dass sich grundsätzlich von Südosten bzw. überwiegend von der Zufahrt zum Baufeld bzw. zum späteren Becken in der südöstlichen Ecke Richtung Nordwesten vorgearbeitet wird. Die Errichtung der Gabionen zum Schutz der Bäume entlang der Oelmühlenstraße wird demnach vermutlich zu einem frühen Zeitpunkt im Bauablauf durchgeführt, während die Aufschüttung des Damms an der nordwestlichen und nördlichen Grenze des Beckens eher zu einem späteren Zeitpunkt stattfindet.

Zusammenfassend sollten bei den Erdarbeiten für die Errichtung des Regenrückhaltebeckens im Hinblick auf die unterschiedlichen abfallwirtschaftlichen Verwertungsmöglichkeiten und bautechnischen Eigenschaften folgende Bodenarten beim Aushub möglichst voneinander separiert und zwischengelagert werden:

- **Oberböden** (Homogenbereich 1): bei den Voruntersuchungen als Bodenmaterial der Klasse BM-0* bzw. BM-F0* gemäß Ersatzbaustoffverordnung eingestuft und Vorsorgewerte der BBodSchV überschritten - aus umwelttechnischer Sicht nur nach baubegleitender Analyse

und bei dabei nachgewiesener Einhaltung der Vorsorgewerte der BBodSchV bzw. Einstufung in die Materialklasse BM-0 der EBV für den Wiedereinbau vor Ort geeignet. Überschüssiges Material und Material mit weiterhin nachgewiesener Überschreitung der Vorsorgewerte der BBodSchV bzw. der Materialklasse BM-0 der EBV muss entsprechend der baubegleitenden Analyse und Deklaration (voraussichtlich BM-0 bis BM-F0*) einer externen Verwertung / Entsorgung zugeführt werden

- **Quartäre Lehme** (Homogenbereiche 2-4): bei den Voruntersuchungen als Bodenmaterial der Klasse BM-0 gemäß Ersatzbaustoffverordnung eingestuft - aus umwelttechnischer Sicht uneingeschränkt für den Wiedereinbau / Umlagerung vor Ort geeignet. Bautechnische Eignung für den Einbauzweck muss geprüft werden. Baubegleitende Analyse und Deklaration wird empfohlen, um Abgrenzung von ggf. geringfügig belasteten gewachsenen Böden zu gewährleisten und um überschüssiges Material einer externen Verwertung zuführen zu können.
- **Quartäre Sande und Kiese** (Homogenbereiche 5-7): bei den Voruntersuchungen als Bodenmaterial der Klasse BM-0 und teilweise BM-F0* gemäß Ersatzbaustoffverordnung eingestuft - aus umwelttechnischer Sicht nach baubegleitender Analyse und bei dabei nachgewiesener Einstufung in die Materialklasse BM-0 der EBV für den Wiedereinbau / Umlagerung vor Ort geeignet. Bautechnische Eignung für den Einbauzweck muss geprüft werden. Baubegleitende Analyse und Deklaration wird empfohlen, um ggf. geringfügig belastete gewachsene Böden zu separieren und um überschüssiges Material einer externen Verwertung zuführen zu können.
- **Quartäre Geschiebelehme** (Homogenbereich 8): bei den Voruntersuchungen als Bodenmaterial der Klasse BM-0 und teilweise BM-F0* gemäß Ersatzbaustoffverordnung eingestuft - aus umwelttechnischer Sicht nach baubegleitender Analyse und bei dabei nachgewiesener Einstufung in die Materialklasse BM-0 der EBV für den Wiedereinbau / Umlagerung vor Ort geeignet. Bautechnische Eignung für den Einbauzweck muss geprüft werden. Baubegleitende Analyse und Deklaration wird empfohlen, um ggf. geringfügig belastete gewachsene Böden zu separieren und um überschüssiges Material einer externen Verwertung zuführen zu können.

- **Verwitterter Ton- und Sandstein** (Homogenbereiche 9 und 11): bei den Voruntersuchungen als Bodenmaterial der Klasse BM-0 gemäß Ersatzbaustoffverordnung eingestuft - aus umwelttechnischer Sicht uneingeschränkt für den Wiedereinbau / Umlagerung vor Ort geeignet. Bautechnische Eignung für den Einbauzweck muss geprüft werden. Baubegleitende Analyse und Deklaration wird empfohlen, um Abgrenzung von ggf. geringfügig belasteten gewachsenen Böden zu gewährleisten und um überschüssiges Material einer externen Verwertung zuführen zu können.
- **Schwach verwitterter bis unverwitterter Ton- und Sandstein** (Homogenbereiche 10 und 12): bei den Voruntersuchungen nicht analytisch untersucht - aus umwelttechnischer Sicht bei baubegleitender Einstufung in die Materialklasse BM-0 der EBV für den Wiedereinbau / Umlagerung vor Ort geeignet. Bautechnische Eignung für den Einbauzweck muss geprüft werden. Sofern eine Aufbereitung des Materials vorgenommen werden muss (Brechung, Siebung o.ä.) muss das aufbereitete Material analytisch untersucht und abfallwirtschaftlich deklariert werden.

Sollten im Zuge der Erdarbeiten sensorisch auffällige Böden auftreten oder Auffüllungen mit mineralischen Fremdbestandteilen angetroffen werden, sind diese in Abstimmung mit der fachgutachterlichen Baubegleitung zu separieren und auf dem Bodenzwischenlager ggf. abgedeckt aufzumieten.

6. Mengenabschätzungen

Durch das pbh Planungsbüro Hahm wurden mittels eines 3D-Modells die Mengen der Aushubböden und der Auftragsböden berechnet und das Ergebnis zur Verfügung gestellt [U4]. Dabei wurden die anstehenden Böden grob in drei Schichten eingeteilt: „Mutterboden“, „Lehm“ und „Stein-Kies“. Die Einteilung der Schichten geht aus den übermittelten Unterlagen nicht hervor, nach ergänzenden Informationen des pbh Planungsbüros Hahm wurde durch das Modell unter „Mutterboden“ jedoch der Oberboden (Homogenbereich 1), unter „Lehm“ vermutlich alle quartären Schichten (Homogenbereiche 2 - 8) und unter „Stein-Kies“ vermutlich die karbonischen Schichten (Homogenbereiche 9 - 12) zusammengefasst. Die für die Modellierung vorgegebene Tiefenlage der Schichten ist nicht bekannt.

Zur Ermittlung der Gesamtmengen wurde die aktuelle Geländehöhe mit der geplanten Geländehöhe verschnitten. Dabei wurde eine gesamte Aushubmenge von 85.826 m^3 aus den Bereichen, die im Endzustand unterhalb der aktuellen Geländeoberkante liegen, berechnet. Dies erscheint, unter Berücksichtigung der Flächengröße des gesamten Regenrückhaltebeckens von ca. 34.500 m^2 , plausibel, da damit die geplante Geländehöhe im Schnitt ca. 2,5 m unter der aktuellen Geländehöhe liegt.

Für die Bereiche, die am Ende oberhalb der aktuellen Geländeoberkante liegen (Teile der Aufstellfläche und des Damms an der nordwestlichen und nördlichen Grenze des Beckens) wurde eine gesamte Auftragsmenge von 10.320 m^3 berechnet. Es wird auf Basis der im Zuge der Baugrunderkundung durchgeführten, stichprobenartigen Analysen davon ausgegangen, dass die benötigte Auftragsmenge vollständig durch einen Teil der Aushubböden erbracht werden kann, sodass netto demnach ca. 75.506 m^3 Aushub anfällt, der überschüssig ist und einer externen Verwertung / Entsorgung zugeführt werden muss.

Für den Oberboden / Mutterboden wurde eine Aushubmenge von ca. 14.200 m^3 berechnet. Die als „Lehm“ zusammengefassten Bodenschichten fallen mit einer Gesamtmenge von ca. 46.400 m^3 an, wobei durch das Modell in oberflächennähere Lehme mit 25.900 m^3 und tiefere Lehme (vmtl. überwiegend Geschiebelehme, die stellenweise bis zur geplanten Aushubtiefe des Beckens anstehen) mit 10.500 m^3 unterschieden wird, ohne dass die genaue Tiefentrennung bekannt ist. Die Bodenschicht „Stein-Kies“ wird mit ca. 28.600 m^3 Aushub berechnet.

Die so berechnete Gesamtsumme von 89.200 m^3 liegt etwas höher als die aus dem Verschnitt der Geländehöhen ermittelte Summe von 85.826 m^3 , wobei die Differenz vermutlich der erforderliche, etwas tiefere Aushub in der Beckensohle und an den Böschungen darstellt, die später mit Oberboden angedeckt werden.

Von den ca. 14.200 m^3 Aushub des Oberbodens / Mutterbodens sollen gemäß einer ergänzenden Notiz im übermittelten Ergebnis des 3D-Modells ca. 7.500 m^3 im Regenrückhaltebecken wieder eingebaut werden, vermutlich zur Andeckung der Beckensohle und der Böschungen für die späteren Begrünung / Bepflanzung. Sofern nach bauzeitlicher Analyse des ausgehobenen und

zwischengelagerten Oberbodens genug Material die Vorsorgewerte der BBodSchV einhält, kann der Bedarf an einzubauendem Oberboden vollständig durch das Aushubmaterial des Oberbodens gedeckt werden.

7. Einbau extern anzuliefernder Böden / (Ersatz-)baustoffe

Da die benötigten Auftragsmengen zur Aufschüttung des Damms an der nordwestlichen und nördlichen Grenze des geplanten Regenrückhaltebeckens und der Aufstellfläche voraussichtlich vollständig aus den Aushubböden abgedeckt werden, werden als extern anzuliefernde Böden bzw. Baustoffe nur Materialien für die Befestigung des Wartungsweges und der Aufstellfläche sowie Bodenersatzmaterialien mit definierten bautechnischen Eigenschaften für die Gründung der Winkelstützwände, Gabionen und Bauwerke (Kanalschächte, Drosselbauwerk, Schmutzwasserpumpwerk, Treppe) benötigt. Darüber hinaus soll die Rampe vom Wendehammer des Wartungsweges in die Beckensohle gemäß [U3] mit Schotterrasen befestigt werden und Wasserbausteine in der Böschung unterhalb des südlichen Zuflusses und vom Auslauf zum Fahlbach aufgebracht werden.

Im Baugrundgutachten der A+V Geoconsult GmbH [U2] wird für den Wartungsweg als Befestigung eine wassergebundene Decke aus frostsicherem Natur-Hartsteinschotter 0/45 mm in einer Mächtigkeit von 50 cm empfohlen. Die Aufstellfläche wird im Gutachten nicht gesondert genannt, es kann jedoch davon ausgegangen werden, dass diese als Teil des Wartungsweges angenommen wurde und daher in gleicher Weise befestigt werden soll.

Da für das Bauvorhaben kein höchster zu erwartender Grundwasserstand angegeben werden kann (vgl. Kapitel 4.3), ist auch die Abschätzung der grundwasserfreien Sickerstrecke im Hinblick auf die Bewertung eines möglichen Einbaus von Ersatzbaustoffen gemäß Ersatzbaustoffverordnung nicht möglich, sodass angesichts der in [U2] festgestellten, lokalen Staunässe bis fast zur aktuellen Geländeoberkante davon abgesehen werden sollte, anstatt Natur-Hartsteinschotter zur Befestigung der Verkehrsflächen einen Ersatzbaustoff, z. B. Recyclingmaterial der Klasse RC-1 o. ä., zu verwenden. Dies wäre im vorliegenden Fall nur mit einer wasserrechtlichen Erlaubnis möglich, wobei die

Genehmigungsfähigkeit für den Einbau von Ersatzbaustoffen im Bereich des Regenrückhaltebeckens angesichts der örtlichen Randbedingungen fraglich ist.

Es wird also grundsätzlich empfohlen, dass zur Befestigung des Wartungsweges und der Aufstellfläche sowie zur Befestigung temporärer Baustraßen innerhalb des Baufeldes während der Bauzeit kein Ersatzbaustoff, sondern nur natürliche Baustoffe bzw. Primärrohstoffe (Natursteinschotter o. ä.) verwendet werden, die die bautechnischen Anforderungen an die Verkehrsflächen aus [U2] erfüllen.

Für alle Materialien, die im Einstaubereich des Regenwassers im Becken, also von der Beckensohle bis zu einer Höhe von + 133,84 mNHN (vgl. Anlagen 1.3 und 2), eingebaut werden, sind nur natürliche Baustoffe bzw. Primärrohstoffe zulässig. Dies gilt insbesondere für die Befestigung der Rampe vom Wendehammer des Wartungsweges in die Beckensohle mit Schotterrassen und für die Wasserbausteine am Zu- und Abfluss.

Für die Gründung der Winkelstützwand, der Gabionen, der Treppe, des Drosselbauwerks, des Schmutzwasserpumpwerks und der Kanalschächte ist angesichts der in der jeweiligen Gründungssohle anstehenden, überwiegend bindigen Böden mit eher geringer Tragfähigkeit höchstwahrscheinlich ein Bodenaustausch in der Gründungssohle erforderlich. Im Baugrundgutachten [U2] wird hierzu keine Mächtigkeit und keine konkrete Materialempfehlung angegeben, aus der Erfahrung der arcon Ingenieurgesellschaft mbH wird hierfür jedoch mit einem Bodenaustausch in einer Mächtigkeit von ca. 30 bis 50 cm gerechnet, je nach tatsächlichem Boden, den Lasten des Bauwerks und den Anforderungen an Setzungen.

Als Bodenersatzmaterial sollte ein volumenbeständiges, umweltverträgliches, weitgestuftes, schlufffreies, verdichtungsfähiges Material, z. B. Schotter der Körnung 0/45 mm oder gleichwertig, verwendet werden. Das Material ist lagenweise einzubauen und entsprechend den Vorgaben aus dem Baugrundgutachten [U2] bzw. den Vorgaben des Bauherren / des Planers / der gutachterlichen Baubegleitung zu verdichten. Auch hier sollten Primärrohstoffe und keine Ersatzbaustoffe verwendet werden.

Sollte von dem zwischengelagerten Oberbodenaushub nach baubegleitender Analytik nicht genug Material die Vorsorgewerte der BBodSchV einhalten, um eine durchwurzelbare Bodenschicht in der Beckensohle und auf den Böschungen / Dämmen herzustellen, muss zusätzlicher Oberboden von extern angeliefert und eingebaut werden. Dieser muss nachweislich die Anforderungen für die Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht gemäß §§ 6 und 7 der BBodSchV erfüllen, wozu u. a. die Einhaltung der Vorsorgewerte der Tabellen 1 und 2 der Anlage 1 der BBodSchV (2021) gehört.

Das vorliegende Bodenmanagementkonzept basiert auf dem aktuellen Planungsstand. Sollten sich Änderungen und ergänzende Planungsschritte ergeben, ist das Bodenmanagementkonzept entsprechend anzupassen. Dabei ist insbesondere darauf hinzuweisen, dass noch keine Baugenehmigung und insofern noch keine weitergehenden behördlichen Vorgaben vorliegen, die im aktuellen Stand des Konzepts demnach noch keine Beachtung finden.

Für Rückfragen und weitere Abstimmung steht die arcon Ingenieurgesellschaft zur Verfügung.

M. Sc.-Geowiss. Marlene Dreizler

Dipl.-Geol. Thomas Kellings

Anlagen

Verteiler: Stadt Ibbenbüren, Herr Schmidt

1 x per E-Mail