

**Erstellung Grundwassermodell
„Ringdeich Gruna“**

Datenrecherche/ Defizitanalyse/ Monitoringkonzept

1. Zwischenbericht

Bertolt-Brecht-Allee 9
01309 Dresden

Geschäftsführer:
Ralf Trapphoff (Vorsitz)
Dr. Uta Alisch
Dr. Rolf Balthes
Dr. Volker Ermisch
Wolfgang Müller

Tel.: 0351 31880-0
Fax: 0351 3188028
fugro@fugro.de
www.fugro.de

AG Berlin-Charlottenburg
HRB 134082 B
Ust.-IdNr.: DE 150 375 679

Deutsche Bank AG
Konto-Nr. 960 300 2
BLZ 100 700 00

IBAN: DE83 1007 0000 0960 3002 00
SWIFT/BIC: DEUTDE33XXX

Auftraggeber: Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen
Betrieb Elbaue / Mulde / Untere Weiße Elster
Gartenstraße 34
04571 Rötha


Auftragnehmer: Fugro Consult GmbH
Süptitzer Weg 28A
04860 Torgau

Bearbeiter: Dipl.-Geol. K. Brinschwitz
Dipl.-Ing. H. Mrozik

Kurztitel: Gruna_Ringdeich_1.22.036.1.4
KT-Nr.: 1.22.036.1.4

Fugro Consult GmbH

Bestätigt:


.....
Dr. Brinschwitz
Geschäftsbereichsleiter Wasser

Datum: Torgau, 11.11.2011

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung	3
2	Recherchen	3
3	Hydrologische und hydrogeologische Standortbedingungen	4
4	Eingangsdaten für die Modellerstellung	6
5	Abgrenzung Modellgebiet	6
6	Datenbestand	7
6.1	Geologischer Datenbestand (Aufschlüsse)	7
6.2	Vermessungsdaten / Informationen Vorfluter	8
6.3	Grundwasserneubildung	8
6.4	Oberflächenwassermessstellen	8
7	Aufbau Grundwassermessnetz	9
8	Zusammenfassung	10

Tabellenverzeichnis

Tabelle 6-1: Pegel Bad Dübén	9
Tabelle 7-1: Messstellen für das Monitoring	10
Tabelle 8-1: Defizit und weiterführende Arbeiten	11

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Verbreitung der Schotterterrasse der Mulde im UG [11]	5
--	---

Anlagenverzeichnis

1 Übersichtsplan	Maßstab 1 : 20 000
2 Vorgeschlagene Messstellenstandorte	Maßstab 1 : 10 000

1 Veranlassung

Die Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen, Betrieb Elbaue/Mulde/Untere Weiße Elster, plant die Errichtung eines Ringdeiches um die Ortslage Gruna. Gegenwärtig laufen zu diesem Vorhaben die Vorplanungen. Mit der Untersuchung der Auswirkungen der geplanten Hochwasserschutzmaßnahme auf die Grundwasserverhältnisse wurde die FUGRO Consult GmbH beauftragt.

Der Auftrag beinhaltet eine hydrogeologische Detailuntersuchung, mit der festgestellt werden soll, ob der geplante Ringdeich mit einem Binnenentwässerungssystem kombiniert werden muss, um die Ortslage Gruna vor hohen Grundwasserständen zu schützen.

Eingebunden in die Untersuchung ist der Aufbau eines numerischen geohydraulischen Modells, mit dessen Hilfe die zeitliche Reaktion des Grundwasserleiters auf ein Hochwasserereignis der Mulde als auch der zu erwartende maximale Grundwasserstand im Bereich der Bebauung prognostiziert werden soll.

Eine wesentliche Voraussetzung für die Prognosesicherheit ist jedoch, dass das Modell alle relevanten hydrogeologischen Verhältnisse in ausreichendem Maße und mit der erforderlichen Genauigkeit abbildet. Im Vorfeld der Erstellung des Grundwasserströmungsmodells für den Ringdeich in Gruna ist daher im Rahmen einer Defizitanalyse zu klären, inwieweit die vorhandene Datenlage eine Modellerstellung zulässt bzw. welche zusätzlichen Daten für den Modellaufbau und die Kalibrierung erhoben werden müssen.

Zusätzlich wird im Rahmen dieser Bestandserfassung ein Monitoringprogramm/ -messnetz vorgeschlagen, um die zeitlich variablen Strömungsbedingungen im potentiellen Modellgebiet ausreichend genau erfassen zu können. Die erhobenen Messdaten (Grundwasserstände, Wasserstände der Mulde) sind wichtige Voraussetzung für die Modellkalibrierung und die sich anschließenden Prognoserechnungen mit hinreichender Prognosesicherheit.

2 Recherchen

Recherchen zur Geologie/Hydrogeologie sowie zu Mess- und Parameterwerten wurden bei folgenden Quellen durchgeführt:

- [1] Fugro Consult - Datenspeicher HYRA; Schichtenprofile, Ausbaudaten, kf-Werte, Grundwasserstände, Siebanalysen
- [2] LfULG Sachsen - Datenspeicher UHYDRO; Schichtenprofile, Ausbaudaten, kf-Werte, Grundwasserstände, Siebanalysen
- [3] LfULG Sachsen - Landesmessnetz Sachsen; Grundwassermessstellen, Grundwasserstände
- [4] Wasser- und Schifffahrtsamt Dresden, Oberflächenwassermessstellen
- [5] eta AG engeneering, 1. Fachplanung Erläuterungsbericht, 15.04.2010
- [6] Ingenieurgemeinschaft WTU GmbH, Vereinigte Mulde Deich Laußig – Mörtitz Deich-km 1+700 bis 3+200 Ortslage Gruna, Vorplanung, April 2010

- [7] Gutachten zur Hydraulischen Modellierung Erweiterung Kiessand Laußig, HGN Hydrogeologie GmbH, NL Torgau, 2008 und 2011
- [8] Hydrogeologischer Ergebnisbericht „Detailerkundung Görschlitze 1994/95“, HGN Hydrogeologie GmbH, NL Torgau, 1995
- [9] Hydrogeologisches Gutachten „Kiessand Mörtitz“ HGN Hydrogeologie GmbH, NL Torgau, 1991
- [10] Hydrogeologisches Kartenwerk der DDR, M 1 : 50 000, Blatt 1107-1/2 – Bad Dübener / Torgau-West
- [11] Lithofazieskarte Quartär im Maßstab 1 : 50 000, Blatt 2466 Eilenburg
- [12] Vor-Ort-Begehung am 13.10.2011

3 Hydrologische und hydrogeologische Standortbedingungen

Das Untersuchungsgebiet gehört zur weichselkaltzeitlichen Schotterterrasse der Mulde, der sogenannten Unteren Niederterrasse. Die Verbreitung im Untersuchungsgebiet zeigt Abbildung 1. Charakteristisch ist eine deutliche Zerteilung in eine liegende Kies- und in eine hangende Sandfolge. Die Sandfolge setzt sich vorwiegend aus feinkiesigen Mittel- bis Grobsanden zusammen, der Kieshorizont wird durch grobsandige, grobkiesige Fein- bis Mittelkiese geprägt. Die Grenze zwischen diesen beiden Bereichen ist unscharf. Stellenweise kommen geringmächtige, bindige Zwischenschichten vor, die aber nicht aushaltend sind. Eine Grundwasserstockwerkstrennung ist innerhalb der quartären Ablagerungen vermutlich nicht vorhanden. Die Mächtigkeit der weichselkaltzeitlichen Schotterterrasse liegt im Bereich der Ortslage Gruna bei 8 bis 10 m.

Die Sedimente der Niederterrasse werden von miozänen Bildungen unterlagert, die sich in annähernd horizontaler Lagerung befinden. Die Quartärbasis ist im Modellraum auf einem Niveau von ca. 82 mNHN zu erwarten. Das Liegende besteht aus schluffigen Feinsanden, Schluffen und Tonen und z. T. Braunkohle.

Im Hangenden der Niederterrasse sind im Untersuchungsgebiet etwa 1 bis 3 m mächtige holozäne Bodenbildungen (humose, meist schluffige Sande und z.T. Lehme) anzutreffen.

Das vorherrschende geologische Aufschlussprofil wird vom Hangenden zum Liegenden wie folgt angegeben:

- Auelehm (sandige Schluffe, z.T. tonig), 1,0 bis 3,0 m mächtig
- fluviatile holozäne Kiese und Sande: 0,0 bis 4,0 m mächtig
- fluviatile weichselglaziale Kiese und Sande: bis 10 m mächtig.

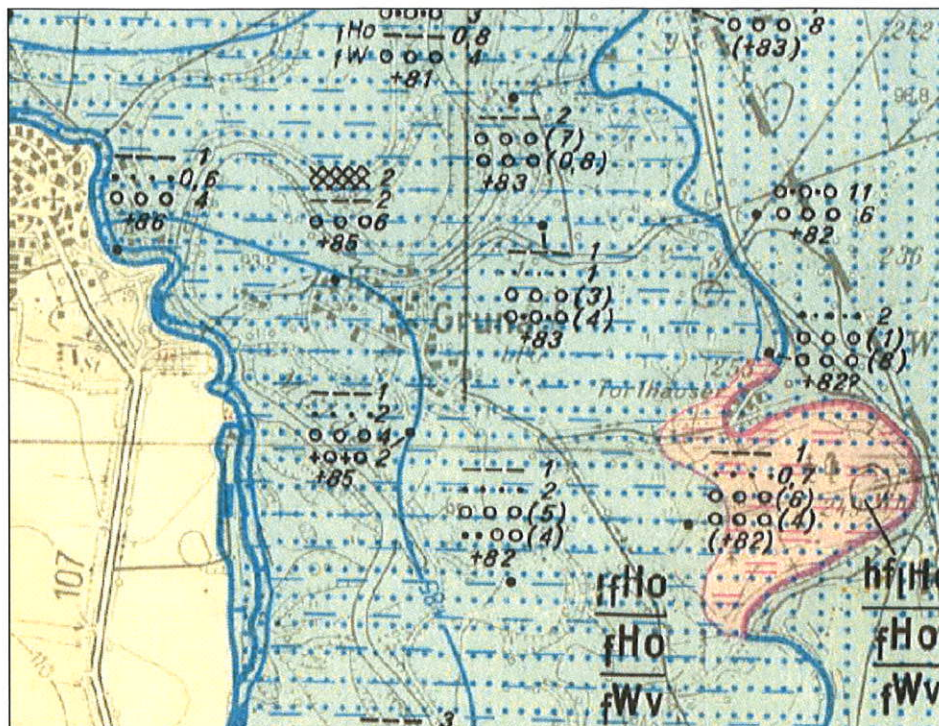


Abbildung 1 Verbreitung der Schotterterrasse der Mulde im UG [11]

Das Untersuchungsgebiet liegt im Muldetal und wird von der Mulde und dem Ziegengraben entwässert. Im Grenzgebiet zwischen Muldetal und Hochfläche bildeten sich schützenswerte Vernässungsflächen (Naturschutzgebiet) heraus, die vorrangig von austretenden Grundwässern gespeist werden. Weiterhin sind im Untersuchungsgebiet Mulden-Altarme (Mäanderschlaufen) erkennbar, die vermutlich Vertorfungen und flurnahe bis flurgleiche Grundwasserstände aufweisen.

Das Gelände liegt bei ca. 92 bis 93 mNHN. Im flussnahen Bereich treten unterhalb des Auelehms gespannte bis halbgespannte Grundwasserströmungsbedingungen auf.

Im Bereich der Ortschaft Gruna wird das Grundwasserströmungsregime vorrangig von der Mulde geprägt. Dabei ist zwischen influenten (Vorfluter speist den Grundwasserleiter) und effluenten (Aufnahme von Grundwasser durch den Vorfluter) Speisungsverhältnissen zu unterscheiden. Bei Mittelwasser, d.h. effluenten Speisungsverhältnissen, ist die Grundwasserfließrichtung streng zur Mulde gerichtet (West). Bei Hochwasser der Mulde ändert sich jedoch die Grundwasserfließrichtung gravierend - dann dringt ein verstärkter Uferfiltratanteil in den Grundwasserleiter ein und die Grundwasserströmung richtet sich nach Osten aus.

Bei einem extremen Hochwasserereignis wird der Ringdeich in Gruna vollständig von der Mulde umschlossen. Je nach Scheitelhöhe und Dauer des Hochwasserverlaufs bildet sich innerorts eine Grundwasserpotentialsenke heraus, die sich während des Hochwasserereignisses sukzessive mit Uferfiltrat auffüllt. Die „Auffüllgeschwindigkeit“ und die sich daraus ergebenden maximalen Grundwasserstände sind sowohl von der Hochwasserform (Scheitelhöhe, Dauer des Hochwasserverlaufs) und den geohydraulischen Parametern des Grundwasserleiters (kf-Wert, Speichergrößen) als auch von der hydraulischen

Kommunikation zwischen Oberflächenwasser und Grundwasser abhängig. Eine flächendeckende und mehrere Meter mächtige Auelehmschicht schränkt die hydraulische Kommunikation erheblich ein, so dass sich für die Bebauung u.U. unkritische maximale Grundwasserstandshöhen ergeben können. Weist die Auelehmschicht hingegen größere Fehlstellen auf bzw. ist sie sehr sandig ausgebildet, ist ein ungehinderter Uferfiltratzufluss in den Grundwasserleiter möglich.

Die Folge sind sehr hohe Grundwasserstände innerhalb der Ortschaft. Der Schutz der Bebauung vor hohen Grundwasserständen muss dann durch eine ausreichend dimensionierte Binnenentwässerung gewährleistet werden.

4 Eingangsdaten für die Modellerstellung

Grundlage für den Aufbau des Grundwasserströmungsmodells sind insbesondere nachfolgende Daten / Informationen:

1. Aufschlüsse / Bohrungen zum Aufbau eines hydrogeologischen Strukturmodells
2. Randbedingungsinformationen der Vorfluter im Modellgebiet (insbesondere Sohlhöhen, Wasserspiegellagen und Überschwemmungsflächen)
3. Angaben zu Grundwasserneubildung
4. Messwerte von Grund- und Oberflächenwassermessstellen

5 Abgrenzung Modellgebiet

Die Größe des Modellgebietes und die Wahl sinnvoller hydraulischer Begrenzungen ist entscheidend für die erfolgreiche strömungstechnische Simulation eines zu untersuchenden Gebietes. Der zu untersuchende Strömungsraum wird soweit ausgedehnt, dass Simulationen im Innern des Reservoirs nicht bzw. nicht erheblich von den Randbedingungen beeinflusst werden können. Durch die Wahl eines relativ großen Modellraumes wird diese Trivialbedingung erfüllt (Anlage 1). Der gewählte Modellraum besitzt eine maximale N-S-Ausdehnung von ca. 2,5 km und eine E-W-Ausdehnung von ca. 3,5 km. Das ca. 6 km² große Modell beinhaltet die gesamte Überschwemmungsfläche bei einem HQ100-Ereignis der Mulde (entspricht der räumlichen Erstreckung der Flussaue).

Im Westen und Osten grenzt das Modell an die Hochflächen, die als Speisungsrand deklariert werden. Im Norden und Süden begrenzen Randstromlinien das Modell, die weder einen Randzu- noch –abfluss in das Modell zulassen. Als innere Randbedingungen wirken die Mulde und der Ziegelgraben. Diese werden als Randbedingung 3. Art, RIVER (CAUCHY) in das Modell integriert.

6 Datenbestand

6.1 Geologischer Datenbestand (Aufschlüsse)

Zur geohydraulischen Beschreibung des Untersuchungsraumes wird ein dreidimensionales Grundwasserströmungsmodell mit mehreren Modellschichten aufgebaut. Die Parametrierung der Modellschichten erfolgte über einen geostatistischen Ansatz. Grundlage dafür bilden die im Modellraum vorhandenen 44 Altaufschlüsse des UHYDRO-Datenspeichers des Landes Sachsen [2] und des HYRA-Datenspeichers [1]. Aufschlussbohrungen, die im Rahmen der Erkundung des Deichaufbaus zwischen Laußig – Mörtitz niedergebracht wurden [6] sowie die geologischen Flächeninformationen aus der Geologischen Karte 1:25.000 komplettieren den vorhandenen geologischen Datenbestand.

Idealerweise liegen die geologischen Aufschlüsse gleichmäßig im Modellraum verteilt, so dass sofort ein hinreichend genauer geologisch/geometrischer Modellaufbau erfolgen kann. In den meisten Fällen gibt es jedoch Erkundungslücken, die durch Neuaufschlüsse geschlossen werden müssen.

Im Modell „Ringdeich Gruna“ liegen die Bohrdaten unregelmäßig vor. Informationsdefizite sind vor allem in der Ortschaft Gruna sowie im Zentralteil des Modells vorhanden. Es wird daher zur Klärung der hydrogeologischen Verhältnisse für diesen Bereich dringend empfohlen, drei zusätzliche Erkundungsbohrungen abzuteufen und diese als Grundwassermessstellen auszubauen (siehe Pkt. 7).

Aus der räumlichen Verteilung der vorliegenden Bohrungsdaten lässt sich nur eingeschränkt die Ausbildung einer schützenden Auelehmschicht im Bereich der Ortslage und des Hinterlandes ableiten. Von der Mächtigkeit und Verbreitung der Auelehmschicht hängt jedoch ab, ob bei einem extremen Hochwasserereignis der Mulde für die Ortslage Gruna eine Binnenentwässerung mit Pumpwerk erforderlich wird. Ist der Auelehm im Untersuchungsgebiet mit größerer Mächtigkeit und geringer Durchlässigkeit flächenhaft verbreitet, vermindert sich die Infiltration in den Grundwasserleiter und die Grundwasserstände erreichen keine kritischen Höhen. Ist der Auelehm jedoch sehr sandig und mit größeren Fehlstellen ausgebildet, dringt während eines Hochwasserereignisses der Mulde ein hoher Anteil an Uferfiltrat in den Grundwasserleiter ein und lässt die Grundwasserstände in der Ortschaft innerhalb kürzester Zeit ansteigen.

Für eine belastbare Prognose als Planungsgrundlage wird daher dringend empfohlen, die Verbreitung und Ausbildung des Auelehms mittels einer flächenhaften geophysikalischen Erkundung (Elektrische Widerstandstomographie) zu untersuchen. Dazu sind mehrere Längs- und Querprofile mit einer Länge von insgesamt ca. 5 km zu erkunden. Zusätzlich sind ca. 12 Rammkernsondierungen (Teufe 2 bis 3 m) zur Eichung der geophysikalischen Profile abzuteufen und gleichzeitig gestörte Bodenproben zur Durchführung von Sieb-/Schlämmanalysen zu entnehmen. Aus der Kornverteilung lässt sich die hydraulische Durchlässigkeit des Auelehms ermitteln. Die Ergebnisse werden dann im Grundwasserströmungsmodell implementiert.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass zur Erstellung des Grundwasserströmungsmodells das Abteufen von 3 Bohrungen mit einer Teufe von ca. 10 m mit gleichzeitigem Ausbau zu Grundwassermessstellen zur Präzisierung der hydrogeologischen Verhältnisse und späteren Beweissicherung erforderlich ist.

Zusätzlich ist die Verbreitung und Ausbildung des Auelehms im Hinterland des Deiches sowie in der Ortslage geophysikalisch und mit Rammkernsondierungen zu erkunden. Dabei ist die hydraulische Durchlässigkeit des Auelehms durch Bodenprobenahme und Durchführung von Sieb-/ Schlämmanalysen zu ermitteln.

6.2 Vermessungsdaten / Informationen Vorfluter

Für die Berechnung der Grundwasserflurabstände wird ein digitales Geländemodell (DGM10 bzw. DGM25) genutzt.

Die Sohlhöhen, Wasserspiegellagen und Überschwemmungsflächen für ausgewählte statistische Wiederkehrwahrscheinlichkeiten werden für die Mulde aus dem „Hochwasserschutzkonzept Mulde im Regierungsbezirk Leipzig; Planungsgesellschaft Scholz + Lewis GmbH, 2004“ entnommen.

Die Wasserstände für den Ziegelgraben liefert in erster Näherung das digitale Geländemodell. Gewisse Ungenauigkeiten in den Wasserspiegellagen des Grabens können hingenommen werden, da diese sich nicht signifikant auf das Modellergebnis auswirken. Während eines extremen Hochwassers der Mulde ist fast der gesamte Ziegelgraben überschwemmt und somit hydraulisch inaktiv.

6.3 Grundwasserneubildung

Die Grundwasserneubildung ist eine relevante Eingangsgröße für das geohydraulische Modell. Die Daten zur Grundwasserneubildung liegen flächendeckend für das Land Sachsen beim zuständigen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG) vor. Die Berechnung erfolgte mit der Programmsoftware GEOFEM als langjähriger mittlerer hydrotopspezifischer Wert. Eingangsdaten sind:

- die mittleren Klimadaten,
- die Grasreferenzverdunstung,
- Geländehöhe, Azimut und Hangneigung auf Basis des Digitalen Geländemodells (DGM25),
- Angaben zu Böden (nFK und WE) aus der Bodenübersichtskarte (BÜK200),
- Angaben zu Grundwasserleitern und Deckschichten aus der Hydrogeologischen Übersichtskarte (HÜK200) und
- Angaben zur Landnutzung aus den CORINE LAND COVER.

Die Daten werden vom Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG) für die Bearbeitung angefordert.

6.4 Oberflächenwassermessstellen

Zur Charakterisierung des hydraulischen Regimes, insbesondere der Wechselwirkung zwischen dem Wasserstand der Mulde und dem Grundwasser sind zeitlich diskrete Messungen der Wasserstände erforderlich. Innerhalb der Ortschaft Gruna befindet sich am Fluttor des Deiches, nahe Fährhaus, ein Hochwasserpegel (Lattenpegel). Kontinuierliche Wasserstandsmessungen sind mit diesem Pegel nicht möglich. Der nächste Meldepegel der LTV Sachsen liegt ca. 12 km stromab in Bad-Düben.

Tabelle 6-1: Pegel Bad Düben

Mst-Nr.	560051	Stationsname	Bad Düben 1
Gewässer	Mulde	Einzugsgebiet	6171 km²
Pegelnulldpunkt	81,50 [m+NN]	Lage am Gewässer	68,1 km oberhalb Mündung
Zuständigkeit	Freistaat Sachsen	Bundesland	Freistaat Sachsen
Meldewesen	HW- u. tägl. Meldedienst		
Alarmstufen 1-4	480 cm / 580 cm / 680 cm / 730 cm		

Um den Einfluss der Mulde auf den Grundwasserleiter erfassen zu können, ist die Errichtung einer Oberflächenwassermessstelle OW1 in Nähe der Fähranlegestelle von Gruna erforderlich. Die Wasserstände sollten in der Messstelle mittels Datenlogger im täglichen Messrhythmus aufgezeichnet und im monatlichen Rhythmus ausgelesen werden.

7 Aufbau Grundwassermessnetz

In den HYRA- und UHYDRO-Datenspeichern sind innerhalb des Modellgebietes 11 potenzielle Grundwassermessstellen erfasst worden. Während der Befahrung des Geländes am 13.10.2011 [12] waren jedoch keine Messstellen mehr auffindbar.

Das Landesmessnetz Sachsen betreibt in der Ortschaft Gruna bzw. in deren Umfeld keine Messstelle.

Um die zeitliche Reaktion des Aquifers auf einen Hochwasserimpuls der Mulde messtechnisch erfassen zu können, ist ein Grundwassermessnetz zwingend erforderlich. Anhand der aufgezeichneten Ganglinien können die für das Modell wichtigen geohydraulischen Parameter, wie Durchlässigkeiten und wirksame Porositäten/Speicherkoeffizienten im Rahmen der instationären Kalibrierung identifiziert werden. Erst nach der instationären Kalibrierung auf der Basis von realen Messwerten ist das Modell in der Lage, bei variablen Wasserständen und Überflutungsflächen der Mulde belastbare Prognoseergebnisse (Grundwasserhöchststände, Lage von erforderlichen Gräben bzw. Drainagen, Zuflussmengen etc.) zu liefern.

Für das Grundwassermessnetz wird der Bau von 3 neuen Messstellen vorgeschlagen. Die vorgeschlagenen Bohrstandorte befinden sich in etwa auf einer Achse in unterschiedlichen Abständen zur Mulde (siehe Anlage 2). Mit dieser Messstellenkonfiguration kann besonders gut die Phasenverschiebung und Scheiteldämpfung zwischen Grundwassergang und Hochwassergang der Mulde abgeleitet werden.

Die neuen Grundwassermessstellen werden als 4“-Überflur-Einfachmessstellen mit Bohrteufen von max. 10 m ausgebaut und mit Datenloggern bestückt. Der Messzyklus kann auf einen Tag beschränkt bleiben. Die Datenauslesung und die Überführung der Messdaten in eine Datenbank erfolgt im monatlichen Rhythmus.

Tabelle 7-1: Messstellen für das Monitoring

Nr.	Bezeichnung	Lage	Beobachtung	Bemerkung
	Grundwasser			
1	GWM 1/11	Muldeaue	Logger/manuell Messrhythmus: 1d	Neubau / Einfachpegel /Überflur
2	GWM 2/11	Muldeaue	Logger/manuell Messrhythmus: 1d	Neubau / Einfachpegel /Überflur
3	GWM 3/11	Muldeaue	Logger/manuell Messrhythmus: 1d	Neubau / Einfachpegel /Überflur
	Oberflächenwasser			
	OM 1	Ortschaft Gruna, Nähe Fähre	Logger/manuell Messrhythmus: 1d	Neubau

8 Zusammenfassung

Im Rahmen des vorliegenden Zwischenberichtes wurde eine erste Bestandserfassung hinsichtlich der Datenlage zur Erstellung eines Grundwasserströmungsmodells und der Errichtung eines Überwachungsprogramms für Grund- und Oberflächenwasser durchgeführt.

Im Ergebnis der Bestandserfassung wurde festgestellt, dass zusätzliche Informationen zur Präzisierung der hydrogeologischen Kenntnisse sowie der Vorflutrandbedingungen erforderlich sind. Im Untersuchungsgebiet existieren weder Grund- noch Oberflächenwassermessstellen. Geologische Aufschlüsse in Form von Schichtenverzeichnissen liegen räumlich sehr unregelmäßig vor. Nicht ausreichend geologisch erkundet ist vor allem die Ortschaft Gruna sowie der Zentralteil des Untersuchungsgebietes.

Um Erkundungslücken schließen zu können wird empfohlen, drei Bohrungen abzuteufen und zu Grundwassermessstellen auszubauen. Die Messstellen werden mit Datenloggern ausgerüstet, um die zeitliche Reaktion des Grundwasserleiters auf ein Hochwasserereignis der Mulde feststellen zu können. Die Wasserstände der Mulde sollten Vor-Ort kontinuierlich messtechnisch erfasst werden. Dafür wird in Nähe des Fähre in Gruna eine Oberflächenwassermessstelle eingerichtet (2“-Pegelrohr) und mit einem Datenlogger ausgestattet.

Für die Erkundung des Auelehms (Mächtigkeit, Verbreitung, Durchlässigkeit) ist eine geophysikalische Erkundung (Elektrische Widerstandstomographie) in Verbindung mit 12 Rammkernsondierungen und ca. 20 Sieb-/Schlämmanalysen zur Bestimmung der Durchlässigkeiten des Auelehms zu empfehlen.

Die erforderlichen Maßnahmen zur Präzisierung des Kenntnisstandes sind in Tabelle 8-1 zusammengefasst dargestellt.

Tabelle 8-1: Defizit und weiterführende Arbeiten

Maßnahme	Erkundungsziel	Bemerkung
Neubau Grundwassermessstelle GWM1_neu	Ermittlung Grundwasserstands-ganglinien, geolog. Schichtenfolge	Standort an der Westgrenze der Bebauung (Einfachmessstelle, Teufe 10 m, Ausbaudurchmesser 4", Filterlänge 3 m)
Errichtung einer neuen Grundwassermessstelle GWM2_neu	Ermittlung Grundwasserstands-ganglinien, geolog. Schichtenfolge	Standort an der Ostgrenze der Bebauung (Einfachmessstelle, Teufe 10 m, Ausbaudurchmesser 4", Filterlänge 3 m)
Errichtung einer neuen Grundwassermessstelle GWM3_neu	Ermittlung Grundwasserstands-ganglinien, geolog. Schichtenfolge	Standort im zentralen Bereich des Hinterlandes (Einfachmessstelle, Teufe 10 m, Ausbaudurchmesser 4", Filterlänge 3 m)
Errichtung einer Oberflächenwassermessstelle in der Mulde OW1	Aufzeichnung der Wasserstandsganglinie der Mulde in Ortsnähe	Standort in Nähe der Fähranlegestelle in Gruna
Geophysikalische Erkundungen	Ermittlung der Verbreitung und Mächtigkeit des Auelehms	Elektrische Widerstandstomographie Längs- und Querprofile mit insgesamt 5 km Länge
12 Rammkern-sondierungen	Ermittlung der Verbreitung und Mächtigkeit des Auelehms, Eichung der geophysikalischen Profile	Teufe ca. 2 bis 3 m
20 x Sieb-/Schlämmanaysen	Sieblinien, Bestimmung der Durchlässigkeiten des Auelehms	Bestimmung von infiltrationsaktiven/-inaktiven Flächen
Grund- und Oberflächenwasser-monitoring	Ermittlung von Grund- und Oberflächenwasserganglinien	Wichtige Information für die Modellkalibrierung, Bestimmung der zeitlichen Reaktion des Aquifers auf einen Hochwasserimpuls der Mulde



 Dipl.-Geol. K. Brinschwitz
 Projektleiterin