

Neubau Höchstspannungsfreileitung vom Kraftwerkstandort Biblis an die 380 kV- Bestandleitung der Amprion GmbH

Geotechnischer Bericht zur Grundwasserhaltung

- nur nachrichtlich -

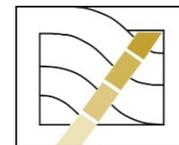
Bauherr: **RWE Aktiengesellschaft**
Altessener Straße 35
45141 Essen



Auftraggeber: **Friedrich Vorwerk KG** (GmbH & Co.)
Niedersachsenstraße 19 - 21
21255 Torstedt



Auftragnehmer: **DAS BAUGRUND INSTITUT**
Dipl.-Ing. Knierim GmbH
Wolfhager Straße 427
34128 Kassel
kassel@dasbaugrundinstitut.de



über
Ingenieur- und Planungsbüro LANGE GbR
Carl-Peschken-Str. 12
47441 Moers
info@langegbr.de

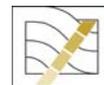


Bearbeiter: Dipl.-Geol. E. Rose
Dipl.-Geol. T. Deichmann

Projekt Nr.: 278/19 g02-Rev01

Dokument Nr.: 02892SPIES-ACH0109002-B

Datum: 18.11.2019

**Inhaltsverzeichnis**

	Seite
1. Bauvorhaben	3
1.1 Vorgang	3
1.2 Unterlagen	3
2. Grunddaten	4
2.1 Beschreibung der Örtlichkeit	4
2.2 Bauvorhaben	4
2.3 Geologischer Überblick	5
2.4 Hydrogeologischer Überblick	5
3. Grundwasserhaltung	6
3.1 Grundwasserstände im Projektgebiet	6
3.2 Durchlässigkeitsbeiwerte im Projektgebiet	7
3.3 Einzelfallbetrachtung	7
3.3.1 Mast 26A	7
3.3.2 Mast 26B	9
3.3.3 Mast 26C	9
3.3.4 Ansprungportal	11
3.4 Durchführung der Grundwasserhaltungsmaßnahmen	12
3.5 Allgemeine Bemerkungen	13

Anlagen:

Anlage 1: Vorbemessung Grundwasserhaltung Absenkbrunnen



1. Bauvorhaben

1.1 Vorgang

Die **RWE** plant mit dem Vorhaben „Netzanschluss“ die Verbindung der auf dem Kraftwerkstandort Biblis neu zu errichtenden Gasturbinenanlage mit dem Übertragungsnetz. Die vorgesehene Freileitung überspannt einen Parkplatz und einen Teil des Kraftwerksgeländes des Standortes Biblis auf einer Länge von ca. 705 m. Alle Flächen befinden sich im Besitz von RWE.

Im Zuge der geplanten Gründungsarbeiten wird an einzelnen Stellen ein Grundwasseranschnitt erfolgen. Die Beurteilung und Abschätzung der entsprechend zu erwartenden Wassermengen der Grundwasserhaltung erfolgt über vorhandene Daten bisheriger geotechnischer Erkundungsarbeiten sowie zur Verfügung gestellter Daten für das konkrete Projekt. Direkte Bodenaufschlüsse wurden nicht ausgeführt.

Mit den Arbeiten zur Vorbemessung der Grundwasserhaltung wurde **DAS BAUGRUND INSTITUT Dipl.-Ing. Knierim GmbH**, Kassel, beauftragt.

1.2 Unterlagen

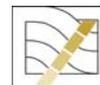
Vom Auftraggeber wurden folgende Unterlagen zur Erstellung des Gutachtens zur Verfügung gestellt bzw. liegen aus eigenen Arbeiten am Standort vor.

- /U 1/ Geo – Büro für Geotechnik Romberg GmbH
Kernkraftwerk Biblis
Neubau Bedarfsfilteranlage Block A
Stand: Mai 1992

- /U 2/ arcon Ingenieurgesellschaft mbH
Neubau eines Gasturbinen-Kraftwerks, Biblis
Umwelttechnische Untersuchung und Begutachtung
Stand: Mai 2019

- /U 3/ Das Baugrundinstitut Dipl.-Ing. Knierim GmbH
AL Biblis / RWE – bnBM Biblis
Geotechnischer Bericht
Stand: 20.08.2019

- /U 4/ Ingenieur- und Planungsbüro Lange GbR
Diverse Unterlagen und Informationen zum Projekt per e-mail,
insbesondere Daten zu den geplanten Gründungsarbeiten
sowie Grundwasserganglinien von Überwachungsbrunnen auf dem KW-Gelände
Stand: 27.09.2019



2. Grunddaten

2.1 Beschreibung der Örtlichkeit

Der Kraftwerkstandort Biblis befindet sich im Oberrheintiefland nahe der Ortslage von Biblis im Landkreis Bergstraße, Hessen. Der Abstand zum Rhein beträgt weniger als 100 m bis ca. 500 m.

Die umgebenden Flächen im Projektgebiet sind eben bzw. fallen grundsätzlich leicht zum Rhein hin ab. Der überwiegende Anteil des eigentlichen Kraftwerkstandortes mit den technischen Bauwerken und Anlagen befindet sich auf einer Geländeanschüttung mit einem Höhenniveau von ca. 91 m NHN. Die nicht künstlich erhöhten Flächen weisen demgegenüber etwas niedrigere Geländehöhen von ca. 88 m NHN – 89 m NHN auf.

2.2 Bauvorhaben

Die geplante Höchstspannungsfreileitung 380 kV soll am östlichen Rand des Kraftwerkstandortes Biblis verlaufen.

Für die Errichtung der Freileitung sind nach dem derzeitigen Planungsstand der Neubau von drei Masten sowie des Ansprungportals erforderlich. Zwei weitere Masten bestehen bereits.

Die unterschiedlichen Gründungsarbeiten erfordern unterschiedlich tiefe Bodeneingriffe und Baugruben je Maststandort. Bei Einfachbohrpfählen erfolgt nach Abstemmen des Pfahlkopfes direkt die Herstellung des Fundaments. Es wird eine Fundamentdicke = Baugrubentiefe von ca. 1,5 m angesetzt.

Tabelle 1: Übersicht der Einzelbauwerke

Mast Nr.	Höhe m NHN	Bemerkungen	Baugrubensohle in m uGOK	Baugrubensohle in m NHN
26 A	90,4	Neubau, Gründung auf Zwillings- bohrpfählen	ca. 3,5 m uGOK	ca. 86,9
26 B	90,9	Neubau, Gründung auf Einfach- bohrpfählen	ca. 1,5 m uGOK	ca. 89,4
26 C	88,0	Neubau, Gründung auf Zwillings- bohrpfählen	ca. 3,5 m uGOK	ca. 84,5
Ansprungportal	89,0*	Neubau	ca. 2,25 m uGOK	ca. 86,75

*: Geländeerhöhung muss noch erfolgen



Für die Herstellung der Zwillingsbohrpfähle wird eine balkenartige Verbindung von jeweils zwei unmittelbar nebeneinander gelegenen Bohrpfählen benötigt. Hier erhöht sich die in Tab. 1 ange-setzte Fundamentdicke um die Dicke der Verbindungselemente (2 m nach /U 4/), so dass eine Baugrubentiefe von insgesamt ca. 3,5 m resultiert.

2.3 Geologischer Überblick

Nach Angabe der geologischen Grundlagedaten (Geologische Karte von Hessen 1:25.000), Blät-ter 6216 Gernsheim und 6316 Worms, befindet sich das Projektgebiet in der „Rechtsrheinischen **Rheinaue**“ mit jungquartären (holozänen) Flussmäanderflächen.

Der Bodenaufbau im Projektgebiet wird durch verebnete Flächen mit oberflächennah vorwiegend feinkörnigen Ablagerungen über Sanden und Kiesen der pleistozänen / holozänen Rheinkiese (Niederterrasse) gekennzeichnet. In diese relativ einheitlich aufgebauten Flächen sind Rinnen-strukturen eingeschnitten, die mit überwiegend feinkörnigen Ablagerungen gefüllt sind.

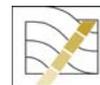
Oberflächennah befinden sich im Bereich des Kraftwerkstandortes anthropogene Auffüllungen zur Anschüttung und Befestigung der Kraftwerksfläche.

2.4 Hydrogeologischer Überblick

Die **Kiese und Sande** im Untergrund des Rheintales (Niederterrasse) bilden einen größeren **Por-rengrundwasserleiter** mit einem großen Einzugsbereich und hohen Grundwassermächtigkeiten. Es ist von durchschnittlichen Durchlässigkeiten innerhalb der Kiese und Sande von 5×10^{-5} m/s bis 5×10^{-3} m/s auszugehen. Die Durchlässigkeiten schwanken stark in Abhängigkeit des Feinkornan-teils.

Aus den **Grundlagedaten** (Hydrogeologisches Kartenwerk – Hessische Rhein- und Mainebene – HLNUG, Januar 2013) lässt sich für das Projektgebiet ein hoher Grundwasserstand von ca. 87,5 m NHN abgreifen. Niedrige Wasserstände liegen danach bei 84 – 85 m NHN.

Aktuelle Grundwasserstände aus Erkundungsmaßnahmen (2019, 1992) im näheren Projektum-feld bzw. Ganglinien der Überwachungsbrunnen auf dem KW-Gelände Biblis (2018) bestätigen die Grundlagedaten des HLNUG und werden dementsprechend für die weitere Bearbeitung (s. Kap. 3.1) mit herangezogen.



3. Grundwasserhaltung

3.1 Grundwasserstände im Projektgebiet

Die Grundwasserstände nach HLNUG korrespondieren gut mit den mit /U 4/ zur Verfügung gestellten Ganglinien von Pegeln aus dem näheren Umfeld für das Jahr 2018. Zu Beginn des Jahres wurden saisonal bedingt hohe Wasserstände von ca. 87 m NHN gemessen, danach fallen die Wasserspiegel auf unter 84 m NHN ab, um zum Ende des Jahres wieder leicht auf 85 m NHN anzusteigen. Aus den verschiedenen Unterlagen und geotechnischen Berichten (/U 1/, /U 2/, /U 3/ und /U 4/) resultieren ähnliche Wasserstände:

/U 1/: Neubau Bedarfsfilteranlage (1992)

Erkundeter Wasserstand: ca. 84,7 m NHN

/U 2/: Neubau Gasturbinen - Kraftwerk (2019)

Erkundeter Wasserstand: ca. < 85 m NHN

/U 3/: Neubau AL Biblis (2019)

Erkundeter Wasserstand: ca. 85,4 m NHN

/U 4/: Grundwasserganglinien (2018)

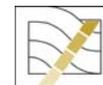
Erkundeter Wasserstand im Jahresgang: ca. 85,5 - 87,5 m NHN

Für die weiteren Betrachtungen sollte für die Beantragung des Wasserrechtes der mittlere hohe Grundwasserstand lt. HLNUG von 87,5 m NHN angesetzt werden. Dieser Wert stellt eine für die Wasserhaltung ungünstigsten Fall dar, nach den vorliegenden Informationen wird der Grundwasserstand vermutlich eher nicht über 85,5 m NHN liegen, sofern der Bauzeitpunkt nicht zu den saisonal bedingten Grundwasserhöchstständen liegt. Aus den angesetzten Baugrubentiefen und dem zugrunde gelegten Grundwasserstand von 87,5 m NHN resultieren folgende Notwendigkeiten für Grundwasserhaltungen:

Tabelle 2: Übersicht der notwendigen Grundwasserhaltungen

Mast Nr.	Höhe m NHN	Baugrubensohle in m NHN	Bezugswasser- stand	Wasserstand über Bau- grubensohle
26 A	90,4	ca. 86,9	87,5 m NHN	0,6 m
26 B	90,9	ca. 89,4		Offene GW-Haltung für Oberflächenwässer
26 C	88,0	ca. 84,5		3 m
Ansprungportal	89,0*	ca. 86,75		0,75 m

*: Geländeerhöhung muss noch erfolgen



3.2 Durchlässigkeitsbeiwerte im Projektgebiet

Bodenaufschlüsse im unmittelbaren Trassenverlauf konnten nicht ausgeführt werden. Der Schichtenaufbau ist nach den vorliegenden Daten wie folgt anzusetzen:

Tabelle 3: Geologisches Normalprofil

Schicht	Schicht	Unterkante Schicht (Spanne) m NHN	Wasser-Durchlässigkeit nach DIN 18130	Durchlässigkeitsbeiwert (Spanne)	Durchlässigkeitsbeiwert (Rechenansatz)
1	Auffüllungen	87,5 - 88,0	schwach durchlässig bis durchlässig	$1 \times 10^{-4} - 1 \times 10^{-8} \text{ m/s}$	$1 \times 10^{-4} \text{ m/s}$
2	Auelehme	85,0 - 86,0	sehr schwach bis schwach durchlässig	$1 \times 10^{-9} - 1 \times 10^{-6} \text{ m/s}$, sandige Lage bis $1 \times 10^{-5} \text{ m/s}$	$1 \times 10^{-6} \text{ m/s}$
3	Sande und Kiese	kleiner 85,5	durchlässig bis stark durchlässig	$1 \times 10^{-5} - 1 \times 10^{-2} \text{ m/s}$	$1 \times 10^{-3} \text{ m/s}$

Die für die weiteren Arbeiten als Rechenansatz zugrunde gelegten Durchlässigkeitsbeiwerte (Kf-Werte) stellen für die Schichten 1 und 2 den für die Wasserhaltung ungünstigsten Fall dar. Für diese Schichten sind jedoch ohnehin nahezu keine (Auffüllungen) oder geringe (Auelehme) Grundwassermengen anzusetzen.

Schicht 3 (Sande und Kiese) kann sowohl kiesige Sande als auch schluffige Sande enthalten. Der angesetzte Durchlässigkeitsbeiwert von $1 \times 10^{-3} \text{ m/s}$ ist dementsprechend ebenfalls auf der „sicheren Seite“ gewählt.

3.3 Einzelfallbetrachtung

3.3.1 Mast 26A

Laut Tabelle 2 liegt der angesetzte Grundwasserstand von 87,5 m höher als die Baugrubensohle (ca. 86,9 m NHN). Eine Grundwasserhaltung ist erforderlich. Bei Entwässerung auf ca. 0,5 m unter Baugrubensohle (Absenkziel ca. 86,4 m NHN) ergibt sich ein Absenkungsbetrag von ca. 1 m.

Je Mastfuß wird eine Baugrube von ca. 8 m x 8 m benötigt.

Aus den Bestandsgutachten lässt sich ableiten, dass die Baugrubensohle vermutlich im Auelehm liegen wird. Für die offene Wasserhaltung wird dementsprechend ein Durchlässigkeitsbeiwert von $1 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ angesetzt.

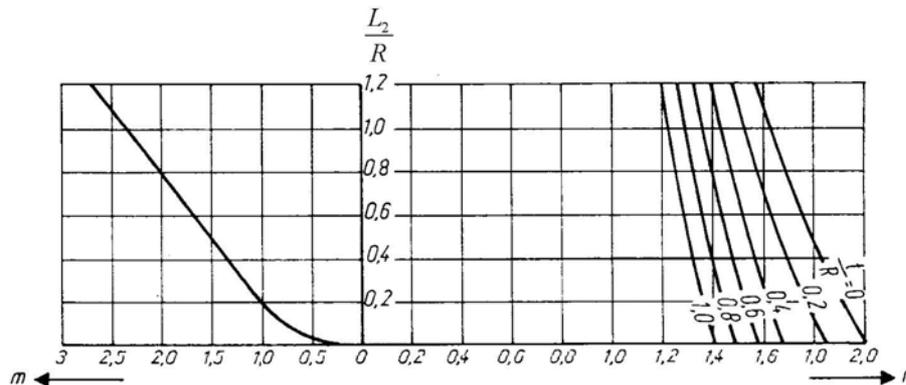
Aufgrund der oben dargestellten geologischen Verhältnisse wird eine offene Wasserhaltung das wahrscheinlichste Szenario der Grundwasserhaltung für die Baugrube darstellen.



Für die Vorbemessung wird der Ansatz nach DAVIDENKOFF betrachtet, nach dem der Zulauf / Wasserandrang in eine offene Baugrube abgeschätzt wird.

Der Berechnung der Wassermenge q liegt folgender Ansatz nach DAVIDENKOFF zugrunde:

$$q = k_f \cdot H^2 \left[\left(1 + \frac{t}{H} \right) m + \frac{L_1}{R} \left(1 + \frac{t}{H} \cdot n \right) \right]$$



mit

kf-Wert (Durchlässigkeit)	0,00001 m/s
H (Absenktiefe)	1,0 m
t/H (nach Davidenkoff)	1,5
m (Beiwert aus obiger Abb.)	2,8
L1 (Länge Baugrube)	8 m
Reichweite R (nach USCE)	6,3 m
n (Beiwert)	1,5
L2 (Breite der Baugrube)	8
L2/R	1,265
t/R (Beiwert aus obiger Abb.)	0,158
q (Berechnung der Wassermenge)	0,40 m ³ /h

Aus der Abschätzung nach DAVIDENKOFF ergeben sich Wassermengen von ca.

0,4 m³/h je Baugrube.

Unter Ansatz einer abgeschätzten Bauzeit von 10 Tagen für die jeweiligen Baugruben ergibt sich

0,4 m³/h x 4 Baugruben x 10 d x 24 h
384 m³

Die zusätzlich auftretenden Niederschlagswässer sind demgegenüber mengenmäßig zu vernachlässigen und werden nicht gesondert betrachtet.



3.3.2 Mast 26B

Laut Tabelle 2 liegt der angesetzte Grundwasserstand von 87,5 m niedriger als die Baugrubensohle (ca. 89,4 m NHN). Eine Grundwasserhaltung ist nicht erforderlich.

Die auftretenden Niederschlagswässer sind mengenmäßig geringfügig und müssen über eine offene Wasserhaltung abgeführt werden.

3.3.3 Mast 26C

Laut Tabelle 2 liegt der angesetzte Grundwasserstand von 87,5 m höher als die Baugrubensohle (ca. 84,5 m NHN). Eine Grundwasserhaltung ist erforderlich. Bei Entwässerung auf 0,5 m unter Baugrubensohle (Absenkziel ca. 84,0 m NHN) ergibt sich ein Absenkungsbetrag von ca. 3,5 m.

Je Mastfuß wird eine Baugrube von ca. 8 m x 8 m erforderlich.

Aus den Bestandsgutachten lässt sich ableiten, dass die Baugrubensohle vermutlich im kiesigen Sand liegen wird. Für Wasserhaltung wird dementsprechend ein Durchlässigkeitsbeiwert von 1×10^{-3} m/s angesetzt.

Aufgrund der oben dargestellten geologischen Verhältnisse wird eine Wasserhaltung über Absenkbrunnen das wahrscheinlichste Szenario der Grundwasserhaltung für die Baugrube darstellen. Zur überschlägigen Vorbemessung der Wasserhaltung wurde die Berechnungen mit dem Programm DRAWDOWN der Fa. GGU mbH, Braunschweig, ausgeführt. Dabei wurde aufgrund der Lage des Grundwasservorkommens eine Absenkung über Gravitationsbrunnen überprüft (siehe Anlage 1). Alternative Verfahren (z. B. Drainagen, Offene Wasserhaltung) werden damit ausdrücklich nicht ausgeschlossen. Änderungen und Abweichungen im Detail sind vor allem über die Bemessung und Anordnung der Einzelbrunnen möglich.

Im Rahmen der Vorbemessung ergeben sich, unter Berücksichtigung der in den nachstehenden Tabellen ebenfalls dargestellten Grundlagedaten, folgende Ergebnisse:

Tabelle 4a: Eingangsdaten / Ergebnisse der Absenkungsberechnungen GW-Stand 87,5 m

Durchlässigkeitsbeiwert des wassergesättigten Lockergesteines	$1,0 \times 10^{-3}$ m/s
Wasserstand	87,5 m NN
Baugrubensohle	84,0 m NN
Absenkung s (bei 0,5 m unter Baugrubensohle)	3,5 m
Anzahl der Brunnen	6
Radius der Brunnen	0,25 m
Fördermenge im quasistationären Zustand Q_{beh}	136,20 m ³ /h
Reichweite R (nach SICHARDT)	332 m



Aus der Abschätzung ergeben sich Wassermengen von ca.

136,2 m³/h je Baugrube.

Unter Ansatz einer abgeschätzten Bauzeit von 10 Tagen für die jeweiligen Baugruben ergibt sich

136,2 m³/h x 4 Baugruben x 10 d x 24 h
130.752 m³

Es ist davon auszugehen, dass mehrere Fundamente je Mast gleichzeitig hergestellt werden. Dies hat eine Überlagerung der Absenktrichter und eine Reduzierung der anfallenden Wassermengen zur Folge. Bei zeitgleicher Ausführung aller 4 Fundamente je Mast wird eine Reduzierung um bis zu 30 - 40 % der anfallenden Wassermengen abgeschätzt. Die angegebenen Wassermengen stellen also eine Betrachtung des für die Wasserhaltung ungünstigsten Falls dar.

Die zusätzlich auftretenden Niederschlagswässer sind demgegenüber mengenmäßig zu vernachlässigen und werden nicht gesondert betrachtet.

Bei saisonal „normalen“ Verhältnissen ist mit niedrigeren GW-Ständen zu rechnen. Als alternative Vorbemessung wird für einen Grundwasserstand von 85,5 m NHN, der den Wasserständen der Erkundungsarbeiten und dem überwiegenden Zeitraum der Beobachtungsbrunnen entspricht, eine weitere Berechnung ausgeführt.

Tabelle 4b: Eingangsdaten / Ergebnisse der Absenkungsberechnungen GW-Stand 85,5 m

Durchlässigkeitsbeiwert des wassergesättigten Lockergesteines	1,0 x 10 ⁻³ m/s
Wasserstand	85,5 m NN
Baugrubensohle	84,0 m NN
Absenkung s (bei 0,5 m unter Baugrubensohle)	1,5 m
Anzahl der Brunnen	4
Radius der Brunnen	0,25 m
Fördermenge im quasistationären Zustand Q _{beh}	46,86 m ³ /h
Reichweite R (nach SICHARDT)	142,3 m

Aus der Abschätzung ergeben sich Wassermengen von ca.

46,86 m³/h je Baugrube.

Unter Ansatz einer abgeschätzten Bauzeit von 10 Tagen für die jeweiligen Baugruben ergibt sich

46,86 m³/h x 4 Baugruben x 10 d x 24 h
44.985 m³



Es ist davon auszugehen, dass mehrere Fundamente je Mast gleichzeitig hergestellt werden. Dies hat eine Überlagerung der Absenktrichter und eine Reduzierung der anfallenden Wassermengen zur Folge. Bei zeitgleicher Ausführung aller 4 Fundamente je Mast wird eine Reduzierung um bis zu 30 - 40 % der anfallenden Wassermengen abgeschätzt. Die angegebenen Wassermengen stellen also eine worst-case-Betrachtung dar.

Die zusätzlich auftretenden Niederschlagswässer sind demgegenüber mengenmäßig zu vernachlässigen und werden nicht gesondert betrachtet.

3.3.4 Ansprungportal

Laut Tabelle 2 liegt der angesetzte Grundwasserstand von 87,5 m höher als die Baugrubensohle (ca. 86,75 m NHN). Eine Grundwasserhaltung ist erforderlich. Bei Entwässerung auf ca. 0,5 m unter Baugrubensohle ergibt sich ein Absenkungsbetrag von ca. 1,3 m.

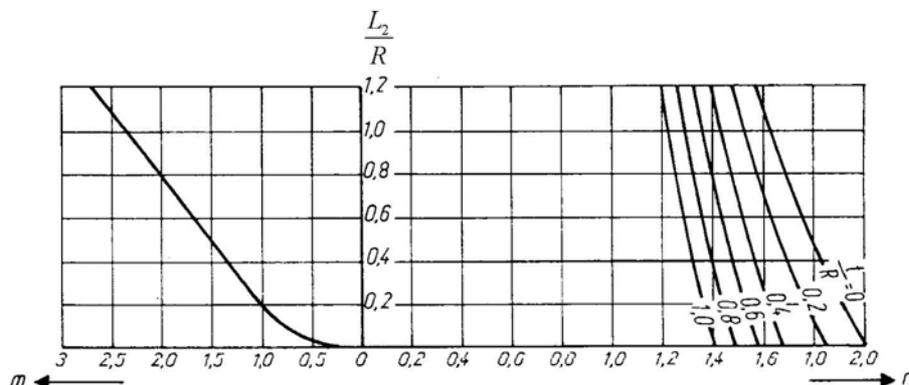
Es sind 3 Baugruben / Fundamente geplant. Je Fundament wird demnach eine Baugrube von ca. 8,5 m x 8,2 m erforderlich.

Aus den Bestandsgutachten lässt sich ableiten, dass die Baugrubensohlen vermutlich im Auelehm liegen werden. Für die offene Wasserhaltung wird dementsprechend ein Durchlässigkeitsbeiwert von 1×10^{-5} m/s angesetzt.

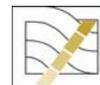
Aufgrund der oben dargestellten geologischen Verhältnisse wird eine offene Wasserhaltung das wahrscheinlichste Szenario der Grundwasserhaltung für die Baugrube darstellen. Für die Vorbestimmung wird der Ansatz nach DAVIDENKOFF betrachtet, nach dem der Zulauf / Wasserandrang in eine offene Baugrube abgeschätzt wird.

Der Berechnung der Wassermenge q liegt folgender Ansatz nach DAVIDENKOFF zugrunde:

$$q = k_f \cdot H^2 \left[\left(1 + \frac{t}{H} \right) m + \frac{L_1}{R} \left(1 + \frac{t}{H} \cdot n \right) \right]$$



mit



kf-Wert (Durchlässigkeit)	0,00001 m/s
H (Absenktiefe)	1,3 m
t/H (nach Davidenkoff)	1
m (Beiwert aus obiger Abb.)	2,4
L1 (Länge Baugrube)	8,5 m
Reichweite R (nach USCE)	6,3 m
n (Beiwert)	1,5
L2 (Breite der Baugrube)	8,2
L2/R	0,997
t/R (Beiwert aus obiger Abb.)	0,158
q (Berechnung der Wassermenge)	0,443 m³/h

Aus der Abschätzung nach DAVIDENKOFF ergeben sich Wassermengen von ca.

0,443 m³/h je Baugrube.

Unter Ansatz einer abgeschätzten Bauzeit von 10 Tagen für die jeweiligen Baugruben ergibt sich

0,443 m³/h x 3 Baugruben x 10 d x 24 h
318,96 m³

Die zusätzlich auftretenden Niederschlagswässer sind demgegenüber mengenmäßig zu vernachlässigen und werden nicht gesondert betrachtet.

3.4 Durchführung der Grundwasserhaltungsmaßnahmen

Die tatsächlich auszuführende Wasserhaltung ist stark vom bauzeitigen Wasserstand und der Baugrubentiefe im Detail abhängig. Bei aus bautechnischen Gründen tieferen Baugruben -z.B. im Bereich Anspringportal- als angesetzt werden die Wassermengen aufgrund des Anschnittes der stärker wasserführenden Schichten (Kiese und Sande) ggf. erheblich umfangreicher und z.B. über eine offene Wasserhaltung nicht mehr zu bewältigen sein.

Kurz vor Öffnung der Baugruben sollte dementsprechend der tatsächliche Wasserstand im Baubereich zum Bauzeitpunkt erkundet werden. Hierzu dienen z.B. kleine Baggerschürfe unmittelbar im Baubereich bis in die Tiefe der Baugrubensohle. Im Ergebnis des Wasserstandes in der Schurfgrube sowie der lokalen Verhältnisse werden dann die erforderlichen Wasserhaltungsmaßnahmen im Detail vor Ort festgelegt.

Die Vorbemessung der Grundwasserhaltung wurde -entsprechend den Wasserständen zum Erkundungszeitraum und der Baugrubentiefen - für die jeweiligen Baugruben für die in Kap. 3.3 dargestellten Verfahren überprüft.



Andere Verfahren, z.B. Gravitationsbrunnen bei saisonal höheren Grundwasserständen oder Drainagen / offene Wasserhaltung im Bereich Mast 26 C bei saisonal niedrigen Wasserständen, sind damit ausdrücklich nicht ausgeschlossen.

3.5 Allgemeine Bemerkungen

Das Grundwasser im Projektgebiet wird maßgeblich vom Wasserstand des Rheins bestimmt. Bei entsprechenden Hochwasserständen des Rheins ist zeitlich etwas nachlaufend auch mit den entsprechend höchsten Grundwasserständen zu rechnen. Wir empfehlen daher, die Arbeiten zu Zeiten niedriger Pegelstände des Rheins auszuführen.

Die Länge der Bauzeit ist geschätzt. Bei längerer Bauzeit erhöhen sich die Wassermengen entsprechend.

Grundsätzlich muss die Grundwasserhaltung so erfolgen, dass die Baugrube sicher entwässert wird. Darüber hinaus ist das Verfahren so zu wählen, dass nicht unnötig große Wassermengen gefördert werden. Dies wird mit den offenen Wasserhaltungen / Drainagen umgesetzt. Aufgrund der vorgegebenen Randbedingungen ist für den Bereich Mast 26 C (s. Kap. 3.3.4) eine offene Wasserhaltung vermutlich nicht ausreichend zur Fassung der zu erwartenden Wassermengen. Hieraus resultiert die Notwendigkeit der Berücksichtigung von Absenkbrunnen.

Bei einer erforderlichen Grundwasserhaltung über Absenkbrunnen sollten die Filterstrecken innerhalb der wasserführenden Rheinkiese möglichst minimiert werden, um die Fördermengen nicht unnötig zu steigern. Hierzu kann es evtl. sinnvoll sein, eine höhere Anzahl von Brunnen mit kürzer reichenden Filterstrecken einzusetzen.

Kassel, 18. November 2019

Dipl.-Geol. Rose

Dipl.-Geol. Deichmann