



Fritz-Voigt-Straße 4
67433 Neustadt/Weinstr.
Telefon: 06321 4996-00
Telefax: 06321 4996-29
ibes-gmbh@ibes-gmbh.de
www.ibes-gmbh.de

Anlagen zum wasserrechtlichen Genehmigungsantrag

2. Überarbeitung

- Geotechnik
- Umwelttechnik
- Hydrogeologie
- FEM-Berechnungen
- Beweissicherungen
- Erdbaulabor
- Geotechnische Bauüberwachung
- Erschütterungsmessungen
- Infrastrukturgeotechnik
- Bausubstanzuntersuchungen
- Gebäuderückbaukonzepte

Registergericht: Ludwigshafen Nr. HRB 41377
Steuernummer: 31/652/0418/2

Projekt: 380 kV Netzverstärkung, Vorhaben 67
Bürstadt – BASF (Ludwigshafen am Rhein)
- Anlagen zum wasserrechtlichen Genehmigungsantrag -

Auftraggeber: Amprion GmbH
Robert Schuman-Str. 7
44263 Dortmund

IBES-Projekt-Nr.: 23.360.1

**Ort und Datum
des Gutachtens:** Neustadt/Weinstr., 20.06.2025 ml/bö

Dieser Bericht umfasst 150 Seiten einschließlich Anlagen.

Hauptsitz:
Neustadt an der Weinstraße
Zweigniederlassungen:
Karlsruhe, Basel

Geschäftsführer:
Dipl.-Ing. (FH) Bernhard Rauch
Dipl.-Ing. (FH) Johannes Rauch

Prokuristen:
Dipl.-Ing. Christian Böhm
Dipl.-Ing. (FH) Ulrich Weinacht
M.Sc. Geow. Max Lang





Inhaltsverzeichnis	Seite
1 Vorgang	- 4 -
2 Unterlagen	- 4 -
3 Baugelände und Baumaßnahme	- 6 -
3.1 Baugelände / Trassenverlauf	- 6 -
3.2 Baumaßnahme	- 6 -
3.2.1 Allgemeines	- 6 -
3.2.2 Neubau Masten Bl. 4642, Bl. 2328 und Bl. 4542	- 6 -
3.2.3 Demontage Masten Bl. 2328, Pfalzwerkeleitung	- 8 -
4 Geologische und hydrogeologische Baugrundverhältnisse	- 9 -
4.1 Allgemeines	- 9 -
4.2 Regionale Geologie	- 9 -
4.2 Bodenart und Schichtenfolge	- 10 -
4.3 Hydrogeologische Verhältnisse	- 10 -
4.3.1 Allgemeines	- 10 -
4.3.2 Grundwasserstände / Durchlässigkeiten / Erfordernis Grundwasserabsenkung	- 10 -
5 Grundwasserhaltungen	- 12 -
5.1 Allgemeines	- 12 -
5.2 Grundwasseruntersuchung im Vorfeld der Demontage / Umgang mit kontaminiertem Grundwasser	- 13 -
5.3 Bemessungsgrundlagen	- 13 -
5.4 Berechnungsgrundlagen für geschlossene Wasserhaltung	- 13 -
6 Bemessung der Wasserhaltung	- 15 -
6.1 Randbedingungen und Hinweise für die Grundwasserabsenkungen	- 15 -
6.2 Berechnungsergebnisse	- 15 -
7 Auswirkungen Grundwasserabsenkung	- 17 -
7.1 Allgemeines	- 17 -
7.2 Schutzgebiete	- 17 -
7.3 Wasser- und Heilquellenschutzgebiete	- 17 -
7.4 Grundwasserhaushalt	- 18 -
7.5 Auswirkungen auf Gebäude und Infrastruktur	- 18 -
8 Ableitung des geförderten Grundwassers	- 19 -
9 Schlussbemerkungen	- 19 -

23.360.1 380 kV Netzverstärkung, BBPIG-Vorhaben 67
Bürstadt – BASF (Ludwigshafen am Rhein)
- Anlagen zum wasserrechtlichen Genehmigungsantrag -



Anlagenverzeichnis

- 1 Auszüge aus den geohydraulischen Berechnungen (Deckblatt + 130 Blatt)



1 Vorgang

Die Amprion GmbH plant im Zuge der 380 kV Netzverstärkung (BBPIG-Vorhaben 67) zwischen der Umspannanlage Bürstadt und der BASF in Ludwigshafen am Rhein den Neubau (35 Masten der Ersatzneubauleitung Bl. 4642; 1 Mast der bestehenden 220-kV-Höchstspannungsfreileitung Bl. 2328; 1 Mast der 220/380-kV-Höchstspannungsfreileitung Bl. 4542) sowie den Rückbau (42 Masten der Bestandsleitung Bl. 2328; 10 Masten der bestehenden 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pos. XXII Mundenheim – Frankenthal der Pfalzwerke Netz AG) von Freileitungsmasten.

In Abhängigkeit von der Baugrubentiefe sowie der den hydrogeologischen Verhältnissen werden für die Herstellung der Baugruben Maßnahmen zur Wasserhaltung erforderlich. Hierbei kommen je nach erforderlicher Absenktiefe offene oder geschlossene Wasserhaltungen in Frage.

Die IBES Baugrundinstitut GmbH wurde mit Datum vom 17.07.2023 mit der Erstellung des vorliegenden Erläuterungsberichtes als Anlage für den wasserrechtlichen Genehmigungsantrag beauftragt.

Die Erstfassung liegt dem AG mit Datum vom 08.01.2024 vor. Zwischenzeitlich liegen für die Baugrundgutachten für die Neubauleitung Bl. 4642 vor, anhand derer eine Plausibilitätsprüfung der getroffenen Annahmen zur Grundwasserabsenkung geprüft werden sollen. Die Überprüfung erfolgte im Rahmen der 1. Überarbeitung vom 16.05.2025. Im Zuge der hier vorliegenden 2. Überarbeitung wurde weitere Änderungen/Ergänzungen bzgl. der Rückbaukonzepte einiger Masten berücksichtigt.

2 Unterlagen

Neben den einschlägigen Normen, Vorschriften und Richtlinien standen uns für die Ausarbeitung des Gutachtens folgende Unterlagen zur Verfügung:

[U1] Digitale topographische Karte, www.openstreetmap.de

[U2] Geologische und Hydrogeologische Daten

[U2.1] Digitale geologische Übersichtskarte Karte von Rheinland-Pfalz, M. 1 : 300.000, <https://mapclient.lgb-rlp.de/>, Zugriff: 26.10.2023

[U2.2] Geologische Übersichtskarte von Hessen, M. 1 : 300.000, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Wiesbaden 2007

[U2.3] Hydrogeologische Kartierung und Grundwasserbewirtschaftung im Rhein-Neckar-Raum, Fortschreibung, 1983-1998, Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg, Hessisches Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Forsten, Ministerium für Umwelt und Forsten Rheinland-Pfalz, Stuttgart, Wiesbaden, Mainz, 1999

[U2.4] Amtliche Grundwassermessstellen und Schutzgebiete Rheinland-Pfalz, <https://wasserportal.rlp-umwelt.de/>, Zugriff: 03.10.2023

[U2.5] Schutzgebiete Hessen, <https://umwelt.hessen.de/naturschutz-und-artenvielfalt/schutzgebiete>, Zugriff: 21.11.2023



-
- [U2.6] Wasserschutzgebiete Hessen, <https://gruschu.hessen.de/mapapps/>, Zugriff: 21.11.2023
- [U3] Planunterlagen 380-kV-Netzverstärkung Vorhaben 67 Bürstadt – BASF (Ludwigshafen am Rhein; Drehstrom) Aufsteller: SPIE SAG GmbH
- [U3.1] Lageplan, BI 2328 Demontage, Blatt 1.1 bis Blatt 12a, M. 1 : 2.000, Stand: 06/2022
- [U3.2] Lageplan, BI 2328 Neubau, Blatt 1, M. 1 : 2.000, Stand: 06/2022
- [U3.3] Lageplan, BI 4642 Neubau, Blatt 1.1 bis Blatt 12a, M. 1 : 2.000, Stand: 07/2022
- [U3.4] Lageplan, Pfalzwerke Demontage, Blatt 1 bis Blatt 3, M. 1 : 2.000, Stand: 07/2022
- [U3.5] Lageplan, Pfalzwerke Neubau, Blatt 1, M. 1 : 2.000, Stand: 07/2022
- [U4] Übersichtslageplan Trassenverlauf 380-kV-Netzverstärkung Bürstadt – BASF Vorhaben 67 des Bundesbedarfsplangesetzes, Aufsteller: Gruppe für ökologische Gutachten GmbH, Stuttgart, M. 1 : 15.000, Stand: 09/2022
- [U5] Mast- und Fundamenttabellen mit Angabe der maximalen Baugrubenabmessungen, Aufsteller: Amprion GmbH
- [U6] Baugrundgutachten Pkt. Bürstadt – BASF W. BI 4542, Mast 1a bis Mast 23, Mast 1022, Aufsteller: GMP Geotechnik GmbH & Co. KG, Würzburg
- [U7] Digitales Geländemodell DGM1 des Trassenverlaufs
- [U8] Theorie und Praxis der Grundwasserabsenkung, 3. Auflage, W. Herth, E. Arndts, Ernst & Sohn Verlag Berlin, 1994
- [U9] Baugrundgutachten 220-/380-kV-Höchstspannungsfreileitung, Bürstadt – BASF, BI. 4642, Mast 1 bis Mast 30, Mast 34, BI. 2328, Mast 1042, BI. 4542, Mast 20a, Aufsteller: BGM Baugrundberatung GmbH, Hungen
- [U10] Geotechnische Bericht Freileitungsmasten M 31 – M 33, M 35, Aufsteller: Arcadis Germany GmbH, Darmstadt
- [U11] V67 Bürstadt -BASF, BI. 2328, Masten 25, 27, 28, Abfalltechnische Stellungnahmen AS01 und AS02, Projekt-Nr., 24.031.1, Aufsteller: IBES Baugrundinstitut GmbH
- [U12] Informationen zur Rückbaumethoden ausgewählter Maststandorte, Amprion GmbH, per E-Mail vom 05.06.2025



3 Baugelände und Baumaßnahme

3.1 Baugelände / Trassenverlauf

Der Trassenkorridor des Vorhabens 67 erstreckt sich von der Amprion Umspannanlage auf Lampertheimer Gemarkung bis ins rheinland-pfälzische Ludwigshafen am Rhein. Dabei durchquert die Trasse ausgehend vom Umspannwerk den Kreis Bergstraße, überspannt dann den Lampertheimer Altrhein und den Rheinhauptstrom, um dann auf rheinland-pfälzer Seite zunächst über die Gemarkung der Stadt Worms, den Rhein-Pfalzkreis und die Gemarkung der Stadt Frankenthal zu queren und auf der Gemarkung der Stadt Ludwigshafen zu enden.

Die Trasse überspannt dabei vorwiegend landwirtschaftliche Fläche und kreuzt in Ihrem Verlauf neben dem Lampertheimer Altrhein und dem Rheinhauptstrom u. a. den Roxheimer Altrhein, die Isenach, die Bundesstraße 9 sowie die Autobahn 6. In etwa ab Höhe von Frankenthal verläuft die Trasse vermehrt näher an der vorhandenen Bebauung von Frankenthal und Ludwigshafen.

3.2 Baumaßnahme

3.2.1 Allgemeines

Grundsätzlich ist bei dem Vorhaben 67 zwischen dem Neubau und der Demontage von Freileitungsmasten zu unterscheiden.

Bei den Masten der Bl. 4642 Nr. 1 bis 35, Bl. 2328 Nr. 1042 und Bl. 4542 Nr. 20A handelt sich um Neubaumasten. Die Masten 6 bis 20, 1021, 22 bis 42 und 52 bis 56 (Bl. 2328) sowie die Masten 1635 bis 1644 der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pos. XXII Mundenheim – Frankenthal der Pfalzwerke sollen demontiert bzw. rückgebaut werden.

Auf Basis umwelttechnischer Untersuchungen (vgl. [U11]), wurde in Abstimmung mit der zuständigen Genehmigungsbehörde entschieden, die Fundamente der Masten 25, 27 und 28 (Bl. 2328) aufgrund der Lage im Gewässernahbereich und den damit verbundenen, erheblichen Eingriffen in Boden und Grundwasser im Untergrund zu belassen. Für die Masten M22 (Bl. 2328), M1636, M1637, M1641 (Pfalzwerkeleitung) und M20A (Bl. 4542) steht die Rückbaumethode bzw. der Bauablauf final noch nicht fest, weshalb diese aus der weiteren Betrachtung bzgl. der Grundwasserabsenkung entfallen (vgl. [U12]).

3.2.2 Neubau Masten Bl. 4642, Bl. 2328 und Bl. 4542

Die Gründung der Masten soll nach Möglichkeit über Bohrpfähle erfolgen. Hierbei werden je nach Masttyp an jedem Maststiel ein Einzel- oder Zwillingsbohrpfahl angeordnet. Um den Mast nach Herstellung der Pfähle mit den Gründungselementen zu verbinden, sind nach [U5] Baugrubentiefen von ca. 1,6 m u. GOK bis 3,1 m u. GOK erforderlich. Dabei werden je Maststandort 4 Baugruben (Einfachbohrpfähle; eine Baugrube je Eckstiel) bzw. eine Gesamtbaugrube (Zwillingsbohrpfähle) erforderlich.

Die Abmessungen der Baugruben sind abhängig von der ausgeführten Pfahlgründung und liegen zwischen ca. 5,0 m × 5,0 m und ca. 18,0 m × 18,0 m.

In der folgenden Tabelle sind die Neubaumasten und die zugehörigen geometrischen Abmessungen aufgeführt. Eine Abschätzung, an welchen Maststandorten eine Wasserhaltung voraussichtlich erforderlich wird, erfolgt in Kapitel 4.3.2.

**Tabelle 1: Neubaumasten**

Bauleit-Nr. (Bl)	Mast-Nr.	GOK ¹⁾ [mNHN]	Anzahl BG	Baugrubenabmessungen			BG-Sohle [mNHN]
				Länge [m]	Breite [m]	Tiefe [m u. GOK]	
4642	1	88,1	4	5,50	5,50	1,6	86,5
4642	2	88,6	4	5,00	5,00	1,6	87,0
4642	3	89,5	4	5,00	5,00	1,6	87,9
4642	4	89,1	4	5,00	5,00	1,6	87,5
4642	5	89,9	4	5,00	5,00	1,6	88,3
4642	6	89,7	4	5,00	5,00	1,6	88,1
4642	7	89,5	4	5,00	5,00	1,6	87,9
4642	8	90,2	4	5,00	5,00	1,6	88,6
4642	9	89,6	4	5,00	5,00	1,6	88,0
4642	10	89,6	4	5,00	5,00	1,6	88,0
4642	11	89,9	4	5,00	5,00	1,6	88,3
4642	12	90,2	4	5,00	5,00	1,6	88,6
4642	13	90,5	4	5,50	5,50	1,6	88,9
4642	14	89,3	4	5,50	5,50	1,6	87,7
4642	15	89,6	4	5,50	5,50	1,6	88,0
4642	16	89,8	4	5,00	5,00	1,6	88,2
4642	17	89,5	4	5,50	5,50	1,6	87,9
4642	18	90,4	4	5,00	5,00	1,6	88,8
4642	19	90,4	4	5,00	5,00	1,6	88,8
4642	20	90,5	4	5,50	5,50	1,6	88,9
4642	21	90,5	4	5,00	5,00	1,6	88,9
4642	22	90,3	1	15,00	15,00	3,1	87,2
4642	23	90,2	4	5,00	5,00	1,6	88,6
4642	24	90,0	4	5,00	5,00	1,6	88,4
4642	25	90,2	4	5,00	5,00	1,6	88,6
4642	26	89,3	4	5,00	5,00	1,6	87,7
4642	27	89,8	4	5,00	5,00	1,6	88,2
4642	28	90,4	4	5,00	5,00	1,6	88,8
4642	29	90,3	1	15,00	15,00	3,1	87,2
4642	30	88,9	4	5,00	5,00	1,6	87,3
4642	31	90,6	1	15,00	15,00	3,1	87,5
4642	32	90,1	4	5,00	5,00	1,6	88,5
4642	33	89,9	4	5,00	5,00	1,6	88,3
4642	34	89,6	1	18,00	18,00	3,1	86,5
4642	35	91,9	1	18,00	18,00	3,1	88,8
2328	1042	88,9	1	15,00	15,00	2,2	86,7
4542	20a	89,9	1	- 2)	- 2)	- 2)	- 2)

¹⁾ Abgeleitet aus DGM1.

²⁾ Noch nicht bekannt (vgl. [U12])

Der Bauablauf bedingt bei den Neubaumasten – sofern erforderlich – eine Grundwasserabsenkung über einen Zeitraum von ca. 10-25 Tagen. Sofern an einem Maststandort vier Einzelbaugruben ausgeführt werden, werden die notwendigen Wasserhaltungen hier gleichzeitig betrieben.



3.2.3 Demontage Masten Bl. 2328, Pfalzwerkeleitung

Insgesamt sollen im Zuge des Vorhabens 67 42 Masten der Bestandsleitung 2328 und 10 Masten der Pfalzwerkeleitung demontiert und die Fundamente von 50 dieser Masten (teilweise) rückgebaut werden. In der folgenden Tabelle sind neben den erforderlichen Baugrubenabmessungen für die Demontage auch die Fundamentarten enthalten. Grundsätzlich ist hier zwischen Stufen-, Block- und Schwellenfundamenten bzw. Pfählen zu unterscheiden.

Tabelle 2: Rückbaumasten

Bauleit-Nr. (Bl)	Mast-Nr.	Fundament-Typ	GOK ¹⁾ [mNHN]	Baugrubenabmessungen			BG- Sohle [mNHN]
				Länge [m]	Breite [m]	Tiefe [m u. GOK]	
2328	6	MVI Pfahl	88,2	9,00	9,00	1,5	86,7
2328	7	MVI Pfahl	88,7	9,00	9,00	1,5	87,2
2328	8	Schwellen	89,0	7,00	7,00	4,0	85,0
2328	9	Stufenfundament	88,8	9,00	9,00	1,5	87,3
2328	10	Schwellen	89,7	7,00	7,00	4,0	85,7
2328	11	Schwellen	90,2	7,00	7,00	4,0	86,2
2328	12	Schwellen	89,4	7,00	7,00	4,0	85,4
2328	13	Schwellen	89,5	7,00	7,00	4,0	85,5
2328	14	Schwellen	89,5	7,00	7,00	4,0	85,5
2328	15	Schwellen	89,9	7,00	7,00	4,0	85,9
2328	16	Blockfundament	90,0	7,00	7,00	1,5	88,5
2328	17	Stufenfundament	90,2	5,00	5,00	1,5	88,7
2328	18	Stufenfundament	89,6	5,00	5,00	1,5	88,1
2328	19	Blockfundament	89,2	7,00	7,00	1,5	87,7
2328	20	Blockfundament	89,7	8,50	8,50	1,5	88,2
2328	1021	Plattenfundament	89,5	13,00	13,00	1,6	87,9
2328	22	Schwellen	89,4	- 2)	- 2)	- 2)	- 2)
2328	23	Blockfundament	90,6	9,00	9,00	1,5	89,1
2328	24	Schwellen	89,6	7,00	7,00	4,0	85,6
2328	25	Schwellen	89,6	7,00	7,00	4,0	85,6
2328	26	Schwellen	89,1	7,00	7,00	4,0	85,1
2328	27	Schwellen	89,7	7,00	7,00	4,0	85,7
2328	28	Schwellen	90,7	7,00	7,00	4,0	86,7
2328	29	Schwellen	88,4	7,00	7,00	4,0	84,4
2328	30	Schwellen	89,6	7,00	7,00	4,0	85,6
2328	31	Blockfundament	90,6	8,50	8,50	1,5	89,1
2328	32	Schwellen	89,9	7,00	7,00	4,0	85,9
2328	33	Schwellen	90,5	7,00	7,00	4,0	86,5
2328	34	Schwellen	88,9	7,00	7,00	4,0	84,9
2328	35	Stufenfundament	90,5	10,00	10,00	1,5	89,0
2328	36	Stufenfundament	90,0	10,00	10,00	1,5	88,5
2328	37	Schwellen	90,0	7,00	7,00	4,0	86,0
2328	38	Schwellen	90,1	7,00	7,00	4,0	86,1
2328	39	Blockfundament	90,8	9,00	9,00	1,5	89,3
2328	40	Schwellen	89,9	7,00	7,00	4,0	85,9
2328	41	Schwellen	89,3	7,00	7,00	4,0	85,3
2328	42	Schwellen	89,1	7,00	7,00	4,5	84,6
2328	52	Schwellen	90,9	7,00	7,00	4,0	86,9
2328	53	Schwellen	90,4	7,00	7,00	4,0	86,4
2328	54	Schwellen	91,6	7,00	7,00	4,0	87,6



Fortsetzung Tabelle 2: Rückbaumasten

Bauleit-Nr. (Bl)	Mast-Nr.	Fundament-Typ	GOK ¹⁾ [mNHN]	Baugrubenabmessungen			BG-Sohle [mNHN]
				Länge [m]	Breite [m]	Tiefe [m u. GOK]	
Pflzwrke	1635	Stufenfundament	90,2	7,00	7,00	2,1	88,1
Pflzwrke	1636	Plattenfundament	88,5	- 2)	- 2)	- 2)	- 2)
Pflzwrke	1637	Stufenfundament	89,9	- 2)	- 2)	- 2)	- 2)
Pflzwrke	1638	Plattenfundament	90,0	11,50	11,50	2,0	88,0
Pflzwrke	1639	Stufenfundament	90,9	9,00	9,00	1,5	89,4
Pflzwrke	1640	Plattenfundament	89,8	12,00	12,00	1,8	88,0
Pflzwrke	1641	Stufenfundament	88,2	- 2)	- 2)	- 2)	- 2)
Pflzwrke	1642	Plattenfundament	89,9	12,00	12,00	1,8	88,1
Pflzwrke	1643	Stufenfundament	90,2	10,00	10,00	2,1	88,1
Pflzwrke	1644	Plattenfundament	88,7	9,00	9,00	1,8	86,9

¹⁾ Abgeleitet aus DGM1.

²⁾ Noch nicht bekannt (vgl. [U12])

Die Stufen-, Block- und Plattenfundamente sowie die Pfähle werden bis ca. 1,5 m u. GOK rückgebaut. Da die Holzschwellen der Schwellenfundamente mit Teeröl imprägniert sind, werden diese Fundamente aus umwelttechnischen Gründen (zzgl. des umgebenden, ggf. kontaminierten Bodens) vollständig rückgebaut, weshalb hier Baugrubentiefen von bis zu 4,5 m u. GOK erforderlich werden.

Gegenüber der ersten Annahme verbleiben die Schwellenfundamente der Masten 25, 27 und 28 (Bl. 2328) im Boden.

Der Bauablauf bedingt bei den Rückbaumasten – sofern erforderlich – eine Grundwasserabsenkung über einen Zeitraum von ca. 3-5 Tagen.

4 Geologische und hydrogeologische Baugrundverhältnisse

4.1 Allgemeines

Die geologischen und hydrogeologischen Untergrundverhältnisse wurden zunächst auf Basis frei verfügbarer Informationen [U2] bzw. auf Basis regionaler Erfahrung abgeschätzt. Ergänzend wurden die Baugrundgutachten der bestehenden 220-/380-kV-Höchstspannungsfreileitung Bl. 4542 Mast 1 – 23 herangezogen [U6].

Wo vorhanden, wurden im Zuge der 1. Überarbeitung des Berichtes die Annahmen mit den Erkenntnissen aus Baugrundgutachten auf Plausibilität geprüft. Hierbei ergaben sich keine nennenswerten Abweichungen. Für die Rückbaumasten Bl. 2328 und die Masten der Pfalzwerkeleitung wurden keine Baugrunduntersuchungen durchgeführt, weshalb hier keine Prüfung der Annahmen durchgeführt werden konnte.

4.2 Regionale Geologie

Das Bauvorhaben ist aufgrund seiner Lage geomorphologisch und geologisch dem Oberrheingraben, welcher mit tertiären und quartären Sedimenten gefüllt ist, zuzuordnen.



Der Oberrheingraben entstand im Alttertiär und ist auf Tiefenbrüche zurückzuführen. Mit Entstehung dieses Grabens füllte sich dieser mit bis zu mehreren tausend Meter mächtigen Sedimentschichten des Tertiärs und Quartärs, wobei für die nachfolgenden Betrachtungen nur die oberflächennah anstehenden Sedimente bzw. postglazialen Deckschichten des Quartärs von relevanter Bedeutung sind.

Bei den quartären Ablagerungen handelt es sich vorwiegend um Rheinausiedimente in Form von kiesigen Sanden und sandigen Kiesen die zum Teil tonig oder lehmig geprägt sind. Die rolligen Böden sind häufig von Hochflutsedimenten (Lehm, sandig bis Sand lehmig) überdeckt.

Die natürlich anstehenden Böden können noch von Auffüllungen überdeckt bzw. durch Auffüllungen ersetzt worden sein.

4.2 Bodenart und Schichtenfolge

Auf Basis der verfügbaren Informationen und Daten ist davon auszugehen, dass unterhalb einer rund 2-5 m mächtigen Deckschicht aus bindigen bzw. bindig geprägten Böden der Übergang in fluviale Sande und Kiese mit meist geringen Feinkorngehalten erfolgt. Diese bilden den Oberen Grundwasserleiter. Im Liegenden der Kiese und Sande folgt der sog. Obere Zwischenhorizont der entweder aus Feinsanden oder Schluffen / Tonen aufgebaut ist. Die Mächtigkeit des Sand-/Kieskomplexes wird mit rund 10 m bis 20 m angenommen.

4.3 Hydrogeologische Verhältnisse

4.3.1 Allgemeines

Für die Maßnahme ist der Obere Grundwasserleiter (OGWL) relevant. Dieser setzt sich nach [U2.3] bzw. [U6] vornehmlich aus Kiesen und Sanden zusammen. Die Mächtigkeit des OGWL kann in erster Näherung auf Basis der verfügbaren Informationen mit ca. 10 m bis 20 m angenommen werden (Basis OGWL: ~ 65 mNHN - 75 mNHN). Die Grundwasserfließrichtung ist mit einem verhältnismäßig geringen Gefälle (großräumig) in Richtung Osten (linksrheinisch) bzw. Richtung Westen (rechtsrheinisch) ausgebildet.

4.3.2 Grundwasserstände / Durchlässigkeiten / Erfordernis Grundwasserabsenkung

Die Abschätzung der maßgebenden Bauwasserstände basiert insbesondere auf der Hydrogeologischen Kartierung [U2.3] sowie – wo verfügbar – auf den Messwerten amtlicher Grundwassermessstellen [2.4]. Ergänzend wurden die Grundwasserstandsmessungen aus den Baugrundgutachten der Trasse Bl. 4542 [U6] und Bl. 4642 [U9] und [U10] mit einbezogen. Da es sich bei den Wasserständen aus der Hydrogeologischen Kartierung [U2.3] um etwa mittlere Grundwasserstände handelt, wurden diese noch mit einem Sicherheitszuschlag beaufschlagt.

Relevant für die Bemessung der Grundwasserabsenkung sind die Durchlässigkeiten des Oberen Grundwasserleiters der sich vorrangig aus kiesigen Sanden und sandige Kiesen zusammensetzt. Mit den Informationen aus [U2.3] und [U6] wird für die Vorbemessung ein Durchlässigkeitsbeiwert in der Größenordnung von $k_f \approx 5 \times 10^{-4}$ m/s empfohlen.

In der folgenden Tabelle sind die abgeschätzten Grundwasserstände je Maststandort dargelegt. Daraus abgeleitet sind die Maststandorte aufgeführt, an denen nach aktuellem Stand eine Grundwasserabsenkung erforderlich wird (siehe Hinweise Kapitel 3.2.1).



Tabelle 3: Erfordernis Grundwasserabsenkung

Bauleit-Nr. (BI)	Mast-Nr.	Maßnahme	BGS [mNHN]	Absenkziel ¹⁾ [mNHN]	GW-Stand maßgebend [mNHN]	Erforderliche Absenkung [m]	Absenkverfahren
4642	1	Neubau	86,5	86,0	86,9	0,9	Lanzen
4642	2	Neubau	87,0	86,5	87,0	0,5	Lanzen
4642	15	Neubau	88,0	87,5	88,0	0,5	Lanzen
4642	17	Neubau	87,9	87,4	87,5	0,1	offen
4642	20	Neubau	88,9	88,4	88,8	0,4	offen/Lanzen
4642	22	Neubau	87,2	86,7	88,6	1,8	Lanzen
4642	29	Neubau	87,2	86,7	87,0	0,3	offen
4642	30	Neubau	87,3	86,8	87,0	0,2	offen
4642	34	Neubau	86,5	86,0	87,0	1,0	Lanzen
2328	6	Rückbau	86,7	86,2	86,7	0,5	Lanzen
2328	8	Rückbau	85,0	84,5	86,7	2,2	Lanzen
2328	10	Rückbau	85,7	85,2	86,6	1,4	Lanzen
2328	11	Rückbau	86,2	85,7	86,6	0,9	Lanzen
2328	12	Rückbau	85,4	84,9	86,5	1,6	Lanzen
2328	13	Rückbau	85,5	85,0	86,5	1,5	Lanzen
2328	14	Rückbau	85,5	85,0	86,5	1,5	Lanzen
2328	15	Rückbau	85,9	85,4	86,5	1,1	Lanzen
2328	24	Rückbau	85,6	85,1	87,0	1,9	Lanzen
2328	25	Rückbau	85,0	84,5	87,0	2,5	Lanzen
2328	26	Rückbau	85,1	84,6	87,0	2,4	Lanzen
2328	27	Rückbau	85,7	85,2	87,5	2,3	Lanzen
2328	28	Rückbau	86,7	86,2	87,5	1,3	Lanzen
2328	29	Rückbau	84,4	83,9	87,5	3,6	Lanzen
2328	30	Rückbau	85,6	85,1	87,5	2,4	Lanzen
2328	32	Rückbau	85,9	85,4	87,5	2,1	Lanzen
2328	33	Rückbau	86,5	86,0	87,5	1,5	Lanzen
2328	34	Rückbau	84,9	84,4	87,5	3,1	Lanzen
2328	37	Rückbau	86,0	85,5	87,0	1,5	Lanzen
2328	38	Rückbau	86,1	85,6	87,0	1,4	Lanzen
2328	40	Rückbau	85,9	85,4	87,0	1,6	Lanzen
2328	41	Rückbau	85,3	84,8	87,0	2,2	Lanzen
2328	42	Rückbau	84,6	84,1	87,0	2,9	Lanzen
2328	1042	Neubau	86,7	86,2	86,7	0,5	Lanzen
2328	52	Rückbau	86,9	86,4	87,0	0,6	Lanzen
2328	53	Rückbau	86,4	85,9	87,0	1,1	Lanzen
Pfalzw.	1644	Rückbau	86,9	86,4	87,0	0,6	Lanzen

¹⁾ Absenkziel: Ca. 0,5 m u BGS

Unter Berücksichtigung der oben erläuterten Eingangsgrößen werden voraussichtlich an 9 Maststandorten der Ersatzneubauleitung BI. 4642 Maßnahmen zur Grundwasserhaltung erforderlich (2 × Kreis Bergstraße, 3 × Rhein-Pfalz-Kreis, 2 × Stadt Frankenthal, 2 × Stadt Ludwigshafen).

Im Bereich der Bestandsleitung BI. 2328 werden voraussichtlich an 22 Demontagestandorten und einem Neubaugestandort Maßnahmen zur Grundwasserhaltung erforderlich (8 × Kreis Bergstraße, 4 × Rhein-Pfalz-Kreis, 9 × Stadt Frankenthal, 2 × Stadt Ludwigshafen).



Auf der 110-kV-Hochspannungsleitung der Pfalzwerke sind aller Voraussicht nach an 1 Demontagestandort Maßnahmen zur Grundwasserhaltung erforderlich (1 × Stadt Frankenthal).

Die Baugruben der relevanten Maststandorte der Neubauleitung (Bl. 4642) liegen vorwiegend in durchlässigen Böden, sodass bei Vorherrschen der Bemessungswasserstände während der Bauphase von einer direkten Beeinflussung durch Grundwasser ausgegangen werden muss. Bei den Rückbaumasten wird weiterhin angenommen, dass die Baugruben im Bereich durchlässiger Bodenschichten angeordnet sind, die eine Absenkung über (Vakuum-) Lanzen zulassen. Grundsätzlich besteht jedoch auch die Möglichkeit, dass Baugruben innerhalb geringdurchlässiger Deckschichten liegen und deshalb ggf. keine direkte Beeinflussung durch das Grundwasser besteht.

Sollten die Baugrubensohlen in bei einzelnen Maststandorten innerhalb abdichtender Schichten liegen und das Grundwasserpotential keine Grundwasserentspannung zur Vermeidung eines hydraulischen Grundbruches bzw. Aufschwimmen der Baugrubensohle bedingen, kann ggf. - auch wenn das Grundwasserpotential auf oder über Baugrubensohle zu erwarten ist - auf eine Absenkung/Wasserhaltung verzichtet werden.

Grundsätzlich handelt es sich bei den oben ermittelten Absenkbeträgen und den Empfehlungen zum Absenkverfahren um eine Abschätzung auf Basis der verfügbaren Daten.

5 Grundwasserhaltungen

5.1 Allgemeines

Die abgeschätzten / ermittelten Bemessungswasserstände bedingen unter Berücksichtigung der Baugrubentiefen voraussichtlich an insgesamt 36 der 87 Maststandorte Maßnahmen zur Grundwasserabsenkung. Grundsätzlich ist bei Absenkbeträgen von 0,3 m (max. 0,5 m bei entsprechend standfesten Boden) die Ausführung einer offenen Wasserhaltung mit Drainleitungen und Pumpensumpf möglich. Bei höheren Absenkbeträgen wird eine geschlossene Wasserhaltung erforderlich, die im vorliegenden Fall mittels eingespülten bzw. eingebohrten Lanzen erfolgen soll. In der vorangegangenen Tabelle 3 sind die auf Basis der verfügbaren Informationen ermittelten erforderlichen Absenkbeträge je Maststandort und die daraus resultierende Wasserhaltung dargelegt. Die Annahmen bzgl. der Baugrubengröße sowie der Bemessungswasserstände wurden dabei auf der sicheren Seite liegend gewählt und stellen folglich eine Worst-Case-Betrachtung dar.

An einigen Maststandorten liegen die Absenkbeträge im Grenzbereich zwischen offener und geschlossener Wasserhaltung – dies gilt insbesondere dann, wenn bei den Rückbaumastbaugruben ausführungstechnisch auf eine Absenkung von 0,5 m unter Baugrubensohle verzichtet werden kann. In diesem Zusammenhang wird angeregt, vor Baubeginn die Grundwasserstände zu prüfen (z.B. mittels Baggerschurf oder temporärer Grundwassermessstelle) und die Wasserhaltung mit diesen Kenntnissen entsprechend zu optimieren bzw. zu prüfen, ob im Zeitraum der Bauausführung überhaupt eine Wasserhaltung erforderlich werden wird.



5.2 Grundwasseruntersuchung im Vorfeld der Demontage / Umgang mit kontaminiertem Grundwasser

Einige der zu demontierenden bzw. rückzubauenden Maste gründen auf mit Teeröl imprägnierten Holzschwelen. Sofern diese im Kontakt mit dem Grundwasser stehen, ist davon auszugehen, dass das Grundwasser zumindest im Nahbereich mit Polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) belastet ist. Um die Kontamination im Vorfeld zu ermitteln und etwaige Aufbereitungsanlagen planen zu können, sollen an den Maststandorten mit Schwellenfundamenten im Vorfeld temporäre Grundwassermessstelen eingerichtet und Grundwasserproben entnommen werden, welche auf die PAK analysiert werden. Sofern die ermittelten PAK-Gehalte die Geringfügigkeitsschwellenwerte nach LAWA bzw. den von der Fachbehörde vorgegebenen Einleitgrenzwert überschreiten, wird an den relevanten Standorten eine Aufbereitung des gehobenen Grundwassers vorgesehen. Die Aufbereitungsanlage wird dabei im Anschluss an das obligatorische Absetzbecken installiert und besteht aus einem Sand-/Kiesfilter mit nachgeschaltetem Aktivkohlefilter.

Zur Gewährleistung des Reinigungserfolges bzw. zu dessen Dokumentation sind unmittelbar nach Beginn der Grundwasserhaltung sowie kurz vor Beendigung der Grundwasserhaltung Grundwasserproben zu entnehmen und hinsichtlich PAK zu analysieren.

Sofern an einzelnen Maststandorten lediglich geringe Mengen an kontaminiertem Grundwasser anfallen, werden diese in geeigneten Behältern gesammelt und einer fachgerechten Entsorgung / Aufbereitung zugeführt.

5.3 Bemessungsgrundlagen

Den Berechnungen wird gemäß Kapitel 4.3.2 eine hydraulische Durchlässigkeit des OGWL von $k_f = 5 \times 10^{-4}$ m/s zugrunde gelegt.

Bei Wasserhaltungsmaßnahmen sollte der Grundwasserspiegel i. d. R. bis mindestens 0,5 m unter die Aushubsohle abgesenkt werden. Die erforderlichen Absenktiefen sind in der Tabelle 3 aufgeführt.

Grundlagen zur Bemessung sind die den Unterlagen [U2] und [U6] entnommenen Angaben. Die erforderliche Absenkung bezieht sich dabei auf die in der Tabelle 3 aufgeführten, maßgebenden Grundwasserstände.

5.4 Berechnungsgrundlagen für geschlossene Wasserhaltung

Für die Berechnung der geschlossenen Grundwasserhaltung wurde die Computeranwendung DC-Absenkung (DC-Software GmbH, Version 5.0), ein Rechenprogramm zur Berechnung von Mehrbrunnenanlagen, eingesetzt.

Für die Reichweite der Wasserhaltungsmaßnahme wurde die Gleichung nach Sichardt aktiviert:

$$R = 3000 \cdot s \cdot \sqrt{k_f} \quad (1)$$

Der Ersatzradius A_{RE} wird berechnet aus



$$A_{RE} = \sqrt{B \cdot L} \quad (2)$$

Zur Abschätzung der Anzahl der erforderlichen Brunnen wird das Fassungsvermögen eines Brunnens q aus

$$q = d \cdot \pi \cdot h' \cdot \frac{\sqrt{k}}{15} \quad (3)$$

berechnet. Aus Q/q ergibt sich ein Vorbemessungs-Schätzwert für die erforderliche Brunnenanzahl. Danach erfolgt die eigentliche Berechnung der Anlage.

Über die Formel

$$Q = \frac{\pi \cdot k \cdot (H^2 - h^2)}{\ln(R) - \frac{1}{n} \sum \ln(x)} \quad (4)$$

wird der wirkliche Wasserandrang bei ungespannten Grundwasserverhältnissen in der Baugrube berechnet.

Aus diesem neuen, evtl. höheren $Q_{\max}$ ergibt sich zusammen mit der gewählten Brunnenanzahl das mindestens erforderliche Fassungsvermögen eines Brunnens. Anschließend bestimmt das Programm den mittleren Brunnenabstand b' und daraus die tatsächliche benetzte Filterfläche der Brunnen s_{eb} :

$$s_{eb} = h - \sqrt{h^2 - \frac{1,5 \cdot q \cdot (\ln b' - \ln r)}{\pi \cdot k}} \quad (5)$$

Die Optimierung der Brunnenanzahl, -tiefe und -durchmesser erfolgt iterativ innerhalb vorgegebener Grenzen. Nach erfolgreicher Dimensionierung werden die Absenkungen in den einzelnen Brunnen und in der Baugrubenmitte bzw. im Schwerpunkt der Baugrubenumrandung berechnet.

Die Berechnungen werden für die quasistationären Beharrungszustände in den jeweiligen Brunnen durchgeführt. Für die Berücksichtigung unvollkommener Brunnen wird der Faktor 1,25 angesetzt.

Die offenen Wasserhaltungen wurden nach dem Ansatz von *Davidenkoff* berechnet.

Die zu fördernde Wassermenge ergibt sich aus

$$Q = k \times H^2 \times \left[\left(1 + \frac{t}{H} \right) \times m + \frac{L_1}{R} \times \left(1 + \frac{t}{H} \times n \right) \right] \quad (6)$$



6 Bemessung der Wasserhaltung

6.1 Randbedingungen und Hinweise für die Grundwasserabsenkungen

Die Durchlässigkeiten der maßgebenden Sande und Kiese wurden – wie oben erläutert – mit $k_f = 5 \times 10^{-4}$ m/s in Ansatz gebracht.

Das Grundwasser soll im vorliegenden Fall mit Lanzen mit einem angenommenen Durchmesser von ca. 50 mm abgesenkt werden.

Die Lanzen sind mit geeigneten Filtern zu versehen. In jedem Fall muss gewährleistet sein, dass einerseits keine Erosionserscheinungen im Grundwasserleiter auftreten und andererseits eine Kolmation der Filterkiese oder auch Klebefilter verhindert wird. Die Filterkorndurchmesser sind auf die relevanten Korngrößen abzustimmen.

Nach Beendigung der Grundwasserhaltungsmaßnahmen sind die Lanzen fachgerecht rückzubauen. Hierbei sind die nichtbindigen Bereiche entweder mit dem Bohrgut oder alternativ mit chemisch unbelastetem Sand-/Kiesmaterial mit vergleichbarer Kornverteilung und die bindigen Abschnitte mit quellendem Tonmaterial zu verfüllen.

An geeigneter Stelle ist ein Absetzbecken vorzusehen, um festzustellen, ob Feinanteile ausgespült werden. Sollte dies beobachtet werden (Trübung, abgesetzter Sand), ist mit möglichen Erosionserscheinungen zu rechnen, die zu Setzungen führen können. In diesem Fall ist umgehend der Baugrundsachverständige einzuschalten.

Die iterativen Berechnungen wurden mit den angenommenen relevanten Durchschnittswerten der hydraulischen Durchlässigkeiten der hier maßgebenden Kiese und Sande durchgeführt. Die jeweilige Absenkungsanlage ist so zu bemessen, dass damit das Absenkziel bei vorhandenen k_f -Werten in den genannten Grenzen erreicht werden kann.

Es sollte eine Optimierung der Grundwasserabsenkung angestrebt werden, die gewährleistet, dass die Grundwasserabsenkung auf ein Minimum begrenzt wird. In diesem Zusammenhang wird darauf hingewiesen, dass mit unterschiedlichen Ausführungsvarianten (insbesondere Lanzen / Brunnendurchmesser, sowie deren Anzahl) auch unterschiedliche Maximalabsenkungen und Fördermengen erreicht werden.

6.2 Berechnungsergebnisse

Bei den Berechnungen der Baugruben wurden die in der folgenden Tabelle aufgeführten Ergebnisse erzielt.



Tabelle 4: Berechnungsergebnisse Vordimensionierung Grundwasserhaltung, prognostizierte Wassermengen

Bl	Mast-Nr.	Absenkbetrag [m]	Fördermenge		Förderdauer [h]	Gesamtwassermenge [m³]	Reichweite Absenktichter ¹⁾ [m]	Landkreis/ Stadt
			[l/s]	[m³/h]				
4642	1	0,9	4,8	17,28	600	10370	60	Bergstraße
4642	2	0,5	2,2	7,92	600	4760	35	Bergstraße
4642	15	0,5	2,1	7,56	600	4540	35	Rhein-Pfalz-Kreis
4642	17	0,1	0,2	0,6	600	350	10	Rhein-Pfalz-Kreis
4642	20	0,4	1,04	3,74	600	2250	30	Rhein-Pfalz-Kreis
4642	22	1,8	8,7	31,32	600	18800	120	Frankenthal
4642	29	0,3	0,4	1,33	600	800	20	Frankenthal
4642	30	0,2	0,4	1,44	600	870	15	Ludwigshafen
4642	34	1,0	10,0	36,00	600	21600	70	Ludwigshafen
2328	6	0,5	1,3	4,68	120	570	35	Bergstraße
2328	8	2,2	8,1	29,16	120	3500	150	Bergstraße
2328	10	1,4	4,4	15,84	120	1910	95	Bergstraße
2328	11	0,9	2,7	9,72	120	1170	60	Bergstraße
2328	12	1,6	5,3	19,08	120	2290	110	Bergstraße
2328	13	1,5	5,4	19,44	120	2340	100	Bergstraße
2328	14	1,5	5,4	19,44	120	2340	100	Bergstraße
2328	15	1,1	5,3	19,19	120	2310	75	Bergstraße
2328	24	1,9	9,4	33,84	120	4070	130	Rhein-Pfalz-Kreis
2328	25	2,5	12,7	45,72	120	5490	170	Rhein-Pfalz-Kreis
2328	26	2,4	10,6	38,16	120	4580	160	Rhein-Pfalz-Kreis
2328	27	2,3	10,8	38,88	120	4656	155	Rhein-Pfalz-Kreis
2328	28	1,3	7,4	26,64	120	3200	90	Rhein-Pfalz-Kreis
2328	29	3,6	18,5	66,60	120	8000	240	Rhein-Pfalz-Kreis
2328	30	2,4	10,6	38,16	120	4580	160	Rhein-Pfalz-Kreis
2328	32	2,1	8,1	29,16	120	3500	140	Frankenthal
2328	33	1,5	5,4	19,44	120	2340	100	Frankenthal
2328	34	3,1	13,0	46,80	120	5620	210	Frankenthal
2328	37	1,5	5,4	19,44	120	2340	100	Frankenthal
2328	38	1,4	4,4	15,84	120	1910	95	Frankenthal
2328	40	1,6	5,3	19,08	120	2290	110	Frankenthal
2328	41	2,2	10,1	36,30	120	4260	150	Frankenthal
2328	42	2,9	10,7	38,52	120	4630	195	Frankenthal
2328	1042	0,5	2,1	7,56	600	4540	35	Frankenthal
2328	52	0,6	1,8	6,48	120	780	40	Ludwigshafen
2328	53	1,1	4,5	16,20	120	1950	75	Ludwigshafen
Pfalzw	1644	0,6	2,2	7,92	120	960	40	Frankenthal

¹⁾ Nach Sichardt.

Im Zuge der Worst-Case-Betrachtung wurden bei einer Absenkdauer von 20-25 Tagen (Neubau) bzw. 3-5 Tagen (Rückbau / Demontage) folgende Gesamtwassermengen ermittelt:

Kreis Bergstraße: Neubau: 15.200 m³

 Rückbau: 16.500 m³



Rhein-Pfalz-Kreis:	Neubau:	7.200 m ³
	Rückbau:	21.400 m ³
Stadt Frankenthal:	Neubau:	24.200 m ³
	Rückbau:	36.500 m ³
Stadt Ludwigshafen:	Neubau:	22.500 m ³
	Rückbau:	2.900 m ³

7 Auswirkungen Grundwasserabsenkung

7.1 Allgemeines

Durch die temporäre Absenkung des Grundwasserspiegels kann es zu einer Beeinflussung von Schutzgebieten, Bauwerken und Infrastruktur etc. kommen, weshalb die Auswirkungen der Grundwasserabsenkung auf die relevanten Schutzgüter gutachterlich zu bewerten sind.

Grundsätzlich handelt es sich bei den Grundwasserabsenkungen um temporärere Absenkungen über einen verhältnismäßig kurzen Zeitraum (Neubaumasten ca. 20-25 Tage; Rückbaumasten ca. 3-5 Tage). Die höchsten Absenkbeträge werden bei den Rückbaumasten und folglich nur über einen Zeitraum von wenigen Tagen erforderlich. Bei den Neubaumasten liegen die prognostizierten Absenkbeträge bei max. 2,1 m (i. d. R 0,2 m bis 1,0 m).

7.2 Schutzgebiete

Die Maststandorte sind teilweise in ausgewiesenen Landschafts- und Naturschutzgebieten verortet. Ebenfalls sind Fauna-Flora-Habitat (FFH) Gebiete in der unmittelbaren Umgebung der einiger Masten vorhanden.

Aufgrund der verhältnismäßig kurzen Förderdauer (Rückbaumaste) bzw. der zudem nur geringen Absenkbeträge (Neubaumaste) sind voraussichtlich keine signifikanten Auswirkungen auf o. g. Schutzgebiete zu erwarten.

7.3 Wasser- und Heilquellenschutzgebiete

Nach [U2.4] bis [U2.6] liegt die Gesamtmaßnahme außerhalb festgesetzter Trinkwasser- und Heilquellenschutzgebiete.



7.4 Grundwasserhaushalt

Eine signifikante Beeinträchtigung des Grundwasserhaushaltes ist aufgrund der kurzen Förderdauer nicht zu erwarten. Weiterhin ist die insgesamt zu hebende Wassermenge in Bezug auf den betroffenen Aquifer als insgesamt gering einzustufen.

7.5 Auswirkungen auf Gebäude und Infrastruktur

Die Masten befinden sich größtenteils auf landwirtschaftlich genutzten Flächen und damit in größerer Entfernung zu Gebäuden und Infrastruktur.

Grundwasserabsenkungen im Bereich angrenzender Bebauung bzw. Infrastruktur bergen u. U. die Gefahr von Setzungsschäden, die durch eine Änderung der Druck- und Gewichtsverhältnisse im Untergrund oder durch eine unsachgemäße Ausführung der Wasserhaltungsmaßnahmen hervorgerufen werden können.

Aufgrund fehlender Kenntnisse zum Baugrundaufbau ist eine abschließende Beurteilung bzgl. der Setzungsrisikos nicht möglich.

Prinzipiell als unkritisch gelten Wasserhaltungsmaßnahmen, bei denen das planmäßige Absenkziel innerhalb des natürlichen Grundwasserschwankungsbereiches liegt. In diesem Fall hat der Baugrund die Zusatzbelastung, die durch den Wegfall der Auftriebskraft entsteht, bereits erfahren, sodass durch die (abermalige) Erhöhung der Bodenspannung keine weiteren Setzungen mehr zu erwarten sind. Entsprechend der Ausführungen in [U8] ändern sich bei einer Grundwasserabsenkung die Gewichts- und Druckverhältnisse in den entwässerten und darunter liegenden Schichten. Für die näherungsweisen Setzungsberechnungen ist bei schwankenden Grundwasserständen nach [U8] vom jemals vorgekommenen niedrigsten Grundwasserstand auszugehen. In die Setzungsberechnungen gehen neben der erstmals trockengefallenen Schichtmächtigkeit m , das zugehörige Steifemodul E_s sowie die Zunahme der effektiven Spannung σ'_{zn} ein.

Entsprechend der Erläuterungen im Kapitel 4.3 bzw. der durchgeführten Recherche zu den Grundwasserverhältnissen reicht die planmäßige Absenkung in weiten Teilen allenfalls geringfügig unter das Niveau des bekannten Grundwasserniedrigstandes.

Weiterhin entstehen bei Wasserhaltungsmaßnahmen Grundwasserströmungen und damit hydraulische Beanspruchungen für den Baugrund. Die Beschaffenheit des Entnahmewassers ist daher in regelmäßigen Abständen zu überprüfen (z.B. Installation eines Sandfangs). Werden bei den Kontrollen darin Bodenbestandteile festgestellt, ist die Grundwasserhaltung abzustellen und zu sanieren. Andernfalls muss mit Erosionserscheinungen im Untergrund und demzufolge mit Setzungsschäden an umliegenden baulichen Einrichtungen gerechnet werden.

Es wird generell empfohlen, den Eingriff in den Grundwasserhaushalt möglichst gering zu halten. Dementsprechend ist sowohl bei der Planung als auch beim Betrieb der Anlage(n) eine bestmögliche Optimierung des Gesamtsystems anzustreben. Dadurch soll u.a. verhindert werden, dass die Absenkung tiefer als erforderlich ausfällt.

Auf Grund des Risikos von Setzungsschäden, die im Rahmen der Grundwasserhaltungsmaßnahme auftreten können, wird an nahe liegender Bebauung, Anlagen, Infrastruktur etc. eine Beweissicherung empfohlen.



In diesem Zusammenhang wird auf die Maßnahmeblätter des Registers 14 – UVP einschließlich LBP verweisen.

8 Ableitung des geförderten Grundwassers

Vorbehaltlich einer Genehmigung soll das geförderte Grundwasser benachbarten Gräben bzw. Oberflächengewässern zugeführt werden. Mögliche Einleitstellen sind den angefügten Planunterlagen zu entnehmen.

9 Schlussbemerkungen

In diesen Anlagen zum wasserrechtlichen Genehmigungsverfahren werden die Untergrundverhältnisse und Baumaßnahmen kurz erläutert sowie die wesentlichen Auswirkungen und Bemessungsgrößen der Grundwasserhaltungen bei den in den Planunterlagen beschriebenen Bauausführungen und der Entsorgungsweg des anfallenden Grundwassers dargestellt.

Den Berechnungen wurde der Bemessungswasserstand, der auf Basis der verfügbaren Informationen ermittelt wurde, zu Grunde gelegt. Bei den Berechnungen wurden Annahmen getroffen, die auf der sicheren Seite liegen, um die maximalen Auswirkungen abschätzen zu können. Die Berechnungen sind als Vordimensionierung zur Abschätzung der Wassermengen zu verstehen. Sie stellen keine Bemessung und/oder Planung der eigentlichen Absenkungsanlage dar. Die ausführende Firma hat prinzipiell eine eigene, auf ihre Anlagen (Brunnenanzahl, Durchmesser, etc.) angepasste Dimensionierung durchzuführen und vorzulegen.

Diese Anlage zum wasserrechtlichen Genehmigungsverfahren besitzt nur in ihrer Gesamtheit Verbindlichkeit. Die einschlägigen Vorschriften und Richtlinien sind einzuhalten.

Bei neu auftretenden Fragen wird um rechtzeitige Benachrichtigung gebeten.

Neustadt/Weinstr., 20.06.2025 ml/bö
Fritz-Voigt-Straße 4
Telefon: 06321 4996-00
Telefax: 06321 4996-29
E-Mail: ibes-gmbh@ibes-gmbh.de

IBES Baugrundinstitut GmbH
Ingenieurgesellschaft für Geotechnik und Bauwesen


ppa. M.Sc. Geow. Max Lang
Projektleiter




ppa. Dipl.-Ing. Christian Böhm