

PROJEKT:

Bauvorhaben „Heiersmauer“

Ergänzende Fachstellungnahme zur Bewertung
einer bauzeitigen Wasserhaltung

AUFTRAGGEBER:

Spar- und Bauverein Paderborn eG

BEARBEITER:

DIPL.-GEOL FRANK SCHMIDT
DIPL. ING.. VIOLA REDECKER

Proj.-Nr.: 2438

BIELEFELD, IM DEZEMBER 2016

Anschrift

Schmidt und Partner GmbH
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI
Osningstraße 75 • 33605 Bielefeld
Telefon: 0 52 1/ 950 399 0 • Telefax: 0 52 1/ 950 399 19
E-mail: kontakt@schydro.de • Internet: www.schydro.de

Bankverbindung

Sparkasse Bielefeld
Konto-Nr. 44 190 189
BLZ 480 501 61
BIC-/SWIFT-Code: SPBIDE33XXX
IBAN: DE 43 480501610044190189

Sitz der Gesellschaft

Bielefeld
Amtsgericht Bielefeld
HRB 41729
Steuernr.: 305/5872/2375

Geschäftsführer

Dipl.-Geol. Frank Schmidt
Beratender
Geowissenschaftler BDG

Inhaltsverzeichnis

<u>1</u>	<u>EINLEITUNG UND VORGANG</u>	<u>3</u>
<u>2</u>	<u>BERECHNUNGSERGEBNISSE</u>	<u>6</u>
2.1	METHODIK	6
2.2	KENNWERTE DER BERECHNUNG	6
2.3	BERECHNUNGSERGEBNISSE	7
2.3.1	VARIANTEN MIT VERSCHIEDENEN ABSENKZIELEN (ANHANG 1)	7
2.3.2	VARIANTEN MIT VERSCHIEDENEN GRUNDWASSERNIVEAUS (ANHANG 2)	9

Anhänge

Anh.-Nr.	Thema
1	Ergebnisse der Berechnung der Wasserhaltung mit unterschiedlichen Absenkzielen zwischen 107,20 m+NN und 106,70 m+NN beim Ansatz des BGW-Min zur Ermittlung der bewertungsrelevanten Reichweite der Unterschreitung der natürlichen Niedrigwasserstände und zur Bewertung der erforderlichen Beweissicherungsintensität
2	Ergebnisse der Berechnung der Wasserhaltung bei unterschiedlichen Ansätzen des BGW (MIN/Mittel/Max) und einem Absenkziel von 106,70 m+NN zur Bewertung des grundwasserstandsabhängigen Wasseranfalles und der maximalen Reichweite.

1 EINLEITUNG UND VORGANG

Der Spar- und Bauverein Paderborn eG plant im Bereich Heiersmauer/Meinwerkstrasse, Gemarkung Paderborn, Flur 9, Flurstück 174 den Neubau eines Wohngebäudekomplexes. Die Gebäude sollen vollständig unterkellert werden.

Aus dem vom unterzeichnenden Büros vorgelegten hydrogeologischen Gutachten:

- /1/ Schmidt und Partner, 09/2016: Hydrogeologische Fachstellungnahme zur Bewertung der Grundwasserströmungssituation als Vorgabe für die maßgebenden Eingriffstiefen für das Bauvorhaben Heiersmauer, unveröffentl. Gutachten im Auftrage des IB Kleegräfe

Ergibt sich im Hinblick auf die einzuhaltende Absenkziele folgendes Ergebnis:

„Bedingt durch die Tatsache, dass im Umfeld organische Böden bis zu einer Tiefe von 3 m nachzuweisen sind, die eine erhöhte Setzungsempfindlichkeit infolge einer Grundwasserstandsabsenkung aufweisen können, ist eine flächenhafte Absenkung des Grundwasserstandes unterhalb **des natürlich tiefsten Wasserstandsniveaus (NW-Niveau) im quartären Grundwasserleiter** nicht zulässig, da bei einer Unterschreitung dieses Niveaus davon ausgegangen werden muss, dass es zu setzungsrelevanten Absenkungen kommen kann.

Aus den in Kap. 4.4 und 4.5 abgeleiteten Bemessungswasserständen ergibt sich, dass eine bauzeitbedingte flächenhafte Absenkung des Grundwasserstandes unterhalb einer Höhenkote von mindestens 107,20 m+NN vermieden werden muss, um setzungsbedingte Schäden an angrenzenden Gebäuden auszuschließen. Somit wäre bei einer mittleren Geländehöhe von 110 m+NN eine Absenkung auf -2,80 m u. GOK möglich.

Auch in Anbetracht der südwestlich gelegenen Teilquelle 54 b der Maspernpader wäre es von Vorteil, das maximale Absenkziel auf 107,20 m +NN zu begrenzen, um ein Rückstrom aus diesem Quellbereich zu vermeiden, der bei einem tieferen Absenkziel nicht gänzlich auszuschließen wäre.

Die Planentwürfe zum Bauvorhaben wurden im Hinblick auf die erforderliche Gründungstiefe und des hierzu erforderlichen Absenkzieles in den Besprechungen vom 25.10.2016 und 30.11.2016 erörtert. Das aus hydrogeologischer Sicht zur Vermeidung von Setzungen einzuhaltende Absenkziel wird aufgrund der bislang vorgelegten Planungen aus konstruktiven und städtebaulichen Gründen nicht eingehalten. Als erforderliches Absenkziel ist zum Planungsstand 30.11.2016 eine Höhenkote von 106,70 m+NN festgelegt, welches somit 0,50 m unter dem gutachterlich empfohlenen Absenkziel von 107,20 m+NN /1/ bleibt.

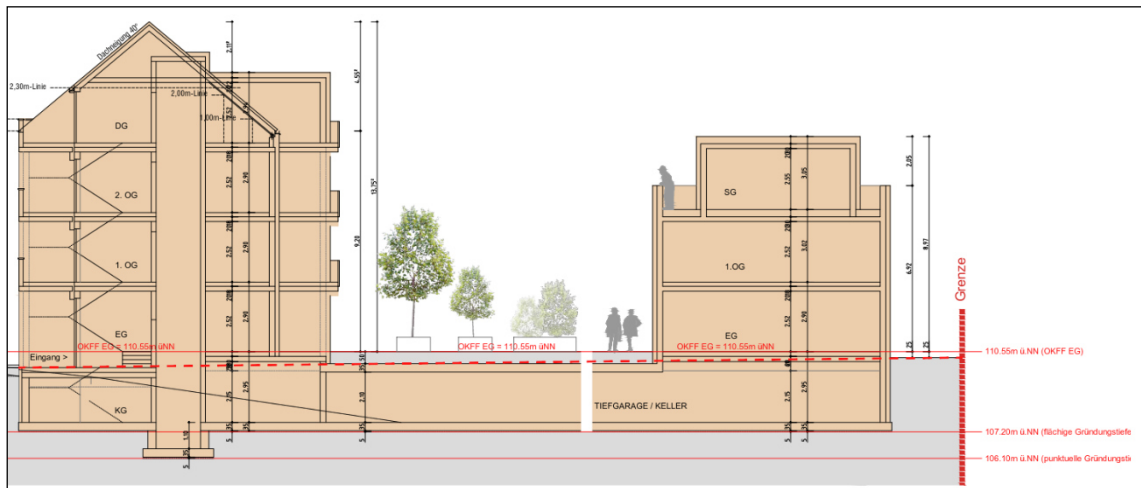


Abb. 1: Entwurf des Bauvorabens mit einem erforderlichen Absenkniveau von 106,70 m+NN, Stand 30.11.2016 (Architekturbüro Brockmeyer und Rülting)

Das unterzeichnende Büro wurde daraufhin vom Spar- und Bauverein Paderborn eG beauftragt, zu ermitteln, ab welcher Absenktiefe es zu einer Beeinträchtigung der Nachbarbebauung kommen kann und welche Wassermengen bei verschiedenen Grundwasserstandsniveaus für eine Trockenhaltung der Baugrube abzuschöpfen wären.

Hintergrund der hier vorgestellten Variantenrechnung sind neben den konstruktiven Zwängen, die durch das Büro Kleegräfe vor Ort festgestellten Bodenverhältnisse, aus denen nicht zwangsläufig eine Setzungsrelevanz abgeleitet werden konnte. Eine Setzungsrelevanz ist jedoch durch die Bohrungen im Bereich des Masperparkplatzes nachgewiesen (Abb. 2), weshalb der Unterzeichner in /1/ eine Begrenzung des Absenkniveaus auf das natürlich niedrigste Grundwasserstandsniveau von 107,20 m+NN vorschlug.

Es ist daher erforderlich zu ermitteln, welche Reichweite eine wasserhaltungsbedingte Absenkung aufweist, um einschätzen zu können, wo eine ergänzende Ermittlung des Setzungspotentials erforderlich wird, wenn man auf eine Anhebung des Absenkniveaus verzichtet. Darüber hinaus wurde die Veränderung der Reichweite der Absenkung bei einer Anhebung des Absenkniveaus in 0,10 m Stufen vom jetzigen Planungszustand 106,70 m+NN bis hin zum unkritischen Absenkniveau von 107,20 m+NN ermittelt, um beurteilen zu können, ab welcher Tiefe des Absenkniveaus eventuelle Auswirkungen hinnehmbar sein können. Die Ergebnisse dieser Berechnung sind in Anhang 1 tabellarisch und grafisch zusammengestellt.

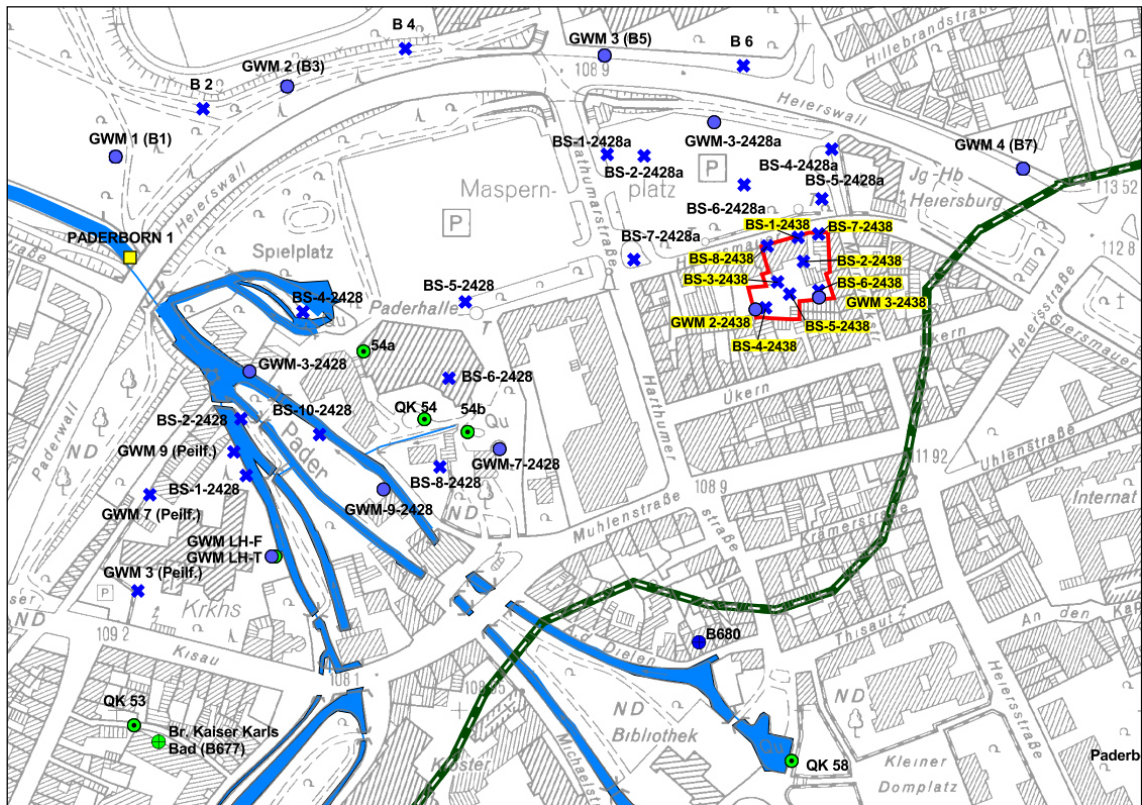


Abb. 2: Lage des Plangebietes mit Standorten von Bohrungen.

Zur Abschätzung der maximal anfallenden Grundwassermengen wurden diese bei verschiedenen Grundwasserstandsniveaus ermittelt und in Anhang 2 zusammengefasst. Die Auswirkungsreichweiten sind infolge der höheren Absenkungsbeträge z.B. bei mittlerem und hohem Grundwasserstandsniveau jedoch nicht bewertungsrelevant für die Bewertung des Setzungspotentials in der Nachbarbebauung. Hierfür eignet sich nur die Reichweite der Absenkung des natürlichen Niedrigwasserstandes (BGW-Min), da die Wasserhaltung hier zu einer Absenkung führt, die zur Trockenlegung von Bodenschichten führt, die bislang immer wassergesättigt waren, was zu Setzungen führen kann, wenn Bodenschichten austrocknen, die auf Wasserentzug mit erheblicher Volumenreduzierung reagieren (z.B. org. Schluffe).

2 BERECHNUNGSERGEBNISSE

2.1 METHODIK

Wassermengen

Zur Ermittlung der anfallenden Wassermengen wurde der Berechnungsansatz nach BOGOMOLOV (in HÖLTING & COLDEWEY, S. 136) für unvollkommene Brunnen (wellpoints) verwendet. Die Gleichung lautet wie folgt:

$$Q = \frac{\pi \cdot k \cdot (H - h)}{\ln\left(\alpha \cdot \frac{l_F}{r_{Br}}\right)}$$

Der Berechnungsansatz nach BOGOMOLOV zur Ermittlung der stationären Zuflüsse berücksichtigt nicht die Flächengröße des zu entwässernden Bereiches. Stattdessen ist diese Größe durch die Wahl eines Faktors orientierend zu bemessen.

Reichweite

Die Ermittlung der Reichweite wird orientierend gem. SICHARDT konservativ-analytisch mit der Überschlagsformel:

$$R = 3000 \times s \times \sqrt{kf}$$

2.2 KENNWERTE DER BERECHNUNG

Kenndaten Bauvorhaben Heiersmauer			
Kennwert	Einheit	Wert	Bemerkung
GOK	[m+NN]	110,55	Planentwurf 30.11.2016
Bauplanum	[m+NN]	107,20	Planentwurf 30.11.2016
Absenkziel	[m+NN]	106,70	Planentwurf 30.11.2016
min. BGW	[m+NN]	107,20	aus /1/
mittl. BGW	[m+NN]	107,77	aus/1/
max. BGW	[m+NN]	108,35	aus /1/
Absenkbetrag bei min. BGW	[m]	0,50	
Absenkbetrag bei mittl. BGW	[m]	1,07	
Absenkbetrag bei max. BGW	[m]	1,65	
Aquiferbasis des oberen GWL	[m+NN]	97,00	Mittelwert
Durchlässigkeitsbeiwert	[m/s]	2,E-04	aus Kleegräfe zzgl. Sicherheitspuffer
grundwassererfüllte Mächtigkeit des oberen GWL	[m]	11,35	bei max. BGW

Beim bewertungsrelevanten BGW-Min ist eine Absenkung von 0,50 m unter diesen erforderlich. Liegen hohe Grundwasserstände während der Wasserhaltung

vor, ist maximal eine Absenkung um 1,65 m erforderlich. Die hydraulische Durchlässigkeit ist in den anstehenden Niederterrassenkiesen der Pader größeren Schwankungen unterworfen. Sicherheitshalber wurde mit einem an der Obergrenze der Erfahrungswerte liegenden kf-Wert von 2×10^{-4} m/s gerechnet.

2.3 BERECHNUNGSERGEBNISSE

2.3.1 VARIANTEN MIT VERSCHIEDENEN ABSENKZIELEN (ANHANG 1)

Bei der Beibehaltung des in der jetzigen Planung vorgesehenen Absenkzieles von 106,70 m+NN beträgt die Reichweite innerhalb der das natürliche Niedrigwasserstands-niveau abgesenkt wird 21 m. Die Reichweite geht mit sukzessiver Anhebung des Absenkniveaus um jeweils 0,10 m um einen Betrag von jeweils rd. 5 m zurück.

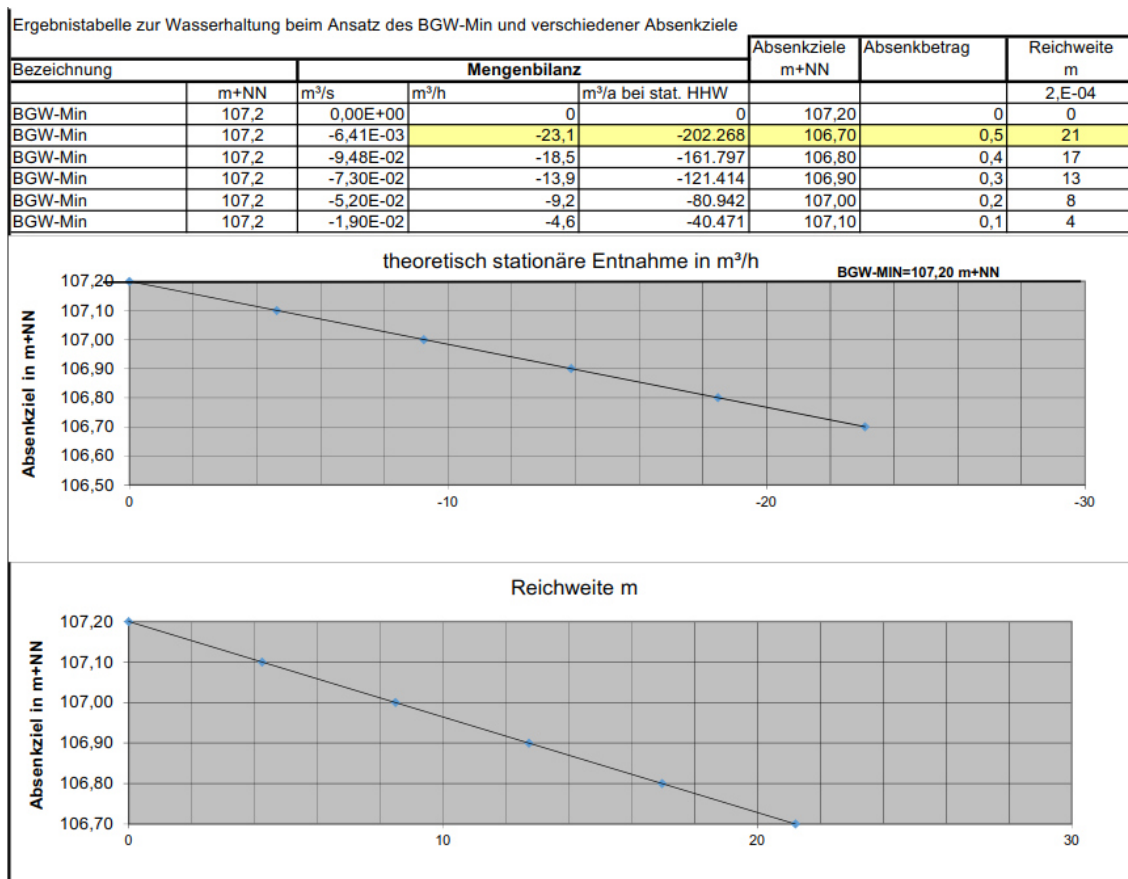


Abb: Ergebnisse der Variantenrechnung mit verschiedenen Absenkzielen

Eine Anhebung des Absenkzieles um 0,30 m auf 107,00 m+NN erreicht eine Reichweite von 8 m und erfasst nur noch die unmittelbar angrenzenden Gebäude.

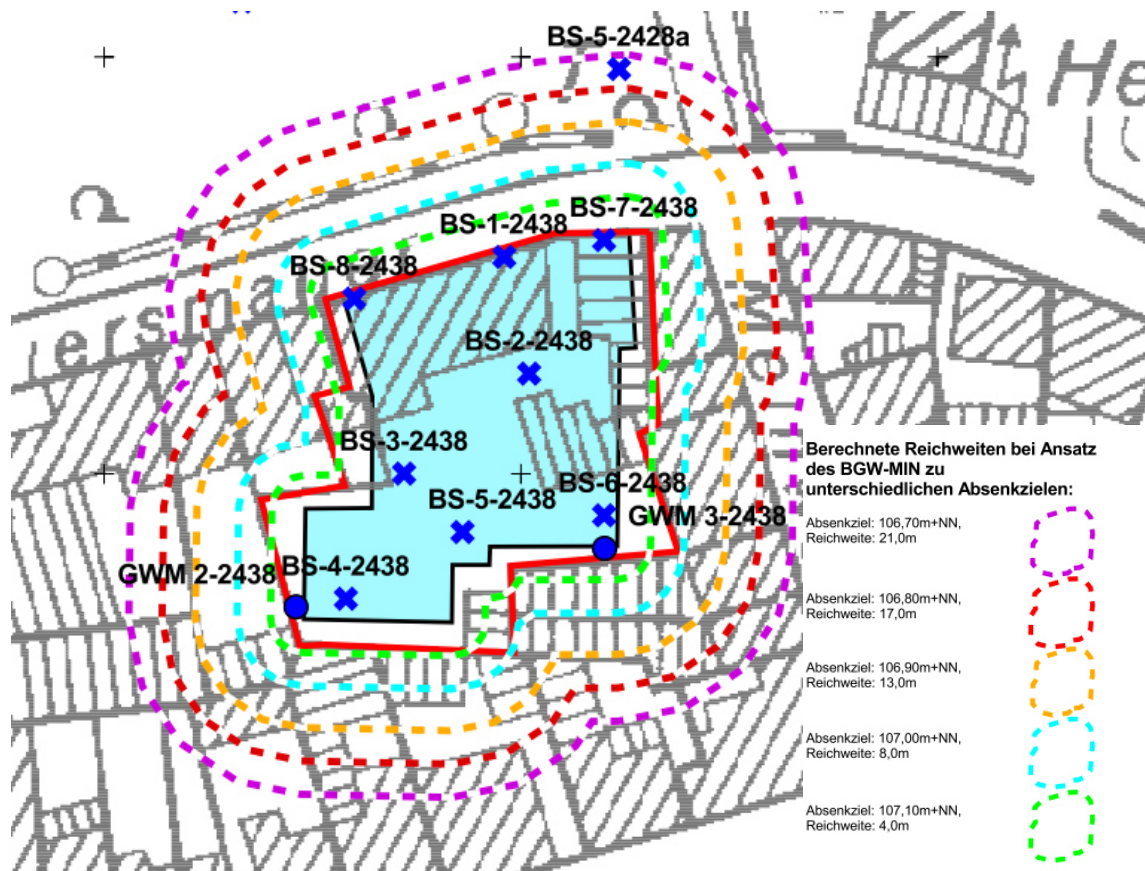


Abb. Reichweite bei verschiedenen Absenkzielen

Es ist nun aus bodenmechanischer Sicht zu prüfen, bei welcher der dargestellten Varianten des Absenkzieles Setzungen in der Nachbarschaftsbauung möglichst ausgeschlossen werden können.

2.3.2 VARIANTEN MIT VERSCHIEDENEN GRUNDWASSERNIVEAUS (ANHANG 2)

Diese Variantenrechnung dient lediglich der Ermittlung der maximal und durchschnittlich anfallenden Wassermengen für die weitere Abstimmung mit dem StEB PB bzw. als Grundlage der Ausschreibung. Bei einem Absenkziel von 106,70 m+NN ist mit einem Mindestwasseranfall von 23 m³/h, einem mittleren Wasseranfall von 51 m³/h und einem Spitzenanfall von 83 m³/h zu rechnen.

Wird das Absenkziel um 0,30 m angehoben gehen die Mengen auf rd. 15 m³/h, 35 m³/h und 65 m³/h zurück.

Sollten sich weitere Planänderungen oder alternative Planungen ergeben, so sollten diese dem Unterzeichner zur hydrogeologischen Prüfung vorgelegt werden.

Bielefeld, den 09.12.2016

Die Bearbeiter:

Dipl.-Geol. Frank Schmidt



Anhänge

Anh.-Nr.	Thema
1	Ergebnisse der Berechnung der Wasserhaltung mit unterschiedlichen Absenkzielen zwischen 107,20 m+NN und 106,70 m+NN beim Ansatz des BGW-Min zur Ermittlung der bewertungsrelevanten Reichweite der Unterschreitung der natürlichen Niedrigwasserstände und zur Bewertung der erforderlichen Beweissicherungsintensität
2	Ergebnisse der Berechnung der Wasserhaltung bei unterschiedlichen Ansätzen des BGW (MIN/Mittel/Max) und einem Absenkziel von 106,70 m+NN zur Bewertung des grundwasserstandsabhängigen Wasseranfalles und der maximalen Reichweite.

Anhänge

Anh.-Nr.	Thema
----------	-------

- | | |
|---|---|
| 1 | Ergebnisse der Berechnung der Wasserhaltung mit unterschiedlichen Absenkzielen zwischen 107,20 m+NN und 106,70 m+NN beim Ansatz des BGW-Min zur Ermittlung der bewertungsrelevanten Reichweite der Unterschreitung der natürlichen Niedrigwasserstände und zur Bewertung der erforderlichen Beweissicherungsintensität |
|---|---|

Anhänge

Anh.-Nr.	Thema
----------	-------

- | | |
|----------|--|
| 2 | Ergebnisse der Berechnung der Wasserhaltung bei unterschiedlichen Ansätzen des BGW (MIN/Mittel/Max) und einem Absenkziel von 106,70 m+NN zur Bewertung des grundwasserstandsabhängigen Wasseranfalles und der maximalen Reichweite. |
|----------|--|