

ARGE Wasser • Umwelt • Geotechnik

Oberdorfstr. 12
91747 Westheim

Pforzheimer Str. 126a
76275 Ettlingen

Kleiststraße 10 a
01129 Dresden

Rosensteinstr. 24
70191 Stuttgart

ARGE WUG, Oberdorfstr. 12, 91747 Westheim

DB Projekt Stuttgart-Ulm GmbH
z.H. Herrn Gerrit Enge
Am Schlossgarten 2
70173 Stuttgart

Ihre Zeichen

Unser Zeichen
A0100/Wf

Telefon, Bearbeiter
09082-73140
Dr. Westhoff

Datum
11.11.2021

Stuttgart 21, PFA 1.1, Planänderung Ableitkanal Mittlerer Schlossgarten Wasserwirtschaftliche Bewertung der neuen Planung

Sehr geehrter Herr Enge,

der Ableitkanal der Sicherheitsdrainage des neuen Hauptbahnhofes in Tieflage soll gegenüber der planfestgestellten Ausführung bereichsweise einen anderen Verlauf und eine andere Vorflut (Einleitung in Anlagensee des mittleren Schlossgartens statt Versickerung über einen Versickerschacht im unteren Schlossgarten) erhalten. Die Herstellung des bisher geplanten, ca. 950 m langen Ableitkanals mit Sickerschacht, der innerhalb der Innen- und der Kernzone des Heilquellenschutzgebietes zu liegen kommt, wurde mit dem Bescheid des Eisenbahn-Bundesamt vom 28.01.2005 (Az.: 59160 Pap-PS 21-PFA 1.1 (Talquerung)) erteilt. Der v.g. Planfeststellungsbeschluss regelt unter anderem in Kap. IV.1 die Dauer und den Umfang der bauzeitlichen Gewässerbenutzungen sowie in Kap. IV.3 die Befreiungen von der Heilquellenschutzverordnung.

Mit den Baumaßnahmen für den neuen, ca. 465 m langen Ableitkanal zwischen Schacht I19-I und dem Anlagensee sind erlaubnispflichtige Gewässerbenutzungen und Befreiungen von der Heilquellenschutzverordnung erforderlich, die einer entsprechenden wasserrechtlichen Erlaubnis bedürfen. Die relevanten Baumaßnahmen können Sie den Antragsunterlagen der Planänderung Ableitkanal, Anlage 20.1, Anhang entnehmen.

Nachfolgend erhalten Sie die gewünschte wasserwirtschaftliche Bewertung zum neu geplanten Ableitkanal der Sicherheitsdrainage des neuen Hauptbahnhofes in Tieflage mit Einleitung in den Anlagensee im mittleren Schlossgarten.

ARGE-Partner:

AQUASOIL / Baugrund Dresden / DHB / gbm / geon

Bankverbindung:

Landesbank Baden-Württemberg

BLZ: 600 501 01 | Kto: 205 98 46

Randbedingungen und Planung

Die Lage des neu geplanten Ableitkanals weicht von der Lage des planfestgestellten Ableitkanals ab (siehe Antragsunterlagen der Planänderung Ableitkanal, Anlagen 4.5E, 4.10D und 4.12A). Hierin entspricht die Streckenführung des Ableitkanals im Bereich der Innenzone zunächst bis Schacht S4 nahezu dem planfestgestellten Verlauf und folgt dabei dem Verlauf der vorhandenen Wege, um Eingriffe in die Rasenflächen des mittleren Schlossgartens zu vermeiden/zu verringern. Ab Schacht S5 verläuft der Kanal nunmehr in direkter Linie zur geplanten Einleitstelle am See. Zwischen Schacht 19-I (Übergabeschacht von der Sicherheitsdrainage in den Ableitkanal) und dem Anlagensee besitzt der Kanal ein Gefälle zwischen 0,31% und 0,73%. Ausnahmen hiervon stellen die Dükerstrecken (0%) und der letzten Kanalabschnitt mit Einleitung in den See, welcher mit 0,19% Gefälle ausgebildet wird, dar. Das letzte Kanalstück von ca. 12,5 m besteht aus 2 x DN300 Rohrleitungen mit einer höhen-gleichen Einmündung der Rohrsohlen auf 235,00müNN in den Anlagensee. Der Auslauf ist mit einer Rückstauklappe versehen. Vor dem letzten Kanalabschnitt wird das Wasser mittels Pumpen angehoben und in den Anlagensee abgeleitet.

Mit der neuen Planung wurde die Lage des Ableitkanals im Bereich der Kernzone des Heilquellenschutzgebietes gegenüber der planfestgestellten Lösung wesentlich verkürzt. Zudem wird anstelle der planfestgestellten und mit PF-Beschluss genehmigten Versickerung der Wässer aus der Sicherheitsdrainage des DB-Tunnels nunmehr die Einleitung in ein Oberflächengewässer (Anlagensee im Mittleren Schlossgarten) vorgesehen.

Der Ableitkanal mit insgesamt 10 Schachtbauwerken liegt von Schacht S1 bis etwa Schacht S9 in der Innenzone des Heilquellenschutzgebietes und von Schacht S9 bis zur Einleitstelle in den See innerhalb der Kernzone des Heilquellenschutzgebietes. An zwei Kreuzungspunkten mit Bestandskanälen ist eine Dükerung des Ableitkanals geplant.

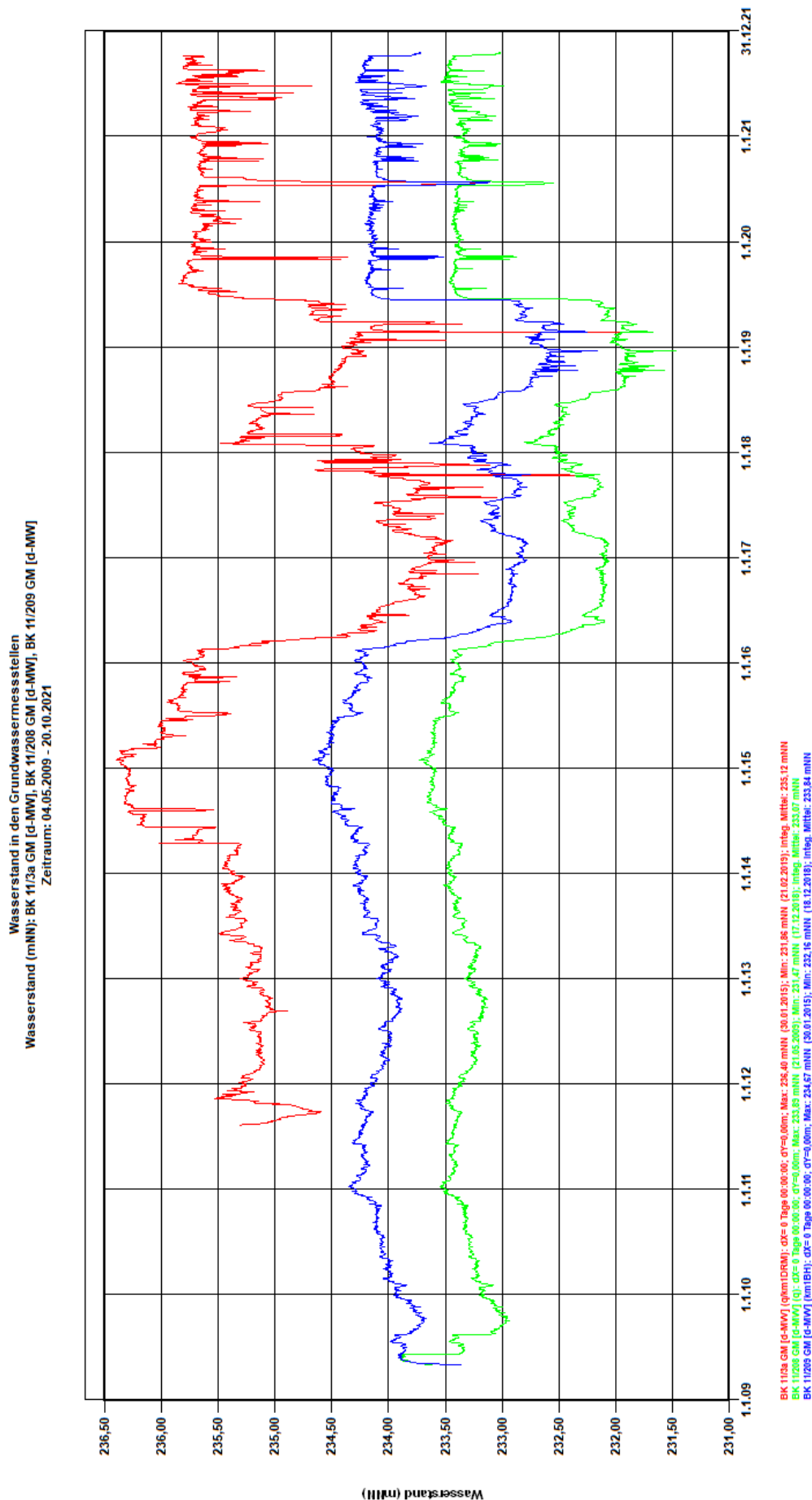
Die Maßgaben der Heilquellenschutzgebietsverordnung sind zu beachten. Die notwendigen Befreiungen von der Schutzgebietsverordnung für den neu geplanten Ableitkanal sind in der Anlage 20.1 der Antragsunterlagen zur Planänderung Ableitkanal zu beantragen.

Geologische und hydrogeologische Verhältnisse

Die Verlegung des neuen Ableitkanals erfolgt in verbauten Leitungsrinnen in der Regel in einer Tiefe von 1,5 m bis 3,0 m unter GOK. Zwischen Schacht 19-I und S3 liegt die Rohrsohle 3 m bis 4 m unter Geländeoberkante. An den Dükerabschnitten zwischen den Schächten S7 und S8 und zwischen den Schächten S9 und S10 sind Baugrubentiefen von ca. 4,5 m Tiefe erforderlich.

Der neu geplante Ableitkanal DN 500 verläuft somit oberflächennah innerhalb von Aufschüttung und der quartären bindigen Talfüllung des Nesenbachtals, deren Durchlässigkeit mit $5e^{-6}$ m/s bis $1e^{-5}$ m/s angenommen werden kann. Die Kanalsohlen liegen im Bereich der Innenzone zwischen 236,23 mNN (Schacht S1) und etwa 233,85 mNN (Grenze Innen-/Kernzone) und innerhalb der Kernzone zwischen 232,95 mNN (Düker zwischen Schacht S9 und S10) und 235,10 mNN (Auslauf in Anlagensee). Die geplanten Baugrubensohlen der zwei Dükerstrecken liegen zwischen 231,23 mNN (Düker zwischen Schacht S7 und S8; Lage innerhalb der Innenzone des Heilquellenschutzgebietes) und 232,23 bis 231,18 mNN (Düker zwischen Schacht S9 und S10; Lage innerhalb der Kernzone des Heilquellenschutzgebietes).

Abb. 2: GW-Standganglinien gespannter GWL: BK 11/3a GM (DRM), BK 11/208 GM (q2) und BK 11/209 GM (km1BH) (05/2009 – 10/2021)



Mit dem Bau des Ableitkanals wird in Abhängigkeit von den hydrologischen Verhältnissen eine bauzeitliche Wasserhaltung erforderlich werden. Gemäß Erläuterungsbericht zur Planänderung ist ein abschnittsweiser Bau mit bauzeitlicher offener Wasserhaltung zur Fassung der Tag-, Sicker- und Grundwässer vorgesehen. Das Absenkziel ist dabei gemäß PF-Beschluss auf 0,5 m unter Baugrubensohle zu begrenzen. Bei niedrigen bis mittleren Grundwasserständen werden sich diese vsl. auf die Bereiche der zwei vorgenannten Dükerstrecken beschränken. Bei Wasserständen über MGW können auch in den restlichen Streckenbereichen GW-Haltungsmaßnahmen mit geringen Förderraten erforderlich werden.

Für die Baumaßnahme im Bereich der Kernzone wird eine Befreiung von der Heilquellenschutzverordnung, §5, (3) erforderlich, da für den Bau des Ableitkanals ggf. eine bauzeitliche Wasserhaltung im Quartär erforderlich ist. Der Umfang der Wasserhaltung hängt letztlich von den jeweils während des Baus herrschenden hydrologischen Verhältnissen und der notwendigen Absenkung ab; da aber im Bereich des Kanals bindige Ablagerungen anstehen, kann von geringeren Förderraten ausgegangen werden.

Bau-/Grundwasserhaltung

Gemäß Erläuterungsbericht zur Planänderung ist ein abschnittsweiser Bau mit bauzeitlicher offener Wasserhaltung zur Fassung der Tag-, Sicker- und Grundwässer vorgesehen. Die einzelnen Bauabschnitte werden dabei nach Aussage des AN Bau weniger als 40 m betragen, so dass diesbezüglich die entsprechenden Begrenzungen in der Heilquellenschutzverordnung §4, Abs. (4) eingehalten werden. Zur Aufbereitung des gefördert Wassers wird jeder Einleitstelle für die gehobenen Wässer ein Absetzbecken und eine Vorreinigung vorgeschaltet.

Die gehobenen und aufbereiteten Wässer sollen dem Cannstatter Kanal zugeführt werden.

Die bauzeitliche Wasserhaltung für die abschnittsweise Herstellung des Ableitkanals (Abschnittslänge < 40 m) wird maßgeblich von den jeweils herrschenden hydrologischen Verhältnissen abhängen, wobei GW-Absenkungsbeträge zwischen 0,1 m und bis zu rd. 1,5 m angenommen werden können. Der Wasserandrang für die Kanalabschnitte zwischen Schacht S19-I und Schacht S7 (371 m) und zwischen Schacht S 8 und S9 (58 m) kann nach CHAPMAN (Anströmung unvollkommener Sickerschlitz) bei Ansatz von HGW10-Verhältnissen, eines kf-Wertes von $1e^{-5}$ m/s (konservativer Ansatz) und einer Mächtigkeit der bindigen Talfüllung von ca. 7 m (vgl. Bohrprofil BK 11/208 GM) mit bis zu 0,12 l/s je 20 m Rohrgraben betragen. Der Rohrgraben zwischen Schacht S10 und Anlagensee liegt oberhalb des Grundwassers, so dass dort vsl. keine bauzeitliche Wasserhaltung erforderlich wird.

Bei Annahme einer Abschnittslänge von max. 40 m und einer Wasserhaltungsdauer je Kanalabschnitt von 2 Wochen und einer Förderrate je Abschnitt von rd. 0,24 l/s wird bauzeitlich je Abschnitt bis zu rd. 290 m³ Grundwasser gefördert. Bei insgesamt 11 Kanalabschnitten ergäbe sich demnach eine Gesamtfördermenge für die Kanalgrabenabschnitte von bis zu rund 3.200 m³ Grundwasser.

Der Wasserandrang bei HGW10-Verhältnissen für den ca. 12 m langen Dükerabschnitt S7 – S8 in der Innenzone und für den ca. 10 m langen Dükerabschnitt S9 – S10 in der Kernzone werden gemäß Erläuterungsbericht zur Planänderung bei Ansatz eines kf-Wertes von $1e^{-5}$ m/s (konservativer Ansatz) und Ansatz von HGW₁₀-Verhältnissen mit je bis zu 0,4 l/s betra-

gen. Die Dauer der Wasserhaltung wird je Dükerbereich rd. 30 Tage andauern, so dass für HGW10-Verhältnisse GW-Entnahmemengen je Düker von bis zu 1.040 m³ zu erwarten sind.

Insgesamt betrachtet werden somit für die Herstellung des Ableitkanals eine bauzeitliche Grundwasserentnahmemenge von 3.200 m³ + 2 * 1.040 m³ = 5.280 m³ anfallen. Hiervon fallen 4.240 m³ in der Innenzone und 1.040 m³ in der Kernzone an.

Zusammenfassende wasserwirtschaftliche Bewertung

Zusammenfassend betrachtet ergeben sich durch die neue Planung des Ableitkanals folgende Änderungen:

- Verkürzung des Ableitkanals

Gegenüber dem planfestgestellten Ableitkanal stellt die Verkürzung des Ableitkanals um rd. 485 m eine deutliche Verringerung der Eingriffe in die Kernzone des Heilquellenschutzgebietes dar, da nur noch weniger als 25 m des Ableitkanals in der Kernzone zu liegen kommen.

- Entfall der planfestgestellten Versickerung / stattdessen Einleitung in Anlagensee

Planerisch ist der Entfall der Versickerung der in der Sicherheitsdrainage anfallenden Wässer (statistisch betrachtet nur 1 mal in 200 Jahren) in die quartären Schichtabfolgen innerhalb der Kernzone und stattdessen die Einleitung der anfallenden Wässer in den Anlagensee im mittleren Schlossgarten geplant. Die Einletrate in den See hängt von der Höhe des Grundwasserspiegels über der Sicherheitsdrainage des DB-Tunnels ab, die in Höhe des HGW200-Grundwasserstandes angeordnet wurde. Im Zuge der Planungen der Sicherheitsdrainage wurden im zugeordneten und freigegebenen Planpaket A-01-10-13103-04-XS-102 eine hydraulische Berechnung für den Fall eines Anstiegs des GW-Spiegels um 1 m (>> HGW1000) über das Niveau der Sicherheitsdrainage vorgenommen, die im Ergebnis einen Wasserandrang von 19 l/s ergab.

Die Einleitung in den Anlagensee stellt aus wasserwirtschaftlicher Sicht gegenüber der Versickerung dieser Wässer in die quartären Schichten keine wesentliche Änderung im Hinblick auf den Wasserhaushalt und den Schutz der Heil- und Mineralquellen dar.

Der Entfall der Versickerung im unteren Schlossgarten in den Perioden mit Grundwasserständen auf HGW200 hat keine erheblichen Auswirkungen auf den mengenmäßigen Zustand des Grundwasserkörpers.

Falls die Einletrate in den See das Fassungsvermögen des Sees überschreitet, wird vor einer Ausuferung des Sees das überschüssige Wasser über den See-Notüberlauf in den Nesenbachkanal abgeschlagen.

Die mit der Ableitung in ein Oberflächengewässer verbundenen Anforderungen an die Wasserqualität sind gemäß der planfestgestellten Einleitgrenzwerte geringer als bei der per Planfeststellung erlaubten Versickerungsmaßnahme im unteren Schlossgarten (Kernzone). Unabhängig davon gilt unverändert, dass die Qualität des in der Sicherheitsdrainage anfallenden Wassers der Grundwasserqualität im Bereich des Hauptbahnhofes entspricht. Dieses Grundwasser enthält nach den Untersuchungen im Vorfeld des Baus (vgl. Geologische, hydrogeologische, geotechnische und wasserwirtschaftliche Stellungnahme PFA 1.1, Teil 3 – Wasserwirtschaft, Anlage 1.3, Blätter 1 und 2) keine oder nur sehr geringe Konzentrationen

an Schadstoffen, so dass eine Einleitung der in der Sicherheitsdrainage anfallenden Wässer in den See den qualitativen Vorgaben des PF-Beschlusses entsprechen wird.

Ergänzend ist anzumerken, dass die Wässer aus der GW-Spiegelbegrenzung des Gebäudes der IDUNA-Versicherung (heute City-Gate) bis Mai 2013 über Jahrzehnte auch in den Anlagensee ohne negative Beeinflussung auf den Anlagensee eingeleitet wurden.

- Betrieb einer bauzeitlichen Grundwasserhaltung in der Kernzone des Heilquellenschutzgebietes

Aufgrund der im Verlauf des neu geplanten Ableitkanals erforderlichen Dükerungen, von denen eine Dükerung zwischen Schacht S9 und Schacht S10 innerhalb der Kernzone des Heilquellenschutzgebietes zu liegen kommt, wird bauzeitlich der Betrieb einer Grundwasserhaltung in der Kernzone des Heilquellenschutzgebietes erforderlich. Aus wasserwirtschaftlicher Sicht ist die notwendige Grundwasserentnahme aus den bindigen oberflächennah anstehenden Talfüllungen des Nesenbachtals innerhalb der Kernzone aufgrund der geringen Förderrate von bis zu 0,4 l/s bzw. der geringen GW-Entnahmemenge von rd. 1.040 m³ und der geringen Entnahmedauer von etwa einem Monat im Hinblick auf den Schutz der Heil- und Mineralquellen von Stuttgart Bad-Cannstatt und –Berg als vertretbar einzustufen. Eine Beeinflussung der Heil- und Mineralquellen kann ausgeschlossen werden.

Für eine Grundwasserentnahme innerhalb der Kernzone ist gemäß Heilquellenschutzverordnung eine Befreiung gemäß § 5 Abs. (3) zu beantragen.

Eine Anpassung der wasserrechtlichen Mengenvorgaben der wasserrechtlichen Erlaubnisse für das Entnehmen, Zutagefördern und Zutageleiten von Grundwasser ist aufgrund der geringen Entnahmemengen für den Bau des Ableitkanals nicht erforderlich.

- Betrieb einer bauzeitlichen Grundwasserhaltung in der Innenzone des Heilquellenschutzgebietes

In der Innenzone des Heilquellenschutzgebietes werden für die Herstellung des Ableitkanals eine bauzeitliche Grundwasserentnahme von rd. 4.300 m³ mit Raten von < 0,6 l/s (Bau eines Dükers und eines Kanalabschnittes parallel) erforderlich. Dieser Umfang einer Grundwasserhaltung ist gemäß Heilquellenschutzverordnung § 4 Abs. (9) erlaubnisfrei. Eine Anpassung der wasserrechtlichen Mengenvorgaben der wasserrechtlichen Erlaubnisse für das Entnehmen, Zutagefördern und Zutageleiten von Grundwasser ist nicht erforderlich.

Zusammenfassend kann aus wasserwirtschaftlicher Sicht festgehalten werden, dass der neu geplante Ableitkanal bei Beachtung der Auflagen und Nebenbestimmungen des PF-Beschlusses vom 28.01.2005 eine umweltverträgliche Umsetzung und den Schutz der Heil- und Mineralquellen gewährleistet.

Für Rückfragen und Erläuterungen stehen wir Ihnen jederzeit gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen



Dipl.-Geol. Dr. T. Westhoff