

Neubau Fußwegüberführung Bachgasse in Ellwangen

Anlage 11.1 Fachbeitrag Wasser

Juli 2022

Auftraggeber: Stadtverwaltung Ellwangen
Hr. Engel, Tiefbauamt
Bahnhofstraße 28
73479 Ellwangen

Auftragsdatum: 05.04.2022

Auftragsnummer: A853

Berichtsnummer: A853-1

Bearbeitung: Dipl.-Ing. Heiko Dirks

Leinfelden-Echterdingen, 31.07.2022



Heiko Dirks

INHALT

ABBILDUNGSVERZEICHNIS	II
TABELLENVERZEICHNIS	II
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	II
1 Einleitung	1
1.1 Veranlassung und Projektansatz	1
1.2 Datengrundlage & Literatur	1
2 Kurzdarstellung des Vorhabens aus hydrogeologischer Sicht	3
3 Hydrogeologischer Überblick.....	4
3.1 Geologie	4
3.2 Grundwasserleiter.....	4
3.3 Grundwasserhaushalt und GW Nutzung.....	6
3.4 Geohydraulik	6
4 Einfluss der bauzeitlichen Maßnahmen auf das Grundwasser	10
5 Einfluss des Bauwerks auf das Grundwasser/Oberflächengewässer	12
6 Zusammenfassung	14
7 Antrag auf Wasserrechtliche Erlaubnis	15
7.1 Antrag.....	15
7.2 Vorhabensbeschreibung	15
7.3 Lageplan	15
7.4 Grundwassersituation	15
7.5 Berechnungen	16
7.6 Materialien	17

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1:	Schematisches hydrogeologisches Profil.....	4
Abbildung 2:	Hydrogeologische Einheiten im Untersuchungsgebiet (Quelle: LGRB / LUBW, https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de).	5
Abbildung 3:	Grundwassergleichenplan des Jagsttals bei Ellwangen.....	7
Abbildung 4:	Grundwasserabsenkung nach Wehrrückbau bei der Abflussvariante MNQ (Vergleich Ist/Plan Zustand)	8
Abbildung 5:	Lage GWM-12 (B12/GWM) und Erkundungsbohrungen B1 – B4.....	10
Abbildung 6:	Grundwasserganglinie GWM-12.....	11
Abbildung 7:	GW-Gleichenplan Ist-Zustand (GW-Planungsmodell)	11
Abbildung 8:	Grundwassergleichenplan Plan-Zustand nach Rückbau des Wehres (GW-Planungsmodell)	12
Abbildung 9:	Querschnitt Eisenbahnüberführung	13
Abbildung 10:	Schematisches hydrogeologisches Profil.....	16

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1:	Ergebnisse der Pumpversuche an GWM-01 bis GWM-12.....	9
------------	---	---

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

DVGW	Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V.
GK	Geologische Karte
GOK	Geländeoberkante
GWM	Grundwassermessstelle
HQ	Hochwasserabfluss
LGRB	Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (Baden Württemberg)
LGS2026	Landesgartenschau Ellwangen 2026
LUBW	Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg
mNN	m über Normalnull
MNQ	Mittlerer Niedrigwasserabfluss
MQ	Mittlerer Abfluss

1 Einleitung

1.1 Veranlassung und Projektansatz

Die Landesgartenschau Baden-Württemberg findet im Jahr 2026 in Ellwangen statt. Im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens zur Herstellung einer Fußwegüberführung zwischen Innenstadt und Brückenpark wird der Einfluss der Baumaßnahme auf das Grundwasser betrachtet.

Dazu kann auf bestehende hydrogeologische Untersuchungen für die Neugestaltung der Jagst (Rückbau Stadtmühlewehr, Renaturierung Flussverlauf) sowie ein dazugehöriges Grundwasser-Planungsmodell (nach DVGW W 107) für das Jagsttal im Bereich Ellwangers zurückgegriffen werden.

Untersucht werden die Auswirkungen auf das Grundwasser sowohl der bauzeitlichen Maßnahmen als auch der fertigen Fußwegüberführung.

1.2 Datengrundlage & Literatur

Folgende Daten wurden mit in die Auswertung einbezogen:

- BFI Zeiser GmbH & Co. KG: Baugrunderkundung mit Gründungsberatung für die Personenüberführung (2020)
- BFI Zeiser GmbH & Co. KG: Bohrungen und Aufschlusssdaten der Grundwassermessstellen Landesgartenschau Ellwangen, Protokolle der Pumpversuche an den gebohrten Grundwassermessstellen (2020)
- Brandt Gerdes Sitzmann Wasserwirtschaft GmbH: Daten der hydraulischen Berechnung Plan-Zustand von MNQ, MQ, HQ 2, HQ 10 und HQ 100 (2022)
- IGS Ingenieure GmbH & Co. KG: Erläuterungsbericht Entwurfsplanung für den Neubau der Fußgängerüberführung Bachgasse in Ellwangen (2022)
- Ing.-ges. Prof. Kobus und Partner GmbH: Landesgartenschau Ellwangen 2026: Grundwasser-Planungsmodell (2022)
- Ing.-ges. Prof. Kobus und Partner GmbH: Landesgartenschau Ellwangen 2026: Möglichkeiten des Rückbaus des Wehrs in der Jagst unter hydrogeologischen und hydraulischen Gesichtspunkten (2020)
- Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (LGRB): Auszug aus der ADB, Aufschlusssdaten Ellwangen (2020)
- Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (LGRB): Bohrungen, Geologische Karte GK 7026 im Maßstab 1:25000, und Hydrogeologische Einheiten (per Kartendienst der LUBW <https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de>) (2020)
- Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW): Grundwassermessstellen (2020)

- Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW): Grundwasserneubildung digitaler Datensatz, mittlere Grundwasserneubildung, Jahressummen 1981-2010) (2020)
- Landratsamt Ostalbkreis: Auszüge aus dem Altlastenkataster, Bohrungen, Grundwasser- und Sickerwassermessstellen (2020)
- Stadt Ellwangen: Einmessdaten der gebohrten Grundwassermessstellen und des Wellenbadbrunnens (2020)
- Stadt Ellwangen: Messdaten (ca. 2 Jahre) der Grundwassermessstellen GWM-01 bis GWM-12 (via kupmaps) (2022)
- Langguth, H.-R., Voigt, R. (2004): *Hydrogeologische Methoden*. 2. Auflage. Springer-Verlag, Berlin/Heidelberg, ISBN 3-540-21126-8, S. 229–239.
- Schneider, G. (1983): Grundwasseraufstau vor Bauwerken bei gleichzeitiger Unter- und Umströmungsmöglichkeit, Bayerisches Geol. Landesamt, Die Bautechnik 11/1983.

Die numerischen Berechnungen der stationären und instationären Grundwasserströmung wurde mit der Software FEFLOW Version 7.1 durchgeführt.

2 Kurzdarstellung des Vorhabens aus hydrogeologischer Sicht

Der erkundete Grundwasserspiegel befindet sich im Bereich der geplanten Fußwegüberführung mit 429,25 mNN etwa 2,0 m unter Gelände. Die jahreszeitlichen Schwankungen des Grundwasserspiegels folgen der Wasserführung der Jagst und der Grundwasserneubildungsrate und liegen etwa bei 0,2 m. Bei Hochwasserereignissen (Bemessungshochwasserstand $HQ_{100} = 430,40$ mNN, $HQ_{\text{extrem}} = 431,87$ mNN) steigt auch der Grundwasserspiegel stärker an.

Der Grundwasserspiegel wird stark durch den Aufstau der Jagst am Stadtmühlengrubenwehr und im Mühlkanal geprägt. Im Zuge der Landesgartenschau 2026 ist der Rückbau des Wehres geplant. Dadurch sinkt der Grundwasserspiegel im Bereich der geplanten Fußwegüberführung deutlich um etwa 1,2 – 0,8 m ab (Grundwasser-Planungsmodell, Ing.-ges. Prof. Kobus und Partner GmbH, 2022). Wahrscheinlich findet der Bau der Fußwegüberführung nach der Absenkung oder zumindest Teilabsenkung der Jagst statt. Zur Bewertung der Grundwassersituation wird jedoch von der Ist-Situation und damit von den höchstmöglichen Grundwasserständen ausgegangen.

Nach derzeitigem Kenntnisstand sind die Eingriffe in das Grundwasser durch die geplante Fußwegüberführung gering, da die Baugrube nicht in das Grundwasser eingreift. Eine Wasserhaltung ist daher nicht notwendig, wenn Zeiträume mit Hochwassergefahr während der Herstellung der Bauwerksgründung vermieden werden.

Beim späteren Bauwerk stehen die Pfähle der Tiefgründung im Grundwasser, nur bei Hochwasser werden auch die Widerlager umströmt. Bei der Bemessung und Materialauswahl der Bauteile muss dies entsprechend berücksichtigt werden. Niederschlagswässer werden in die Kanalisation abgeführt.

Teil der Baumaßnahme ist auch der Teilrückbau und die Verfüllung der bisherigen Unterführung unter der Bahnlinie mit Magerbeton und Leerrohrschächten im Kiesbett. Durch die Verfüllung ergibt sich keine Änderung der Grundwassersituation.

Nach derzeitigem Kenntnisstand sind daher keine wasserrechtlichen Erlaubnisse z.B. für eine bauzeitliche Wasserhaltung oder die Einleitung von Wasser in die Jagst zu stellen.

3 Hydrogeologischer Überblick

3.1 Geologie

Im Bereich der geplanten Baumaßnahme besteht der Untergrund oberflächennah aus Auffüllungen aus Bauschutt und Erdmaterial, die im Bereich der geplanten Fußwegüberführung bis 2,40 m mächtig werden. Darunter folgen die überwiegend bindigen Talablagerungen der Jagst („Auenlehm“) bis zu einer Tiefe von etwa 3,2 m unter GOK. Nach unten schließt sich ein sandig bis kiesiger, etwa 3,0 m mächtiger Bereich an. Diese jungquartären Flusskiese und -sande liegen über den Festgesteinsschichten der Löwenstein-Formation (kmLw „Stubensandstein“, Mittlerer Keuper, 220 – 205 Mio. a), die in etwa 6,0 m unter GOK ansteht. Die obersten Dezimeter der Löwenstein Formation sind sandig ausgebildet und stark verwittert, teilweise wird das Top der Löwenstein Formation von einer mehrere Meter mächtigen Wechsellagerung aus Ton- und Mergelsteinen gebildet.

3.2 Grundwasserleiter

Die geologische Schichtenfolge lässt sich in zwei Grundwasserleiter einteilen:

- Flacher Grundwasserleiter: Sandig-kiesige Quartäre Talablagerungen
- Tiefer Grundwasserleiter: Sandsteine der Löwenstein-Formation

Sie werden teilweise von den Ton- und Mergelsteinen der Oberen Löwensteinformation getrennt. Zur Geländeoberkante bilden die tonigen, schluffigen Auenlehme des Jagsttals eine geringdurchlässige Trennschicht. Abbildung 1 zeigt ein schematisches hydrogeologisches Profil.

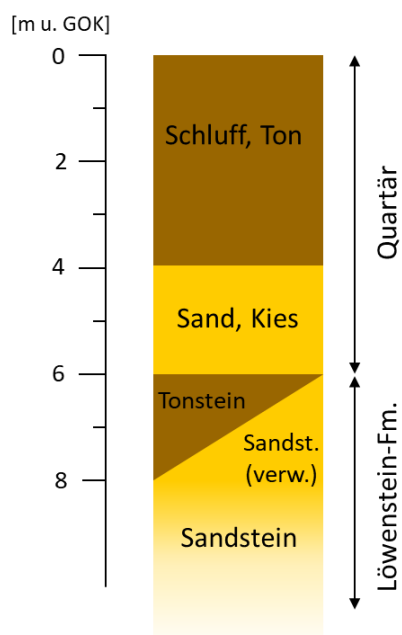


Abbildung 1: Schematisches hydrogeologisches Profil.

Die hydraulische Trennung des flachen und tiefen Grundwasserleiters durch die Ton- und Mergelsteine der Löwenstein Formation ist unvollkommen, da die Mächtigkeit und das Auftreten dieser Gesteine lokal variiert. Im Untersuchungsgebiet zeigt nicht nur der flache, sondern auch der tiefe Grundwasserleiter eine deutliche Reaktion auf die Pegeländerungen der Jagst beim Abstauversuch (Pegel am Wellenbad), d.h. der flache und tiefe Grundwasserleiter sind hydraulisch miteinander verbunden.

Momentan sind durch den Aufstau des Wehres die Grundwasserspiegel des flachen und tiefen Aquifers sehr ähnlich. Möglicherweise kommt es durch den erhöhten Wasserstand des flachen Grundwasserleiters im Staubebereich zu Ausflüssen des Grundwassers aus dem flachen in den tieferen Grundwasserleiter. Erfahrungswerte zeigen, dass im natürlichen Zustand die Grundwasserstände im tiefen Grundwasserleiter etwas höher sind als im flachen Aquifer. Bei einer permanenten Absenkung des Wehres ist zu erwarten, dass sich die natürlichen Verhältnisse wieder einstellen und es zu einem Zufluss von Grundwasser aus dem tiefen in den flachen Grundwasserleiter kommt.

Die hydrogeologische Karte (Abbildung 2) zeigt die räumliche Verbreitung der hydrogeologischen Einheiten. Im Talboden des Jagsttals finden sich die jungquartären Flusskiese und -Sande. An den Talhängen der Haupttäler und in den Seitentälern steht Oberkeuper und Oberer Mittelkeuper an. In weiten Bereichen bestehen diese aus Sandstein und bilden einen Grundwasserleiter. Eingeschaltete Ton- und Mergelschichten wirken jedoch lokal als Grundwassergeringleiter.

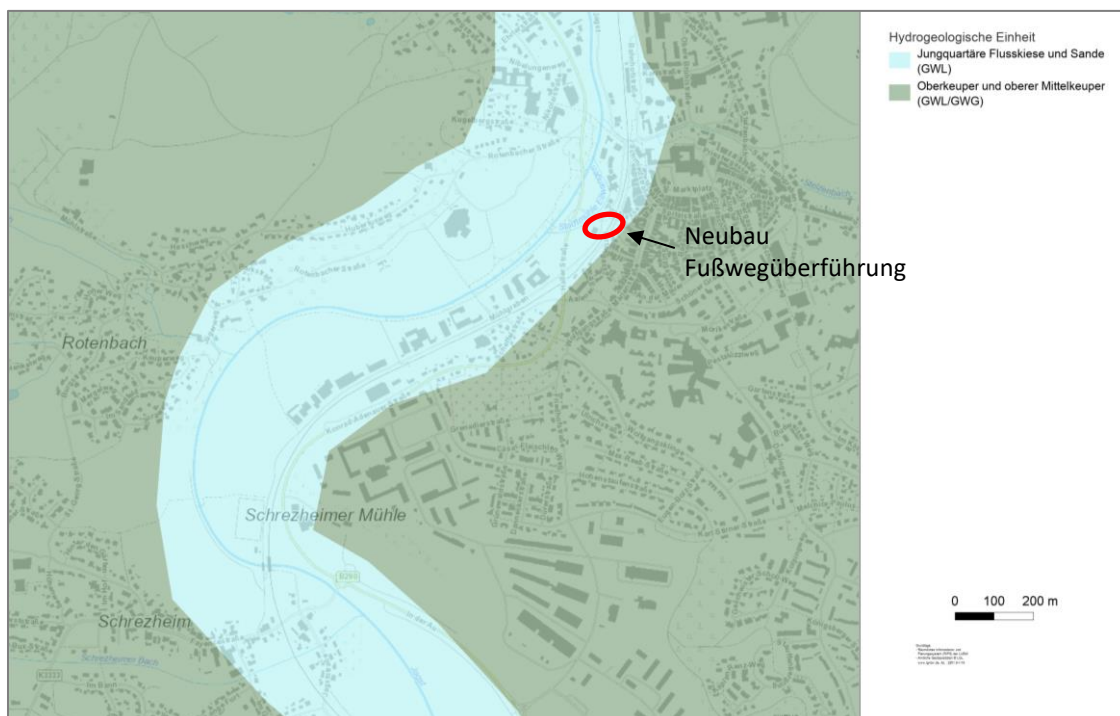


Abbildung 2: Hydrogeologische Einheiten im Untersuchungsgebiet (Quelle: LGRB / LUBW, <https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de>).

3.3 Grundwasserhaushalt und GW Nutzung

Das Einzugsgebiet der Jagst und ihrer Nebenbäche für das Untersuchungsgebiet zwischen Sportplatz Schrezheim und dem Stadtwehr beträgt rund 6 km². Die Grundwasserneubildung in diesem Bereich beträgt im Mittel etwa 32 l/s. Der größere Bereich der Grundwasserneubildung fließt über die Nebenbäche (z.B. Rotenbach) oberflächlich in die Jagst. Etwa 12 l/s fließen direkt der Jagst zu.

Im Jagsttal wird am Wellenbad und am Sportplatz Schrezheim Grundwasser aus dem tiefen Grundwasserleiter zum Eigenbedarf entnommen. Die Entnahmen werden von der geplanten Baumaßnahme nicht beeinflusst.

3.4 Geohydraulik

Abbildung 3 zeigt den Grundwassergleichenplan für das Jagsttal. Das Grundwasser fließt generell von den Talrändern hin zum Fluss in der Talmitte. Im aufgestauten Bereich stimmt jedoch der Grundwasserspiegel fast über die ganze Talbreite mit dem des Flusses überein. Hier kommt es nur zu geringem Austausch zwischen Grundwasserleiter und Fluss bei wechselnden effluenten und influenten Verhältnissen. Es gibt wenig Grundwasserbewegung. Im Hochwasserfall, wenn der Flusspegel höher ist als der Grundwasserspiegel, kommt es zu Einfluss von Wasser in den Grundwasserleiter (influente Verhältnisse).

Im Bereich direkt vor und um das Wehr sind die Grundwasserspiegel permanent niedriger als der Flusspegel. Dies liegt an der Umströmung des Wehres im Grundwasserleiter und dem sich einstellenden starken Gefälle hin zum Flusspegel im Unterstrom des Wehres. Hier kommt es zu Infiltration von Flusswasser in den Grundwasserleiter.

Im Unterstrom sind die Grundwasserstände dann etwas höher als der Flusspegel, es stellen sich effluente Verhältnisse ein.

Der Mühlkanal fließt unmittelbar nach dem Abstich von der Jagst in einem etwa 1,10 m tiefen Bett. Der durchgeführte Abstauversuch lässt hier eine gute Anbindung an den Grundwasserleiter vermuten, da trotz geschlossener Mühlkanalwehre im Zu- und Ablauf des Kanals der Wasserspiegel sank. Zur Stadtmühle hin wird er von einer Betonrinne gefasst. In diesem Bereich gibt es vermutlich keinen Anschluss an das umgebende Grundwasser.

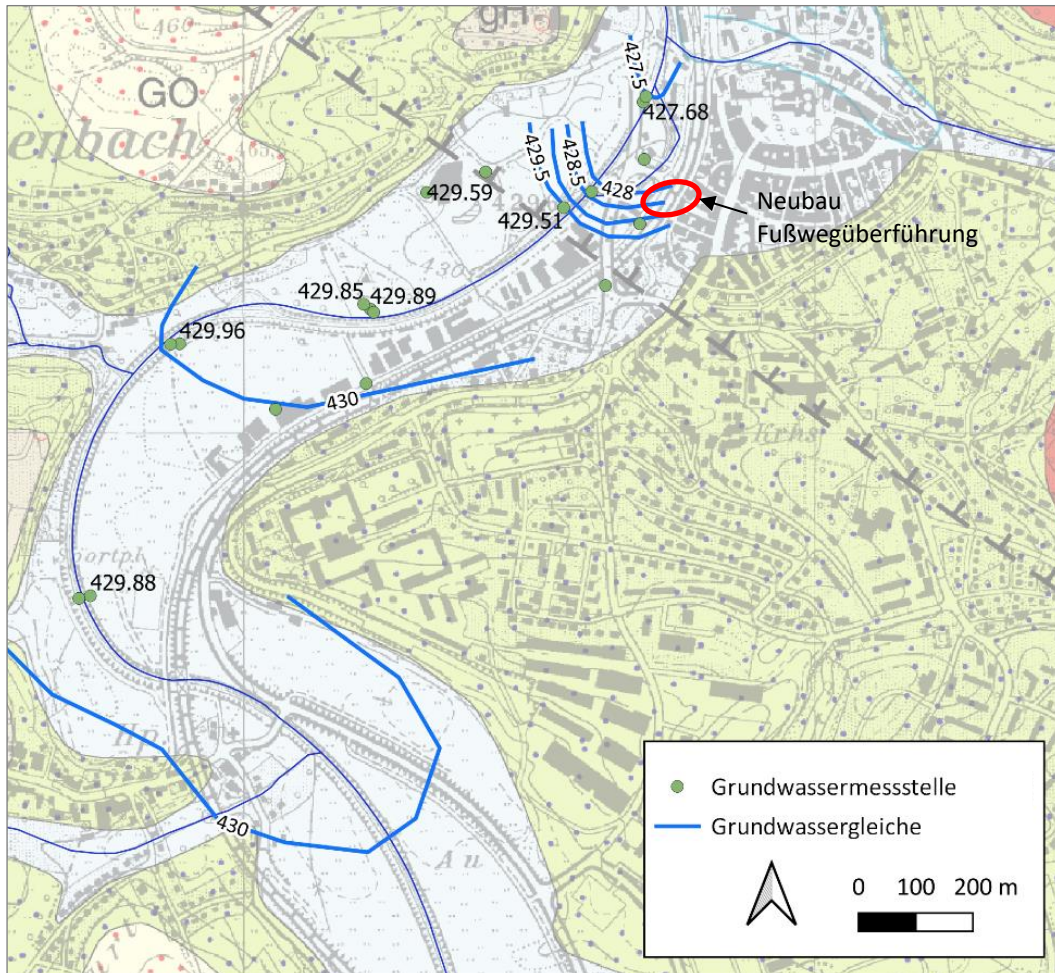


Abbildung 3: Grundwassergleichenplan des Jagsttals bei Ellwangen

Die neue Fußwegüberführung liegt zwischen Altstadt und Mühlgraben, noch im Einflussbereich der Wehrumströmung (Infiltration von Jagstwasser). Nach Rückbau des Wehres ist daher mit einem deutlich niedrigeren Grundwasserspiegel (0,8 - 1,2 m, siehe Abbildung 4) und effluenten Verhältnissen zu rechnen.

Die Grundwasserströmungsrichtung ändert sich nach Rückbau des Wehres im Bereich der neuen Fußwegüberführung von Nord auf Nord-West. Das Gefälle und damit die Fließgeschwindigkeit nimmt ab.

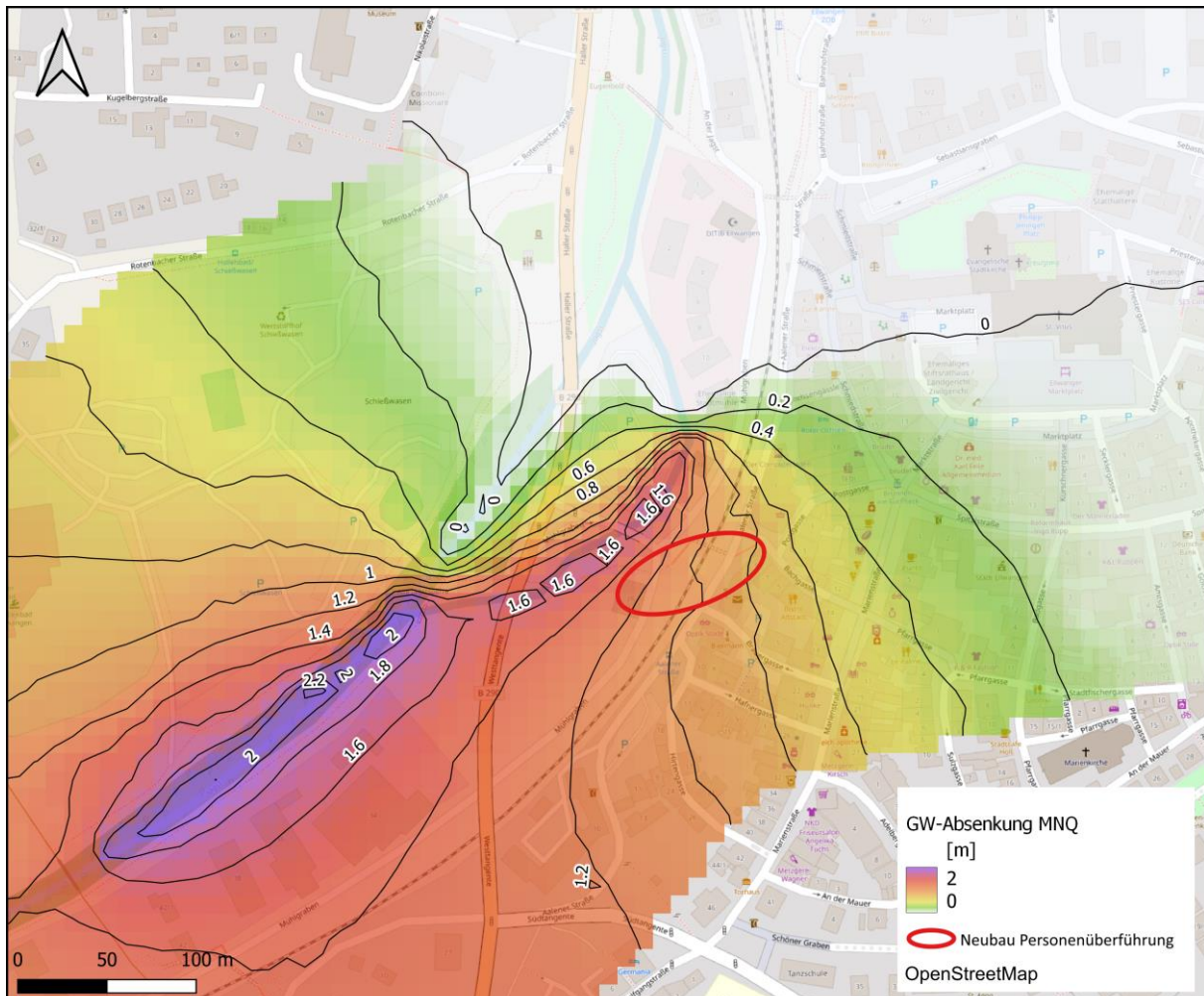


Abbildung 4: Grundwasserabsenkung nach Wehrrückbau bei der Abflussvariante MNQ (Vergleich Ist/Plan Zustand)

Die Pumpversuche zeigen für den flachen Grundwasserleiter Transmissivitäten T zwischen $4,44E-06 \text{ m}^2/\text{s}$ und $1,90E-01 \text{ m}^2/\text{s}$ (nur der Wiederanstieg berücksichtigt). Sie variieren damit innerhalb des Jagsttals um mehrere Größenordnungen. Die hydraulischen Durchlässigkeiten k_f liegen zwischen $3,70E-06 \text{ m/s}$ und $6,33E-02 \text{ m/s}$, das geometrische Mittel beträgt $k_f = 2,26E-04 \text{ m/s}$. Die Mächtigkeiten des Grundwasserleiters liegen zwischen $0,4 \text{ m}$ und $3,0 \text{ m}$. Die Ergebnisse an den einzelnen Messstellen sind in

Tabelle 1 dargestellt (Protokolle der Pumpversuche an den gebohrten Grundwassermessstellen, BFI Zeiser GmbH & Co. KG, 2020). GWM-11 und GWM-12 liegen nur 50 – 100 m von der geplanten Fußwegüberführung entfernt. Hier ergeben sich Durchlässigkeiten von $9,00E-05$ bzw. $3,48E-05$ m/s.

Tabelle 1: Ergebnisse der Pumpversuche an GWM-01 bis GWM-12.

GW-Messstelle	Status	Transmissivität T [m ² /s]	Durchlässigkeit k _f [m/s]
B 1 / GWM-01	Pumpen	4,01E-03	1,38E-03
	Wiederanstieg	3,57E-03	1,23E-03
B 2 / GWM-02	Pumpen	6,49E-04	3,82E-04
	Wiederanstieg	1,21E-03	7,12E-04
B 3 / GWM-03	Pumpen	1,11E-04	6,24E-05
	Wiederanstieg	5,72E-05	3,21E-05
B 4 / GWM-04	Pumpen	1,33E-04	1,04E-04
	Wiederanstieg	1,59E-04	1,24E-04
B 5 / GWM-05	Pumpen	6,10E-04	4,07E-04
	Wiederanstieg	6,12E-04	4,08E-04
B 6 / GWM-06	Pumpen	1,78E-03	1,78E-03
	Wiederanstieg	8,50E-03	8,50E-03
B 7 / GWM-07	Pumpen	3,93E-01	1,31E-01
	Wiederanstieg	1,90E-01	6,33E-02
B 8 / GWM-08	Pumpen	-	-
	Wiederanstieg	9,01E-06	6,93E-06
B 9 / GWM-09	Pumpen	1,05E-04	2,63E-04
	Wiederanstieg	1,16E-04	2,90E-04
B 10 / GWM-10	Pumpen	1,34E-05	1,12E-05
	Wiederanstieg	4,44E-06	3,70E-06
B 11 / GWM-11	Pumpen	2,17E-04	1,67E-04
	Wiederanstieg	1,17E-04	9,00E-05
B 12 / GWM-12	Pumpen	3,34E-05	3,71E-05
	Wiederanstieg	3,13E-05	3,48E-05

Alle Pumpversuche wurden nach THEIS (Langguth, H.-R., Voigt, R., 2004) ausgewertet.

4 Einfluss der bauzeitlichen Maßnahmen auf das Grundwasser

Grundwassersituation während der Baumaßnahme

Der Grundwasserstand in der Umgebung der geplanten Baugruben wurde im Sommer 2020 zwischen 428,50 und 430,23 mNN erkundet (Bericht Baugrunderkundung BFI Zeiser, Abbildung 5).

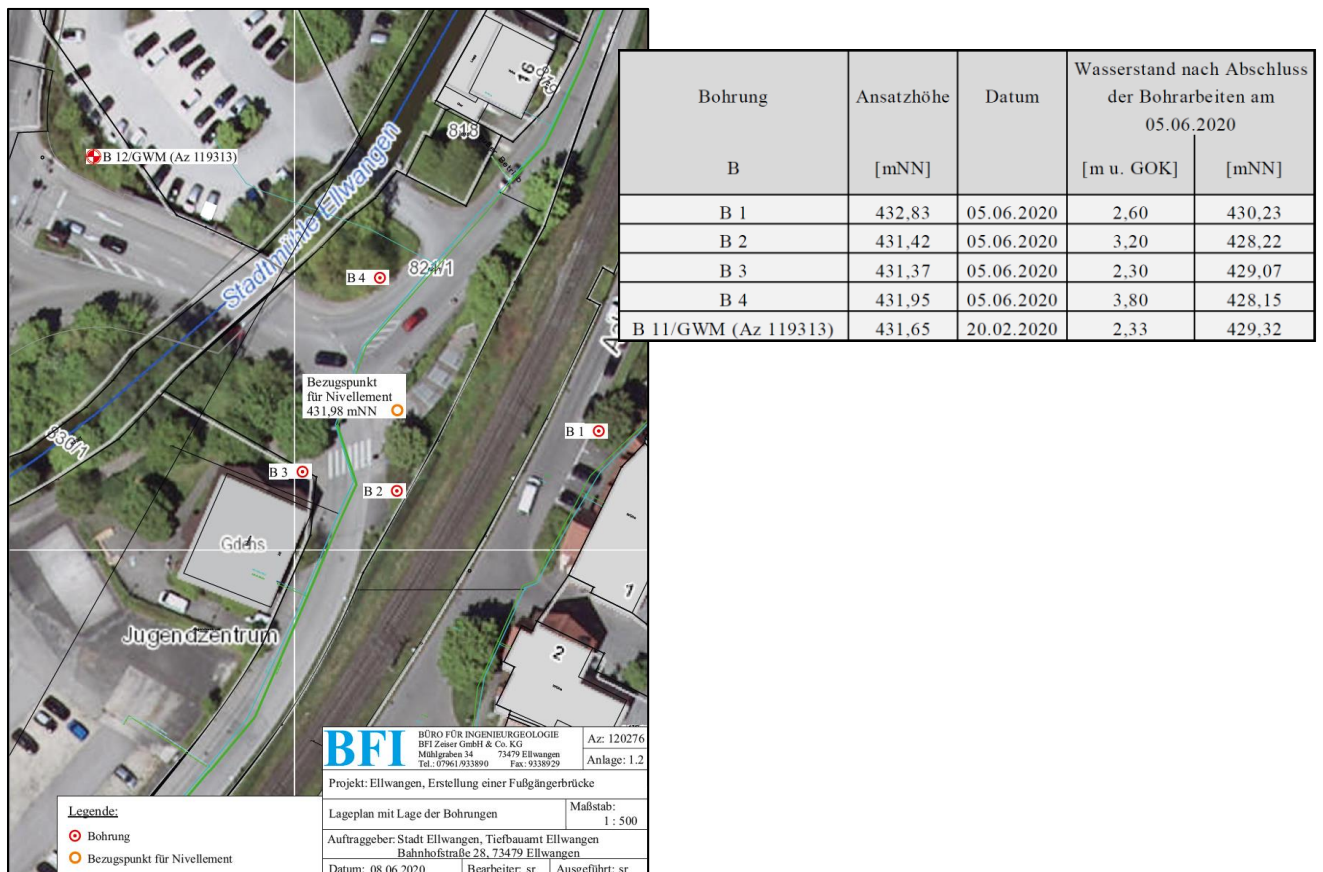


Abbildung 5: Lage GWM-12 (B12/GWM) und Erkundungsbohrungen B1 – B4

Die Grundwasserstände der Erkundungsbohrungen sind nur bedingt aussagekräftig, da die Bohrungen nicht ausgebaut oder klargepumpt wurden. GWM-12 liegt etwa 50 m nordwestlich der geplanten Fußwegüberführung. Sie zeigt Grundwasserstände meist zwischen 428,40 und 428,60 mNN. In Hochwasserphasen (Februar 2021, Juli 2021) stieg das Grundwasser bis auf 429,00 bzw. 429,60 mNN an (Abbildung 6).

In der Entwurfsplanung wird von einem Grundwasserstand von 429,25 mNN ausgegangen. Dies ist in guter Übereinstimmung mit dem Grundwasser-Planungsmodell (Abbildung 7). Da die Baugruben bis auf eine Sohltiefe von 429,50 mNN ausgehoben werden, ist keine bauzeitliche Grundwasserhaltung notwendig.

Bei einem Hochwasser Extremereignis ist aufgrund der Überflutungen in der näheren Umgebung der Baustelle von einem Stillstand der Bauarbeiten auszugehen. Außerdem ist mit

einer Flutung der Baugrube zu rechnen. Die Gründungsarbeiten sollten daher in einer Jahreszeit mit geringer Hochwassergefahr durchgeführt werden.

GWM_12

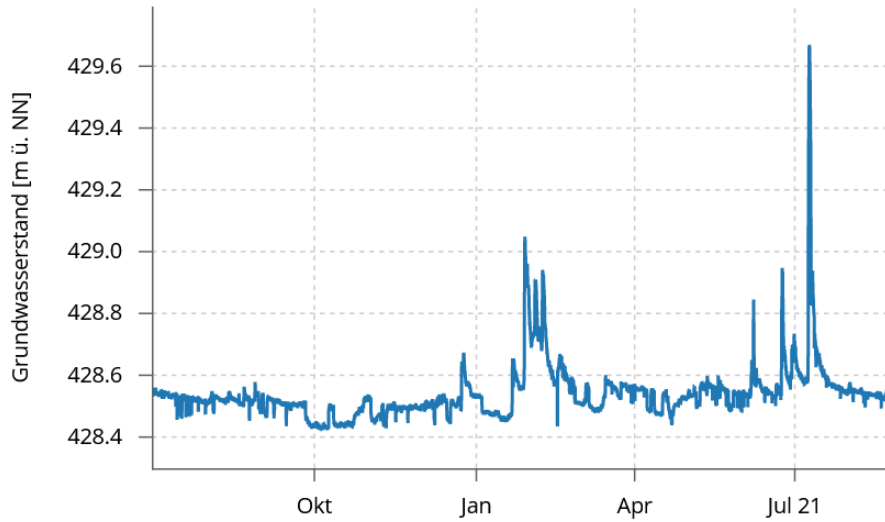


Abbildung 6: Grundwasserganglinie GWM-12

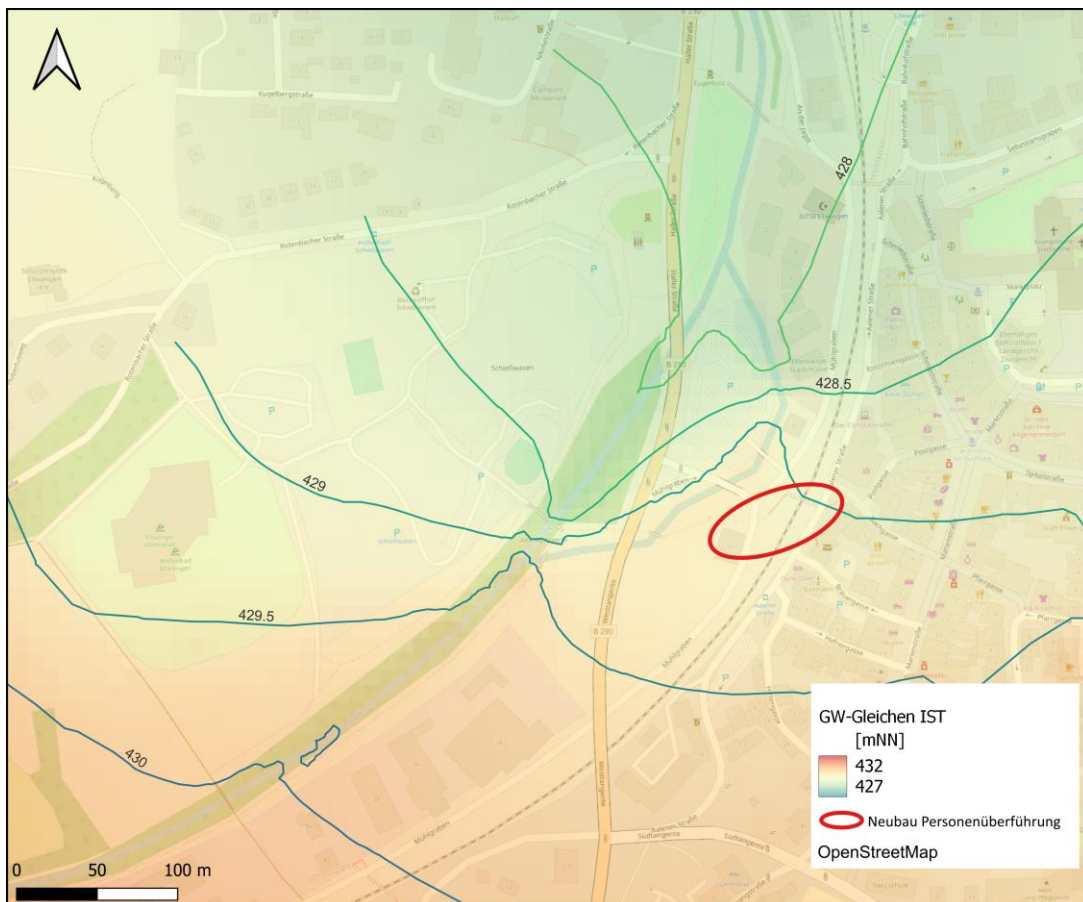


Abbildung 7: GW-Gleichenplan Ist-Zustand (GW-Planungsmodell)

5 Einfluss des Bauwerks auf das Grundwasser/Oberflächengewässer

Für die gebaute Fußwegüberführung sind die Grundwasserstände maßgeblich, wie sie sich nach Rückbau des Wehres einstellen. Abbildung 8 zeigt die Grundwassergleichen für den Plan-Zustand nach Wehrrückbau laut Grundwassermodell.

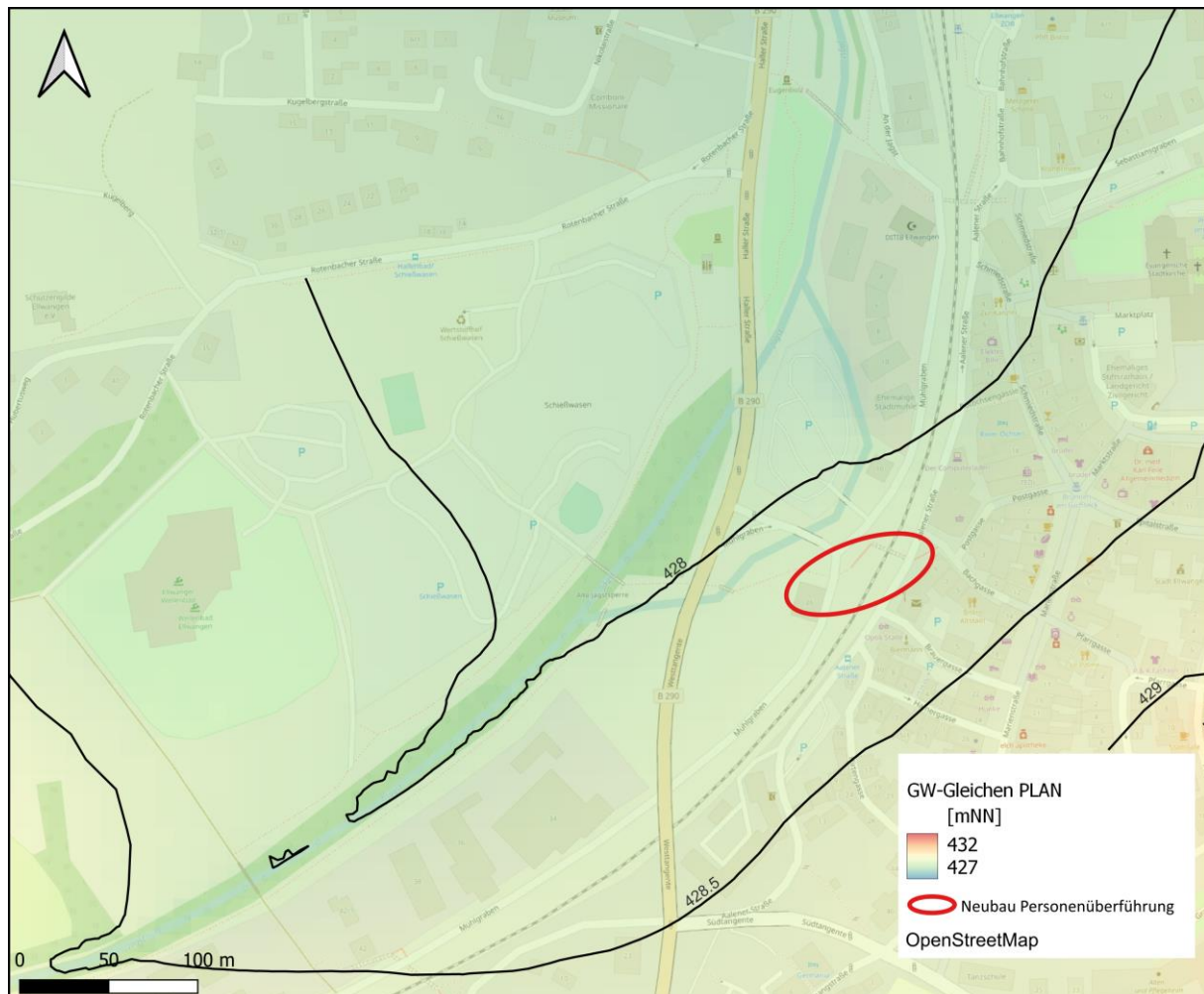


Abbildung 8: Grundwassergleichenplan Plan-Zustand nach Rückbau des Wehres (GW-Planungsmodell)

Nach Fertigstellung der Fußwegüberführung haben die Gründungs-Großbohrpfähle permanenten Kontakt zum Grundwasser (Tiefe bis etwa 9 m unter GOK). Die Großbohrpfähle haben einen Durchmesser von 0,9 m. Der resultierende GW-Aufstau beträgt nur wenige Millimeter (nach Schneider (1983), GW-Gefälle = 5‰, Anströmwinkel $\vartheta=0^\circ$). Die Änderungen für die Grundwasserströmung sind daher vernachlässigbar klein. Für das Einbringen und verbleiben der Großbohrpfähle ins Grundwasser wird eine wasserrechtliche Erlaubnis beantragt (siehe Kapitel 7).

Im Hochwasserfall können auch die Widerlager kurzzeitig (wenige Tage) im Wasser stehen. Der resultierende Grundwasseraufstau für die Widerlager (6,90 m Länge) beträgt bei einem

angenommenen höheren Gefälle von 10‰ (Anströmwinkel $\vartheta=0^\circ$) 3,5 cm. Auch bei Hochwasser ist daher die Beeinflussung der Grundwasserströmung durch das Bauwerk vernachlässigbar klein.

Die rückverfüllte Unterführung steht bei Hochwasser ebenfalls im Grundwasser. Der bereits bestehende Querschnitt der Unterführung wird im Zuge der Verfüllung bis auf ein Niveau von 430,50 mNN rückgebaut. Für HQ₁₀₀ (430,40 mNN) ändert sich der Querschnitt des Bauwerks durch die Baumaßnahme nicht. Bei HQ_{extrem} (431,87 mNN) verbessert sich die Durchlässigkeit leicht. Durch den Teilrückbau und die Verfüllung der bestehenden Unterführung kommt es daher zu keinen nachteiligen Änderungen der Grundwasserströmung.

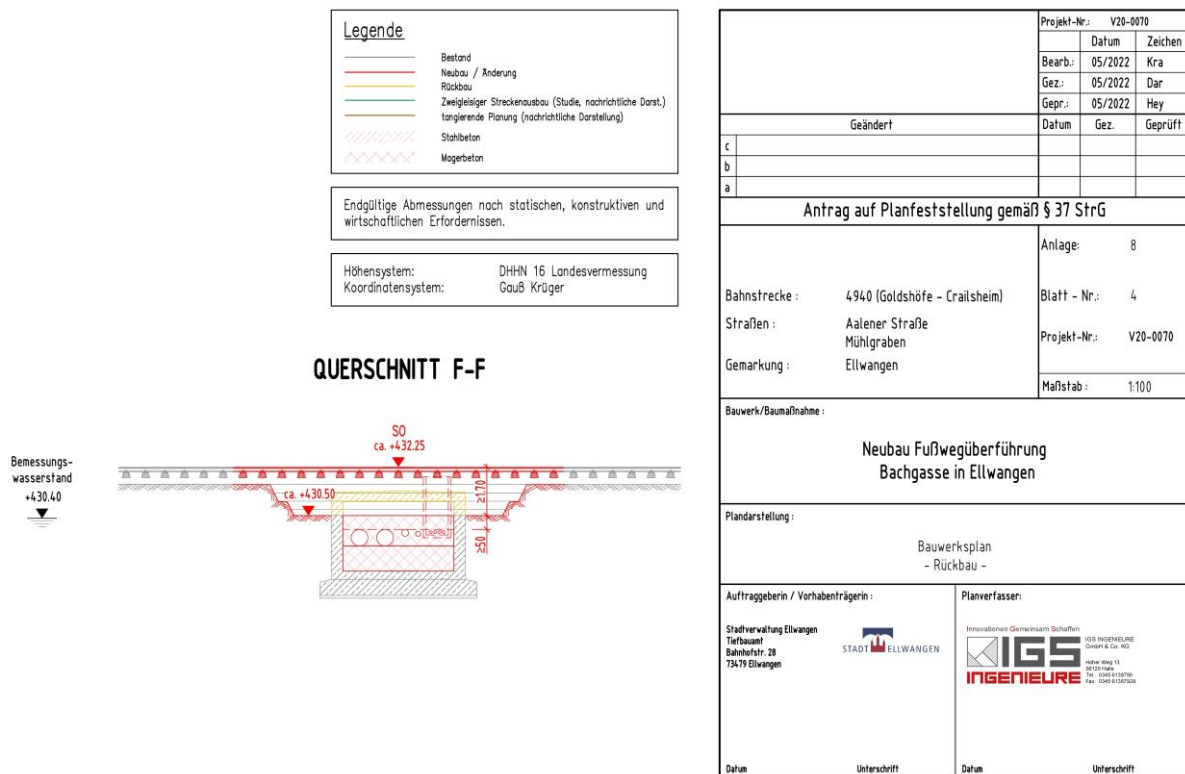


Abbildung 9: Querschnitt Eisenbahnüberführung

Niederschlagswasser

Das Niederschlagswasser wird in Ablaufrinnen gesammelt und der Kanalisation zugeführt. Es erfolgt keine Ableitung in ein Gewässer (z.B. Jagst) und auch keine Versickerung ins Grundwasser. Ein Einfluss auf das Grundwasser und/oder Oberflächengewässer durch Versickerung/Einleitung ist daher nicht gegeben.

Zu den Details der Niederschlagsammlung und Ableitung siehe Kapitel 5 „Entwässerung“ im Erläuterungsbericht der Entwurfsplanung.

6 Zusammenfassung

Hydrogeologische Situation

Der Grundwasserspiegel im Bereich der Baugruben wird mit 429,25 mNN angenommen. Die nächstliegende Grundwassermessstelle GWM-12 (50 m nördlich der Baumaßnahme) zeigt deutlich niedrigere Grundwasserspiegel, zwischen 428,40 und 428,60 mNN während normaler Abflussverhältnisse. Während Hochwassers kann der Wasserstand in der Messstelle auf über 429,60 mNN ansteigen.

Es wird für die Bewertung von diesem Ist-Zustand ausgegangen. Mit einem (Teil-)abstau des Wehres im Zuge der Jagst-Renaturierungsmaßnahmen für die LGS2026 ist mit deutlich niedrigeren (0,8 – 1,2 m) Grundwasserspiegeln zu rechnen.

Einfluss der bauzeitlichen Maßnahmen auf das Grundwasser

Die Baugruben (Sohle 429,50 mNN) werden nicht bis ins anstehende Grundwasser hinein vertieft (429,25 mNN). Es ist daher keine Grundwasserhaltung während der Bauzeit notwendig.

Im Hochwasserfall werden die Baugruben möglicherweise geflutet. Um diesem Fall vorzubeugen wird empfohlen, den Aushub der Baugruben und die Gründung des Bauwerks in einem Zeitraum mit geringer Hochwassergefahr durchzuführen.

Einfluss des Bauwerks auf das Grundwasser

Die Großbohrpfähle der Gründung stehen größtenteils im Grundwasser, bei Hochwasser auch die Widerlager. Die Auswirkungen des Bauwerks auf die Grundwasserströmung sind vernachlässigbar klein (bis wenige cm Aufstau im Hochwasserfall). Für das Verbleiben der Großbohrpfähle wird eine wasserrechtliche Erlaubnis beantragt, siehe Kapitel

Der grundwasserwirksame Querschnitt der rückverfüllten Unterführung ändert sich zum IST-Zustand nicht.

Das gesammelte Niederschlagswasser wird in die Kanalisation abgeleitet.

Zum derzeitigen Kenntnisstand wird nicht davon ausgegangen, dass für bauzeitliche Maßnahmen keine wasserrechtlichen Erlaubnisse benötigt werden.

7 Antrag auf Wasserrechtliche Erlaubnis

7.1 Antrag

Die Landesgartenschau Baden-Württemberg findet im Jahr 2026 in Ellwangen statt. Für die Fußwegüberführung zwischen Innenstadt und Brückenpark der Landesgartenschau werden Pfahlgründungen (Großbohrpfähle) ins Grundwasser eingebracht und verbleiben dort. Das Einbringen der Pfahlgründungen stellt eine Benutzung des Grundwassers nach nach § 9 Abs. 1 (3) WHG (Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer) dar.

Hierfür beantragt die Stadt Ellwangen als Bauherr der Fußwegüberführung eine zeitlich unbeschränkte wasserrechtliche Erlaubnis.

Unterschrift Antragsteller

7.2 Vorhabensbeschreibung

Im Zuge der Landesgartenschau 2026 soll die Innenstadt mit den angrenzenden Landschaftsräumen verbunden werden. Dazu soll die derzeit für Personenverkehr vorhandene Eisenbahnunterführung durch eine neue Fußwegüberführung ersetzt werden. Die Gründung einschließlich der Aufzüge an den Aufgängen erfolgt als Tiefgründung mit Großbohrpfählen. Die Großbohrpfähle durchteufen dabei den obersten Grundwasserleiter (Talkiese und -sande) und gründen im liegenden Festgestein (Löwenstein-Formation).

7.3 Lageplan

Die Übersichtskarte im Maßstab 1:10000 ist in Anlage 2-1 dargestellt. Der Lageplan im Maßstab 1:500 befindet sich in Anlage 4-1. Die Großbohrpfähle sind in Längsschnitten (Anlage 8-2) und Querschnitten (Anlage 8-3) dargestellt.

7.4 Grundwassersituation

Die geologische Schichtenfolge lässt sich in zwei Grundwasserleiter einteilen:

- Flacher Grundwasserleiter: Sandig-kiesige Quartäre Talablagerungen
- Tiefer Grundwasserleiter: Sandsteine der Löwenstein-Formation

Sie werden teilweise von den Ton- und Mergelsteinen der Oberen Löwensteinformation getrennt. Zur Geländeoberkante bilden die tonigen, schluffigen Auenlehme des Jagsttals eine

geringdurchlässige Trennschicht. Abbildung 1 zeigt ein schematisches hydrogeologisches Profil.

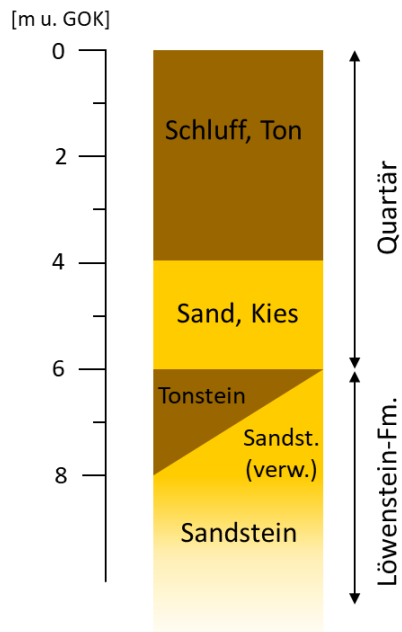


Abbildung 10: Schematisches hydrogeologisches Profil.

Im Bereich des Bauvorhabens liegt der mittlere Grundwasserspiegel bei ca. 429,25 mNN. Der Bemessungswasserstand für ein HQ₁₀₀ liegt bei 430,40 mNN (BRI Zeiser, 2020). Die natürliche Schwankung des Grundwasserspiegels an einer nahegelegenen Beobachtungsstelle (GWM-12) im Beobachtungszeitraum beträgt 1,20 m. Im Zuge der Neugestaltung des Brückenparks zur Landesgartenschau, soll ein Abstau der Jagst in ihren Urzustand erfolgen, so dass mit einem Abfall des Grundwasserspiegels gerechnet werden kann.

7.5 Berechnungen

Die Großbohrpfähle haben einen Durchmesser von 0,9 m. Der resultierende GW-Aufstau durch Umströmung der Pfähle beträgt nach Schneider (1983):

$$h = t \cdot i \cdot \cos \vartheta = 0,002 \text{ m}$$

(GW-Gefälle $i = 5\text{‰}$, Anströmwinkel $\vartheta = 0^\circ$, halbe Bauwerkslänge $t = 0,45\text{m}$). Unterströmung findet nicht statt, da die Pfähle in das liegende Festgestein einbinden.

Die Großbohrpfähle werden vom Grundwasser umströmt. Außerhalb des Bauwerkumfangs ändert sich die Grundwasserströmungsrichtung und -geschwindigkeit aufgrund der geringen Aufhöhung von 2 mm nicht. Die Großbohrpfähle haben einen geplanten Abstand von mindestens 1,80 m. Die Umströmungen der einzelnen Pfähle beeinflussen sich nicht gegenseitig.

Auswirkungen durch die Großbohrpfähle auf die Grundwassersituation in benachbarten Grundstücken sind aufgrund der geringen Änderungen in GW-Aufstau und GW-Fließen nicht zu erwarten. Die generelle Grundwassersituation ist in Kapitel 3 (Fachbeitrag Wasser) dargestellt.

7.6 Materialien

Die Großbohrpfähle werden aus Bohrpfahlbeton nach DIN EN 206-1/DIN 1045-2 und DIN EN 1536 und DIN SPEC 18140 hergestellt. Die genauen Mengen und Materialzusammensetzung werden im Rahmen der Ausführungsplanung festgelegt. Es ist geplant, den Beton mit Kontraktorrohren als Unterwasserbeton einzubringen.