

---

|               |                                     |
|---------------|-------------------------------------|
| Datum         | 11. Dezember 2025                   |
| Dokument Nr.  | AN_004_251211                       |
| Erstellt von: | Philippe Oesch, Basler & Hofmann AG |
| Verteiler     | Begleitschreiben Baueingabe         |
| Beilagen      |                                     |

---

**Basler & Hofmann AG**

—  
Nidfeldstrasse 5  
CH-6010 Kriens  
T +41 41 368 46 46  
—

www.baslerhofmann.ch

## **Staatsarchiv St. Gallen / Waldau: Spezialfall Felswasserableitung**

---

### **1. Ausgangslage**

Das Bauprojekt ist gewässerschutzrechtlich dem «übrigen Bereich üB» zugeordnet und liegt somit ausserhalb von schützenswerten Grundwasserleitern. Unabhängig davon wurde im Zuge der Vorprojektplanung und der damit verbundenen detaillierteren Baugrunduntersuchungen festgestellt, dass mit einem geringen Grundwasserfluss im Lockergestein sowie auch im Felsen gerechnet werden muss, und sich dadurch eine erhebliche Auftriebsproblematik für den Neubau (Archiv) einstellen kann. Um dieser Problematik zu begegnen, ist eine Basisentwässerung mittels tiefliegender Freispiegelleitung (Felswasserableitung) vorgesehen. Durch die topografische Lage kann mit geringem Aufwand (285m Bohrung, 318m Leitung entlang Rechenstrasse) das anfallende Felswasser via Vorfluter in die Sitter entwässert werden.

### **2. Abklärungen Bewilligungsfähigkeit**

Das angestrebte Konzept mittels Felswasserableitung die Auftriebsproblematik zu lösen, kann als Spezialfall bezeichnet werden. Entsprechend früh wurden mit den zuständigen Ämtern des Kantons SG (AWE-AW / AWE-GW) erste Abklärungen bzgl. der Bewilligungsfähigkeit getätigt. Insbesondere infolge des geringen Wasseranfalls von <50l/min wurde das Konzept als bewilligungsfähig eingestuft.

### **3. Weiterführende Unterlagen**

- [1] Projektspezifischer Geotechnischer Bericht, Neubau Staatsarchiv Waldau St.Gallen, G5799/3, 22.01.2025 Grundbauberatung – Geoconsulting AG
- [2] 03.02\_Aktennotiz Felswasser, 05.05.2025, Geoconsulting AG  
(Geologische Einschätzung Ausgangslage / Lösungsansatz)
- [3] 03.03\_Aktennotiz\_Auftriebssicherung Archiv, Basler & Hofmann AG  
(Beschrieb Variantenstudium, Beschriebe Konzept Felswasserableitung)

---

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Datum         | V01 22. August 2025                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Revision      | V02 11. Dezember 2025                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Dokument Nr.  | AN_003_R00_251211                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Erstellt von: | Philippe Oesch, Basler & Hofmann AG                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Verteiler     | Hochbauamt Kt. St.Gallen<br>ARGE GP: Richter Tobler GmbH / Perita AG                                                                                                                                                                                                                                      |
| Beilagen      | <ul style="list-style-type: none"><li>- B2 Auswertung Grundwasserüberwachung, 12.08.25, Geoconsulting AG</li><li>- B3 Konzeptplan Auftriebssicherung (Zugpfähle)</li><li>- B4 Übersicht Varianten</li><li>- B5 Konzept Felswasserleitung Variante V-E</li><li>- B6 Konzeptskizze Einlaufbauwerk</li></ul> |

---

**Basler & Hofmann AG**

—  
Nidfeldstrasse 5  
CH-6010 Kriens  
T +41 41 368 46 46  
—  
[www.baslerhofmann.ch](http://www.baslerhofmann.ch)

## Staatsarchiv St. Gallen / Waldau: Auftriebssicherung Felswasser

---

### 1. Zweck der Aktennotiz

Im Zuge der Vorprojektplanung und der damit verbundenen detaillierteren Baugrunduntersuchungen wurde festgestellt, dass mit einem geringen Grundwasserfluss im Lockergestein sowie auch im Felsen gerechnet werden muss, und sich dadurch eine erhebliche Auftriebsproblematik einstellen kann. Die vorliegende Aktennotiz soll die Erkenntnisse sowie möglichen Prinzipien zusammenfassen und als Grundlagenpapier für die Entscheidungsfindung dienen.

### 2. Baugrund

#### 2.1 Geologie

Der Baugrund besteht aus einer ca. 1.0 – 3.0 m dicken Deckschicht mit lehmig-sandig-kiesigem, eher weichem Aufschüttmaterial (A). Darunter folgt sandig-kiesiger Bachschutt (B), welcher bis in eine Tiefe von maximal 4.5 m reicht. Anschliessend kommt eine Moräne (D) aus lehmig-sandiger Grundmasse. Ab einer Tiefe von ca. 5.5 – 7.0 m folgt der Molassefels (E), bei welchem es sich um Mergel der oberen Süsswassermolasse handelt. Dieser fällt mit einer sedimentären Schichtung mit ca. 23° gegen NW ein. Der Mergel enthält örtlich stark tonige oder kohlige Zwischenlagen, die sich bei mechanischer Beanspruchung sehr weich und brüchig verhalten, sodass mit einem Abgleiten entlang solcher Gleitschichten zu rechnen ist.

Beim Fels ist die ausgeprägte Verwitterungsanfälligkeit zu erwähnen, weshalb beim Bau im Fels ausgebrochene Felsoberflächen jeweils abgedeckt und vor Witterung geschützt werden müssen. Im Osten des Areals treten über der Moräne (D) auch noch feinkörnigere und abschnittsweise feingeschichtete, tonige, tonig-sandige spätglaziale Seeablagerungen (C) auf.

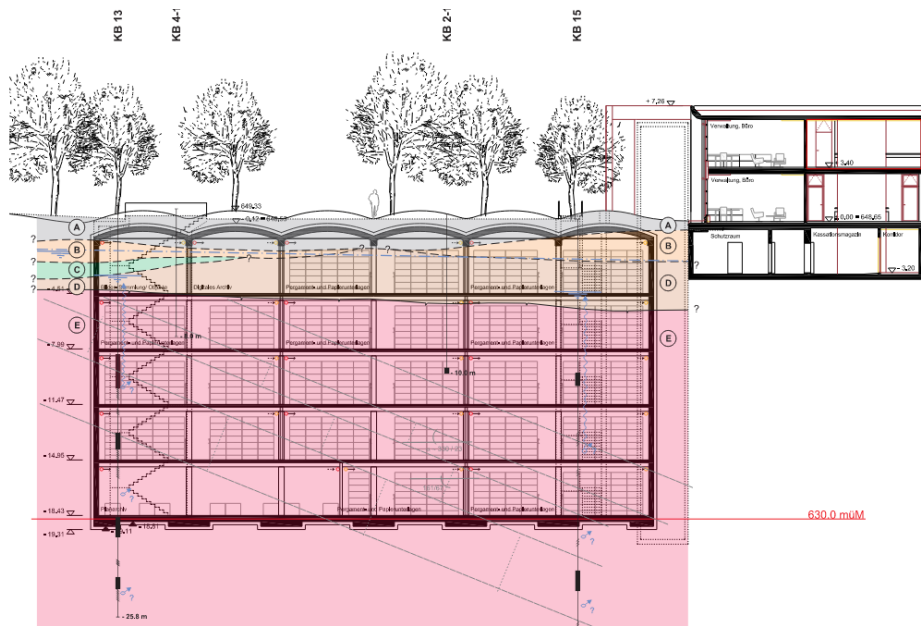


Abb. 1 Auszug aus AN Felswasser, Geologischer Schnitt

## 2.2 Hydrogeologie und Grundwasser

Das Bauprojekt ist gewässerschutzrechtlich dem «übrigen Bereich üB» zugeordnet und liegt somit ausserhalb von schützenswerten Grundwasserleitern. Unabhängig davon ist mit einem Grundwasserfluss zu rechnen, primär im Bachschutt B sowie in den tiefreichenden Aufschüttungen A. Die dominierende Fliessrichtung ist westwärts gerichtet. Das Grundwasserdruckniveau liegt im Bereich des Lockergesteins gemäss Untersuchungen bei rund 2.5 bis 3.5 m UK OKT (646.00 – 646.80 m ü. M.). Die gutachterlich geschätzte Durchlässigkeit wird mit max.  $1 \times 10^{-4}$  m/s angegeben. Entlang von Trennflächen (Schichtung, Klüftung) ist auch im Fels eine Wasserzirkulation möglich. Entsprechend muss der Fels ebenfalls als wassergesättigt angenommen werden. Der Wasserzufluss im Bereich des Felsen in die Baugrube wird auf geringe <50l/min geschätzt. Der Grundwasserspiegel liegt dabei ca. 1.0 m tiefer als im Lockergestein und somit bei ca. 3.5 – 4.5 m unter OKT. Ohne Massnahmen kann sich gemäss der Aktennotiz «Felswasser» ein Bemessungswasserspiegel bei 648 m ü.M einstellen.

### 3. Umgang Grundwasser

Das Areal liegt ausserhalb von schützenswerten Grundwasservorkommen. Entsprechend weist die Grundwasserkarte keinen Grundwasserträger aus. Gewässerschutztechnisch ist das Areal dem sogenannten «übrigen Bereich üB» zugeteilt. Unabhängig dieser «gewässerschutz-technischen» Betrachtung muss gemäss den geologischen Randbedingungen mit einem gewissen Grundwasserfluss im Lockergestein sowie auch im Fels gerechnet werden. Ein Wasserdruck von ca. 160 kPa auf die Bodenplatte wird erwartet. Die Problematik wird zusätzlich verschärft, da mit dem Aushub im Fels eine «Wanne» gebildet wird. Es ist nur wenig Wasser notwendig, welches in die Baugrube fliesst und sich zwischen Aussenwand und Fels aufstaut, um den enormen Wasserdruck aufzubauen. Das Eigengewicht des Magazinbaus ist nicht ausreichend, um das Bauwerk gegen Aufschwimmen zu sichern. Nachfolgend aufgeführte Prinzipien bieten sich an, um der Auftriebsproblematik zu begegnen.

- \_ Variante A: Auftriebssicherungsmassnahmen (Zugpfähle)
- \_ Variante B: Ableitprinzip

Unabhängig der gewählten Sicherungsmassnahme ist grundsätzlich das Eindringen des Wassers in den Felsen resp. in die «Baugruben-Wanne» baulich so weit als möglich zu verhindern. Hierzu muss OK Felshorizont (Übergang Lockergestein zu Fels) z.B. mit einem quellfähigen Abdichtungssystem abgedichtet werden. Als zweite Massnahme gilt auch die einhäuptige Bauweise. Dadurch kann der Wasserzufluss über den Felsen lokal direkt verhindert resp. min. reduziert werden, als wenn das Bauwerk «klassisch» mit Arbeitsraum und einem Hinterfüllungsbereich erstellt wird. Die einhäuptige Bauweise ist jedoch nicht mit jedem Bauverfahren umsetzbar.

#### 3.1 Konzept A: Auftriebssicherungsmassnahme (Zugpfähle)

Gemäss diesem Konzept wird der volle Wasserdruck zugelassen. Bis zu einer Höhe des Wasserspiegels von 4 m über Bpl reicht das Eigengewicht aus, um das Gebäude gegen Aufschwimmen zu sichern. Da der Wasserspiegel aber viel höher liegen kann, braucht es zusätzliche Massnahmen. Unter Absprache mit den in der vorgezogenen Submission beteiligten Unternehmer sowie Berücksichtigung der Randbedingungen aus der Baugrube sind maximale Pfahldurchmesser von Ø254mm umsetzbar. Gemäss vereinfachter Vordimensionierung werden zur Auftriebssicherung ca. 111 Pfähle à 30m Länge notwendig (siehe Konzeptplan Auftriebssicherung im Anhang). Damit der Wasserdruck von der Bodenplatte aufgenommen und auf die Zugpfähle verteilt werden kann, muss zudem die Stärke der Bodenplatte von 30cm auf ca. 60 bis 80 cm erhöht werden. Die Angebotssummen für die Auftriebssicherung liegen zwischen 1.3 bis 2Mio CHF.

#### 3.2 Konzept B: Ableitkonzept (Freispiegelleitung / Felswasserableitung)

Durch die topografische Lage, sowie infolge des sehr geringen Wasserzuflusses (ca. 50 l/min) bietet sich ein permanentes Ableitkonzept an. Ab der

Baugrubensohle kann mit einer ca. 250 m langen gesteuerten Bohrung bereits eine Bachrinne, welche ins Sittertobel entwässert, erreicht werden. Das Aufstauen des Grundwassers wird verhindert und auf die gemäss Konzept A beschriebene klassische Auftriebssicherung kann verzichtet werden. In Abb. 2 ist der erste Entwurf (Variante V-A) der potenziellen Linienführung der Entlastungsleitung skizziert. Im Zuge der vorgezogenen Submission und dem Austausch mit den Unternehmern sind daraus vier verschiedenen Linienführungen entstanden (siehe Beilage B4).

Eine aktive Entwässerung über einen Pumpenschacht wird primär infolge der TWK-Anforderungen früh verworfen. So ist in einem bewaffneten Konflikt der Unterhalt und Funktion einer solchen Pumpenanlage nicht zu gewährleisten.



Abb. 2 Konzeptentwurf Entlastungsleitung Variante V-A

Damit das Ableitkonzept funktioniert ist unabhängig der Leitungsführung die Sicherstellung des Unterhalts entscheidend. Das Abfliessen des einsickernden Grundwassers muss jederzeit durch den UK Bpl liegenden flächigen Sickerteppich sowie durch die Entwässerungsleitung gewährleistet sein. Zwecks Zugänglichkeit des «Einlaufbauwerks» ist ein separater Schacht geplant. Die Erschliessung des Schachtes erfolgt über das angrenzende nördliche Treppenhaus. Durch die räumliche Trennung (separater Schacht), wird die «Abdichtungsebene» des Magazins durch die Entwässerungsleitung resp. deren Zugangsschacht nicht durchstossen (siehe Anhang Konzeptskizze Einlaufbauwerk).

### 3.2.1 Variante V-A

Die «Amtsvariante» V-A zeigt die Linienführung auf, welche unter dem Ansatz einer möglichst geringen Leitungslänge entsteht. Dabei kommt der Auslauf / Zielschacht jedoch inmitten der Waldböschung zu liegen und liegt bzgl. der Zugänglichkeit ungünstig. Gemäss den Angeboten aus der vorgezogenen Submission liegen die Kosten für die Amtsvariante bei ca. 1Mio CHF.

Auf dieser Grundlage gingen die in Abb. 3 dargestellten Unternehmervarianten V-B bis V-D ein. Durch den Projektverfasser wurde daraufhin mit der Variante V-E die Unternehmervarianten weiter optimiert.

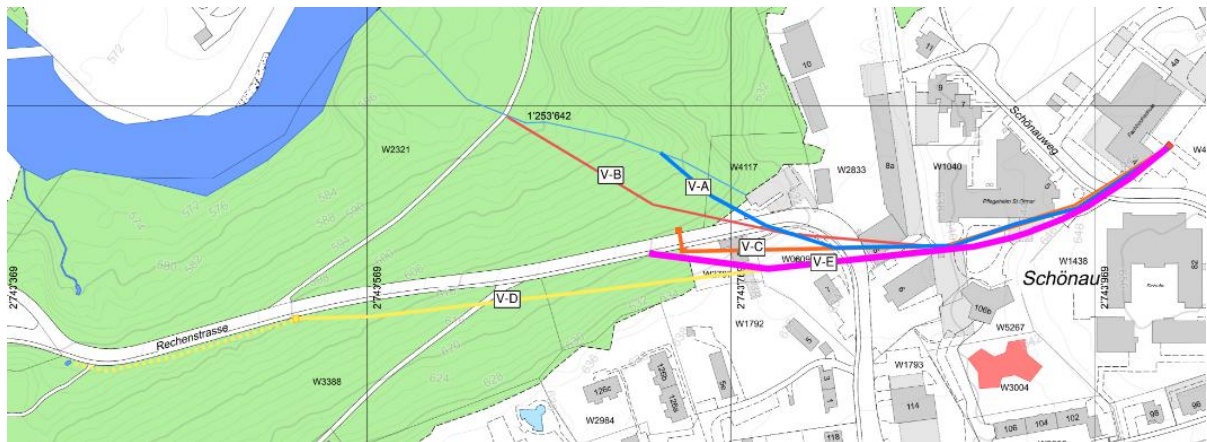


Abb. 3 Variante B bis E: Varianten zwecks Optimierung Bohrlänge / Zugänglichkeit / Installationen

### 3.2.2 Unternehmervariante V-B

Bei Variante V-A wird die Bohrung so weit verlängert, sodass der Auslauf beim Schnittpunkt Rechenwaldweg – Bachrinne zu liegen kommt. Die Zugänglichkeit wird gegenüber der Amtsvariante geringfügig verbessert. Gemäss Aussagen der Unternehmer müsste für die Bauarbeiten der Rechenwaldweg als Baustellenzufahrt ausgebaut werden. Die Problematik der sehr schlechten Zugänglichkeit bleibt somit bestehen. Unter Absprache zwischen Projektverfasser und dem Unternehmer wurde dieses Variante nicht weiterverfolgt. Eine Kostenschätzung liegt deshalb nicht vor.

### 3.2.3 Unternehmervariante V-C

Variante V-B verkürzt die Bohrdistanz durch ein «Düker-System». Das hat zur Folge, dass die Entlastungsleitung somit nicht im Freispiegel funktioniert. Diese Variante wird darum durch die Projektverfasser als nicht robust genug definiert und verworfen. Eine Kostenschätzung liegt deshalb nicht vor.

### 3.2.4 Unternehmervariante V-D

Variante V-C verlängert die Bohrdistanz so weit, als dass der Auslauf auf der Rechenstrasse zu liegen kommt. Ab dem Auslaufbauwerk wird die Entwässerung parallel zur Rechenstrasse über ein Freispiegelleitung bis zur bestehenden Bachrinne geführt. Diese Variante löst die Problematik der Zugänglichkeit. Die Rechenstrasse genügt den Anforderungen der Baustellenzufahrt. Es werden im Gegensatz zur Amtsvariante resp. V-A keine grösseren Rodungen im Rechenwald notwendig. Gemäss den Angeboten aus der vorgezogenen Submission liegen die Kosten für die Variante V-C bei ca. 660'000 CHF.

### 3.2.5 Variante V-E

Als Basis für die Variante V-E liegt die Variante V-D zu Grunde. Hierbei wird jedoch die Bohrlänge reduziert. Der «Zielschacht» der Bohrung liegt somit ca 200m weiter Strassenaufwärts. Entlang der Rechenstrasse bis zum Abgabepunkt wird im Bereich des Trottoirs eine Verbindungsleitung erstellt.

#### 4. Einschätzung Bewilligungsfähigkeit

Da das Bauprojekt im Gewässerschutzbereich üB liegt ist für eine klassische Auftriebssicherung mittels Zugpfählen unter Einhaltung der üblichen gesetzlichen Bestimmungen keine zusätzliche Bewilligung (z.B. seitens AFU) zuständig. Für das Ableitprinzip haben erste Vorabklärungen die Bewilligungsfähigkeit ebenfalls bestätigt. Diese ist einerseits durch die sehr geringe Wassermenge (<50l/min) sowie der gemäss Untersuchung, für eine Einleitung in ein Fliessgewässer, genügenden Wasserqualität (siehe Aktennotiz Felswasser) gegeben. Durch die topografischen Gegebenheiten wird durch die Entlastungsleitung der «Grundwasserfluss» vermutlich kaum verändert, wird ein Grossteil des Felswassers bereits heute über das Sittertobel Richtung Sitter entwässert.

#### 5. Vergleich Auftriebssicherung - Ableitkonzept

Die eingegangenen Angebote für die beiden Konzepte haben die Erwartung bestätigt, dass eine Entlastungsleitung auch die wirtschaftlichere Variante darstellt. Insbesondere die Linienführung der Unternehmervariante V-D resp. Variante V-E überzeugt. Hier wird der Impact auf die Umgebung rund um den Zielschacht minimiert. Die notwendige Baustellenzufahrt ist durch die bestehende Rechenstrasse ohne grosse bauliche Massnahmen gewährleistet. Rodungen sowie neue Zufahrten / -Wege wie sie in den anderen Varianten notwendig werden entfallen. Weitere Vorteile gegenüber der klassischen Auftriebssicherung liegt in der Entschärfung des Wasserdruckes im Allgemeinen. Die Magazinräumen unterliegen höchsten Dichtigkeitsanforderungen. Durch die Entwässerung wird diesbezüglich die «Einwirkung» und somit das Risiko von Wassereintritten stark reduziert. Das Ableitkonzept kann als robust eingestuft werden, da über das Einlauf- oder Auslaufbauwerk jederzeit und ohne technische Mittel die Funktionalität gewährleistet ist. Durch das aussenliegende Einlaufbauwerk (separater Schacht ausserhalb des Magazins) ist die Zugänglichkeit gegeben sowie könnte im Notfall oder für Wartungszwecken auf einen Pumpbetrieb umgestellt werden. Bei einer klassischen Auftriebssicherung mittels Zugpfählen müssen einerseits eine gewisse Anzahl der Pfähle permanent prüfbar sein, sowie wären Instandsetzungsarbeiten am Zuganschluss (Pfahl – Bpl) überaus aufwendig. Im extremsten Fall würden Unterhalt- / Instandsetzungsarbeiten eine Räumung des untersten Archivgeschosses nach sich ziehen. Im Sinne der Nutzung ist dies nicht anzustreben. Somit ist das Ableitkonzept aus folgenden Gründen der klassischen Auftriebssicherung vorzuziehen.

- \_ Robustere Lösung (Freispiegeleleitung, keine technisch komplizierte und unterhaltsintensive Lösung)
- \_ wirtschaftlich und ökologisch nachhaltigere Lösung (Ressourcenverbrauch)
- \_ Bewilligungsfähigkeit gemäss Vorabklärung gegeben (geringer Wasserzufluss, Wasserqualität)

## 6. Variantenentscheid

Zum aktuellen Projektstand ist noch nicht abschliessend entschieden, welche Massnahme umgesetzt wird. Variante B (Ableitkonzept) wird aus nachfolgenden Gründen bevorzugt:

- \_ Im Gegensatz zu einer Auftriebssicherung mittels Zugpfählen wird durch das Ableiten des zufließenden Sicker-/ Felswassers die Auftriebsproblematik komplett entschärft und gelöst. Die baulichen Massnahmen benötigen keine unterhaltsintensiven Kontrollen. Die Massnahme gilt als robust.
- \_ Die vorgezogene Submission der Baumeisterarbeiten konnte bestätigen, dass das Ableitprinzip wirtschaftlicher ist als eine klassische Auftriebssicherung.
- \_ Die Bewilligungsfähigkeit gilt als gegeben.

Aus Sicht des Projektverfassers wird somit empfohlen das Ableitkonzept gemäss der Variante V-D umzusetzen.

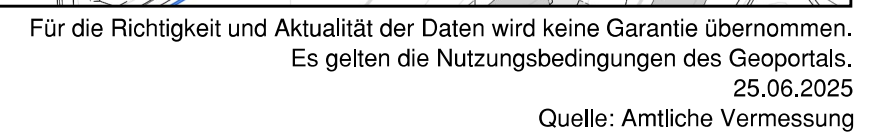
Der Umgang mit der Tatsache, dass es sich bei der Linienführung um eine Unternehmervariante handelt, ist dabei noch zu definieren. Insbesondere, falls jener Unternehmer, welche die Variante vorgeschlagen hat, nicht zum Zuschlag kommt.

## 7. Grundlagen

- [1] Aktennotiz Felswasser, 05.05.2025, Geoconsulting AG
- [2] Projektspezifischer Geotechnischer Bericht, Neubau Staatsarchiv Waldau St.Gallen, G5799/3, 22.01.2025 Grundbauberatung – Geoconsulting AG
- [3] Geotechnischer Bericht – Machbarkeitsstudie für ein neues Staatsarchiv am Standort St.Gallen / Waldau, G5799/1, 28.11.2019 Grundbauberatung – Geoconsulting

## 8. Beilagen

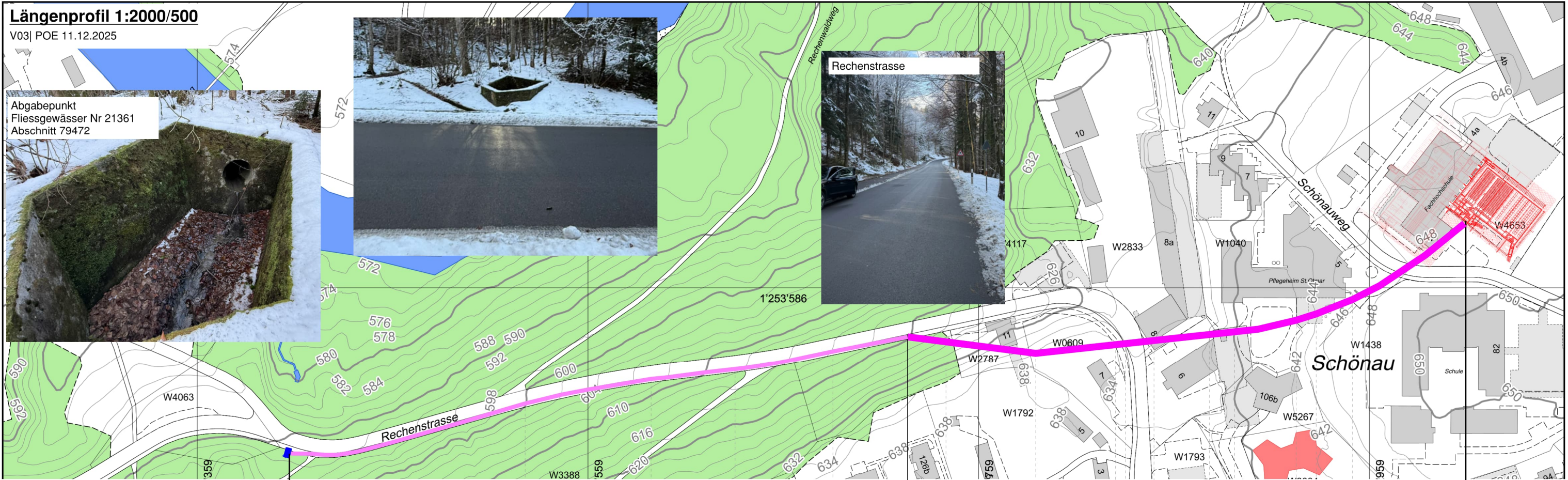
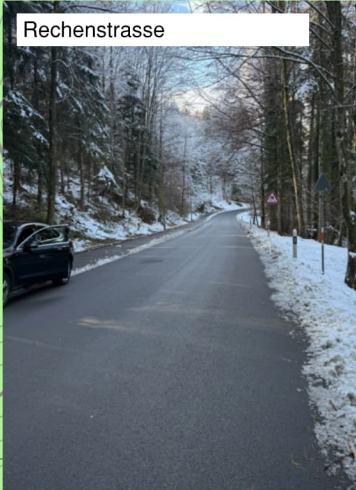
- \_ B1 Auswertung Grundwasserüberwachung, 12.08.25, Geoconsulting AG
- \_ B2 Konzeptplan Auftriebssicherung (Zugpfähle)
- \_ B3 Übersicht Varianten
- \_ B4 Konzept Felswasserleitung Variante V-E
- \_ B5 Konzeptskizze Einlaufbauwerk



Längenprofil 1:2000/500

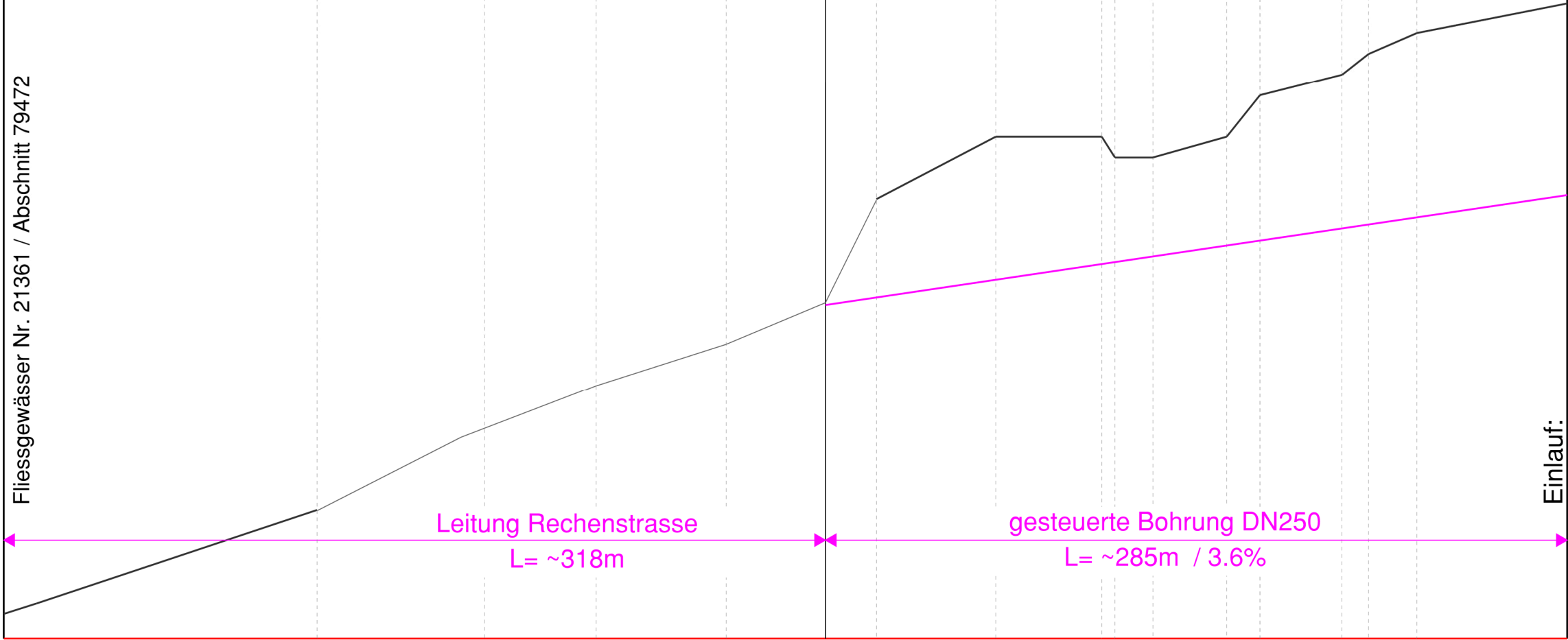
V03| POE 11.12.2025

Abgabepunkt  
Fließgewässer Nr 21361  
Abschnitt 79472



Horizont 650 m ü.M.

Einlauf in best. Eindolung  
Fließgewässer Nr. 21361 / Abschnitt 79472



Leitung Rechenstrasse  
L= ~318m

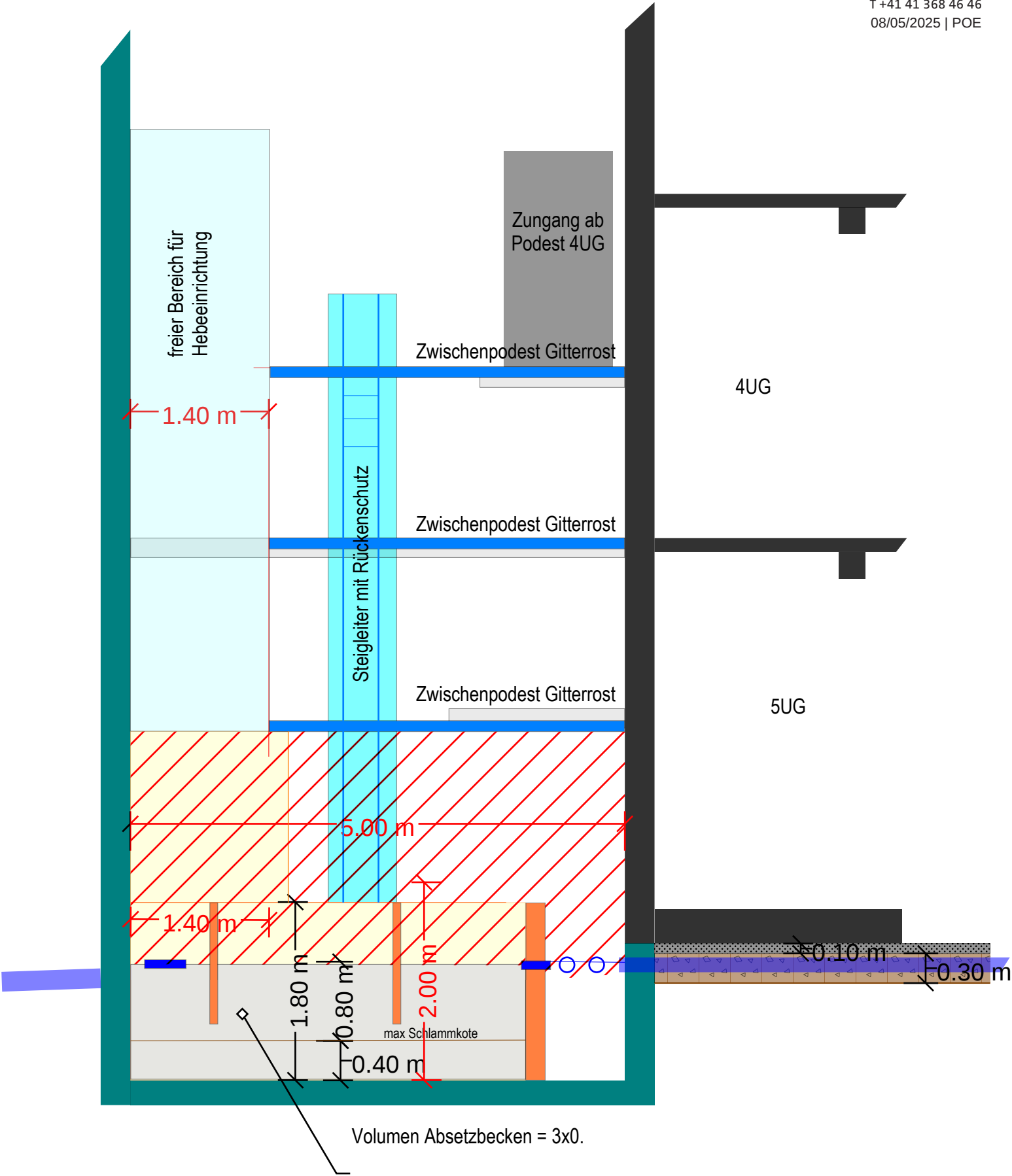
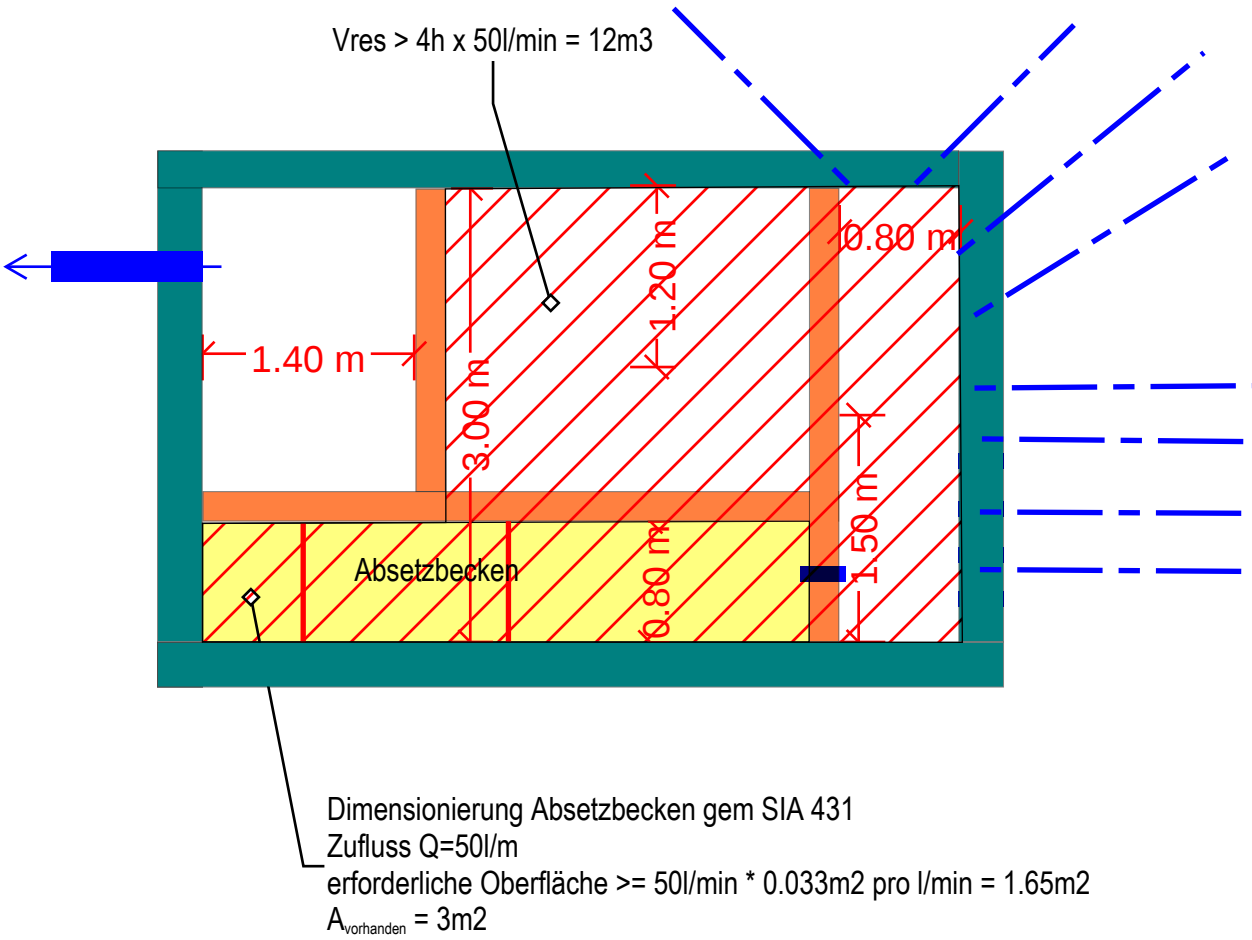
gesteuerte Bohrung DN250  
L= ~285m / 3.6%

Einlauf:  
Höhe: ca. 630.34 m ü.M.

Konzept: Einlaufbauwerk Entlastungsleitung S1/3

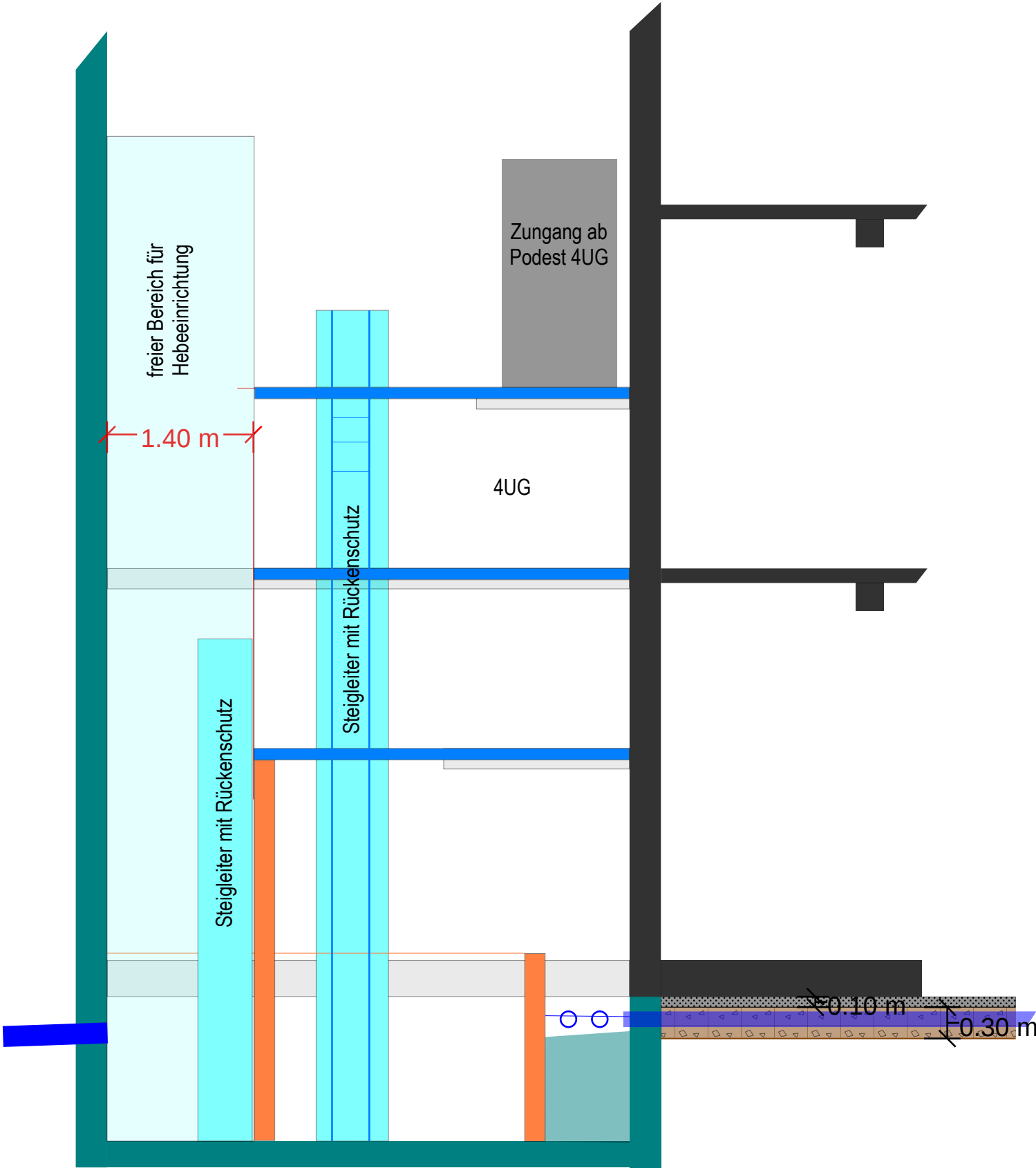
Schnitt A-A 1:50

Grundriss 1:50

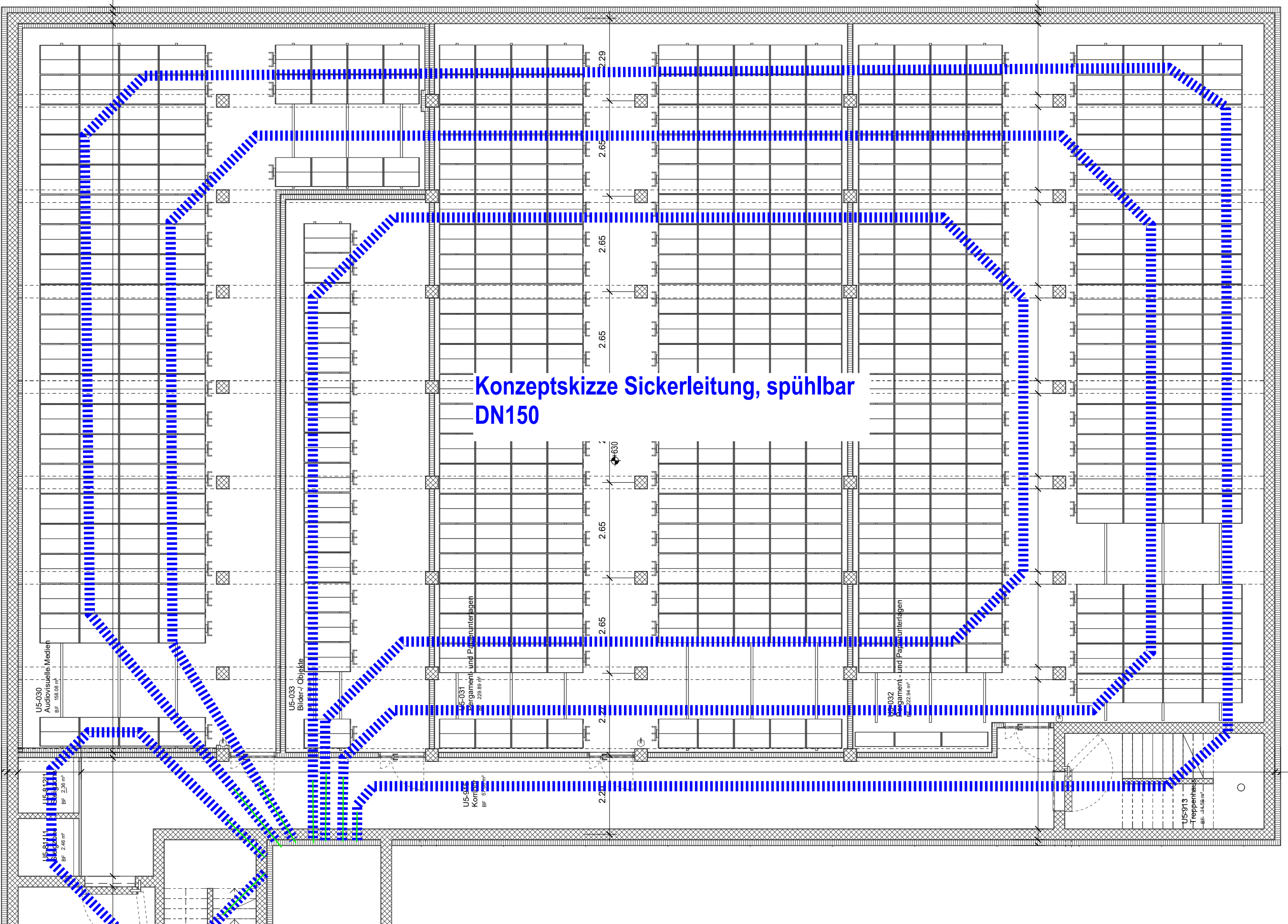


Konzept: Einlaufbauwerk Entlastungsleitung S2/3

Schnitt B-B 1:50



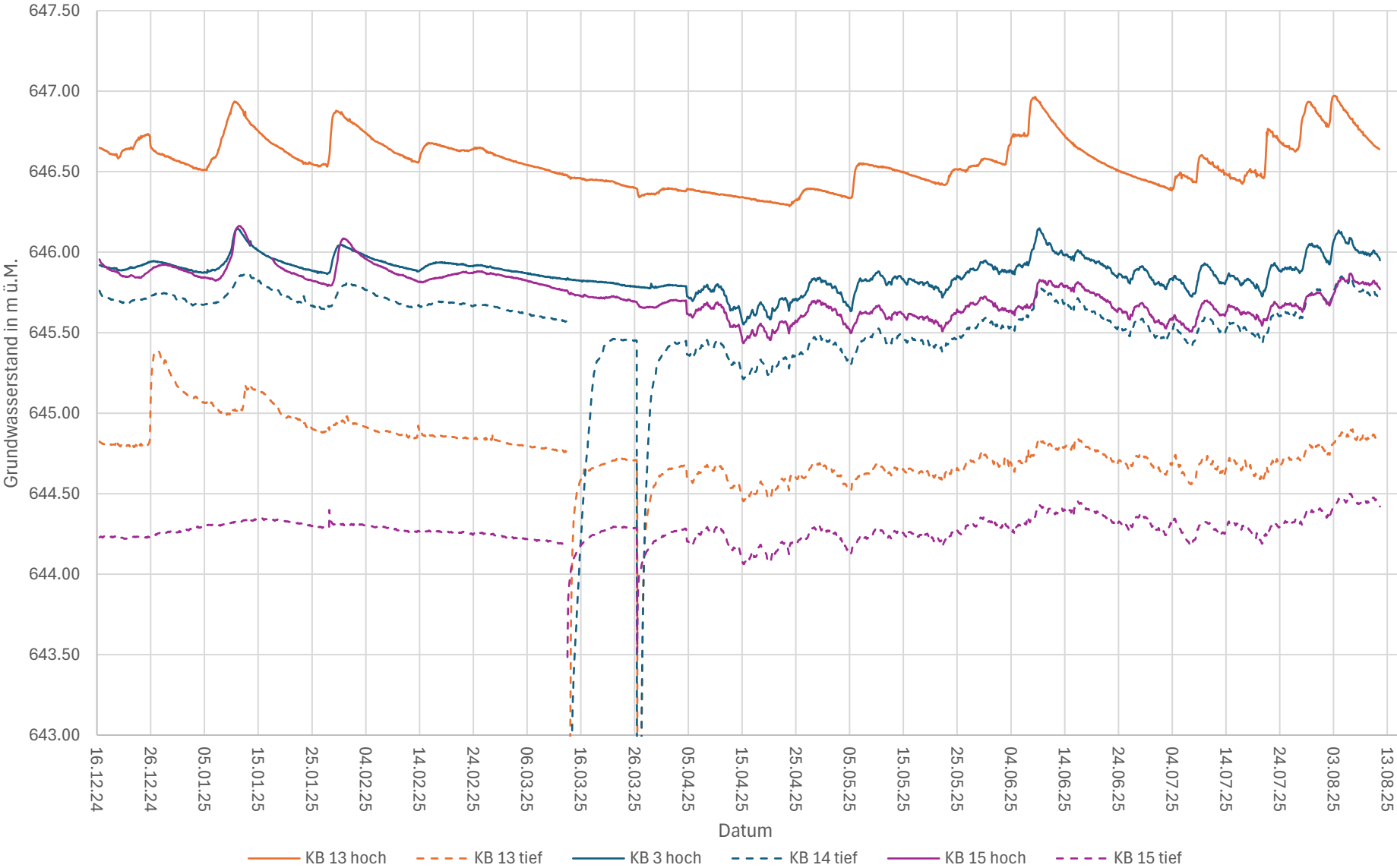
Konzept: Einlaufbauwerk Entlastungsleitung S3/3



## **Beilage B1**

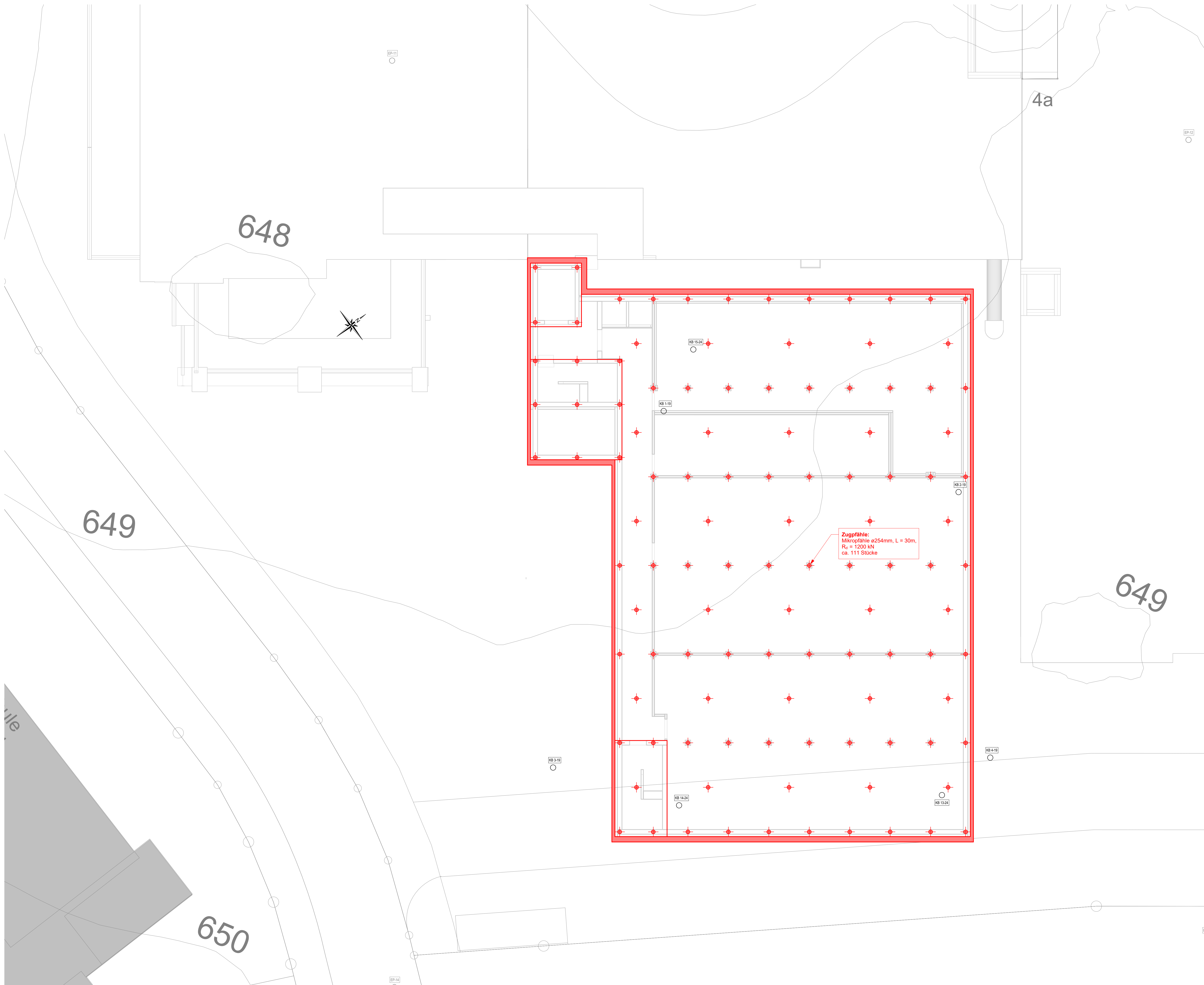
**Gesamtauswertung GWsp, Stand 12.08.2025**

Grundwasserschwankungen Staatsarchiv Waldau



## **Beilage B2**

### **Konzept Auftriebssicherung (Zugpfähle)**



- Legende**
- Spritzbeton

Magerbeton

Sickerfähiges Material

Freie Böschung

Berne

Neubau Staatsarchiv Magazin

Bestand

Aufschüttug

Bachschutt

Moräne

Molassefels

Kernbohrungen

Extrapolierte Kernbohrungen

Orientierung:

**Disclaimer vorgezogene Submission:**  
Der vorliegende Plan dient ausschließlich Informationszwecken. Alle dargestellten Masse, Höhenangaben und sonstigen Inhalte können sich im weiteren Planungsprozess noch ändern. Eine Gewähr für die Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität der Angaben wird nicht übernommen. Für die Submission gilt das Ausmass im Leistungsverzeichnis.

± 0.00 = 648.67 m ü. M.

Objekt:  
**YA5H - Neues Staatsarchiv Waldau St.Gallen (StaSG)**  
Schönaueweg 4, 9000 St.Gallen

VP 31 - Vorgezogene Submission BM  
Teilprojekt Neubau Magazin

Fachplanung:  
Bauingenieur

Massstab:  
1:100

Plan Nr.:  
08442 - 003

Grösse: 75 x 105

Datum: 05.06.2025

Rev.:

Gezeichnet:LMU

Geprüft:YAJ

Genehmigt:POE

Ingenieur:  
**Basler & Hofmann AG**  
Näfelsstrasse 5, Postfach, CH-8010 Kriens  
T +41 41 368 46 46  
www.baslerhofmann.ch

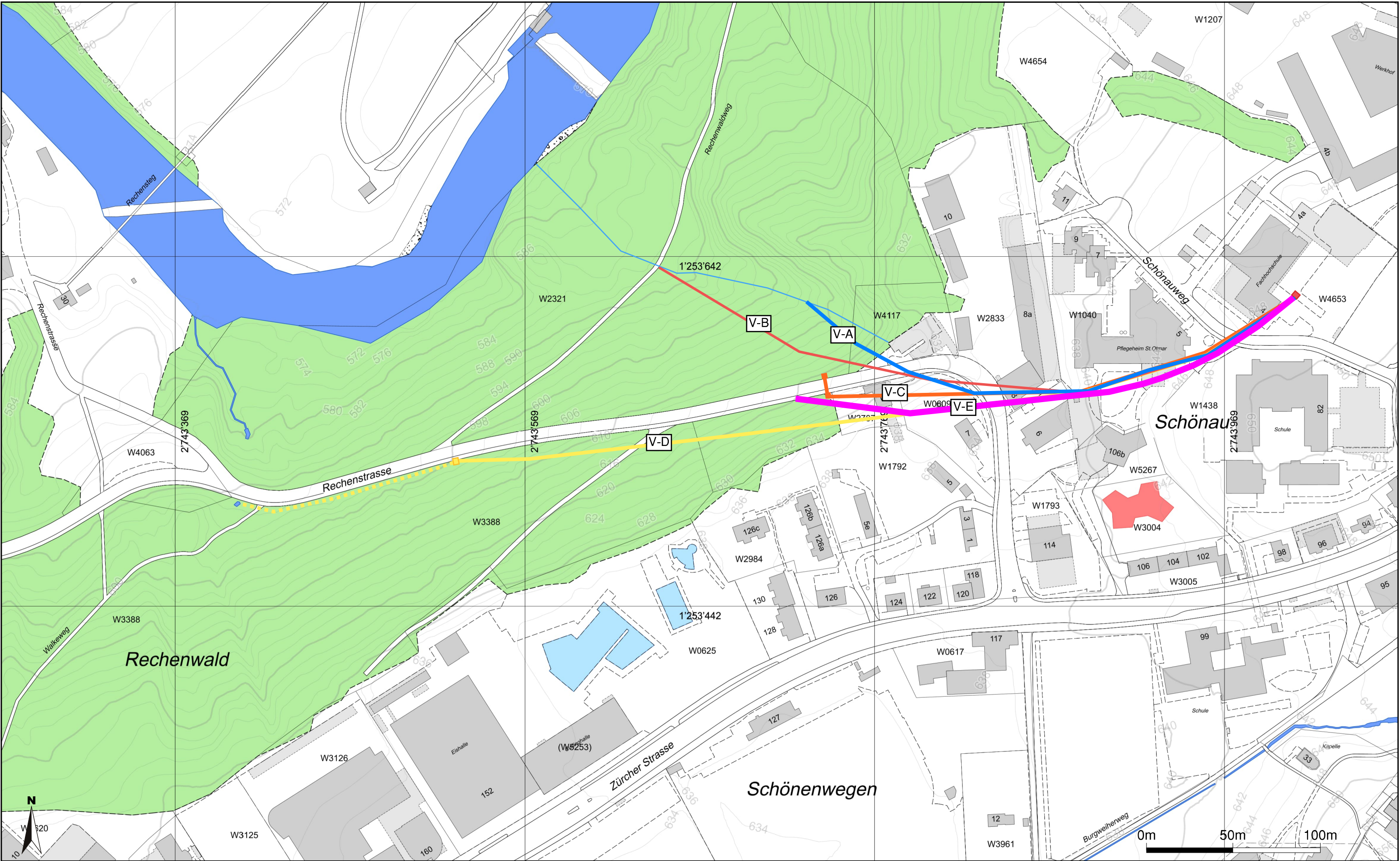
Bauherr: Kanton St.Gallen  
Bau- und Umweltsdepartement Hochbauamt  
Lämmlibrunnenstrasse 54  
9001 St.Gallen

Architekt: ARGE GP  
Richter Tobler GmbH / Perita AG

| Index | Beschreibung   | Datum |
|-------|----------------|-------|
|       | Revisionsliste |       |

## **Beilage B3**

### **Felswasserleitung: Übersicht Varianten**



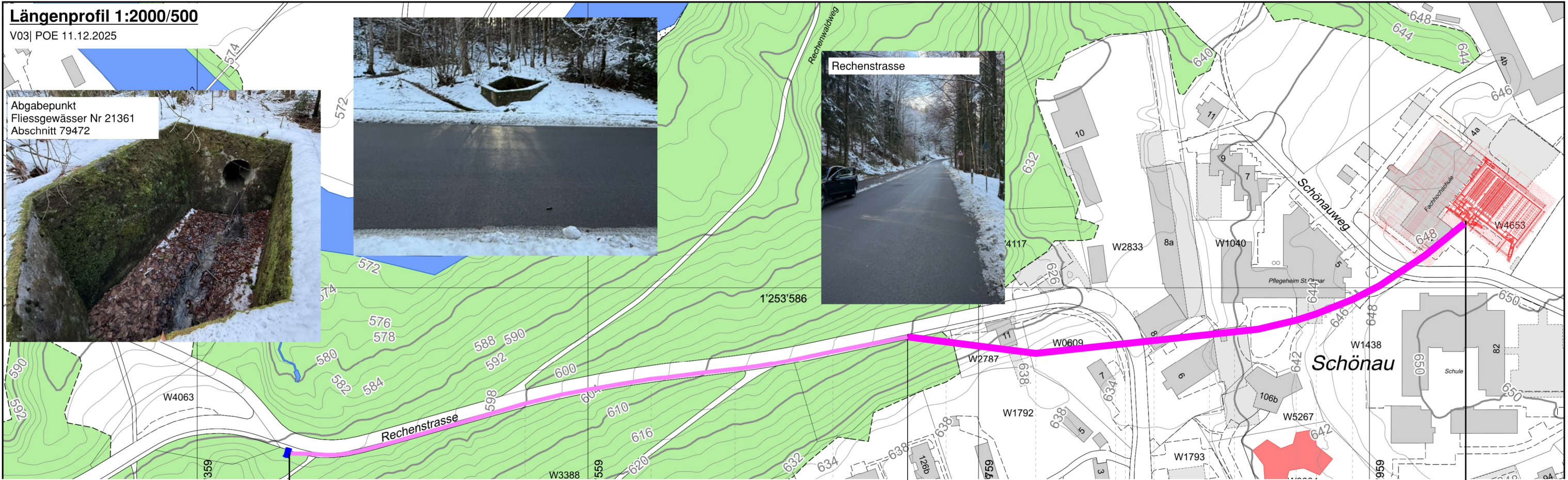
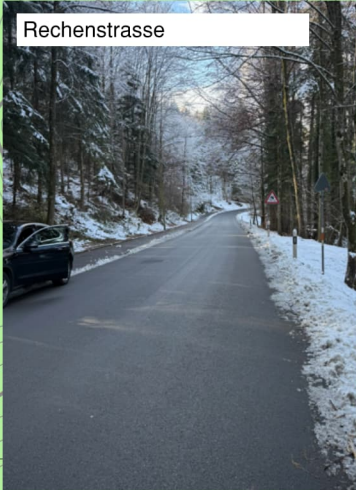
## **Beilage B4**

### **Felswasserableitung, Konzept Variante V-E**

Längenprofil 1:2000/500

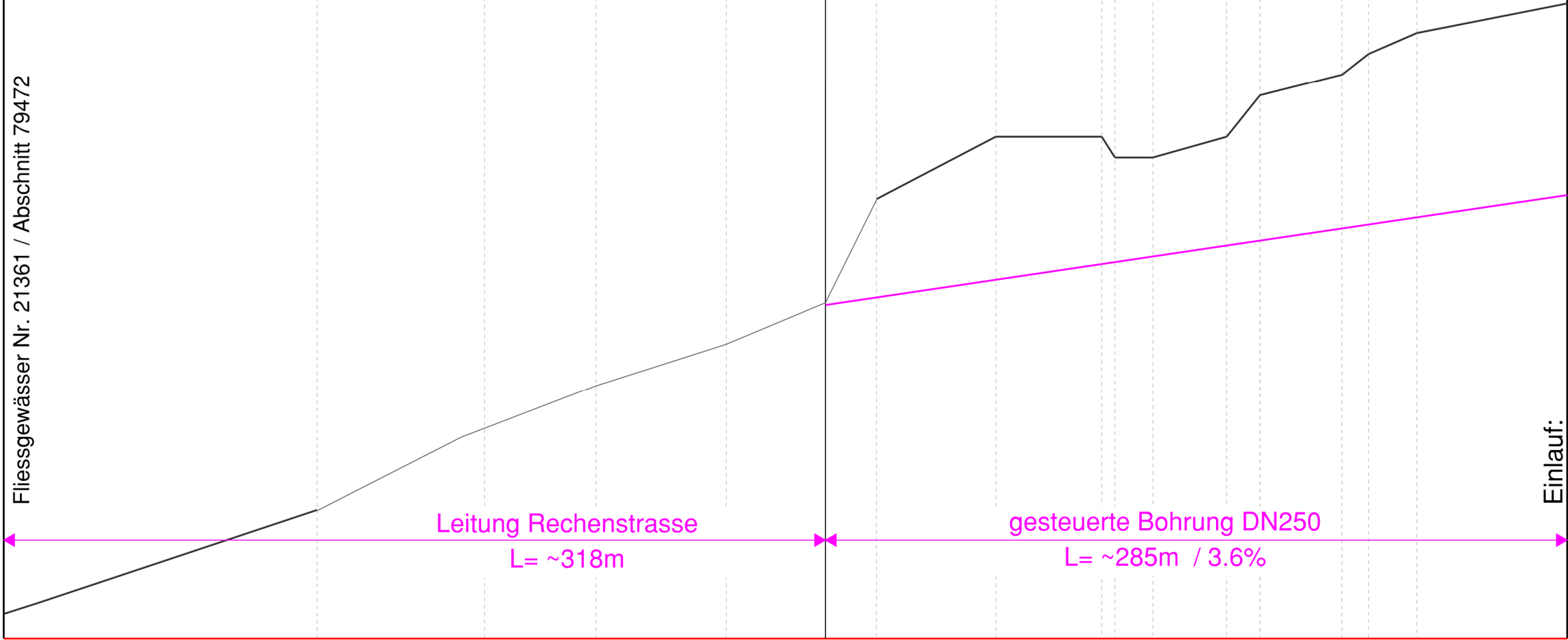
V03| POE 11.12.2025

Abgabepunkt  
Fließgewässer Nr 21361  
Abschnitt 79472



Horizont 650 m ü.M.

Einlauf in best. Eindolung  
Fließgewässer Nr. 21361 / Abschnitt 79472



Leitung Rechenstrasse  
L= ~318m

gesteuerte Bohrung DN250  
L= ~285m / 3.6%

Einlauf:  
Höhe: ca. 630.34 m ü.M.

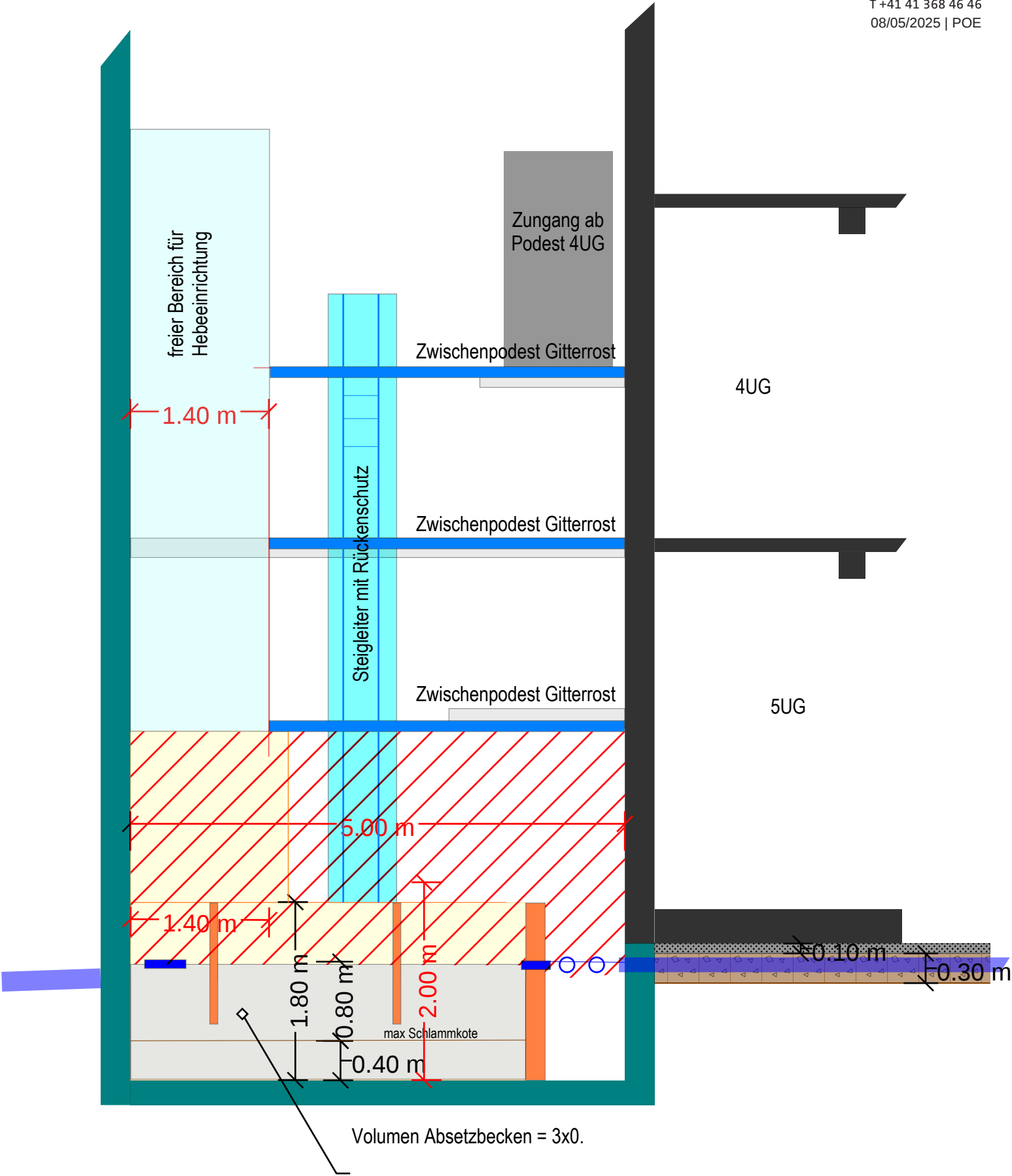
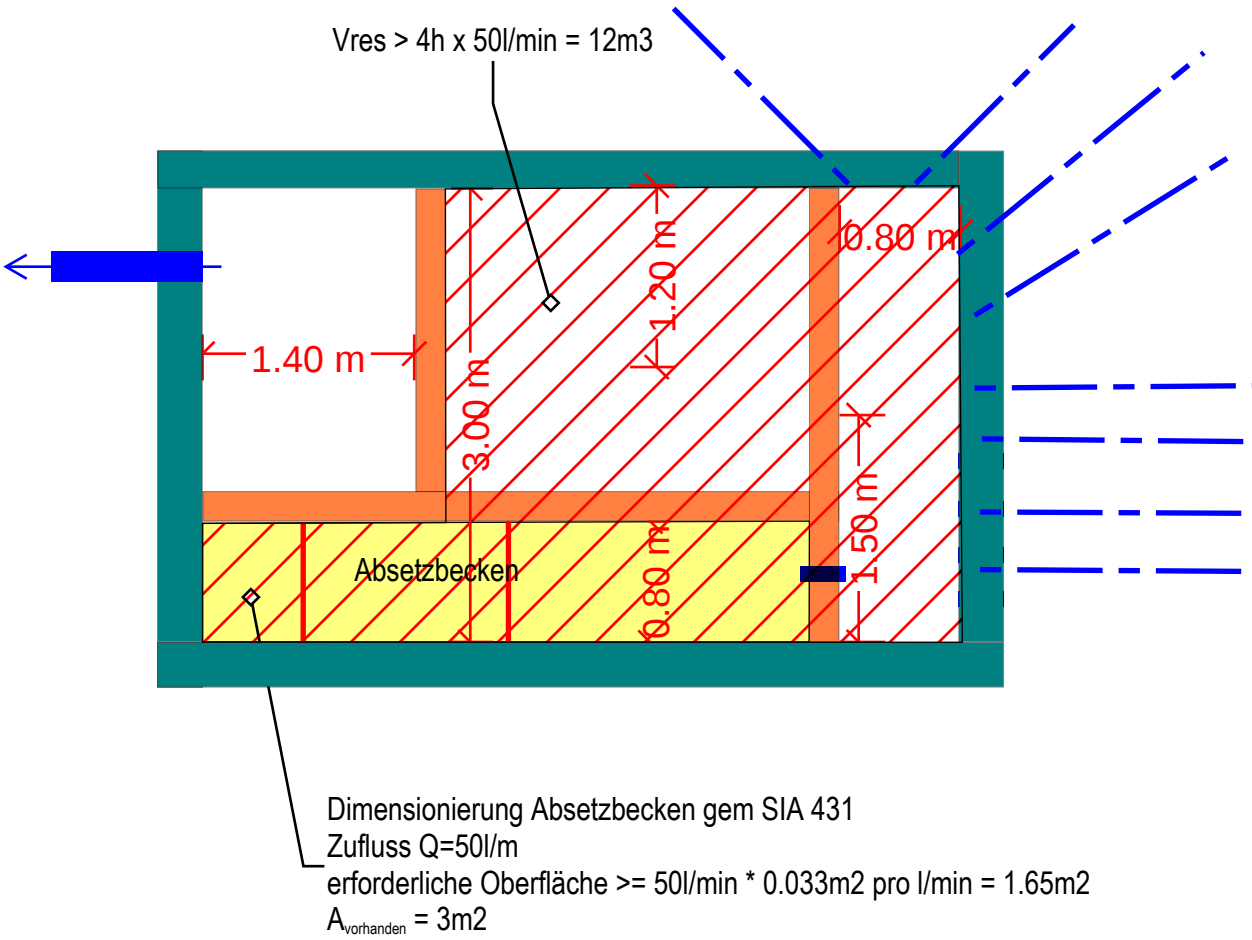
## **Beilage B5**

### **Felswasserableitung: Konzept Einlaufbauwerk**

Konzept: Einlaufbauwerk Entlastungsleitung S1/3

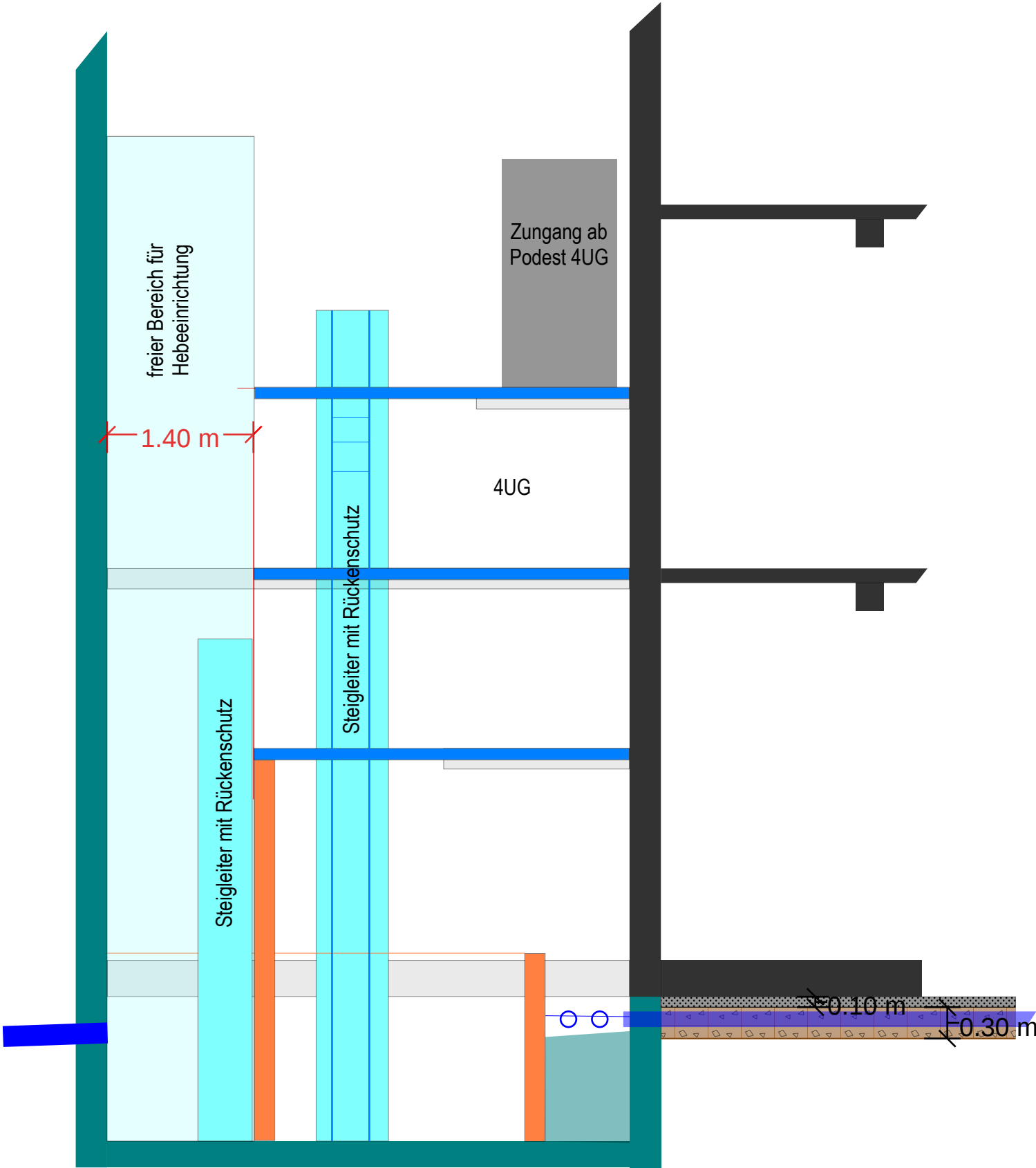
Schnitt A-A 1:50

Grundriss 1:50

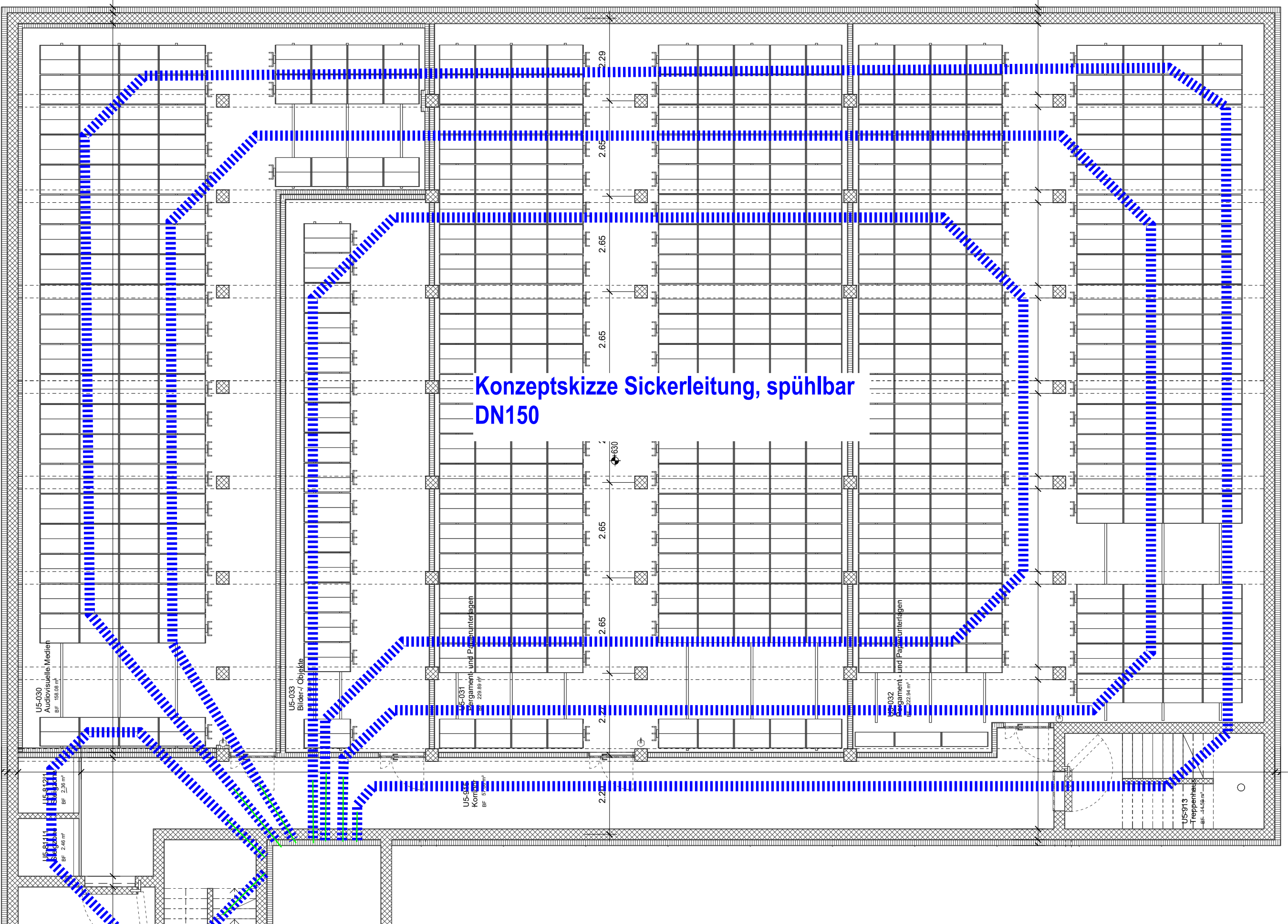


Konzept: Einlaufbauwerk Entlastungsleitung S2/3

Schnitt B-B 1:50



Konzept: Einlaufbauwerk Entlastungsleitung S3/3



**G 5799/4 NEUBAU STAATSARCHIV WALDAU, ST. GALLEN**

**FELSWASSER - THEMATIK**

St. Gallen, 05. Mai 2025

**1. AUSGANGSLAGE**

Im Bereich der Liegenschaft am Schöнауweg 4 in der Waldau in St. Gallen plant der Kanton St. Gallen das neue Staatsarchiv. Der Bestandsbau soll dabei für die Arbeits- und Publikumsbereiche des Staatsarchivs umgenutzt und mit einem rund 20 m tiefen, unterirdischen Magazinbau erweitert werden. Zur Planung dieser unterirdischen Erweiterung hat unser Büro Ende 2024 Baugrunduntersuchungen (Kernbohrungen) ausgewertet und die Resultate und Konsequenzen daraus in einem projektspezifischen geotechnischen Bericht (G 5799/3 vom 22. Januar 2025) festgehalten.

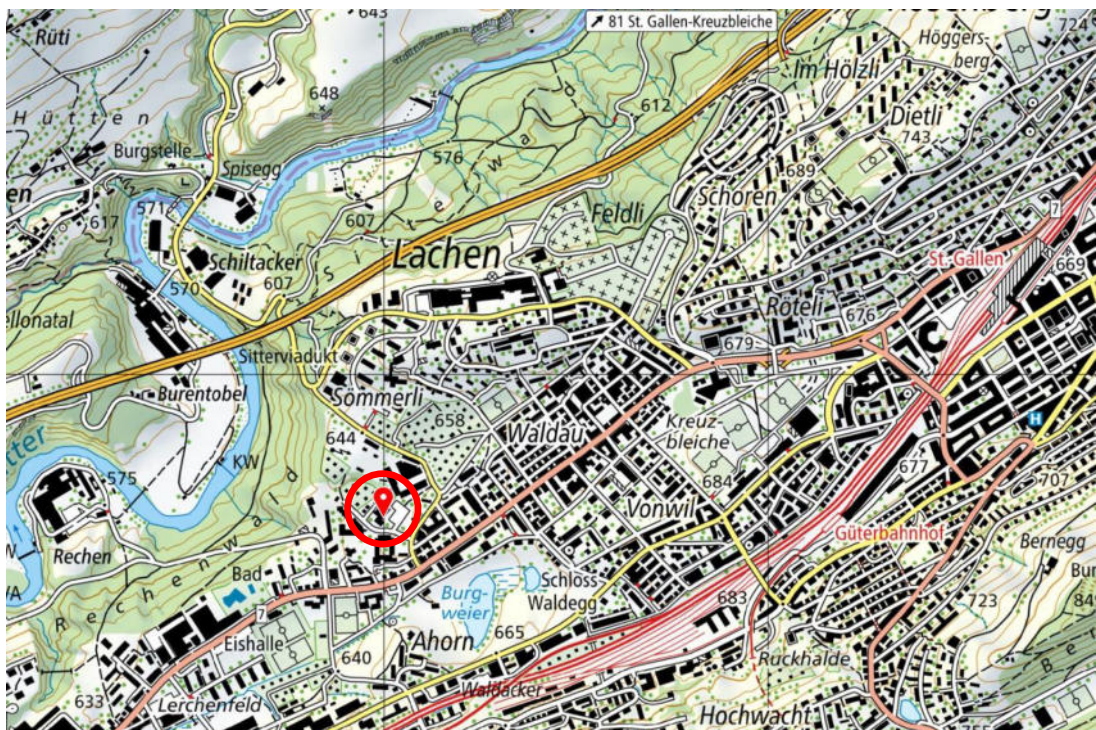


Abbildung 1: Ausschnitt Landeskarte 1 : 25'000 (nicht massstabsgetreu)

Quelle: Bundesamt für Landestopographie

Als bautechnisches Hindernis in Bezug auf das tief einbindende Bauwerk erweisen sich die zu erwartenden hohen Auftriebskräfte. Nebst oberflächlichem Sickerwasser in den Lockergesteinen, zeigten sich zwar während der Bohrarbeiten im Fels keine starken Wasserzutritte. Die nur im Fels verfilterten und gegen das Lockergestein abgedichteten tiefen Piezometer KB 13-24, KB 14-24 und KB 15-24, die infolge der Bohrarbeiten (Doppelkernbohrung mit Wasserspülung) nach Bohrende voll Wasser standen, zeigten im Anschluss weiter hochliegende Wasserstände und witterungsbedingte Grundwasserschwankungen. Somit war davon auszugehen, dass eine gewisse Wasserführung im Fels entlang von Kluft- und/oder Schichtflächen stattfinden muss und dass das Druckniveau dieser Felswässer nahe der Oberfläche liegt. Wäre dem nicht so, so hätten die Wasserstände in den im Fels verfilterten Messtellen entweder konstant bleiben (bei undurchlässigem Fels) oder langsam stetig absinken müssen (bei durchlässigem Fels aber tieferem Druckniveau). Im erwähnten geotechnischen Bericht wurde deshalb unter Ziffer 4.4 festgehalten:

*"...dass der Fels ebenso wassergesättigt ist und entlang von Trennflächen (Schichtung, Klüftung) eine gewisse Wasserzirkulation im Fels stattfindet. Diese dürfte zwar mengenmässig äusserst gering ausfallen (geschätzt < 50 l/min - zu prüfen bei späterem Aushub), ist aber im Hinblick auf die Abdichtung und vor allem auf den Auftrieb bautechnisch zwingend zu berücksichtigen. Der Wasserdruck im Fels liegt nach aktuellen Messungen bei rund 3.5 - 4.5 m unter Terrain (rund 1 m unter dem Lockergesteinswasserspiegel). Dies entspricht bezogen auf die Bauwerkssohle einer auftriebswirksamen Wassersäule von 15.5 - 16.5 m. Für langfristige Auftriebsbemessungen muss wohl davon ausgegangen werden, dass sich die Druckniveaus von Lockergestein und Fels über Trennflächen im Fels angleichen werden, zumal allein durch den Bauprozess (sich durch Entspannung öffnende Klüfte, Erschütterungen beim Felsabbau) mit der Schaffung neuer vertikaler Fliesswege im Fels ausserhalb der Baugrubenwand zu rechnen ist. Somit wird der **Lockergesteinsgrundwasserspiegel auftriebsrelevant und dieser dürfte maximal auf einer Kote von ca. 648.0 m ü.M. liegen** (bestmögliche Schätzung aufgrund der bisherigen Datenlage). Die Sicherheit gegen Auftrieb muss daher sowohl im Bau als auch im Endzustand jederzeit gewährleistet sein. Für den Fall, dass auf Entwässerungsmassnahmen verzichtet wird, bedeutet dies wohl eine immens verstärkte Bodenplatte und die Einplanung einer grösseren Anzahl an Auftriebspfählen oder -spornen."*

Angesichts dieser Ausgangslage haben wir angeregt, anstelle einer aufwändigen Auftriebssicherung oder einer wartungsintensiven, aktiven permanenten tiefliegenden Entwässerung mittels Pumpen, eine passive Basisentwässerung des Bauwerks mit Abdichtung der Lockergestein-Fels-Grenze und einer durchlässigen Hinterfüllung im Fels ins Auge zu fassen. Die umliegende Topographie würde es ermöglichen, sich sammelndes Sickerwasser aus dem Fels dann von der Baugrubensohle aus bei ca. 629.8 m ü.M. über eine Art "Bodenablauf" über einen Freispiegelabfluss in rund 250 m Distanz an die Oberfläche und von dort in den Abhang

zur Sitter zu leiten. Eine erste Anfrage bei der kantonalen Behörde bezüglich Zulässigkeit dieser Massnahme ist nicht per se auf Ablehnung gestossen, es wurden aber ergänzende Abklärungen zur Abschätzung der anfallenden Wassermenge und zur Qualität desselben gefordert. Basierend darauf haben wir einen Vorschlag zur Ermittlung dieser Daten ausgearbeitet. Die entsprechenden Arbeiten wurden am 04. März 2025 vom HBA des Kantons St. Gallen freigegeben.

## **2. AUSGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN**

Zur Abschätzung der zufließenden Wassermengen im Fels wurden die drei tiefen Felspiezometer durch das Labor Bachema AG, Schlieren, am 13. März 2025 leergepumpt. Dabei wurden aus KB 13-24 und KB 14-24 je ca. 65 - 70 l/min gepumpt, bevor die Pumpe (versetzt auf 24.0 - 24.5 m Tiefe) trocken lief. Bei KB 15 wurden insgesamt 150 l herausgepumpt, wobei der Wasserstand nicht unter eine Kote von 15 m unter Terrain absank und konstant blieb (Zufluss grösser als Pumpleistung von ~ 5 l/min). Im Anschluss an das Abstellen der Pumpe wurde der Wiederanstieg in den Bohrlöchern mittels automatisch messender Grundwasserdatenlogger (ohnehin zur Grundwasserüberwachung versetzt) gemessen. Aus dem Zeitbedarf für die Erholung des Wasserstandes bis auf Werte vor Bohrbeginn sollten Hinweise auf die Menge an zufließendem Wasser gewonnen werden.

Rund zwei Wochen nach dem Leerpumpen wurden am 26. März 2025 aus allen drei tiefen Piezometern Grundwasserproben durch die Bachema AG, Schlieren, entnommen und im Labor auf chemisch-physikalische Parameter untersucht. Diese Messungen sollten der Einschätzung der Zulässigkeit der Einleitung des Wassers in ein Oberflächengewässer dienen.

## **3. RESULTATE**

### **3.1 Abschätzung Felswasseranfall**

Die Messkurven der automatisch messenden Grundwassersonden in den drei Bohrungen KB 13-24, KB 14-24 und KB 15-24 haben den Wiederanstieg des Wassers nach dem Leerpumpen wie gewünscht erfasst. Aus den Messkurven im Anhang 4 wird ersichtlich, dass die Erholung der Wasserstände nicht in allen Pegeln gleich verlief. So zeigt KB 15-24 eine deutlich schnellere Erholung als die beiden anderen. KB 14-24 erholte sich am langsamsten. Diese Feststellung passt zum Befund, wonach in KB 15-24 das Bohrloch nicht vollends leergepumpt werden konnte (infolge höherem Zufluss). Der Zeitbedarf bis zur Erholung der Wasserstände (Schnittpunkt Wiederanstiegskurve mit Interpolation der Kurve vor dem Absenkversuch) betrug:

- ca. 60 h in KB 15-24
- ca. 132 h in KB 13-24
- ca. 210 h in KB 14-24

Die Menge an Wasser aus den Bohrlöchern KB 13-24 und KB 14-24 betrug beim Leerpumpen 65 - 70 l. Rechnet man den Zeitbedarf in diesen beiden Bohrlöchern bis zum Vorzustand (= Wiederauffüllen der Bohrung), so resultiert eine theoretisch zufließende Wassermenge zu den Bohrungen von  $5.3 - 8.5 \times 10^{-3}$  l/min. Die benetzte Mantelfläche der Bohrungen, bei einem Bohrdurchmesser im Fels von 101 mm und 17.5 m Bohrlänge von UK Bohrung bis zur Tonabdichtung gegen das darüberliegende Lockergestein, beträgt ca.  $5.5 \text{ m}^2$ . Somit beträgt der abgeschätzte Zufluss im Bereich der Felswasserstrecke der Bohrungen rund  $9.6 \times 10^{-4}$  bis  $1.5 \times 10^{-3}$  l/min  $\times \text{m}^2$ .

Für die später zu erwartende Baugrube kann bei Abmessungen von rund 25 x 35 m von einer Grundfläche von  $875 \text{ m}^2$  ausgegangen werden. Dazu kommen die Seitenwände, die 15 m in den wassergesättigten Fels reichen. Die Mantelfläche der Baugrube beträgt somit ca.  $((2 \times (25 \text{ m} + 35 \text{ m})) \times 15 \text{ m}) + 875 \text{ m}^2 = 2'675 \text{ m}^2$ . Somit ist die Mantelfläche der Baugrube rund 485-mal grösser als diejenige der Bohrung. Eine Abschätzung des zu erwartenden Wasserzuflusses in die Baugrube im Bereich der Felsstrecke ergibt somit Werte von 2.5 - 4.0 l/min.

Natürlich handelt es sich bei der obigen Abschätzung um eine sehr starke Vereinfachung und die Tatsache, dass das Leerpumpen in KB 15-24 nicht vollständig funktioniert hat, zeigt, dass lokal auch Klüfte mit örtlich höherer Wassermenge angefahren werden können. Es ist allerdings fraglich, ob derartige stärker wasserführende Zonen dann bei Anschnitt auch wirklich dauerhaft Wasser nachliefern können, oder ob sie nur auslaufende Wassertaschen oder sporadisch niederschlagsbedingt wasserführende Zonen darstellen. Zusammengefasst lässt sich aber aus unserer Sicht festhalten, dass die im geotechnischen Bericht geschätzte Grössenordnung des **zu erwartenden Felswasseranfalls von  $< 50 \text{ l/min}$  durchaus als plausibel erachtet** werden kann.

### 3.2 Wasserqualität

Die am 26. März 2025 entnommenen Wasserproben wurden im Labor der Bachema AG, Schlieren, chemisch-physikalisch untersucht. Die Laborberichte sind im Anhang 5 angefügt. **Mit einer Ausnahme zeigen sich keine Überschreitungen der zulässigen Werte für die Einleitung in ein Fließgewässer.** Die **Ausnahme** stellt der physikalische Wert der **Trübung** bzw. die Menge an ungelösten Stoffen im Wasser dar, die beide sehr deutlich zu hoch sind. Es gilt hier aber zu berücksichtigen, dass die Bohrungen mit Doppelkernrohr-Verfahren im

Molassemergel hergestellt wurden, d.h. mit rotierender Schneide und stetiger Wasserkühlung. Der Bohrprozess im Mergel führt unweigerlich zu feinkörnigem Bohrabrieb im Bohrloch. Die Probenahmestellen wurden nach Bohrende nicht gespült. Beim erstmaligen Leerpumpen zeigte sich das Wasser als komplett undurchsichtige, beigebraune Flüssigkeit mit hohem Feinkornanteil (Bohrschlamm). Beim zweiten Mal Pumpen war das Wasser gemäss Aussagen des Labors bereits deutlich klarer, aber noch immer deutlich trüb. Es ist davon auszugehen, dass diese Trübung sich bei weiterem Pumpen weiter reduzieren würde und das Wasser letztendlich klar fliesst, sobald der Bohrabrieb vollständig aus dem Bohrloch gefördert wurde.

Für den Endzustand bzw. die zur Diskussion stehende Basisentwässerung der Baugrube bedeutet dies, dass Trübungen des Wassers im Bauzustand durchaus zu erwarten sind, solange Grabarbeiten mit Felsabrieb im Gang sind. Stoppt aber die Grabtätigkeit, so werden sich Trübungen rasch reduzieren und **im Endzustand besteht kein Anlass, eine unzulässige Trübung des Felswassers zu befürchten**. Entsprechend dürften die Einleitbedingungen dann auch für diesen Parameter eingehalten sein.

Bei der allgemeinen Betrachtung der Wasserchemie fällt nebst der Trübung ein erhöhter Wert für verschiedene Schwermetalle auf, wobei hier primär die Stoffe auffällig sind, bei denen der Gesamtgehalt, nicht der gelöste gemessen wurde. Wir schreiben diese Erhöhung deshalb ebenso der Trübung bzw. dem erhöhten Anteil an Schwebstoffen im Wasser zu. Eindeutige Anzeichen einer Beeinflussung der Wasserchemie durch die nahe, grosse Deponie Waldau sind nicht vorhanden. Es werden kein flüchtigen organischen Stoffe, Cyanide oder Kohlenwasserstoffe nachgewiesen. Die Werte für DOC, Ammonium und Nitrit sind zwar leicht erhöht, was aber auch organischen Ablagerungen im Umfeld zugeschrieben werden kann (bekannt aus Bereichen weiter südlich der Bauparzelle). Auffällig ist der sehr hohe Natriumwert im Wasser. Dies könnte mit der eingebrachten Tonabdichtung (Na-Bentonit) in Zusammenhang stehen. Das Wasser zeigt generell keine erhöhte Gefährdung für die Korrosion metallischer Werkstoffe und keine erhöhte Betonaggressivität. Die Bestimmung der Anfälligkeit im Hinblick auf mögliche Kalkausfällungen (Versinterungsgefahr) ist nach Rücksprache mit dem Labor bei einem Wasser der eingereichten Zusammensetzung (erhöhte Ionenzahl vermutlich infolge hoher Trübung) schwierig. Die Resultate lassen aber vermuten, dass das Wasser in etwa im Kalk-Kohlensäuregleichgewicht liegt und dementsprechend keine übermässige Neigung zur Kalkausfällung zeigt.

#### 4. FAZIT

Die zu erwartenden Felswassermengen im Tiefenbereich der Baugrube des neuen Staatsarchivs sind sehr bescheiden und werden basierend auf heutigen Daten längerfristig im Mittel

auf deutlich unter 50 l/min abgeschätzt. Die chemisch-physikalische Zusammensetzung des Wassers erfüllt die für eine Einleitung in ein Fließgewässer gestellten Qualitätskriterien gemäss Gewässerschutzverordnung mit Ausnahme einer stark erhöhten Trübung, die aber dem Bohrprozess zuzuschreiben ist und sich längerfristig bei einer Entwässerung der tiefen Baugrube ohne begleitende Grabarbeiten verflüchtigen wird.

GRUNDBAUBERATUNG - GEOCONSULTING AG



F. Sager



H. Bicker

Sachbearbeiter:

Felix Sager, dipl. Natw. ETH, Geologe CHGEOL

Herbert Bicker, dipl. Natw. ETH, Geologe

|                |           |                                                                                                              |
|----------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Anhang:</b> | 1         | Situation 1 : 250<br>( <i>Auszug aus geotechnischem Bericht</i> )                                            |
|                | 2.1 - 2.3 | Schichtverzeichnisse der Kernbohrungen KB 13-25 bis KB 15-25<br>( <i>Auszug aus geotechnischem Bericht</i> ) |
|                | 3         | Geologischer Schnitt A - A 1 : 200<br>( <i>Auszug aus geotechnischem Bericht</i> )                           |
|                | 4         | Grundwasserschwankungen Staatsarchiv Waldau                                                                  |
|                | 5         | Laborbericht Bachema AG                                                                                      |

|                   |                                     |     |
|-------------------|-------------------------------------|-----|
| <b>Verteiler:</b> | Kanton St. Gallen, Hochbauamt       | pdf |
|                   | Basler & Hofmann AG                 | pdf |
|                   | Grundbauberatung - Geoconsulting AG | pdf |

St. Gallen, 05. Mai 2025      Fs/Fa/fs

5799-4-Aktennotiz-Felswasser

**Haftungsbeschränkung**

Dieser Bericht wurde von der Grundbauberatung-Geoconsulting AG verfasst. Die Firma bestätigt, dass bei der Bearbeitung dieses Auftrages die erforderliche Sorgfaltspflicht angewendet worden ist. Die Ergebnisse und Konsequenzen dieses Berichts beruhen dabei auf dem aktuellen Kenntnisstand. Sollten sich nach Fertigstellung dieses Berichts neue Erkenntnisse ergeben oder die Rahmenbedingungen bezüglich des hierin begutachteten Objekts ändern (u.a. Projektänderung), ist der Inhalt dieses Berichts auf seine Gültigkeit hin neu zu beurteilen.

Dieser Bericht ist ausschliesslich für den hierin angegebenen Auftraggeber bestimmt. Eine allfällige Haftung gegenüber Dritten, welche sich auf diesen Bericht berufen, wird ausdrücklich abgelehnt.

Neubau Staatsarchiv Waldau, St. Gallen  
Projektspezifischer geotechnischer Bericht

Situation Mst. 1 : 250

Grundbauberatung-Geoconsulting AG, St. Gallen

G 5799/1  
Anhang 1.1

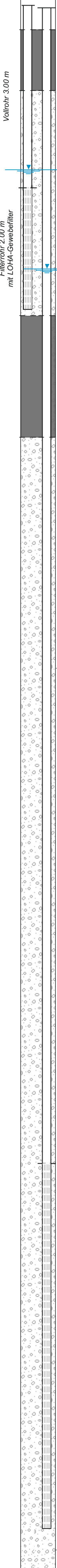
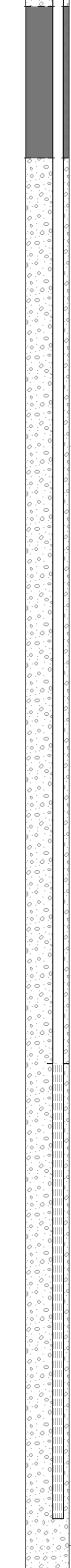
22.01.2025

Plangrundlagen  
ARGE GP Richter Tobler GmbH / Perita AG  
Pl.Nr.: AAA\_A\_G-U1\_0200  
1. Untergeschoss / Vorprojektplan  
11.11.2024

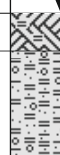
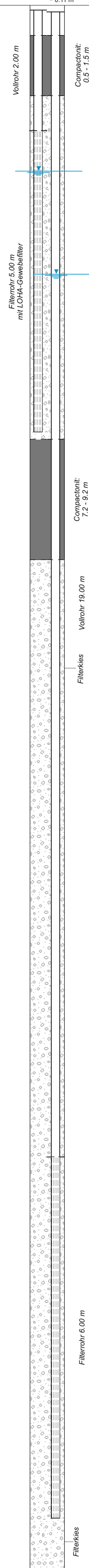
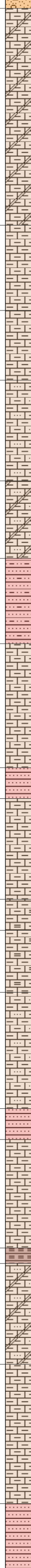
LEGENDE:

- Kernbohrung (mit Filterrohr)
- Kernbohrung
- Bodenluft-  
Probennahmestelle
- XXX.XX müM OK Fels



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |                                                                                     |                                                                                                                 |                                                                                       |                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| <div><div></div><div><div>GRUNDBAUBERATUNG - GEOCONSULTING AG</div><div>INGENIEURE FÜR GEOTECHNIK, HYDROGEOLOGIE, ALTLASTEN,<br/>MESSTECHNIK UND UMWELTECHNIK</div></div><div><div>Helvetiastrasse 41<br/>9000 St.Gallen</div><div>Tel 071 244 88 44<br/>info@grundbau.ch<br/>www.grundbau.ch</div></div></div> |                 |                                                                                     |                                                                                                                 | Anhang 2.1                                                                            |                                                                                         |
| <div>Neubau Staatsarchiv Waldau,<br/>St. Gallen</div> <div>Projektspezifischer geotechnischer Bericht</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                 |                                                                                     |                                                                                                                 | Kernbohrung KB 13-24                                                                  |                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |                                                                                     |                                                                                                                 | Objekt Nr.: G 5799/3                                                                  | Gezeichnet: 05. Dezember 2024 / ns                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |                                                                                     |                                                                                                                 | Aufnahme: Felix Sager                                                                 | Ausführung: 27.11. - 28.11.2024                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |                                                                                     |                                                                                                                 | Koordinaten: 2'744'044 / 1'253'626                                                    | OK Terrain: ~ 649.60 m ü. M.                                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |                                                                                     |                                                                                                                 | Bohrfirma: Hartl GmbH, Rebstein                                                       |                                                                                         |
| Bauherrschaft: Kanton St. Gallen, Hochbauamt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                 |                                                                                     |                                                                                                                 |                                                                                       |                                                                                         |
| Geologie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Tiefe<br>ab OKT | Profil<br>1 : 50                                                                    | Materialbeschrieb                                                                                               | Ausbau                                                                                | Bemerkungen                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0.00 m          |    | ~ 649.6 m ü. M.                                                                                                 | Piezo ø 2"<br>- 0.10 m - 0.14 m                                                       |                                                                                         |
| Aufschüttung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0.07 m          |    | Asphalt, hart, schwarz                                                                                          |   | BOHRART:<br>Rotationskernbohrung ø 168 mm bis 6.7 m<br>Doppelkernrohr ø 101 mm ab 6.7 m |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0.90 m          |    | Siltiger Kies mit viel Sand und einzelnen Steinen, mitteldicht, grau (Kofferung)                                |                                                                                       |                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1.40 m          |    | Siltiger Sand mit Kies und Steinen, einzelne Asphalt- und Ziegelreste (< 3%), mitteldicht, grau                 |                                                                                       |                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2.20 m          |    | Mergel, zerfallen, verwittert, mässig hart (steif), beige-grau                                                  |                                                                                       |                                                                                         |
| Bachschutt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 3.10 m          |    | Tonig-siltiger Kies mit Steinen, mitteldicht, beige-braun-grau                                                  |    | GWSP. - 2.80 m ab OKT (13.01.2025)                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3.50 m          |    | Siltiger Mittelsand, mitteldicht, beige                                                                         |                                                                                       |                                                                                         |
| Spätglaziale<br>Seeablagerung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 4.30 m          |    | Tonig-siltiger Feinsand, feingeschichtet, dicht, grau                                                           |  | GWSP. - 4.43 m ab OKT (13.01.2025)                                                      |
| Moräne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 5.40 m          |    | Schwach toniger, siltiger Sand mit Kies und Steinen, sehr dicht, grau                                           |  |                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 6.40 m          |   | Mergel, verwittert, mässig hart, beige-grau                                                                     |                                                                                       |                                                                                         |
| Molassefels                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 7.00 m          |  | Sandstein, hart, beige-grau                                                                                     |  |                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 7.90 m          |  | Mergel, mässig hart, brüchig, beige-grau                                                                        |                                                                                       |                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 8.20 m          |  | Sandstein, hart, grau                                                                                           |                                                                                       |                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 10.30 m         |  | Mergel und toniger Mergel in Wechsellagerung, mässig hart, braun-grau;<br>Kluftabstand 50 - 100 cm              |                                                                                       |                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 11.40 m         |  | Sandiger Mergel, hart, beige-grau; ungeklüftet                                                                  |                                                                                       |                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 12.20 m         |  | Mergeliger Sandstein, hart, beige-grau                                                                          |                                                                                       |                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 12.70 m         |  | Wechselfolge von tonigem und sandigem Mergel (5 - 10 cm), mässig<br>hart / hart, beige-grau; Kluftabstand 20 cm |                                                                                       |                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 13.10 m         |  | Sandstein, hart, grau                                                                                           |                                                                                       |                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 14.20 m         |  | Mergel, hart, braun-grau; Kluftabstand 50 cm                                                                    |                                                                                       | 13.4 - 13.7 m: Druckfestigkeit 2.0 N/mm <sup>2</sup>                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 15.40 m         |  | Mergel, kohlig, brüchig, dunkelgrau-schwarz                                                                     |                                                                                       |                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 16.90 m         |  | Mergeliger Feinsandstein, hart, massig, beige-grau; ungeklüftet                                                 |                                                                                       | 16.4 - 16.8 m: Druckfestigkeit 4.7 N/mm <sup>2</sup>                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 19.50 m         |  | Mergel, örtlich kohlig und tonig, hart, dunkelbraun-grau; Kluftabstand<br>30 - 50 cm                            |                                                                                       |                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 20.40 m         |  | Mergel, leicht kohlig, hart, dunkelgrau                                                                         |                                                                                       | 20.0 - 20.4 m: Druckfestigkeit 2.8 N/mm <sup>2</sup>                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 22.20 m         |  | Siltiger Feinsandstein, hart, beige-grau                                                                        |                                                                                       |                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 23.20 m         |  | Toniger Mergel, mässig hart, beige-grau                                                                         |                                                                                       |                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 23.90 m         |  | Mergel, kohlig, brüchig, dunkelgrau-schwarz, viele Insektenreste                                                |                                                                                       |                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 24.50 m         |  | Siltiger Feinsandstein, hart, beige-grau                                                                        |                                                                                       |                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 25.40 m         |  | Toniger Mergel, hart, braun-grau                                                                                |                                                                                       |                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 25.80 m         |  | Siltiger Feinsandstein, hart, beige-grau                                                                        |                                                                                       |                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |                                                                                     |                                                                                                                 |                                                                                       | Format: 30/65                                                                           |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                        |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <div><div><div></div></div><div><div>GRUNDBAUBERATUNG - GEOCONSULTING AG</div><div>INGENIEURE FÜR GEOTECHNIK, HYDROGEOLOGIE, ALTLASTEN, MESSTECHNIK UND UMWELTTECHNIK</div></div></div> <div><div>Helvetiastrasse 41<br/>9000 St.Gallen</div><div>Tel. 071 244 88 44<br/>info@grundbau.ch<br/>www.grundbau.ch</div></div> |                        |                                                                                   | Anhang 2.2                                                                 |                                    |                                                                                                      |
| <div>Neubau Staatsarchiv Waldau,<br/>St. Gallen</div> <div>Projektspezifischer geotechnischer Bericht</div>                                                                                                                                                                                                               |                        |                                                                                   | Kernbohrung KB 14-24                                                       |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                        |                                                                                   | Objekt Nr.: G 5799/3                                                       | Gezeichnet: 05. Dezember 2024 / ns |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                        |                                                                                   | Aufnahme: Felix Sager                                                      | Ausführung: 28.11. - 02.12.2024    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                        |                                                                                   | Koordinaten: 2'744'034 / 1'253'612                                         | OK Terrain: ~ 649.40 m ü. M.       |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                        |                                                                                   | Bohrfirma: Hartl GmbH, Rebstein                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                        |                                                                                   | Bauherrschaft: Kanton St. Gallen, Hochbauamt                               |                                    |                                                                                                      |
| Geologie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Tiefe<br>ab OKT        | Profil<br>1 : 50                                                                  | Materialbeschreibung                                                       | Ausbau                             | Bemerkungen                                                                                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 0.00 m                 | <div><div></div></div>                                                            | ~ 649.4 m ü. M.                                                            | Piezo ø 2"                         |                                                                                                      |
| Aufschüttung                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 0.10 m                 | <div><div></div></div>                                                            | Asphalt, hart, schwarz                                                     | - 0.14 m                           | <div>BOHRART:<br/>Rotationskernbohrung ø 168 mm bis 9.2 m<br/>Doppelkernrohr ø 101 mm ab 9.2 m</div> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                        | <div><div></div></div>                                                            | Siltig-sandiger Kies mit einzelnen Steinen, mitteldicht, grau (Kofferrung) | Compactonit:<br>0.5 - 1.5 m        |                                                                                                      |
| Bachschutt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1.30 m                 | <div><div></div></div>                                                            |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1.40 m                 | <div><div></div></div>                                                            | Asphalt, hart, schwarz                                                     |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                        | <div><div></div></div>                                                            | Siltig-sandiger Kies mit Steinen, mitteldicht, grau                        |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3.10 m                 | <div><div></div></div>                                                            |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3.70 m                 | <div><div></div></div>                                                            | Schwach siltiger Mittel- und Grobsand, mitteldicht, beige-grau             |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4.40 m                 | <div><div></div></div>                                                            | Siltiger Grobsand mit Feinkies, mitteldicht, beige                         |                                    |                                                                                                      |
| Spätglaziale<br>Seeablagerung                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 4.60 m                 | <div><div></div></div>                                                            | Schwach siltiger Mittelsand, mitteldicht, beige-grau                       |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                        | <div><div></div></div>                                                            | Tonig-feinsandiger Silt, feingeschichtet, hart, beige-grau                 |                                    |                                                                                                      |
| Moräne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 5.40 m                 | <div><div></div></div>                                                            |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                        | <div><div></div></div>                                                            | Tonig-siltiger Sand mit reichlich Kies und Steinen, dicht, grau            | Compactonit:<br>5.0 - 7.0 m        |                                                                                                      |
| Molassefels                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 6.50 m                 | <div><div></div></div>                                                            |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 6.80 m                 | <div><div></div></div>                                                            | Mergel, verwittert und entfestigt, mässig hart, braun-grau                 | Filterkies                         |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 7.30 m                 | <div><div></div></div>                                                            | Sandstein, hart, grau                                                      |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                        | <div><div></div></div>                                                            | Mergel, angewittert, hart, braun-grau                                      |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                        | <div><div></div></div>                                                            |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                        | <div><div></div></div>                                                            |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                        | <div><div></div></div>                                                            |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                        | <div><div></div></div>                                                            |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 11.80 m                | <div><div></div></div>                                                            |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                        | <div><div></div></div>                                                            | Kohliger Mergel, örtlich brüchig, mürbe, schwarz; Kluftabstand 10 - 30 cm  |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                        | <div><div></div></div>                                                            |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 14.00 m                | <div><div></div></div>                                                            |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                        | <div><div></div></div>                                                            | Mergel, kompakt, hart, feingeschichtet, braun-grau                         |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 15.10 m                | <div><div></div></div>                                                            |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                        | <div><div></div></div>                                                            | Toniger Mergel, mässig hart, kaum geklüftet, dunkelgrau                    |                                    |                                                                                                      |
| 15.80 m                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> | Mergel, kompakt, hart, feingeschichtet, braun-grau                                |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
| 16.70 m                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> | Kohliger Mergel, örtlich brüchig, mürbe, schwarz; Kluftabstand 10 - 30 cm         |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
| 17.40 m                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
| 17.50 m                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <div><div></div></div> | Toniger Mergel, verlehmt, mässig hart, beige                                      |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> | Mergeliger Sandstein, hart, ungeklüftet, beige-grau                               |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
| 19.40 m                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <div><div></div></div> | Toniger Mergel, hart, dunkelbraun-grau; Kluftabstand 30 cm                        |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
| 20.40 m                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <div><div></div></div> | Sandstein, hart, grau; ungeklüftet                                                |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
| 20.90 m                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> | Mergel, hart, braun-grau; ungeklüftet                                             |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
| 21.80 m                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> | Mittelsandstein, hart, kompakt, grau                                              |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
| 22.40 m                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
| 22.80 m                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <div><div></div></div> | Mergel, hart, brüchig, grau-beige                                                 |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
| 23.10 m                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <div><div></div></div> | Kohliger Mergel, mürbe, brüchig, viele Insektenflügel / -panzer, schwarz          |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
| 23.30 m                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <div><div></div></div> | Toniger Mergel, mässig hart, braun-grau                                           |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> | Mergel, hart, beige-grau                                                          |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> | Abfolge aus Mergel und Sandstein (zerbohrt), hart, gemäss Bohrmeister, beige-grau |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div><div></div></div> |                                                                                   |                                                                            |                                    |                                                                                                      |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                 |                                                                                     |                                                                                                                      |                                                                                      |                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| <div></div> <div><b>GRUNDBAUBERATUNG - GEOCONSULTING AG</b><br/><br/>INGENIEURE FÜR GEOTECHNIK, HYDROGEOLOGIE, ALTLASTEN,<br/>MESSTECHNIK UND UMWELTECHNIK</div> <div>Helvetiastrasse 41<br/>9000 St.Gallen<br/><br/>Tel 071 244 88 44<br/>info@grundbau.ch<br/>www.grundbau.ch</div> |                 |                                                                                     |                                                                                                                      | <b>Anhang 2.3</b>                                                                    |                                                                                         |
| <b>Neubau Staatsarchiv Waldau,<br/>St. Gallen</b><br><br><b>Projektspezifischer geotechnischer Bericht</b>                                                                                                                                                                                                                                                             |                 |                                                                                     |                                                                                                                      | <b>Kernbohrung KB 15-24</b>                                                          |                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                 |                                                                                     |                                                                                                                      | Objekt Nr.: G 5799/3                                                                 | Gezeichnet: 05. Dezember 2024 / ns                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                 |                                                                                     |                                                                                                                      | Aufnahme: Felix Sager                                                                | Ausführung: 02.12. - 03.12.2024                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                 |                                                                                     |                                                                                                                      | Koordinaten: 2'744'011 / 1'253'631                                                   | OK Terrain: ~ 648.80 m ü. M.                                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                 |                                                                                     |                                                                                                                      | Bohrfirma: Hartl GmbH, Rebstein                                                      |                                                                                         |
| Bauherrschaft: Kanton St. Gallen, Hochbauamt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                 |                                                                                     |                                                                                                                      |                                                                                      |                                                                                         |
| Geologie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Tiefe<br>ab OKT | Profil<br>1 : 50                                                                    | Materialbeschrieb                                                                                                    | Ausbau                                                                               | Bemerkungen                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 0.00 m          |    | ~ 648.8 m ü. M.                                                                                                      | Piezo ø 2"<br>- 0.08 m - 0.11 m                                                      |                                                                                         |
| Aufschüttung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 0.25 m          |    | Humos-toniger Silt, weich, braun                                                                                     |  | BOHRART:<br>Rotationskernbohrung ø 168 mm bis 8.6 m<br>Doppelkernrohr ø 101 mm ab 8.6 m |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1.00 m          |                                                                                     | Tonig-sandiger Silt mit Kies, einzelne Ziegel- und Betonreste, weich, braun                                          |                                                                                      |                                                                                         |
| Bachschnitt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2.70 m          |    | Schwach siltiger Kies mit viel Sand, mitteldicht, grau                                                               |                                                                                      |                                                                                         |
| Moräne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 5.80 m          |   | Tonig-siltiger Sand mit Kies und einzelnen Steinen und Blöcken, dicht, beige-grau, zu unterst mit Mergelbruchstücken |                                                                                      | GWSP. - 2.75 m ab OKT (13.01.2025)                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 8.60 m          |                                                                                     | Mergel, verwittert / angewittert, mit dünnen Sandsteinlagen (zerbohrt), beige-grau                                   |                                                                                      | GWSP. - 4.46 m ab OKT (13.01.2025)                                                      |
| Molassefels                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 9.70 m          |  | Toniger Mergel, mässig hart, braun-grau                                                                              |                                                                                      |                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 10.60 m         |                                                                                     | Kohliger Mergel, mässig hart, kaum geklüftet, schwarz                                                                |                                                                                      |                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 11.90 m         |                                                                                     | Sandiger Mergel, hart, kompakt, beige-grau, Kluftabstand 30 cm                                                       |                                                                                      | 10.2 - 10.6 m: Druckfestigkeit 0.4 N/mm²                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 12.90 m         |                                                                                     | Toniger Mergel, mässig hart, braun-grau, brüchig                                                                     |                                                                                      | 11.3 - 11.7 m: Druckfestigkeit 2.2 N/mm²                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 14.00 m         |                                                                                     | Mergeliger Sandstein, hart, kompakt, ungeklüftet, grau                                                               |                                                                                      |                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 15.60 m         |                                                                                     | Mergel, hart, beige-grau; Kluftabstand 10 - 20 cm                                                                    |                                                                                      |                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 16.00 m         |                                                                                     | Mittelsandstein, hart, kompakt, massig, grau                                                                         |                                                                                      |                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 17.30 m         |                                                                                     | Mergel, hart, kompakt, ungeklüftet, braun-grau                                                                       |                                                                                      | 16.4 - 16.8 m: Druckfestigkeit 2.6 N/mm²                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 17.70 m         |                                                                                     | Siltiger Mergel, hart, kompakt, grau                                                                                 |                                                                                      |                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 18.50 m         |                                                                                     | Siltiger Mergel, hart, kompakt, rötlich-grau, kaum geklüftet                                                         |                                                                                      |                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 20.00 m         |                                                                                     | Sandiger Mergel, hart, kompakt, Kluftabstand 50 cm                                                                   |                                                                                      |                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 20.40 m         |                                                                                     | Mittelsandstein, hart, grau, massig                                                                                  |                                                                                      |                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 21.80 m         |                                                                                     | Toniger Mergel, mässig hart, rötlich-grau-beige, kaum geklüftet                                                      |                                                                                      |                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 22.00 m         |                                                                                     | Siltstein, sehr hart, hellgrau                                                                                       |                                                                                      |                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 23.30 m         |                                                                                     | Kohliger Mergel, brüchig, mässig hart, schwarz, Kluftabstand 30 cm                                                   |                                                                                      |                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 25.10 m         |                                                                                     | Mergel, hart, beige-grau; Kluftabstand 40 cm                                                                         |                                                                                      |                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 26.00 m         |                                                                                     | Mittelsandstein, hart, grau                                                                                          |                                                                                      |                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                 |                                                                                     |                                                                                                                      |                                                                                      | Format: 30/65                                                                           |



HELVETIASTRASSE 41      9000 ST. GALLEN  
TEL. 071 244 88 44      FAX. 071 244 88 16  
info@grundbau.ch      www.grundbau.ch

### Geologischer Schnitt A - A (schematisch!)

|                |                   |
|----------------|-------------------|
| Auftragsnummer | G 5799/3          |
| Anhang         | 5                 |
| Massstab       | 1 : 200           |
| Sachbearbeiter | Felix Sager       |
| Gezeichnet     | ns                |
| Datum          | 22. Januar 2025   |
| Revidiert      |                   |
|                |                   |
| Format         | 30/53             |
| Datei          | 5799-3-A5-Schnitt |

**A** **Aufschüttung**

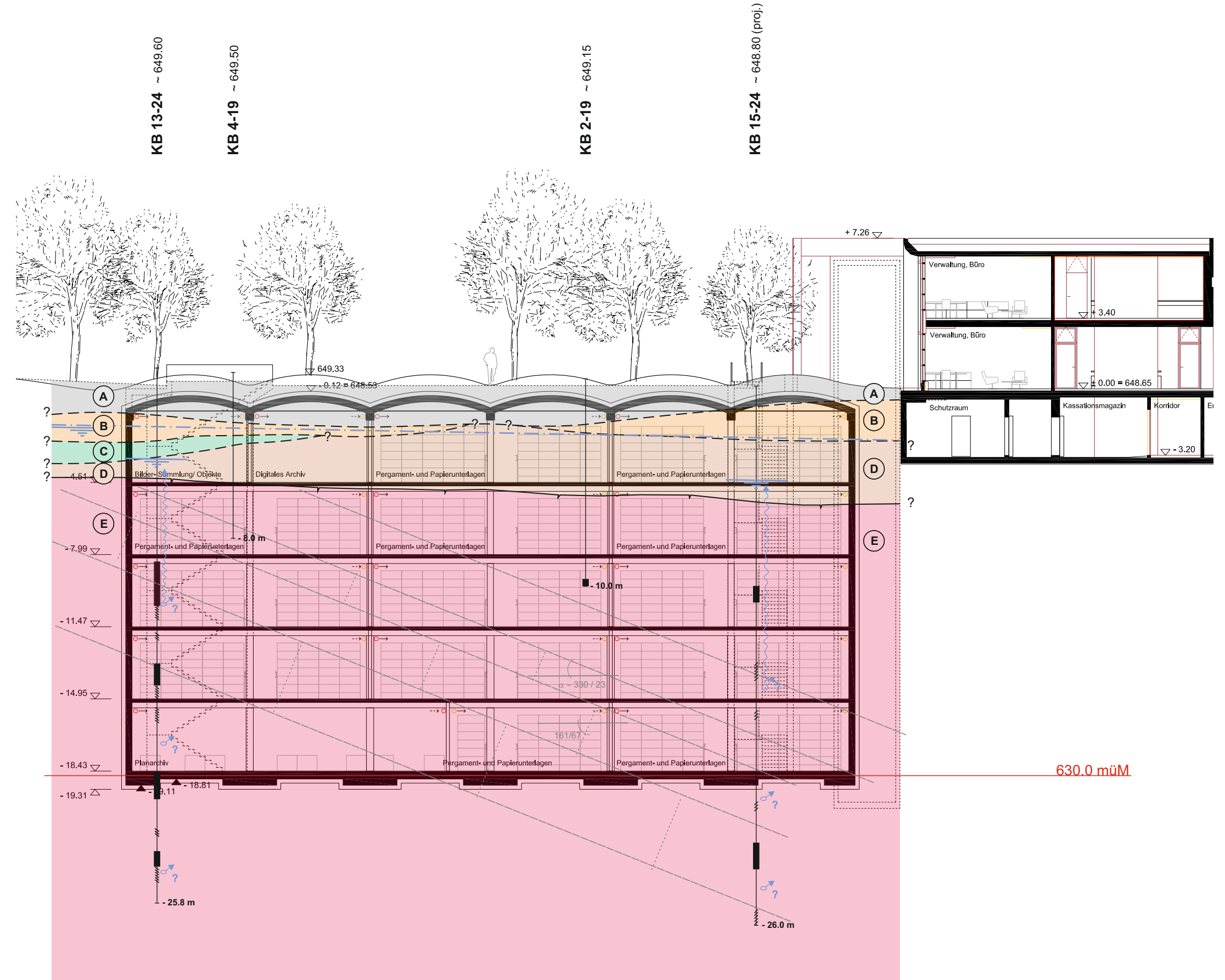
Stofflich sehr variabel, Kieskofferungen bei befestigten Flächen, sonst überwiegend weiche, feinkörnige Schüttungen mit organischen Resten und geringem Fremdstoffanteil (< 3%); sporadisch Blockschutt und Mergelreste

(Tonig)-siltiger Kies mit Steinen und siltiger Mittel- bis Grobsand mit örtlich wenig Kies, mitteldicht; wasserführend

Toniger und tonig-sandiger Silt sowie tonig-siltiger Fein- und Mittelsand, weich bis hart bzw. mitteldicht bis dicht

Schwach toniger, siltiger Sand und tonig-sandiger Silt mit variablem, meist aber eher geringem Anteil an Kies und Steinen, sporadisch auch Blöcke, dicht bis sehr dicht, kohäsionslose Einlagerungen von sandig-kiesigen Linsen; verschuppte Molasse an der Basis

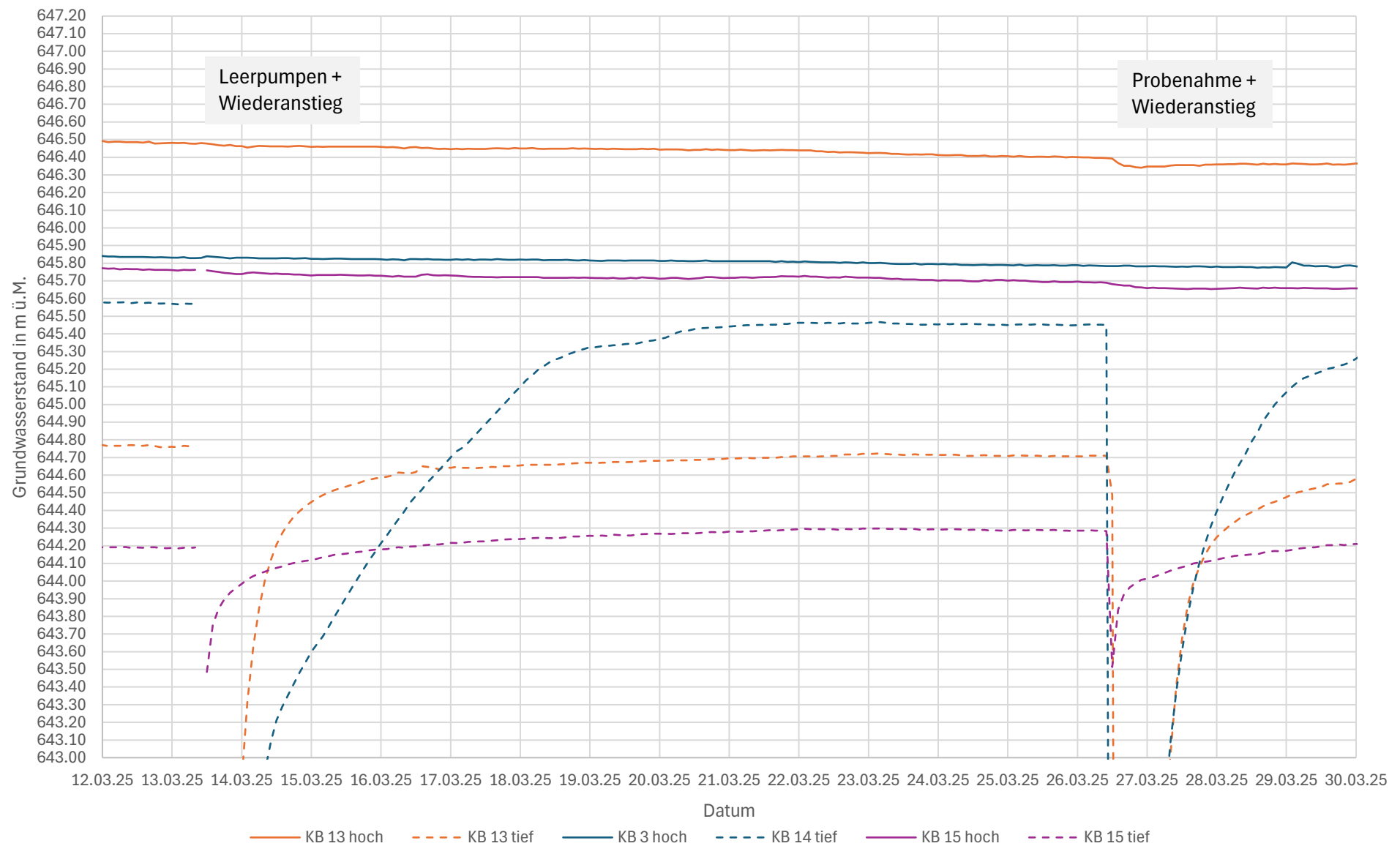
Mergel (dominierend), Sandstein und Siltstein (untergeordnet) der oberen Süsswassermolasse, in mergeligen Bereichen Zwischenlagen von tonigem Mergel (mässig hart) und kohligem Mergel (brüchig-mürbe); sedimentäre Schichtneigung ca. 330/23; Hauptklüftung ca. 161/67; keine eindeutigen Leithorizonte verfolgbar



Angedeutete sedimentäre Schichtung ca. 330/23

Angedeutete Hauptklüftung ca. 161/67

## Grundwasserschwankungen Staatsarchiv Waldau



Schlieren, 02. April 2025  
STRKanton St. Gallen  
Hochbauamt  
Lämmli brunnenstrasse 54  
9000 St. Gallen

# Untersuchungsbericht

Objekt: Neubau Staatsarchiv Waldau, Schöнауweg 4, St. Gallen

Bachema AG  
Rütistrasse 22  
CH-8952 SchlierenTelefon  
+41 44 738 39 00  
Telefax  
+41 44 738 39 90  
info@bachema.ch  
www.bachema.chChemisches und  
mikrobiologisches  
Labor für die Prüfung  
von Umweltproben  
(Wasser, Boden, Abfall,  
Recyclingmaterial)Akkreditiert nach  
ISO/IEC 17025  
STS-Nr. 0064

|                             |                                             |
|-----------------------------|---------------------------------------------|
| <b>Auftrags-Nr. Bachema</b> | 202503870                                   |
| <b>Proben-Nr. Bachema</b>   | 16235-16237, 16395-16397                    |
| <b>Tag der Probenahme</b>   | 13. März 2025 - 26. März 2025               |
| <b>Eingang Bachema</b>      | 13. März 2025 - 26. März 2025               |
| <b>Probenahmeort</b>        | St. Gallen                                  |
| <b>Entnommen durch</b>      | C. Widmer, Bachema AG                       |
| <b>Im Beisein von</b>       | F. Sager, Grundbauberatung-Geoconsulting AG |

|                               |                                                                                  |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Auftraggeber</b>           | Kanton St. Gallen, Hochbauamt, Lämmli brunnenstrasse 54, 9000 St. Gallen         |
| <b>Rechnungsadresse</b>       | Kanton St. Gallen, Hochbauamt, Lämmli brunnenstrasse 54, 9000 St. Gallen         |
| <b>Rechnung zur Visierung</b> | Grundbauberatung-Geoconsulting AG, F. Sager, Helvetiastrasse 41, 9000 St. Gallen |
| <b>Bericht an</b>             | Grundbauberatung-Geoconsulting AG, F. Sager, Helvetiastrasse 41, 9000 St. Gallen |
| <b>Bericht per e-mail an</b>  | Grundbauberatung-Geoconsulting AG, F. Sager, f.sager@grundbau.ch                 |

Freundliche Grüsse  
BACHEMA AGRahel Comte  
MSc ETH Umwelt-Natw.

**Objekt:** Neubau Staatsarchiv Waldau, Schöнауweg 4, St. Gallen  
**Auftraggeber:** Kanton St. Gallen  
**Auftrags-Nr. Bachema:** 202503870

**Probenübersicht**

| Bachema-Nr. | Probenbezeichnung                                                           | Probenahme / Eingang Labor |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 16395 W     | <b>Nr. 13</b><br>(nur leerpumpen)                                           | 13.03.25 / 13.03.25        |
| 16396 W     | <b>Nr. 14</b><br>(nur leerpumpen)                                           | 13.03.25 / 13.03.25        |
| 16397 W     | <b>Nr. 15</b><br>(nur leerpumpen)                                           | 13.03.25 / 13.03.25        |
| 16235 W     | <b>Nr. 13</b>                                                               | 26.03.25 / 26.03.25        |
| 16236 W     | <b>Nr. 14</b><br>(* Bohrung 1x leergepumpt, nachströmendes Wasser beprobt.) | 26.03.25 / 26.03.25        |
| 16237 W     | <b>Nr. 15</b>                                                               | 26.03.25 / 26.03.25        |

Bachema AG  
Rütistrasse 22  
CH-8952 Schlieren

Telefon  
+41 44 738 39 00  
Telefax  
+41 44 738 39 90  
info@bachema.ch  
www.bachema.ch

Chemisches und  
mikrobiologisches  
Labor für die Prüfung  
von Umweltproben  
(Wasser, Boden, Abfall,  
Recyclingmaterial)

Akkreditiert nach  
ISO/IEC 17025  
STS-Nr. 0064

**Legende zu den Referenzwerten**

|                                           |                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| GSchV Einl.<br>in Gew. aus<br>Baustellen  | Anforderungen an die Einleitung von Abwasser aus Baustellen in ein Gewässer nach Gewässerschutzverordnung (GSchV).                                                                                                               |
| Indikatorwert<br>GW<br>unbeeinfl.<br>BAFU | Indikatorwert für anthropogen nicht beeinflusstes Grundwasser nach der Wegleitung für Grundwasserschutz (BUWAL, heute BAFU). Werte nach dem Plus- Zeichen (+) bedeuten höchstens den Zahlenwert höher als der naturnahe Zustand. |

**Abkürzungen**

|     |                                                                                                                        |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| W   | Wasserprobe                                                                                                            |
| F   | Feststoffprobe                                                                                                         |
| TS  | Trockensubstanz                                                                                                        |
| <   | Bei den Messresultaten ist der Wert nach dem Zeichen < (kleiner als) die Bestimmungsgrenze der entsprechenden Methode. |
| {1} | Die Analysenmethode liegt zurzeit nicht im akkreditierten Bereich der Bachema AG.                                      |
| {2} | Externe Analyse von Unterauftragnehmer / Fremdlabor.                                                                   |
| {3} | Feldmessung von Kunde erhoben.                                                                                         |

**Akkreditierung**

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Die Resultate der Untersuchungen beziehen sich auf die im Prüfbericht aufgeführten Proben und auf den Zustand der Proben bei der Entgegennahme durch die Bachema AG.</p> <p>Der vollständige Prüfbericht steht dem Kunden zur freien Verfügung. Die Verwendung von Auszügen (einzelne Seiten) oder Ausschnitten (Teile einzelner Seiten) des Prüfberichts sowie Hinweise auf den Prüfbericht (z.B. zu Werbezwecken oder bei Präsentationen) sind nur mit Genehmigung der Bachema AG gestattet.</p> <p>Detailinformationen zu Messmethode, Messunsicherheiten und Prüfdaten sind auf Anfrage erhältlich (s. auch Dienstleistungsverzeichnis oder <a href="http://www.bachema.ch">www.bachema.ch</a>)</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Objekt:** **Neubau Staatsarchiv Waldau, Schöнауweg 4, St. Gallen**  
**Auftraggeber:** Kanton St. Gallen  
**Auftrags-Nr. Bachema:** 202503870

| Probenbezeichnung      |          |             |             |             | Referenzwert                             |  |
|------------------------|----------|-------------|-------------|-------------|------------------------------------------|--|
|                        | Nr. 13   | Nr. 14      | Nr. 15      |             | GSchV Einl.<br>in Gew. aus<br>Baustellen |  |
| Proben-Nr. Bachema     | 16395    | 16396       | 16397       |             |                                          |  |
| Tag der Probenahme     | 13.03.25 | 13.03.25    | 13.03.25    |             |                                          |  |
| <b>Feldparameter</b>   |          |             |             |             |                                          |  |
| Abstich Oberkante Rohr | m OKR    | <b>4.76</b> | <b>3.80</b> | <b>4.42</b> |                                          |  |
| Entnahmetiefe          | m        | <b>24.5</b> | <b>24.3</b> | <b>24.5</b> |                                          |  |
| Rohrtiefe              | m        | <b>25.0</b> | <b>25.0</b> | <b>25.0</b> |                                          |  |
| Vorpumpmenge / Vorlauf | L        | <b>67</b>   | <b>68</b>   | <b>150</b>  |                                          |  |

Bachema AG  
Rütistrasse 22  
CH-8952 Schlieren

Telefon  
+41 44 738 39 00  
Telefax  
+41 44 738 39 90  
info@bachema.ch  
www.bachema.ch

Chemisches und  
mikrobiologisches  
Labor für die Prüfung  
von Umweltproben  
(Wasser, Boden, Abfall,  
Recyclingmaterial)

Akkreditiert nach  
ISO/IEC 17025  
STS-Nr. 0064

**Objekt:** Neubau Staatsarchiv Waldau, Schöнауweg 4, St. Gallen  
**Auftraggeber:** Kanton St. Gallen  
**Auftrags-Nr. Bachema:** 202503870

| Probenbezeichnung  | Nr. 13   | Nr. 14   | Nr. 15   |  | Referenzwert                              |                                          |
|--------------------|----------|----------|----------|--|-------------------------------------------|------------------------------------------|
|                    |          |          |          |  | Indikatorwert<br>GW<br>unbeeinfl.<br>BAFU | GSchV Einl.<br>in Gew. aus<br>Baustellen |
| Proben-Nr. Bachema | 16235    | 16236    | 16237    |  |                                           |                                          |
| Tag der Probenahme | 26.03.25 | 26.03.25 | 26.03.25 |  |                                           |                                          |
| Entnahmezeit       | 12:35    | 11:55    | 11:10    |  |                                           |                                          |

**Feldparameter**

|                        |       |      |      |      |  |  |
|------------------------|-------|------|------|------|--|--|
| Abstich Oberkante Rohr | m OKR | 5.05 | 3.88 | 4.42 |  |  |
| Entnahmetiefe          | m     | 24.5 | 24.0 | 24.0 |  |  |
| Rohrtiefe              | m     | 25.0 | 25.0 | 25.0 |  |  |
| Vorpumpmenge / Vorlauf | L     | 62   | 66 * | 108  |  |  |

**Vor-Ort-Messungen**

|                            |       |      |      |      |  |         |         |
|----------------------------|-------|------|------|------|--|---------|---------|
| Temperatur                 | °C    | 13.5 | 12.4 | 14.3 |  | +/- 3   | <30     |
| Leitfähigkeit (25°C)       | µS/cm | 776  | 618  | 856  |  |         |         |
| pH-Wert                    | pH    | 7.97 | 8.84 | 8.14 |  | +/- 0.5 | 6.5-9.0 |
| Sauerstoff                 | mg/L  | 2.6  | 1.1  | 0.2  |  |         |         |
| Sauerstoffsättigung (ber.) | %     | 25   | 10   | 2    |  | >20%    |         |

**Physikalisch-chemische Parameter**

|                                                        |      |                               |                               |                               |  |   |     |
|--------------------------------------------------------|------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--|---|-----|
| Aussehen {1}                                           |      | trüb/<br>Bodensatz<br>farblos | trüb/<br>Bodensatz<br>farblos | trüb/<br>Bodensatz<br>farblos |  |   |     |
| Farbe {1}                                              |      | erdig                         | erdig                         | erdig                         |  |   |     |
| Geruch {1}                                             |      | 12                            | 280                           | 23                            |  | 1 |     |
| Trübung nephelometrisch                                | NTU  | >5                            | >5                            | 6                             |  |   | >30 |
| Durchsichtigkeit n. Snellen<br>(nach Aufschütteln) {1} | cm   | 1'450                         | 8'140                         | 75                            |  |   | 20  |
| Gesamte ungelöste Stoffe                               | mg/L |                               |                               |                               |  |   |     |

**Allgemeine und anorganische Parameter**

|                                                  |                       |     |     |     |  |     |  |
|--------------------------------------------------|-----------------------|-----|-----|-----|--|-----|--|
| Kohlensäure kalkaggressiv<br>(experimentell) {1} | mg/L CO <sub>2</sub>  | <5  | <5  | 9   |  |     |  |
| Silikate                                         | mg/L SiO <sub>2</sub> | 8.7 | 7.0 | 9.9 |  | +10 |  |

**Härteparameter und Kationen**

|                                 |                       |      |      |      |  |     |  |
|---------------------------------|-----------------------|------|------|------|--|-----|--|
| m-Wert (Säureverb. pH 4.3)      | mmol/L                | 7.50 | 5.24 | 8.32 |  |     |  |
| Hydrogencarbonat<br>(berechnet) | mg/L HCO <sub>3</sub> | 455  | 317  | 504  |  |     |  |
| Karbonathärte (berechnet)       | °fH                   | 37.3 | 26.0 | 41.3 |  |     |  |
| Gesamthärte (berechnet)         | °fH                   | 8.1  | 2.0  | 5.1  |  |     |  |
| Gesamthärte (berechnet)         | mmol/L                | 0.81 | 0.20 | 0.51 |  |     |  |
| Calcium (gelöst)                | mg/L Ca               | 22.8 | 4.6  | 9.7  |  | +40 |  |
| Magnesium (gelöst)              | mg/L Mg               | 5.8  | 2.1  | 6.5  |  | +10 |  |
| Natrium (gelöst)                | mg/L Na               | 159  | 138  | 189  |  | +25 |  |
| Kalium (gelöst)                 | mg/L K                | 4.1  | 1.7  | 2.3  |  | +5  |  |

**Anionen**

|         |                      |      |      |      |  |    |  |
|---------|----------------------|------|------|------|--|----|--|
| Chlorid | mg/L Cl              | 5.6  | 8.4  | 21.4 |  | 40 |  |
| Nitrat  | mg/L NO <sub>3</sub> | 1.1  | 0.6  | <0.2 |  | 25 |  |
| Sulfat  | mg/L SO <sub>4</sub> | 39.9 | 44.5 | 16.3 |  | 40 |  |

**N- und P-Verbindungen**

|                |                      |       |       |        |  |             |   |
|----------------|----------------------|-------|-------|--------|--|-------------|---|
| Ammonium       | mg/L NH <sub>4</sub> | 0.20  | 0.26  | 0.56   |  | 0.1 ox./0.5 |   |
| Nitrit         | mg/L NO <sub>2</sub> | 0.056 | 0.048 | <0.005 |  | +0.05       | 1 |
| ortho-Phosphat | mg/L PO <sub>4</sub> | 0.04  | 0.06  | <0.02  |  | +0.15       |   |

**Cyanide, Sulfid, Sulfid**

|                           |         |        |        |        |  |       |     |
|---------------------------|---------|--------|--------|--------|--|-------|-----|
| Cyanid leicht freisetzbar | mg/L CN | <0.005 | <0.005 | <0.005 |  | 0.025 | 0.1 |
| IC-AMP                    |         |        |        |        |  |       |     |
| Sulfid                    | mg/L S  | <0.01  | <0.01  | <0.01  |  |       |     |

Bachema AG  
Rütistrasse 22  
CH-8952 SchlierenTelefon  
+41 44 738 39 00  
Telefax  
+41 44 738 39 90  
info@bachema.ch  
www.bachema.chChemisches und  
mikrobiologisches  
Labor für die Prüfung  
von Umweltproben  
(Wasser, Boden, Abfall,  
Recyclingmaterial)Akkreditiert nach  
ISO/IEC 17025  
STS-Nr. 0064

**Objekt:** Neubau Staatsarchiv Waldau, Schöнауweg 4, St. Gallen  
**Auftraggeber:** Kanton St. Gallen  
**Auftrags-Nr. Bachema:** 202503870

| Probenbezeichnung  | Nr. 13   | Nr. 14   | Nr. 15   |  | Indikatorwert<br>GW<br>unbeeinfl.<br>BAFU | GSchV Einl.<br>in Gew. aus<br>Baustellen |
|--------------------|----------|----------|----------|--|-------------------------------------------|------------------------------------------|
| Proben-Nr. Bachema | 16235    | 16236    | 16237    |  |                                           |                                          |
| Tag der Probenahme | 26.03.25 | 26.03.25 | 26.03.25 |  |                                           |                                          |
| Entnahmezeit       | 12:35    | 11:55    | 11:10    |  |                                           |                                          |

**Berechnete Grössen**

|                                                                                                  |      |       |       |  |                                                        |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------|-------|--|--------------------------------------------------------|--|
| Lochkorrosion: Quotient S1<br>(Schmelztauchverzinkte<br>Eisenwerkstoffe) DIN EN<br>12502-3       | 0.1  | 0.2   | 0.1   |  | < 0.5 Loch-<br>korrosion<br>sehr unwahr-<br>scheinlich |  |
| Selektive Korrosion: Quotient<br>S2 (Schmelztauchverzinkte<br>Eisenwerkstoffe) DIN EN<br>12502-3 | 58.3 | 116.3 | 291.6 |  | <1 oder >3<br>selekt. Korros.<br>gering                |  |

**Elemente und Schwermetalle**

|                       |         |        |        |         |  |         |     |
|-----------------------|---------|--------|--------|---------|--|---------|-----|
| Arsen (gesamt) ICP    | mg/L As | <0.005 | 0.008  | 0.007   |  | 0.005   | 0.1 |
| Blei (gesamt) ICP     | mg/L Pb | 0.017  | 0.043  | <0.005  |  | 0.001   | 0.5 |
| Cadmium (gesamt) ICP  | mg/L Cd | 0.0002 | 0.0007 | <0.0001 |  | 0.00005 | 0.1 |
| Chrom (gesamt) ICP    | mg/L Cr | 0.037  | 0.147  | 0.003   |  | 0.002   | 2   |
| Eisen (gelöst) ICP    | mg/L Fe | 0.018  | 0.155  | 0.013   |  | +0.3    |     |
| Eisen (gesamt) ICP    | mg/L Fe | 17.3   | 39.5   | 1.22    |  | +0.3    |     |
| Kobalt (gesamt) ICP   | mg/L Co | 0.013  | 0.035  | <0.002  |  |         | 0.5 |
| Kupfer (gesamt) ICP   | mg/L Cu | 0.038  | 0.077  | 0.002   |  | 0.002   | 0.5 |
| Mangan (gelöst) ICP   | mg/L Mn | 0.006  | 0.024  | 0.008   |  | +0.05   |     |
| Mangan (gesamt) ICP   | mg/L Mn | 0.61   | 1.54   | 0.04    |  | +0.05   |     |
| Molybdän (gesamt) ICP | mg/L Mo | 0.015  | 0.020  | 0.003   |  |         |     |
| Nickel (gesamt) ICP   | mg/L Ni | 0.056  | 0.160  | <0.005  |  | 0.005   | 2   |
| Zink (gesamt) ICP     | mg/L Zn | 0.10   | 0.20   | <0.02   |  | 0.005   | 2   |

**Organische Summenparameter**

|                    |         |      |      |      |  |   |     |
|--------------------|---------|------|------|------|--|---|-----|
| DOC                | mg/L C  | 1.9  | 2.5  | 2.3  |  | 2 |     |
| KW-Index (C10-C40) | mg/L    | <0.2 | <0.2 | <0.2 |  |   | 10  |
| FOCI (VOX)         | µg/L Cl | <5   | <5   | <5   |  |   | 100 |

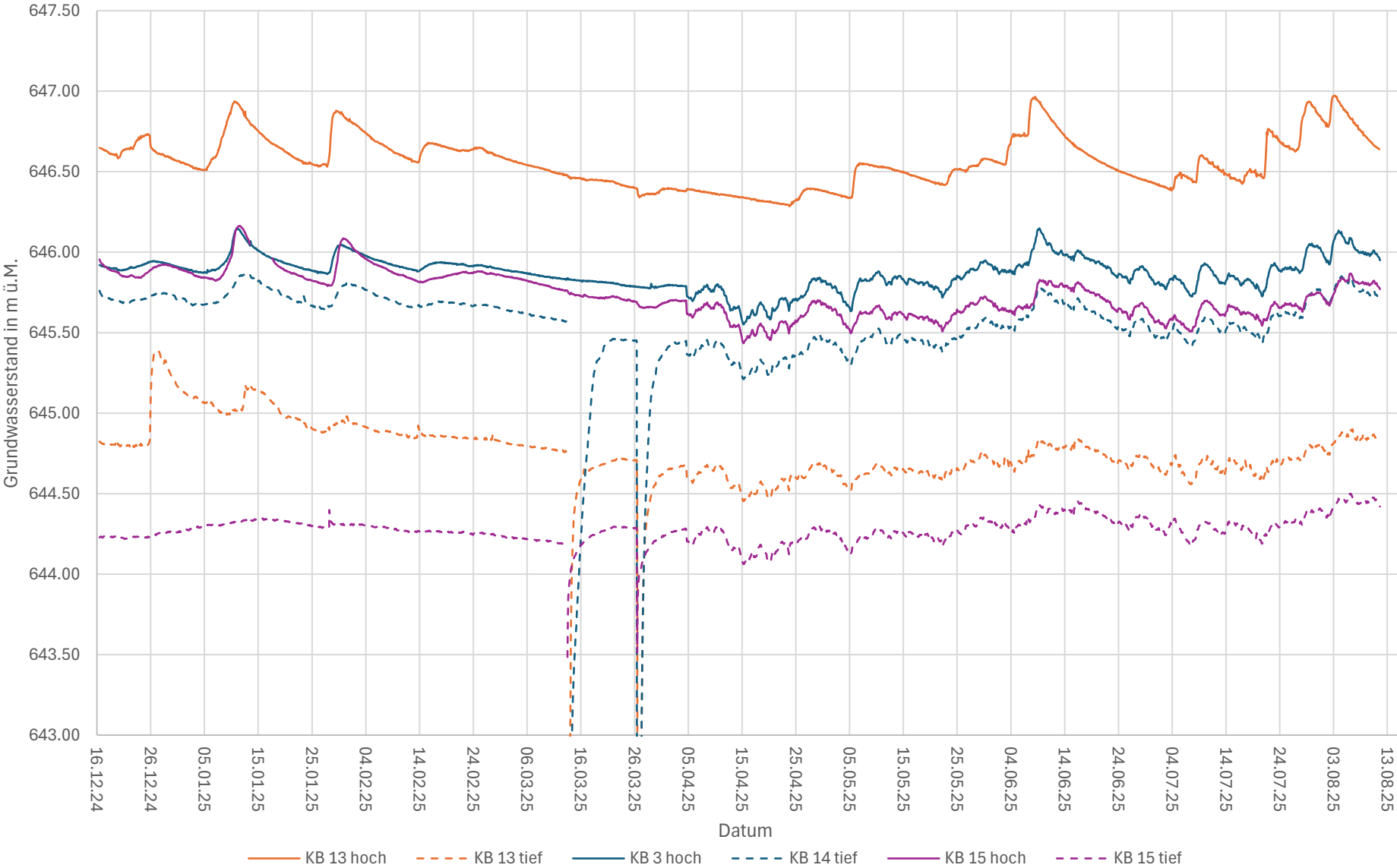
Bachema AG  
Rütistrasse 22  
CH-8952 Schlieren

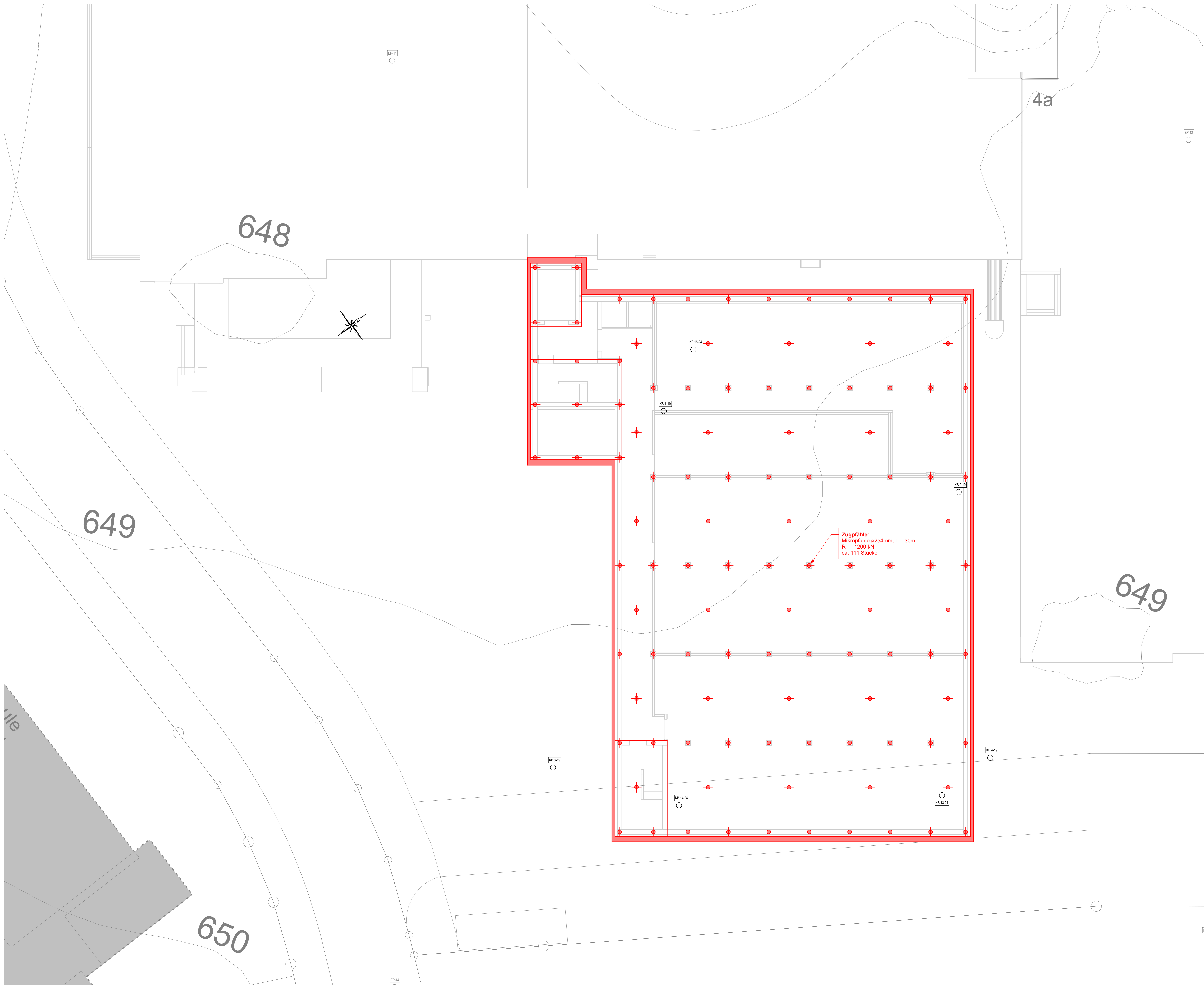
Telefon  
+41 44 738 39 00  
Telefax  
+41 44 738 39 90  
info@bachema.ch  
www.bachema.ch

Chemisches und  
mikrobiologisches  
Labor für die Prüfung  
von Umweltproben  
(Wasser, Boden, Abfall,  
Recyclingmaterial)

Akkreditiert nach  
ISO/IEC 17025  
STS-Nr. 0064

Grundwasserschwankungen Staatsarchiv Waldau





Legende

Spritzbeton

Magerbeton

Sickerfähiges Material

Freie Böschung

Berne

Neubau Staatsarchiv Magazin

Bestand

Aufschüttug

Bachschutt

Moräne

Molassefels

Kernbohrungen

Extrapolierte Kernbohrungen

Orientierung:

Disclaimer vorgezogene Submission:

Der vorliegende Plan dient ausschließlich Informationszwecken. Alle dargestellten Masse, Höhenangaben und sonstigen Inhalte können sich im weiteren Planungsprozess noch ändern. Eine Gewähr für die Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität der Angaben wird nicht übernommen. Für die Submission gilt das Ausmass im Leistungsverzeichnis.

± 0.00 = 648.67 m ü. M.

Objekt:

YA5H - Neues Staatsarchiv Waldau St.Gallen (StaSG)  
Schönauweg 4, 9000 St.Gallen

VP 31 - Vorgezogene Submission BM  
Teilprojekt Neubau Magazin

Fachplanung:

Bauingenieur

Massstab:

1:100

Plan Nr.:

08442 - 003

Grösse: 75 x 105

Datum: 05.06.2025

Rev.:

Gezeichnet:LMU

Geprüft:YAJ

Genehmigt:POE

Ingenieur:

Basler & Hofmann

Basler & Hofmann AG  
Näfelsstrasse 5, Postfach, CH-9010 Kriens  
T +41 41 368 46 46  
www.baslerhofmann.ch

Bauherr:

Kanton St.Gallen  
Bau- und Umweltsdepartement Hochbauamt  
Lämmli brunnenstrasse 54  
9001 St.Gallen

Architekt:

ARGE GP  
Richter Tobler GmbH / Perita AG

| Index | Beschreibung   | Datum |
|-------|----------------|-------|
|       | Revisionsliste |       |