

# Evaluierung der Gipsvorkommen auf dem Gebiet der Marktgemeinde Hinterbrühl

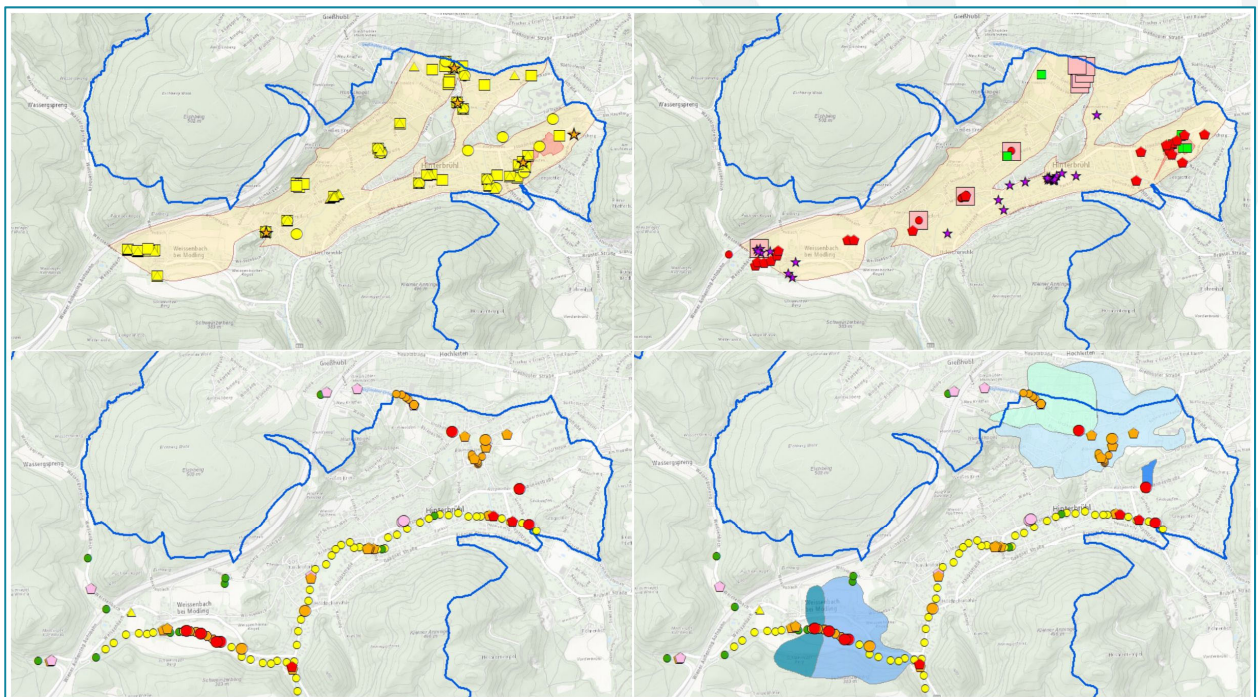
## Gips-Hinterbrühl 2023

Projekt NC-101 / 2022-2023, Endbericht  
BD1-G-5330/001-2022

von

**Gerlinde POSCH-TRÖZMÜLLER,  
Mandana PERESSON & Gerhard HOBIGER**

111 S., 82 Abb., 12 Tab., 6 Ergebniskarten, 2 Anhänge



Wien, Dezember 2023

Projektleitung und Durchführung:

**Mag. Gerlinde Posch-Trözmüller**

Bereich Geophysik und Angewandte Geologie

**Mag. Dr. Mandana Peresson**

KE Rohstoffgeologie

Mineralogie

**Dr. Gerhard Hobiger**

KE Geoanalytik

Hydrochemie

Allen Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen sei sehr herzlich für die Zusammenarbeit gedankt!

Spezieller Dank gebührt außerdem den Kollegen **DI Bernhard Atzenhofer** (KE Rohstoffgeologie) für Troubleshooting in sämtlichen digitalen Belangen, insbesondere ArcMAP, und **DDI Dr. Christian Benold** für die Durchführung hydrochemischer Analysen.

**Dr. Godfrid Wessely** stand jederzeit für Fragen und Diskussionen zur Verfügung, wofür ihm besonders herzlich gedankt sei!

Für die Zusammenarbeit in Hinblick auf in der Gemeinde durchgeführte Gutachten und deren Übermittlung gebührt Frau **DI Michaela Weiwurm** (Leiterin des Bauamtes der Marktgemeinde Hinterbrühl) und **Matthias Huber** (Land NÖ) herzlicher Dank, ebenso wie Herrn **DI Christian Krammer** (Amt der NÖ Landesregierung, Gruppe Wasser – Abt. Wasserwirtschaft) für die Übersendung von Niederschlagsdaten zu Dokumentationszwecken.

Für gemeinsame Gelände- und Bohrkernaufnahmen in Hinterbrühl im Rahmen der Projekte zur Baustellendokumentation, deren Ergebnisse das Herzstück des gegenständlichen Projektes darstellen, sei **Mag. Anton Barth, Maximilian Rieder, MSc** (Ingenieurbüro für Geologie Weixelberger), **DI Thomas Pieler** (Ingenieurbüro für Geologie Weixelberger, später: Pieler Geotechnik), **Mag. Barbara Schalle** (GDP ZT GmbH), **Andreas Baldinger** (zt-ströhle), **DI Mario Pototschnik, MBA** (geostatik), **DI Dr. Erik Würger** (Zivilingenieur für Bauwesen), **Sebastian Jacobs, MSc, Dr. Sven Jacobs** (Baugeologie.at) und **Mag. Dr. Markus Gmeindl** (Geol.at), sehr herzlich gedankt!

Den Mitarbeitern des Geologischen Dienstes der NÖ Landesregierung, insbesondere Herrn **Mag. Dr. Joachim Schweigl** und **Christopher Kollmann, MSc** sei sehr herzlich für die Beauftragung des Projektes und die laufende gute Zusammenarbeit betreffende der Gipsvorkommen in Niederösterreich gedankt!

Alle Topographien: Basemap.at ([www.basemap.at](http://www.basemap.at))

Die Durchführung des Projektes erfolgte im Auftrag des Amtes der NÖ Landesregierung, GZ: BD1-G-5330/001-2022 vom 11. Oktober 2022.



## Inhalt

Zusammenfassung .....	3
Einleitung .....	6
1. Aufarbeitung und Zusammenstellung der durch die GBA erhobenen Informationen .....	8
1.1 Auswertung der bisher dokumentierten Aufschlüsse in der Marktgemeinde Hinterbrühl .....	8
1.2 Auswertung der durchgeführten mineralogischen Analysen .....	19
1.3 Weitere durchgeführte Analysen an Proben aus Hinterbrühl .....	31
2. Aufarbeitung weiterer Unterlagen und Datenbanken .....	33
2.1 Auswertung der HADES-Daten hinsichtlich Gipsführung in Hinterbrühl .....	33
2.2 Auswertung des Baugrunderkennungsplans des Geologischen Dienstes, Land NÖ .....	43
2.3 Auswertung der Gutachten der Gemeinde Hinterbrühl .....	48
3. Geländetätigkeit .....	53
3.1 Aufnahme von Baustellen .....	53
3.2 Weitere Hinweise auf Gipsführung im Untergrund aus dem Lasercan, Karten und dem Gelände .....	54
4. Leitfähigkeitsmessungen und Analytik .....	65
Messungen der elektrischen Leitfähigkeit, des pH-Wertes und hydrochemische Analysen .....	65
5. Fazit: Zusammenfassung der wichtigsten Projektergebnisse .....	95
Ergebniskarten .....	102
Literatur .....	109
Anhang .....	112

**Anhang 1:**

**Untersuchungsbericht über 12 Wasserproben der KE Geoanalytik, GeoSphere Austria**

**Anhang 2:**

**Labormethodik: Analysemethoden für Wässer der KE Geoanalytik und Referenzsammlungen**

## Zusammenfassung

Das Projekt „Evaluierung der Gipsvorkommen auf dem Gebiet der Marktgemeinde Hinterbrühl“ wurde mit 11. Oktober 2022 seitens des Landes NÖ beauftragt. Im Dezember 2022 wurde ein kurzer Zwischenbericht gelegt.

### **Ausgangslage, Problemstellung und Vorarbeiten:**

Auf dem Gemeindegebiet von Hinterbrühl gibt es Vorkommen gipshaltiger Gesteine im Untergrund. Neben der Gefährdung des Einsturzes alter Grubengebäude wie der Seegrotte besteht in Zusammenhang mit Gips, der ein lösliches Gestein ist, auch die Gefahr der Auslaugung durch Wasser im Untergrund. Dies kann zu Erdfällen mit Schäden an vorhandener Infrastruktur an der Oberfläche führen. In der Vergangenheit traten auf dem Gebiet der Marktgemeinde Hinterbrühl immer wieder Erdfälle auf, zuletzt unter anderem im Frühjahr 2018, als im Bereich der Kröpfelsteigstraße der Straßenbelag einbrach und darunter ein signifikanter, gipslösungsbedingter Hohlraum teilweise sichtbar wurde.

Im Jahr 2015 wurden von der Geologischen Bundesanstalt die geologischen Grundlagen zu Gipsvorkommen auf dem Gebiet der Marktgemeinde Hinterbrühl im Auftrag der Gemeinde erarbeitet. Neben einer umfangreichen Zusammenfassung der publizierten sowie publizierten Literatur, sowie von Karten, Profilschnitten und Datenbanken wurden im Rahmen umfangreicher Geländebegehungen unter anderem Leitfähigkeitsmessungen an Quellaustritten und Gewässern durchgeführt, sowie Wasserproben hydrochemisch analysiert. Das Ergebnis der Untersuchungen (Posch-Trözmüller et al., 2015) bildete die Grundlage eines Gutachtens des Geologischen Dienstes der NÖ Landesregierung (Grösel, 2016), welches zu einer behördlichen Maßnahme (Bausperre) in der Gemeinde führte. Seit dem 1. Februar 2017 muss in den gefährdeten Bereichen *„bei sämtlichen Verfahren zur Bauplatzerklärung sowie bei Bauverfahren im Vorhinein ein geologisches Gutachten vorgelegt werden, welches die Tragfähigkeit des Untergrundes sicherstellt“* (Moser, 2017). Zwischenzeitlich wurden diese Auflagen in die Bebauungsvorschriften der Gemeinde übernommen, der „Zonenplan“, welcher die entsprechend gefährdeten Gebiete ausweist, ist über die Homepage der Gemeinde Hinterbrühl abrufbar (<https://www.hinterbruehl.gv.at/Buergerservice/Verordnungen Abb. Z1>).

Seit Inkrafttreten der Bausperre Anfang 2017 wurden seitens der Geologischen Bundesanstalt/GeoSphere Austria zahlreiche Kernbohrungen und einige Erdwärmesondenbohrungen dokumentiert und beprobt, wodurch bereits ein ansehnlicher Datenschatz zum geologischen Aufbau des Untergrundes der Gemeinde erarbeitet wurde.

Seitens der Marktgemeinde Hinterbrühl und des Landes Niederösterreich wurde nun die Frage geäußert, ob die seit dem Jahr 2017 durch die Aufnahme zahlreicher Kernbohrungen erhobenen Daten dazu dienen könnten, den „Geltungsbereich Gipszone 1“, in welcher für Bauvorhaben spezielle Vorschriften bzw. Beschränkungen gelten, flächenmäßig zu reduzieren. Das gegenständliche Projekt stellt den derzeitigen Wissensstand dazu zusammenfassend dar, und dieser wurde durch zusätzliche Methoden weiter ausgebaut, um damit dem Geologischen Dienst des Landes NÖ eine aktualisierte Entscheidungsgrundlage hinsichtlich ihrer Gutachtertätigkeit in und ihrer Beratungstätigkeit für die Gemeinde Hinterbrühl zu liefern.

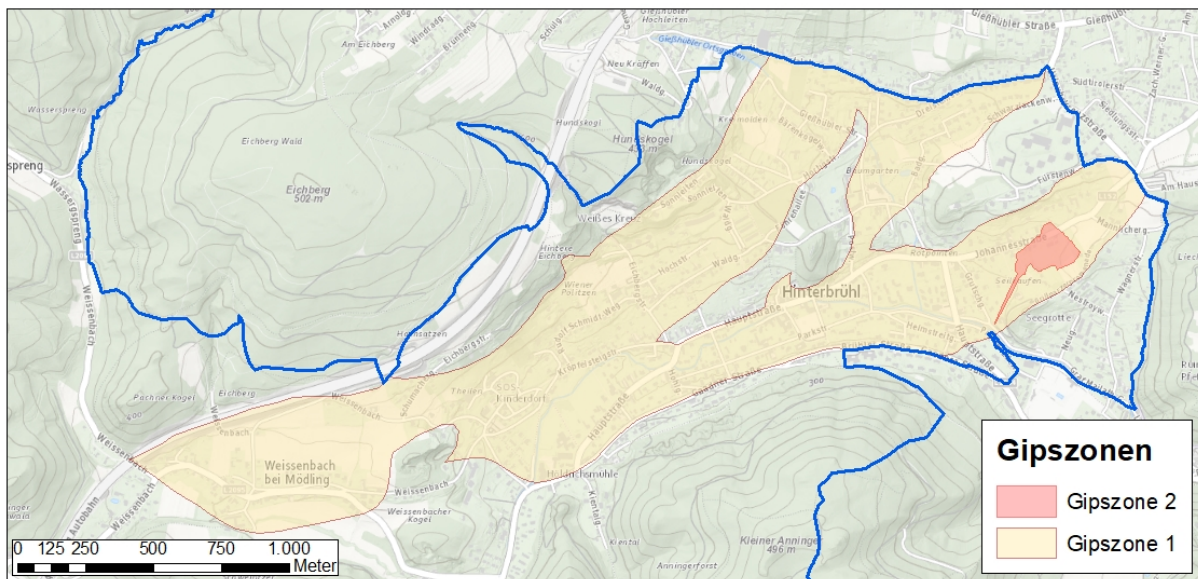


Abb. Z1: Darstellung der Gipszonen in der Gemeinde Hinterbrühl (Stand 2023). Für Bauplatzerklärungen, so das Grundstück zum Teil oder zur Gänze in der „Gipszone – Zone 1 od. Zone 2“, laut dem der Verordnung beiliegenden Plan (Plannr. VO/1 - Beschlussexemplar vom 5. 11. 2018), der Bestandteil der Verordnung ist, gelten folgende Bestimmungen (Marktgemeinde Hinterbrühl, Bauungsvorschriften (beschlossen im Gemeinderat am 30.11.2021)):

*Im Bereich der **Zone 1** ist im Verfahren zur Bauplatzerklärung gemäß § 11 NÖ Bauordnung 2014 eine Baugrunderkundung, erstellt durch einen dazu befugten Fachmann, etwa aus dem Fachgebiet der technischen Geologie oder der Ingenieurgeologie, vorzulegen. Dabei ist die Tragfähigkeit des Untergrundes in Zusammenhang mit möglichen natürlichen Gipsvorkommen für ein bewilligungspflichtiges künftiges Bauvorhaben zu bescheinigen, wobei die Vorgaben des Bebauungsplanes zu berücksichtigen sind und die höchstmögliche nach diesem Plan zulässige Kubatur für die technische Beurteilung heranzuziehen ist. Die Inhalte des Gutachtens des Geologischen Dienstes vom 16. Juni 2016, BD1-G-194/020-2014 (GRÖSEL 2016) sind zu beachten.*

*Im Bereich der **Zone 2** sind die Tragfähigkeit des Untergrundes in Zusammenhang mit möglichen natürlichen Gipsvorkommen und zusätzlich die Stabilität des Untergrundes oberhalb künstlich geschaffener Hohlräume (Grubengebäude der Seegrötte samt zusätzlicher Bergbauhohlräume für die Flugzeugproduktion („Stollenhorizont Betrieb Languste – 1944 bzw. Werk „Lisa“) nachzuweisen. Diese Expertise kann durch einen Fachmann aus den Fachbereichen Fels-, Gebirgsmechanik und Ingenieurgeologie mit einer Spezialisierung im Untertagebau bzw. Hohlraumbau erbracht werden. Die Tragfähigkeit des Untergrundes ist rechnerisch nachzuweisen.*

Im Falle geringer zu bebauender Fläche sind Ausnahmen vorgesehen.



## **Zu Projektbeginn geplante Arbeitsschritte**

### ***Arbeitspaket 1 Aufarbeitung und Zusammenstellung der durch die GBA erhobenen Informationen***

- Zusammenschau der dokumentierten Kernbohrungen und Aufschlüsse hinsichtlich Auftreten von Permoskyth mit oder ohne Gipsführung, sowie von Hohlräumen auf dem Gemeindegebiet seit dem Jahr 2015.
- Zusammenschau der seitens der GBA seit dem Jahr 2015 durchgeführten gesamt- und tonmineralogischen Analysen, insbesondere der Lokalitäten, welche keinen sichtbaren Gips in der jeweiligen Bohrung aufwiesen, deren gesamt- und tonmineralanalytisch bearbeitete Proben jedoch Hinweise auf Haselgebirge aufzeigten, inklusive Beachtung des möglichen Auftretens von Anhydrit.

### ***Arbeitspaket 2 Aufarbeitung weiterer Unterlagen und Datenbanken***

- Erhebung weiterer Gutachten von Baugrunderkundungen und Erdwärmesondenbohrungen (EWTS), die der GBA bisher nicht vorlagen (mögliche Quellen: Marktgemeinde Hinterbrühl, Bezirkshauptmannschaft Mödling, Niederösterreichische Landesregierung).
- Literaturstudie (von im Jahr 2015 noch nicht bekannter Literatur, neuerer Literatur, ev. Gemeinearchiv Hinterbrühl).
- Evaluierung des Baugrunderkaters und der Aufschlussedatenbank HADES des Geologischen Dienstes des Landes NÖ: Re-Evaluierung der älteren Einträge vor dem Hintergrund der zwischenzeitlichen Erkenntnisse, insbesondere Einträge seit dem Jahr 2015.

### ***Arbeitspaket 3 Neubearbeitung des Laserscans (ALS/ HSD)***

vor dem Hintergrund der in den letzten 6 Jahren durch Bohrkernaufnahmen gewonnenen Erkenntnisse bzw. in höherer Auflösung als 2015 und Verifizierung im Gelände.

### ***Arbeitspaket 4 Geländetätigkeit und Laboranalysen***

- Messungen der elektrischen Leitfähigkeit an Quellaustritten, Gewässern und ggf. Brunnen, Durchführung hydrochemischer Analysen: Verdichtung des Messpunkte-Netzes der elektrischen Leitfähigkeit: Leitfähigkeitsmessungen und Wasserprobenentnahme für hydrochemische Analysen an ausgewählten Punkten (Messung und Probenahme an bestimmten Punkten, welche bereits 2015 bearbeitet wurden, sowie Messung und Probenahme an Punkten/ Quellen, die damals nicht zugänglich waren oder im Hitzesommer 2015 kein Wasser führten), sowie Leitfähigkeitsmessungen und Wasserprobenentnahme für hydrochemische Analysen an ausgewählten Brunnen/ Hausbrunnen (Voraussetzung: Zutrittsmöglichkeit durch den jeweiligen Grundbesitzer gewährt, Unterstützung durch die Gemeinde nötig).
- Erhebung von Hinweisen aus der Bevölkerung (z.B. über die Gemeinde, bzw. andere Personen; Informationen über Gebäudeschäden, Erdfälle, Senken im Grünlandbereich, Sanierungen).
- Geländebearbeitung zurzeit vorhandener (Bau-)Aufschlüsse in der Gemeinde Hinterbrühl, Verifizierung von im Laserscan kartierten morphologischen Hinweisen.

### ***Arbeitspaket 5 Auswertung und Berichterlegung***

- Digitalisierung der Ergebnisse, Darstellung im GIS, Zusammenstellung der Auswertungen, Datenlieferung (Lieferung von Punkt-Layers für GIS zu Gipsführung, gipslösungsbedingten

Hohlräumen und Haselgebirgsvorkommen, sowie zu den Ergebnissen der Leitfähigkeitsmessungen und der hydrochemischen Analysenergebnisse),

- Vorstellung und Diskussion der Ergebnisse mit Landesgeologie und Gemeinde Hinterbrühl,
- Darstellung der Ergebnisse in einem Bericht mit Karten (inkl. PDFs der einzelnen GIS-Layer), ggf. Profilschnitten, Bildern, Tabellen.

### Projektziele:

- Vorhandene Bohrprofile aus der Gemeinde Hinterbrühl wurden hinsichtlich Auftreten von Permoskyth, Gipsführung und dem Auftreten von Hohlräumen im Untergrund evaluiert und in GIS dargestellt,
- Vorhandene mineralogische Analysen aus der Gemeinde Hinterbrühl wurden hinsichtlich Gipsführung evaluiert,
- Zusätzliche Profile von Kernbohrungen und EWTS aus der Gemeinde Hinterbrühl wurden hinsichtlich Gipsführung evaluiert,
- Der Laserscan des Gemeindegebietes Hinterbrühl wurde in höherer Genauigkeit neu ausgewertet und im Gelände verifiziert,
- Neue Literatur, Datenbankeintragungen und Gutachten zur Gipsführung im Untergrund der Gemeinde Hinterbrühl wurden ausgewertet,
- Leitfähigkeitsmessungen und hydrochemische Analysen wurden in der Gemeinde Hinterbrühl durchgeführt,
- Die Ergebnisse wurden zusammengeführt, digitalisiert, ausgewertet und dargestellt,
- Die Ergebnisse wurden mit dem Auftraggeber diskutiert.

## Einleitung

Der gegenständliche Bericht baut auf den Bericht aus dem Jahr 2015 im Auftrag der Gemeinde Hinterbrühl (Posch-Trözmüller et al., 2015) auf. Hinsichtlich der geologischen Gegebenheiten des Gemeindegebietes, der vorhandenen Literatur, geologischer und historischer Karten, Profilschnitte, unveröffentlichter Kartierungen, Detailbearbeitungen sowie älterer Gutachten wird auf diesen verwiesen. Die Ergebnisse des Berichts aus 2015 hinsichtlich der Hinweise auf Gipsführung im Untergrund wurden in die aktuelle GIS-Bearbeitung übernommen.

Die „Aufarbeitung und Zusammenstellung der durch die GBA erhobenen Informationen“ bezieht sich zu einem großen Teil auf die im Rahmen der Projekte zur Baustellendokumentation in Niederösterreich seit 2015 aufgenommenen und beprobten Bohrungen (vor allem Kernbohrungen, sowie einige Erdwärmesondenbohrungen), Probeschürfe und Bauaufschlüsse. Die ausführlichen Beschreibungen dieser, inklusive Bohrprofile, Fotodokumentationen, Analysenergebnisse (Gesamt- und Tonmineralogie, Korngrößen, Geochemie, sowie in einzelnen Fällen Stratigraphie und Sulfatisotopen) und Interpretationen, finden sich in den jeweiligen Berichten zur Baustellendokumentation (Projekte NC-092, NC-095, NC-099; Posch-Trözmüller et al., 2017, 2018, 2021a, 2021b, 2024). Darüber hinaus wurden bereits im Rahmen des Projekts NC-100 „Modernisierung, Erweiterung und Aktualisierung des NÖ Untergrundarchives um geologisch relevante Inhalte“ (Endbericht: Lipiarski & Lipiarska, 2023) sowohl die Polygone, als auch die dazugehörigen PDFs, welche die Berichtsteile der Bauaufschlüsse bzw. Bohrungen enthalten, für eine Implementierung in das iMAP der NÖ Landesregierung durch die GeoSphere Austria geliefert. Bisher umfassen diese bereits gelieferten Daten alle Baustellenaufnahmen in Niederösterreich bis einschließlich der Berichtslegung von Jänner 2021

(Posch-Trözmüller et al., 2021a). Alle seither in Berichten publizierten Dokumentationen werden zu gegebener Zeit zur Einpflegung in iMAP aufbereitet. Für das Gemeindegebiet von Hinterbrühl betrifft dies die in Posch-Trözmüller et al., 2021b und Posch-Trözmüller et al., 2024 publizierten Aufschlüsse.

Im Kapitel „Aufarbeitung weiterer Unterlagen und Datenbanken“ wurden die Bohrprofil-Datenbank HADES und der Baugrunderkater des Landes Niederösterreich, sowie Gutachten, die von der Gemeinde Hinterbrühl zur Verfügung gestellt wurden hinsichtlich Gipsführung durchforstet, sowie weitere Hinweise gesammelt. Sowohl die Datenbank HADES als auch der Baugrunderkater wurden für die Gemeinde Hinterbrühl bereits 2015 im Rahmen des Projekts „Geologische Grundlagen zu Gipsvorkommen im Gebiet der Marktgemeinde Hinterbrühl“ in die Arbeiten einbezogen. Es zeigte sich, dass insbesondere die Bohrprofil-Datenbank HADES seither für das Gemeindegebiet immens an Inhalt gewonnen hat. 2015 waren im Gemeindegebiet für 2 Bauvorhaben insgesamt 9 Punkte eingetragen, im Frühjahr 2023 enthielt die Datenbank 190 Punkte im Projektgebiet.

Anknüpfend an die 2015 durchgeführten hydrogeologischen Arbeiten (Leitfähigkeitsmessungen, Probenahme, hydrochemische Analysen) konnte 2023 der Datensatz erweitert und vertieft werden, Fragen, die 2015 offen blieben, konnten beantwortet werden.

Durch Geländebegehungen konnten offene Fragen geklärt und weitere Baustellen dokumentiert werden, außerdem wurden Hinweise auf Gipsführung im Untergrund in Form von Schäden an Infrastruktur kartiert.

Die Ergebnisse der Projekts umfassen neben den Ergebniskarten, in welchen die Ergebnisse im Projektgebiet übersichtlich thematisch dargestellt wurden und auf die primären Fragestellungen des Projekts geantwortet wurde, auch Vorschläge, wie Erkundungen zur Baugrunderkater in der Gemeinde Hinterbrühl, aber auch in allen anderen Regionen, in welchen Gipsführung im Untergrund eine Herausforderung darstellt, künftig verbessert werden können.

## 1. Aufarbeitung und Zusammenstellung der durch die GBA erhobenen Informationen

### 1.1 Auswertung der bisher dokumentierten Aufschlüsse in der Marktgemeinde Hinterbrühl

Seit dem Jahr 2016 wurden in der Marktgemeinde Hinterbrühl insgesamt 77 Aufschlüsse - Kernbohrungen, EWS und Baggerschürfe (Baugruben wurden hier nicht mitgezählt) dokumentiert (Abb. 1.1.). Dabei handelte es sich um 66 Kernbohrungen und 3 Erdwärmesondenbohrungen (EWS), wobei im Falle der EWS jedes Projekt als 1 Bohrung gezählt wurde, auch wenn, wie im Falle der „EWS Schwarzlackenweg 16“ tatsächlich 4 Bohrungen abgeteuft und 3 davon beprobt wurden, sowie 8 Baggerschürfe.

Die meisten Aufschlüsse, insbesondere die meisten Kernbohrungen, lagen naturgemäß im Bereich der Gipszone 1 (Abb. 1.2.), einige wenige Kernbohrungen lagen randlich, eine (Hauptstraße 80-82, KB 1) lag außerhalb der Gipszone.

In Tab. 1.1. sind alle Aufschlüsse angegeben inklusive der Information, von wem sie aufgenommen wurden, da dies in sehr seltenen Fällen nicht selbst gemacht werden konnte.

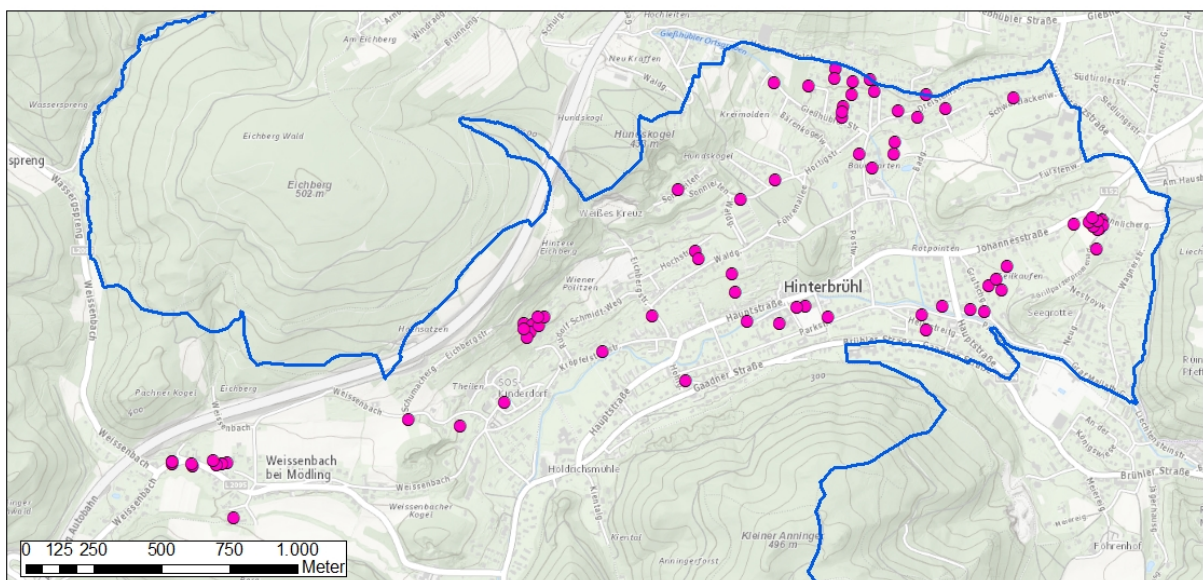


Abb. 1.1.: Übersicht und Verteilung der 77 dokumentierten Aufschlüsse in der Gemeinde Hinterbrühl.



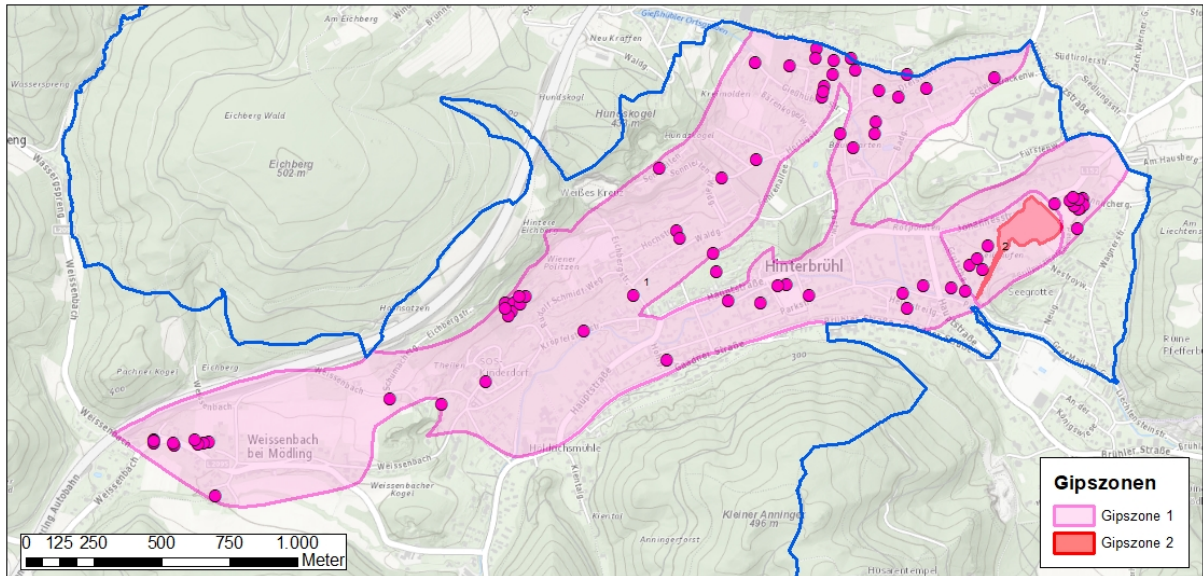


Abb. 1.2.: Lage der Aufschlüsse in oder randlich der Gipszone 1.

Tab. 1.1.: Kernbohrungen, Erdwärmesondenbohrungen und Baggerschürfe, die seitens der Geologischen Bundesanstalt/ GeoSphere Austria seit dem Jahr 2016 dokumentiert wurden in der Reihenfolge ihrer Aufnahme im Gelände. Die Spalte der Kernbohrungen wurde farblich hervorgehoben, da diese die meisten Informationen lieferten. Die Spalte „Publikation“ gibt an, in welchem Bericht der „Baustellenprojekte“ die Ausarbeitung publiziert wurde bzw. dessen Erscheinungsjahr. Die grünen Felder mit der Notiz „NC-099“ finden sich im Zwischenbericht/ Jahresendbericht 2023 mit Erscheinungsdatum 2024. Drei Felder wurden orange markiert, alle drei beziehen sich auf ein Grundstück (Mannlichergasse/ Johannesstraße/ „Billa“), wo derzeit noch Verfahren laufen. Daher wird vorerst darauf verzichtet, genauere Untersuchungen dieser Kernbohrungen und Schürfe zu publizieren. In die flächige Gesamtbewertung der Gipsvorkommen im Gemeindegebiet fließen sie aber sehr wohl ein. Die Spalte „Auftragnehmer“ gibt den jeweiligen Geologen oder Geotechniker an, mit dem zusammengearbeitet wurde. In 3 Fällen wurde der Auftraggeber (Land NÖ bzw. Marktgemeinde Hinterbrühl) angegeben, da kein Ingenieurbüro beauftragt wurde.

Bezeichnung/ Adresse	Anzahl Aufschl.	KB	EWS	BS	Publikation	Aufnahmedatum	Aufnahme	Auftragnehmer
Weissenbach (Hauptstraße) 3	2	2			2017	2016-05-10 bis 11	Posch-Trözmüller	Land NÖ (AG)
EWS Schwarzlackenweg 16 (4 EWS)	1		1		2021/12	2016-05-06 bis 11	Posch-Trözmüller	Schillab
KB-GR-1/17 Grutschgasse 6a	1	1			2018	2017-04-05	Posch-Trözmüller	Jacobs
KB-GH-1/17 Gießhübler Straße 16	1	1			2018	2017-04-05	Posch-Trözmüller	Jacobs
KB-HS-1/17 Hauptstraße 49	1	1			2021/01	2017-04-05	Posch-Trözmüller	Jacobs
Weissenbach (Hauptstraße) 4	1	1			2018	2017-04-12	Posch-Trözmüller	Weixelberger
EWS Weissenbach (Hauptstraße) 4	1		1		2018	2017-04-12	Bohrmeister	Weixelberger
KB-WB-1/17 Weissenbach	1	1			2018	2017-04-14 bis 24	Posch-Trözmüller	Jacobs
Bechadeweg 1a	1	1			2021/01	2017-04-18	Posch-Trözmüller	Würger
Weissenbach 8	1	1			2018	2017-04-23	Posch-Trözmüller	Pieler (Weixelberger)
Vereinsweg 6	1	1			2021/01	2017-08-28	Pieler	Pieler (Weixelberger)
Hagenauertalstraße 1a	1	1			2021/01	2017-09-26	Posch-Trözmüller	Pieler (Weixelberger)
Schumachergasse 8	1	1			2021/01	2017-10-11	Posch-Trözmüller	Pieler (Weixelberger)
Parkstraße 3a (2x)	1	1			2018	2017-11-15 - 12-01	Posch-Trözmüller	Pieler (Weixelberger)
Hortigstraße 26	1	1			2021/01	2017-11-15	Posch-Trözmüller	Pieler (Weixelberger)
Gießhübler Straße 85	1	1			2021/12	2018-04-11	Posch-Trözmüller	Gmeindl (Niederbacher)
Hagenauertalstraße 11	1	1			2021/12	2018-06-01	Posch-Trözmüller	Würger
Kröpfelsteig Erdfall KB	1	1			2021/01	2018-06-15 bis 19	Posch-Trözmüller	Gem. Hinterbrühl (AG)
SOS Kinderdorf Haus Gloriette	1	1			2021/12	2018-06-19	Posch-Trözmüller	Pieler (Weixelberger)
Weissenbach (Hauptstraße) 3	1	1			2021/01	2018-07-19	Posch-Trözmüller	Land NÖ (AG)
EWS Schumachergasse 1 (Proben)	1		1		NC-099	2018-08-30	Pieler	Pieler (Weixelberger)
Parkstraße 6a	1	1			2021/12	2018-09-26	Posch-Trözmüller	Pieler (Weixelberger)
Johannesstraße 21	1	1			2021/12	2019-03-01	Posch-Trözmüller	Jacobs
Grutschgasse 1	1	1			2021/12	2019-04-23	Posch-Trözmüller	Pieler (Weixelberger)
Gemeindeweg/ Anningersaal	1	1			2021/12	2019-08-23	Posch-Trözmüller	Pieler (Weixelberger)
Johannesstr./ Grutschgasse (GDP)	2	2			2021/01	2019-12-12	Posch-Trözmüller	Schalle (GDP)
Weissenbach 3 KBs	3	3			2021/01	2020-05-11	Posch-Trözmüller	Pieler (Weixelberger)
Eichbergstraße (südl. 3a)	1	1			2021/01	2020-05-19	Posch-Trözmüller	Pieler (Weixelberger)
Eichberg Hang Großprojekt	6	6			2021/12	2020-07-23 bis 31	Posch-Trözmüller	Pieler (Weixelberger)
Hortigstraße 9	1	1			2021/12	2020-08-11	Posch-Trözmüller	Pieler (Weixelberger)
Volksschule Hinterbrühl	1	1			NC-099	2020-08-20	Posch-Trözmüller	Barth (Weixelberger)
Helmstreitgasse 5	1	1			NC-099	2020-08-24	Rieder	Rieder (Weixelberger)
Dreisteinstraße 13	1	1			NC-099	2020-09-03	Posch-Trözmüller	Rieder (Weixelberger)
Billa Mannlicherg./ Johannesstr.	2	2			NC-099	2021-01-26	Posch-Trözmüller	Schalle (GDP)
Billa Sondierungsschürfe	6			6	NC-099	2021-01-21	Wessely, Schalle	Schalle (GDP)
Grillparzerpromenade (SW 1)	1	1			NC-099	2021-01-27	Posch-Trözmüller	Pieler (Weixelberger)
Dreisteinstraße 3b	1	1			NC-099	2021-02-17	Posch-Trözmüller	Baldinger (Ströhle)
Beethovengasse 1	2	2			NC-099	2021-03-05 bis 09	Posch-Trözmüller, Pototschnik	Pototschnik
Gießhübler Straße 33	1	1			NC-099	2021-06-28	Posch-Trözmüller	Barth (Weixelberger)
Gießhübler Straße 26	7	7			2021/12	2021-06-28 - 07-15	Posch-Trözmüller	Würger
Eichberg Hang Erweiterung	2	2			NC-099	2021-11-05	Posch-Trözmüller	Rieder (Weixelberger)
Wiesengasse 9	1	1			NC-099	2021-11-05	Posch-Trözmüller	Rieder (Weixelberger)
Hochstraße "Hoch 18"	2	2			NC-099	2021-12-06 bis 13	Posch-Trözmüller	Baldinger (Ströhle)
Graf-Mailath-Gasse 18	1	1			NC-099	2022-03-04	Posch-Trözmüller	Rieder (Weixelberger)
Sonnleiten 12	1	1			NC-099	2022-04-14	Posch-Trözmüller	Würger
Hauptstraße 82 KB1	1	1			NC-099	2022-05-09	Posch-Trözmüller	Würger
Vereinsweg	1	1			NC-099	2022-07-14	Posch-Trözmüller	Stracke
Vereinsweg Schürfe	2			2		2022	Stracke	Stracke
Billa alt Zubau Hauptstr. 17	1	1			NC-099	2022-08-23	Posch-Trözmüller	Schalle (GDP)
Hauptstraße 82 KB2	1	1			NC-099	2022-08-30	Posch-Trözmüller	Würger
Dreisteinstraße 16a	1	1			NC-099	2022-12-01	Posch-Trözmüller	Würger
Mannlicherg./ Johannesstr. ("Billa KB 3") KB1/23	1	1			NC-099	2023-03-10	Posch-Trözmüller	Jacobs
<b>Summe</b>	<b>77</b>	<b>66</b>	<b>3</b>	<b>8</b>				

Im folgenden sind die einzelnen Aufschlüsse (Bohrungen, Schürfe, Baustellen) nach dem Erscheinen in den einzelnen Berichten zur Baustellendokumentation aufgelistet:

### **Posch-Trözmüller et al., 2017 (NC-092)**

Bohrungen in der Gemeinde Hinterbrühl

- Weissenbach 3, Weissenbach 40 (Landesstraße) 2 KBs

Baustellendokumentationen in der Gemeinde Hinterbrühl

- Johannesstraße
- Schwarzlackenweg

### **Posch-Trözmüller et al., 2018 (NC-092)**

Bohrungen in der Gemeinde Hinterbrühl

- Grutschgasse 6a (KB-GR 1/17)
- Parkstraße 3a
- Gießhübler Straße 16 (KB-GH 1/17)
- Weissenbach, Hauptstraße 4: 1 KB und 1 EWS
- Weissenbach 123 (KB-WB 1/17)
- Weissenbach 8

### **Posch-Trözmüller et al., 2021a (NC-095)**

Bohrungen in der Gemeinde Hinterbrühl

- Weissenbach 3 (Landesstraße) (34 m), Dokumentation eines Brunnenschachts
- Weissenbach (Grdst.: 134/2, 132/8, 132/7): 3 KBs
- Schumachergasse 8
- Kröpfelsteigstraße (Gemeinde/ Erdfall)
- Eichbergstraße (Grdst. 685/1)
- Hauptstraße 49 (KB-HS 1/17)
- Hagenauertalstraße 1a
- Hortigstraße 26
- Bechadeweg 1a
- Vereinsweg 6
- Grutschgasse-Johannesstraße (Grdst. 208/1, 208/2): 2 KBs

### **Posch-Trözmüller et al., 2021b (NC-095)**

Bohrungen in der Gemeinde Hinterbrühl

- SOS Kinderdorf, Haus Gloriette
- Eichbergstraße (Berg): 6 KBs
- Gemeindeweg/ Anningersaal
- Parkstraße 6a

- Grutschgasse 1
- Johannesstraße 21
- Hortigstraße 9
- Gießhübler Straße 85
- Gießhübler Straße 26/ Hagenauertalstraße 15-19: 7 KBs
- Hagenauertalstraße 11
- EWS Schwarzlackenweg 16

### **Posch-Trözmüller et al., 2024 (NC-099)**

#### Bohrungen in der Gemeinde Hinterbrühl

- Hochstraße 18/ Waldgasse 38: 2 KBs
- EWS Schumachergasse 1
- Volksschule Hinterbrühl
- Dreisteinstraße 13
- Beethovengasse 1: 2 KBs
- Helmstreitgasse 5
- Gießhübler Straße 33
- Hauptstraße 80-82/ Waldgasse: 2 KBs
- Eichbergstraße (Berg): 2 KBs
- Dreisteinstraße 3b
- Dreisteinstraße 16a
- Graf-Mailath-Gasse 18
- Grillparzerpromenade
- Hauptstraße 17 („Billa alt-Zubau“)
- Sonnleiten 12
- Vereinsweg (Grdst. 457), inkl. 2 Schürfe
- Wiesengasse

#### Baustellendokumentationen in der Gemeinde Hinterbrühl

- Bauaufschluss Gaadener Straße 19
- Baugrube Waldgasse 29

### **NC-099 Endbericht; in Vorbereitung Dezember 2024 (derzeit aufgrund laufender Verfahren nicht publiziert)**

#### Bohrungen und Schürfe in der Gemeinde Hinterbrühl

- Johannesstraße/ Mannlichergasse 3 KBs, 6 Schürfe

Sowie etwaige im Jahr 2024 dokumentierte Aufschlüsse.



## Bohrungen und Schürfe mit Gipsführung

Alle Kernbohrungen, Erdwärmesondenbohrungen (EWS) und Baggerschürfe wurden hinsichtlich ihrer Gipsführung (sichtbarer Gips oder in mineralogischer Analyse nachgewiesen) attribuiert. Insgesamt wurde in 47 Bohrungen (Kernbohrungen, EWS) Gips aufgeschlossen, 30 Aufschlüsse (Kernbohrungen, Baggerschürfe) schlossen keinen sichtbaren Gips auf (Abb. 1.3.). Bezüglich der Baggerschürfe war dies in den meisten Fällen aufgrund deren geringer Tiefe auch zu erwarten.

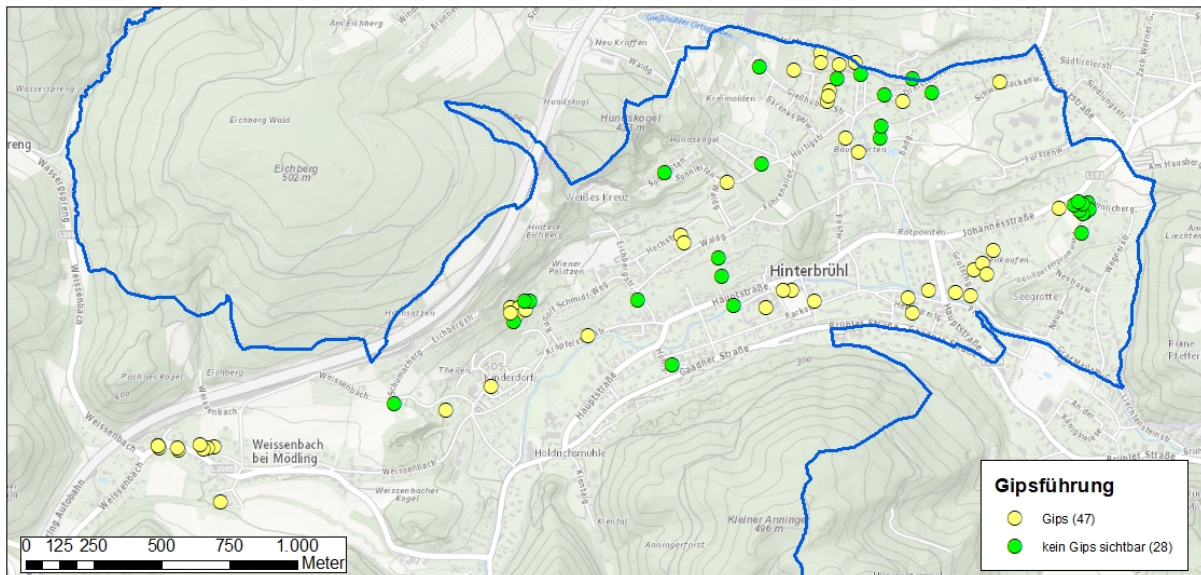


Abb. 1.3.: Lage der Aufschlüsse (KB, EWS, Schurf) hinsichtlich Gipsführung im Untergrund der Marktgemeinde Hinterbrühl mit Angabe der Anzahl der jeweiligen Aufschlüsse in Klammer (hier sind in Summe 75 Aufschlüsse dargestellt, da 2 Baggerschürfe (Vereinsweg) nicht dargestellt wurden, die Bohrung auf diesem Grundstück wurde aber erfasst).

## Aufschlüsse mit Sedimenten des Permoskyth

Ebenso wurden alle Aufschlüsse hinsichtlich der eigenen Interpretation der erbohrten Gesteine als permoskythische Ablagerungen bzw. „Haselgebirge“ attribuiert, da in einigen Fällen zwar kein Gips in Bohrkernen zu sehen war, die Gesteine aber trotzdem als Permoskyth bzw. ausgelagtes, und damit gipsfreies Haselgebirge interpretiert wurden. Insgesamt wurde in 61 Aufschlüssen Permoskyth erbohrt, lediglich 16 Aufschlüsse zeigten keine Ablagerungen, die dahingehend interpretiert wurden (Abb. 1.4.). Diese Ausscheidung ist relevant, da es möglich ist, dass beispielsweise durch eine Bohrung, die ja nur einen kleinen, punktuellen Nadelstich darstellt, Haselgebirge aufgeschlossen wird, aus welchem der Gips bereits ausgelagert wurde. Wenige Meter daneben oder darunter kann jedoch Gips auftreten und somit ein Risiko darstellen.

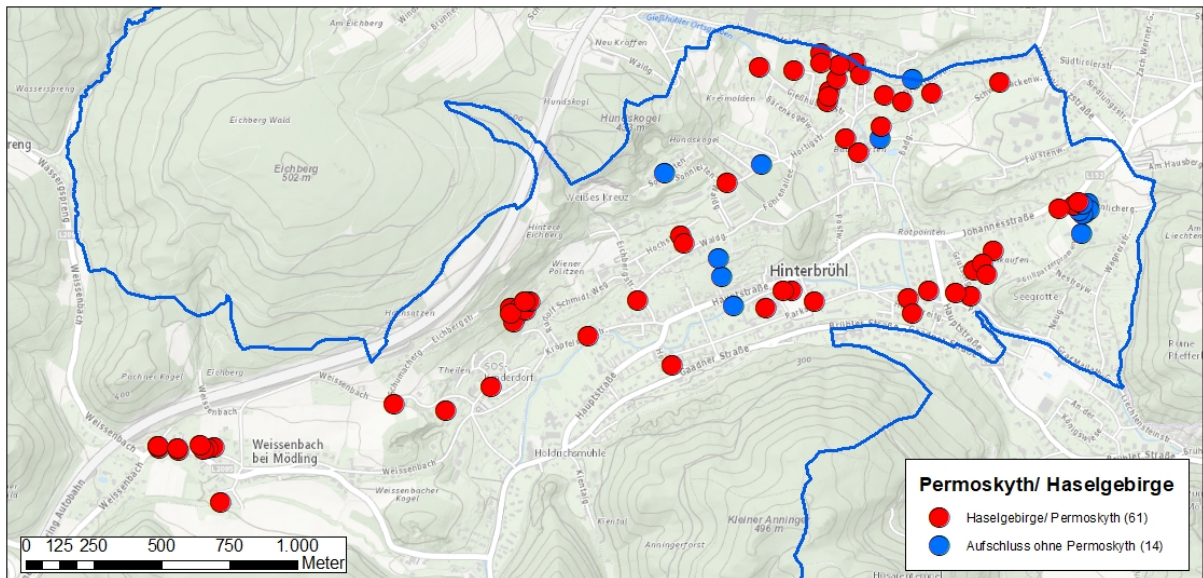


Abb. 1.4.: Lage der Aufschlüsse (KB, EWS, Schurf) hinsichtlich der Interpretation der erbohrten Gesteine als Permoskyth/ Haselgebirge im Untergrund der Marktgemeinde Hinterbrühl mit Angabe der Anzahl der jeweiligen Aufschlüsse in Klammer (hier sind in Summe 75 Aufschlüsse dargestellt, da 2 Baggerschürfe (Vereinsweg) nicht dargestellt wurden, die Bohrung auf diesem Grundstück wurde aber erfasst).

**In Bohrungen angetroffene Hohlräume**

In insgesamt 10 Kernbohrungen wurde bei deren Durchführung einer oder mehrere Hohlräume angetroffen (Abb. 1.5.). Auch erfasst wurden hier jene Kernbohrungen, bei welchen „Kernverlust“ auftrat (dies betrifft vorwiegend die Punkte im Bereich Gießhübler Straße 26/ Hagenauertalstraße [5 Punkte im N des Gemeindegebietes in Abb. 1.5.]).

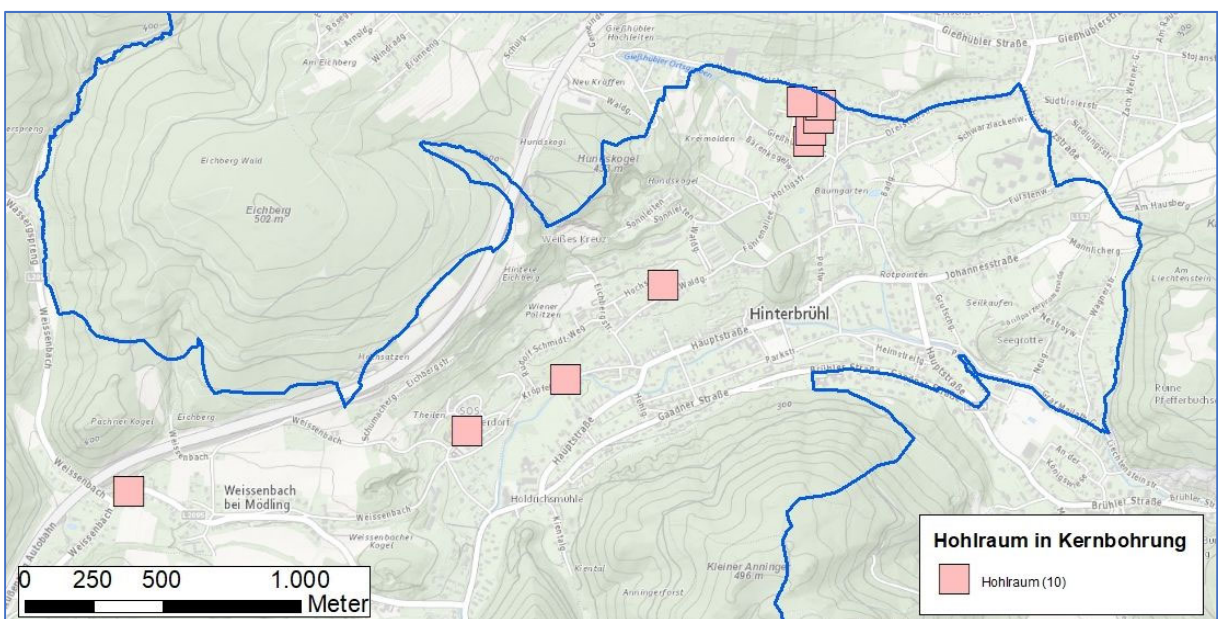


Abb. 1.5.: Lage jener 10 Kernbohrungen in der Marktgemeinde Hinterbrühl, bei deren Durchführung ein Hohlraum angefahren wurde bzw. Kernverlust auftrat.

In zwei dieser Fälle wurden die Kernbohrungen erst nach bzw. aufgrund der Entstehung von Schäden an der Infrastruktur durchgeführt, dabei handelte es sich um folgende Punkte:

- Weissenbach, Hauptstraße 3 (Posch-Trözmüller et al., 2017): Über Jahre hinaus traten an einem Haus an der Hauptstraße in Weissenbach immer wieder Schäden auf, durchgeführte Baggerschürfe konnten keine Erklärung dafür liefern, da die Tiefenreichweite von Baggerschürfen generell nicht ausreicht, um Gipsvorkommen im Untergrund zu ergründen (Quelle: Baugrunderkennung des Landes NÖ). Erst zwei Kernbohrungen, die im Auftrag des Landes Niederösterreich im Jahr 2016 durchgeführt wurden, von welchen eine einen Hohlraum mit einem Vertikaldurchmesser von 2,3 m ab 23,7 m Tiefe aufschloss, brachte Licht ins Dunkel. Beide dieser Bohrungen erbohrten auch Gips. Im Jahr 2018 wurde im Auftrag der NÖ Landesregierung eine weitere Bohrung bis 34,1 m Tiefe an dieser Stelle abgeteuft, bei deren Durchführung es stellenweise zu einem totalen Wasserverlust kam, Lösungerscheinungen wurden beobachtet und von 23,2 m bis 24,4 m Tiefe wurde vermutlich ein Hohlraum angebohrt, der mit wenig breiig-weichem Schluff gefüllt war. Da die beiden Bohransatzpunkte in unmittelbarer Nähe lagen, ist in Abb. 1.5. nicht zu erkennen, dass es sich hier um 2 Punkte handelt.
- Kröpfelsteigstraße (Posch-Trözmüller et al., 2021a): Im Frühjahr 2018 ereignete sich in der Kröpfelsteigstraße auf Höhe der Hausnummern 24 und 26 ein Erdfall, die Straße brach ein und gab einen Hohlraum frei, der sich innerhalb von 2-3 Wochen noch etwas vergrößerte (Abb. 1.6.). Die Gemeinde veranlasste daraufhin eine 25 m tiefe Kernbohrung, die einen teils verfüllten Hohlraum von fast 4 m Tiefe (ab 10,5 m Tiefe) offenbarte. Zur Sanierung des Erdfalls wurden im August 2018 14 m<sup>3</sup> Füllmaterial über fünf Bohrlöcher in den Boden eingebracht. Doch kurz vor dem Schließen der Asphaltdecke begannen die Senkungen an derselben Stelle erneut, gleichzeitig entwickelten sich wenige Meter daneben zwei weitere kleine Vertiefungen. Im Jänner und Februar 2019 wurden daraufhin 11 Hammerbohrungen durchgeführt, um weiteres Füllmaterial in den Boden einzubringen. Dabei kam es anfangs zu einem starken Austritt von Bohrklein in den Mödlingbach, welches als Fahne zu sehen war. Insgesamt wurden 94 m<sup>3</sup> sulfatbeständiger Zement-Bentonit-Suspension, vermischt mit Gesteinsmehl, eingebracht (mündl. Mitt. Th. Pieler, 2019). Die zusätzlichen Bohrungen sind in HADES erfasst.





**G. Posch-Trözmüller 2018**

Abb. 1.6.: Blick in das Loch in der Asphaltdecke am Kröpfelsteig am 21. Mai 2018. Es ist zu erkennen, dass der Hohlraum unter der Straße größer ist, als das Loch in der Asphaltdecke vermuten lässt (Posch-Trözmüller et al., 2021a).

Die weiteren Hohlräume sind in folgenden Aufschlüssen zu finden:

- KB SOS Kinderdorf Haus Gloriette (Posch-Trözmüller et al., 2021b): In der 32,9 m tiefen Bohrung wurden mehrere Hohlräume angetroffen. Von 22,3 m bis 25,7 m lag mit Ausnahme einiger stark verwitterter Gesteinsbruchstücke ein gipslösungsbedingter Hohlraum vor. In weiterer Folge war bis 28,4 m, sowie von 28,7 m bis 28,8 m nur wenig Material in der Kernkiste, welches aus dunklen, stark verwitterten Rauhwacken und „Feinkies“ (im Sinne der Kornfraktion) bestand. Laut Bohrmeister kam es während des Bohrens laufend zum Verlust von Spülflüssigkeit im Ausmaß von 2 Liter/ Sekunde. Der durch die Bohrung angebohrte, gipslösungsbedingte Hohlraum wurde durch 25 m<sup>3</sup> sulfatbeständiges, aushärtendes Material verfüllt (Posch-Trözmüller et al., 2021b; Endbericht NC-095).
- KB 2 Hochstraße 18 (= KB 1 Waldgasse 38): Zwischen 8,4 m und 15,4 m Tiefe wurden mehrere Hohlräume angefahren, wobei diese vom Bohrmeister so beschrieben wurden, dass der Bohrer „durchgefallen“ sei (Baustellenbericht NC-099, Posch-Trözmüller et al., 2024).
- Zwischen der Gießhübler Straße 26 und der Hagenauertalstraße 15-19 wurden 2021 sieben Kernbohrungen durchgeführt. In fünf dieser Bohrungen wurden Hohlräume angetroffen bzw. es trat Kernverlust auf. Teils lag in den betreffenden Kernkisten zwar Material, dieses bestand aber aus flüssigem „Matsch“, der Bohrmeister bezeichnete dies als Kernverlust (Posch-Trözmüller et al., 2021b; Endbericht NC-095).
- Parkplatz SOS Kinderdorf: dieser Punkt ist nicht in Abb. 1.5. zu finden, da es sich nicht um eine dokumentierte Bohrung handelte. Auch in HADES gibt es keinen Punkt dazu, im Baugrunderkater findet sich jedoch ein Eintrag darüber. Im Sommer 2019 entstand ein kleines Loch in der Asphaltdecke auf dem Parkplatz des SOS Kinderdorfes. Dieses wurde erkundet und mit sulfatbeständigem, aushärtendem Füllmittel verfüllt. Der Hohlraum wies kein sehr großes



Volumen auf, trotzdem wird der Vertikaldurchmesser auf etwa 1,5 m geschätzt, insgesamt wurden hier ca. 3,5 m<sup>3</sup> Füllmaterial eingebracht (Posch-Trözmüller et al., 2021b, Abb. 1.7.).

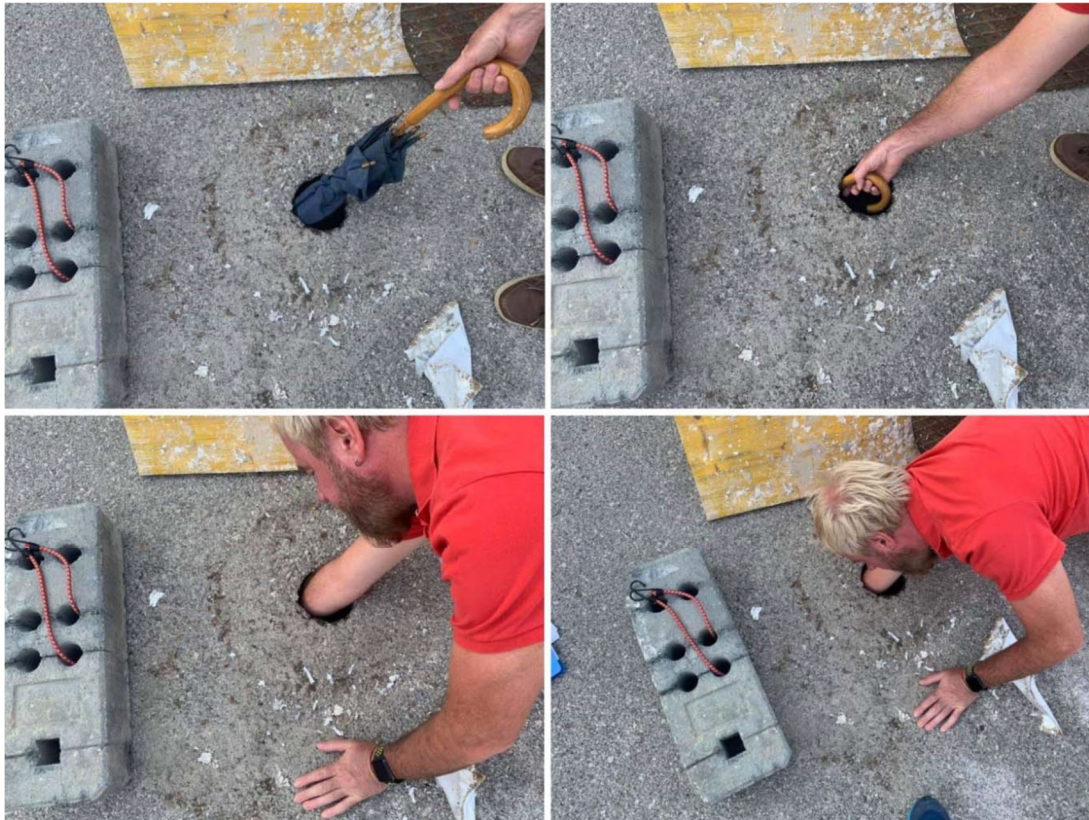


Abb. 1.7.: G. Weixelberger demonstrierte den Tiefgang des Hohlraums auf dem Parkplatz des SOS Kinderdorfes in Hinterbrühl (Fotos: Geologie Weixelberger, 31. Juli 2019, Posch-Trözmüller et al., 2021b)

In einer Reihe von Bohrungen wurden kleinere Lösungserscheinungen oder erweiterte Klüfte an Bohrkernen aus Gips festgestellt. Diese wurden aufgrund ihrer geringen Größe aber nicht als Hohlraum gewertet und hier nicht angeführt. Es führt aber vor Augen, wie der Prozess der Gipslösung und Hohlraumbildung beginnt. Ein derartiger kleinräumiger Lösungshohlraum ist beispielhaft in Abb. 1.8. dargestellt. Sind Klüfte durch Gipslösung einmal genügend aufgeweitet, so wird zusätzlich zu dem gelösten Gips auch aufgewittertes Material des meist tonigen Haselgebirges ausgeschwemmt, was zu einer Beschleunigung des Prozesses führen kann.

Ebenfalls nicht als Hohlraum gewertet und daher auch nicht dargestellt wurden durch Fremdmaterial verfüllte, ehemalige Lösungshohlräume (Abb. 1.9.). Trotzdem gelten diese natürlich als Hinweis, dass Gipslösung hier prinzipiell stattfindet.



Abb. 1.8.: Detail einer Kernbohrung in Weissenbach (KB-WB-1/17, Posch-Trözmüller et al., 2018): Lösungserscheinungen in festem Kern aus brekziösem Haselgebirge mit Gips zwischen 10,6 und 10,95 m.



Abb. 1.9.: Beispiel eines verfüllten Hohlraums in einer Kernbohrung in Weissenbach in 19,7-20,5 m Tiefe (Posch-Trözmüller et al., 2021a).

## 1.2 Auswertung der durchgeführten mineralogischen Analysen

Seit dem Jahr 2014 wurden an Proben aus der Gemeinde Hinterbrühl - vorwiegend aus Kernbohrungen, aber auch aus Baugrubendokumentationen – an der Abteilung Rohstoffgeologie der Geologischen Bundesanstalt/ GeoSphere Austria insgesamt 225 Analysen der Gesamtmineralogie und 117 Analysen der Tonmineralogie durchgeführt. Zusätzlich wurde eine Reihe von Proben auch granulometrisch und geochemisch untersucht, in mehreren Fällen wurde versucht, Proben mikro- und nanostratigraphisch auszuwerten, was leider nur in einem Fall (Kernbohrung Gießhübler Straße 16) von Erfolg gekrönt war. Alle anderen Proben erwiesen sich als steril, was zum einen auf die generelle Fossilfreiheit von Haselgebirge und zum anderen auf den hohen Tektonisierungsgrad in dieser intensiv verschuppten Zone am Alpenostrand zurückzuführen ist.

Tab. 1.2. gibt einen Überblick über die Anzahl der mineralogischen Analysen pro Aufschluss (Bohrung, Schurf, Baustelle), sowie eine Angabe über das Vorhandensein von Gips und Anhydrit - der typischen Evaporitminerale, sowie Magnesit, der häufig diese begleitet. Die einzelnen Aufschlüsse wurden außerdem farblich gekennzeichnet, ob es sich mit Sicherheit um Permoskyth handelt oder nicht, wobei diese Bewertung rein auf einem JA/ NEIN-Prinzip beruht. Das bedeutet, dass nicht angegeben wurde, wenn neben Gips/ Haselgebirge auch andere Formationen aufgeschlossen wurden.

Eindeutig zuordenbare Aufschlüsse müssen hier nicht weiter betrachtet werden, diese Information floss ohnehin in die Auswertung der Bohrungen hinsichtlich Gips- bzw. Haselgebirgsführung ein. Darunter fallen folgende Kernbohrungen, die keine permoskythischen Sedimente aufschlossen (in Tab. 1.2. grau markiert):

- KB-HS 1/17 Hauptstraße 49
- KB Vereinsweg 6 (und Baugrube)
- Hagenauertalstraße 1a
- Hortigstraße 26
- Sonnleiten 12

Ebenso fallen darunter alle in Tab. 1.2. farblich als Gips/ Permoskyth markierten Aufschlüsse, die eindeutig als solche zuordenbar sind. Bei einer Reihe von Aufschlüssen ist die Einstufung nicht ganz klar, diese wurden in Tab. 1.2. nicht farblich gekennzeichnet. Hier konnten leider auch die mineralogischen Analysen keine vollständige Klarheit bringen. Dazu zählten folgende Aufschlüsse:

### **KB Bechadeweg 1a**

Nicht völlig geklärt ist die stratigraphische Einstufung dieser Bohrung, sie dürfte aber nahezu gänzlich aus Permoskyth bestehen. Diese Einstufung wurde zum Einen aus den im Bohrkern sichtbaren Strukturen getroffen. Es wurden Strukturen erbohrt, welche wie brekziöses Haselgebirge ausgebildet waren, komplett mit angerundeten Komponenten aus rotvioletten und grünlichen Tonsteinen und Ton. Zum Anderen zeigten die gesamtmineralogischen Analysen ein ähnliches Bild wie nachgewiesene Proben aus Haselgebirge/ Permoskyth insofern, als in allen 4 Proben der Plagioklas fehlte.

### **KB Gemeindeweg/ Anningersaal**

Diese Kernbohrung bleibt bezüglich ihrer Einstufung unklar. Es wird aber vermutet, dass zumindest Anteile von Permoskyth in der Bohrung enthalten sind. Die Tonmineralogie legte eine Einstufung der gesamten Bohrung ins Permoskyth nahe. Die drei analysierten Proben enthielten in der Gesamtmineralogie zwar geringe Mengen Plagioklas, die tonmineralogischen Analysen bestanden

jedoch ausschließlich aus Illit und Chlorit, wie dies bei Proben aus Haselgebirge bisher meist beobachtet wurde. Auch sahen einzelne Abschnitte des Bohrkerns aus wie Permoskyth, insbesondere die Abschnitte 8-9 m und 9,2-10,0 m legten durch graue, teils grünlichgraue, rotviolett gefleckte Tone und Schluffe das Vorhandensein von Haselgebirge nahe.

### **KB Dreisteinstraße 13**

Die Einstufung der Kernbohrung Dreisteinstraße 13 ist unklar. Es dürften zumindest Teile davon aus permoskythischen Sedimenten bestehen, bestätigt konnte dies aber auch durch die Mineralogie nicht werden. Die oberen 6 Meter der Bohrung wurden im Wesentlichen als Hangschutt interpretiert, während die unteren 15 m (ca. 10-25 m) als Teil eines Schürflings aus verwittertem Mergelschiefer des Jura interpretiert wurden. Der Abschnitt von 6 bis 10 m jedoch ist sicherlich ins Permoskyth zu stellen, was auch durch das Fehlen von Plagioklas in der Gesamtmineralogie, sowie durch die tonmineralogische Analyse (der Tonmineralanteil der Probe bestand aus Illit und Chlorit) bestätigt wird. Allerdings legten die mineralogischen Analysen nahe, dass auch die tieferen Anteile der Bohrung aus Permoskyth bestehen könnten.

### **Mannlichergasse/ Johannesstraße („Billa“)**

In diesem Bereich wurden bereits 3 Kernbohrungen und ein größere Zahl von Baggerschürfen durchgeführt. Die drei Bohrungen, sowie die ersten 6 Schürfe wurden seitens der Geologischen Bundesanstalt/ GeoSphere Austria dokumentiert und großteils beprobt. Die jüngste dieser Bohrungen („KB 3“), welche der Seegrotte am nächsten liegt, besteht zur Gänze aus Permoskyth, auch Gips tritt reichlich auf, sogar bereits in der sehr geringen Tiefe von 5,1 m Tiefe. Proben wurden hier nicht genommen.

Anders verhält es sich mit den beiden älteren Kernbohrungen und 6 Schürfen. Nach der Aufnahme der Aufschlüsse wurde zwar vermutet, dass in KB 1 und in den zwei der Johannesstraße am nächsten gelegenen Schürfen bereits Permoskyth aufgeschlossen wurde, klar war es aber nicht. Die mineralogischen Analysen scheinen dies zu bestätigen, da neben Gips (zwischen 2 und 4%) in einzelnen Proben der KB 1 auch 2% Anhydrit gemessen wurden. KB 2 und die restlichen Schürfe dürften nicht im Permoskyth liegen.

### **KB Grillparzerpromenade**

Die Kernbohrung Grillparzerpromenade erbohrte bis 25 m Tiefe Ablagerungen, die eindeutig nicht aus Permoskyth bestanden, sondern als Wildbachablagerungen des Badeniums („Blockschichten“ nach Wessely, mündl. Mitt.) zu interpretieren sind. Allerdings wurde die Bohrung noch 15 cm weiter abgeteuft bis 25,15 m Tiefe, und in diesen tiefsten 15 cm kamen graublau Schluffe zum Vorschein. Diese wurden als Permoskyth interpretiert, die gesamtmineralogische Analyse konnte dies zwar nicht bestätigen, aber auch nicht widerlegen. Plagioklas fehlt jedenfalls im Spektrum, wie dies bei Proben aus dem Permoskyth meist der Fall ist.

### **Eichberg Hang Erweiterung: 2 KBs**

Beide Kernbohrungen konnten nicht zufriedenstellend zugeordnet werden, eine Einstufung in permoskythisches Haselgebirge war aber ausgesprochen wahrscheinlich. Die Ausbildung der (verwitterten) Sedimente mit violetten und grauen Tonklasten und Tonsteinen, sowie kalkfreien, graublauen und roten Tonlagen war ziemlich eindeutig (Abb. 1.10.). Das Fehlen von Plagioklas im Spektrum der Gesamtmineralogie, sowie das monotone Spektrum aus Illit und Chlorit der Tonmineralogie bestätigten dies.





Abb. 1.10.: Violette und graue Tonklasten in sandig-tonigem, kalkhaltigem, braungrau verwitterten Schluff in 20,3 m Tiefe der KB 7/21 Eichberg (Posch-Trözmüller et al., 2024), typische permoskythische Sedimente.

### **Baugrube Waldgasse 29, KB 1 und KB 2 Hauptstraße 80-82**

Laut geologischer Karte im Bereich eines kalkalpenfremden tektonischen Schürflings gelegen, zeichnete die Baustelle Waldgasse 29 ein in jeder Hinsicht buntes Bild (Abb. 1.11.). Es wird angenommen, dass teilweise permoskythische Sedimente eingeschuppt sind. Völlig geklärt ist dies aber nicht. Dafür spricht neben dem Erscheinungsbild der Gesteine (v.a. rötliche und grünliche Tonschiefer) auch die Tonmineralogie, wohingegen die Gesamtmineralogie eher dagegen sprechen würde. Wenn permoskythische Sedimente vorhanden sind, dann sind sie jedenfalls sehr stark ausgelaugt, denn weder Gips oder Anhydrit, noch Magnesit konnte nachgewiesen werden. Dasselbe gilt für die beiden Kernbohrungen **KB 1 Hauptstraße 80-82** und **KB 2 Hauptstraße 80-82**, die in unmittelbarer Nähe dieser Baustelle abgeteuft wurden. Die Baustelle, die im Sommer 2023 an der Hauptstraße 80 bis 82 dokumentiert wurde (siehe Kapitel 4 Leitfähigkeitsmessungen und Analytik), liegt weiter südlich der beiden Kernbohrungen. In der Baustelle konnten nur Schürflingsgesteine beobachtet werden.



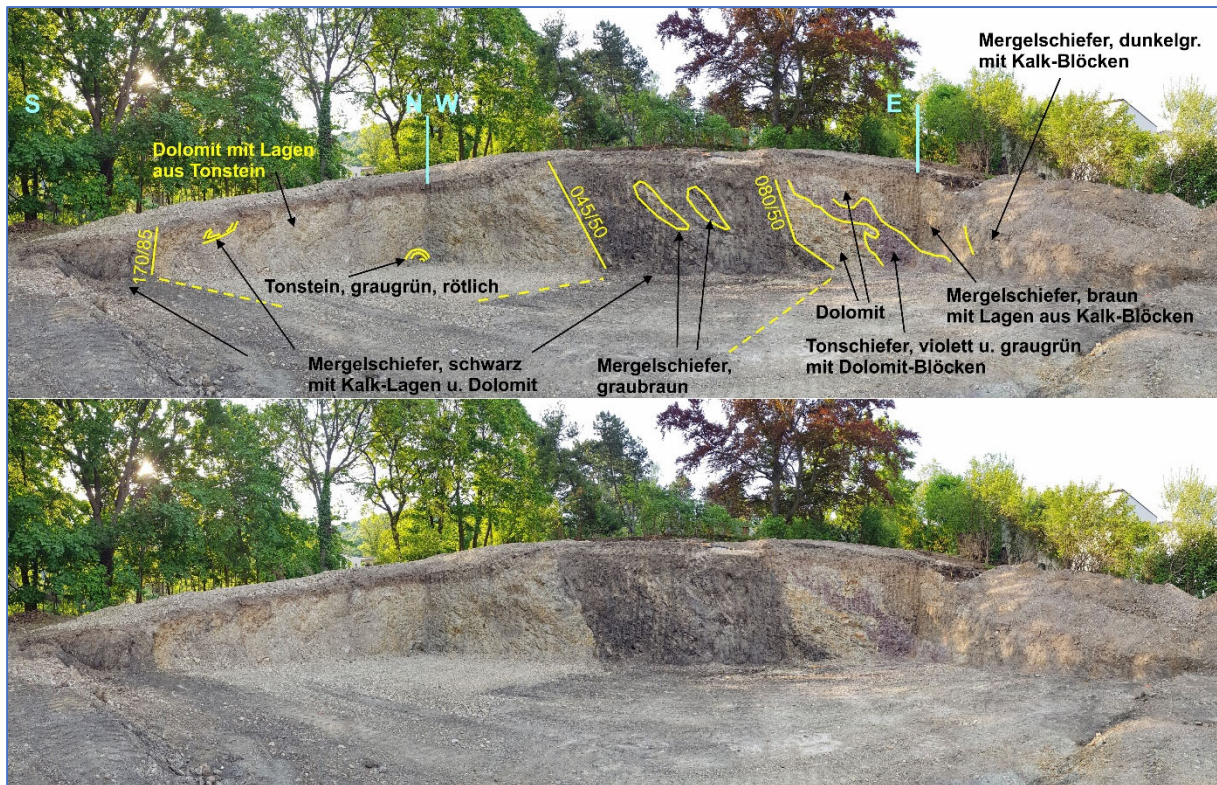


Abb. 1.11.: Blick in die Baugrube Waldgasse 29 (Posch-Trözmüller et al, 2024).

### KB Vereinsweg (2022) und „Schürfe Vereinsweg“ (2022)

Diese Kernbohrung wurde am Nachbargrundstück der KB Vereinsweg 6 (2017) abgeteuft. Die KB Vereinsweg 6 schloss kein Permoskyth auf, was auch später in der Baugrube bestätigt werden konnte. Allerdings ließ eine hohe Leitfähigkeit des Wassers der „abgesoffenen“ Baugrube von 1.175  $\mu\text{S}/\text{cm}$  die Nähe von gipshaltigen Gesteinen vermuten (Posch-Trözmüller et al., 2021a).

Die Kernbohrung Vereinsweg (2022) war größtenteils unklar bezüglich ihrer Zuordnung, allerdings wurden abschnittsweise aufgrund der Ausbildung der Sedimente permoskythische Sedimente vermutet (Abb. 1.12.). Das Vorhandensein von 5 Gewichtsprozent Magnesit in einer Probe in 5,8 m Tiefe untermauerte diese Annahme ebenso wie das Fehlen von Plagioklas und das eintönige Spektrum aus Illit und Chlorit der Tonmineralogie. Ähnliches gilt für die Proben in 13,5 m und 14,7 m Tiefe, in 17,7 m Tiefe dürfte aber ein Schürfling aus Fleckenmergelkalk angebohrt worden sein. Auch zwischendrin, in 11,3-12,8 m Tiefe wird Schürflingsgestein vermutet. Eine intensive Verschuppung unterschiedlicher Gesteine (Permoskyth und Schürflingsgesteine) wird hier angenommen.





Abb. 1.12.: Beispiel der KB Vereinsweg (2022) in 5,8 m Tiefe (Posch-Trözmüller, 2024): rotvioletter Tonsteinklast in blaugrauem Ton. Dieser Abschnitt der Bohrung wurde als typisch ausgebildetes Permoskyth interpretiert.

### **Baustelle Johannesgasse: Keuper-Schürfling im E der Gemeinde**

Die Baustelle in der Johannesgasse wurde 2014 gemeinsam mit Godfrid Wessely besucht. Wessely interpretierte die aufgeschlossenen Gesteine zur Gänze als kalkalpenfremde Keuperablagerungen, die im Zuge der Alpenbildung als Schürfling in den Basalteppich von Hinterbrühl eingeschuppt wurden.

Gips konnte am Tage der Baustellenaufnahme nicht entdeckt werden, lediglich Rauhwacke, die ein Zeugnis von einstmalig vorhandenem Gips liefert, der ja in Keuperablagerungen auch vorhanden sein kann. Allerdings meinte W. Leithner, der als selbstständiger Geologe die Baustelle betreute damals telefonisch, er hätte Gips auf der Baustelle gesehen. Auch in dem nachträglich von der Gemeinde Hinterbrühl zur Verfügung gestellten Gutachten zu dieser Baustelle werden dünne Gipsüberzüge in einigen Rammkernsondierungen beschrieben.

Die gesamtmineralogischen Analysen der Baustelle sind großteils vergleichbar mit Analysen von Haselgebirgsproben, und zwar insofern, als in einer Probe Spuren von Gips nachgewiesen wurden – was allein natürlich noch nichts aussagt. In 3 Proben fehlt jedoch auch der Plagioklas, was in den meisten bisher in Hinterbrühl analysierten Proben von Haselgebirge der Fall war. Außerdem ähneln die tonmineralogischen Analysen ebenfalls jenen von Haselgebirgsproben, sie bestehen ebenso eintönig aus Illit und Chlorit. Dies kann damit erklärt werden, dass die Ablagerungsbedingungen der Keuperablagerungen ähnlich waren wie jene des Haselgebirges. Auch vorstellbar wäre, dass der Keuperschürfling nicht ein homogener Körper ist, sondern möglicherweise mit Haselgebirge/ Permoskyth verschuppt wurde.

### Baustelle Schwarzlackenweg

Auf dieser Baustelle wurden vorwiegend andere Gesteine als Permoskyth gefunden (Posch-Trözmüller et al., 2017). Allerdings waren im Baustellen-Tiefsten Sedimente zu sehen, die mit hoher Wahrscheinlichkeit permoskythisches Haselgebirge darstellten. Die mineralogischen Analysen von Proben der Baustelle stuften diese als „unklar“ ein, jedoch wurden auf dieser Baustelle später EWS-Bohrungen durchgeführt und beprobt, die ab 30 m Tiefe eindeutig Gips enthielten (EWS Schwarzlackenweg 16, Posch-Trözmüller et al., 2021b).

### Bemerkung zur Zuordnung gipsfreier Sedimente zu Permoskyth

Das permoskythische Haselgebirge sowohl mit als auch ohne Gips präsentiert sich in Hinterbrühl oft brecciös, meist sind in einer grauen, tonigen Matrix graue Tonsteine desselben Materials enthalten, die oft angerundet sind. Außerdem finden sich oft rotviolette Tonsteine sowie Tonklasten darin. Dies ist beispielhaft in gipshaltigen Bohrkernen in Abb. 1.13. und Abb.1.14. zu sehen. Aufgrund dieses typischen Erscheinungsbildes konnten permoskythische Sedimente auch in Bohrungen erkannt werden, die keinen sichtbaren oder analytisch nachgewiesenen Gips enthielten, wie der Bohrkernabschnitt der KB 7/21 Eichberg in 2,6 bis 25 m Tiefe (Abb. 1.10.) ebenso zeigt wie jener von 1,2 bis 11,3 m Tiefe der KB Vereinsweg (Abb. 1.12.).

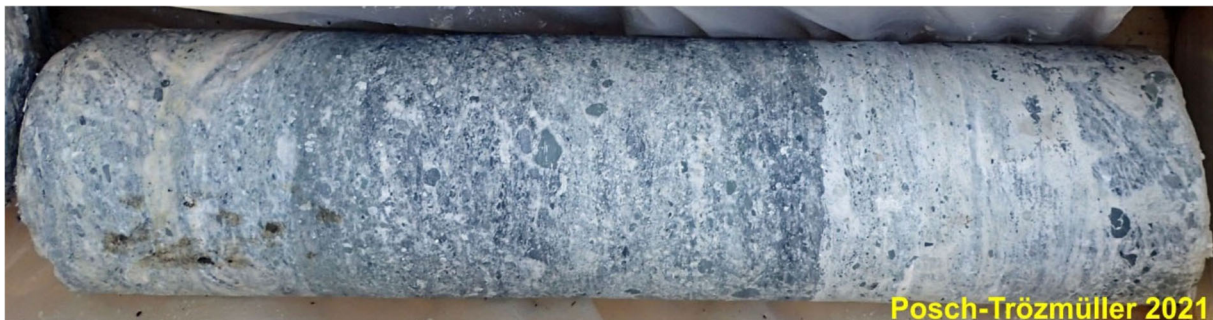


Abb. 1.13.: Beispiel für brecciöses Haselgebirge mit Gips: angerundete graue Tonsteinstücke schwimmen in einer Matrix aus Ton (grau) und Gips (weiß); fester Kern aus der KB Wiesengasse (Posch-Trözmüller et al., 2034).





Abb. 1.14.: Beispiel für brekziöses Haselgebirge mit Gips: Weißer und teils rötlicher Gips ist in Lagen und Flasern, sowie teilweise die Komponenten umgebend zu finden. Die Matrix wird durch grauen Ton gebildet; KB 1 zwischen Johannesstraße und Grutschgasse (Posch-Trözmüller, 2021a).

Tab. 1.2. (folgende 2 Seiten): Übersicht über die Aufschlüsse (Kernbohrungen [KB], Erdwärmesonden-Bohrungen [EWS], Baggerschürfe [BS], Baustellen) in der Gemeinde Hinterbrühl mit Angabe der durchgeführten mineralogischen Analysen (GesMin: Gesamtmineralogie, TonMin: Tonmineralogie), der wichtigsten Ergebnisse sowie Angaben über zusätzliche Analysen und Bemerkungen. Bei den Prozentangaben von Anhydrit und Magnesit wurde jeweils der höchste Wert angegeben, der bei dem jeweiligen Bohrprojekt ermittelt wurde.

Legende:

	Haselgebirge
	kein Haselgebirge
	Zuordnung unklar
(Nanno)	Analyse durchgeführt, aber steril
0	nicht erhoben, keine Analyse
NC-099	Dokumentation im Bericht NC-099 (Jänner 2024)
NC-099	aufgrund des noch laufenden Verfahrens noch keine Publikation der Aufnahmen



Bezeichnung/ Adresse	Anzahl Aufschl.	KB	EWS	BS	Publikation	GesMin	TonMin	Gips	Anhydrit	Magnetit	vmtl. Permoskyth	kein Permoskyth	zusätzliche Analysen	Bemerkungen
Weissenbach (Hauptstraße) 3	2	2			2017	4	0	JA	NEIN	NEIN	JA		Sulfat-Isotopen	
EWS Schwarzlackenweg 16 (4 EWS)	1		1		2021/12	3	0	JA ab 30 m	NEIN	18%	JA		Geochemie	
KB-GR-1/17 Grutschgasse 6a	1	1			2018	3	0	JA	NEIN	13%	JA		Geochemie	
KB-GH-1/17 Gießhübler Straße 16	1	1			2018	4	0	JA	NEIN	37%	JA	mit Schürfling	Geochem., Mikro	Fossilien im Schürfling
KB-HS-1/17 Hauptstraße 49	1	1			2021/01	2	0	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN	JA	(Mikro)	
Weissenbach (Hauptstraße) 4	1	1			2018	6	0	JA	NEIN	29%	JA		Geochemie	
EWS Weissenbach (Hauptstraße) 4	1		1		2018	3	0	JA ab 20 m	NEIN	12%	JA		Geochemie	
KB-WB-1/17 Weissenbach	1	1			2018	4	0	JA	NEIN	17%	JA		Geochemie	Spülverlust, offene und verfüllte Klüfte im Gips
Bechadeweg 1a	1	1			2021/01	4	0	NEIN	NEIN	NEIN	JA			
Weissenbach 8	1	1			2018	3	3	JA	NEIN	12%	JA			verfüllte Klüfte im Gips, ?Hohlräume?
Vereinsweg 6	1	1			2021/01	1	0	2%	NEIN	NEIN	NEIN	JA		
Hagenauertalstraße 1a	1	1			2021/01	3	3	2%	NEIN	2%	NEIN	JA		
Schumachergasse 8	1	1			2021/01	4	0	2%	NEIN	Spuren	JA			
Parkstraße 3a (2x)	1	1			2018	4	0	JA	NEIN	3%				
Hortigstraße 26	1	1			2021/01	2	0	4%	NEIN	2%	NEIN	JA		
Gießhübler Straße 85	1	1			2021/12	6	3	NEIN	NEIN	27%	JA			
Hagenauertalstraße 11	1	1			2021/12	8	6	JA	NEIN	NEIN	JA		Korngr.	
Kröpfelsteig Erdfall KB	1	1			2021/01	3	0	JA	NEIN	0	JA			umfangreicher Hohlraum, Erdfall
SOS Kinderdorf Haus Gloriette	1	1			2021/12	6	3	JA	NEIN	8%	JA		Korngr.	Hohlraum
Weissenbach (Hauptstraße) 3	1	1			2021/01	3	1	JA	NEIN	26%	JA		Korngr.	verfüllte Hohlräume, totaler Spülwasserverlust, Lösungserscheinungen
EWS Schumachergasse 1 (Proben)	1		1		NC-099	5	0	JA ab 8 m	2%	22%	JA			
Parkstraße 6a	1	1			2021/12	4	2	JA	NEIN	31%	JA		Korngr.	
Johannesstraße 21	1	1			2021/12	6	4	JA	NEIN	2%	JA		Geochemie	
Grutschgasse 1	1	1			2021/12	2	0	JA	NEIN	8%	JA			
Gemeindeweg/ Anningersaal	1	1			2021/12	3	3	NEIN	NEIN	NEIN	UNKLAR		Korngr.	
Johannesstr./ Grutschgasse (GDP)	2	2			2021/01	7	5	JA	9%	16%	JA			Anhydrit: Fremdanalyse, selbst nicht bestätigt
Weissenbach 3 KBs	3	3			2021/01	0	0	JA	0	0	JA			Lösungserscheinungen, Spülwasserverlust
Eichbergstraße (südl. 3a)	1	1			2021/01	3	3	NEIN	NEIN	39%	JA		Korngr.	
Eichberg Hang Großprojekt	6	6			2021/12	16	10	JA	NEIN	9%	JA		Geochemie	Lösungserscheinungen, gefüllte und offene Klüfte
Hortigstraße 9	1	1			2021/12	2	1	JA	NEIN	6%	JA			
Volksschule Hinterbrühl	1	1			NC-099	0	0	JA	0	0	JA			
Helmstreitgasse 5	1	1			NC-099	0	0	JA	0	0	JA			
Dreisteinstraße 13	1	1			NC-099	4	4	NEIN	NEIN	NEIN	etwas ja	vorw. nein	Korngr.	
Billa Mannlicherg./ Johannesstr.	2	2			NC-099	11	11	4%	2%	NEIN	vmtl. teilw.			
Billa Sondierungsschürfe	6			6	NC-099	1	1	NEIN	NEIN	NEIN	vmtl. teilw.			
Grillparzerpromenade (SW 1)	1	1			NC-099	2	0	NEIN	NEIN	NEIN	mögl ab 25 m	vorw.		
Dreisteinstraße 3b	1	1			NC-099	3	3	NEIN	NEIN	12%	JA		Geochemie	
Beethovengasse 1	2	2			NC-099	7	2	JA	NEIN	9%	JA		Geochemie	
Gießhübler Straße 33	1	1			NC-099	3	1	JA	2%	6%	JA			

Bezeichnung/ Adresse	Anzahl Aufschl.	KB	EWS	BS	Publikation	GesMin	TonMin	Gips	Anhydrit	Magnesit	vmtl. Permoskyth	kein Permoskyth	zusätzliche Analysen	Bemerkungen
Gießhübler Straße 26	7	7			2021/12	23	11	JA	2%	36%	JA			Hohlräume/ Kernverlust, artesisches GW
Eichberg Hang Erweiterung	2	2			NC-099	2	2	NEIN	NEIN	NEIN	JA			
Wiesengasse 9	1	1			NC-099	2	0	JA	NEIN	5%	JA			
Hochstraße "Hoch 18"	2	2			NC-099	8	5	JA	NEIN	9%	JA			Hohlräume
Graf-Mailath-Gasse 18	1	1			NC-099	0	0	JA	0	0	JA			
Sonnleiten 12	1	1			NC-099	0	0	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN	JA		
Hauptstraße 82 KB1	1	1			NC-099	7	7	NEIN	NEIN	NEIN	UNKLAR			
Vereinsweg	1	1			NC-099	4	4	NEIN	NEIN	5%	JA			
Vereinsweg Schürfe	2			2		0	0	0	0	0	0	0		
Billa alt Zubau Hauptstr. 17	1	1			NC-099	6	5	JA	NEIN	9%	JA			
Hauptstraße 82 KB2	1	1			NC-099	2	2	?Spuren	NEIN	NEIN	UNKLAR			
Dreisteinstraße 16a	1	1			NC-099	5	5	JA	NEIN	15%	JA			
Mannlicherg./ Johannesstr. ("Billa KB 3") KB1/23	1	1			NC-099	0	0	JA	0	0	JA			
Baustelle Johannesstraße						6	4	Spuren	NEIN	NEIN	UNKLAR		(Nanno)	
Baustelle Schwarzlackenweg 16						2	0	Nein	NEIN	NEIN	JA		(Nanno)	
Baugrube Waldgasse 29						3	3	NEIN	NEIN	NEIN	UNKLAR			
<b>Summe KB/ EWS/ BS</b>	<b>77</b>	<b>66</b>	<b>3</b>	<b>8</b>		<b>225</b>	<b>117</b>							



## Anhydritvorkommen in der Gemeinde Hinterbrühl

Sowohl Gips ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) als auch Anhydrit ( $\text{CaSO}_4$ ) bestehen aus Calciumsulfat, wobei Gips die hydratisierte Form darstellt, was bedeutet, dass in seiner Kristallstruktur Wasser eingelagert ist. Bei der Bildung dieser Evaporitgesteine wurde das Calciumsulfat zunächst als Gips gebildet, im Zuge der Alpenbildung ging durch die Auflast anderer Gesteinsschichten das Kristallwasser verloren und es erfolgte eine Umbildung in Anhydrit. Kommt Anhydrit wiederum in Berührung mit Wasser, wird dieses wieder in die Kristallstruktur eingebaut und es erfolgt eine Umwandlung in Gips. Generell wird davon ausgegangen, dass Anhydrit nur unterhalb von 60 m Tiefe auftritt, darüber wurde dieser vorwiegend in Gips umgewandelt, man spricht vom sogenannten „Gipshut“. Diese 60 m stellen jedoch nur einen Richtwert dar, aus Puchberg am Schneeberg sind beispielsweise Anhydritvorkommen in 19 m Tiefe bekannt (Posch-Trözmüller et al, 2020).

Anhydrit stellt wie Gips ein lösliches Gestein dar. Zusätzlich tritt bei der Umwandlung von Anhydrit in Gips durch (Grund)Wasser eine Volumenzunahme ein, es kommt zum „Schwellen“.

Die unbehinderten Schwellhebungen können dabei Dezimeter- bis Meterbeträge erreichen und über Jahre bzw. Jahrzehnte anhalten, wobei Schwelldrücke bis 5 bis 10 MN/m<sup>2</sup> erreicht werden. Es kann zu Volumensvergrößerung um ca. 17% in jeder Richtung kommen, insgesamt bis zu 61%. Anfällig sind dabei weniger die massigen Anhydritbänke, sondern vielmehr dünnsschichtige Wechsellagerungen von Anhydrit mit Ton oder Mergel, oder auch fein verteilter Anhydrit, und dies bereits ab einem Anhydritanteil von 5% im Sediment (Prinz, 1997).

In Proben von insgesamt 5 Kernbohrungen in der Gemeinde Hinterbrühl wurden geringe Mengen Anhydrit durch gesamtmineralogische Analysen festgestellt (Abb. 1.15.).

Der höchste Wert betrug 9% (Gewichtsprozent) in einer Probe aus **21,8 m Tiefe der Bohrung KB 1 Johannesstraße/ Grutschgasse**. Diese Analyse wurde im Auftrag der GDP am Institut für Angewandte Geowissenschaften der TU Graz (M. Kaspar) durchgeführt und von B. Schalle zur Verfügung gestellt. Eigene Proben und Analysen, darunter eine Probe in 21,7 m Tiefe derselben Kernbohrung, konnten keinen Anhydrit feststellen. Es dürfte sich bei diesem Anhydrit um einen noch nicht zu Gips umgewandelten Rest handeln, der zufällig beprobt wurde.

In der **EWS Schumachergasse** wurde in der Probe **8-12 m** ein Anhydritgehalt von 2% gemessen. Dies war umso erstaunlicher, als diese Probe keinen Gips enthielt, Gips war erst in tiefer liegenden Proben zu finden.

Die Kernbohrung **KB 1 Mannlichergasse/ Johannesstraße („Billa“)** wurde in ihren oberen Metern als fragliches Permoskyth eingestuft. Umso erstaunlicher waren die Analyseergebnisse, insbesondere ein Gehalt von 2% Anhydrit in **5,8 m** Tiefe, hier wurden auch 4% Gips analytisch festgestellt.

In der **Kernbohrung Gießhübler Straße 33** wiesen gleich 2 Proben in **12,0 m** Tiefe und **19,8 m** Tiefe je 2% Anhydrit auf. Dies war umso verwunderlicher, als die gesamte Bohrung aus verwittertem (gipsführendem) Haselgebirge bestand.

Die **Kernbohrung KB 4 Gießhübler Straße 26** wies in der Probe in **10,0 m** Tiefe einen Anhydrit-Gehalt von 2% auf bei völligem Fehlen von Gips im ausgelaugten Haselgebirge. Allerdings wurde von 10 bis 10,7 m vermutlich ein Lösungshohlraum angebohrt (sehr wenig feuchtes Material in der Kernkiste).

Die meisten dieser Anhydritvorkommen können nicht vollständig erklärt werden, insbesondere, wenn diese in geringer Tiefe in verwittertem Haselgebirge auftreten. Generell wird Anhydrit selten oberhalb von 60 m Tiefe angetroffen, der Verfasserin ist allerdings bekannt, dass im Bereich von Puchberg am



Schneeberg sehr wohl bisweilen massiver Anhydrit bereits in 19 m Tiefe (die Probe bestand aus 95% Anhydrit und 5% Magnesit) auftritt.

Zusammenfassend wurde innerhalb der Erkundungstiefe von 25 m, welche für Baugrundgutachten in Hinterbrühl standardmäßig galt, nur in 5 von 69 Bohrungen (66 Kernbohrungen, 3 EWS) tatsächlich Anhydrit in geringen Mengen angetroffen. Für darüber hinausgehende Tiefen kann naturgemäß keine Aussage getroffen werden.

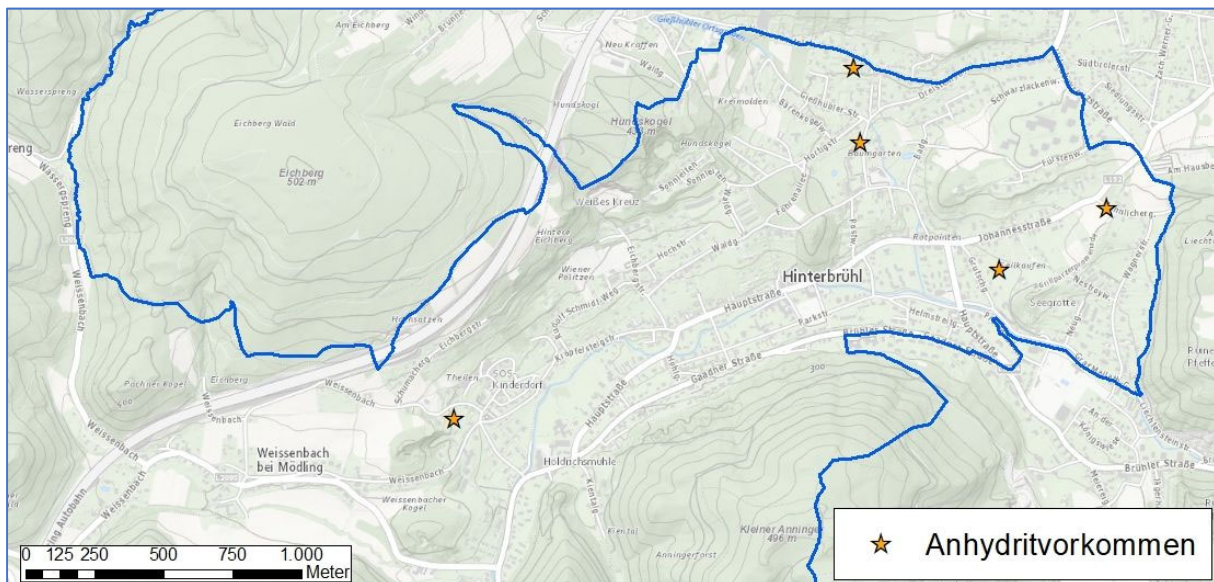


Abb. 1.15.: Übersicht der Vorkommen von Anhydrit in Bohrungen in der Gemeinde Hinterbrühl.

#### Bemerkung zum Mineral Bassanit in älteren Analysen der Baustellendokumentation

In den Analysen von Haselgebirgs-Proben mit Gips, die zwischen 2016 und 2018 im Labor der Geologischen Bundesanstalt analysiert wurden, schienen in sämtlichen gipshaltigen Proben bisweilen große Mengen an Bassanit auf. Bassanit stellt eine Zwischenform zwischen Gips ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) und Anhydrit ( $\text{CaSO}_4$ ) dar, er enthält wie Gips in seiner Kristallstruktur Wasser, allerdings deutlich weniger als Anhydrit, seine Formel lautet  $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5 \text{H}_2\text{O}$ . Bassanit, ein Umwandlungsprodukt von Gips, tritt in der Natur selten auf, am ehesten in Bodenbildungen oder in der Nähe von Fumarolen. Es stellte sich heraus, dass die Proben im Zuge der Aufbereitung mit zu hohen Temperaturen (ca.  $100^\circ\text{C}$ ) getrocknet wurden, wodurch es zu teilweisen Umwandlungen von Gips in Bassanit kam. Brantut et al. (2011, zit. in Neubauer et al., 2017) wiesen in Experimenten nach, dass sich bei einer Temperatur von  $100^\circ\text{C}$  Gips zu Bassanit umwandelt, und Bassanit bei einer Temperatur von etwa  $140^\circ\text{C}$  in Anhydrit.

Für die Fragestellung der Gipsführung im Untergrund ist es legitim, die Werte von Bassanit als Werte für Gips zu betrachten. Dies betrifft Analysen, die in den Berichten zur Baustellendokumentation Posch-Trözmüller et al., 2017 und 2018 publiziert wurden. Seither werden Proben, in welchen Gipsführung vermutet wird, im Labor der nunmehrigen GeoSphere Austria mit maximal  $50^\circ\text{C}$  getrocknet.

## Magnesitvorkommen in Proben der Gemeinde Hinterbrühl

In 31 von 66 Kernbohrungen wurde analytisch Magnesit nachgewiesen, meistens in Mengen von < 10 Gew.%, der höchste beobachtete Wert betrug jedoch 39 Gew.% pro Probe (Tab. 1.3.). In den meisten Fällen handelte es sich um Proben, die vor allem Gips zu enthalten schienen, was analytisch bestätigt wurde. In einzelnen Fällen enthielten Proben zwar Magnesit, aber keinen Gips, das waren Proben, welche teils sehr hohe Magnesitgehalte aufwiesen. In 2 Fällen wurden geringe Mengen Magnesit in Proben nachgewiesen, die als nicht-Permoskyth eingestuft wurden.

Gebildet wird Magnesit vor allem diagenetisch in hypersalinaren, marin-litoralen Ablagerungsmilieus (Sebkha), und ist somit auf eine Metasomatose während der frühen Diagenese von Karbonaten durch Zufuhr Mg-reicher Wässer aus dem unmittelbaren Sedimentationsraum zurückzuführen (Niedermayr et al., 1981). Metamorphe Beeinflussung führte zu intensiver Überprägung der Sedimente und zur Remobilisation der Magnesite, die sich oft durch wechselnde bis hohe Fe-Gehalte auszeichnen (Niedermayr et al., 1981).

Tab. 1.3.: Auflistung aller Bohrungen, in welchen analytisch Magnesit nachgewiesen werden konnte inklusive Angabe, wieviel Gewichtsprozent Magnesit maximal pro Probe ermittelt wurden (Spalte „Magnesit“). In der Spalte „Gips“ findet sich in ein paar Fällen eine Prozentangabe, dies wurde dann eingetragen, wenn der Gipsanteil vernachlässigbar gering war (beispielsweise finden sich auch in neogenen und anderen Sedimenten geringe Gipsgehalte).

Bezeichnung/ Adresse	KB	EWS	GesMin	Gips	Anhydrit	Magnesit	vmtl. Permoskyth
EWS Schwarzlackenweg 16 (4 EWS)		1	3	JA	NEIN	18%	JA
KB-GR-1/17 Grutschgasse 6a	1		3	JA	NEIN	13%	JA
KB-GH-1/17 Gießhübler Straße 16	1		4	JA	NEIN	37%	JA
Weissenbach (Hauptstraße) 4	1		6	JA	NEIN	29%	JA
EWS Weissenbach (Hauptstraße) 4		1	3	JA	NEIN	12%	JA
KB-WB-1/17 Weissenbach	1		4	JA	NEIN	17%	JA
Weissenbach 8	1		3	JA	NEIN	12%	JA
Hagenauertalstraße 1a	1		3	2%	NEIN	2%	NEIN
Schumachergasse 8	1		4	2%	NEIN	Spuren	JA
Parkstraße 3a (2x)	1		4	JA	NEIN	3%	JA
Hortigstraße 26	1		2	4%	NEIN	2%	NEIN
Gießhübler Straße 85	1		6	NEIN	NEIN	27%	JA
SOS Kinderdorf Haus Gloriette	1		6	JA	NEIN	8%	JA
Weissenbach (Hauptstraße) 3	1		3	JA	NEIN	26%	JA
EWS Schumachergasse 1 (Proben)		1	5	JA	2%	22%	JA
Parkstraße 6a	1		4	JA	NEIN	31%	JA
Johannesstraße 21	1		6	JA	NEIN	2%	JA
Grutschgasse 1	1		2	JA	NEIN	8%	JA
Johannesstr./ Grutschgasse (GDP)	2		7	JA	9%	16%	JA
Eichbergstraße (südl. 3a)	1		3	NEIN	NEIN	39%	JA
Eichberg Hang Großprojekt	6		16	JA	NEIN	9%	JA
Hortigstraße 9	1		2	JA	NEIN	6%	JA
Dreisteinstraße 3b	1		3	NEIN	NEIN	12%	JA
Beethovengasse 1	2		7	JA	NEIN	9%	JA
Gießhübler Straße 33	1		3	JA	2%	6%	JA
Gießhübler Straße 26	7		23	JA	2%	36%	JA
Wiesengasse 9	1		2	JA	NEIN	5%	JA
Hochstraße "Hoch 18"	2		8	JA	NEIN	9%	JA
Vereinsweg	1		4	NEIN	NEIN	5%	JA
Billa alt Zubau Hauptstr. 17	1		6	JA	NEIN	9%	JA
Dreisteinstraße 16a	1		5	JA	NEIN	15%	JA

### 1.3 Weitere durchgeführte Analysen an Proben aus Hinterbrühl

Tab. 1.2. gibt neben den oben genannten Parametern auch an, welche Analysen zusätzlich zu mineralogischen Analysen an Probenmaterial von Bohrungen aus der Gemeinde Hinterbrühl durchgeführt wurden. Dabei handelte es sich vorwiegend um Analysen der Korngröße und der Geochemie. Bei einigen Proben wurde versucht, mittels Mikro- oder Nannofossilanalysen Hinweise auf die stratigraphische Stellung der Gesteine zu erlangen. Dies war allerdings nur bei einer einzigen Kernbohrung von Erfolg gekrönt, alle anderen analysierten Proben erwiesen sich als steril hinsichtlich Mikrofossilien und Nannoplankton.

In der **KB-GH-1/17** in der **Gießhübler Straße 16** (Posch-Trözmüller et al., 2018) wurden unter Hang- und Bachschutt von G. Wessely zunächst Aptychenschichten des Malm (Proben in 7,1-7,2 m und 10,4-10,5 m Tiefe), und in weiterer Folge Posidonienschichten des Dogger (Probe 14,1-14,2 m und fraglich in 17,6-17,7 m Tiefe) mikrostratigraphisch identifiziert. Unter diesen Gesteinen eines kalkalpenfremden Schürflings wurde permoskythisches Haselgebirge mit Gips erbohrt.

Im Falle der ersten beiden Kernbohrungen, die im Jahr 2016 in der Gemeinde Hinterbrühl selbst dokumentiert wurden, wurden Sulfat-Isotopen-Analysen in Auftrag gegeben. Diese von M. Horacek (BLT Wieselburg) durchgeführten Analysen stellten die Proben aus Weissenbach in das obere Perm bis unterste Skyth (Posch-Trözmüller et al., 2017, Tab. 1.4., Abb. 1.16.).

Tab. 1.4.: Ergebnisse der Sulfat-Isotopenanalysen (in ‰ CDT +/- 0,5 ‰) an Proben von 2 Bohrungen in Weissenbach (Gemeinde Hinterbrühl), durchgeführt von M. Horacek (BLT Wieselburg), aus: Posch-Trözmüller, 2017.

Sulfat-Isotopenanalysen		
Weissenbach KB1	Probe	$\delta^{34}\text{S}$ (‰)
	20,1-20,15 m	11,6
	20,25 m	11,4
	21,9 m	11,2
Weissenbach KB2		
	21,6-21,7 m	11,3
	22,3-22,4 m	10,8
	22,5-22,6 m	9,2

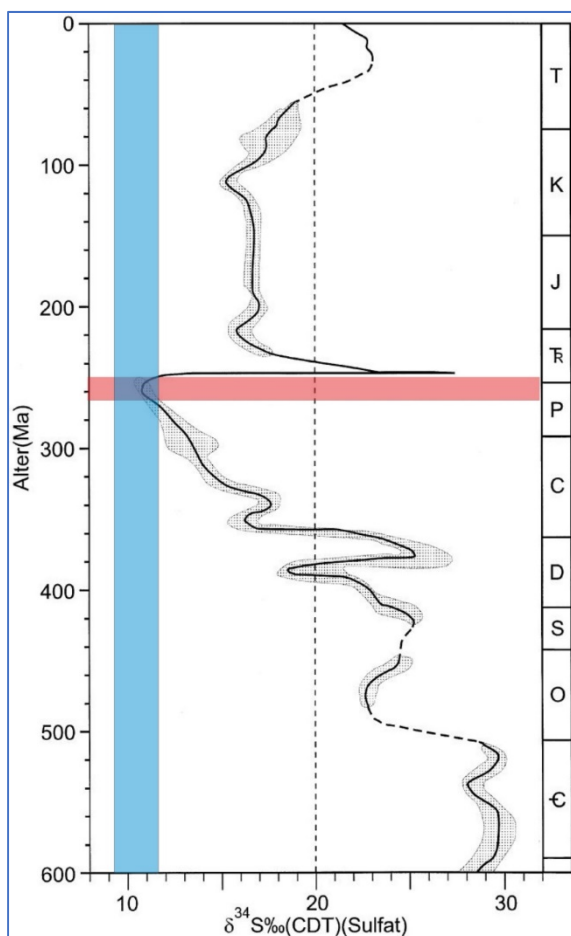


Abb. 1.16.: Graphische Darstellung der Ergebnisse der Sulfat-Isotopenanalysen aus Weissenbach (Sulfatisotopenwerte: blauer Balken, oberpermische bis unterskythische niedrige Isotopenwerte: roter Balken) in der Kurve des  $\delta^{34}\text{S}$ -Gehaltes von Meerwasser (Isotopenkurve: Weber [Hrsg.], 1997, nach Holser et al., 1995), aus: Posch-Trözmüller, 2017.



## 2. Aufarbeitung weiterer Unterlagen und Datenbanken

### 2.1 Auswertung der HADES-Daten hinsichtlich Gipsführung in der Gemeinde Hinterbrühl

Anfang März 2023 wurden 190 HADES-Punkte vom Land NÖ als Shapefile Feature Class (Abb. 2.1.) und die entsprechenden Bohrprofile als PDF für die Bearbeitung des Projekts zur Verfügung gestellt. Davon waren 110 Punkte als „Bohrung (Aufschlussbohrung)“ attribuiert (Abb. 2.2.), davon wiederum lagen 6 Bohrungen außerhalb des betroffenen „Gips-Bereiches“ bzw. Arbeitsgebietes der Gemeinde Hinterbrühl (es handelte sich dabei um Bohrungen an der A21 Wiener Außenring-Autobahn im Bereich der Autobahnabfahrt Hinterbrühl/ Sparbach). 104 Bohrungen, die Bohrprofilen (PDF) zugeordnet werden konnten, wurden in die Bearbeitung einbezogen. Bei weiteren 10 HADES-Punkten handelte es sich um Erdwärmesonden-Bohrungen, 70 Punkte waren der Kategorie „Schürfgrube/ Schurf“ zugeordnet (Abb. 2.3.). Diese insgesamt 184 Punkte wurden in die Auswertungen einbezogen.

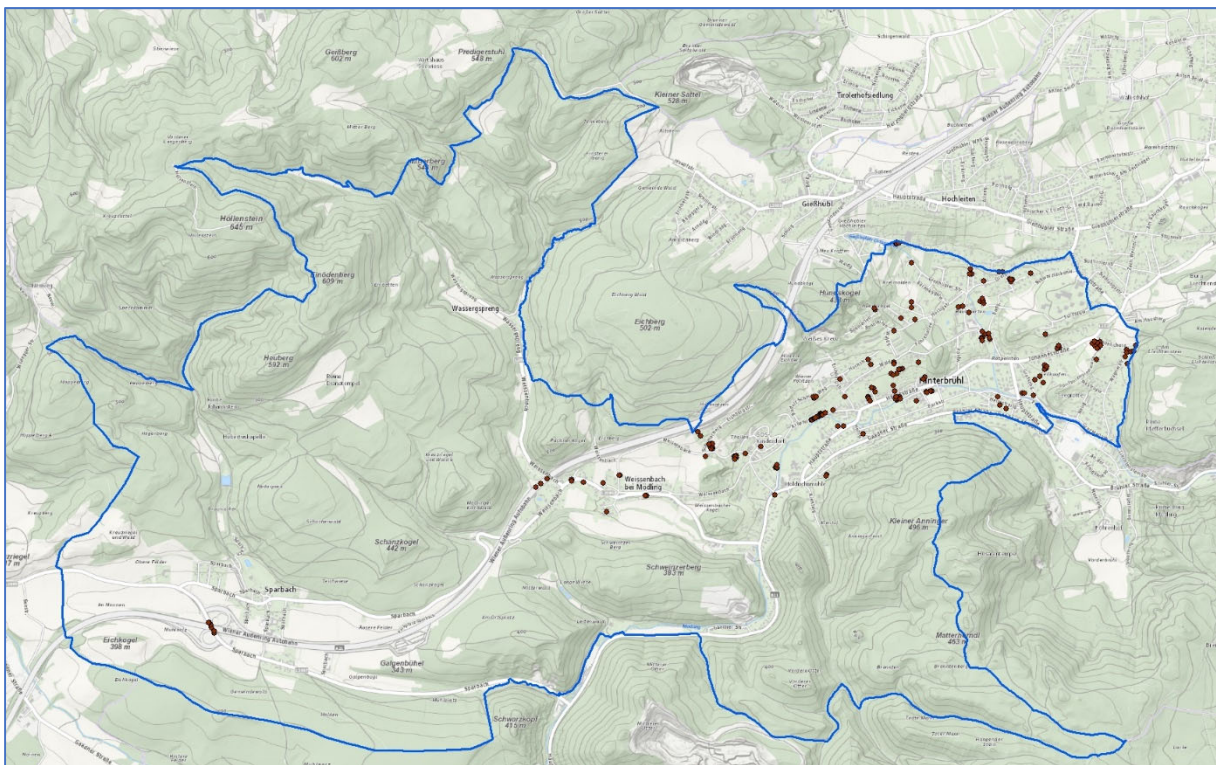


Abb. 2.1.: 190 HADES-Punkte in der Marktgemeinde Hinterbrühl, die mit Stand Anfang März 2023 in der Datenbank vorhanden waren.



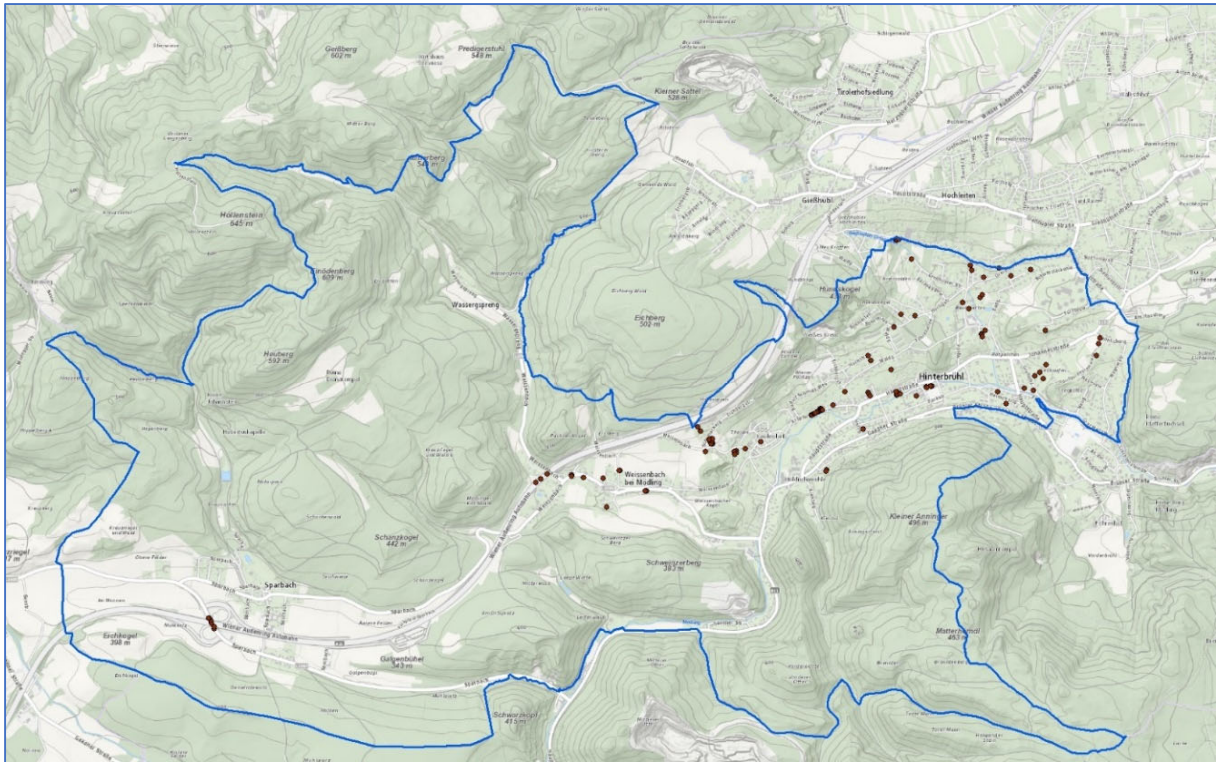


Abb. 2.2.: 110 als „Bohrung (Aufschlussbohrung)“ attributierte Punkte der HADES-Datenbank in der Marktgemeinde Hinterbrühl.

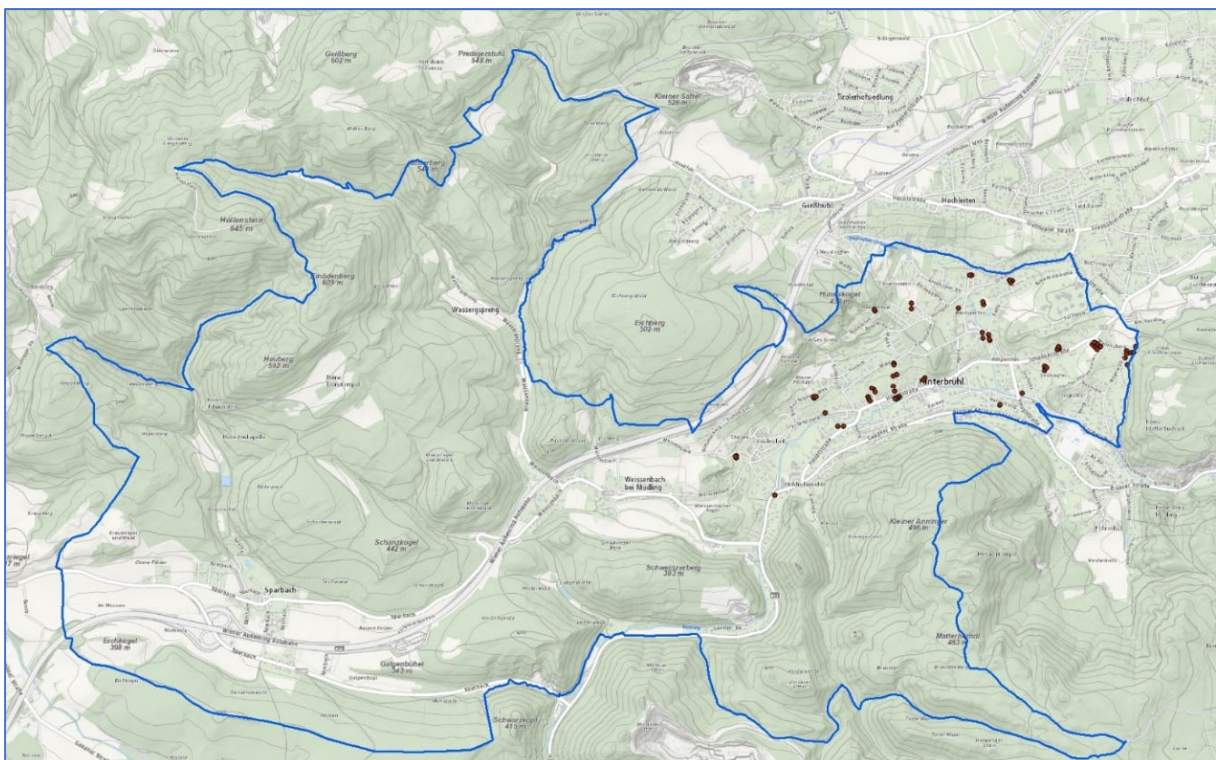


Abb. 2.3.: 70 Punkte, die in der HADES-Datenbank als „Schürfgrube/Schurf“ eingetragen waren auf dem Gebiet der Marktgemeinde Hinterbrühl.

Von allen vorhandenen HADES-Punkten wurden 44 Profile von der GBA selbst im Rahmen des Projektes NC-099 („Monitoring geologischer Aufschlüsse durch Bauvorhaben in Niederösterreich“) und der Vorgängerprojekte dokumentiert und beprobt (in manchen, besonders in eindeutigen Fällen

wurde auf eine Probenahme verzichtet). Dabei handelte es sich vorwiegend um Kernbohrungen, sowie um 6 Schürfe (Billa Mannlichergasse; die Schürfe wurden für die GBA von G. Wessely dokumentiert und beprobt). Zusätzlich wurden drei als „Bohrung (Aufschlussbohrung)“ attributierte Profile zwar nicht selbst durch die GBA aufgenommen, es wurden aber die Profile und teils Proben dazu zeitnah übermittelt. Daraus folgt, dass diese 47 Profile aus erster Hand bewertet werden können.

Die ersten Kernbohrungen, zu welchen die GBA hinzugezogen wurde, wurden 2016 in Weißenbach im Auftrag des Landes NÖ durchgeführt. Die Bausperre aufgrund der Gipsproblematik trat im Februar 2017 in Kraft, ab diesem Zeitpunkt mussten in der Gipszone 1 (geogenes Risiko, Bereich außerhalb der Seegrotte) der Gemeinde Hinterbrühl für jede Form der Bauführung geologische Gutachten erbracht werden, die in den meisten Fällen Kernbohrungen nötig machten. Ab diesem Zeitpunkt wurden nahezu alle Kernbohrungen, die der GBA zur Kenntnis gebracht wurden, selbst dokumentiert und beprobt.

60 HADES-Aufschlüsse waren bereits vor Inkrafttreten der Bausperre 2017 bzw. vor Einbeziehung der GBA durchgeführt worden.

Seit 2017 wurden oftmals pro Bauvorhaben zusätzlich zu einer Kernbohrung noch mehrere Schürfgruben durchgeführt. Diese wurden der GBA zumeist nicht zur Kenntnis gebracht, bei Vorhandensein einer Kernbohrung liefern Schürfgruben aber auch keinen weiteren Erkenntnisgewinn hinsichtlich der Gipsproblematik, da ihre Tiefenreichweite begrenzt ist und meist nicht über die Verwitterungs-/ Hangschutt-Bedeckung hinausreicht.

Seit 2017 wurden 38 „Bohrungen“ in HADES erfasst, die von der GBA nicht dokumentiert wurden, da sie uns nicht zur Kenntnis gebracht wurden. Darunter fallen allerdings auch jene 15 Bohrungen, die im Auftrag der Gemeinde „am Kröpfelsteig“ durchgeführt wurden, um den Erdfall-Schaden aus dem Jahr 2018 einzugrenzen und zu beheben und in unmittelbarer Nähe der „KB Kröpfelsteig“ lagen. Außerdem fallen darunter insgesamt 20 Rammkernsondierungen geringer Tiefenreichweite. Somit verbleiben nur noch 3 Kernbohrungen, die seit 2017 durchgeführt wurden, von welchen die GBA keine Kenntnis erlangte und die somit auch nicht selbst dokumentiert werden konnten. Es handelte sich dabei um:

- ID 48050 Schumachergasse 6
- ID 48701 Franz-Liszt-Straße 7b
- ID 61479 Dreisteinstraße 3a

Eine Reihe von Kernbohrungen, sowie ein EWS-Projekt wurden von der GBA dokumentiert und beprobt, waren aber Stand Anfang März 2023 (noch) nicht in HADES erfasst, ebenso wie einige Kernbohrungen.

#### **Bemerkung zur Verfügbarkeit von EWS (Erdwärmesonden)-Profilen:**

Im Laufe der eigenen Tätigkeiten in der Gemeinde Hinterbrühl wurden drei EWS-Projekte bearbeitet:

- Schwarzlackenweg 16: Von 4 Bohrungen a 85 m Tiefe wurden 3 Bohrungen selbst beprobt,
- EWS Weissenbach 4: Im Zuge einer Bohrkenaufnahme auf dem Grundstück wurden Probensäckchen entdeckt, die vom Bohrmeister einer EWS-Bohrung liegen gelassen wurden. Diese Proben wurden mitgenommen und untersucht.
- Schumachergasse 1 (HADES-Nr.: 48669): Vom auftragnehmenden Geologen wurden Proben einer EWS-Bohrung übermittelt, die untersucht wurden.

Im Zuge des Abgleichs der eigenen Bohrprofile mit jenen aus HADES wurde festgestellt, dass von den oben genannten 3 Projekten lediglich eines in HADES vorhanden ist (Schumachergasse 1).

## **Bemerkungen zur Brauchbarkeit von künstlichen Aufschlüssen zur geologischen Interpretation und speziell der Gipsführung**

Die Aufnahme von **Baggerschürfen** erwies sich zur Aufschlüsselung der Gipsführung im Untergrund als ungeeignet, da viel zu geringe Aufschlusstiefen erreicht werden. Für gewöhnlich wird durch einen Baggerschurf lediglich der Mutterboden und die lehmige Deckschicht aufgeschlossen. In der Dokumentation der Baggerschürfe ist zwar meist zumindest ein Foto pro Sondierungsschurf enthalten, es liegt aber in der Natur der Sache (Geometrie der Schürfe), dass diese Fotos meist schlecht bzw. unbrauchbar sind.

**Kernbohrungen**, die durch einen Geologen aufgenommen wurden, sind meist ausgesprochen gut geeignet, Gipsführung oder zumindest Permoskyth/ Haselgebirge im Untergrund zu interpretieren, umso mehr, wenn eine **Fotodokumentation** der Bohrkern in guter Qualität beiliegt. Auch Geotechniker, die eine solide geologische Grundbildung haben, liefern exzellente Profile, mit der Ausnahme einzelner Schwierigkeiten.

Aufnahmen, die durch **Geotechniker** erfolgten sind, was ihre geologische Interpretierbarkeit betrifft, stark vom jeweiligen Geotechniker abhängig. Beispielsweise wird das Wort „kiesig“ in der Geotechnik sowohl zur Beschreibung von Rund-, als auch Kantkorn eingesetzt. Sogar Makrofossilien (z.B. Muschelschalen in Feinkornsedimenten) werden als „kiesig“ bezeichnet. Somit ist es oft unmöglich, ein geotechnisch aufgenommenes Profil hinsichtlich der Genese der Gesteine zu interpretieren. Das Wort „Kies“ kann für echten Kies aus fluviatiler Bildung stehen, es kann aber auch Schutt bedeuten, es kann sich um Konkretionen handeln, oder gar Makrofossilien. Außerdem fehlen oft Angaben zur Farbe des Gesteins (z.B. HADES-Nr. 67673: „bildsamer Ton“, ohne Angabe von Farbe), wodurch die Interpretation weiterhin erschwert wird. Erfolgte eine Aufnahme durch den **Bohrmeister**, so wird meist nur noch zwischen „Kies“ und „Fels“ unterschieden, erbohrte Hohlräume fallen unter „Kernverlust“. In manchen Fällen wird durch den Bohrmeister das Gestein bezeichnet, in seltenen Fällen korrekt, zumeist jedoch leider falsch, was zu noch größerer Unsicherheit bzw. Fehleranfälligkeit in der Bewertung führt.

**Erdwärmesondenbohrungen**, deren „geologische“ Aufnahme bzw. Interpretation durch die Bohrfirma selbst erfolgte, sind häufig uninterpretierbar hinsichtlich der Geologie, und umso mehr der Gipsführung. Es wird empfohlen, für Erdwärmesondenbohrungen in sensiblen Gebieten eine geologische Aufnahme und/ oder eine Probenahme aus allen Schichten, mindestens aber alle 10 m Tiefe zu fordern.

Ein Beispiel für nur sehr eingeschränkt brauchbare Bohrprofile stellt die Kröpfelsteig-KB im Auftrag der Gemeinde Hinterbrühl 2018 dar (HADES-Nr. 48787): Man wusste bereits, dass hier Gipsauflösungsprozesse im Untergrund ablaufen, da die KB aufgrund eines Schadensfalles abgeteuft wurde. Der Bohrmeister bezeichnete den reinen Gips in seinem Bohrprofil als „Fels allgemein“, lediglich 1 m tonig-schluffige Hohlraumfüllung wurde als „Lehm, Gips“ bezeichnet. Dieses Bohrprofil zeichnet ein völlig falsches Bild der geologischen Gegebenheiten.

Ein weiteres Beispiel stellt das Profil einer EWS-Bohrung (HADES-ID 48199) in der Eichbergstraße dar: Unter 28 m „Kies“ wurde bis zur Endteufe in 107 m „Dolomit, mittelgrau“ eingetragen. Ein paar Meter Kies könnten eventuell tatsächlich mit den fluviatilen badenischen Ablagerungen interpretiert werden, die laut geologischer Karte in diesem Bereich eingetragen sind (Schnabel, Red., 1997). Dass diese aber 28 m mächtig sein sollen, und darunter reiner Dolomit auftritt, ist aufgrund der Lage der Bohrung äußerst unwahrscheinlich, zumal Bohrungen in der Nähe selbst aufgenommen wurden.

## Allgemeine Bemerkungen zu den HADES Bohrprofilen und ihrer Verwendbarkeit zur Auswertung hinsichtlich Gipsführung

- Reine Bohrprofile – oft handelt es sich um reine geotechnische Aufnahmen – sind nur begrenzt brauchbar, da die geotechnische Bezeichnung oft keine Interpretation der Geologie zulässt (z.B. „Fels, allgemein“, Bezeichnungen der Lockergesteine beinhalten keine Beschreibung der Kornform, lediglich der Korngröße: z.B. „Kies“ kann gerundeter Kies aus fluviatiler Ablagerung, aber auch kantiger Schutt sein), verwittertes Permoskyth (z.B. brekziöses Haselgebirge) wird sogar von Geologen tlw. als „Lockergestein“ bezeichnet („Schluff, Sand, kiesig“), was zwar geotechnisch betrachtet nicht falsch ist, aber trotzdem bezüglich der Genese der Gesteine und deren Fortsetzung im Untergrund irreführend ist, und für die Interpretation hinsichtlich potenzieller Gipsführung fatal.
- Falls vorhanden, wären Bohrkernfotos in guter Qualität für die Interpretation essenziell, und hier nicht nur die reine Fotodokumentation, welche meist die unversehrten Bohrkern abbildet, sondern Fotos von angeschnittenen Bohrkernen, welche mehr als die „verschmierte“ Außenseite zeigen. In einigen Fällen war wenigstens die Fotodokumentation der Kern-Außenseiten vorhanden.
- In vielen Fällen ist der Name des Bearbeiters/ Geologen/ Geotechnikers nicht angegeben, auch in Fällen, in denen er eigentlich bekannt wäre. Hier wäre durch die Kenntnis des Bearbeiters ein Rückschluss auf die Qualität der Aufnahme möglich. Dies ist freilich ein Problem des Datenschutzes im Falle der Weitergabe der Bohrprofile und Daten, welches es für die Zukunft zu lösen gilt. Die einzige derzeit greifbare Lösung besteht in einer Qualitätsbewertung durch eine/n GeologIn mit regionaler Expertise, der/die derartige Bohrprofile entgegennimmt.

## Auswertung der HADES-Datenbank hinsichtlich Gips in der Marktgemeinde Hinterbrühl

Die HADES-Daten (bzw. der HADES-Layer) wurden im GIS (ArcMAP) mit mehreren Spalten ergänzt und attribuiert. Folgende Spalten wurden hinzugefügt, die Darstellungen dazu sind in Abb. 2.4. bis 2.8. zu sehen:

- GBA\_Profil (Abb. 2.4.): Wurde die Bohrung/ der Schurf auch durch die GBA (GeoSphere Austria) aufgenommen? Bewertung: (0: keine Angabe,) 1: Ja, 2: Nein, 3: keine eigene Aufnahme im Gelände, aber Bearbeitung/ Analysen durchgeführt.
- HADES\_Gips (2.6.): Wurde in einer Bohrung/ einem Schurf Gips gefunden bzw. angegeben? Bewertung: 0: keine Angabe, 1: Ja, 2: Nein, 3: Nein, aber mögl. Haselgebirge mit Gips vorhanden (eigene Interpretation aufgrund des Bohrprofils), 4: Haselgebirge ohne sichtbaren Gips. Bei jenen 96 Punkten, die in die Kategorie „keine Angabe“ fallen, handelt es sich vor allem um Schürfe und Rammsondierungen, welche eine zu geringe Tiefenreichweite aufwiesen, um aussagekräftig zu sein, sowie EWS-Bohrungen, allesamt ohne der Erwähnung von „Gips“. Profile von EWS-Bohrungen werden für gewöhnlich durch den Bohrmeister erstellt. Diese in Kategorie „0 keine Angabe“ könnten theoretisch als „2 kein Gips gefunden/ beschrieben“ attribuiert werden, allerdings würde dadurch möglicherweise ein falsches Bild mit einem Überhang an nicht Gips-führenden Aufschlüssen gezeichnet.
- HADES\_Sich (Sich=Sicherheit, Abb. 2.5.): Ist die Bohrung/ der Schurf zur Auswertung der Gipsführung brauchbar und plausibel? Bewertung: 0: keine Angabe, 1: Ja, 2: Nein (Profil mangelhaft oder unglaubwürdig, zB. bei EWS oder Aufnahme nicht durch Geologen, Aufnahme durch Bohrfirma).
- HADES-Hohlraum (Abb. 2.7.): Wurde ein Hohlraum im Bohrprofil verzeichnet? Bewertung: 0: keine Angabe, 1: Ja, Hohlraum vorhanden.



- Jahr\_neu: Bohrungsjahr; aus der Spalte „Bohrungsjahr“ wurden die vorhandenen Einträge übernommen, außerdem aus den Spalten „Beginn...“ und „Ende...“, um eine Spalte zu erhalten, um nach Bohr-/ Aufschlussjahr zu sortieren (nicht graphisch dargestellt).

## Fazit

Es zeigte sich, dass die Interpretation der reinen Bohrprofile hinsichtlich Gipsführung mit großen Unsicherheiten behaftet war. Aus diesem Grund können tatsächlich nur jene Profile in die Bewertung mit einbezogen werden, die tatsächlich Gips im Bohrprofil enthielten, und dies auch nur dann, wenn die Aufnahme durch Geologen oder Geotechniker erfolgte. Bohrmeisterprofile mussten ausgeschlossen werden, da beispielsweise ein Bohrmeister, dem Gips in einer Bohrkernkiste in Hinterbrühl gezeigt wurde, danach jedes weiße Gestein als „Gips“ bezeichnete.

Entsprechend Abb. 2.6. handelte es sich dabei um 44 Kernbohrungen, die Gips erbohrten. Außerdem sind natürlich jene Profile zu beachten, die einen Hohlraum (Abb. 2.7.) erbohrten, dabei handelte es sich um 10 Profile, wobei 7 davon zur Sanierung der Erdfallsschäden in der Kröpfelsteigstraße zählten.

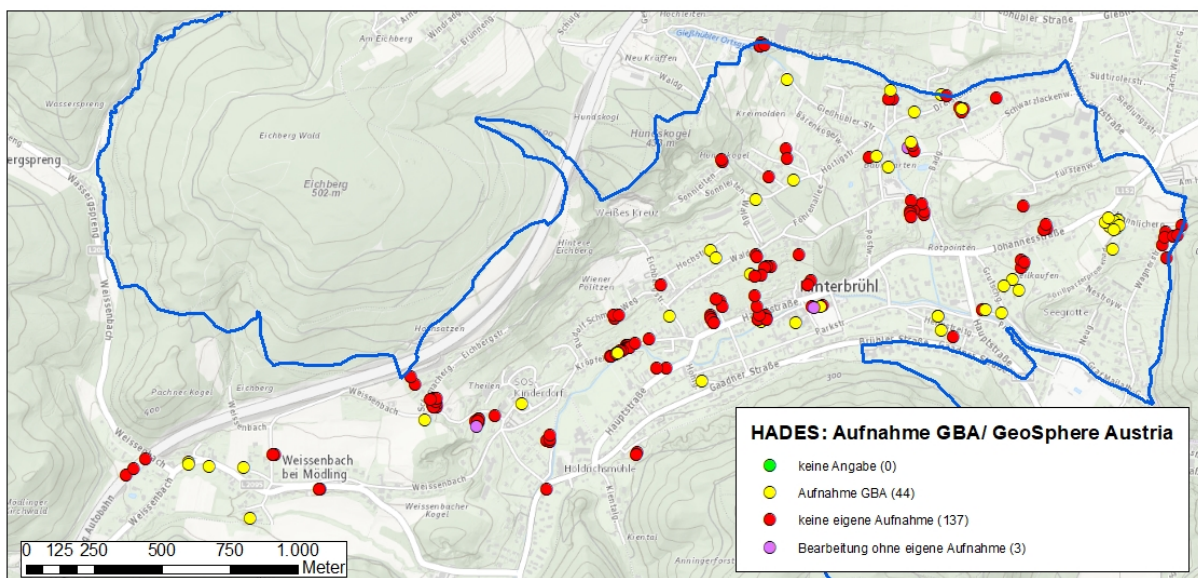


Abb. 2.4.: Darstellung, welche Bohrungen/ Schürfe von der GBA (GeoSphere Austria) selbst aufgenommen wurden (gelb: Ja, rot: Nein, rosa: keine eigene Aufnahme im Gelände, aber Bearbeitung/ Analysen durchgeführt). Die Verteilung auf die Legendenkategorien ist jeweils in Klammer angegeben.



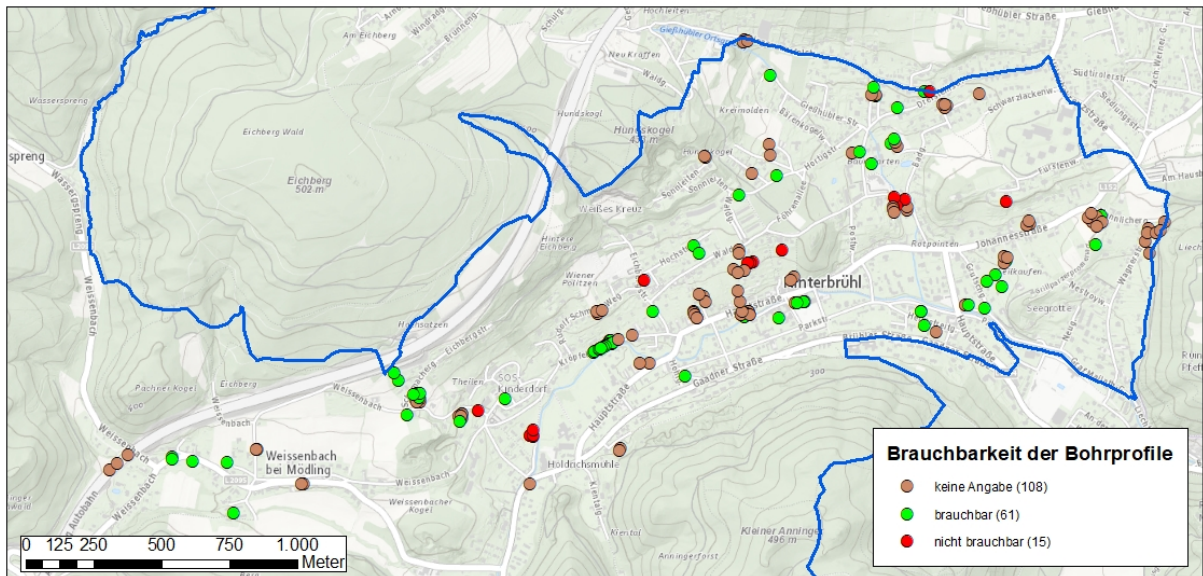


Abb. 2.5.: Darstellung der Bohrungen/ Schürfe, die für die Auswertung hinsichtlich Gipsführung als brauchbar betrachtet werden. Die Zahlen sind in der Legende in Klammer angegeben. Unter „keine Angabe“ sind weniger „unbrauchbare Bohrprofile“ zu verstehen, als vielmehr Profile, die für spezielle Fragestellungen hergestellt wurden, wie Ramm(kern)sondierungen, oder auch Schürfe, deren Tiefenreichweite für die Ermittlung von Gipsführung nahezu niemals ausreichend ist.

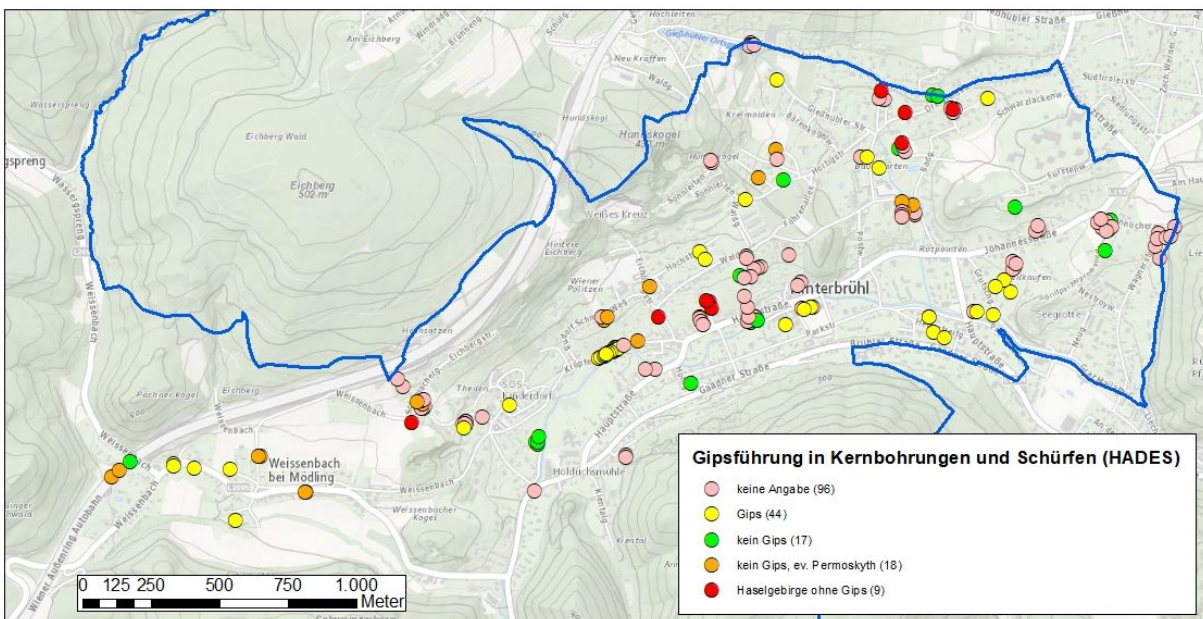


Abb. 2.6.: Darstellung, inwieweit aus den Bohrprofilen Gipsführung herauszulesen war. Die Verteilung auf die Legendenkategorien ist jeweils in Klammer angegeben. Bei jenen 96 Punkten, die in die Kategorie „keine Angabe“ fallen, handelt es sich vor allem um Schürfe und Rammsondierungen, allesamt ohne der Erwähnung von „Gips“, welche aber eine zu geringe Tiefenreichweite aufwiesen, um aussagekräftig zu sein oder um EWS-Bohrungen, deren Profile zumeist vom Bohrmeister erstellt werden.

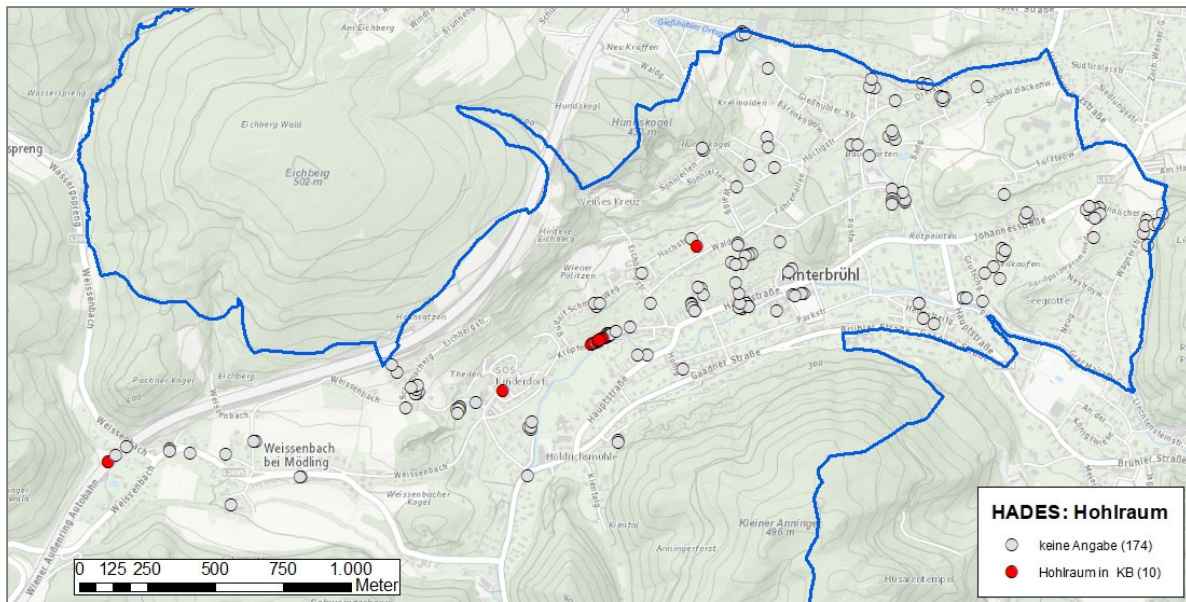


Abb. 2.7.: Darstellung, inwieweit Hohlräume aus den Bohrprofilen herauszulesen waren. Die Verteilung auf die Legendenkategorien ist jeweils in Klammer angegeben. Sieben der zehn Bohrungen, welche einen Hohlraum anbohrten bzw. dieser auch im Bohrprofil dargestellt wurde, gingen auf das Konto der Erkundung und Sanierung des Erdfalls am Kröpfelsteig. Zwei weitere Bohrungen fielen in die Kategorie der durch die GBA/ GeoSphere Austria selbst aufgenommenen Bohrungen (KB SOS Kinderdorf Haus Gloriette und KB 2 Hochstraße 18/ Waldgasse, ein Bohrprofil (im W der Karte) stammte aus dem Jahr 1973.

Die Verschneidung jener HADES-Punkte, welche das Vorhandensein von Gips im Bohrprofil angaben, aber noch nicht von der GBA (GeoSphere Austria) bearbeitet worden waren, ergab insgesamt 18 Punkte (Abb. 2.8.), wobei allein 15 dieser Punkte auf die Erkundung und Sanierung des Erdfalles in der Kröpfelsteigstraße entfielen. Der Schadensfall und die Erkundung am Kröpfelsteig wurden selbstverständlich sehr wohl bearbeitet und verfolgt, es war aber für die GBA/GeoSphere Austria unnötig, jede einzelne Teilbohrung zu dokumentieren. Bei den drei übrigen Punkten handelte es sich um eine EWS-Bohrung am Schwarzlackenweg, die bereits 2015 in die Bearbeitungen mit einbezogen wurde, um eine Rammkernsondierung in der Gaadener Straße 4b, und eine Kernbohrung in der Dreisteinstraße 3a.



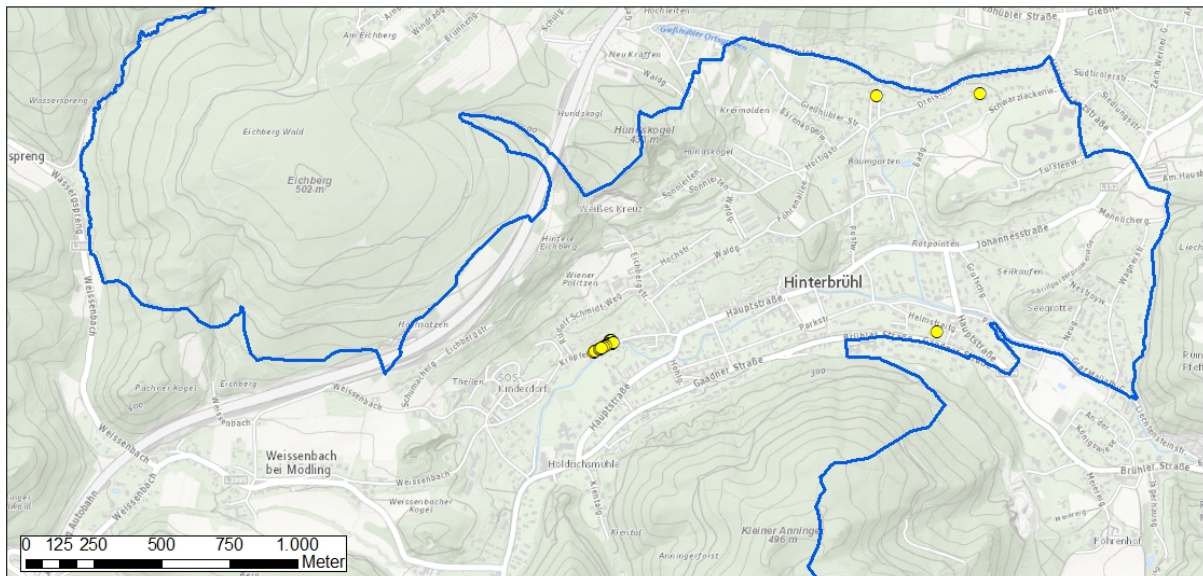


Abb. 2.8.: Lage jener Profile der Datenbank HADES, welche Gips im Bohrprofil ausgeschieden hatten, von der GBA jedoch nicht bearbeitet worden waren.

Verschneidet man jene HADES-Punkte, deren Profil die Existenz eines Hohlraums angibt mit jenen, welche noch nicht von der GBA (GeoSphere Austria) bearbeitet worden waren, so erhält man lediglich die weiteren Bohrungen, die der Sanierung des Erdfallschadens auf der Kröpfelsteigstraße dienten, sowie ein Bohrprofil aus dem Jahr 1973 von der Autobahnbrücke der A 21. Diese Bohrung, welche einen Hohlraum im Bohrprofil anzeigt, war hinsichtlich der geologisch-tektonischen Zuordnung unspezifisch (Abb. 2.9.), allerdings konnte man aufgrund des Bohrprofils durchaus ein Vorkommen von permoskythischen Sedimenten interpretieren. Besagter Hohlraum wurde in 22,8 bis 23,3 m Tiefe erbohrt.

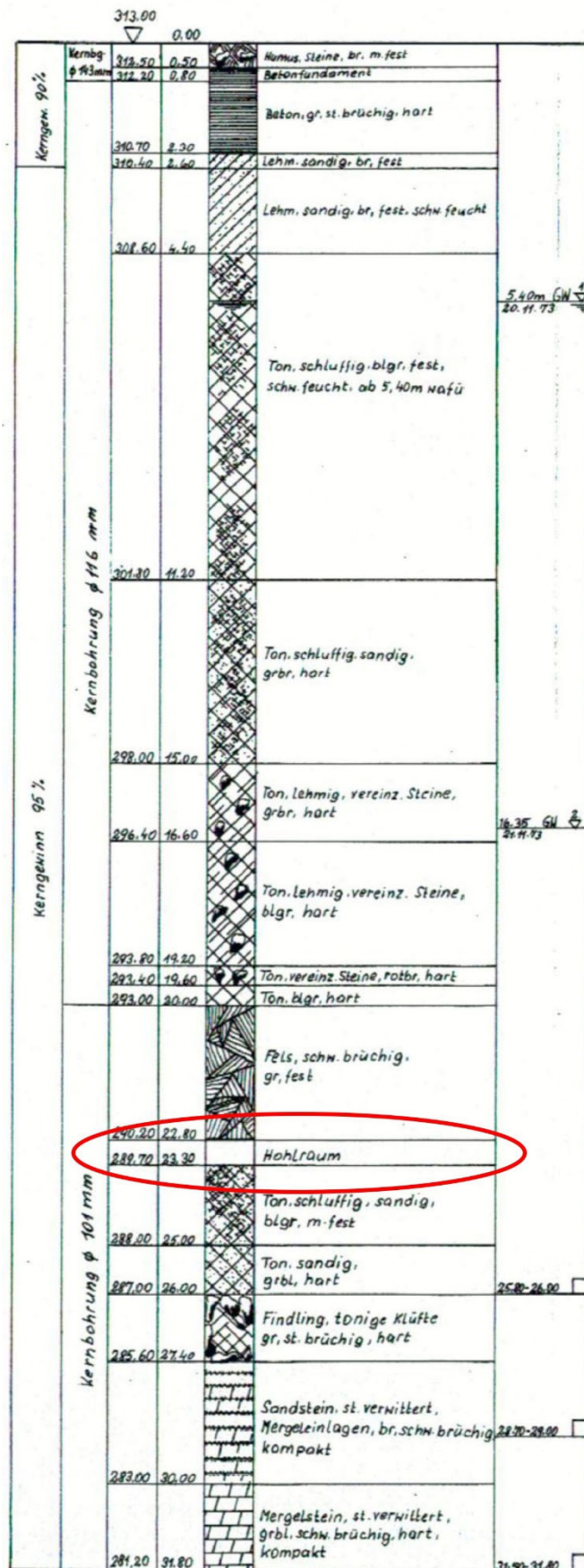


Abb. 2.9.: Bohrprofil aus dem Jahr 1973 im Bereich der Autobahnbrücke der A 21 in Weissenbach (HADES-ID: 44092) mit einem 50 cm tiefen Hohlraum.



## 2.2 Auswertung des Baugrunderkennungs- und Baugrunderkennungs des Geologischen Dienstes, Land NÖ

Im Bereich der Gipszonen 1 und 2 in der Gemeinde Hinterbrühl gab es zum Zeitpunkt der Bearbeitung ca. 116 Einträge (Akte) des Baugrunderkennungs (BGK) des Geologischen Dienstes der NÖ Landesregierung (Abb. 2.10., 2.11.). Die Metadaten (Lage der Punkte in ArcMAP, Thema des Eintrags/ Akts, Bemerkungen [z.B. ob eine Bohrung angeführt wurde] und Datum der Bearbeitung) wurden durchgearbeitet. Die meisten Eintragungen, die bereits im Jahr 2015 bestanden, wurden damals bereits in die Bearbeitung (Posch-Trözmüller et al., 2015) einbezogen.

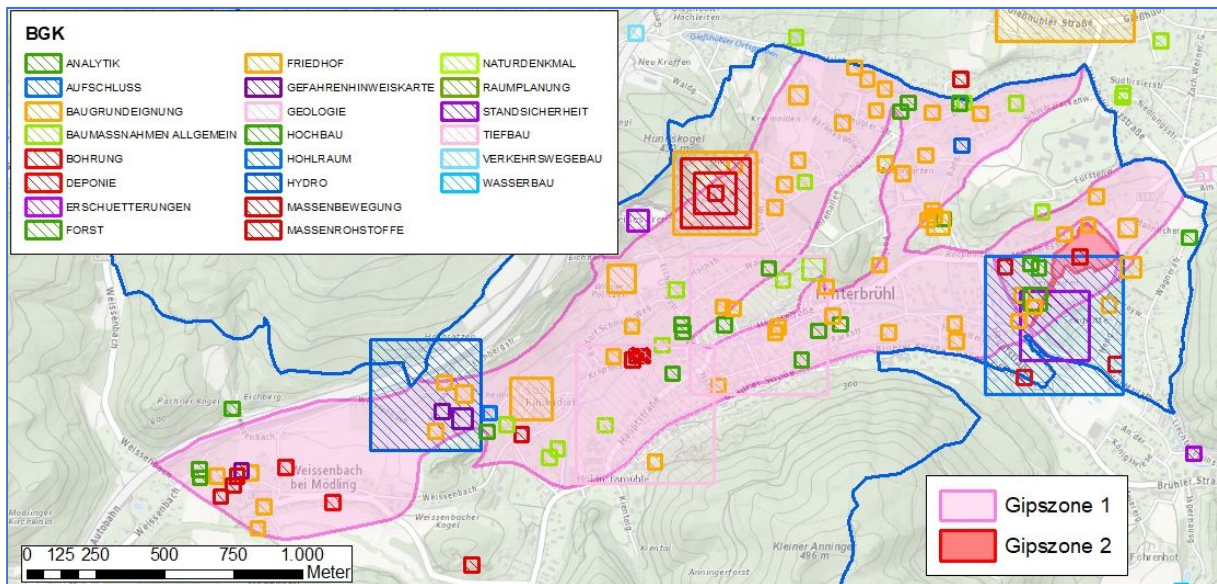


Abb. 2.10.: Übersicht über die Eintragungen im Baugrunderkennungs der NÖ Landesregierung im Bereich der Gipszonen 1 und 2 der Marktgemeinde Hinterbrühl (Symbolisierung nach „Gruppe“).

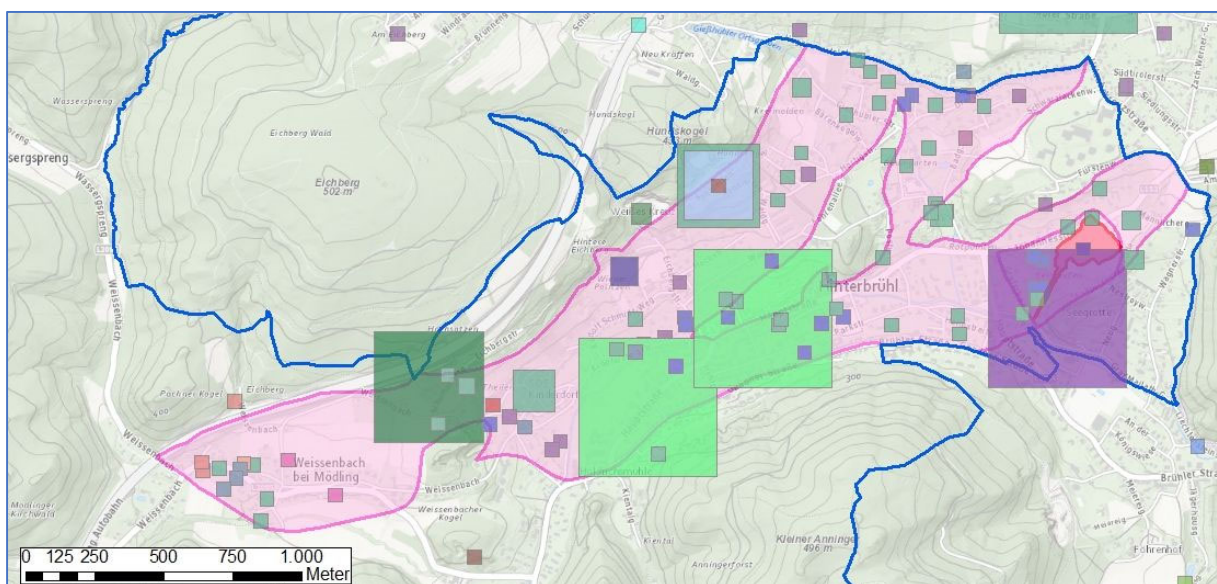


Abb. 2.11.: Übersicht über die Eintragungen im Baugrunderkennungs der NÖ Landesregierung im Bereich der Gipszonen 1 und 2 der Marktgemeinde Hinterbrühl (Symbolisierung nach „Thema“).

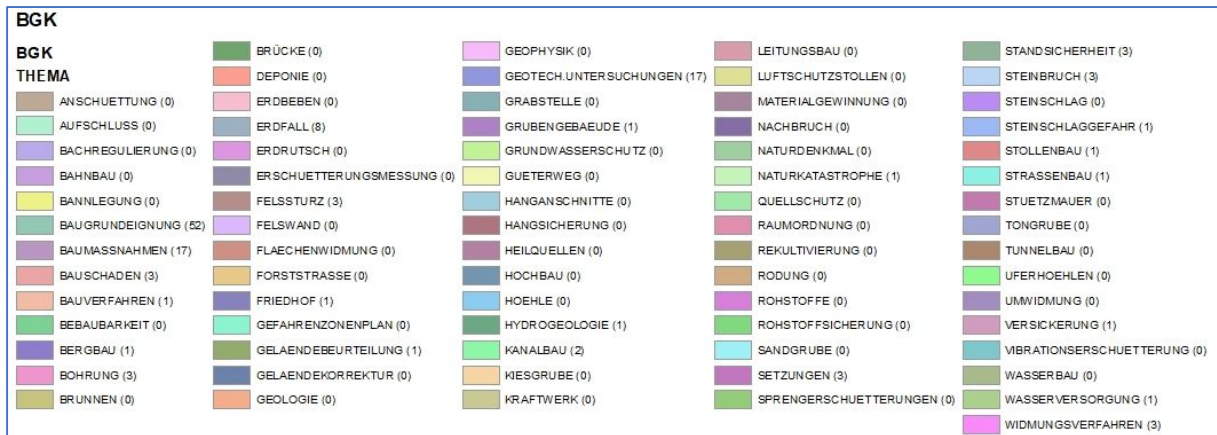


Abb. 2.12.: Legende zu Abb. 2.11. inklusive Feature-Count der Abbildung.

Tab. 2.1.: Gruppen (rechts) und nachgeordnete Themen (links) des Baugrunderkennungskatasters von NÖ im Bereich der Gipszonen 1 und 2 sowie ihrer unmittelbaren Umgebung in der Gemeinde Hinterbrühl.

Thema	Gruppe
BAUGRUNDEIGNUNG	BAUGRUNDEIGNUNG
BAUMASSNAHMEN	BAUMASSNAHMEN ALLGEMEIN
BAUSCHADEN	HOCHBAU
BAUVERFAHREN	GEFAHRENHINWEISKARTE
BERGBAU	MASSENROHSTOFFE
BOHRUNG	BOHRUNG
ERDFALL	MASSENBEWEGUNG
FELSWAND	MASSENBEWEGUNG
FRIEDHOF	FRIEDHOF
GEOTECH.UNTERSUCHUNGEN	ANALYTIK
GRUBENGEBAEUDE	HOHLRAUM
HYDROGEOLOGIE	HYDRO
KANALBAU	TIEFBAU
NATURKATASTROPHE	MASSENBEWEGUNG
SETZUNGEN	MASSENBEWEGUNG
STANDSICHERHEIT	STANDSICHERHEIT
STEINBRUCH	MASSENROHSTOFFE
STOLLENBAU	HOHLRAUM
VERSICKERUNG	HYDRO
WIDMUNGSVERFAHREN	GEFAHRENHINWEISKARTE

### Auswertung der Metadaten der 116 Einträge des Baugrundkatasters

In Tab. 2.1. sind alle Themen und die übergeordneten Gruppen der BGK-Einträge im Bereich der Gipszonen und ihrer Umgebung in der Gemeinde Hinterbrühl dargestellt.

Fragt man nach spezifischen Themen ab, die auf Schäden durch Gipslösung im Untergrund hindeuten können, so erhält man 15 Einträge, wobei ein Eintrag aus der Nachbargemeinde mit dargestellt wurde (Abb. 2.13., Tab. 2.2.):

- „Setzungen“ (Gruppe „Massenbewegungen“): 3 Einträge, alle 3 befinden sich im Bereich des Erdfalls auf der Kröpfelsteigstraße
- „Erdfall“ (Gruppe „Massenbewegungen“): 8 Einträge, davon 7 in der Gemeinde Hinterbrühl
- „Naturkatastrophe“ (Gruppe „Massenbewegungen“): 1 Eintrag
- „Bauschaden“ (Gruppe „Hochbau“): 3 Einträge, wobei der Eintrag außerhalb (nördlich) der Zone als nicht Gips-relevant ausgeschieden werden kann.

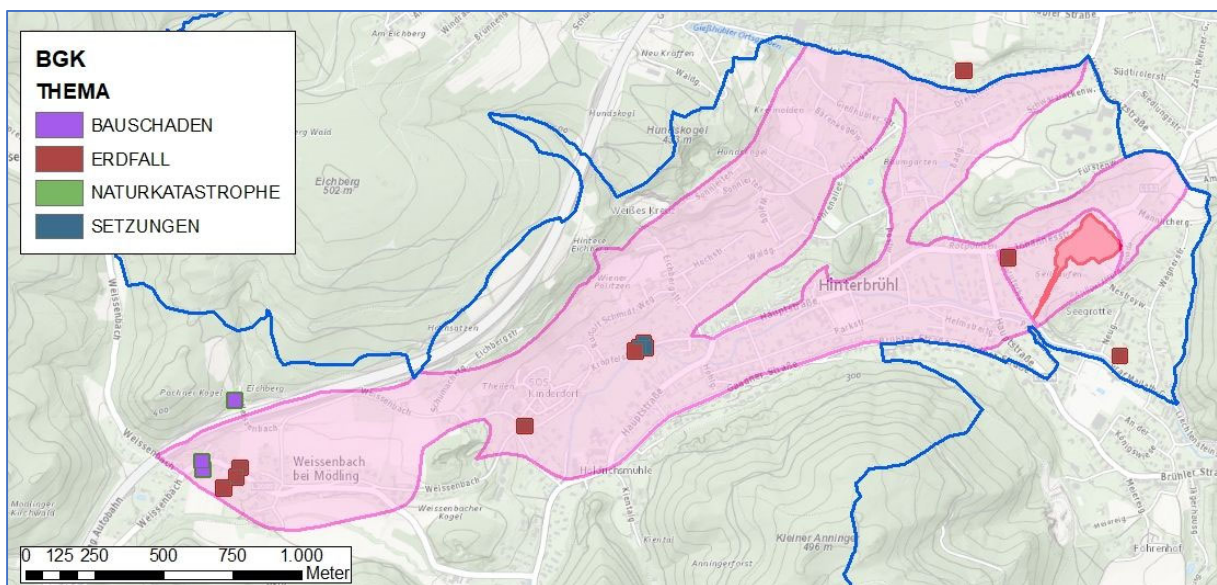


Abb. 2.13.: Abfrage des Baugrundkatasters nach den Themen Setzungen, Erdfall, Naturkatastrophe und Bauschaden, der Eintrag für Naturkatastrophe befindet sich unter der Signatur für „Bauschaden“ in Weissenbach (ganz links im Bild). Die meisten relevanten Punkte waren bereits durch andere Quellen bekannt (z.B. eigene Aufnahmen, Laserscan), andere Punkte wurden in die entsprechenden Layer aufgenommen. Nicht aufgenommen wurden die Eintragungen außerhalb der Gipszone 1 – in 2 Fällen, weil der Eintrag als nicht Gips-relevant erschien, und in einem Fall, da der Punkt außerhalb des Gemeindegebietes lag (dieser wurde hier dargestellt, da es sich spezifisch um einen Erdfall handelte).



Tab.: 2.2.: Liste zu Abb. 2.13., in grau markierte Einträge/ Akte betreffen entweder nicht die Gemeinde Hinterbrühl (Nr. 5364: Gemeinde Gießhübl), oder wurden als nicht in Zusammenhang mit „Gips“ bewertet (Nr. 4893 und 8159).

BGK-NR	Jahr	Thema	Gruppe
8984	2019	SETZUNGEN	MASSENBEWEGUNG
6073	2014	ERDFALL	MASSENBEWEGUNG
9023	2019	SETZUNGEN	MASSENBEWEGUNG
9024	2019	SETZUNGEN	MASSENBEWEGUNG
9167	2019	ERDFALL	MASSENBEWEGUNG
1822	1981	NATURKATASTROPHE	MASSENBEWEGUNG
2643	1990	BAUSCHADEN	HOCHBAU
5364	2010	ERDFALL	MASSENBEWEGUNG
4892	2009	BAUSCHADEN	HOCHBAU
4893	2009	BAUSCHADEN	HOCHBAU
9678	2020	ERDFALL	MASSENBEWEGUNG
9675	2020	ERDFALL	MASSENBEWEGUNG
9676	2020	ERDFALL	MASSENBEWEGUNG
8159	2014	ERDFALL	MASSENBEWEGUNG
8508	2018	ERDFALL	MASSENBEWEGUNG

#### Auswertung von 22 Einträgen bzw. Akten des Baugrundkatasters des Landes NÖ (BGK)

22 Eintragungen wurden als zusätzlich relevant erachtet, die Projekt-bezogenen Informationen der BGK-Akte wurden von J. Schweigl und M. Huber dankenswerterweise übermittelt. Diese wurden mit den Gutachten, die von der Gemeinde bezogen wurden, abgeglichen und bearbeitet. Wichtige zusätzliche Hinweise bezüglich Gipsführung im Untergrund konnten aus insgesamt 4 bzw. 6 dieser 22 Akten gewonnen werden (Tab. 2.3., Abb. 2.14.):

- BGK-Nr. 1583: Die Profile (Sondierungen bis 6,6 m Tiefe) waren bereits in HADES enthalten, jedoch wurden nach der Betrachtung dieser HADES-Profile ohne zusätzlicher Informationen die Punkte als „keine Angabe“ hinsichtlich Gips/ Permoskyth bewertet, es konnte also keine Aussage getroffen werden. Nach Betrachtung der Zusatzinformationen des Baugrundkatasters scheint es sehr wahrscheinlich, dass hier Permoskyth aufgeschlossen wurde.
- BGK-Nr. 7938: Es wurden Schäden an Gebäuden der Häuser Parkstraße 21 und 19 beschrieben, wobei für die Schäden bei Nr. 19 bautechnische Gründe vermutet wurden.
- BGK-Nr. 8346: Die Beschreibung und die Fotos der Sedimente sprechen für die Existenz von Permoskyth. Weiters trat hier bei Bauarbeiten und einer Rutschung ein Stollen mit Holzverbau zutage.
- BGK-Nr. 9675, 9676, 9678: Alle drei Akte haben denselben Inhalt. Sie enthalten auch eine Karte mit 2 Lokalitäten, an welchen sich in der Vergangenheit (in einem Fall aus dem Jahr 1975, hier steht mittlerweile ein Haus) Erdfälle ereignet haben (diese Punkte werden durch die Lage von Nr. 9675 und 9676 bezeichnet), die Information stammte von einem Anrainer. Der Punkt von Akt Nr. 9678 bezeichnet einen Erdfall, der vor wenigen Jahren noch sichtbar war und auch selbst dokumentiert wurde (Posch-Trözmüller et al., 2021a).



Tab. 2.3.: Auflistung der 22 genauer betrachteten BGK-Akte und der daraus gewonnenen Informationen. Farblich markiert wurden jene Informationen, die für die Thematik „Gipsvorkommen im Untergrund“ wichtige Hinweise liefern.

BGK Akt-Nr. (Thema, Jahr)	Information
1583 (Baugrund 2016)	"bunte Tonschiefer..." - vmtl. Permoskyth, Wasseranalysen: Sulfatgehalt
6612 (Baumaßn. 2015) kein HADES-Punkt	EWS, aber kein Profil dabei, kein HADES-Punkt
6997 (Baugrund 2016)	Grst. 122/1, GA liegt aber v.a. auf 124/1 (BGK: 6998, inkl. HADES, KB)
7387 (Bohrung 2016) kein HADES-Punkt	3 KBs, Lokalisierung unsicher
7938 (Baugrund 2017)	Hinweise auf Schäden an Parkstr. 21 und 19
7939 (Baugrund 2017)	keine Hinweise auf Permoskyth (nur Aushub, nicht tief)
8346 (Stollen 2003)	Hinweis auf Permoskyth, alter Bergstollen mit Holzverbau
8633 (Baugrund 2018)	Johannesstr. 12, in GA Gemeinde enthalten
8726 (Baugrund 2018)	Parkstr. 14, in GA Gemeinde enthalten
8972 (Baugrund 2019)	betr. Stollenzugang Seegrotte, k.A. (nur Vollmacht)
9278 (Baugrund 2019)	Parkstr. 11a, in GA Gemeinde enthalten
9656 (Geotechnik 2020)	Waldmüllersteig 3, in GA Gemeinde enthalten
9657 (Baugrund 2020)	Johannesstr. 18a Anfrage, Verweis auf Montanbehörde, da Gipszone 2
9675 (Erdfall 2020)	Hinweis auf 2 Erdfälle
9676 (Erdfall 2020, Grdst. 153)	ident mit 9675
9678 (Erdfall 2020)	ident mit 9675 und 9676
10032 (Baugrundeignung 2021)	Weissenbach 7, kein GA
10059 (Baugrund 2021)	Postweg 3/1, k.A.
10170 (Baugrund 2021)	kein GA, k.A.
10433 (Baugrund 2021)	Schumacherg. 12, in GA Gemeinde enthalten
10437 (Baugrund 2021)	Waldg. 45, in GA Gemeinde enthalten
10438 (Baugrund 2021)	Gießhülerstr. 69, in GA Gemeinde enthalten

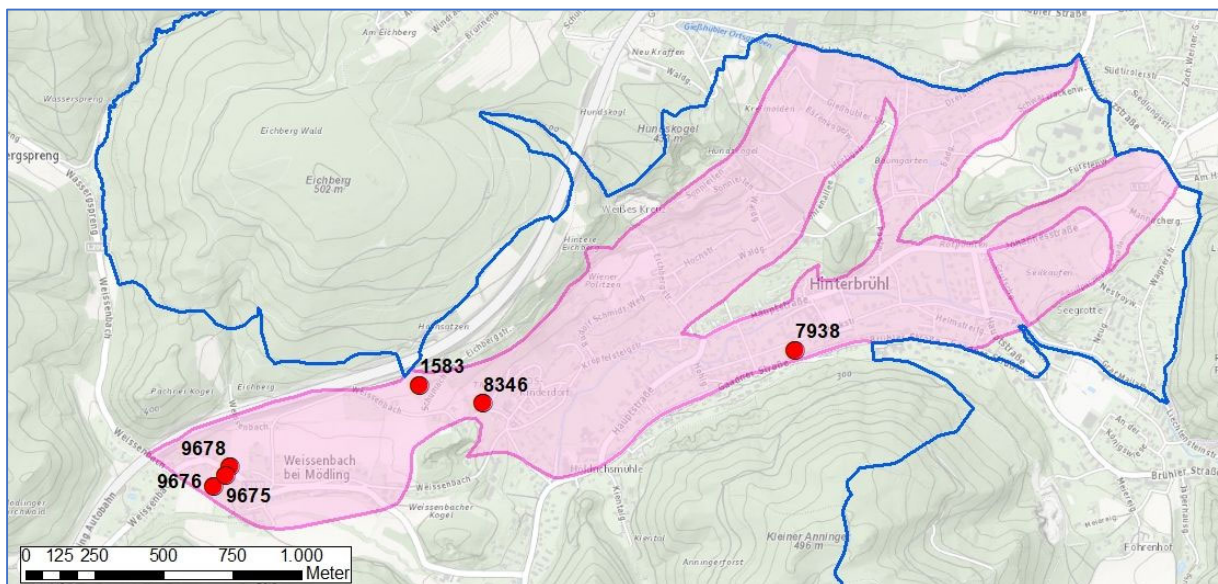


Abb. 2.14.: Lage der 6 BGK-Punkte, die zusätzliche Hinweise auf Gipsvorkommen lieferten.

### 2.3 Auswertung der Gutachten der Gemeinde Hinterbrühl

Insgesamt wurden im Jahr 2023 vom Bauamt der Marktgemeinde Hinterbrühl 73 Gutachten zur Verfügung gestellt. Die Gutachten lagen als PDF-Dokumente vor, diese waren nach Adressen geordnet in einer Excel-Tabelle zusammengefasst. Alle Gutachten wurden in einer eigenen Liste erfasst und mit den eigenen Aufnahmen abgeglichen (Tab. 2.4.). Es zeigte sich, dass es nur in 16 Fällen zu Überschneidungen kam, davon waren in 2 Fällen 2 verschiedene Gutachten zur selben Adresse vorhanden (Baugrund- und hydrogeologisches Gutachten). In 2 weiteren Fällen handelte es sich um Baugruben, in einem Fall um eine EWS-Bohrung und in 11 Fällen um Gutachten mit Kernbohrung. Das bedeutet weiters, dass die meisten Projekte von Adressen, die selbst dokumentiert wurden, von der Gemeinde nicht übermittelt wurden, teils möglicherweise auch deshalb, weil die Gemeinde diese (noch) nicht bekommen hatte.

Bei einem großen Teil dieser Gutachten handelte es sich um hydrogeologische Gutachten, die nicht in der „Gipszone 1“, aber in einer „hydrogeologischen Zone“ (Marktgemeinde Hinterbrühl, 2020) erstellt werden mussten. Diese hydrogeologischen Gutachten beinhalten nur selten Kernbohrungen (wenn, dann stammen diese aus einer bereits davor durchgeführten Baugrunduntersuchung), oft wurden Baggerschürfe durchgeführt, um die Versickerungsfähigkeit von Regenwasser bewerten zu können. Für die Beurteilung von Gipsvorkommen im Untergrund eignen sich diese Gutachten zumeist nicht, da Baggerschürfe nur äußerst selten eine Tiefe erreichen, in der Permoskyth auch als solches erkannt wird bzw. erreichen die Schürfe selten eine Tiefe, die unter die Überlagerung des Permoskyth (z.B. Hangschutt, Verwitterungsschutt, Bachschotter) reichen.

Die geologischen Gutachten, welche Kernbohrungen enthielten, fanden sich - auf die Bohrprofile beschränkt – in HADES wieder. Da in den Gutachten oftmals auch eine Fotodokumentation vorhanden war, die in HADES großteils fehlte – da HADES eine reine Bohrprofil-Datenbank darstellt, wurden diese Gutachten der Gemeinde herangezogen, um HADES-Daten besser beurteilen zu können.

Im Zuge des Abgleichs der von der Gemeinde Hinterbrühl erhaltenen Gutachten mit den selbst dokumentierten Bohrungen konnte eine Reihe von Aufschlüssen identifiziert werden, die durchgeführt und seitens der GBA aufgenommen wurden, der Gemeinde aber vom Auftraggeber bzw. -nehmer (noch) nicht in Form eines Gutachtens übermittelt wurden. Diese Daten wurden sowohl der Gemeinde, als auch dem Geologischen Dienst des Landes NÖ zur Verfügung gestellt:

- Eichbergstraße (Großprojekt): 6 KBs: 713/13, 720/2, Weixelberger, 2020
- Eichbergstraße 2 KBs: 713/6, 713/5, Weixelberger, 2021
- Parkstraße 6a (28/1), Weixelberger, 2018
- Weissenbach-Straße (AG: Land NÖ): 2 KBs 2016
- Weissenbach-Straße (AG: Land NÖ): 1 KB 2018
- Gießhüblerstraße 26: nur Grundstück 489/3 vorhanden (alle: Würger, 2021):
  - 521/1: KB1
  - 521/4: KB7 und KB2
  - 483/6: KB3
  - 483/2: KB4
  - 489/2: KB5
  - 489/3: KB6 entspricht Hagenauertalstr. 19
- Hagenauertalstraße 11: 472/5 (Würger, 2018)
- Hauptstraße 17 („Billa alt Zubau“): 193/4 (GDP, 2022)
- Dreisteinstraße 16a (Würger, Dez. 2022)

Tab. 2.4.: Liste der Gutachten, die von der Gemeinde Hinterbrühl übermittelt wurden und Angaben dazu. Für manche Adressen existieren 2 verschiedene Gutachten. Die Angaben über vorhandene Aufschlüsse beziehen sich auf den Inhalt der Gutachten.

Adresse/ Grundstück/ Gutachten	entspricht GBA-Aufnahme	Aufschlüsse/ Untersuchungen			Zusatzinformation
		KB	BS	andere	
An der Hortigstraße 8, Gr. 855/8 EZ 490	N.N.	GP_KB1	2		Haselgebirge
Beethovengasse Grst. 28/3, 30/3	KB Volksschule	KB1	0		Gips
Dreisteinstraße 3a	N.N.	Sp_KB1 10 m	2		
Dreisteinstraße 3a	N.N.	KB Verweis	0		
Dreisteinstraße 3a neu (nur HADES)	N.N.	KB 25 m	0		Haselgebirge mit Gips
Eichbergstraße 33	N.N.	0	0		
Franz Schubert Straße 3	N.N.	0	3		
Franz Schubert Straße 3	N.N.	0	0	0	
Franz-Liszt-Straße 7/2	N.N.	Ang_KB1	0		vmtl. Haselgeb. (Interpretation)
Franz-Liszt-Straße 7b	N.N.	0	0		Verweis Geoboehr 2018
Franz-Liszt-Straße 9/1	N.N.	0	0	0	Verweis Geoboehr 2018 (F.-L-Str. 7b)
Gaadner Straße 33	N.N.	0	1		
Gaadner Straße 41a Gst. 66/10	N.N.	0		RKS 1 und 2	
Gaadner Straße 55	N.N.	0	1		
Gießhübler Str. 16	KB-GS-01/17	0	5		Verweis: Haselgebirge und Gips
Gießhübler Str. 33	KB Gießhübler Str. 33	1	2		Gips
Gießhübler Str. 5a	N.N.	0	2		
Gießhübler Str. 5b Stellungnahme Grösel	N.N.	0			
Gießhübler Str. 5c	N.N.	0	3		Gips oder Kalk?
Gießhübler Str. 5c	N.N.	0	0		
Gießhübler Straße 69	N.N.	0	0		
Gießhübler Straße Grdst. 577/2	N.N.	0	2		
Grutschgasse 4	N.N.	0	1		Gips
Hagenauertalstraße 19	KB Gießhüblerstr. 26	0	2		Verweis KB 5 Gießhüblerstraße 26
Hagenauertalstraße 29	N.N.	0	0	RKB2, SRS1-3	nur Geotechnik, kein Bezug zu Gipsproblematik
Hauptstraße 100	N.N.	0	3	3 RS	Nebenhaus hat Risse
Hauptstraße 118	N.N.	0	2		
Hauptstraße 16	N.N.	0	1		
Hauptstraße 30	N.N.	KB 1	4	2 RS	Gips vmtl., Wasserpr. aus KB1: 1410 $\mu\text{S}/\text{cm}$
Hauptstraße 65 Grst. 38/2	N.N.	1	5	2 RS	
Hauptstr. Sanierung Beethoveng.-Gießh. Str.	N.N.	0	8		S3: Gips vereinzelt
Helmstreitgasse 1a_Gaadner Str. 4b	N.N.	0		1 RKS, 1 RS (DPH)	etw. Gips
Hochstraße Grst. 827/2	KB Hochstraße KB1	0	0		Verweis KB
Johannesstraße 11	KBs und BS Johannesstr./Mannlicherg (Billa u. Nachbargrst.)	0	2	Geophysik	im GA kein Bohrprofil, selbst 3 KBs aufgenommen, 1 davon: Gips ab 5,1 m
Johannesstraße 12	N.N.	0	0	Fotos	Gips Baugrube (?), Gebäuderisse
Johannesstraße 15	N.N.	0	0	0	über Seegrotte, neben Schacht
Johannesstraße 23	N.N.	0	0	Kartierung	Senken, Leitf. Fockquelle
Johannesstraße 50	Baustelle Johannesstraße	KB1, 2A, 2B, 3, 4	Schurfschacht		Gips (?), gespanntes Wasser, Leitf. u. Hydrochemie
Kröpfelsteigstr. 15	N.N.	0	1		Gips
Kröpfelsteigstr. 16	N.N.	0	1		
Kröpfelsteigstr. 22	N.N.	0	0		
Kröpfelsteigstr. 30	N.N.	0	0		
Kröpfelsteigstr. 42	KB Haus Gloriette SOS	1	0		Gips, Hohlraum
Parkstraße 11a H1	N.N.	0	0		
Parkstraße 14	N.N.	0	0	RKS, SRS	
Parkstraße 23	N.N.	0	0		
Parkstraße 3a	KB Parkstraße 3a	0	0		Gips
Roseggersteig 4	N.N.	0	3		Brunnen: Leitf.
Rudolf Schmidt Weg Grst 695/2	N.N.	0	Schächte (3)		Verweis: Schumachergasse 2b: Stollen
Rudolf von Alt Weg 1	N.N.	0		3 RKS	
Schöffelweg 2a	N.N.	0	2		
Schumachergasse 1	EWS Schumachergasse 1	0		EWS	Haselgebirge mit Gips
Schumachergasse 12 Grst. 733/5	N.N.	0	0	0	
Schumachergasse 17	N.N.	0	0	0	
Schumachergasse 6 Grst. 124/1	N.N.	1	0	div. RS	
Schwarzlackenweg 18	N.N.	0	0	0	
Sonnleiten Grst. 12 (Grst. 885/15)	KB Sonnleiten 12	0	0	0	kein Haselgebirge
Sonnleiten Grst. 885/8	N.N.	0	0	2 Schächte	
Sonnleiten Grst. 885/9 und 10	N.N.	0	0	Schächte (2)	
Untere Bachgasse 10	N.N.	1	2		Brunnen Leitf.
Vereinsweg Grst. 457/2	KB Vereinsweg	1	2		Haselgebirge
Vereinsweg Grst. 457/2 hydrogeol. GA	KB Vereinsweg	1	2		

Adresse/ Grundstück/ Gutachten	entspricht GBA-Aufnahme	Aufschlüsse/ Untersuchungen			Zusatzinformation
		KB	BS	andere	
Waldgasse 23	N.N.	0	2		
Waldgasse 23	N.N.	0	0	0	
Waldgasse 29	KB Waldgasse 29 (Baugrube)	0	2		
Waldgasse 38	KB Hochstraße KB2	1	0	0	Gips, Hohlraum, Leitfähigkeiten (KB), gespannte Wässer
Waldgasse 38	KB Hochstraße KB2	0	0	0	
Waldgasse 45	N.N.	0	0	0	
Waldgasse 47	N.N.	0	0	Schächte (2)	
Waldgasse Grst. 652/17 (S Waldg. 29)	N.N.	0	1		Fleckenmergelkalk
Waldmüllersteig 2	N.N.	0	0	0	
Waldmüllersteig 3	N.N.	0	0	0	
Waldmüllersteig 3	N.N.	0	0	0	

Die Anzahl der Tabelleneinträge weicht geringfügig von der Anzahl der GIS-Punkte im Layer „Gutachten Gemeinde“ ab, was u.a. daran liegt, dass für das Gutachten „Sanierung Hauptstraße Beethovengasse-Gießhübler Straße“ 8 Punkte in GIS vergeben wurden entsprechend der Lage der Aufschlusspunkte (Baggerschürfe). Dafür scheinen in obiger Tabelle auch Fälle auf, in welchen sich 2 Gutachten auf die selbe Adresse beziehen, für diese wurde im GIS jeweils nur ein Punkt vergeben.



## Auswertung der Gutachten im Hinblick auf Gipsvorkommen im Untergrund

Alle 73 Gutachten, welche von der Gemeinde Hinterbrühl zur Verfügung gestellt wurden, wurden in einem Layer in ArcMAP erfasst. Auf jedes betroffene Grundstück wurde in ArcMAP ein Punkt gesetzt, der zumeist nicht für einen konkreten künstlichen Aufschluss steht, sondern lediglich das Grundstück bezeichnet. Zwei Spalten wurden hinzugefügt („Hinweis auf Gips“, „Hinweis auf Haselgebirge“) und jede Adresse bzw. jedes Gutachten entsprechend attribuiert, wobei die Spalte „Hinweis auf Gips“ nur dann mit „Gips beobachtet“ attribuiert wurde, wenn dies im Gutachten tatsächlich vermerkt war. Die Zuordnung „Hinweis auf Haselgebirge/ Permoskyth“ wurde in einigen Fällen aufgrund eigener Interpretation getroffen, was über die Beschreibung und die Fotodokumentation von Kernbohrungen teils möglich war. Die Zuordnung „kein Gips beobachtet“ bzw. „kein Haselgebirge“ wurde in jenen Fällen getroffen, in denen dies sowohl im Gutachten vermerkt war, aber auch aufgrund der Lage des Grundstücks und der Beschreibung der angetroffenen Sedimente/ Gesteine nachvollziehbar war. Die Zuordnung „k.A.“ (keine Angabe) wurde getroffen, wenn im Gutachten kein Gips bzw. kein Haselgebirge erwähnt wurde, das Vorkommen aber aus verschiedenen Gründen von der Verfasserin nicht ausgeschlossen werden kann oder sogar das nicht-Vorhandensein als zweifelhaft betrachtet wurde. Dies trifft beispielsweise auch zu, wenn ein 3 m tiefer Baggerschurf als Nachweis für das Nicht-Auftreten von Gips angeführt wird.

Die Ergebnisse dieser Arbeiten sind in Abb. 2.15. und 2.16. dargestellt. Hier ist zu beachten, dass für Weissenbach keine Gutachten eingetragen wurden, was daran liegt, dass keine Gutachten aus Weissenbach geliefert wurden.

Gips wurde in 18 Gutachten als vorhanden genannt, in 20 Gutachten trat mit Sicherheit kein Gips auf. Hinsichtlich Gipsvorkommen wurden 38 Gutachten mit „k.A.“ attribuiert (Abb. 2.15.).

Als „Haselgebirge/ Permoskyth“ vorhanden wurden 24 Gutachten attribuiert, weitere 8 Gutachten wurden als „möglicherweise Permoskyth“ bezeichnet. Sicher kein Haselgebirge wurde in 7 Gutachten beschrieben, und als „k.A.“ wurden 37 Gutachten attribuiert (Abb. 2.16.).

Dass die eben genannten Zahlen nicht mit der Anzahl der Gutachten übereinstimmen liegt daran, dass beispielsweise für das eine Gutachten „Sanierung Hauptstraße Beethovengasse-Gießhübler Straße“ 8 Punkte in GIS vergeben wurden entsprechend der Lage der Aufschlusspunkte (Baggerschurfe). Dafür wurden Fälle, in welchen sich 2 Gutachten auf die selbe Adresse beziehen, im GIS nur einmal eingetragen.

## Allgemeine Anmerkung zu geologischen Gutachten in der Gemeinde Hinterbrühl

In Zone 1 ist seit Februar 2017 die Beibringung eines geologischen Gutachtens vorgeschrieben, und zwar „...durch einen dazu **befugten Fachmann**, etwa aus dem Fachgebiet der **technischen Geologie** oder der **Ingenieurgeologie**“ (Marktgemeinde Hinterbrühl, 2021). Es ist der Autorin unerklärlich, warum dies nicht entsprechend eingefordert wird. Geotechnische Gutachten sind nicht mit geologischen Gutachten gleichzusetzen. Ein geologisches Gutachten setzt geologische Kenntnisse voraus. In Gutachten, die durch Geotechniker erstellt wurden, sind bisweilen haarsträubende Dinge geologischer Natur zu lesen, ganz zu schweigen davon, dass offenbar der Grund für diese Gutachten, nämlich die Beurteilung von Gipsvorkommen, für viele Gutachter nicht fassbar war und auf Gipsführung nicht eingegangen wurde. Ob Gips überhaupt erkannt würde, ist fraglich. Dass Sedimente, in welchen Gips auftreten kann, nicht erkannt wurden, ist offensichtlich. Zur geologischen Interpretation ist ein geotechnisches Gutachten, insbesondere die Beschreibung eines Aufschlusses wie einer Bohrung, selten brauchbar.

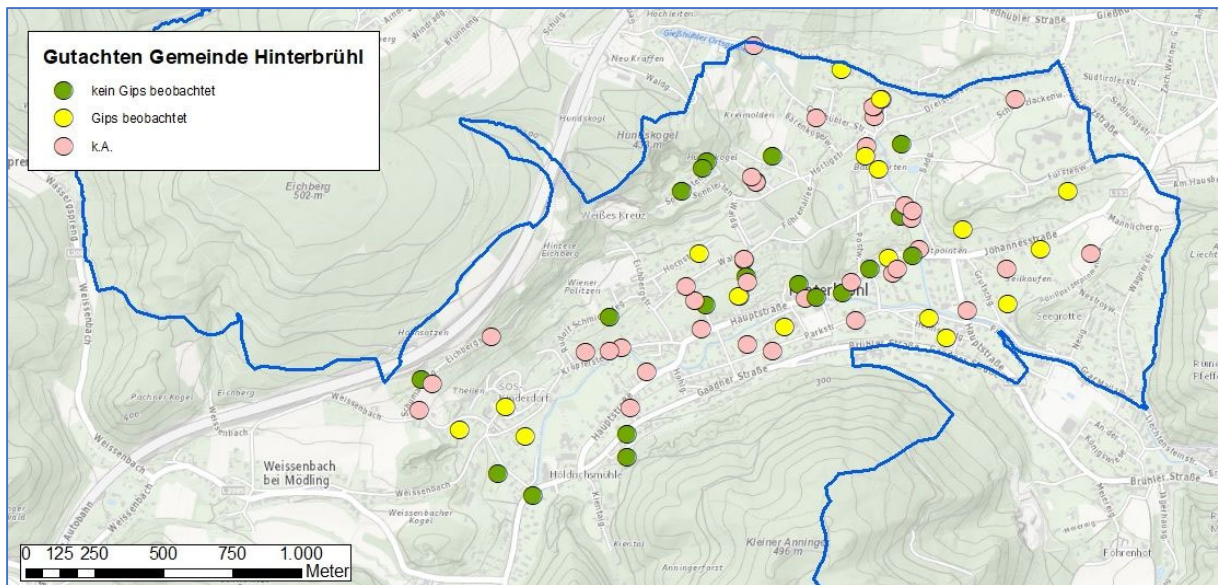


Abb. 2.15.: Auswertung der Gutachten hinsichtlich Gipsvorkommen.

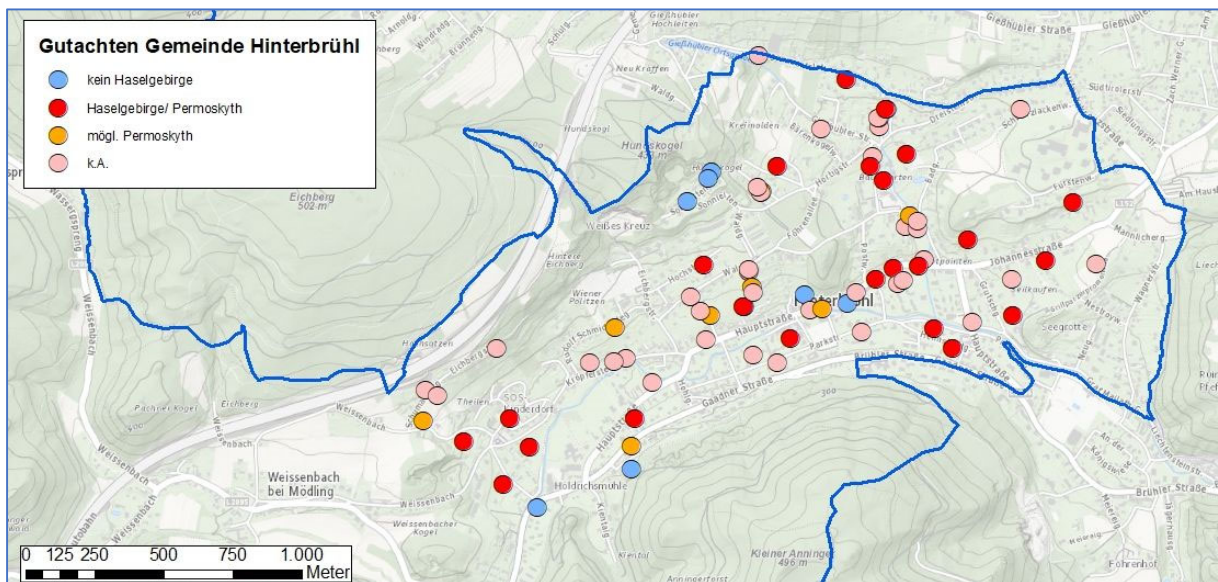


Abb. 2.16.: Auswertung der Gutachten hinsichtlich des Auftretens permoskythischer Sedimente/ Haselgebirge ohne sichtbarem Gips. Die Zuordnung wurde weitgehend aufgrund der eigenen Interpretation von Bohrprofilen und Fotodokumentationen getroffen.

### 3. Geländetätigkeit

#### 3.1 Aufnahme von Baustellen

Während der Projektlaufzeit bzw. seit der Planung des Projekts wurden 3 Bauaufschlüsse dokumentiert (Abb. 3.1.):

- **Gaadener Straße 19:** Es handelte sich um einen Hanganschnitt, der im Zuge der Renovierung und Umgestaltung eines Hauses freigelegt wurde. Die genaue Dokumentation der Baustelle findet sich im Bericht zu NC-099 (Posch-Trözmüller et al., 2024). Es wurden hier keine permoskythischen Sedimente aufgeschlossen.
- **Waldgasse 29:** Die Baugrube, bei welcher es sich im Wesentlichen um einen U-förmigen Hanganschnitt handelte, schloss teils die gleichen Gesteine auf, wie KB 1 Hauptstraße 80-82. Eine genaue Beschreibung der Baugrube findet sich im Bericht zu NC-099 (Posch-Trözmüller et al., 2024). Die stratigraphische Interpretation der vorliegenden Gesteine ist nicht vollständig geklärt, es wird aber angenommen, dass neben Gesteinen eines kalkalpenfremden, tektonischen Schürflings auch permoskythische Sedimente aufgeschlossen waren. Gips trat nicht auf, weder sichtbar, noch analytisch.
- **Hauptstraße 80-82:** Im Zuge der Geländebegehungen und Messungen der elektrischen Leitfähigkeit von Wässern in der Gemeinde wurde diese groß dimensionierte Baugrube dokumentiert, eine Kurzbeschreibung inklusive Fotos findet sich in Kapitel 4 Leitfähigkeitsmessungen und Analytik. Es wurden keine eindeutig permoskythischen Sedimente aufgeschlossen.

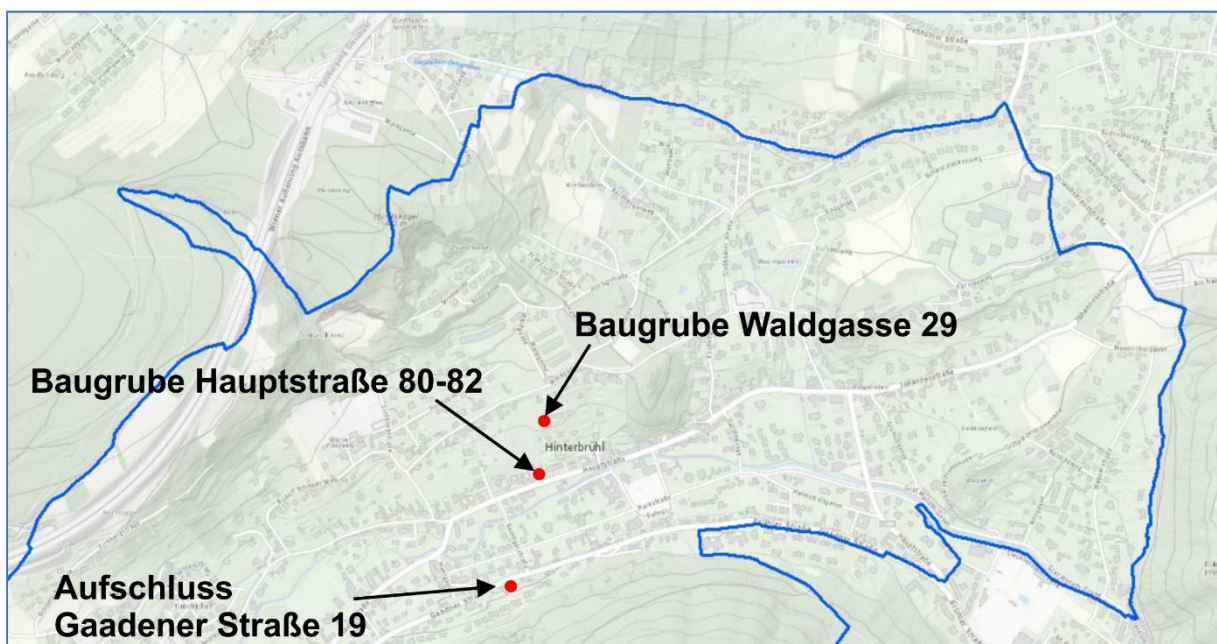


Abb. 3.1.: Lage von drei Baustellen in der Marktgemeinde Hinterbrühl, die im Jahr 2022 und 2023 dokumentiert wurden.



### 3.2 Weitere Hinweise auf Gipsführung im Untergrund aus dem Lasercan, Karten und dem Gelände

#### Hinweise auf Gipslösung im Untergrund durch Risse an Gebäuden

Risse an Gebäuden wie Häusern können – müssen aber nicht – Hinweise auf Gipslösungsprozesse im Untergrund sein. Nachstehende Hinweise wurden im Gelände oder in anderen Quellen gefunden, die meisten Angaben fielen im Gelände im Rahmen von Bohrkernaufnahmen im Laufe der vergangenen Jahre bzw. bei Begehungen im Zuge des Projekts auf (Tab. 3.1., Abb. 3.2.).

Tab. 3.1.: Lage der Hinweise auf mögliche Gipsführung im Untergrund der Gemeinde Hinterbrühl, inklusive Angabe der Herkunft (Quelle) der Hinweise (im Falle von „Gelände“: alle Posch-Trözmüller), dem Jahr der Beobachtung (in einigen Fällen existieren die Gebäude nicht mehr) und der Bemerkungen, was betroffen war.

ID	Adresse/ Lage	Quelle	Jahr	Bemerkung
1	Weissenbach 30	Gelände	2023	Haus, Gartenmauer
2	Weissenbach 118	Googlemaps	2023	Haus
3	Hauptstr. 146	Gelände	2023	Haus
4	Weissenbach 3	BGK	2017	Haus, Straße
5	Weissenbach 40	Hinweis Anrainer	2017	Böschung in Garten
6	Weissenbach 60	BGK, Hinweise Anrainer	2017	Bungalow (abgerissen)
7	Beethovengasse 1	Gelände	2021	Haus
8	Volksschule	Gelände	2020	Haus
9	Volksschule	Gelände	2020	Haus
10	Volksschule	Gelände	2020	Haus
11	Volksschule	Gelände	2020	Haus
12	Volksschule	Gelände	2020	Haus
13	Ob. Bachg. 5	Gelände	2020	Haus
14	Ob. Bachg. 5	Gelände	2020	Haus
15	Ob. Bachg. 5	Gelände	2020	Haus
16	Weissenbach 63	Gelände	2018	Haus
17	Anningersaal, Gemeindeweg	Gelände	2019	Mauer
18	Parkstraße 6a	Gelände	2018	Pflasterung
19	Hauptstraße 45	Gelände	2021	Haus
20	Hauptstr. 51	Hinweis Bohrmeister	2018	Haus
21	Weissenbach 8	Gelände	2017	alter Stall
22	Weissenbach 8	Gelände	2017	alter Stall
23	Hauptstraße Grst. 157/11	Gelände	2023	Mauer an Straße
24	Hauptstraße 102	Gutachten	2023	Haus
25	Gießhübler Straße 12 (KiGa)	Hinweis Gemeinde	2019	Haus





**Weissenbach 30**

Im Gelände fielen Risse an den Fenstern und der Gartenmauer des Hauses mit der Adresse Weissenbach 30 auf (Abb. 3.3.). Dass in diesem Fall Gipslösungsprozesse im Untergrund zu Setzungen des Hauses geführt haben, ist sehr wahrscheinlich, da in Weissenbach bisher jede Bohrung Gips aufschloss.



Abb. 3.3.: Risse an Haus und Gartenmauer des Grundstücks Weissenbach 30.



### Weissenbach 118

Risse in der straßenseitigen Fassade dieses Hauses wurden bereits beim Vorbeifahren entdeckt, ein Foto zur Illustration wurde Google Street View entnommen (Abb. 3.4.). Das Gebäude befindet sich auf dem Nachbargrundstück des Hauses Weissenbach 3, an welchem es in der Vergangenheit bereits mehrfach zu setzungsbedingten Schäden gekommen war. Mehrere Bohrungen an der Straße erbohrten nicht nur Gips im Untergrund, sondern auch einen Hohlraum. Gips im Untergrund und damit verbunden Lösungsprozesse und Setzungserscheinungen kann mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit als Urheber für die Gebäudeschäden angenommen werden.



Abb. 3.4.: Screenshot aus Google Street View des Hauses Weissenbach 118 (<https://www.google.at/maps/@48.0812435,16.2164476,3a,60y,8.97h,94.49t/data=!3m6!1e1!3m4!1sLK4MAF50s4VNY--uFj7O1g!2e0!7i16384!8i8192?entry=ttu>, zuletzt abgerufen am 12.12.2023). Deutlich sind Risse in der Fassade zu erkennen.

**Hauptstraße 146/ Robert-Lieben-Promenade** SOS Kinderdorf Jugendhaus

Das Beton-Gebäude des SOS Kinderdorfs mit der Adresse Hauptstraße 146 zeigte an seiner Ostfassade, die der Robert-Lieben-Promenade zugewandt ist, mehrere deutlich sichtbare Risse (Abb. 3.5.).



Abb. 3.5.: Risse im Gebäude des SOS Kinderdorfs in der Hauptstraße 146, hier von der Robert-Lieben-Promenade aus gesehen.



**Hauptstraße, Grundstück 157/11, neben dem Brückengeländer an der Hauptstraße**

Die Mauer, welche das Grundstück bzw. die Mödling von der Hauptstraße trennt, schien zu zerbrechen (Abb. 3.6.). Auch Senkungen auf dem Gehsteig waren sichtbar (dieser wurde zwischenzeitlich erneuert), wobei diese auch auf Arbeiten an einem Kanaldeckel zurückgeführt werden können.



Abb. 3.6.: Schäden an einer Mauer (gelbe Markierungen) an der Hauptstraße gegenüber der Abzweigung Hohlgasse.

**Hauptstraße 102**

In einem Gutachten von 2019 für ein Nachbargrundstück, welches von der Gemeinde übermietet wurde, wurde Risse im über 100 Jahre alten Haus in der Hauptstraße beschrieben. Ein Blick in Googlemaps/ Google Street View konnte dies schnell bestätigen (Abb. 3.7.).



Abb. 3.7.: Risse im Haus an der Adresse Hauptstraße 102 (Quelle: Google Street View, Mai 2023).



**Landeskindergarten, Gießhübler Straße 12**

Im Jahr 2019 traten im Gebäude des Landeskindergartens in der Gießhübler Straße 12 Risse auf, die saniert wurden (Hinweis: M. Weiwurm, Marktgemeinde Hinterbrühl).

**Zusätzliche Hinweise u.a. durch Gebäudeschäden aus der „Baustellendokumentation“****Weissenbach 3** (Posch-Trözmüller et al., 2017)

Seit Jahren andauernde Setzungen verursachten Gebäudeschäden, auch die Straße (Landesstraße) war betroffen, 2017 wurde durch Kernbohrungen Gips im Untergrund mit Hohlräumen nachgewiesen.

**Weissenbach 40** (Posch-Trözmüller et al., 2017)

Laut Auskunft der Bewohnerin der 1895 erbauten Villa verändert eine Böschung in ihrem Garten immer wieder ihre Geometrie. Die Villa selbst war ebensowenig von morphologischen Veränderungen betroffen wie der zugehörige, 11 m tiefe Brunnen.

**Weissenbach 60** (Posch-Trözmüller et al., 2017)

Ein Nebengebäude des Hauses musste in der Vergangenheit abgerissen werden, da es aufgrund seiner Setzungsschäden nicht mehr zu retten war (mündl. Auskunft Bewohnerin von Weissenbach 40, Baugrunderkater NÖ).

**Beethovengasse 1** (Posch-Trözmüller et al., 2024)

Das mittlerweile abgerissene alte Haus wies zahlreiche Risse auf.

**Volksschule Hinterbrühl** (Posch-Trözmüller et al., 2024)

Sowohl das Hauptgebäude (Rückseite bzw. Innenhof), als auch der Neubau mit dem Turnsaal zeigte zahlreiche Risse.

**Obere Bachgasse 5** (Posch-Trözmüller et al., 2024, siehe „KB Volksschule“)

Das alte Haus schien auf allen Seiten zu zerbrechen.

**Weissenbach 63** (Posch-Trözmüller et al., 2018)

Das alte Haus wies zahlreiche Risse auf.

**Anningsaal/ Gemeindeweg** (Posch-Trözmüller et al., 2021b)

In der Straße und einer angrenzenden Mauer wurden Setzungsrisse entdeckt.

**Parkstraße 6a** (Posch-Trözmüller et al., 2021b)

Möglicherweise können Setzungen, die an einem gepflasterten Bereich des Grundstücks zu sehen waren, auf Gips im Untergrund hindeuten.

**Hauptstraße 45 Rückseite** (Posch-Trözmüller et al., 2024 siehe KB „Beethovenstraße 1“)

Die Rückseite dieses Hauses, welche im Zuge der Bohrkernaufnahmen auf dem Grundstück Beethovengasse 1 sichtbar war, zeigte einige Risse.

**Hauptstraße 51** (Posch-Trözmüller et al., 2021a)

Laut Auskunft des Bohrmeisters (während Durchführung der Kernbohrung Hauptstraße 49) wies das alte Haus in der Nähe Risse auf.

**Weissenbach 8** (Posch-Trözmüller et al., 2018)

Die alten Stallgebäude, die mittlerweile längst erneuert wurden, wiesen etliche Risse in den Mauern auf, die auf Setzungen zurückzuführen sind.

**Hinweise auf Gipslösung im Untergrund durch Erdfälle**

Aus verschiedenen Quellen, darunter der Geländeaufnahme, wurden alle Formen, die als Erdfall interpretiert wurden, zusammengefasst und dargestellt (Tab. 3.2., Abb. 3.9.). Aus dem Projekt „Geologische Grundlagen zu Gipsführung im Gebiet der Marktgemeinde Hinterbrühl“ (Posch-Trözmüller et al., 2015) wurde ein Hinweis aus dem Baugrundkataster NÖ entnommen, „Anzeichen auf Exokarst“ von Hilberg et al. (2013), Zonen obertägiger Setzungen (Wessely, 2001), sowie eigene Beobachtungen aus dem Laserscan und im Gelände. Neu hinzu kamen seither Hinweise und eindeutige Erdfälle aus dem Gelände, weitere Hinweise aus dem Baugrundkataster NÖ und dem Laserscan:

**Erdfall in Weissenbach** (Posch-Trözmüller et al., 2021a)

Im Laserscan nicht zu sehen, fiel im Zuge von Bohrkernaufnahmen bereits 2017 (KB-WB 1/17) im SW der Wiese bzw. damaligen Pferdekoppel ein kleiner eingezäunter Bereich auf, der sich bei genauerer Betrachtung als ein rundes Loch, welches mit Grünschnitt aufgefüllt war, herausstellte. Einige Quadratmeter um dieses Loch herum war außerdem eine leichte muldenförmige Vertiefung zu erkennen. Dabei dürfte es sich um einen Erdfall handeln. Die muldenförmige Vertiefung war am 11. Mai 2020 noch sichtbar, das runde Loch wurde hingegen zwischenzeitlich aufgefüllt und planiert.

**Hinweise auf Erdfälle in Weissenbach**

In Weissenbach konnten im Laserscan zusätzliche potenzielle Erdfälle identifiziert werden, die jedoch nicht im Gelände verifiziert werden konnten (Privatgrund). In der Nähe dieser Punkte finden sich jedoch auch im Baugrundkataster des Landes NÖ Einträge über vermutliche Erdfälle, alle diese Punkte sind in Abb. 3.8. dargestellt.

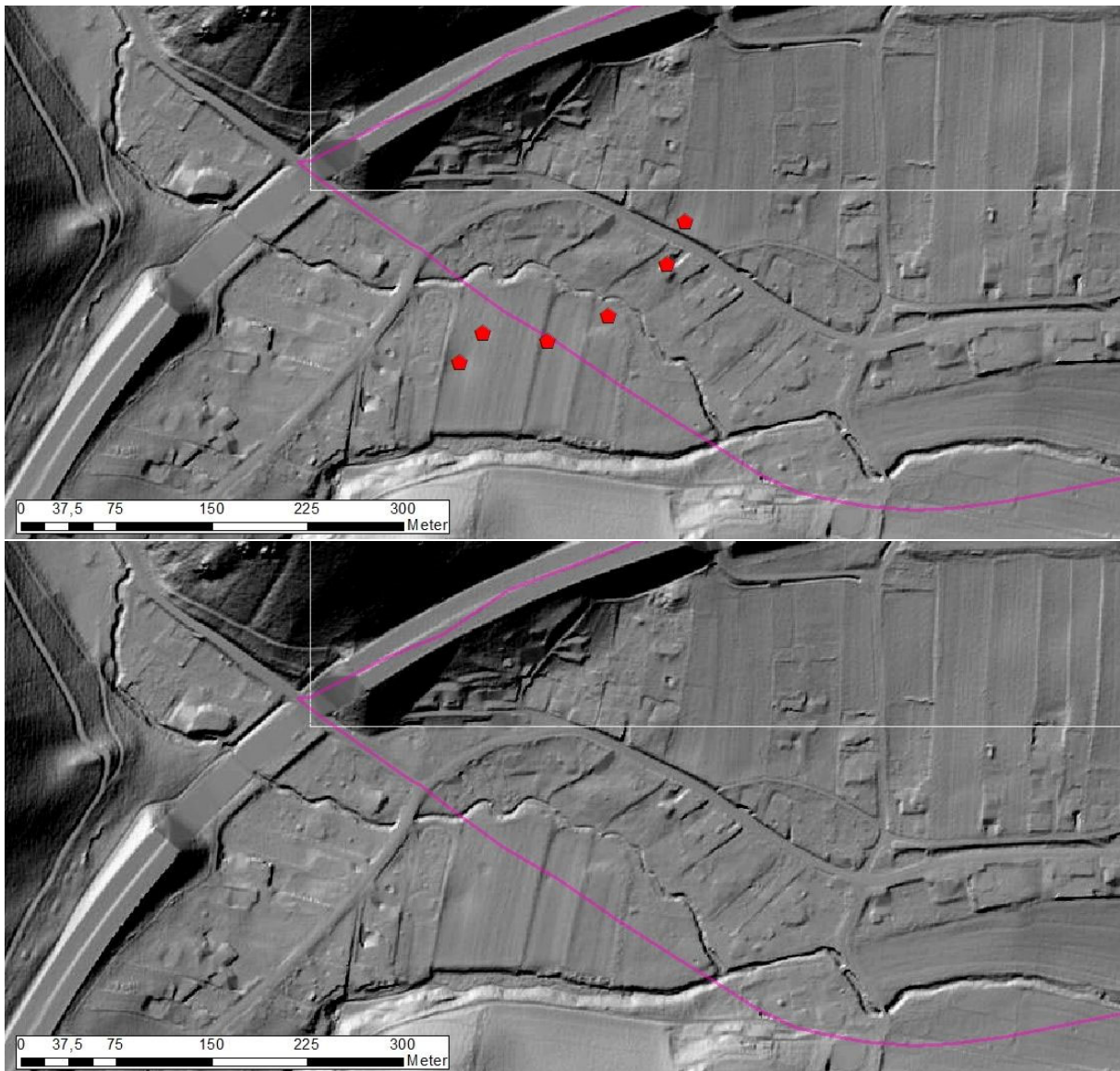


Abb. 3.8.: Darstellung der Situation in Weissenbach im Laserscan, in der oberen Darstellung wurden die Punkte, die auf Erdfälle hindeuten, markiert. Die 3 westlichsten Punkte stammen aus dem Laserscan, der nördlichste Punkt war bis vor wenigen Jahren im Gelände zu sehen und wurde zwischenzeitlich planiert. Zwei weitere Punkte stammen aus dem Baugrunderkater, beide gehen auf Hinweise eines Anrainers zurück, wobei der Punkt unmittelbar südlich der Hauptstraße mittlerweile durch ein Haus verbaut wurde. Die rosafarbene Linie stellt die Umgrenzung der Gipszone 2 dar.



Tab. 3.2.: Erdfälle im Gemeindegebiet bzw. Hinweise darauf inklusive Angabe der Quelle der Information.

ID	Lage, Art	Quelle	Geländeprüfung
1	Weissenbach	ALS	nein
2	Weissenbach	ALS	nein
3	Weissenbach	ALS	nein
4	Weissenbach	BGK	nein
5	Weissenbach	BGK	nein
6	Weissenbach	BGK, Gelände	ja
7	Parkplatz Kinderdorf	Gelände, BGK	ja
8	Erdfall in Garten	BGK 2015	nein
9	Vertiefung in Garten	Gelände 2015	ja
10	Vertiefung, Bereich Seegrotte	Gelände 2015, Hilberg 2013	ja
11	Bereich Seegrotte	Hilberg 2013	entspr. Schachtbauwerk
12	Bereich Seegrotte	Hilberg 2013	nein
13	Bereich Seegrotte	Hilberg 2013	nein
16	Mauerreste (Mannlicherg.)	Hilberg 2013	vmtl. Bauwerke
17	Weissenbach, Mulde u. "Loch"	Gelände 2015	ja
18	Weissenbach, Mulde	Gelände 2015	ja
19	Setzungen obertage, Bereich Seegrotte	Wessely 2001	nein
20	Setzungen obertage, Bereich Seegrotte	Wessely 2001	nein
21	Erdfall Kröpfelsteig 2018	Gelände	ja
22	Erdfall Kröpfelsteig 2018	Gelände	ja
23	Erdfall Promenade 2018	Gelände	ja

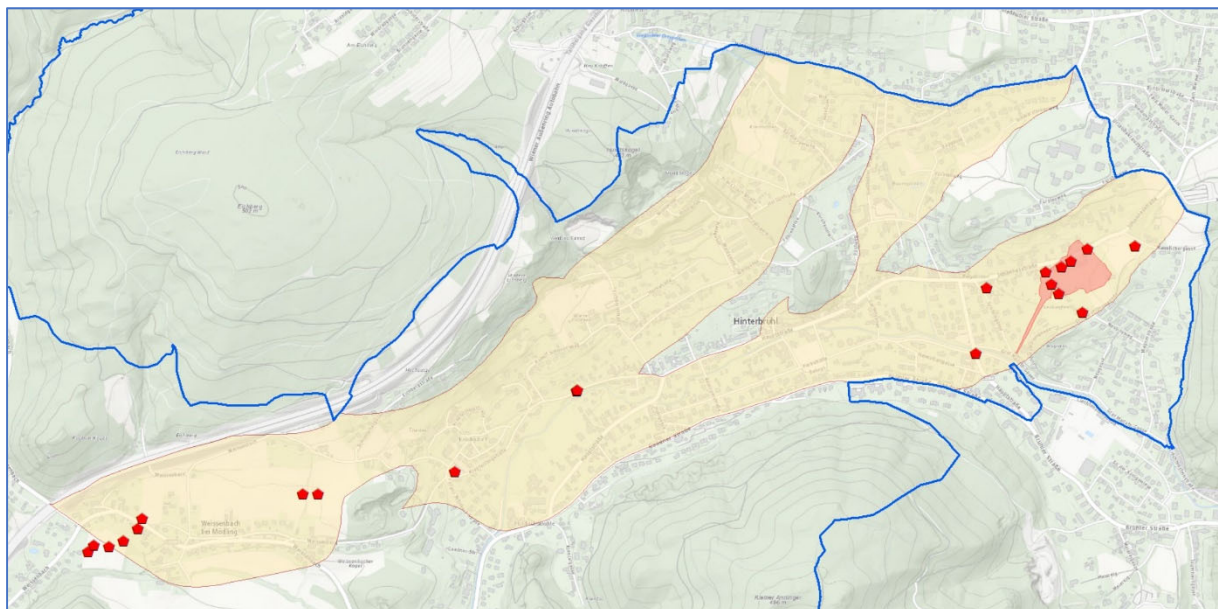


Abb. 3.9.: Erdfälle und vermutete Erdfälle in der Gemeinde Hinterbrühl.

### Hohlräume (unterirdisch)

Aus dem Projekt „Geologische Grundlagen zu Gipsführung im Gebiet der Marktgemeinde Hinterbrühl“ (Posch-Trözmüller et al., 2015) wurden Hinweise auf unterirdische Hohlräume übernommen (Tab. 3.3., Abb. 3.10.), wobei die meisten dieser Informationen in Zusammenhang mit der Seegrotte bzw. Verbrüchen in der Seegrotte stehen. Zwei Hohlräume bezogen sich auf Hinweise aus der Bevölkerung, wobei hier beim Hausbau angetroffene Hohlräume aufgefunden wurden. Dieser Layer wird getrennt von den im Rahmen von Bohrungen angetroffenen Hohlräumen betrachtet.

Tab. 3.3.: Hinweise auf unterirdische Hohlräume in der Gemeinde aus Posch-Trözmüller et al. (2015).

ID	Adresse/ Lage	Quelle
1	Gießhübler Str. 85	2015, Hinweis Anrainerin
2	Waldgasse	2015, Hinweis Anrainerin
3	Johannesstraße	BGK 2015
4	Seegrotte (Verbruch)	Wessely, 2001
5	Seegrotte (Verbruch)	Wessely, 2001
6	Seegrotte (Verbruch)	Wessely, 2001
7	Seegrotte (Verbruch)	Wessely, 2001
8	Seegrotte (Verbruch)	Wessely, 2001

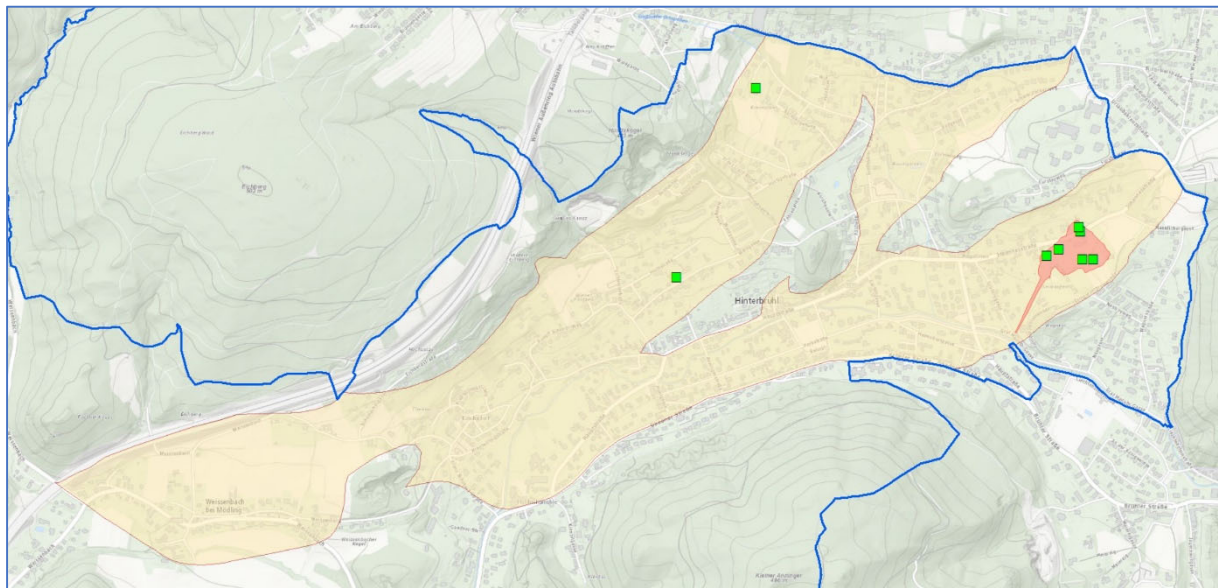


Abb. 3.10.: Hinweise auf unterirdische Hohlräume aus Posch-Trözmüller et al. (2015).

## 4. Leitfähigkeitsmessungen und Analytik

### Messungen der elektrischen Leitfähigkeit, des pH-Wertes und hydrochemische Analysen

#### Grundlagen (tlw. aus Posch-Trözmüller et al., 2015)

Wässrige Lösungen werden durch entstehende Ionen elektrisch leitfähig, wenn echte und potentielle Elektrolyte darin dissoziieren. Destilliertes Wasser weist Leitfähigkeiten von  $<5 \mu\text{S}/\text{cm}$  auf, infolge von Dissoziation von Elektrolyten nimmt diese zu. Dabei setzt sich die Leitfähigkeit einer wässrigen Lösung eines oder mehrerer Salze aus den Leitfähigkeitsteilbeiträgen der enthaltenen Kationen und Anionen zusammen (Hölting, 1996).

Die elektrische Leitfähigkeit von Wasser stellt daher ein Maß für die Mineralisierung des Wassers dar. Dadurch kann beispielsweise auf hohe Sulfatgehalte rückgeschlossen werden, wie sie nach Gipsauslaugung im Wasser zu finden sind. Erhöhte Leitfähigkeiten können somit Hinweise auf Gipsvorkommen im Einzugsgebiet von Bächen oder Quellen liefern. Weitere Faktoren, welche die Leitfähigkeit von Wasser erhöhen, können Chloride darstellen, wie sie durch die Salzstreuung im Winter in den Wasserkreislauf geraten, sowie verschiedene Faktoren der Umweltverschmutzung.

Sowohl für die Messungen, als auch für die Beprobung der Gewässer ist die Wetterlage, insbesondere die Niederschlagssituation von Bedeutung. Trockenwetterverhältnisse stellen eine Voraussetzung dar, da ja geogene Einflüsse gemessen werden sollen, nicht aber der Niederschlag der vorangegangenen Tage.

Für die Wahl des richtigen Zeitpunkts der Messungen wurden Daten der Niederschlagsmessstelle in Maria Enzersdorf (Abb. 4.2.) und Weißenbach bei Mödling (Abb. 4.1.), sowie der Wasserstandspegel der Schwechat in Klausen-Leopoldsdorf (Abb. 4.4.) und Cholerakapelle (Abb. 4.3.) herangezogen, jeweils die nächstgelegenen Messstellen, die online aktuelle Werte liefern. Die zu Dokumentationszwecken hier dargestellten Niederschlagsdaten wurden dankenswerter Weise von DI Ch. Krammer (Amt der NÖ Landesregierung, Gruppe Wasser – Abt. Wasserwirtschaft) übermittelt, da online nur aktuelle Daten abgerufen werden können und diese zum Zeitpunkt der Einsicht nicht abgespeichert wurden. Bezüglich des Niederschlags war es wichtig, im Vorfeld der Messungen möglichst einige regenfreie bzw. regenarme Tage verzeichnen zu können. Wasserstandsmessungen an Gerinnen der Umgebung dienen dazu abzuschätzen, inwieweit vergangene Niederschlagsereignisse bereits „abgeronnen“ sind, und ob wieder Niedrigwasserstand erreicht wurde.

#### Ausgangslage

Im Jahr 2015 wurden an 4 Tagen im Juni an Oberflächengewässern in der Marktgemeinde Hinterbrühl Geländemessungen der elektrischen Leitfähigkeit, des pH-Wertes und der Wassertemperatur durchgeführt. Aufgrund der gemessenen Leitfähigkeitswerte wurde eine Reihe von Probepunkten ausgewählt, am 10. Juni 2015 wurden 29 Wasserproben genommen, die an der Fachabteilung Geochemie der Geologischen Bundesanstalt (G. Hobiger) analysiert wurden. Beprobt wurden Wasseraustritte und Bäche, die besonders hohe Leitfähigkeiten aufwiesen, es wurden aber auch an einigen bezüglich ihrer Leitfähigkeit unauffälligen Messpunkten zu Vergleichszwecken Proben entnommen. Die Lage der Mess- und Probenpunkte inklusive Ergebnisse ist in Abb. 4.30. bis 4.33. dargestellt.



2015 wurde im Vorfeld der Messungen eine Abflussmodellierung durchgeführt, um auch kleinere Gerinne auffinden zu können. Dies konnte im gegenständlichen Projekt entfallen, da das Gemeindegebiet bereits gut bekannt war und sich bereits in den vergangenen Jahren einzelne Fragestellungen präsentierten.

Ergänzt wurden die Leitfähigkeitsmessungen von 2015 durch ältere Messergebnisse von fünf Wasserproben, deren Werte aus dem Baugrundkataster der NÖ Landesregierung entnommen wurden.

Die Ergebnisse der Messungen und Analysenergebnisse wurden dazu herangezogen, morphologische Einzugsgebiete abzugrenzen, in welchen vermutlich Gipslösung durch Grundwasser stattgefunden hatte.

### **Methodik und Arbeitsschritte**

Ausgehend von den Ergebnissen der im Jahr 2015 durchgeführten Leitfähigkeitsmessungen und hydrochemischen Analysenergebnisse wurden einzelne Punkte von 2015 im Jahr 2023 wiederholt gemessen und teils beprobt, außerdem konnte eine Reihe von zusätzlichen Wässern gemessen und beprobt werden. Im Wesentlichen wurden Proben nur dann entnommen, wenn die Leitfähigkeit am Messpunkt entsprechend hoch war und daher mit einer hohen Mineralisierung zu rechnen war.

Sowohl Leitfähigkeitsmessungen (inkl. Messungen des pH-Wertes und der Wassertemperatur), als auch Probenahmen erfolgten am 8. und 11. September 2023. Es wurden an insgesamt 21 Punkten Messungen der elektrischen Leitfähigkeit, pH-Wert und Wassertemperatur durchgeführt, an 12 Messpunkten wurden Proben für hydrochemische Analysen entnommen. Die Analysen wurden von Ch. Benold und G. Hobiger an der KE Geochemie der GeoSphere Austria durchgeführt. Die vollständigen Analysen sind im Anhang zu finden.

Der Zeitpunkt der Messungen und Probenahme wurde aufgrund der Beobachtung der Niederschlagssituation in der Umgebung gewählt, die Arbeiten wurden nach über einer niederschlagsfreien Woche durchgeführt. Die Durchflusswerte an Messstellen in der Umgebung bestätigen den geringen Niederschlag in den Wochen vor den Messungen (Abb. 4.3., 4.4.).

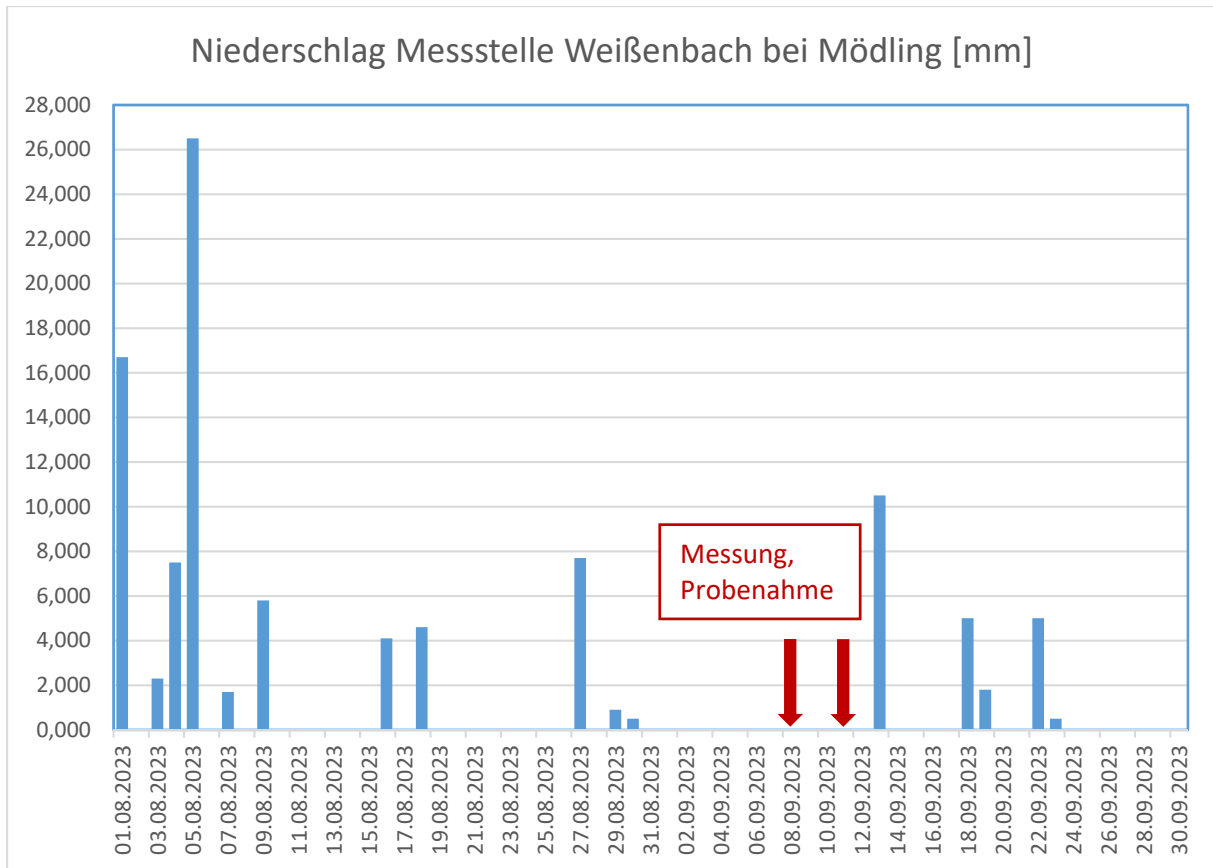


Abb. 4.1.: Tagesniederschlagssummen der Messstelle Weißenbach bei Mödling. Das Diagramm wurde mit Daten des Hydrographischen Dienstes von NÖ generiert, es handelt sich dabei um unkorrigierte und noch nicht ergänzte Rohdaten aus Ombrometerbeobachtungen. Die Tage, an welchen die Messungen und Probenahmen durchgeführt wurden, sind rot markiert.

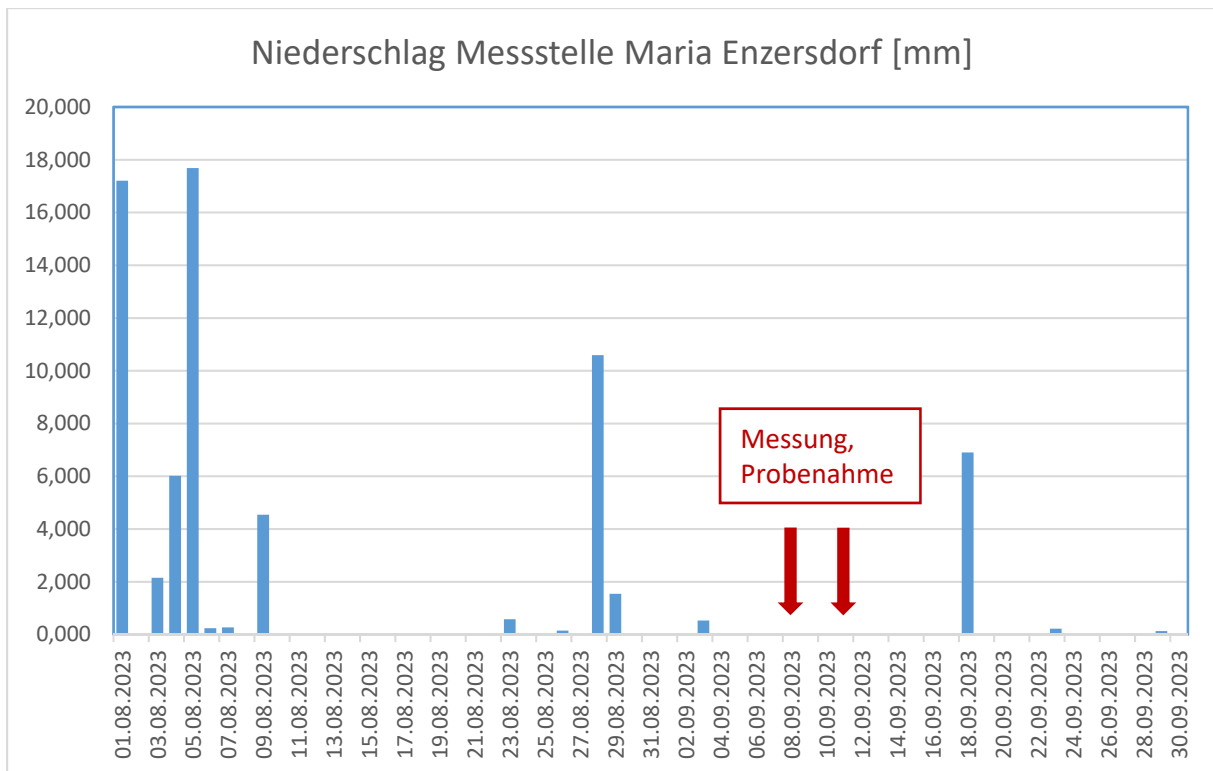


Abb. 4.2.: Tagesniederschlagssummen der Messstelle Maria Enzersdorf. Das Diagramm wurde mit Daten des Hydrographischen Dienstes von NÖ generiert, es handelt sich dabei um unkorrigierte und noch nicht ergänzte Rohdaten aus einer automatischen Beobachtung (Niederschlagswaage). Die Tage, an welchen die Messungen und Probenahmen durchgeführt wurden, sind rot markiert.

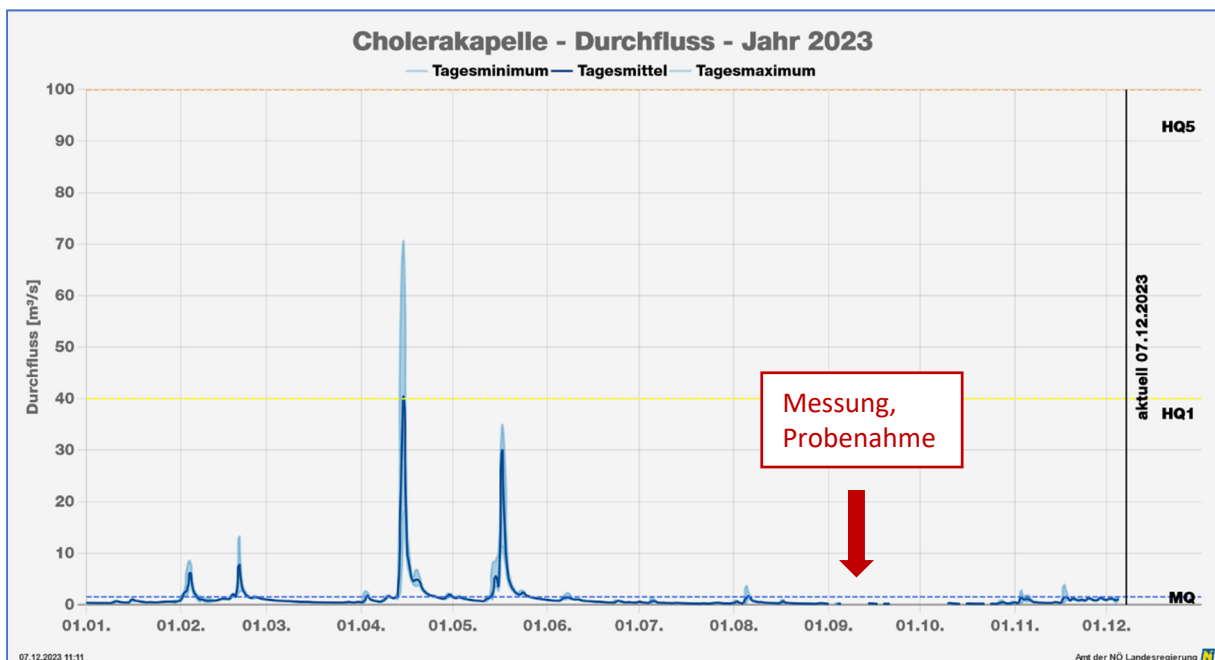


Abb. 4.3.: Durchflusswerte für das Jahr 2023 an der Messstelle Cholerakapelle an der Schwechat (Quelle: <https://www.no.e.gv.at/wasserstand/#/de/Messstellen/Details/208090/Durchfluss/Jahr>, zuletzt abgerufen am 7.12.2023), der Zeitpunkt der Arbeiten ist rot markiert.



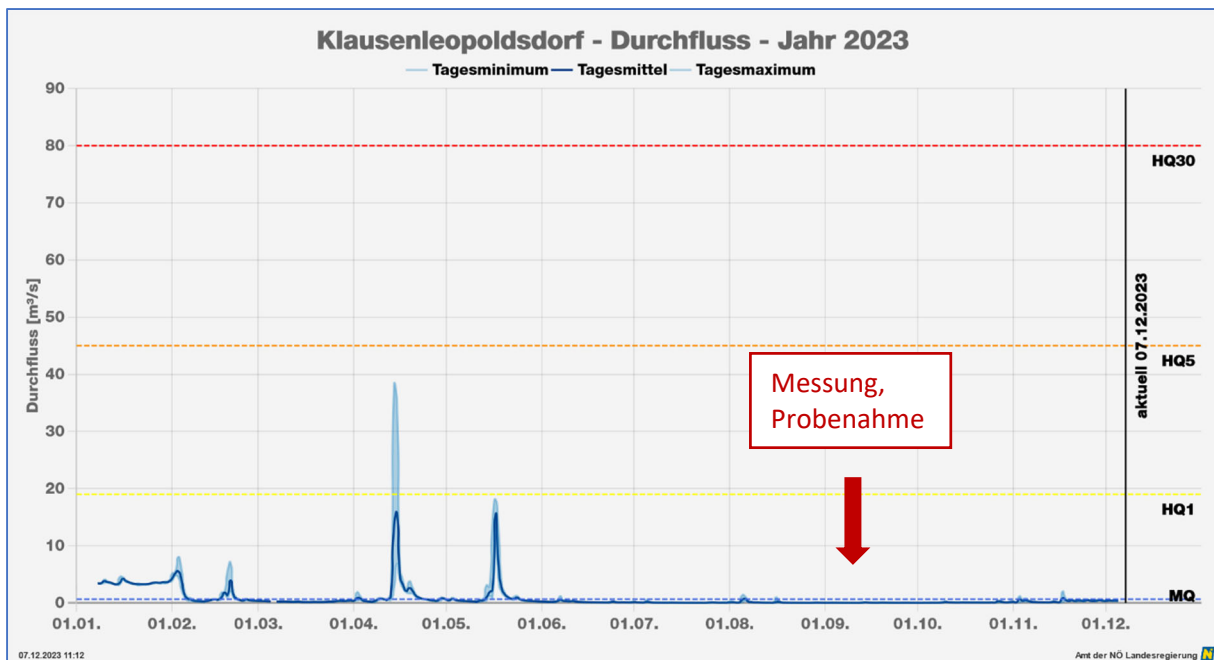


Abb. 4.4.: Durchflusswerte für das Jahr 2023 an der Messstelle Klausen Leopoldsdorf an der Schwechat (Quelle: <https://www.noel.gv.at/wasserstand/#/de/Messstellen/Details/209478/Durchfluss/Jahr>, zuletzt abgerufen am 7.12.2023), der Zeitpunkt der Arbeiten ist rot markiert.

Messungen und Beprobungen wurden im September 2023 in folgenden Bereichen der Marktgemeinde Hinterbrühl durchgeführt (Ergebnisse siehe Tab. 4.1.):

- Entlang des Weißenbaches S des Ortes Weissenbach,
- Nebengerinne des Weißenbaches/ Vernässung,
- Einmündung eines Rohrs in die Mödling wenige Meter bachaufwärts der Höldrichsmühle,
- Wasser einer Baustelle in der Hauptstraße 80-82, sowie ein Hausbrunnen auf dem Nachbargrundstück (Hauptstraße 84),
- Überlauf der Seegrotte,
- Fockquelle (Johannesstraße),
- Quellen im Park oberhalb des Alten Bades,
- Bründl an der Gießhübler Straße,
- Gießhübler Straße auf Höhe Nr. 89 (nur Messung).

Einige Messpunkte bzw. Probenpunkte wurden bereits 2015 in die Bearbeitung miteinbezogen, die Wiederholung der Messungen und Analysen diente zum Vergleich der Werte. Zu den neu hinzugekommenen Probenpunkten zählten

- 5 Proben entlang des Weißenbaches,
- 1 Probe nahe der Höldrichsmühle,
- 2 Proben an der Hauptstraße 80-82, sowie auf dem Nachbargrundstück (Hauptstr. 84),
- Überlauf der Seegrotte,
- Bründl an der Gießhübler Straße.

Wiederholt wurde die Probenahme und Analytik an folgenden Wässern

- 1 Probe von Quellen im Park oberhalb des Alten Bades,
- 1 Probe der Fockquelle.

Tab. 4.1.: Ergebnisse der Leitfähigkeitsmessungen in Hinterbrühl vom 8. Und 11. September 2023. Angegeben sind weiters die gemessenen Werte des pH-Werts und der Wassertemperatur, sowie die Probennummer der hydrochemischen Analyse (so vorhanden). Die Spalten „Bezeichnung“ und „Wpt“ stellen GeoSphere Austria-interne Identifikationen dar.

Datum, Uhrzeit	RW_M34	HW_M34	Leitf. ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	pH_Wert	Temp. ( $^{\circ}\text{C}$ )	Lage	Wasserprobe_Nr	Anmerkung	Bezeichnung	Wpt
08-SEP-23 09:48:00	744358,7967	327772,7918	1630	7,11	12,5	Fockquelle	Hint_23/1	vergl. mit 2015	posger_2023-21	692
08-SEP-23 10:52:44	744417,7371	327500,702	2590	7,66	11,8	Überlauf Seegrotte	Hint_23/2		posger_2023-03	172
08-SEP-23 11:05:00	744115,7278	328154,5003	1440	7,7	13,9	Quellaustritte oberhalb Altes Bad	Hint_23/3	vergl. mit 2015	posger_2023-22	746
08-SEP-23 11:50:16	743867,1198	328227,5455	1650	7,7	11,8	Bründl Gießhübler Str. 57	Hint_23/4		posger_2023-04	173
08-SEP-23 12:05:00	743588,8945	328437,2575	1442	8,07	15,7	Gießhübler Str. oben		vergl. mit 2015	posger_2023-23	749
08-SEP-23 13:50:00	743462,5672	327555,253	1786	7,11	19,8	Hauptstr. 84 Gartenwasserleitg./ Brunnen 8m ti	Hint_23/5	Pkt. im GIS ungefähr	posger_2023-01	
08-SEP-23 14:20:00	743473,1505	327568,4823	1646	7,97	23,8	Baustelle Hauptstr. 82: Wasseraustritt an Sohle	Hint_23/6	Pkt. im GIS ungefähr	posger_2023-02	
11-SEP-23 11:44:55	742216,5417	326655,1987	2190	7,58	15,9	Vernässung-Suhle	Hint_23/7	vergl. mit 2015	posger_2023-07	176
11-SEP-23 12:06:52	742055,8461	326709,9955	1622	8,03	15,9	Weissenbach, Einmündung trockener Bach	Hint_23/8	vergl. mit 2015	posger_2023-08	177
11-SEP-23 12:28:01	742041,5413	326708,2825	1531	7,98	15,8	Weissenbach			posger_2023-09	178
11-SEP-23 12:36:18	742028,2504	326712,4024	1543	7,98	15	Weissenbach	Hint_23/9		posger_2023-10	179
11-SEP-23 13:05:03	742001,916	326731,6487	1552	7,97	16,6	Weissenbach			posger_2023-11	180
11-SEP-23 13:20:06	741957,4648	326756,1125	1543	7,97	16,8	Weissenbach			posger_2023-12	181
11-SEP-23 13:26:02	741920,0485	326777,7981	1565	7,98	16,4	Weissenbach			posger_2023-13	182
11-SEP-23 13:32:17	741909,3443	326778,233	1585	7,95	16,5	Weissenbach	Hint_23/10		posger_2023-14	183
11-SEP-23 13:52:17	741874,6132	326791,0515	1665	7,99	16,4	Weissenbach (unter "Wasserfall")			posger_2023-15	184
11-SEP-23 14:00:44	741829,646	326799,7564	1720	7,91	15,9	Weissenbach			posger_2023-16	185
11-SEP-23 14:06:20	741784,9621	326801,5366	900	8,15	17,4	Weissenbach			posger_2023-17	186
11-SEP-23 14:09:32	741805,921	326800,8535	896	8,09	17,6	Weissenbach			posger_2023-18	187
11-SEP-23 14:12:08	741807,0948	326804,8314	3360	7,58	11,6	Rohr mündet von N in Weissenbach	Hint_23/11		posger_2023-19	188
11-SEP-23 16:14:25	742710,0007	326920,3827	1742	8,1	19,4	Rohr mündet von N in Mödlingbach	Hint_23/12		posger_2023-20	189

## Ergebnisse der Messungen der elektrischen Leitfähigkeit und der hydrochemischen Analysen, sowie der Geländebegehungen

### Bereich Weissenbach, Gerinne von N (Autobahn) bis Einmündung in Weißenbach

Im Zuge der Leitfähigkeitsmessungen wurde ein künstlich gefasstes, trockenes Gerinne nördlich von Weissenbach begangen (Abb. 4.5., 4.7.). Dieses wurde bereits 2015 entdeckt und damals als „Bach“ bezeichnet. Bergaufwärts endet dieses Gerinne unter einer Straße in einem Stollen. Es stellte sich heraus, dass oberhalb, entlang der S-Seite der Autobahn ein Bauwerk verläuft, bei dem es sich vermutlich um eine Auffangrinne für Autobahnwässer handelt (Abb. 4.8.). Dieses mündet am W-Ende der Rinne in einem Schachtbauwerk (Abb. 4.9.). Es wird nun vermutet, dass es einen unterirdischen Zusammenhang zwischen dieser Rinne und dem von der Straße südlich der Autobahn Richtung S führenden trockenen Gerinne besteht. Dieses mündet in weiterer Folge in den Weissenbach (Abb. 4.5., 4.6., 4.11.), im Bereich dieser Einmündung wurde eine hohe Leitfähigkeit von 1.622  $\mu\text{S}/\text{cm}$  gemessen; dieser Wert liegt merkbar höher als die in der Umgebung im Weissenbach gemessenen Werte (Abb. 4.6.). Die Probe Hint\_23/8, die von ebendort stammte, wies neben eindeutiger Gipsführung auch hohe Werte von Chlorid auf. Ob dies vielleicht auf die winterliche Salzstreuung der Autobahn zurückzuführen ist, ist unklar, denn im September sollte dieser Einfluss nicht mehr so deutlich merkbar sein.

Im Rahmen der Begehungen wurde festgestellt, dass nördlich der Autobahn bereits Aufschlüsse von Sandstein der Gießhübl-Fm. zu sehen sind (Abb. 4.10), was der geologischen Karte entspricht.

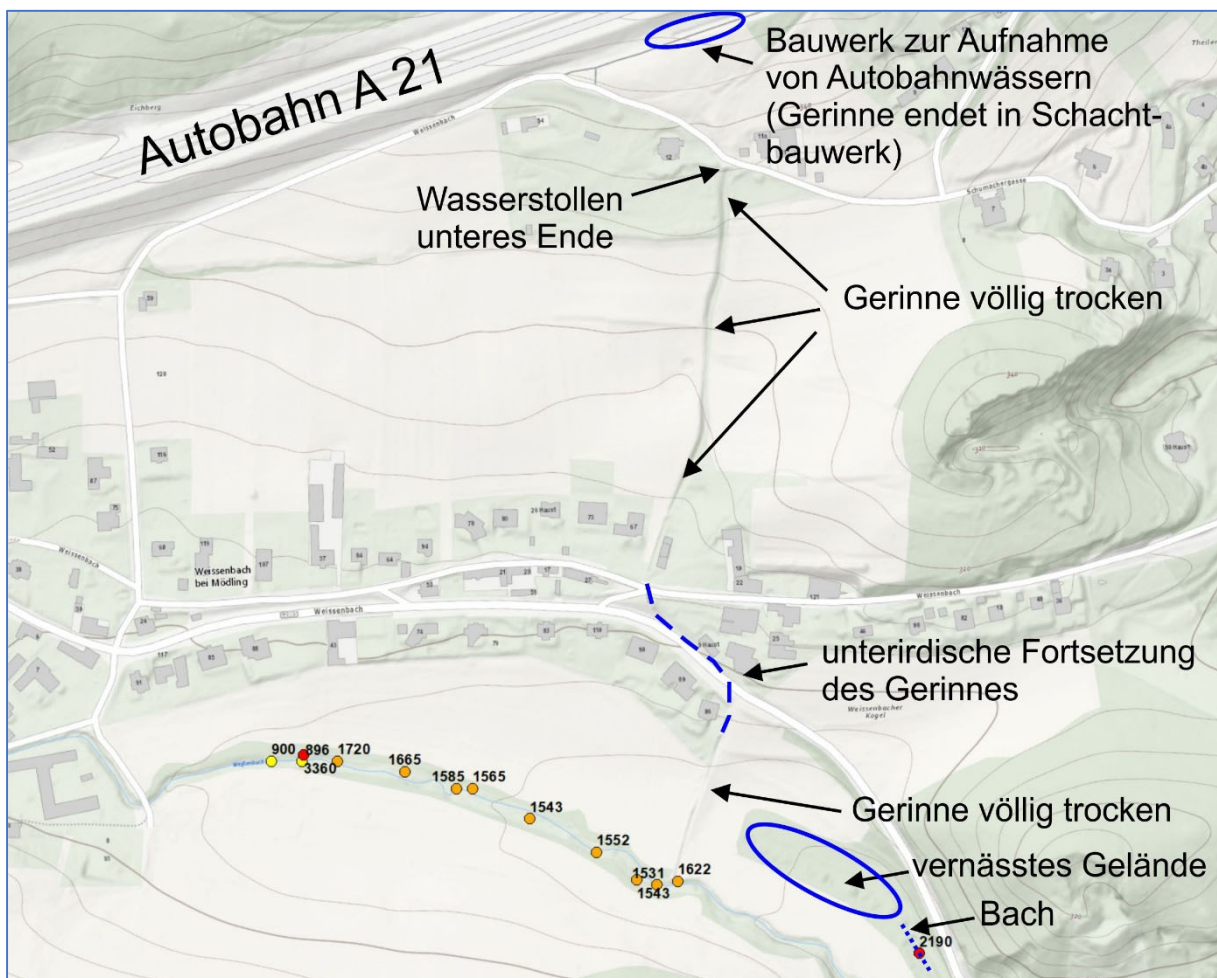


Abb. 4.5.: Ergebnisse der Geländebegehung im Bereich Weissenbach, inkl. Messpunkte (unten).



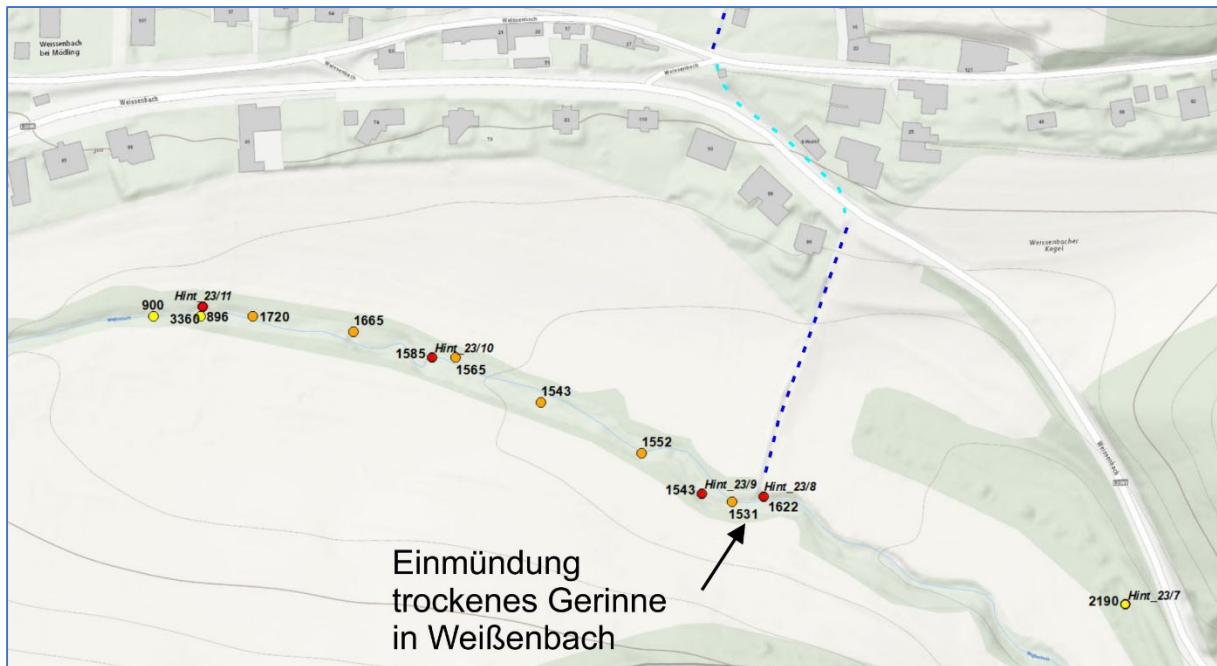


Abb. 4.6.: Lage der Messpunkte (für jeden Punkt ist die gemessene Leitfähigkeit in  $\mu\text{S}/\text{cm}$  angegeben), jene Punkte, die zusätzlich zur Leitfähigkeit eine Nummer „Hint\_23/xx“ tragen, sind Probepunkte, für die es eine hydrochemische Analyse gibt. Dunkelblaue Linien weisen auf den Verlauf des trockenen Gerinnes hin, die hellblaue Linie skizziert den unterirdischen Verlauf im Bereich der Hauptstraße.

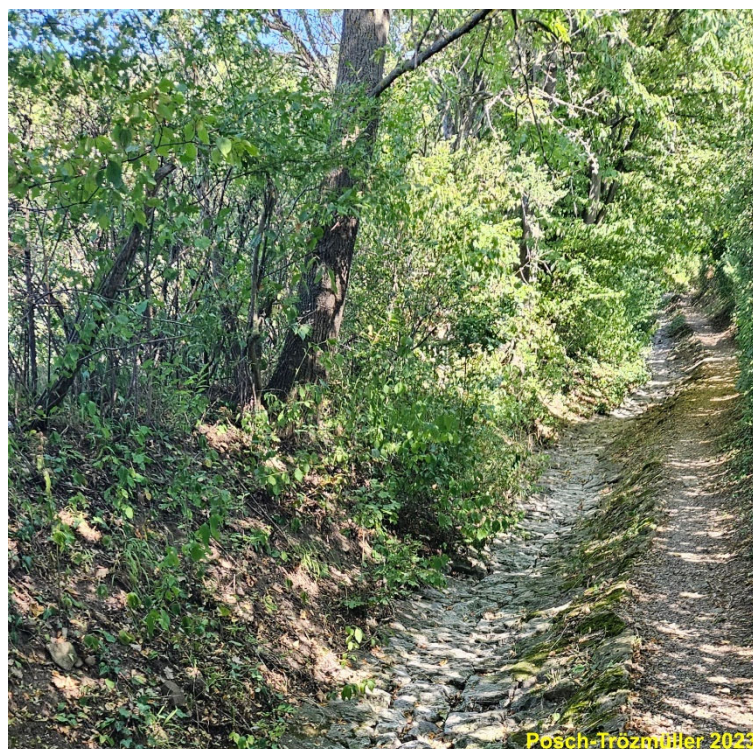


Abb. 4.7.: Künstlich gefasstes Gerinne, welches von N nach S Richtung Weissenbach führt (Blickrichtung N).





Abb. 4.8.: Betonierte Rinne entlang der Autobahn A 21 (diese befindet sich hinter der Buschreihe rechts im Bild), Blickrichtung W.



Abb. 4.9.: Schachtbauwerk, an welchem die autobahnparallele, betonierte Rinne endet (Blickrichtung W).





Abb. 4.10.: Aufschluss von Sandstein der Gießhübl-Fm. unmittelbar nördlich der Autobahn A 21.



Abb. 4.11.: Einmündung des trockenen Gerinnes in den Weißenbach von N. Die Messungen wurden in einem ausgekolkten, tieferen Bereich durchgeführt, auch bei der Probenahme wurde versucht, vorwiegend Wasser aus tieferen Bereichen zu beproben, um nach Möglichkeit eventuell unterirdisch zufließende Wässer zusätzlich zum Wasser des Weißenbaches zu erreichen.

## Weißbach

Im Weißbach direkt wurde ein etwa 300 m langer Abschnitt begangen, der bereits 2015 begangen und gemessen wurde. Allerdings traten damals im Nachhinein Fragen auf, da bereits 2015 ein Sprung in den Werten der elektrischen Leitfähigkeit in diesem Abschnitt festgestellt wurde (Abb. 4.12.), für die damals keine Erklärung gefunden werden konnte. Am ehesten wurde ein unterirdischer Zufluss vermutet. Die Begehung 2023 lieferte schließlich eine Erklärung dafür, wenn auch nur teilweise: Es konnte ein von N in den Weißbach einmündendes Rohr gefunden werden (Abb. 4.15., 4.16., roter Punkt mit dem Wert „3360“ in Abb. 4.13. bzw. Probenahmepunkt „Hint\_23/11“ in Abb. 4.14.), dessen Wasser so stark mineralisiert war, dass es nicht nur eine Leitfähigkeit von 3.360  $\mu\text{S}/\text{cm}$  aufwies, sondern auch einen Sinterkegel ausgebildet hatte. Die hier gemessene Leitfähigkeit war die höchste, die in Hinterbrühl gemessen wurde, sogar der Abfluss der Seegrotte erreichte nicht derart hohe Werte! Die hydrochemische Analyse bestätigte eindeutig den Gipseinfluss in diesem Wasser, wies aber auch einen hohen Gehalt an Chlorid auf. Dies erklärte den Sprung in den Leitfähigkeitswerten des Weißbaches. Bisher konnte jedoch nicht eruiert werden, wo die Wässer dieser Rohrs ihren Ursprung finden. Weder im Laserscan, noch im Gelände konnten dafür Hinweise gefunden werden. Dass es sich um eine Drainage handelt wird ausgeschlossen, da die Schüttung dieses Rohrs am 11. September 2023 relativ hoch war, nachdem bereits über eine Woche absolute Hitze und Trockenheit vorgeherrschte hatte. Die Temperatur des zufließenden Wassers betrug 11,6°C. Es steht jedenfalls außer Frage, dass dort, wo dieses Wasser seine hohe Mineralisierung mit Gips aufnimmt, Gipslösung stattfindet. Es wäre wichtig zu eruieren, wo dies passiert.

Betrachtet man die Leitfähigkeitswerte dieses Abschnittes des Weißbaches von 2015 (Abb. 4.12.) mit jenen aus 2023 (Abb. 4.13.), so fällt weiters auf, dass die gemessenen Werte im Jahr 2023 deutlich höher waren. Betrugten die Werte 2015 zwischen 670  $\mu\text{S}/\text{cm}$  und 890  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , so lagen die Werte in diesem Abschnitt im Jahr 2023 zwischen 900  $\mu\text{S}/\text{cm}$  und 1.720  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Ob es sich hierbei um saisonale Schwankungen handelt, oder andere Gründe hat, kann derzeit nicht beantwortet werden. Die Tendenzen der Leitfähigkeit der beiden Messkampagnen sind aber vergleichbar, auch wenn es die absoluten Werte nicht sind.

Insgesamt wurden in diesem Abschnitt des Weißbaches 4 Proben (Abb. 4.14.) für hydrochemische Analysen entnommen. Alle Proben wurden eindeutig als gipshaltige Wässer bestätigt. Alle 4 Proben wiesen aber auch höhere Gehalte an Chlorid auf.



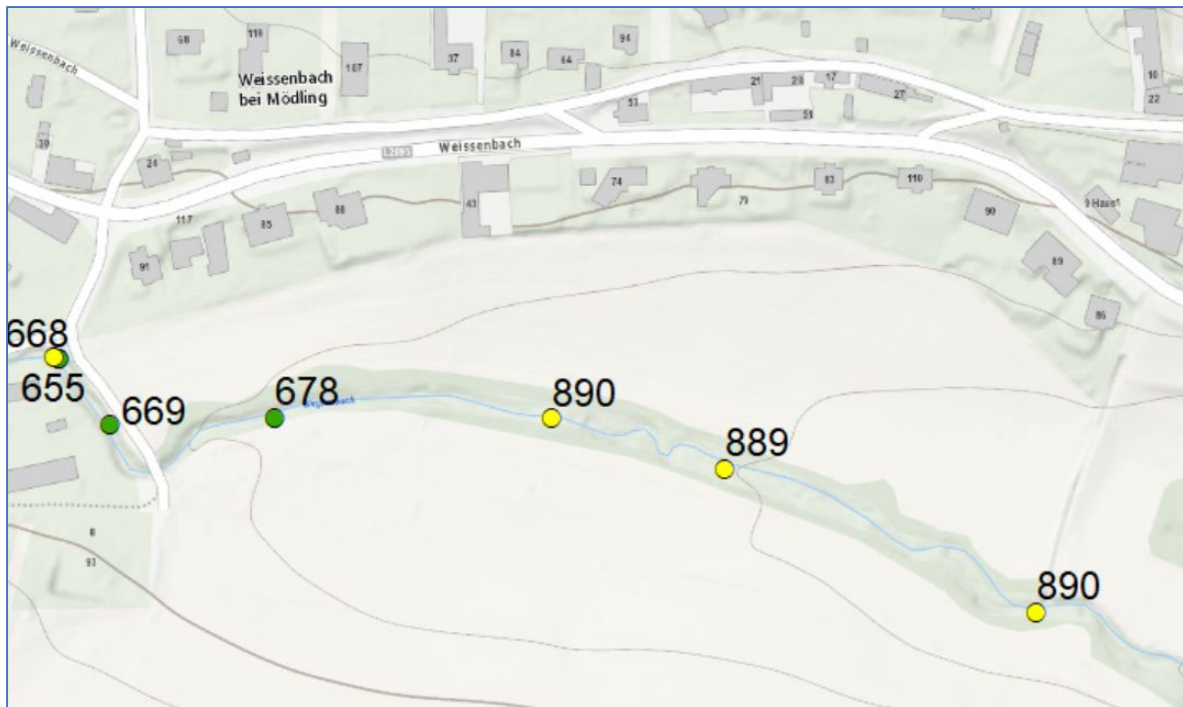


Abb. 4.12.: Im Jahr 2015 gemessene Leitfähigkeitswerte entlang des Weißenbaches (Fließrichtung des Baches von links nach rechts). Auffällig war der Sprung in den Werten zwischen dem Wert „678“ und dem bachabwärts gemessenen Wert „890“ in der linken Bildhälfte.

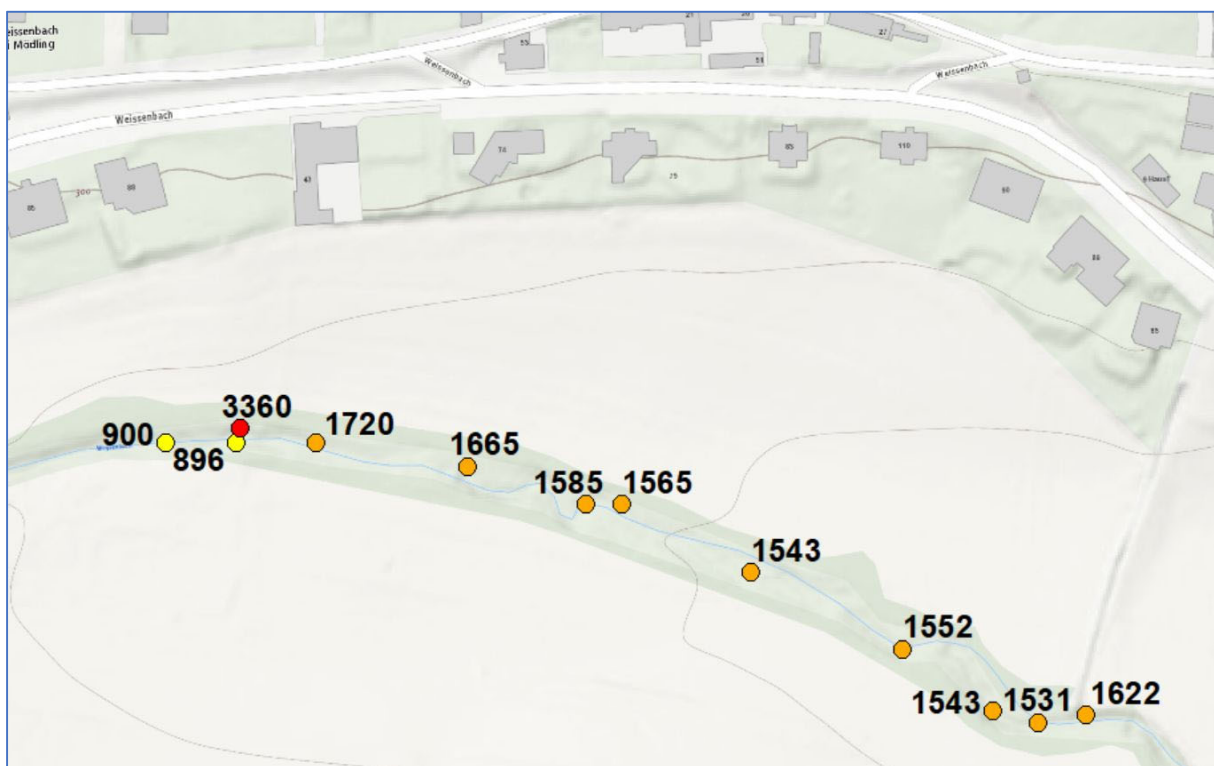


Abb. 4.13.: Leitfähigkeitswerte von 2023 entlang des Weißenbaches (Fließrichtung des Baches von links nach rechts), gelb: 700-1.400  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , orange: 1.400-2.000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , rot:  $>2.000 \mu\text{S}/\text{cm}$ , der rote Punkt links im Bild stellt die Messung an einem von N einmündenden Rohr dar.

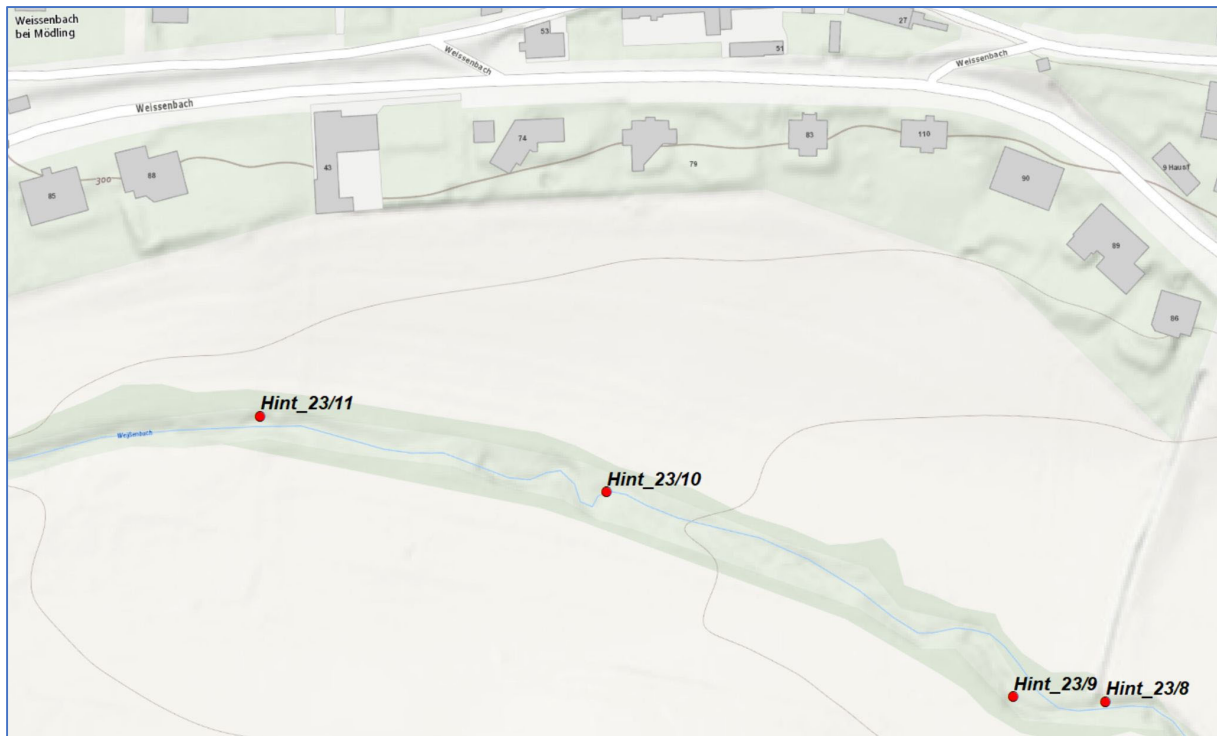


Abb. 4.14.: Probenahmepunkte am Weißenbach: in allen vier Proben konnte analytisch Gips im Wasser nachgewiesen werden.



Abb. 4.15.: Von N in den Weißenbach mündendes Rohr (unmittelbar rechts der Bildmitte) mit vorgelagertem Sinterkegel, dessen Leitfähigkeit  $3.360 \mu\text{S}/\text{cm}$  betrug.



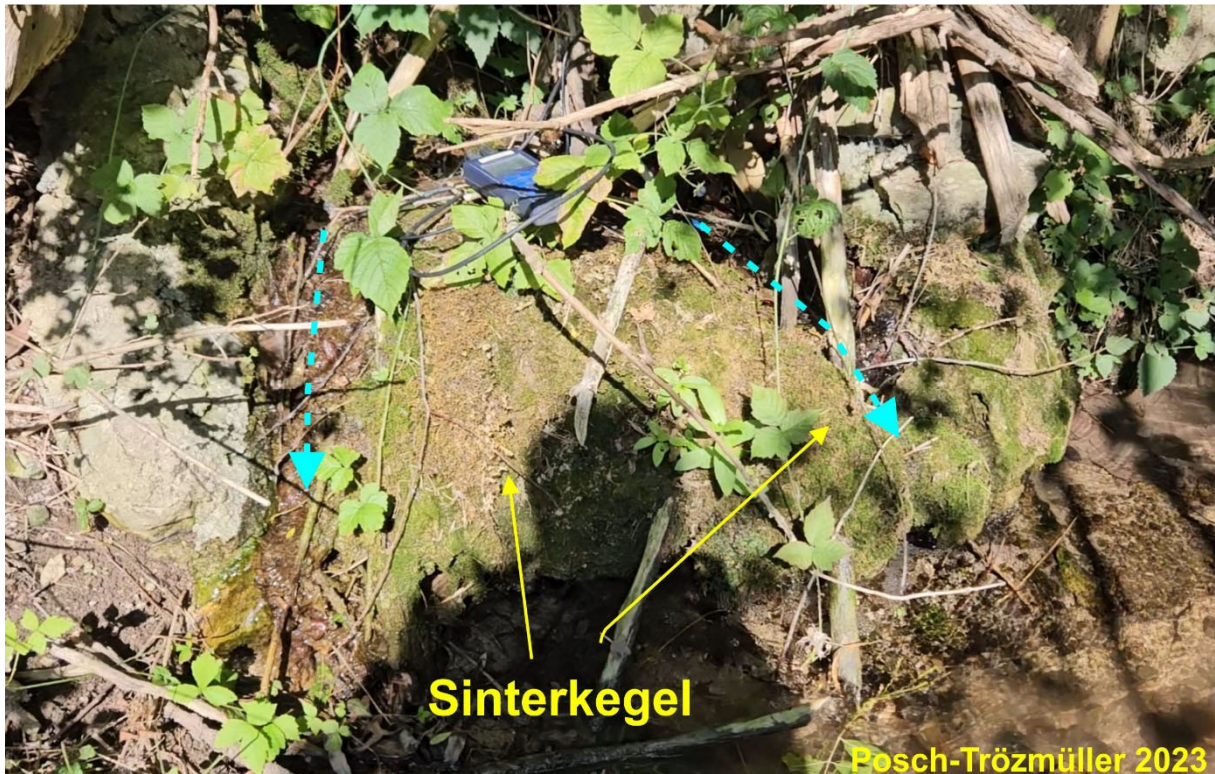


Abb. 4.16.: Vorgelagerter Sinterkegel den von N in den Weißenbach einmündenden Rohrs, auf welchem das Messgerät liegt. Zusätzlich zu den 2 „Bächlein“ (hellblaue Markierung) sprudelte auch Wasser unterhalb des Sinterkegels hervor.

#### **Nebengerinne des Weißenbaches bzw. Abfluss einer Vernässung**

Wenige Meter unterhalb der Straße nach Weissenbach wurde der Abfluss einer Vernässungszone gemessen und beprobt. Die Lage des Punktes ist in Abb. 4.5. ganz rechts unten eingetragen. Die Vernässungszone befand sich ca. 40 m N des Weißenbaches (Abb. 4.17.), die Messstelle selbst ähnelte mehr einer Suhle, als einem Bächlein (Abb. 4.18.). Es wurde eine Leitfähigkeit von 2.190  $\mu\text{S}/\text{cm}$  gemessen. Im Bereich dieses Abflusses der Vernässungszone wurde bereits 2015 gemessen, damals wurde ein Wert von 1.753  $\mu\text{S}/\text{cm}$  ermittelt. Die Temperatur des Wassers war nahezu gleich, 2015 betrug sie 15,8°C, 2023 wurden 15,9°C gemessen.

Diesmal wurde an dieser Stelle eine Wasserprobe entnommen (Hint\_23/7), die Analyse ergab einen hohen Chlorid-Gehalt und zeigte eindeutig eine Beeinflussung durch Gips.



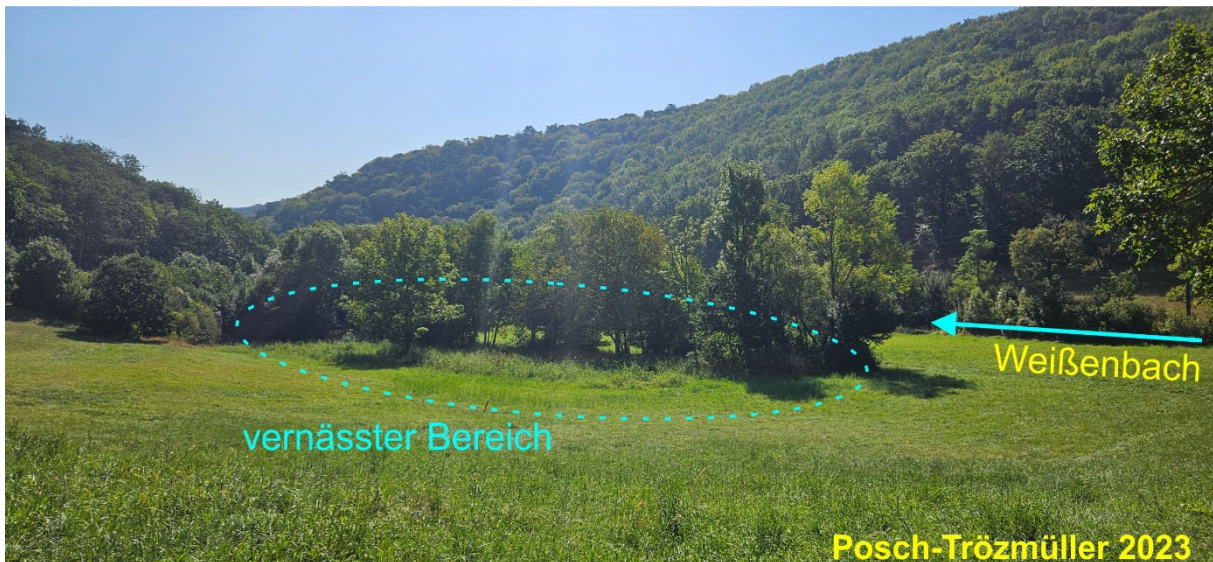


Abb. 4.17.: Lage einer Vernässungszone zwischen Hauptstraße (Straße nach Weissenbach) und dem Weißenbach (der blaue Pfeil gibt die Fließrichtung an), Blickrichtung etwa SE.

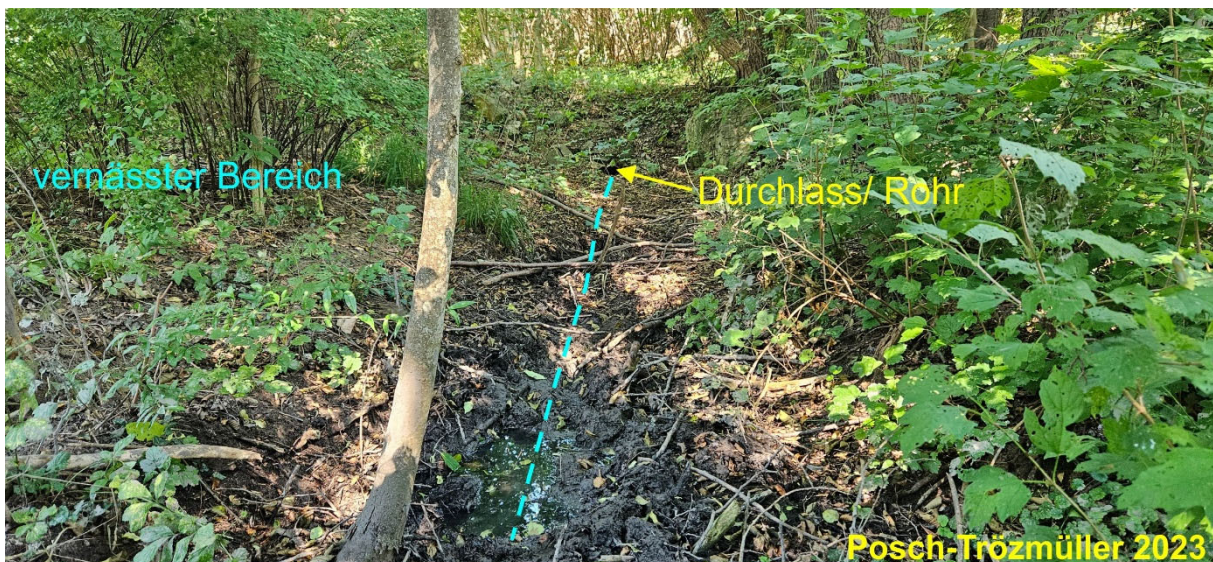


Abb. 4.18.: Abfluss der Vernässung unterhalb der Hauptstraße mit der Messstelle, die mehr einer Suhle glich denn einem Bach.

#### Einmündung eines Rohrs in die Mödling im Bereich der Höldrüchsmühle

Wenige Meter bachaufwärts der Höldrüchsmühle wurde Wasser aus einem Rohr (Abb. 4.19.) gemessen, das neben bzw. unter der Brücke (Franz Schubert-Straße) in die Mödling mündet (Abb. 4.20.). Dieses Wasser wurde 2015 zwar gemessen, allerdings war der Wert nicht aussagekräftig. Diesmal wurde eine elektrische Leitfähigkeit von  $1.742 \mu\text{S}/\text{cm}$  ermittelt, die hydrochemische Analyse (Hint\_23/12) zeigte eine große Menge an Chlorid auf, sowie eine Beeinflussung durch Gips.

Woher dieses Wasser kommt, ist nicht vollständig nachvollziehbar. Aufgrund des Winkels, in welchem das Rohr unter der Straße in das Bachbett mündet sowie der Morphologie wird vermutet, dass es aus dem Sattel zwischen Straße nach Weissenbach und verlängerter Kröpfelsteigstraße herrührt (Abb. 4.20.). Dieser Bereich liegt außerhalb der Gipszonen.





Abb. 4.19.: Rohr, welches auf der N-Seite des Mödlingbaches in selbigen mündet.



Abb. 4.20.: Vermutliche Herkunft des Wassers, welches aus einem Rohr auf der N-Seite der Mödling einmündet. Die Zahl „1742“ gibt die Leitfähigkeit an.

**Baustelle Hauptstraße 80 bis 82, sowie Hausbrunnen Hauptstraße 84**

An der Adresse Hauptstraße 80-82 fanden zum Zeitpunkt der Geländebegehung Bauarbeiten statt, es war eine Baugrube geöffnet, deren Aufschlusshöhe an der N-Seite (Hangseite) ca. 8 m betrug (Abb. 4.21.). Obwohl der größte Teil der Baugrubenwände zugedeckt war, konnte beobachtet werden, dass hier eine Wechselfolge aus stark tektonisierten Kalkbänken und schwarzen Schiefen aufgeschlossen war (Abb. 4.22., 4.23.). Das Einfallen variierte (160/95: Mitte der E-Seite, 150/90, 150/70, 120/40: NE-Eck der Baugrube), Verfaltung und Harnischflächen waren sichtbar, und teilweise waren die Kalkbänke zu boudinierten Blöcken zerlegt.

Das Baugrundstück war im Vorfeld durch eine Kernbohrung erkundet worden (KB Hauptstraße 80-82), die keinen Gips aufschloss, allerdings ab einer Tiefe von 18,3 m Gesteine erbohrte, bei denen es sich um permoskythische Sedimente handeln könnte (Posch-Trözmüller, 2024). Auf der gegenüberliegenden Seite der Hauptstraße wurde 2017 die Kernbohrung KB-HS 1/17 (Hauptstraße 49, Lage siehe Abb. 4.24.) dokumentiert, diese schloss unter Schottern des Mödlingbaches Fleckenmergelkalk (Lias-Dogger) eines kalkalpenfremden Schürflings auf (Posch-Trözmüller et al., 2021a). Das Grundstück Hauptstraße 80-82 liegt außerhalb der Gipszonen.

An der Sohle des NW-Ecks der Baustelle und der W-Wand flossen zwei kleine Rinnsale (Abb. 4.24.) aus Hangwasser in die Mulde, in welcher der Kran stand. Die Leitfähigkeit wurde an verschiedenen Stellen gemessen, die Ergebnisse waren vergleichbar, die Leitfähigkeit betrug 1.646  $\mu\text{S}/\text{cm}$  bei einer Wassertemperatur von 23,8°C und einem pH-Wert von 7,97. Es wurde eine Probe genommen (Hint\_23/6).

Unmittelbar angrenzend an den Aushub der Baugrube befand sich das Grundstück Hauptstraße 84 (Lage siehe Abb. 4.24.), hier wurde die elektrische Leitfähigkeit des Wassers aus der Gartenwasserleitung, welches von einem 8 m tiefen Hausbrunnen gespeist wird, gemessen und das Wasser beprobt (Hint\_23/5). Die Leitfähigkeit betrug 1.786  $\mu\text{S}/\text{cm}$  bei einer Wassertemperatur von 19,8 °C (das Wasser stand vermutlich länger in der Leitung) und einem pH-Wert von 7,11.

Beide Wässer wurden beprobt, die hydrochemischen Analysen bestätigten, dass es sich um das „gleiche“ Wasser handelte. In beiden Fällen waren die Analysen hinsichtlich Gipsgehalt nicht aussagekräftig. Wenn, dann war nur etwas Gips in den Proben enthalten, allerdings konnte in beiden Fällen ein signifikanter Anteil an Chlorid festgestellt werden, der vermutlich aus anthropogener Beeinflussung herrührt. Eine bakteriologische Analyse des Hausbrunnens wäre angeraten.





Abb. 4.21.: Blick von der Hauptstraße in die Baugrube Hauptstraße 80-82.



Abb. 4.22.: Tektonisierte Wechselfolge aus Kalkbänken und grau-schwarzen Schiefen in der E-Wand der Baugrube Hauptstraße 80-82.





Abb. 4.23.: Wechselfolge aus Kalkbänken und grau-schwarzen Schiefen in der N-Wand (bzw. NE-Eck) der Baugrube Hauptstraße 80-82.

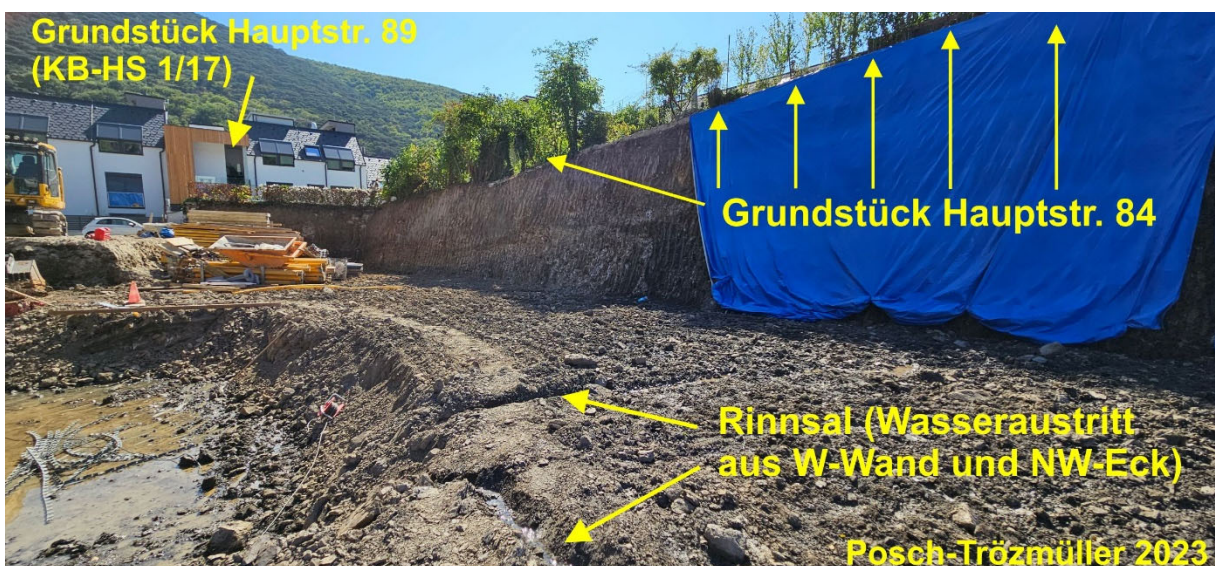


Abb. 4.24.: Rinnsale aus der W-Wand und dem NW-Eck der Baustelle (Messung und Probenahme), sowie Blick Richtung Nachbargrundstück Hauptstraße 84, dessen Hausbrunnen gemessen und beprobt wurde, und Lage des Grundstücks auf der gegenüberliegenden Straßenseite, auf dem 2017 die Kernbohrung KB-HS 1/17 dokumentiert wurde.

### Gießhübler Straße

Am oberen Ende der Gießhübler Straße (neben Hausnummer 89) verschwindet der von Gießhübl kommende Gießhübler Bach im Untergrund (Abb. 4.25.), um in seinem weiteren Verlauf unterirdisch vermutlich entlang der Gießhübler Straße bis unterhalb der Dreisteinstraße geführt zu werden. Bereits 2015 wurde hier die elektrische Leitfähigkeit gemessen, dies wurde 2023 wiederholt. Die Ergebnisse sind vergleichbar, 2023 wurde eine elektrische Leitfähigkeit von  $1.442 \mu\text{S}/\text{cm}$  gemessen. Diese rührt aber, wie von einer Analyse aus 2015 bekannt, nicht von Gipsgehalt, sondern von Chlorid im Wasser



her. Dieses ist möglicherweise durch die Salzstreuung der Autobahn A21 zu erklären, auch wenn diese eigentlich im September nicht mehr so stark merkbar sein sollte.



Abb. 4.25.: Der Gießhübler Bach verschwindet auf Höhe Nr. 89 im Untergrund und fließt vermutlich unter der im Hintergrund bergabführenden Gießhübler Straße Richtung Tal.

Vor dem Haus Gießhübler Straße 57 wurde bereits 2015 eine Brunnenfassung entdeckt, diese führte damals allerdings kein Wasser – das Wasser wird von mindestens 2 Grundstücken zur Gartenbewässerung genutzt, und da die Anrainer nicht zu Hause waren, konnte das Wasser damals nicht gemessen werden. Glücklicherweise konnte dies 2023 nachgeholt werden. Am 8. September 2023 wurde eine elektrische Leitfähigkeit von  $1.650 \mu\text{S}/\text{cm}$  gemessen (Abb. 4.26.) und die Probe Hint\_23/4 entnommen. Die hydrochemische Analyse bestätigte eindeutig den Gipsgehalt im Wasser.





Abb. 4.26.: Aus Grundwasser gespeister Brunnen an der Gießhübler Straße 57.

#### Quellaustritte oberhalb des Alten Bades

Bereits 2015 wurde das Wasser aus 3 kleinen Quellaustritten im Park oberhalb des Alten Bades (Abb. 4.27.) gemessen. Die elektrische Leitfähigkeit betrug damals (an 2 verschiedenen Tagen) 1.537  $\mu\text{S}/\text{cm}$  bzw. 1.569  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . 2023 wurde diese mit 1.440  $\mu\text{S}/\text{cm}$  gemessen. Die hydrochemische Analyse von 2023 (Probe Hint\_23/3) wies ebenso wie jene von 2015 eine Beeinflussung durch Gips nach, die Probe enthielt neben hohen Natrium- und Chlorid-Werten auch sehr große Mengen an  $\text{NO}_3$ , was evtl. auf Düngemittel hindeuten könnte.



Abb. 4.27.: Quellaustritte im Park oberhalb des Alten Bades (Quellen im Hintergrund).

#### Fockquelle (Johannesstraße)

Die Fockquelle (Abb. 4.28.) wurde – bedingt durch ihre günstige Lage an der Johannesstraße - bereits mehrfach gemessen. 2015 wurden Leitfähigkeiten zwischen 1.519  $\mu\text{S}/\text{cm}$  und 1.571  $\mu\text{S}/\text{cm}$  gemessen, 2023 wurden diese Werte mit 1.630  $\mu\text{S}/\text{cm}$  übertroffen. Die Analyse der am 8. September 2023



entnommenen Probe (Hint\_23/1) ergab wie auch jene aus 2015 einen eindeutigen Gipseinfluss des Wassers. Unter dem Rohr, aus dem das Wasser der Fockquelle tritt, hatte sich ein Sinterkegel gebildet.



Abb. 4.28.: Fockquelle an der Johannesstraße, rechts ist unter dem Rohr ein Sinterkegel zu sehen.

### Abfluss der Seegrotte

Der Abfluss der Seegrotte, der gegenüber des Stolleneingangs in die Mödling mündet, war im Jahr 2015 nicht zu sehen, vermutlich floss in diesen Tagen kein Wasser heraus.

Am 8. September 2023 wurde dieses Wasser gemessen, die elektrische Leitfähigkeit betrug 2.590  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Es wurde eine Probe entnommen (Hint\_23/2), die, wie nicht anders zu erwarten, einen eindeutigen Gipseinfluss des Wassers erkennen ließ.

Auffällig war, dass sich dort, wo das Seegrotten-Wasser aus einem Rohr in die Mödling fließt, ein großer Sinterkegel entwickelt hatte (Abb. 4.29.).



Abb. 4.29.: Aus der Seegrotte in den Mödlingbach (Hintergrund) abfließendes Wasser (Rohr), unter dem Rohr hat sich ein Sinterkegel gebildet (mit grünem Moos bewachsen).

## Ergebnis der Leitfähigkeitsmessungen und hydrochemischen Analysen

Durch die Untersuchungen 2023 konnten sowohl einige Lücken im Datenbestand geschlossen werden, als auch Ergebnisse aus 2015 bestätigt werden.

Wichtig war die neuerliche Begehung und intensive Beprobung des Weißenbaches, wodurch nun geklärt ist, an welchen Stellen gipshaltige Wässer in den Bach eintreten, auch wenn noch nicht in allen Fällen geklärt werden konnte, woher diese nun kommen.

Neue Mess- und Probenahmepunkte waren außerdem im Tal des Mödlingbaches zu finden (Einmündung nahe Höldrichsmühle, Baustelle Hauptstraße 80-82, Hausbrunnen Hauptstraße 84), und ein Brunnen an der Gießhübler Straße. Auch der Abfluss der Seegrotte stellte einen neuen Punkt dar.

Einige Punkte, an welchen im Jahr 2015 die Leitfähigkeit gemessen wurde, eine hohe Leitfähigkeit aufwiesen, nicht aber beprobt wurden, konnten nun durch Beprobung und Analytik geprüft werden. Ein gutes Beispiel hierfür ist der Punkt „Nebengerinne des Weißenbaches bzw. Abfluss einer Vernässung“, der bereits im Jahr 2015 eine sehr hohe Leitfähigkeit aufwies. Durch die diesjährige Analyse konnte herausgefunden werden, dass diese weitgehend durch Chlorid verursacht wurde. Ein gewisser Gipsgehalt kann zwar nicht ausgeschlossen werden, er ist aber in jedem Falle weit geringer als ursprünglich angenommen.

Ein Mess- und Probepunkt, welcher Vermutungen von Gipsführung nun untermauerte, ist der Brunnen an der Gießhübler Straße (Nr. 57). Dass der orographisch rechte Hang des (ursprünglichen) Gießhübler Baches Gipsführung im Untergrund aufweist, wurde somit bestätigt.

Die Analysen aus 2023 haben aber auch aufgezeigt, dass die Messung der elektrischen Leitfähigkeit allein nicht ausreicht, um eine Aussage zur Gipsführung im Wasser verlässlich tätigen zu können. Die Messung der elektrischen Leitfähigkeit dient vielmehr dazu, Wässer zu identifizieren, die aufgrund ihrer hohen Messwerte einer Analyse unterzogen werden sollten.

Es zeigte sich, dass oftmals ein großer Teil der Mineralisierung der Wässer in der Gemeinde Hinterbrühl aus Chlorid bestand, welches vielleicht von der winterlichen Salzstreuung, Düngemittel (Landwirtschaft) oder Umweltverschmutzung herrühren kann.

In den Abb. 4.30. bis 4.33. sind die Ergebnisse der Messungen der elektrischen Leitfähigkeit und der hydrochemischen Analysen von Wasserproben zusammenfassend dargestellt.

Für die Wertung und Darstellung der Analysenergebnisse wurden sowohl die Analysen aus dem Jahr 2023, als auch jene aus dem Jahr 2015 neuerlich evaluiert. Die Analysenergebnisse wurden zu 3 Gruppen zugeordnet und im GIS entsprechend attribuiert:

- 1 - Gipsnachweis eindeutig und stark
- 2 - Gipseinfluss vorhanden (deutlich weniger als oben; in diesem Fall überwiegt Hydrogenkarbonat und Chlorid gegenüber der Sulfat)
- 3 - Analyse nicht aussagekräftig oder negativ



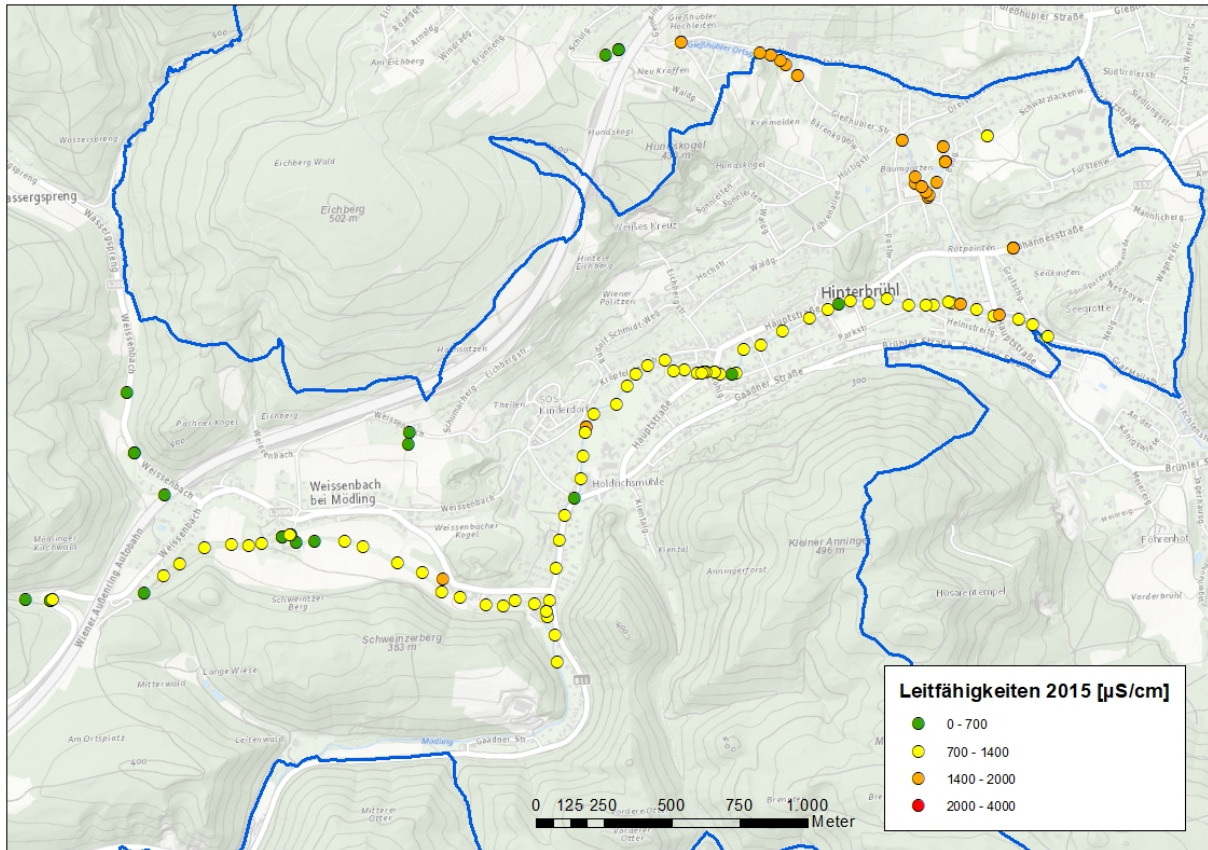


Abb. 4.30.: Ergebnisse der Leitfähigkeitsmessungen aus dem Jahr 2015.

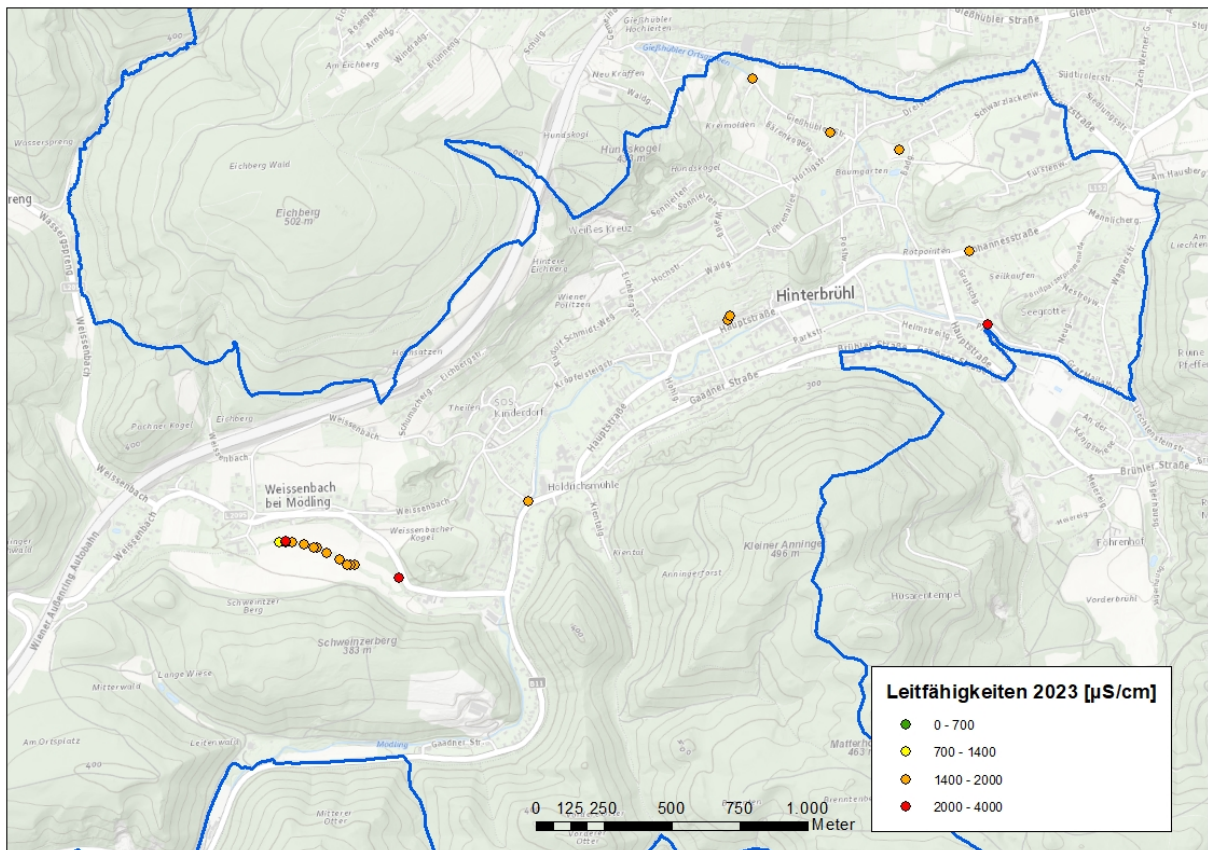


Abb. 4.31.: Ergebnisse der Leitfähigkeitsmessungen aus dem Jahr 2023.



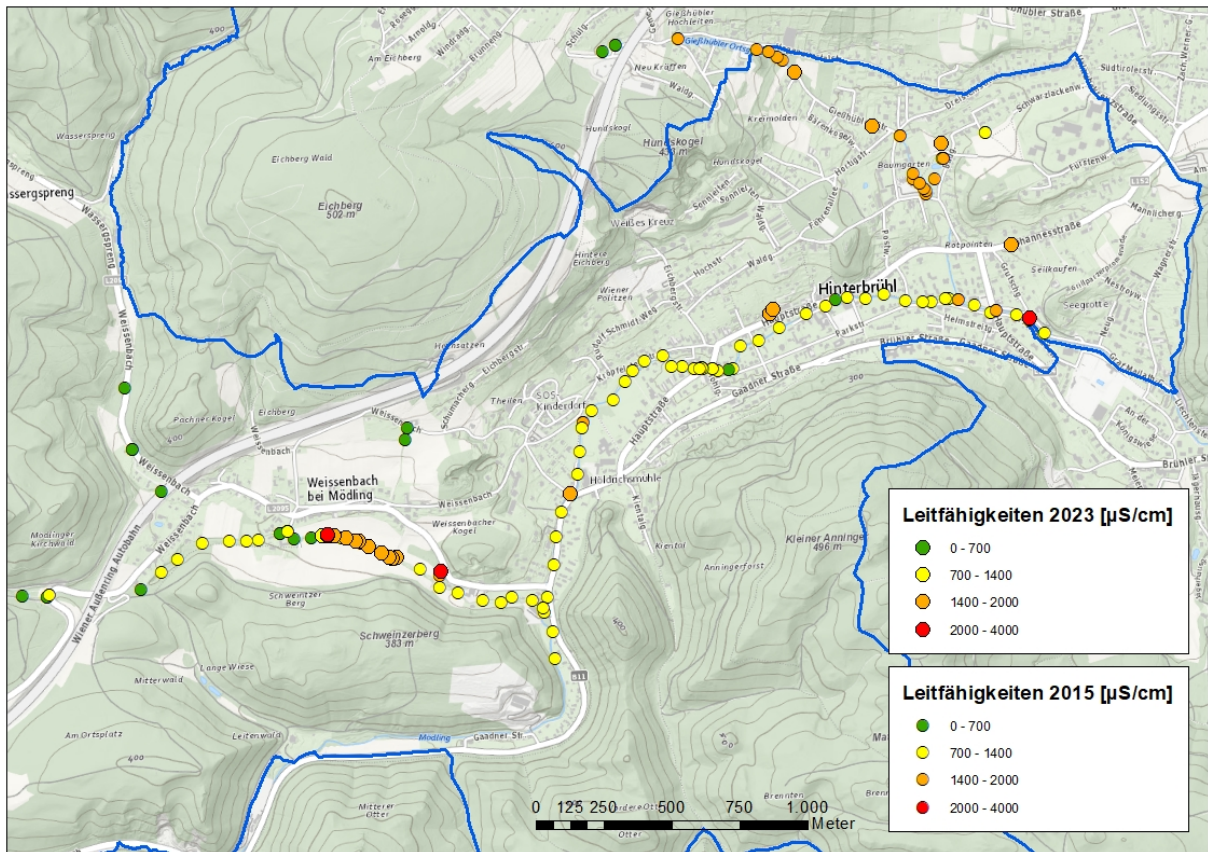


Abb. 4.32.: Leitfähigkeiten 2015 und 2023 zusammen dargestellt.

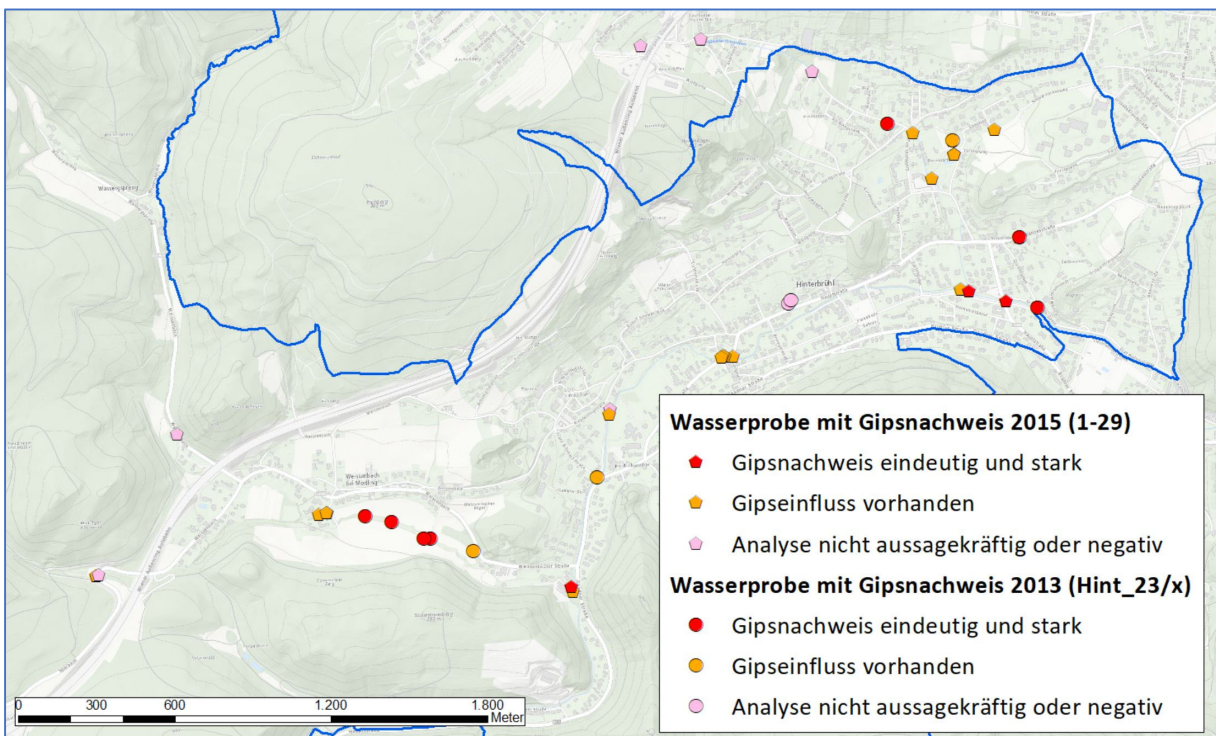


Abb. 4.33.: Gipsnachweis (rot und orange) und Nicht-Nachweis (rosa) in Analysen von Wasserproben 2015 und 2023.

## **Zusammenfassung der Analysenergebnisse**

(Gerhard Hobiger)

Da Proben nur von Wässern entnommen wurden, welche eine signifikant hohe Leitfähigkeit aufwiesen, haben die Proben durchwegs hohe elektrische Leitfähigkeiten, was auf eine hohe Mineralisation hindeutet. Dabei erkennt man bei vielen den hohen Calciumgehalt bei gleichzeitig hohem Sulfatgehalt, was auf Grund der geologischen Situation auf Gips hinweist.

Bei einigen Proben sind jedoch auch hohe Konzentrationen an Natrium und Chlorid festzustellen, die auf einen anthropogenen Einfluss hindeuten können. Dies ist z.B. bei der Probe Hint\_23/3 sichtbar, da dort zusätzlich auch der Nitratgehalt erhöht ist. Um dies jedoch eindeutig feststellen zu können, müssten noch zusätzliche Untersuchungen mit erweitertem Parameterumfang durchgeführt werden. Zusätzlich wären dazu noch die Nitrit- und Ammoniumkonzentrationen zu bestimmen.

Andererseits könnten die hohen Natrium- und Chloridgehalte auch saisonal bedingt sein. Dazu wären regelmäßige Probenahmen zumindest monatlich und mindestens über ein ganzes Jahr notwendig. Dann kann man feststellen, ob diese hohen Salzkonzentration von der winterlichen Salzstreuung herrühren oder geogen bedingt sind. Typische Proben dafür wären z.B. Hint\_23/7 bzw. Hint\_23/12, da in diesen Fällen zwar eine hohe Natrium- und Chloridkonzentration vorhanden ist, aber der Nitratgehalt im unteren Bereich liegt.



### **Beschreibung der Analysen im Überblick:**

- Hint\_23/1: Fockquelle: eindeutiger Gipsnachweis
- Hint\_23/2: Überlauf Seegrotte in den Mödlingbach, unter dem Rohr war ein großer Sinterkegel ausgebildet: eindeutiger Gipsnachweis
- Hint\_23/3: Quellen im Park (Altes Bad): Gipsnachweis, Probe enthält neben hohen Natrium- und Chlorid-Werten auch sehr große Mengen an  $\text{NO}_3$ , dies könnte evtl. auf Düngemittel hindeuten.
- Hint\_23/4: Bründl an Gießhübler Straße: eindeutiger Gipsnachweis
- Hint\_23/5: Hausbrunnen Hauptstraße: Analyse nicht aussagekräftig, wenn, dann nur etwas Gips in der Probe, allerdings signifikanter Anteil an Chlorid, dieser vermutlich durch anthropogene Beeinflussung (bakteriologische Analysen werden vorgeschlagen)
- Hint\_23/6: Baugrube Hauptstraße 82: entspricht nahezu gänzlich Hint\_23/5
- Hint\_23/7: Bächlein unter Straße nach Weissenbach: Beeinflussung durch Gips ist erkennbar, Probe enthält große Mengen an Chlorid, die möglicherweise aus der Salzstreuung der Straße herrühren (?). Eine saisonale Nachbeprobung (monatlich über ein gesamtes Jahr) könnte hier vielleicht mehr Information liefern.
- Hint\_23/8: Einmündung „trockener Bach“ in den Weißenbach (Mischwasser; die Rinne transportiert wohl bei Starkniederschlag Wasser der Autobahn A 21): eindeutiger Gipsnachweis, außerdem erhöhte Chloridwerte, was die Herkunft von Autobahnwässern bestätigen könnte.
- Hint\_23/9: Weißenbach: eindeutiger Gipsnachweis
- Hint\_23/10: Weißenbach: eindeutiger Gipsnachweis
- Hint\_23/11: Rohr mündet von N in Weißenbach, unter dem Rohr war ein „Sinterkegel“ ausgebildet (Probe: Zufluss): eindeutiger Gipsnachweis; immens hohe Leitfähigkeit von  $3.360 \mu\text{S}/\text{cm!}$ , auch große Mengen Chlorid
- Hint\_23/12: Rohr mündet wenige Meter bachaufwärts der Höldrichmühle von N in Mödlingbach: Gipseifluss zu erkennen, Probe enthält auch große Mengen an Chlorid

### **Folgerungen aus den Leitfähigkeitsmessungen und hydrochemischen Analysen**

Als ein Ergebnis des Projekts 2015 (Posch-Trözmüller et al., 2015) wurden die Ergebnisse der Leitfähigkeitsmessungen von Bächen und Quellen im Zusammenhang mit hydrochemischen Analysen herangezogen, um Bereiche zu identifizieren, in welchen aus dem Untergrund gelöster Gips im Wasser deutlich feststellbar ist. Unter Zuhilfenahme des Laserscans wurden morphologische Einzugsgebiete abgegrenzt, innerhalb derer Gipslösung stattgefunden haben könnte, um an spezifischen Probepunkten analytisch Gips im Wasser nachweisen zu können (Abb. 4.34.).

Mit den Ergebnissen der Leitfähigkeitsmessungen und hydrochemischen Analysen aus dem September 2023 wurden diese Daten erweitert und verbessert, und letztlich die Einzugsgebiete angepasst (Abb. 4.35.).

Die morphologischen Einzugsgebiete können im Wesentlichen keine unterirdischen Wege erfassen, die sicher vorhanden sind. Aber sie stellen einen guten Anhaltspunkt dar. Weiters werden durch den Vergleich der morphologischen Einzugsgebiete mit der geologischen Karte Bereiche aufgezeigt, in welchen laut geologischer Kartierung kein Haselgebirge zu erwarten wäre, ein Einzugsgebiet aber vorhanden ist, wie dies beispielsweise am Weißenbach der Fall ist. So können Gipsvorkommen lokalisiert werden, die von einer geologischen Kartierung nicht erfasst werden können.

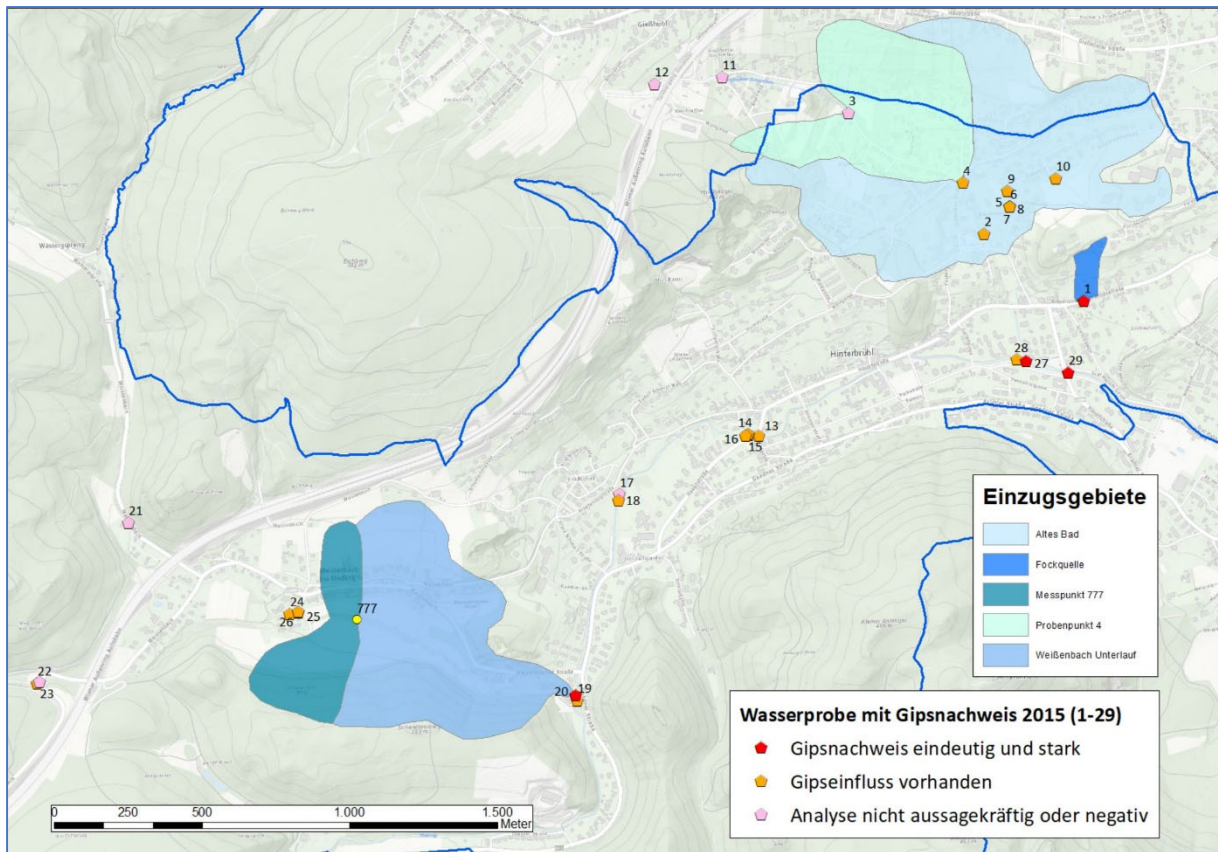


Abb. 4.34.: Lage der Wasser-Probenpunkte von 2015 und morphologische Einzugsgebiete hinsichtlich Gipsführung, wie sie in Ergebniskarte 3 (Posch-Trözmüller et al., 2015) publiziert wurden.

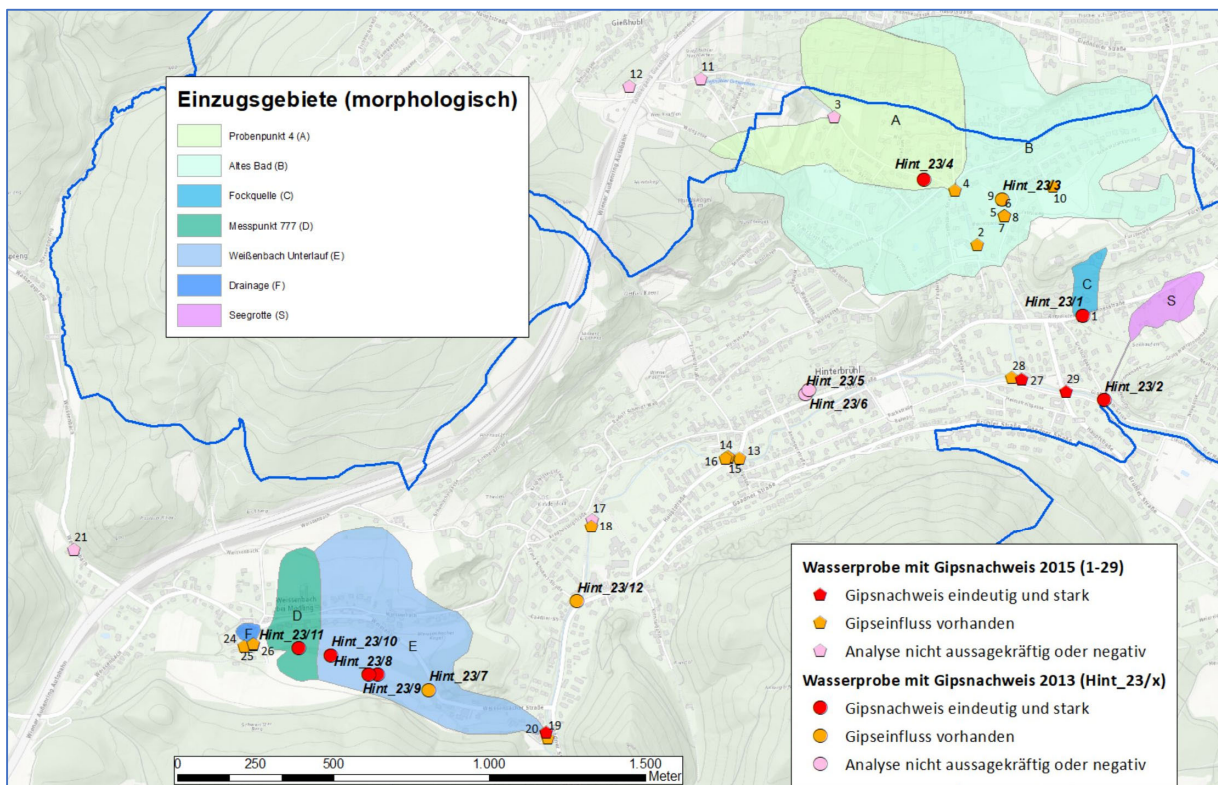


Abb. 4.35.: Lage der Wasser-Probenpunkte von 2015 und 2023 und veränderte morphologische Einzugsgebiete hinsichtlich Gipsführung. Probenpunkte sind nach Probennummer beschriftet.

Für folgende Punkte wurden morphologische Einzugsgebiete dargestellt:

- **Fockquelle** (Messpunkt Probenpunkt 1, Posch-Trözmüller et al., 2015): Das im Wasserbuch festgelegte Schutzgebiet der Fockquelle wurde bereits 2015 unter Zuhilfenahme des Laserscans und der Abflussmodellierung zu einem möglichen Einzugsgebiet erweitert. Ein guter Teil dieses Einzugsgebietes liegt im Bereich des Haselgebirges laut geologischer Karte. Inwieweit unterirdische Zuflüsse an der Speisung der Fockquelle beteiligt sind, ist derzeit nicht zu beantworten.
- **Gießhüblerbach unter der Dreisteinstraße** (Probenpunkt 4): An diesem Punkt ist im Gießhüblerbach eine starke Sulfat-Beeinflussung festzustellen, die bachaufwärts (Probenpunkt 3) nicht besteht. Für diesen Punkt des Baches wurde mittels Laserscan und Abflussmodellierung ein mögliches Einzugsgebiet abgegrenzt, wobei das Einzugsgebiet des Baches oberhalb des bachaufwärts liegenden Punktes (Probenpunkt 3) ausgespart wurde. Es wurden hier nur mögliche oberirdische Zuflüsse berücksichtigt, die zwischen dem Punkt 3 und dem Punkt 4 in den auf dieser Strecke unterirdisch geführten Bach münden können. Dies zeigt eine gute Übereinstimmung mit der geologischen Karte. Aufmerksamkeit muss man aber hier neben den Haselgebirgsbereichen der geologischen Karte auch jenen, wenn auch kleinen Bereichen schenken, die Anteil am Einzugsgebiet haben, in der geologischen Karte aber nicht als Haselgebirgsareale aufscheinen. Denn südlich der Überschiebungsfläche des Haselgebirges über die Gosau im Norden kann im Untergrund sehr wohl Haselgebirge liegen, welches Gipsvorkommen beinhaltet. Dieses Einzugsgebiet, welches bereits 2015 abgegrenzt wurde, konnte durch den Probenpunkt Hint\_23/4 vom September 2023 bestätigt werden.
- **Bereich Altes Bad**: Für den gesamten Bereich des Alten Bades (Austritte Altes Bad; Probenpunkte 6, 7, 8, sowie 5, Quellen im Park; Probenpunkt 9, Gießhüblerbach neben Landeskindergarten; Probenpunkt 2, alle aus 2015) wurde mittels Laserscan und Abflussmodellierung ein Einzugsgebiet abgegrenzt. Zu diesem gehört das oben extra abgegrenzte Einzugsgebiet des Gießhüblerbaches unter der Dreisteinstraße (Messpunkt 748, Probenpunkt 4) dazu. Auch hier können Gipsvorkommen im Untergrund anderer geologischer Formationen als Haselgebirge nicht ausgeschlossen werden. Dies veranschaulicht auch das Bohrprofil vom Schwarzlackenweg 26, dessen obere 18 m von anderen geologischen Einheiten eingenommen werden, von 18 bis 30 m Tiefe aber Gips enthielt.
- **Weißbach Messpunkt 777/ Probepunkt Hint\_23/11**: Ab dem Messpunkt „777“ war 2015 ein signifikanter Anstieg der Leitfähigkeit zu beobachten, der bachaufwärts dieses Punktes fehlte. Aufgrund einer hydrochemischen Analyse einer Probe bachabwärts dieses Punktes war dieser Leitfähigkeitsanstieg als sulfatbedingt zu bewerten. Daher wurde mittels Laserscan und Abflussmodellierung ein Einzugsgebiet abgegrenzt, welches das Einzugsgebiet des Weißbaches bachaufwärts dieses Punktes außer Acht ließ. 2023 konnte etwas bachaufwärts des Punktes „777“ ein Zufluss aus einem Rohr in den Weißbach gefunden werden (Probepunkt Hint\_23/11), dessen Wasser nicht nur die höchste in Hinterbrühl gemessene Leitfähigkeit von 3.360  $\mu\text{S}/\text{cm}$  aufwies, sogar einen Sinterkegel ausgebildet hatte, und dessen hydrochemische Analyse einen eindeutigen Gipseinfluss aufzeigte. Das Wasser trat mit 11,6°C aus dem Rohr mit gleichmäßiger Schüttung heraus, was es eindeutig als „geogenes“ Wasser (d.h. nicht anthropogen im Sinne z.B. eines ausgelassenen Pools) qualifizierte. Woher das Rohr sein Wasser bezog, konnte leider nicht in Erfahrung gebracht werden. Das morphologische Einzugsgebiet wurde entsprechend angepasst insofern, als der von S mögliche Einzugsbereich deutlich reduziert wurde, dafür wurde der nördliche Einzugsbereich erweitert.
- **Drainage**: Ein bereits 2015 gemessener Wasseraustritt in den Weißbach, der als Drainage bewertet wurde, wies eindeutig Gips auf, hier wurde ein kleines Einzugsgebiet konstruiert.



- **Weißbach von Messpunkt 777 (Hint\_23/11) bis zur Mündung in den Mödlingbach** (Messpunkt 766, Probenpunkt 20, beide aus 2015): In diesem Abschnitt des Baches wurde, wie die hydrochemische Analyse der Probe 20 aufzeigt, eine Beeinflussung durch Sulfat festgestellt. Mittels Laserscan und Abflussmodellierung wurde für diesen Abschnitt ein mögliches Einzugsgebiet abgegrenzt, welches das Einzugsgebiet von Messpunkt 777/ Probenpunkt Hint\_23/11 beinhaltet. Bis auf einen trockenen Zufluss von N waren hier im Zuge der Geländebegehung keine weiteren Einmündungen zu sehen. Der trockene Zufluss führte 2015 weiter oben Wasser, dieses Wasser tritt offenbar an anderer Stelle unterirdisch zu. Auffällig war aber eine Leitfähigkeitsmessung in einem vernässten Bereich knapp 30 m NE des Weißbaches, die besonders hohe Werte anzeigte, die aber analytisch nicht eindeutig auf Gipsführung zurückgeführt werden konnte.
- **Seegrotte:** Im Zuge der Aufnahmen 2015 wurde kein aus der Seegrotte ausgeleitetes Wasser wahrgenommen. 2023 konnte dieses gemessen und beprobt werden, es wurde für diesen Probenpunkt (Hint\_23/2) ein Einzugsgebiet konstruiert, welches die Projektion der Seegrotte an die Oberfläche umfasst, zusätzlich aber auch den Bereich der Mulde NE der Seegrotte teilweise miteinbezieht, welche sowohl morphologisch, als auch nach Wessely (2001) in die Seegrotte entwässert.

## 5. Fazit: Zusammenfassung der wichtigsten Projektergebnisse

Die wichtigsten Ergebnisse des Projektes werden im Folgenden in Form einer Beantwortung der wichtigsten Fragen kurz zusammengefasst, zur Illustrierung dieser wurden Ergebniskarten im Maßstab 1:10.000 angefertigt. Außerdem wurden Empfehlungen für die Vergabe künftiger Baugrunderkundungen und Gutachten ebenso wie für die Durchführung bzw. Dokumentation von EWS-Bohrungen verfasst.

### Wo ist mit Sicherheit Gips im Untergrund der Gemeinde Hinterbrühl vorhanden?

Mit Sicherheit ist Gips im Untergrund dort zu finden, wo er bereits nachgewiesen wurde. Die Seegrotte (Gipszone 2) fällt natürlich zur Gänze in diese Kategorie. Bezüglich der Gipszone 1 erfolgte der Gipsnachweis über die Aufnahme von Kernbohrungen und EWS-Bohrungen – zumindest für jene, von welchen Proben vorlagen - sowie mittels Aufarbeitung von Archiven (HADES, BGK) und Gutachten (Gemeinde, BGK). Die Ergebniskarte 1 liefert einen Überblick über all jene Bohrungen, in welchen Gips angetroffen wurde, sowohl jene Bohrungen, die selbst aufgenommen wurden, als auch die Bohrungen aus HADES und den von der Gemeinde zur Verfügung gestellten, in Gutachten enthaltenen Bohrprofilen.

Außerdem fällt in diese Kategorie das Auftreten von Anhydrit, welches rein mineralanalytisch festgestellt werden konnte. Zumeist wurde ein gewisser Anhydritgehalt in Proben festgestellt, die eindeutig Gips enthielten. In einem Fall wurde Anhydrit in einer Probe festgestellt, die zwar auch Gips enthielt, dieser aber optisch in der gesamten Bohrung nicht festgestellt werden konnte. Ergebniskarte 4 gibt einen Überblick über die Lage jener 5 Bohrungen in der Gemeinde (4 Kernbohrungen, 1 Erdwärmesondenbohrung), die (meist geringe) Mengen von Anhydrit enthielten.

### Wo ist Gipsführung im Untergrund der Gemeinde Hinterbrühl nicht auszuschließen?

Gipsführung ist neben jenen Bereichen, in welchen Gips bereits nachgewiesen wurde, insbesondere dort nicht auszuschließen, wo es Hinweise auf Erdfälle, Schäden an Infrastruktur, in Kernbohrungen angetroffene Hohlräume, sowie beim Hausbau angetroffene Hohlräume gibt (Ergebniskarte 2). Hier flossen neben eigenen Aufnahmen im Gelände auch die Ergebnisse der Laserscan-Untersuchungen sowie weiterer Hinweise (z.B. aus der Bevölkerung und der Literatur) wie auch die HADES-Bohrprofile ein.

Außerdem ist zu erwarten, dass in Bereichen, in welchen zwar kein Gips in Bohrungen oder Aufschlüssen (z.B. Baugruben oder Baggerschürfen), aber vermutlich Sedimente des Permoskyth auftreten, sehr wohl auch die Gipsführung nicht weit ist. Ergebniskarte 3 liefert einen Überblick über jene Aufschlusspunkte (Bohrungen, Schürfe), in welchen entweder aus der eigenen Aufnahme oder fremden Bohrprofilen (HADES, Gutachten der Gemeinde) das Auftreten von Permoskyth interpretiert wurde.

### Wo ist Gipsführung im Untergrund der Gemeinde Hinterbrühl auszuschließen? Könnte Gips außerhalb der Gipszone 1 auftreten?

Eine Darstellung jener Punkte bzw. Bohrungen, in welchen nur andere Gesteinsserien als Permoskyth angetroffen wurden, erscheint wenig sinnvoll, da die Darstellung irreführend sein kann, beispielsweise

trat in einer KB in der Mannlichergasse/ Johannesstraße Gips auf, eine weitere KB bohrte Permoskyth an und wies sogar in einer Probe Anhydrit auf, eine Bohrung auf demselben Grundstück und eine weitere in der Nähe (Grillparzerpromenade), sowie 4 von 6 Schürfen schlossen kein Permoskyth auf. Da relativ viele Aufschlusspunkte auf einer Karte als „kein Permoskyth“ in dem Bereich aufschienen, könnte der Eindruck entstehen, der Bereich wäre „sicher“.

Da bereits 2015 die Grenze der Gipszone 1 vorsichtig gezogen wurde – es wurde die tektonische Lagerung der Gesteinsserien, so sie bekannt war, beziehungsweise entsprechend der geologischen Karten und Profile (v.a. Wessely, 2001) berücksichtigt – können die meisten der Bereiche, die außerhalb der Gipszonen liegen, als Gips-frei betrachtet werden, es handelt sich um Bereiche, in welchen Permoskyth nicht vorhanden ist. Eine Ausnahme zeigte sich im Bereich von Weissenbach, wo aufgrund des Laserscans anzunehmen ist, dass Erdfälle vorhanden sind. Zusätzlich war in einem Bohrprofil aus dem Jahr 1973 aus HADES ein Hohlraum mit einem Vertikaldurchmesser von 50 cm angegeben. Hier wäre die Gipszone 1 vorsichtshalber zu vergrößern, auch wenn die Leitfähigkeiten der Wässer (Messungen aus dem Jahr 2015) unspezifisch waren.

Der Bereich der Sonnleiten – unterhalb des ehemaligen Steinbruchs – befindet sich auf einer großen Halde (Signatur in geologischer Karte), welche auch im Laserscan gut zu erkennen ist. Eine Begehung und eine Bohrkernaufnahme in diesem Bereich bestätigten die Vermutung, dass hier mächtige Ablagerungen aus Haldenmaterial bestehen.

### Kann die Gipszone 1 verkleinert werden? Muss die Gipszone 1 vergrößert werden?

In folgenden Bereichen des Gemeindegebietes sollte über eine Veränderung der Begrenzung der Gipszone 1 diskutiert werden:

#### **Bereich Sonnleiten**

Im Bereich Sonnleiten kann darüber diskutiert werden, die Gipszone 1 etwas zu reduzieren (Abb. 5.1.), das bedeutet, die nördliche Zonengrenze etwas nach S zu versetzen. Gutachten und eine selbst aufgenommene Kernbohrung legten nahe, dass dort andere Serien als Permoskyth anstehen, bedeckt von einer mächtigen Halde. Wichtig ist aber, hierbei die tektonische Lagerung der Gesteine (im Wesentlichen steiles Einfallen Richtung Süd) zu beachten.

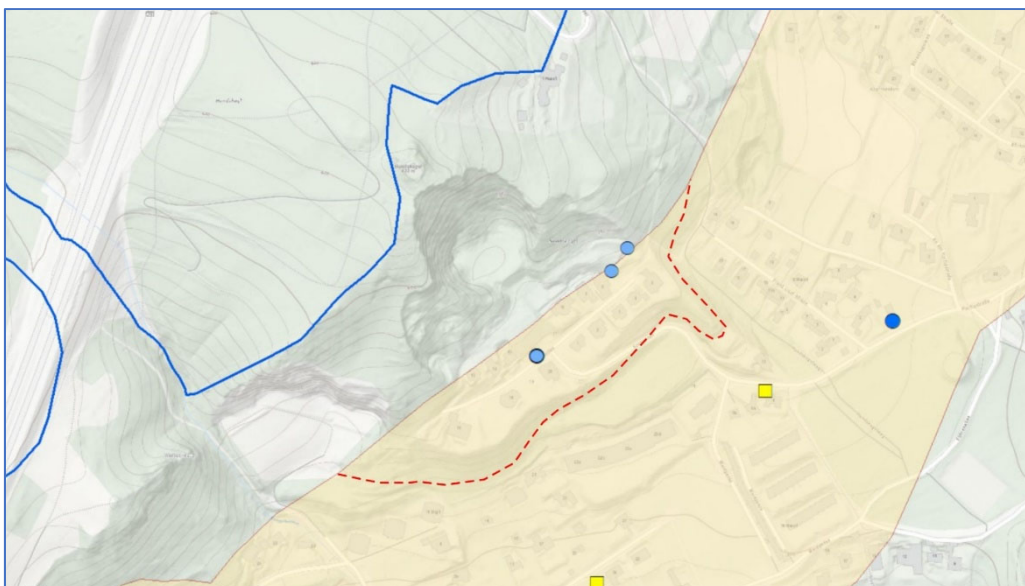


Abb. 5.1.: Vorgeschlagene Änderung der Grenze der Gipszone 1 im Bereich Sonnleiten.



### Bereich kalkalpenfremde Schürflinge

Die genaue Situation der kalkalpenfremden Schürflinge ist leider noch zu unklar, um hier genauere oder veränderte Abgrenzungen durchzuführen (Abb. 5.2.), bzw. scheint es, als wäre zwischen Schürflingsteilen auch Permoskyth eingeschuppt.

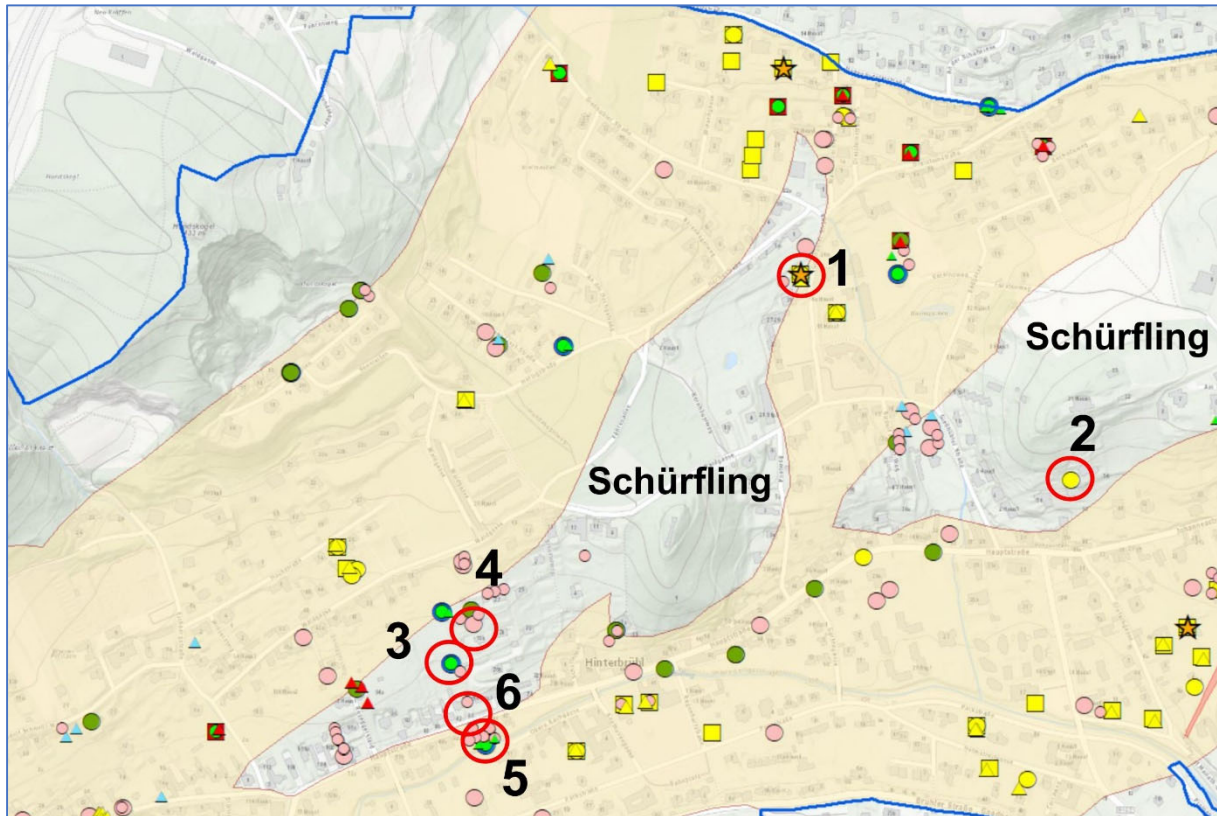


Abb. 5.2.: Situation der kalkalpenfremden Schürflinge im Verhältnis zu beobachteten Gipsvorkommen. In der mit „1“ bezeichneten Kernbohrung wurde Gips nachgewiesen. „2“ bezeichnet eine Großbaustelle in einem „Keuper-Schürfling“, die selbst besucht wurde, es konnte kein Gips festgestellt werden, allerdings war es aufgrund der Bauarbeiten nicht möglich, die am nördlichsten gelegenen und größten Aufschlüsse zu dokumentieren. Laut Gutachten (von der Gemeinde erhalten) wurde hier Gips aufgeschlossen. „3“ und „4“ beziehen sich auf die KB 1 Hauptstraße 80-82 (3), sowie die Baugrube Waldgasse (4). In dieser Karte, sowie im GIS wurde die KB 1 als „kein Gips, kein Permoskyth“ bewertet. In der Baugrube Waldgasse 29 (Posch-Trözmüller et al., 2024) könnte aber Permoskyth eingeschuppt vorliegen. Gips wurde nicht beobachtet. Punkt „5“ bezeichnet die KB HS-1/17 an der Hauptstraße 49, die zur Gänze (bis 25 m Tiefe) Schürflingsgesteine aufgeschlossen hat. Das Gleiche gilt für die Baugrube direkt an der Hauptstraße 80-82 („6“), es konnten im September 2023 nur „Schürflingsgesteine“ im Bereich des Straßenniveaus festgestellt werden.

### Bereich Weissenbach

Im Bereich von Weissenbach war außerhalb (südlich) der Gipszone 1 aufgrund des Laserscans im Bereich der Bachablagerungen des Weißenbaches anzunehmen, dass Erdfälle vorhanden sind. In diesem Bereich ist das Grundgebirge durch Alluvium bedeckt, daher ist auch in der geologischen Karte das Vorhandensein von Permoskyth nicht sofort offensichtlich.

Weiters zeigte die Durchsicht der Bohrprofile aus HADES einen Hohlraum in einer Bohrung aus dem Jahr 1973 im Bereich der Autobahnbrücke auf. Dieser Bereich wurde in der Bearbeitung 2015 aufgrund

des Fehlens spezifischer Hinweise auf Gipsführung nicht in die Gipszone 1 miteinbezogen, obwohl in der geologischen Karte (Schnabel (red.) 1997) Permoskyth eingetragen ist.

2015 wurde davon ausgegangen, dass in diesem Bereich – anders als in der geologischen Karte dargestellt - bereits die (nicht Gips führende) Werfen-Formation anstehend ist, nicht zuletzt, da die Leitfähigkeiten des Weißenbaches und des Baches aus dem Naturpark Sporbach unauffällig waren. Hier wäre die Gipszone 1 vorsichtshalber zu erweitern (Abb. 5.3., Abb. 5.4.).

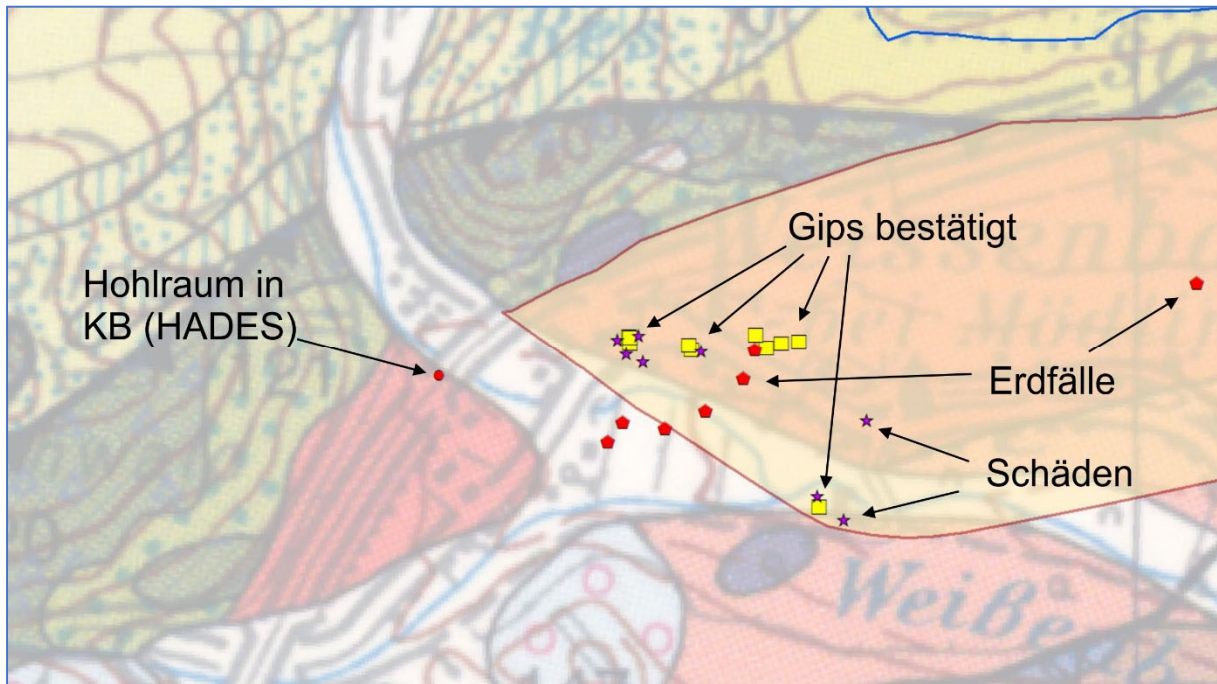


Abb. 5.3.: Situation im Westen von Weissenbach, die Gipszone 1 wurde über der geologischen Karte (Schnabel (red.) 1997) dargestellt: die roten Markierungen (Fünfecke) stellen Erdfälle dar, wobei jene 3 Punkte, die außerhalb (südlich) der Gipszone liegen, rein aus der Laserscan-Auswertung stammen.

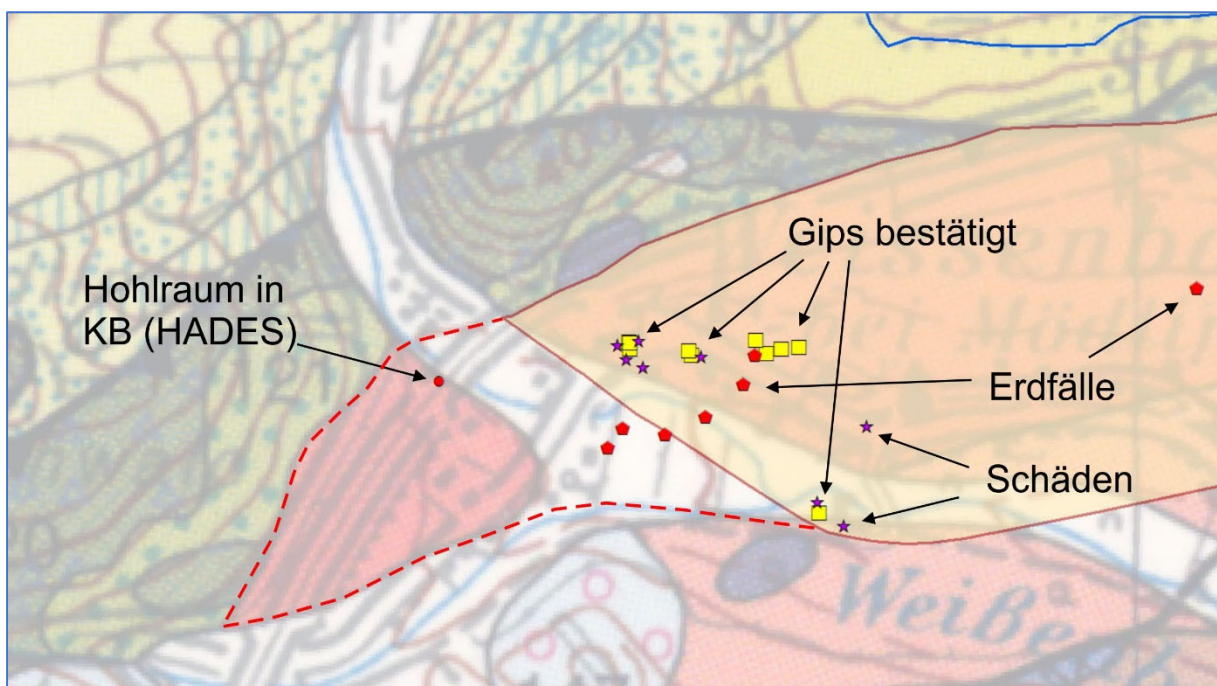


Abb. 5.4.: Vorgeschlagene Änderung (Vergrößerung) der Gipszone 1 im Westen von Weissenbach.

Eventuelle Änderungen der Gipszone 1 müssen jedenfalls im Vorfeld diskutiert werden, um keine unüberlegten Risikofaktoren zu schaffen.

### Wie ist das Risiko durch Anhydritvorkommen in der Gemeinde Hinterbrühl einzuschätzen?

Anhydrit tritt für gewöhnlich nur unterhalb von 60 m Tiefe auf, darüber wurde dieser vorwiegend in Gips umgewandelt, man spricht vom sogenannten „Gipshut“. Diese 60 m stellen jedoch nur einen Richtwert dar, aus Puchberg am Schneeberg sind beispielsweise Anhydritvorkommen (95% in einer Probe) in 19 m Tiefe bekannt.

Anhydrit stellt wie Gips ein lösliches Gestein dar. Zusätzlich tritt bei der Umwandlung von Anhydrit in Gips durch z.B. Grundwasser eine Volumenzunahme ein, es kommt zum „Schwellen“, wobei die Volumenzunahme im Boden dabei bis über 50% erreichen kann, bzw. können Schwellhebungen Dezimeter- bis Meterbeträge erreichen (je nach Verfügbarkeit von Anhydrit im Untergrund) und über Jahre bzw. Jahrzehnte anhalten. Anfällig sind weniger die massigen Anhydritbänke, sondern vielmehr dünnsschichtige Wechsellagerungen von Anhydrit mit Ton oder Mergel, oder auch fein verteilter Anhydrit, und dies bereits ab einem Anhydritanteil von 5% im Sediment.

Die meisten Bohrungen in der Gemeinde Hinterbrühl hatten eine Tiefenreichweite von 25 m. Dies reicht nicht aus, um eine Aussage treffen zu können, wie sich die Situation unter 60 m Tiefe im Untergrund darstellt. Diese Tiefe wird aber im Falle von EWS-Bohrungen leicht erreicht, die meisten EWS-Bohrungen für Privathaushalte werden meist mindestens bis 80 m Tiefe gebohrt.

In Proben von insgesamt 5 Kernbohrungen in der Gemeinde Hinterbrühl wurden geringe Mengen Anhydrit analytisch festgestellt. Meist betrug die Anhydrit-Menge maximal 2%, diese Proben stammten aus Tiefen oberhalb von 20 m Tiefe. Der höchste gemessene Anhydrit-Wert betrug 9% (Gewichtsprozent) in einer Probe aus 21,8 m Tiefe.

Da es sich bei den wenigen festgestellten Anhydrit-Vorkommen - mit einer Ausnahme - um sehr geringe Werte handelte, und es sich bei der einen Ausnahme um eine Einzelbeobachtung innerhalb dieser Bohrung handelte, wird das Anhydritrisiko im beobachteten Raum (0 bis 25 m Tiefe) als vernachlässigbar eingeschätzt. Mangels Daten kann keine Aussage getroffen werden über Tiefen, die über 25 m hinausreichen.

### Gibt es Besonderheiten, die beobachtet/ geklärt werden sollten?

Im Zuge der Durchführung von Leitfähigkeitsmessungen und Wasser-Probenahme wurde in Weissenbach ein Zufluss aus einem Rohr in den Weißenbach entdeckt, dessen Wasser höher mineralisiert war als das Wasser, welches aus der Seegrotte abgeleitet wird, seine Leitfähigkeit betrug 3.360  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Die hydrochemische Analyse bestätigte eindeutig die Gipsführung dieses Wassers. Die gleichmäßige Schüttung und die Temperatur des Wassers von 11,6°C legt nahe, dass es sich um „unterirdisches“ Wasser handelt, nicht um anthropogen abgeleitete Wässer. Woher dieses Wasser kommt, ist unklar, jedenfalls findet dort, wo das Wasser seine hohe Mineralisierung durch Sulfat erlangt, umfangreiche Gipslösung statt. Es wäre wichtig festzustellen, woher dieses Wasser kommt.



## Lessons Learned: Empfehlungen für die Beauftragung künftiger Baugrunduntersuchungen

### Kernbohrungen

Zur Baugrundsicherung hinsichtlich Gipsführung im Untergrund werden für größere Bauvorhaben meist Kernbohrungen mit einer Tiefenreichweite von 25 m angeordnet. Nach Durchsicht einer großen Zahl an Bohrprofilen und Gutachten wurden folgende Schlüsse gezogen:

- Aufnahmen von Geologen sind meist gut brauchbar, ähnliches gilt für Aufnahmen von Geotechnikern mit Interesse und solider Kenntnis der Geologie.
- Aufnahmen von Bohrmeistern oder Geotechnikern sind oft nur begrenzt brauchbar, da Bohrungen rein deskriptiv und von einem boden- bzw. felsmechanischen Blickwinkel dokumentiert werden, nicht aber die Genese der Gesteine betrachtet wird. Bohrmeisterprofile enthalten manchmal (nicht immer!) haarstäubend falsche Gesteinsbezeichnungen („Kalk“ als Synonym für Festgestein) oder auch nur z.B. die Bezeichnung „Fels“. Damit ist keine Interpretation hinsichtlich Gipsführung möglich.
- Die Interpretation von permoskythischen Sedimenten ist, besonders wenn diese verwittert vorliegen, nicht einfach. Verwittertes Permoskyth kann als Lockergestein bezeichnet bzw. interpretiert werden („Kies, sandig, schluffig, tonig“), was von der reinen Beschreibung her nicht falsch ist. Trotzdem impliziert die Beschreibung „Lockergestein“ eine völlig andere Genese der Sedimente, weiters vermutet man im „Lockergestein“ keinen Gips in nennenswerten Mengen. Es wurde aber oft beobachtet, dass unter oder zwischen derartigem „Lockergestein“ (verwitterte permoskythische Sedimente) sehr wohl Gips auftrat.
- Aufnahmen bzw. Beschreibungen von Sedimenten, die durch Nicht-Geologen erstellt wurden, sind oft geologisch nur sehr schwer interpretierbar. Insbesondere die Bezeichnung „Kies“ ist irreführend, da hiermit in der Geologie ein Sediment mit gerundeten Komponenten verstanden wird, wodurch auf die Genese des Sediments rückgeschlossen werden kann. In der Geotechnik werden unter der Bezeichnung „Kies“ alle Komponenten dieser Größenfraktion verstanden. Eine genetische Interpretation der Genese ist somit aufgrund der Beschreibung allein nicht mehr möglich bzw. fällt diese unter Umständen im guten Glauben, eine geologische Beschreibung vor sich zu haben, falsch aus.
- Eine Fotodokumentation guter Qualität von Bohrkernen ist essenziell zur Interpretation von fremden Bohrkernaufnahmen. Unglücklicherweise bildet die Fotodokumentation meist die Kerne in dem Zustand ab, in welchem sie vom Bohrteam in die Kisten gelegt wurden. Es wäre aber wichtig, das Innere der Bohrkernkerne sehen zu können, da die Außenseiten der Kerne oft verschmutzt (verschmiert) sind. Auch Detailfotos wären sehr wertvoll. Außerdem wurde in manchen Fällen (generell, nicht nur in Hinterbrühl), in welchen Bohrkernkerne selbst aufgenommen wurden, nachdem der zuständige Geotechniker diese bereits dokumentiert hatte, beobachtet, dass die Kerne gar nicht angeschnitten wurden – der Aufnehmende hatte also die Kerne aufgrund ihrer Außenseite beurteilt, was zu groben Fehlinterpretationen führen kann.
- Der Salzsäuretest zur Feststellung von Calcit im Sediment ist eine sehr einfache, schnell durchzuführende Methode, die offensichtlich nur selten angewandt wird, in den meisten Bohrprofilen finden sich keine Angaben, ob ein Sediment kalkhaltig ist.
- Um Aussagen darüber treffen zu können, ob Anhydrit im Untergrund vorkommt, wäre es wünschenswert, größere Bohrtiefen zu haben als 25 m. Insbesondere beim Auftreten von Gips oder Hohlräumen bereits in geringeren Bohrtiefen sollten die Bohrungen tiefer abgeteuft werden. In bestimmten Gegenden sollten zumindest einzelne tiefe Kernbohrungen durchgeführt werden, um dem Anhydritspiegel auf den Grund gehen zu können.

## **Baggerschürfe**

Baggerschürfe werden zur Baugrunderkundung gerne eingesetzt, da sie relativ einfach und günstig durchgeführt werden können. Zur Untersuchung hinsichtlich Gipsführung im Untergrund sind sie allerdings nicht geeignet, da sie meistens keine ausreichende Tiefe erreichen. Oft werden nur die obersten Bodenschichten und Verwitterungszonen dadurch aufgeschlossen, Gipsführung ist äußerst selten in derart oberflächennahen Bereichen vorhanden. Meistens wurde Gips oberflächlich (bis in mehrere Meter Tiefe) bereits aus dem Sediment herausgelöst, was aber niemals eine Garantie dafür sein kann, dass nicht ab beispielsweise 8 m Tiefe reichlich Gips und sogar Hohlräume vorhanden sein können und eine Gefahr für darüber befindliche Infrastruktur darstellen. Ein gutes Beispiel hierfür stellten die Kernbohrungen des Landes NÖ an der Landesstraße in Weissenbach (Posch-Trözmüller et al., 2017) dar.

Für die Interpretation der Gesteine bzw. Sedimente, die durch Baggerschürfe aufgeschlossen wurden, kann eine hochqualitative Fotodokumentation sehr helfen. Leider besteht diese oft aus nur einem Foto minderer Qualität.

Die oben genannten Punkte hinsichtlich Interpretation verwitterter permoskythischer Sedimente, durch Nicht-Geologen beschriebene Sedimente und Salzsäuretest gelten hier analog wie oben.

## **Empfehlungen hinsichtlich künftiger Erdwärmesonden-Bohrungen**

Die meisten EWS-Profile liefern wenig brauchbare geologische Information, da sie zumeist reine Bohrmeisterprofile darstellen (generell, nicht nur in Hinterbrühl). Mit Glück kann noch die Mächtigkeit der den „Fels, allgemein“ oder „Fels, grau“ überlagernden Lockersedimente herausgelesen werden. Folgende Punkte im Zusammenhang mit EWS-Bohrungen werden als generell sinnvoll betrachtet:

- Es wäre sehr wünschenswert wenn allgemein, aber umso mehr in sensiblen Gebieten, für EWS-Bohrungen eine geologische Begleitung erfolgte.
- In Ermangelung oder bestenfalls zusätzlich zu einer geologischen Begleitung der EWS-Bohrungen wäre es sehr hilfreich, wenn die Bohrmannschaft regelmäßig Proben entnehme. Es hat sich gezeigt, dass dies in einzelnen Fällen erfolgte, und jene Proben, die selbst mitgenommen wurden, konnten teils bereits optisch beurteilt werden hinsichtlich ihrer Gipsführung. Gesamtmineralogische Analysen können weiters relativ rasch durchgeführt werden und liefern Aufschlüsse darüber, ob die Gesteine Gips oder Anhydrit enthalten und liefern zusätzlich Informationen über die Zusammensetzung der Gesteinsserien.

## Ergebniskarten

Die verortbaren Ergebnisse der Bearbeitung wurden in sechs Ergebniskarten im Maßstab 1:10.000 dokumentiert und zusammengefasst und sind auf den folgenden Seiten dargestellt. Bezüglich der Auswertung von Unterlagen und Gutachten ist festzustellen, dass die Zuordnung zu permoskythischen Sedimenten auf der eigenen Interpretation der Beschreibung der Bohrprofile und der Fotodokumentation beruht.

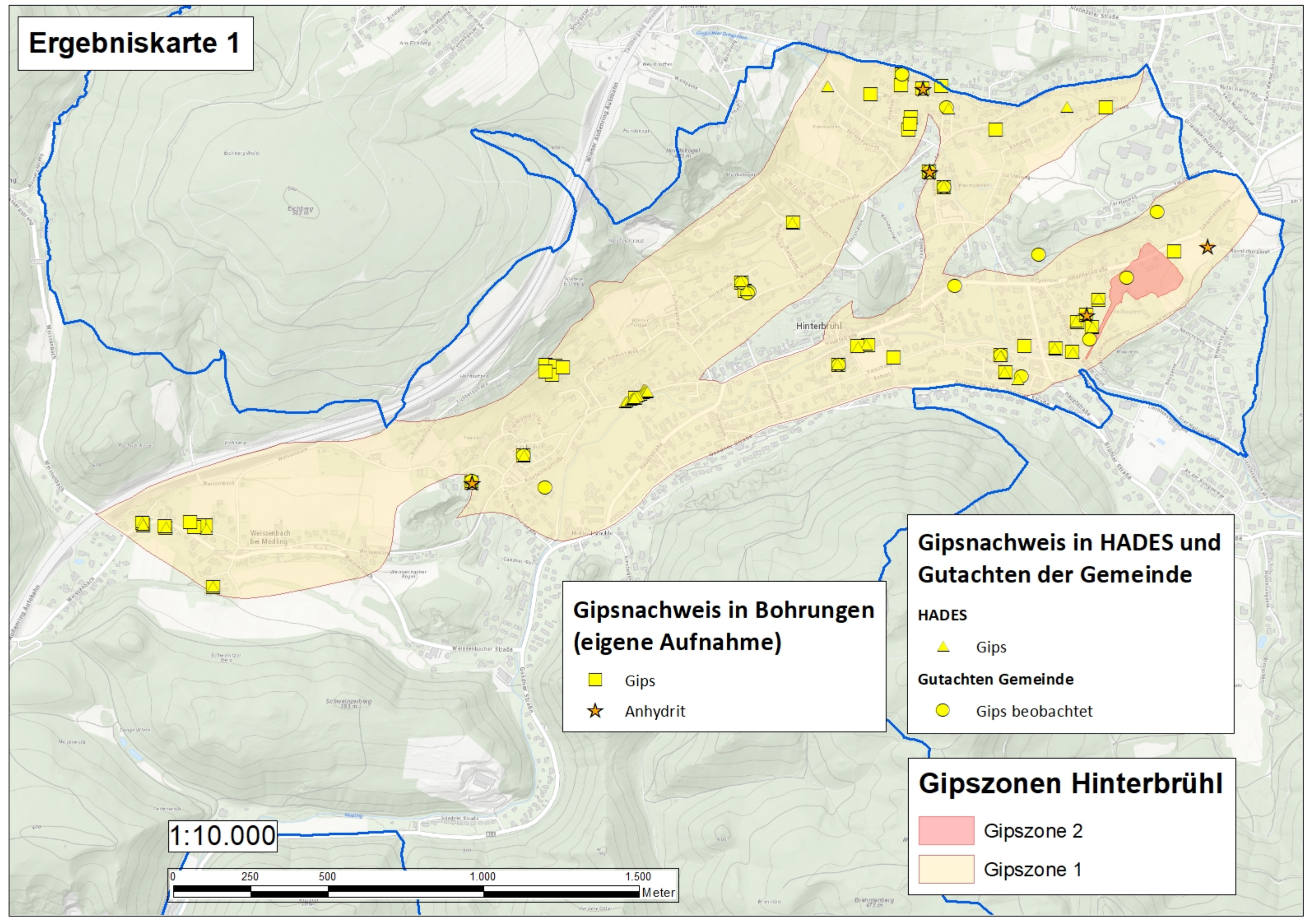
Folgende Ergebniskarten wurden generiert:

- **Ergebniskarte 1: Gipsnachweis in Bohrungen** (eigene Aufnahmen, HADES, Gutachten der Gemeinde)
- **Ergebniskarte 2: Hinweise auf Gipsführung** durch Erdfälle [eigene Aufnahmen, Hilberg et al., 2013, Baugrundkataster NÖ, Laserscan, Wessely, 2001], Hohlräume in Kernbohrungen [eigene Aufnahmen und HADES], unterirdische Hohlräume (Projekt 2015: Hinweise aus der Bevölkerung, Wessely, 2001), Gebäudeschäden [v.a. Geländeaufnahmen]
- **Ergebniskarte 3: Nachweis von Permoskyth** (eigene Aufnahmen, HADES, Gutachten der Gemeinde; Interpretation)
- **Ergebniskarte 4: Anhydritnachweis in Bohrungen** (der Nachweis von Anhydrit erfolgte in allen Fällen mineralanalytisch)
- **Ergebniskarte 5: Leitfähigkeiten an Gewässern und Quellen** (die eigenen Aufnahmen aus dem Jahr 2015, sowie jene aus dem Jahr 2023 wurden dargestellt, außerdem wurden Leitfähigkeiten aus 2 Brunnen in Weissenbach dargestellt, die bereits 2015 (Posch-Trözmüller et al., 2015, aus dem BGK) berücksichtigt wurden)
- **Ergebniskarte 6: Gipsnachweis in Wasserproben: morphologische Einzugsgebiete** (für die Abgrenzung der morphologischen Einzugsgebiete hinsichtlich mineralisierter Wässer mit Gipsnachweis wurden die Ergebnisse der hydrochemischen Analysen aus den Jahren 2015 und 2023 herangezogen)

In den Ergebniskarten verwendete Topographie: Basemap ([www.basemap.at](http://www.basemap.at))



# Ergebniskarte 1



## Gipsnachweis in Bohrungen (eigene Aufnahme)

- Gips
- ★ Anhydrit

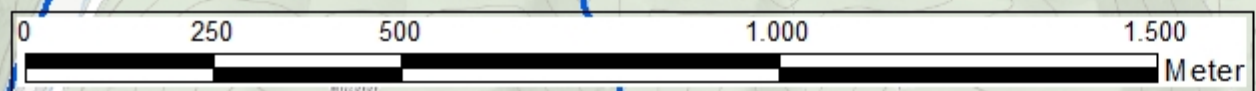
## Gipsnachweis in HADES und Gutachten der Gemeinde

- ▲ HADES Gips
- Gutachten Gemeinde Gips beobachtet

## Gipszonen Hinterbrühl

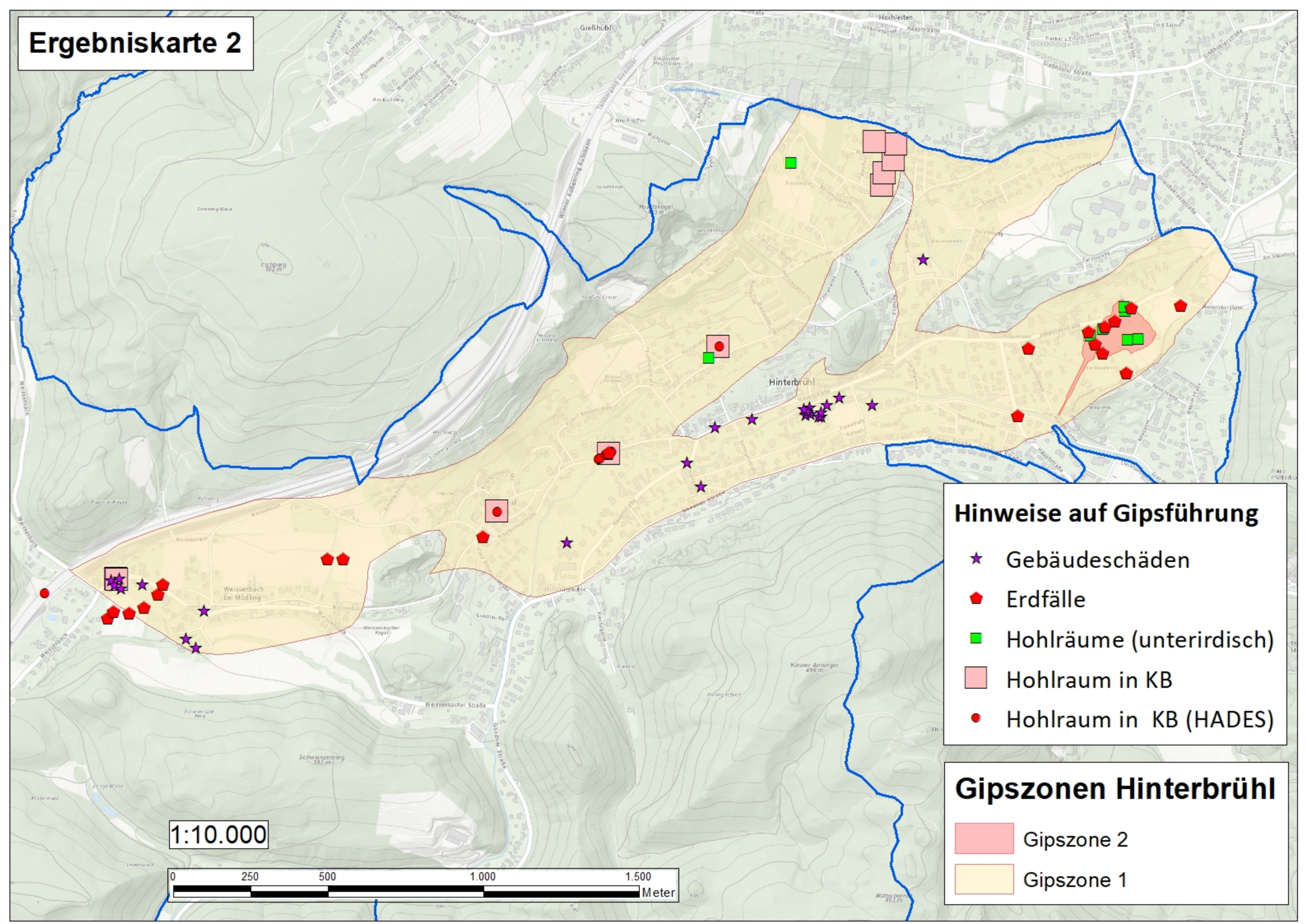
- Gipszone 2
- Gipszone 1

1:10.000





# Ergebniskarte 2



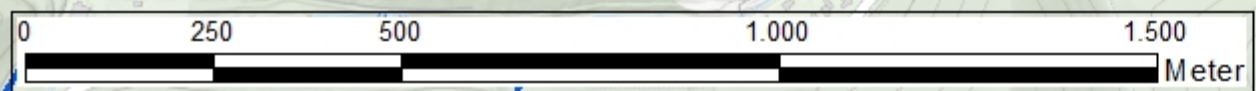
### Hinweise auf Gipsführung

- ★ Gebäudeschäden
- ⬠ Erdfälle
- Hohlräume (unterirdisch)
- Hohlraum in KB
- Hohlraum in KB (HADES)

### Gipszonen Hinterbrühl

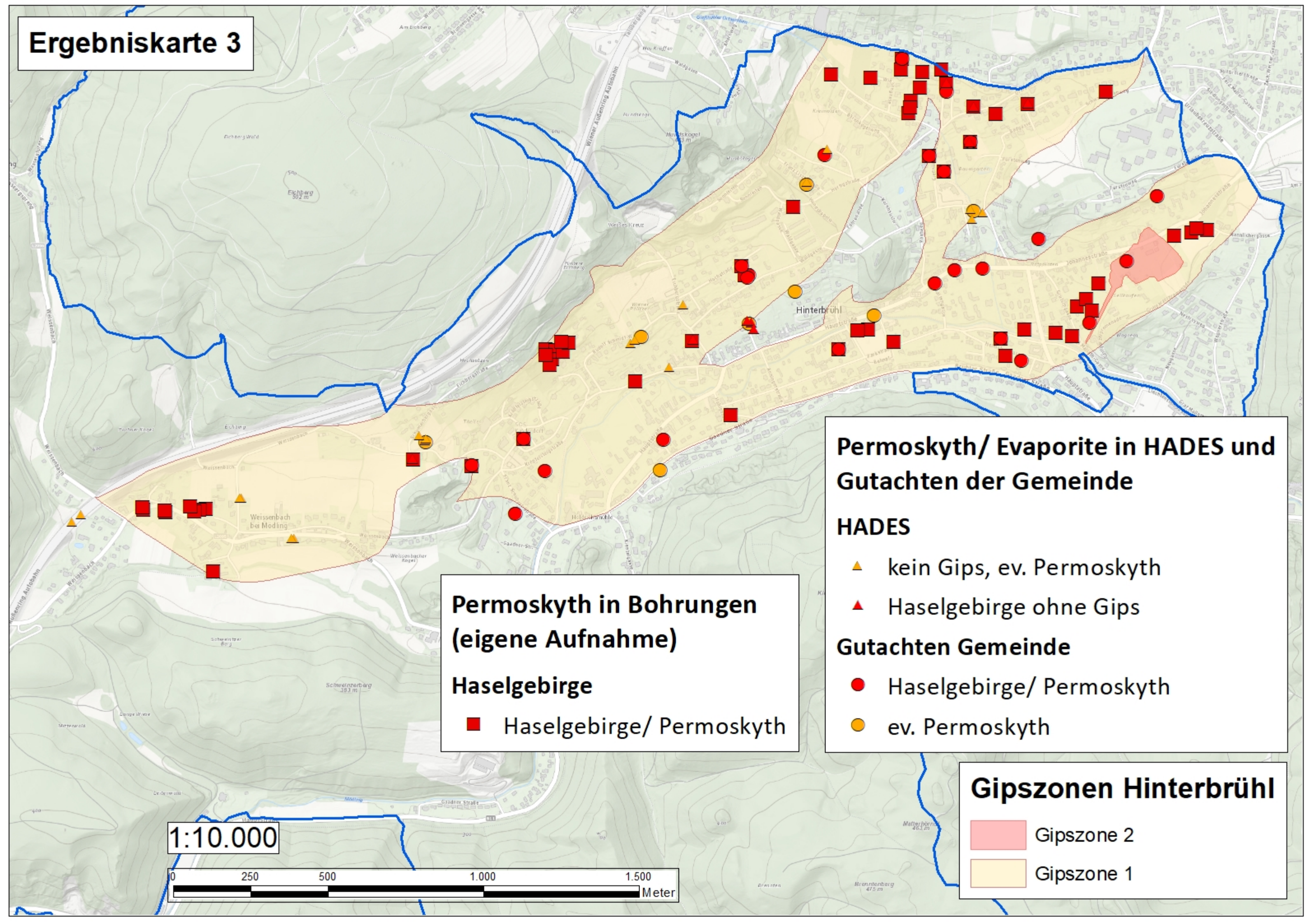
- Gipszone 2
- Gipszone 1

1:10.000





# Ergebniskarte 3



**Permoskyth in Bohrungen  
(eigene Aufnahme)**

**Haselgebirge**

■ Haselgebirge/ Permoskyth

**Permoskyth/ Evaporite in HADES und  
Gutachten der Gemeinde**

**HADES**

- ▲ kein Gips, ev. Permoskyth
- ▲ Haselgebirge ohne Gips

**Gutachten Gemeinde**

- Haselgebirge/ Permoskyth
- ev. Permoskyth

**Gipszonen Hinterbrühl**

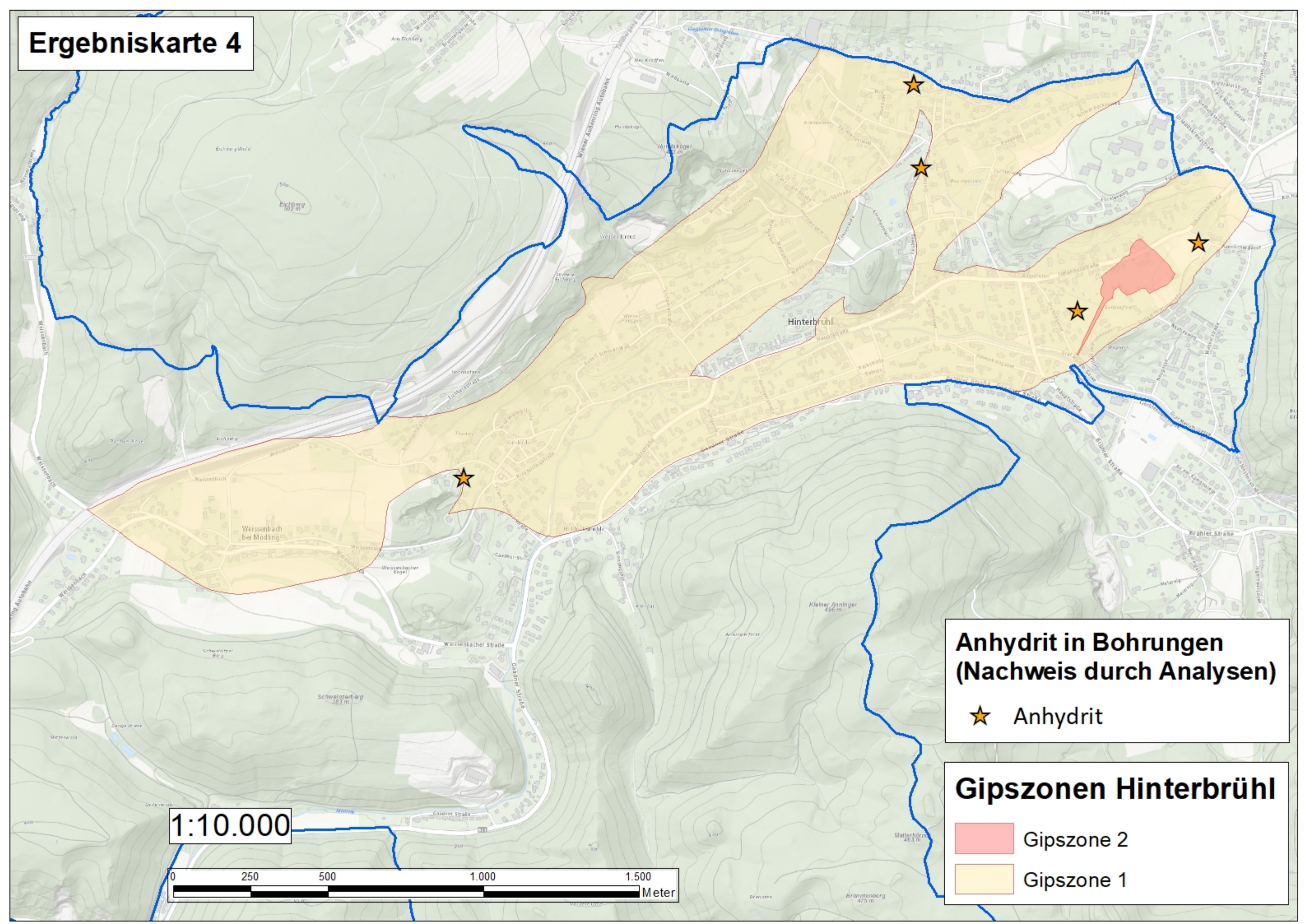
- Gipszone 2
- Gipszone 1

1:10.000

0 250 500 1.000 1.500 Meter



# Ergebniskarte 4



## Anhydrit in Bohrungen (Nachweis durch Analysen)

★ Anhydrit

## Gipszonen Hinterbrühl

Gipszone 2

Gipszone 1

1:10.000

0 250 500 1.000 1.500 Meter



# Ergebniskarte 5

## Wasserprobe mit Gipsnachweis 2015

- ◆ Gipsnachweis eindeutig und stark
- ◆ Gipseinfluss vorhanden
- ◆ Analyse nicht aussagekräftig oder negativ

## Wasserprobe mit Gipsnachweis 2023

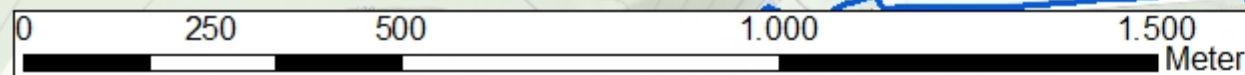
- Gipsnachweis eindeutig und stark
- Gipseinfluss vorhanden
- Analyse nicht aussagekräftig oder negativ

## Leitfähigkeiten 2015 ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )

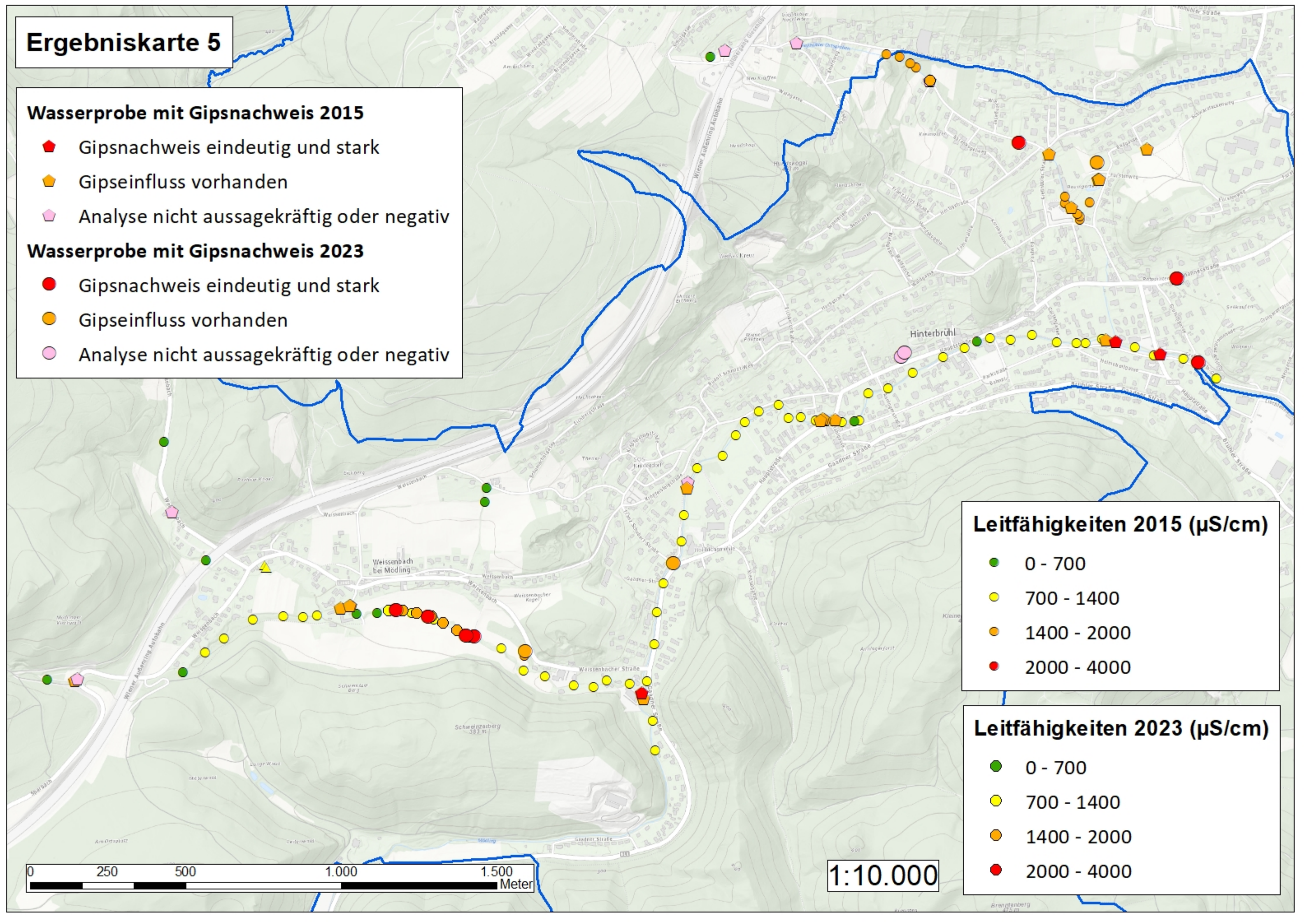
- 0 - 700
- 700 - 1400
- 1400 - 2000
- 2000 - 4000

## Leitfähigkeiten 2023 ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )

- 0 - 700
- 700 - 1400
- 1400 - 2000
- 2000 - 4000

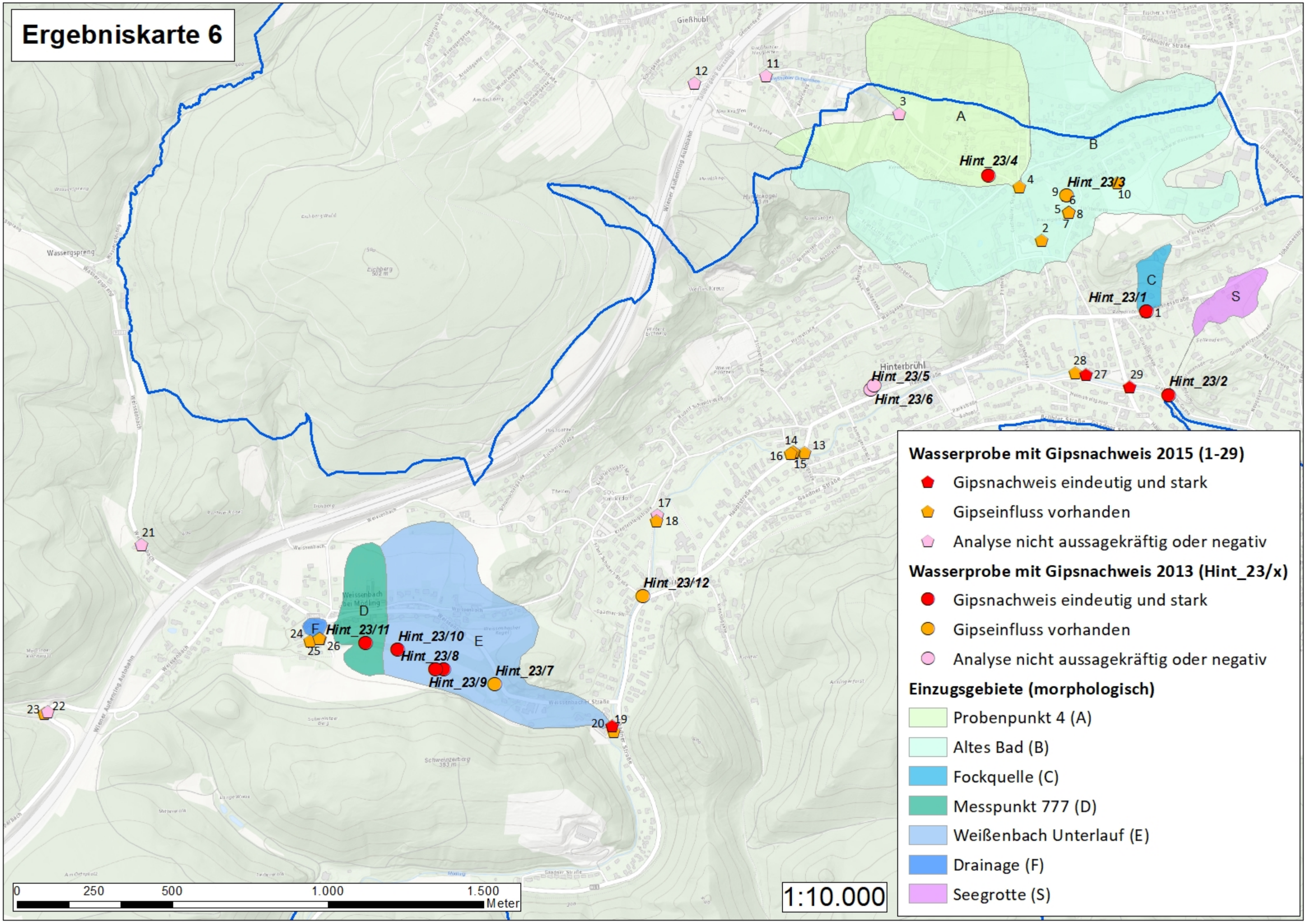


1:10.000





# Ergebniskarte 6



## Wasserprobe mit Gipsnachweis 2015 (1-29)

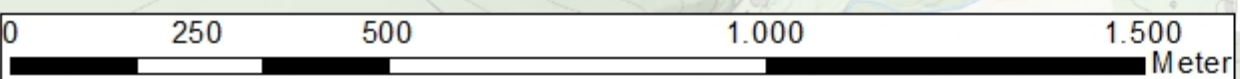
- ◆ Gipsnachweis eindeutig und stark
- ◆ Gipseinfluss vorhanden
- ◆ Analyse nicht aussagekräftig oder negativ

## Wasserprobe mit Gipsnachweis 2013 (Hint\_23/x)

- Gipsnachweis eindeutig und stark
- Gipseinfluss vorhanden
- Analyse nicht aussagekräftig oder negativ

## Einzugsgebiete (morphologisch)

- Probenpunkt 4 (A)
- Altes Bad (B)
- Fockquelle (C)
- Messpunkt 777 (D)
- Weißenbach Unterlauf (E)
- Drainage (F)
- Seegrötte (S)



1:10.000



## Literatur

AMT DER NÖ LANDESREGIERUNG NÖ Atlas – Land Niederösterreich <https://atlas.noe.gv.at> (zuletzt abgerufen am 14.12.2023)

AMT DER NÖ LANDESREGIERUNG ABTEILUNG WASSERWIRTSCHAFT Wasserstandsnachrichten und Hochwasserprognosen <https://www.noe.gv.at> (zuletzt abgerufen am 14.12.2023)

BASEMAP basemap.at [www.basemap.at](http://www.basemap.at) (zuletzt abgerufen am 14.12.2023)

BRANTUT, N., HAN, R., SHIMAMOTO, T., FINDLING, N. & SCHUBNEL, A. (2011): Fast slip with inhibited temperature rise due to mineral dehydration: Evidence from experiments on gypsum. – *Geology*, 39, 59–62, Boulder.

GRÖSEL, K. (2016): Mögliche geogen und anthropogen bedingte Gefährdungen in Zusammenhang mit Gipsvorkommen in der Marktgemeinde Hinterbrühl samt Vorschlägen zur Lösung des Problems. – Stellungnahme und Gutachten des Geologischen Dienstes der NÖ Landesregierung, BD1-G-194/020-2014 vom 16. Juni 2016, 38 S., St. Pölten.

HILBERG, S.; ARMINGER, V.; RIEPLER, F.; GSCHWANDTNER, G.; GALLER, R. (2013): Hydrogeologie im Gipskarst als Basis geotechnischer Langzeitprognosen im Bergbau. Grundwasser – Zeitschrift der Fachsektion Hydrogeologie, (Dezember 2013), DOI 10.1007/s00767-013-0245-1 ©Springer-Verlag Wien.

HÖLTING, B. (1996): Hydrogeologie. Einführung in die Allgemeine und Angewandte Hydrogeologie. Enke, 5. Überarbeitete und erweiterte Auflage, Stuttgart.

HOLSER, W.T., MAGARITZ, M. & RIPPERDAN, R.L. (1995): Global isotopic events. – In WALLISER, O. H. (ed.): Global events and event stratigraphy in the Phanerozoic Results of the IGCP-Project 216, Springer, 63 - 84, Berlin, 1995.

LIPIARSKI, P., LIPIARSKA, I. (2023): Modernisierung, Erweiterung und Aktualisierung des NÖ Untergrundarchives um geologisch relevante Inhalte. Unveröff. Bericht Projekt NC-100 2021-2022, Endbericht, GeoSphere Austria, Wien.

MARKTGEMEINDE HINTERBRÜHL (2020): Flächenwidmungsplan – Planauszug – Hydrogeologische Zonen. Maßstab 1:5.000, Stand: 24.06.2020.

<https://www.hinterbruehl.gv.at/system/web/Verordnung.aspx?detailonr=226767602&menuonr=226735883>, zuletzt abgerufen am 15.01.2024.

MARKTGEMEINDE HINTERBRÜHL (2021): Bebauungsvorschriften (beschlossen im Gemeinderat am 30.11.2021).

MOSER, E. (2017): Bausperre aufgrund von Gipsvorkommen. – *Der Gemeindebote*, 314 (März 2017), 4 S., Hinterbrühl.

NEUBAUER, F., BERNROIDER, M., LEITNER, CH., SCHORN, A., ZIEGLER, TH., GENSER, J. (2017): Die Evaporite des Haselgebirges als metamorphe Gesteine: Bildung, Umwandlung, Gefüge, Alter und Konsequenzen für die Struktur der Nördlichen Kalkalpen. - In: Wimmer-Frey, I., Römer, A. & Janda, C. (Red.): Arbeitstagung 2017 – Angewandte Geowissenschaften an der GBA, 29-37, Wien.

NIEDERMAYR, G., SCHERIAU-NIEDERMAYR, E., BERAN, A., SEEMANN, R. (1981): Magnesit im Perm und Skyth der Ostalpen und seine petrogenetische Bedeutung. *Verh. Geol. B.-A.* 1981, S. 109-131, Geologische Bundesanstalt, Wien.

POSCH-TRÖZMÜLLER, G., ATZENHOFER, B. & HOBIGER, G. (2015): Geologische Grundlagen zu Gipsvorkommen im Gebiet der Marktgemeinde Hinterbrühl. – Unveröffentlichter Bericht, Projekt NC-091, ZI2924/14, 101 S., 3 Anhänge, im Auftrag der Marktgemeinde Hinterbrühl, Geologische Bundesanstalt, Wien.

POSCH-TRÖZMÜLLER, G., ATZENHOFER, B., HOBIGER, G. (2017): Gipsvorkommen in den Kalkalpen: Erdfallprävention mittels Geologie und Hydrochemie. - In: Wimmer-Frey, I., Römer, A. & Janda, C. (Red.): Arbeitstagung 2017 – Angewandte Geowissenschaften an der GBA, 42-45, Wien.

POSCH-TRÖZMÜLLER, G. & PERESSON, M. BEITR. V. BRYDA, G., ČORIĆ, ST., GEBHARDT, H., HORACEK, M., RABEDER, J., & ROETZEL, R. (2017): Ad hoc Erfassung, integrative Dokumentation und Geowissenschaftliche Bearbeitung von aktuellen Bauaufschlüssen in Niederösterreich mit Schwerpunkt auf rohstoffwissenschaftliche, umweltrelevante und grundlagenorientierte Auswertungen. Frisch aufgedeckt - Geologie für Wissenshungrige. Unveröff. Jahresbericht Bund/ Bundesländer-Rohstoffprojekt NC 92/ 2015-2017, Jahresendbericht 2016, Bibl. Geol. B.-A./ Wiss. Archiv, 238 Bl., 233 Abb., 25 Tab., Wien.

POSCH-TRÖZMÜLLER, G. & PERESSON, M., M. BEITR. V. ČORIĆ, ST., GEBHARDT, H., HOBIGER, G., RABEDER, J., ROETZEL, R. & WESSELY, G. (2018): Ad hoc Erfassung, integrative Dokumentation und Geowissenschaftliche Bearbeitung von aktuellen Bauaufschlüssen in Niederösterreich mit Schwerpunkt auf rohstoffwissenschaftliche, umweltrelevante und grundlagenorientierte Auswertungen. Frisch aufgedeckt - Geologie für Wissenshungrige. Unveröff. Jahresbericht Bund/ Bundesländer-Rohstoffprojekt NC 92/ 2015-2018, Jahresendbericht 2017, Bibl. Geol. B.-A./ Wiss. Archiv, 417 S., 437 Abb., 34 Tab., Wien.

POSCH-TRÖZMÜLLER, G. & PERESSON, M. M. BEITR. V. ČORIĆ, ST., HOBIGER, G., RABEDER, J., ROETZEL, R. & WEILBOLD, J.: Geologische Bearbeitung und integrative Dokumentation aktueller Bauaufschlüsse in Niederösterreich mit rohstoffwissenschaftlichem, umweltrelevantem und grundlagenorientiertem Schwerpunkt. Geo- Dokumentation aktueller Baustellen in Niederösterreich. Unveröff. Jahresbericht Bund/ Bundesländer-Rohstoffprojekt NC 095/ 2018-2021, Jahresendbericht 2019, Bibl. Geol. B.-A./ Wiss. Archiv, 262 S., 232 Abb., 30 Tab., Wien, 2020.

POSCH-TRÖZMÜLLER, G. & PERESSON, M. M. BEITR. V. ČORIĆ, ST., GEBHARDT, H., HOBIGER, G., RABEDER, J., RANFTL, E.-M., ROETZEL, R. & WESSELY, G. (2021 A): Geologische Bearbeitung und integrative Dokumentation aktueller Bauaufschlüsse in Niederösterreich mit rohstoffwissenschaftlichem, umweltrelevantem und grundlagenorientiertem Schwerpunkt. Geo- Dokumentation aktueller Baustellen in Niederösterreich. Unveröff. Jahresbericht Bund/ Bundesländer-Rohstoffprojekt NC 095/ 2018-2021, Jahresendbericht 2020, Bibl. Geol. B.-A./ Wiss. Archiv, 379 S., 407 Abb., 31 Tab., Wien.

POSCH-TRÖZMÜLLER, G. & PERESSON, M. M. BEITR. V. ČORIĆ, ST., HOBIGER, G., RABEDER, J. (2021 B): Geologische Bearbeitung und integrative Dokumentation aktueller Bauaufschlüsse in Niederösterreich mit rohstoffwissenschaftlichem, umweltrelevantem und grundlagenorientiertem Schwerpunkt. Geo- Dokumentation aktueller Baustellen in Niederösterreich. Unveröff. Jahresbericht Bund/ Bundesländer-Rohstoffprojekt NC 095/ 2018-2021, Jahresendbericht 2021, Bibl. Geol. B.-A./ Wiss. Archiv, 351 S., 375 Abb., 39 Tab., Wien.

POSCH-TRÖZMÜLLER, G. & PERESSON, M. mit Beiträgen von HEINRICH, M., HOBIGER, G., RABEDER, J., RANFTL, E.-M., ROETZEL, R., WERDENICH, M., WESSELY, G. (2024): Erforschung des geologischen Untergrundes von Niederösterreich durch die Dokumentation künstlicher Geländeaufschlüsse an Baustellen mit rohstoffwissenschaftlichen, umweltrelevanten und grundlagenorientierten Schwerpunkten. Monitoring geologischer Aufschlüsse durch Bauvorhaben in Niederösterreich. Unveröff. Jahresbericht Bund/ Bundesländer-Rohstoffprojekt NC 099/ 2022-2024, Jahresendbericht 2023, 432 S., 445 Abb., 36 Tab., GeoSphere Austria, Wien.

PRINZ, H. (1997): Abriß der Ingenieurgeologie mit Grundlagen der Boden- und Felsmechanik, des Erd-, Grund- und Tunnelbaus sowie der Abfalldeponien. 3., neu bearb. Und erw. Aufl., 415 Einzelabb., 84 Tab., Enke Verlag, Stuttgart.

SCHNABEL, W., BRIX, F., FUCHS, R., PLÖCHINGER, B., PREY, S., WESSELY, G. m. Beitr. v. HOFMANN, TH., NOWOTNY, A., PLACHY, H., SCHEDL, A. & VECER, B. (1997): Geologische Karte der Republik Österreich 1:50.000, Blatt 58 Baden. – Geol. B.-A., 1 Bl., Wien.

SCHNABEL, W. (Koord.) und reg. Mitarb. FUCHS, G., MATURA, A., BRYDA, G., EGGER, J., KRENMAYER, H.G., MANDL, G.W., NOWOTNY, A., ROETZEL, R., SCHNABEL, W. & SCHARBERT, S. (2002): Geologische Karte von Niederösterreich 1:200.000 mit Legende und Kurzerläuterung. – Geol. B.-A. – Land Niederösterreich, 3 Bl., Wien.

WEBER, L. [HRSG.] (1997): Metallogenetische Karte von Österreich 1:500.000, Handbuch der Lagerstätten der Erze, Industriemineralien und Energierohstoffe Österreichs. – Archiv f. Lagerst.forsch. Geol. B.-A., 19, 607 S., 393 Abb., 37 Tab., 2 Farbktn. (Beil.), 1 Liste (Beil.), Wien, 1997.

WESSELY, G. (2001): Geologische Aufnahme des Gebietes Hinterbrühl Ost und der Seegrotte Hinterbrühl und Bemerkungen zu sicherheitsrelevanten geologischen Faktoren. Mit 8 Beilagen. Unveröff. Bericht im Auftrag der Marktgemeinde Hinterbrühl, Wien.

WESSELY, G. (2006): Geologie der österreichischen Bundesländer, Niederösterreich. – 416 S., Geologische Bundesanstalt, Wien

Sowie zahlreiche unveröffentlichte Gutachten aus dem digitalen Archiv des Geologischen Dienstes des Landes NÖ (HADES, BGK) und der Marktgemeinde Hinterbrühl.



## **Anhang**

### **Anhang 1:**

**Untersuchungsbericht über 12 Wasserproben der KE Geoanalytik, GeoSphere Austria**

### **Anhang 2:**

**Labormethodik: Analysemethoden für Wässer der KE Geoanalytik und Referenzsammlungen**

**Anhang 1:**

**Untersuchungsbericht über 12 Wasserproben der KE Geoanalytik,  
GeoSphere Austria**



# UNTERSUCHUNGSBERICHT

Nr.: GCH-2023-027

über: **12 Wasserproben**

Probeneingang: **12.9.2023**

Auftraggeber: **Mag. Gerlinde Posch-Trözmüller**

Projekt: **NC-101**

Der Untersuchungsbericht umfasst die Seiten 1 bis 25.

Für den Inhalt verantwortlich:



HR Mag. Dr. Gerhard Hobiger  
(Leiter der Kompetenzeinheit Geoanalytik)

Ausstellungsdatum: **22.11.2023**

**Hinweis:**

Wird die Probenahme nicht von Mitarbeitern der Kompetenzeinheit Geoanalytik durchgeführt oder überwacht, beziehen sich die Untersuchungsergebnisse nur auf die eingesandten Proben. Es kann keine Gewähr für eine ordnungsgemäße, kontaminationsfreie Probenahme übernommen werden. Veröffentlichungen, auch auszugsweise, bedürfen der Zustimmung der GeoSphere Austria

<b>Probenahmepunkt:</b>		posger_2023-21			
<b>Koordinaten</b>	M M 34	RW: 744358,797	HW: 327772,7918	GOK (m ü. A.)	n.b.
<b>Bezeichnung:</b>	Hint 23/1		Geochemie-Nr.:	GCH-2023-027-001	
<b>Probenahmetiefe:</b>	n.b.	<b>Probenehmer:</b>	Gerlinde Posch-Trözmüller		
<b>Probenahmedatum und Uhrzeit:</b>	08.09.2023 09:48		<b>Eingangsdatum:</b>	08.09.2023	

Feldparameter						
		QZV *	MAP **	IP ***	Schüttung (l/s)	n.b.
el. LF (µS/cm) (Gel.)	1630	2250		2500	Redoxpotenzial (mV)	n.b.
el. LF (µS/cm) (Labor)	1689,2				Temperatur (°C)	12,5
pH (Gel.)	7,11			6,5 - 9,5	Sauerstoff (O <sub>2</sub> )	mg/l
pH (Labor)	7,016				(%)	n.b.

Kationen (mg/l)					Anionen (mg/l)				
Ion	Messwert	QZV *	MAP **	IP ***	Ion	Messwert	QZV *	MAP **	IP ***
Calcium (Ca <sup>2+</sup> )	302,4				Hydrogencarbonat (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	357,83			
Magnesium (Mg <sup>2+</sup> )	75,6				Chlorid (Cl <sup>-</sup> )	43,3	180		200
Natrium (Na <sup>+</sup> )	8,2			200	Sulfat (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	663,2	225		250
Kalium (K <sup>+</sup> )	3,2				Nitrat (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	11,8	45	50	
Strontium (Sr <sup>2+</sup> )	6,1137				Nitrit (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	n.b.	0,09	0,1	
Barium (Ba <sup>2+</sup> )	0,0121				o- Phosphat (o-PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> )	n.b.	0,3		
Lithium (Li <sup>+</sup> )	0,0396				Sulfid (S <sup>2-</sup> )	n.b.			
Rubidium (Rb <sup>+</sup> )	0,0023				Fluorid (F <sup>-</sup> )	< 0,05			1,5
Cäsium (Cs <sup>+</sup> )	< 0,0001				Σ	1076,1			
Ammonium (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	n.b.	0,45		0,5					
Eisen (Fe <sup>2+</sup> )	0,003			0,2	<b>Ges. Ionengehalt</b>	<b>1472 mg/l</b>	<b>Ionenbilanz</b>		
Mangan (Mn <sup>2+</sup> )	0,0025			0,05		<b>25,4 mmol/l</b>	<b>3,8 %</b>		
Σ	395,6				<b>Dichte</b>	n.b.	<b>g/cm<sup>3</sup></b>		

Spezielle Parameter (mg/l)				
Parameter	Messwert	QZV *	MAP **	IP ***
Kupfer (Cu)	0,0006	1,8	2	
Zink (Zn)	0,0167			
Blei (Pb)	0,0003	0,009	0,025	
Cadmium (Cd)	< 0,0001	0,0045	0,005	
Aluminium (Al)	0,0014			0,2
Arsen (As)	0,0005	0,009	0,01	
Antimon (Sb)	n.b.		0,005	
Chrom (Cr)	0,0001	0,045		
Nickel (Ni)	0,0006	0,018		
Quecksilber (Hg)	n.b.	0,0009	0,001	
Bor (B)	n.b.		1	
Uran (U)	0,0018		0,015	
Thorium (Th)	n.b.			
Cobalt (Co)	0,0006			
Molybdän (Mo)	0,0040			
Vanadium (V)	0,0002			
Selen (Se)	n.b.		0,01	
Tellur (Te)	n.b.			
Niob (Nb)	n.b.			
Silicium (Si)	n.b.			

Spezielle Parameter (mg/l)	
Parameter	Messwert
Lanthan (La)	n.b.
Cer (Ce)	n.b.
Praseodym (Pr)	n.b.
Neodym (Nd)	n.b.
Samarium (Sm)	n.b.
Europium (Eu)	n.b.
Gadolinium (Gd)	n.b.
Terbium (Tb)	n.b.
Dysprosium (Dy)	n.b.
Holmium (Ho)	n.b.
Erbium (Er)	n.b.
Thulium (Tm)	n.b.
Ytterbium (Yb)	n.b.
Lutetium (Lu)	n.b.
Zinn (Sn)	n.b.
Thallium (Tl)	n.b.
Silber (Ag)	n.b.
Beryllium (Be)	n.b.
Bismut (Bi)	n.b.
Gallium (Ga)	n.b.

n.b. ... nicht bestimmt

\* ... Qualitätszielverordnung Chemie Grundwasser QZV Chemie GW (BGBl. II 98/2010)

\*\* ... Mindestanforderungsparameter aus der Trinkwasserverordnung - TWV (BGBl. II 304/2001)

\*\*\* ... Indikatorparameter aus der Trinkwasserverordnung - TWV (BGBl. II 304/2001)

Leitung: G. Hoberger

# Berechnungen aus den Analysenwerten

Äquivalentanteile							
Kationen				Anionen			
Ion	Messwert			Ion	Messwert		
	mg/l	meq/l	eq%		mg/l	meq/l	eq%
Ca <sup>2+</sup>	302,41	15,09	68,91	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	357,83	5,86	27,8
Mg <sup>2+</sup>	75,65	6,23	28,43	Cl <sup>-</sup>	43,27	1,22	5,8
Na <sup>+</sup>	8,16	0,35	1,62	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	663,21	13,81	65,5
K <sup>+</sup>	3,24	0,08	0,38	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	11,77	0,19	0,9
Sr <sup>2+</sup>	6,11	0,14	0,64	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	n.b.	n.b.	n.b.
Ba <sup>2+</sup>	0,012	0,00	0,0	o-PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	n.b.	n.b.	n.b.
Li <sup>+</sup>	0,040	0,01	0,03	S <sup>2-</sup>	n.b.	n.b.	n.b.
Rb <sup>+</sup>	0,002	0,00	0,00	F <sup>-</sup>	< 0,05	0,00	0,0
Cs <sup>+</sup>	< 0,0001	0,00	0,00	Σ	1076,09	21,1	100,0
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	n.b.	n.b.	n.b.				
Fe <sup>2+</sup>	0,003	0,00	0,0				
Mn <sup>2+</sup>	0,0025	0,00	0,0				
Σ	395,63	21,9	100,0				

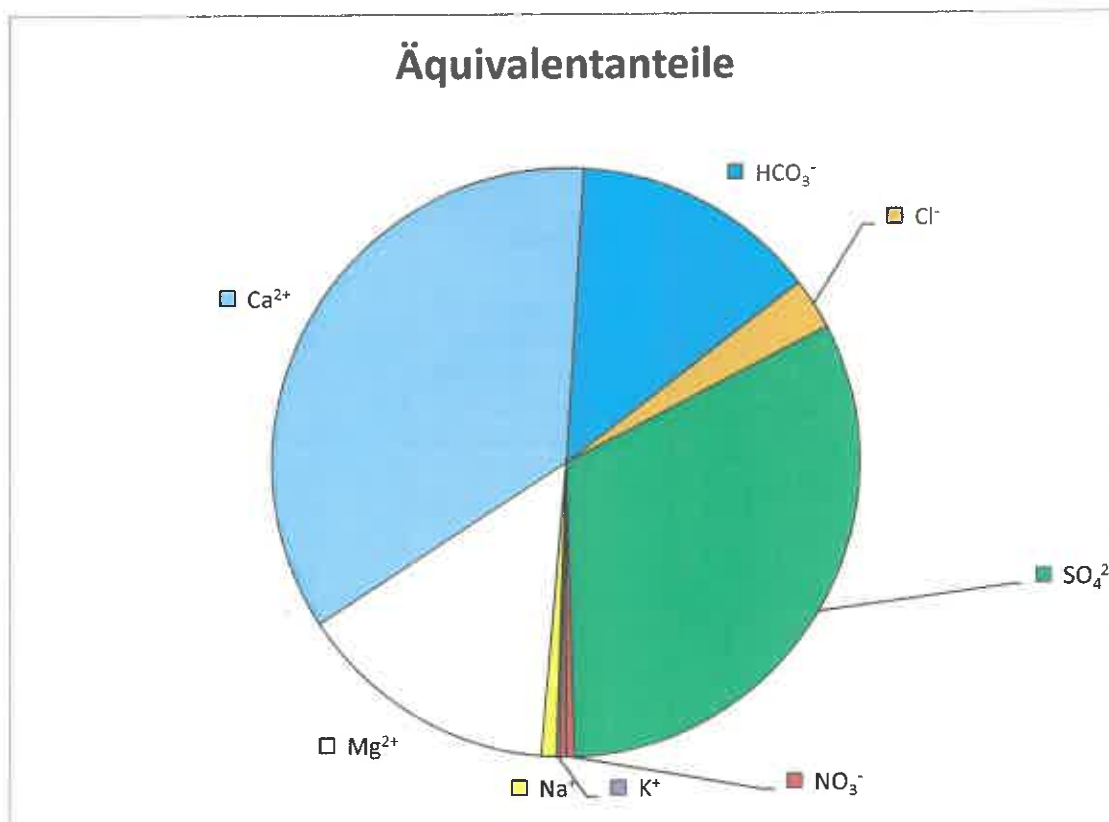
Härten	
Gesamthärte (° dH)	59,8
Carbonathärte (° dH)	16,4
Nichtcarbonathärte (°dH)	43,3
Erdalkalien (mmol/l)	49,0

Berechnung des CO <sub>2</sub>	
lg(pCO <sub>2</sub> )	-1,69
freies CO <sub>2</sub> (mg/l)	44,23
freies CO <sub>2</sub> (mmol/l)	1,0049

Berechneter Ammoniakgehalt	
NH <sub>3</sub> (mg/l)	n.b.

<b>Ges. Ionengehalt</b>	<b>1472 mg/l</b>	<b>25,4 mmol/l</b>
-------------------------	------------------	--------------------

Ionenbilanz			
Σ Kationen (meq/l)	21,90	<b>3,8</b>	<b>%</b>
Σ Anionen (meq/l)	21,08		





<b>Probenahmepunkt:</b>		posger_2023-03			
<b>Koordinaten</b>	M M 34	RW: 744417,737	HW: 327500,702	GOK (m ü. A.)	n.b.
<b>Bezeichnung:</b>	Hint 23/2		Geochemie-Nr.:	GCH-2023-027-002	
<b>Probenahmetiefe:</b>	n.b.	<b>Probenehmer:</b>	Gerlinde Posch-Trözmüller		
<b>Probenahmedatum und Uhrzeit:</b>	08.09.2023 10:52		<b>Eingangsdatum:</b>	08.09.2023	

Feldparameter					
		QZV *	MAP **	IP ***	
el. LF (µS/cm) (Gel.)	2590	2250		2500	Schüttung (l/s) n.b.
el. LF (µS/cm) (Labor)	2625,13				Redoxpotenzial (mV) n.b.
pH (Gel.)	7,66			6,5 - 9,5	Temperatur (°C) 11,8
pH (Labor)	7,587				Sauerstoff (O <sub>2</sub> ) mg/l n.b.
					(%) n.b.

Kationen (mg/l)				Anionen (mg/l)					
Ion	Messwert	QZV *	MAP **	IP ***	Ion	Messwert	QZV *	MAP **	IP ***
Calcium (Ca <sup>2+</sup> )	564,2				Hydrogencarbonat (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	363,39			
Magnesium (Mg <sup>2+</sup> )	102,9				Chlorid (Cl <sup>-</sup> )	50,8	180		200
Natrium (Na <sup>+</sup> )	24,1			200	Sulfat (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	1394,7	225		250
Kalium (K <sup>+</sup> )	5,5				Nitrat (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	4,7	45		50
Strontium (Sr <sup>2+</sup> )	6,3670				Nitrit (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	n.b.	0,09		0,1
Barium (Ba <sup>2+</sup> )	0,0165				o-Phosphat (o-PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> )	n.b.	0,3		
Lithium (Li <sup>+</sup> )	0,0461				Sulfid (S <sup>2-</sup> )	n.b.			
Rubidium (Rb <sup>+</sup> )	0,0043				Fluorid (F <sup>-</sup> )	0,29			1,5
Cäsium (Cs <sup>+</sup> )	< 0,0001				Σ	1813,8			
Ammonium (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	n.b.	0,45		0,5					
Eisen (Fe <sup>2+</sup> )	0,003			0,2	<b>Ges. Ionengehalt</b>	<b>2517 mg/l</b>	<b>Ionenbilanz</b>		
Mangan (Mn <sup>2+</sup> )	0,0009			0,05		<b>41,6 mmol/l</b>	<b>3,9</b>	<b>%</b>	
Σ	703,1				<b>Dichte</b>	<b>n.b. g/cm3</b>			

Spezielle Parameter (mg/l)				
Parameter	Messwert	QZV *	MAP **	IP ***
Kupfer (Cu)	0,0018	1,8		2
Zink (Zn)	0,0167			
Blei (Pb)	0,0003	0,009		0,025
Cadmium (Cd)	< 0,0001	0,0045		0,005
Aluminium (Al)	0,0011			0,2
Arsen (As)	0,0008	0,009		0,01
Antimon (Sb)	n.b.			0,005
Chrom (Cr)	0,0002	0,045		
Nickel (Ni)	0,0027	0,018		
Quecksilber (Hg)	n.b.	0,0009		0,001
Bor (B)	n.b.			1
Uran (U)	0,0032			0,015
Thorium (Th)	n.b.			
Cobalt (Co)	0,0012			
Molybdän (Mo)	0,0022			
Vanadium (V)	0,0003			
Selen (Se)	n.b.			0,01
Tellur (Te)	n.b.			
Niob (Nb)	n.b.			
Silicium (Si)	n.b.			

Spezielle Parameter (mg/l)	
Parameter	Messwert
Lanthan (La)	n.b.
Cer (Ce)	n.b.
Praseodym (Pr)	n.b.
Neodym (Nd)	n.b.
Samarium (Sm)	n.b.
Europium (Eu)	n.b.
Gadolinium (Gd)	n.b.
Terbium (Tb)	n.b.
Dysprosium (Dy)	n.b.
Holmium (Ho)	n.b.
Erbium (Er)	n.b.
Thulium (Tm)	n.b.
Ytterbium (Yb)	n.b.
Lutetium (Lu)	n.b.
Zinn (Sn)	n.b.
Thallium (Tl)	n.b.
Silber (Ag)	n.b.
Beryllium (Be)	n.b.
Bismut (Bi)	n.b.
Gallium (Ga)	n.b.

n.b. ... nicht bestimmt

\* ... Qualitätszielverordnung Chemie Grundwasser QZV Chemie GW (BGBl. II 98/2010)

\*\* ... Mindestanforderungsparameter aus der Trinkwasserverordnung - TWV (BGBl. II 304/2001)

\*\*\* ... Indikatorparameter aus der Trinkwasserverordnung - TWV (BGBl. II 304/2001)

Leitung: G. Hobiger

# Berechnungen aus den Analysenwerten

Äquivalentanteile							
Kationen				Anionen			
Ion	Messwert			Ion	Messwert		
	mg/l	meq/l	eq%		mg/l	meq/l	eq%
Ca <sup>2+</sup>	564,20	28,16	74,16	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	363,39	5,96	16,3
Mg <sup>2+</sup>	102,88	8,47	22,30	Cl <sup>-</sup>	50,76	1,43	3,9
Na <sup>+</sup>	24,11	1,05	2,76	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	1394,66	29,04	79,5
K <sup>+</sup>	5,51	0,14	0,37	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	4,72	0,08	0,2
Sr <sup>2+</sup>	6,37	0,15	0,38	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	n.b.	n.b.	n.b.
Ba <sup>2+</sup>	0,016	0,00	0,0	o-PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	n.b.	n.b.	n.b.
Li <sup>+</sup>	0,046	0,01	0,02	S <sup>2-</sup>	n.b.	n.b.	n.b.
Rb <sup>+</sup>	0,004	0,00	0,00	F <sup>-</sup>	0,29	0,02	0,0
Cs <sup>+</sup>	< 0,0001	0,00	0,00	Σ	1813,81	36,5	100,0
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	n.b.	n.b.	n.b.				
Fe <sup>2+</sup>	0,003	0,00	0,0				
Mn <sup>2+</sup>	0,0009	0,00	0,0				
Σ	703,14	38,0	100,0				

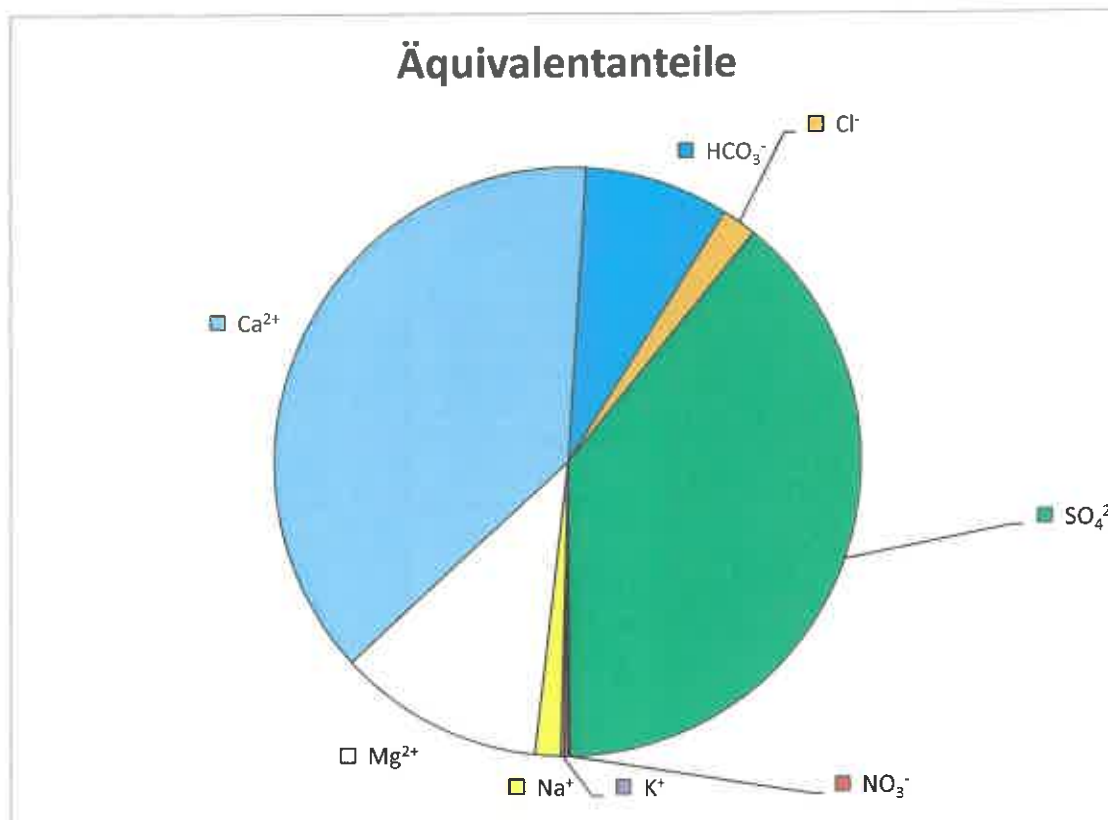
Härten	
Gesamthärte (° dH)	102,7
Carbonathärte(° dH)	16,7
Nichtcarbonathärte (°dH)	86,0
Erdalkalien (mmol/l)	48,4

Berechnung des CO <sub>2</sub>	
lg(pCO <sub>2</sub> )	-2,27
freies CO <sub>2</sub> (mg/l)	12,00
freies CO <sub>2</sub> (mmol/l)	0,2726

Berechneter Ammoniakgehalt	
NH <sub>3</sub> (mg/l)	n.b.

<b>Ges. Ionengehalt</b>	<b>2517 mg/l</b>	<b>41,6 mmol/l</b>
-------------------------	------------------	--------------------

Ionenbilanz			
Σ Kationen (meq/l)	37,96	<b>3,9</b>	<b>%</b>
Σ Anionen (meq/l)	36,51		



Probenahmepunkt:		posger_2023-22			
Koordinaten	M M 34	RW: 744115,728	HW: 328154,5003	GOK (m ü. A.)	n.b.
Bezeichnung:	Hint 23/3		Geochemie-Nr.:	GCH-2023-027-003	
Probenahmetiefe:	n.b.	Probennehmer:	Gerlinde Posch-Trözmüller		
Probenahmedatum und Uhrzeit:	08.09.2023 11:05		Eingangsdatum:	08.09.2023	

Feldparameter					
		QZV *	MAP **	IP ***	
el. LF (µS/cm) (Gel.)	1440	2250		2500	Schüttung (l/s) n.b.
el. LF (µS/cm) (Labor)	1452,3				Redoxpotenzial (mV) n.b.
pH (Gel.)	7,7			6,5 - 9,5	Temperatur (°C) 13,9
pH (Labor)	7,711				Sauerstoff (O <sub>2</sub> ) mg/l n.b.
					(%) n.b.

Kationen (mg/l)					Anionen (mg/l)				
Ion	Messwert	QZV *	MAP **	IP ***	Ion	Messwert	QZV *	MAP **	IP ***
Calcium (Ca <sup>2+</sup> )	207,5				Hydrogencarbonat (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	377,31			
Magnesium (Mg <sup>2+</sup> )	61,3				Chlorid (Cl <sup>-</sup> )	97,4	180		200
Natrium (Na <sup>+</sup> )	39,1			200	Sulfat (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	340,5	225		250
Kalium (K <sup>+</sup> )	2,8				Nitrat (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	30,9	45		50
Strontium (Sr <sup>2+</sup> )	2,2116				Nitrit (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	n.b.	0,09		0,1
Barium (Ba <sup>2+</sup> )	0,0211				o- Phosphat (o-PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> )	n.b.	0,3		
Lithium (Li <sup>+</sup> )	0,0332				Sulfid (S <sup>2-</sup> )	n.b.			
Rubidium (Rb <sup>+</sup> )	0,0021				Fluorid (F <sup>-</sup> )	< 0,05			1,5
Cäsium (Cs <sup>+</sup> )	< 0,0001				Σ	846,1			
Ammonium (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	n.b.	0,45		0,5					
Eisen (Fe <sup>2+</sup> )	0,012			0,2					
Mangan (Mn <sup>2+</sup> )	0,0020			0,05					
Σ	312,9								
						Ges. Ionengehalt	1159 mg/l	Ionenbilanz	
							22,5 mmol/l	4,2	%
						Dichte	n.b.	g/cm <sup>3</sup>	

Spezielle Parameter (mg/l)				
Parameter	Messwert	QZV *	MAP **	IP ***
Kupfer (Cu)	< 0,0001	1,8		2
Zink (Zn)	0,0090			
Blei (Pb)	0,0003	0,009		0,025
Cadmium (Cd)	< 0,0001	0,0045		0,005
Aluminium (Al)	0,0111			0,2
Arsen (As)	0,0006	0,009		0,01
Antimon (Sb)	n.b.			0,005
Chrom (Cr)	0,0001	0,045		
Nickel (Ni)	0,0004	0,018		
Quecksilber (Hg)	n.b.	0,0009		0,001
Bor (B)	n.b.			1
Uran (U)	0,0014			0,015
Thorium (Th)	n.b.			
Cobalt (Co)	0,0005			
Molybdän (Mo)	0,0007			
Vanadium (V)	0,0004			
Selen (Se)	n.b.			0,01
Tellur (Te)	n.b.			
Niob (Nb)	n.b.			
Silicium (Si)	n.b.			

Spezielle Parameter (mg/l)	
Parameter	Messwert
Lanthan (La)	n.b.
Cer (Ce)	n.b.
Praseodym (Pr)	n.b.
Neodym (Nd)	n.b.
Samarium (Sm)	n.b.
Europium (Eu)	n.b.
Gadolinium (Gd)	n.b.
Terbium (Tb)	n.b.
Dysprosium (Dy)	n.b.
Holmium (Ho)	n.b.
Erbium (Er)	n.b.
Thulium (Tm)	n.b.
Ytterbium (Yb)	n.b.
Lutetium (Lu)	n.b.
Zinn (Sn)	n.b.
Thallium (Tl)	n.b.
Silber (Ag)	n.b.
Beryllium (Be)	n.b.
Bismut (Bi)	n.b.
Gallium (Ga)	n.b.

n.b. ... nicht bestimmt

\* ... Qualitätszielverordnung Chemie Grundwasser QZV Chemie GW (BGBl. II 98/2010)

\*\* ... Mindestanforderungsparameter aus der Trinkwasserverordnung - TWV (BGBl. II 304/2001)

\*\*\* ... Indikatorparameter aus der Trinkwasserverordnung - TWV (BGBl. II 304/2001)

Leitung: G. Hobiger



# Berechnungen aus den Analysenwerten

Äquivalentanteile							
Kationen				Anionen			
Ion	Messwert			Ion	Messwert		
	mg/l	meq/l	eq%		mg/l	meq/l	eq%
Ca <sup>2+</sup>	207,47	10,35	60,12	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	377,31	6,18	37,4
Mg <sup>2+</sup>	61,25	5,04	29,27	Cl <sup>-</sup>	97,37	2,75	16,6
Na <sup>+</sup>	39,08	1,70	9,87	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	340,50	7,09	42,9
K <sup>+</sup>	2,77	0,07	0,41	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	30,91	0,50	3,0
Sr <sup>2+</sup>	2,21	0,05	0,29	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	n.b.	n.b.	n.b.
Ba <sup>2+</sup>	0,021	0,00	0,0	o-PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	n.b.	n.b.	n.b.
Li <sup>+</sup>	0,033	0,00	0,03	S <sup>2-</sup>	n.b.	n.b.	n.b.
Rb <sup>+</sup>	0,002	0,00	0,00	F <sup>-</sup>	< 0,05	0,00	0,0
Cs <sup>+</sup>	< 0,0001	0,00	0,00	Σ	846,08	16,5	100,0
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	n.b.	n.b.	n.b.				
Fe <sup>2+</sup>	0,012	0,00	0,0				
Mn <sup>2+</sup>	0,0020	0,00	0,0				
Σ	312,86	17,2	100,0				

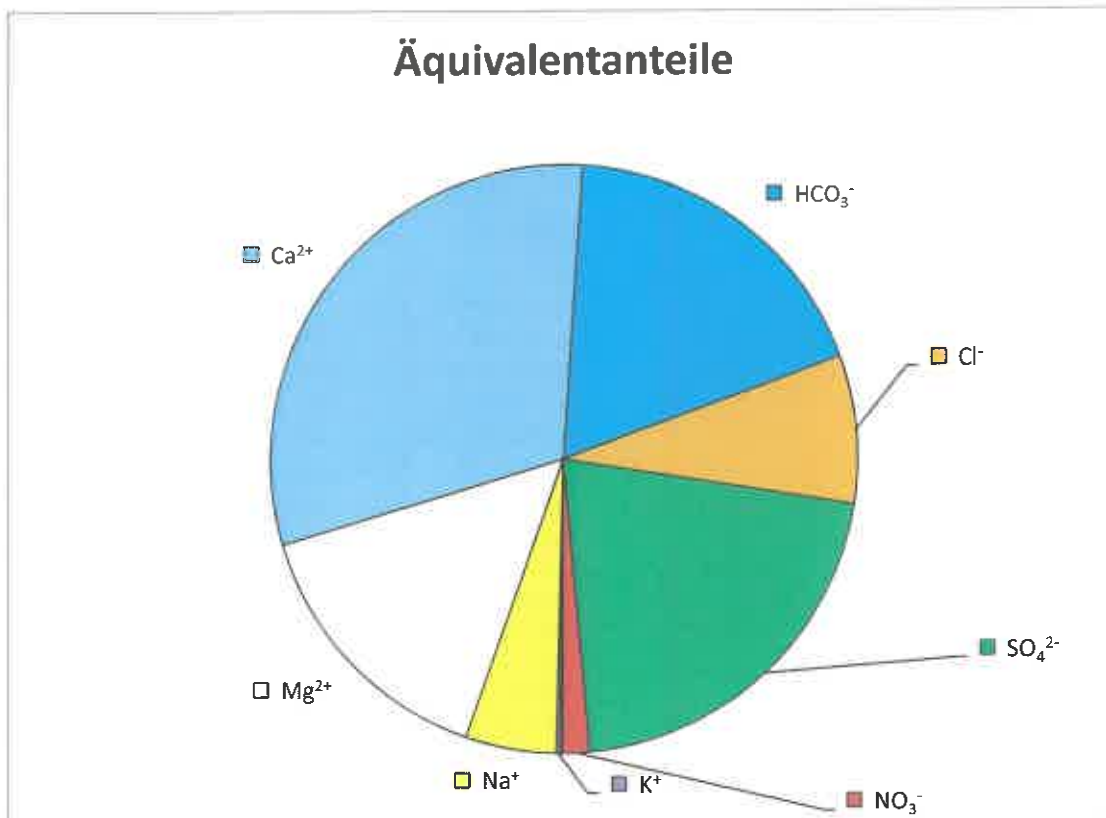
Härten	
Gesamthärte (° dH)	43,2
Carbonathärte (° dH)	17,3
Nichtcarbonathärte (° dH)	25,8
Erdalkalien (mmol/l)	44,8

Berechnung des CO <sub>2</sub>	
lg(pCO <sub>2</sub> )	-2,24
freies CO <sub>2</sub> (mg/l)	12,03
freies CO <sub>2</sub> (mmol/l)	0,2733

Berechneter Ammoniakgehalt	
NH <sub>3</sub> (mg/l)	n.b.

Ges. Ionengehalt	1159 mg/l	22,5 mmol/l
------------------	-----------	-------------

Ionenbilanz			
Σ Kationen (meq/l)	17,22	4,2	%
Σ Anionen (meq/l)	16,52		



Probenahmepunkt:		posger_2023-04			
Koordinaten	M M 34	RW: 743867,12	HW: 328227,5455	GOK (m ü. A.)	n.b.
Bezeichnung:	Hint 23/4		Geochemie-Nr.:	GCH-2023-027-004	
Probenahmetiefe:	n.b.	Probenehmer:	Gerlinde Posch-Trözmüller		
Probenahmedatum und Uhrzeit:	08.09.2023 11:50		Eingangsdatum:	08.09.2023	

Feldparameter					
		QZV *	MAP **	IP ***	
el. LF (µS/cm) (Gel.)	1440	2250		2500	Schüttung (l/s) n.b.
el. LF (µS/cm) (Labor)	1651,76				Redoxpotenzial (mV) n.b.
pH (Gel.)	7,7			6,5 - 9,5	Temperatur (°C) 11,8
pH (Labor)	7,418				Sauerstoff (O <sub>2</sub> ) mg/l n.b.
					(%) n.b.

Kationen (mg/l)					Anionen (mg/l)				
Ion	Messwert	QZV *	MAP **	IP ***	Ion	Messwert	QZV *	MAP **	IP ***
Calcium (Ca <sup>2+</sup> )	289,7				Hydrogencarbonat (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	370,09			
Magnesium (Mg <sup>2+</sup> )	64,8				Chlorid (Cl <sup>-</sup> )	60,1	180		200
Natrium (Na <sup>+</sup> )	27,9			200	Sulfat (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	598,3	225		250
Kalium (K <sup>+</sup> )	2,5				Nitrat (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	13,4	45		50
Strontium (Sr <sup>2+</sup> )	2,5614				Nitrit (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	n.b.	0,09		0,1
Barium (Ba <sup>2+</sup> )	0,0165				o- Phosphat (o-PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> )	n.b.	0,3		
Lithium (Li <sup>+</sup> )	0,0229				Sulfid (S <sup>2-</sup> )	n.b.			
Rubidium (Rb <sup>+</sup> )	0,0019				Fluorid (F <sup>-</sup> )	0,65			1,5
Cäsium (Cs <sup>+</sup> )	< 0,0001				Σ	1042,5			
Ammonium (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	n.b.	0,45		0,5					
Eisen (Fe <sup>2+</sup> )	0,059			0,2					
Mangan (Mn <sup>2+</sup> )	0,0046			0,05	<b>Ges. Ionengehalt</b>	<b>1430 mg/l</b>	<b>Ionenbilanz</b>		
Σ	387,4					<b>25,4 mmol/l</b>	<b>3,2 %</b>		
					<b>Dichte</b>	<b>n.b. g/cm3</b>			

Spezielle Parameter (mg/l)				
Parameter	Messwert	QZV *	MAP **	IP ***
Kupfer (Cu)	0,0006	1,8		2
Zink (Zn)	0,0141			
Blei (Pb)	0,0007	0,009		0,025
Cadmium (Cd)	< 0,0001	0,0045		0,005
Aluminium (Al)	0,0503			0,2
Arsen (As)	0,0007	0,009		0,01
Antimon (Sb)	n.b.			0,005
Chrom (Cr)	0,0003	0,045		
Nickel (Ni)	0,0006	0,018		
Quecksilber (Hg)	n.b.	0,0009		0,001
Bor (B)	n.b.			1
Uran (U)	0,0014			0,015
Thorium (Th)	n.b.			
Cobalt (Co)	0,0007			
Molybdän (Mo)	0,0009			
Vanadium (V)	0,0003			
Selen (Se)	n.b.			0,01
Tellur (Te)	n.b.			
Niob (Nb)	n.b.			
Silicium (Si)	n.b.			

Spezielle Parameter (mg/l)	
Parameter	Messwert
Lanthan (La)	n.b.
Cer (Ce)	n.b.
Praseodym (Pr)	n.b.
Neodym (Nd)	n.b.
Samarium (Sm)	n.b.
Europium (Eu)	n.b.
Gadolinium (Gd)	n.b.
Terbium (Tb)	n.b.
Dysprosium (Dy)	n.b.
Holmium (Ho)	n.b.
Erbium (Er)	n.b.
Thulium (Tm)	n.b.
Ytterbium (Yb)	n.b.
Lutetium (Lu)	n.b.
Zinn (Sn)	n.b.
Thallium (Tl)	n.b.
Silber (Ag)	n.b.
Beryllium (Be)	n.b.
Bismut (Bi)	n.b.
Gallium (Ga)	n.b.

n.b. ... nicht bestimmt

\* ... Qualitätszielverordnung Chemie Grundwasser QZV Chemie GW (BGBl. II 98/2010)

\*\* ... Mindestanforderungsparameter aus der Trinkwasserverordnung - TWV (BGBl. II 304/2001)

\*\*\* ... Indikatorparameter aus der Trinkwasserverordnung - TWV (BGBl. II 304/2001)

Leitung: G. Hobiger

# Berechnungen aus den Analysenwerten

Äquivalentanteile							
Kationen				Anionen			
Ion	Messwert			Ion	Messwert		
	mg/l	meq/l	eq%		mg/l	meq/l	eq%
Ca <sup>2+</sup>	289,66	14,45	68,43	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	370,09	6,07	29,6
Mg <sup>2+</sup>	64,78	5,33	25,24	Cl <sup>-</sup>	60,10	1,70	8,3
Na <sup>+</sup>	27,85	1,21	5,73	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	598,26	12,46	60,9
K <sup>+</sup>	2,47	0,06	0,30	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	13,40	0,22	1,1
Sr <sup>2+</sup>	2,56	0,06	0,28	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	n.b.	n.b.	n.b.
Ba <sup>2+</sup>	0,017	0,00	0,0	o-PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	n.b.	n.b.	n.b.
Li <sup>+</sup>	0,023	0,00	0,02	S <sup>2-</sup>	n.b.	n.b.	n.b.
Rb <sup>+</sup>	0,002	0,00	0,00	F <sup>-</sup>	0,65	0,03	0,2
Cs <sup>+</sup>	< 0,0001	0,00	0,00	Σ	1042,50	20,5	100,0
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	n.b.	n.b.	n.b.				
Fe <sup>2+</sup>	0,059	0,00	0,0				
Mn <sup>2+</sup>	0,0046	0,00	0,0				
Σ	387,42	21,1	100,0				

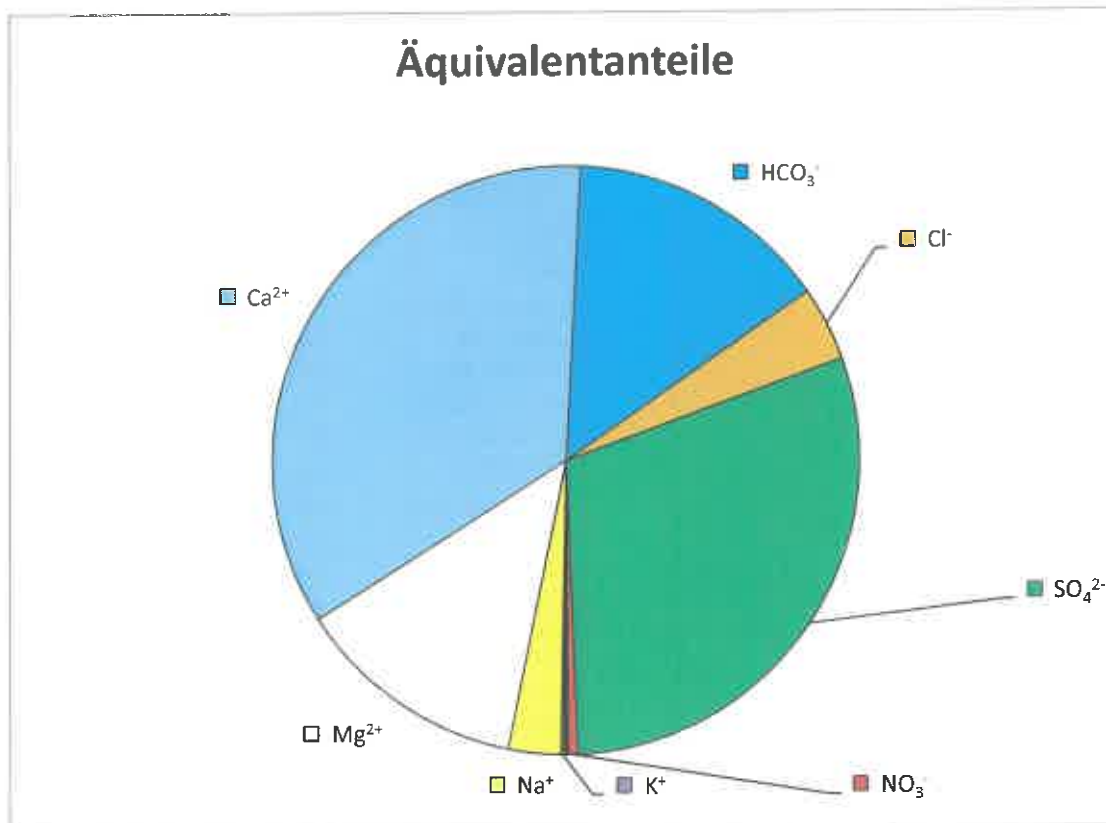
Härten	
Gesamthärte (° dH)	55,5
Carbonathärte(° dH)	17,0
Nichtcarbonathärte (°dH)	38,5
Erdalkalien (mmol/l)	47,0

Berechnung des CO <sub>2</sub>	
lg(pCO <sub>2</sub> )	-2,27
freies CO <sub>2</sub> (mg/l)	12,00
freies CO <sub>2</sub> (mmol/l)	0,2727

Berechneter Ammoniakgehalt	
NH <sub>3</sub> (mg/l)	n.b.

<b>Ges. Ionengehalt</b>	<b>1430 mg/l</b>	<b>25,4 mmol/l</b>
-------------------------	------------------	--------------------

Ionenbilanz			
Σ Kationen (meq/l)	21,12	<b>3,2</b>	<b>%</b>
Σ Anionen (meq/l)	20,47		





Probenahmepunkt:		posger_2023-01			
Koordinaten	M M 34	RW: 743462,567	HW: 327555,253	GOK (m ü. A.)	n.b.
Bezeichnung:	Hint 23/5		Geochemie-Nr.:	GCH-2023-027-005	
Probenahmetiefe:	n.b.	Probenehmer:	Gerlinde Posch-Trözmüller		
Probenahmedatum und Uhrzeit:	08.09.2023 13:50		Eingangsdatum:	08.09.2023	

Feldparameter					
		QZV *	MAP **	IP ***	
el. LF ( $\mu\text{S/cm}$ ) (Gel.)	1786	2250		2500	Schüttung (l/s) n.b.
el. LF ( $\mu\text{S/cm}$ ) (Labor)	1791,53				Redoxpotenzial (mV) n.b.
pH (Gel.)	7,11			6,5 - 9,5	Temperatur ( $^{\circ}\text{C}$ ) 19,8
pH (Labor)	7,183				Sauerstoff ( $\text{O}_2$ ) mg/l n.b.
					(%) n.b.

Kationen (mg/l)					Anionen (mg/l)				
Ion	Messwert	QZV *	MAP **	IP ***	Ion	Messwert	QZV *	MAP **	IP ***
Calcium ( $\text{Ca}^{2+}$ )	201,3				Hydrogencarbonat ( $\text{HCO}_3^-$ )	429,34			
Magnesium ( $\text{Mg}^{2+}$ )	61,7				Chlorid ( $\text{Cl}^-$ )	270,0	180		200
Natrium ( $\text{Na}^+$ )	95,2			200	Sulfat ( $\text{SO}_4^{2-}$ )	170,7	225		250
Kalium ( $\text{K}^+$ )	4,0				Nitrat ( $\text{NO}_3^-$ )	20,3	45		50
Strontium ( $\text{Sr}^{2+}$ )	1,3395				Nitrit ( $\text{NO}_2^-$ )	n.b.	0,09		0,1
Barium ( $\text{Ba}^{2+}$ )	0,0813				o- Phosphat ( $\text{o-PO}_4^{3-}$ )	n.b.	0,3		
Lithium ( $\text{Li}^+$ )	0,0385				Sulfid ( $\text{S}^{2-}$ )	n.b.			
Rubidium ( $\text{Rb}^+$ )	0,0016				Fluorid ( $\text{F}^-$ )	< 0,05			1,5
Cäsium ( $\text{Cs}^+$ )	< 0,0001				$\Sigma$	890,2			
Ammonium ( $\text{NH}_4^+$ )	n.b.	0,45		0,5					
Eisen ( $\text{Fe}^{2+}$ )	0,021			0,2	<b>Ges. Ionengehalt</b>	<b>1254 mg/l</b>	<b>Ionenbilanz</b>		
Mangan ( $\text{Mn}^{2+}$ )	0,0041			0,05		<b>28,6 mmol/l</b>	<b>4,6</b>	<b>%</b>	
$\Sigma$	363,7				<b>Dichte</b>	n.b. g/cm3			

Spezielle Parameter (mg/l)				
Parameter	Messwert	QZV *	MAP **	IP ***
Kupfer (Cu)	0,0590	1,8		2
Zink (Zn)	0,0814			
Blei (Pb)	0,0007	0,009		0,025
Cadmium (Cd)	< 0,0001	0,0045		0,005
Aluminium (Al)	0,0111			0,2
Arsen (As)	0,0010	0,009		0,01
Antimon (Sb)	n.b.			0,005
Chrom (Cr)	0,0002	0,045		
Nickel (Ni)	0,0018	0,018		
Quecksilber (Hg)	n.b.	0,0009		0,001
Bor (B)	n.b.			1
Uran (U)	0,0010			0,015
Thorium (Th)	n.b.			
Cobalt (Co)	0,0005			
Molybdän (Mo)	0,0003			
Vanadium (V)	0,0007			
Selen (Se)	n.b.			0,01
Tellur (Te)	n.b.			
Niob (Nb)	n.b.			
Silicium (Si)	n.b.			

Spezielle Parameter (mg/l)	
Parameter	Messwert
Lanthan (La)	n.b.
Cer (Ce)	n.b.
Praseodym (Pr)	n.b.
Neodym (Nd)	n.b.
Samarium (Sm)	n.b.
Europium (Eu)	n.b.
Gadolinium (Gd)	n.b.
Terbium (Tb)	n.b.
Dysprosium (Dy)	n.b.
Holmium (Ho)	n.b.
Erbium (Er)	n.b.
Thulium (Tm)	n.b.
Ytterbium (Yb)	n.b.
Lutetium (Lu)	n.b.
Zinn (Sn)	n.b.
Thallium (Tl)	n.b.
Silber (Ag)	n.b.
Beryllium (Be)	n.b.
Bismut (Bi)	n.b.
Gallium (Ga)	n.b.

n.b. ... nicht bestimmt

\* ... Qualitätszielverordnung Chemie Grundwasser QZV Chemie GW (BGBl. II 98/2010)

\*\* ... Mindestanforderungsparameter aus der Trinkwasserverordnung - TWV (BGBl. II 304/2001)

\*\*\* ... Indikatorparameter aus der Trinkwasserverordnung - TWV (BGBl. II 304/2001)

# Berechnungen aus den Analysenwerten

Äquivalentanteile							
Kationen				Anionen			
Ion	Messwert			Ion	Messwert		
	mg/l	meq/l	eq%		mg/l	meq/l	eq%
Ca <sup>2+</sup>	201,32	10,05	51,78	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	429,34	7,04	38,0
Mg <sup>2+</sup>	61,67	5,07	26,15	Cl <sup>-</sup>	269,97	7,61	41,1
Na <sup>+</sup>	95,16	4,14	21,33	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	170,65	3,55	19,2
K <sup>+</sup>	4,04	0,10	0,53	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	20,28	0,33	1,8
Sr <sup>2+</sup>	1,34	0,03	0,16	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	n.b.	n.b.	n.b.
Ba <sup>2+</sup>	0,081	0,00	0,0	o-PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	n.b.	n.b.	n.b.
Li <sup>+</sup>	0,038	0,01	0,03	S <sup>2-</sup>	n.b.	n.b.	n.b.
Rb <sup>+</sup>	0,002	0,00	0,00	F <sup>-</sup>	< 0,05	0,00	0,0
Cs <sup>+</sup>	< 0,0001	0,00	0,00	Σ	890,25	18,5	100,0
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	n.b.	n.b.	n.b.				
Fe <sup>2+</sup>	0,021	0,00	0,0				
Mn <sup>2+</sup>	0,0041	0,00	0,0				
Σ	363,68	19,4	100,0				

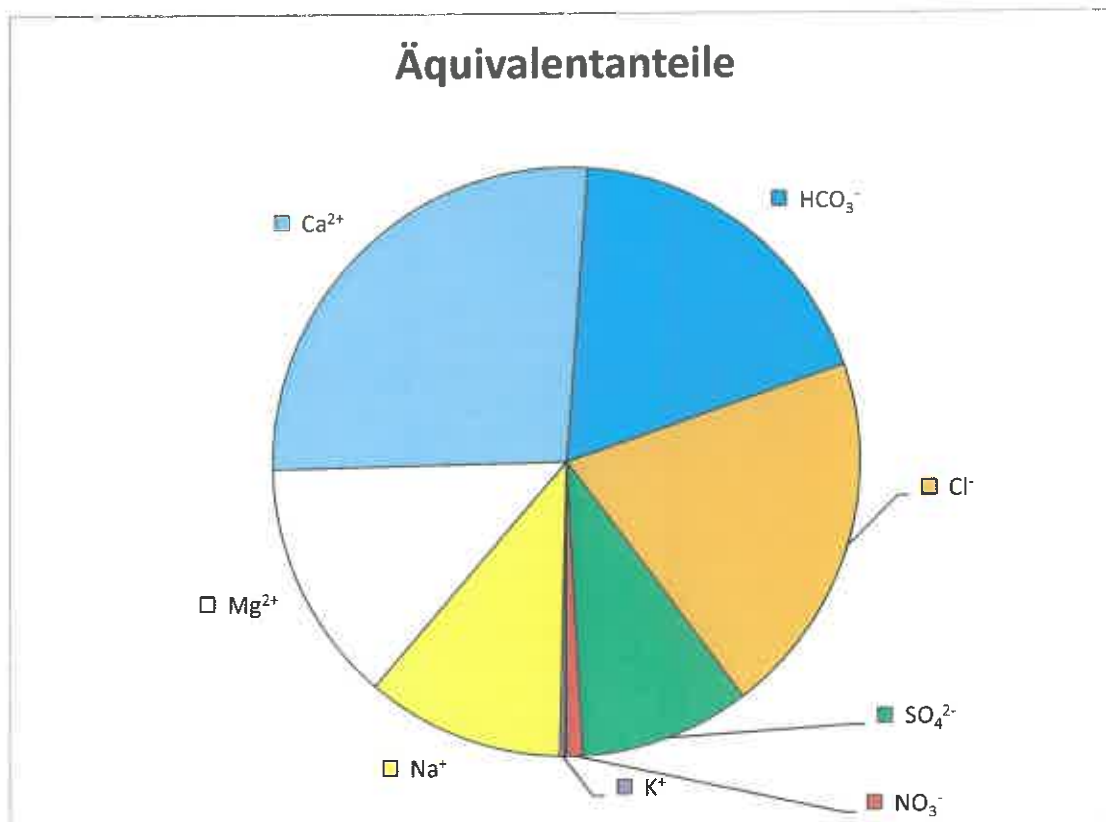
Härten	
Gesamthärte (° dH)	42,4
Carbonathärte(° dH)	19,7
Nichtcarbonathärte (°dH)	22,7
Erdalkalien (mmol/l)	39,0

Berechnung des CO <sub>2</sub>	
lg(pCO <sub>2</sub> )	-1,56
freies CO <sub>2</sub> (mg/l)	47,94
freies CO <sub>2</sub> (mmol/l)	1,0893

Berechneter Ammoniakgehalt	
NH <sub>3</sub> (mg/l)	n.b.

<b>Ges. Ionengehalt</b>	<b>1254 mg/l</b>	<b>28,6 mmol/l</b>
-------------------------	------------------	--------------------

Ionenbilanz			
Σ Kationen (meq/l)	19,40	<b>4,6</b>	<b>%</b>
Σ Anionen (meq/l)	18,53		



<b>Probenahmepunkt:</b> posger_2023-02					
<b>Koordinaten</b>	M	M 34	RW: 743473,151	HW: 327568,4823	GOK (m ü. A.) n.b.
<b>Bezeichnung:</b>	Hint 23/6			<b>Geochemie-Nr.:</b>	GCH-2023-027-006
<b>Probenahmetiefe:</b>	n.b.		<b>Probennehmer:</b>	Gerlinde Posch-Trözmüller	
<b>Probenahmedatum und Uhrzeit:</b>	08.09.2023 14:20			<b>Eingangsdatum:</b>	08.09.2023

Feldparameter						
		QZV *	MAP **	IP ***		
el. LF ( $\mu\text{S/cm}$ ) (Gel.)	1646	2250		2500	Schüttung (l/s)	n.b.
el. LF ( $\mu\text{S/cm}$ ) (Labor)	1609,37				Redoxpotenzial (mV)	n.b.
pH (Gel.)	7,97			6,5 - 9,5	Temperatur ( $^{\circ}\text{C}$ )	23,8
pH (Labor)	7,497				Sauerstoff ( $\text{O}_2$ )	mg/l n.b. (%) n.b.

Kationen (mg/l)					Anionen (mg/l)				
Ion	Messwert	QZV *	MAP **	IP ***	Ion	Messwert	QZV *	MAP **	IP ***
Calcium ( $\text{Ca}^{2+}$ )	164,3				Hydrogencarbonat ( $\text{HCO}_3^-$ )	364,58			
Magnesium ( $\text{Mg}^{2+}$ )	64,4				Chlorid (Cl)	261,0	180		200
Natrium ( $\text{Na}^+$ )	77,0			200	Sulfat ( $\text{SO}_4^{2-}$ )	131,7	225		250
Kalium ( $\text{K}^+$ )	3,8				Nitrat ( $\text{NO}_3^-$ )	16,7	45	50	
Strontium ( $\text{Sr}^{2+}$ )	1,1248				Nitrit ( $\text{NO}_2^-$ )	n.b.	0,09	0,1	
Barium ( $\text{Ba}^{2+}$ )	0,1117				o- Phosphat ( $\text{o-PO}_4^{3-}$ )	n.b.	0,3		
Lithium ( $\text{Li}^+$ )	0,0414				Sulfid ( $\text{S}^{2-}$ )	n.b.			
Rubidium ( $\text{Rb}^+$ )	0,0037				Fluorid (F)	< 0,05			1,5
Cäsium ( $\text{Cs}^+$ )	< 0,0001				$\Sigma$	774,0			
Ammonium ( $\text{NH}_4^+$ )	n.b.	0,45		0,5					
Eisen ( $\text{Fe}^{2+}$ )	1,575			0,2	<b>Ges. Ionengehalt</b>	1087 mg/l	<b>Ionenbilanz</b>		
Mangan ( $\text{Mn}^{2+}$ )	0,0569			0,05		25,2 mmol/l	4,2	%	
$\Sigma$	312,5				<b>Dichte</b>	n.b. g/cm3			

Spezielle Parameter (mg/l)				
Parameter	Messwert	QZV *	MAP **	IP ***
Kupfer (Cu)	0,0028	1,8	2	
Zink (Zn)	0,0163			
Blei (Pb)	0,0029	0,009	0,025	
Cadmium (Cd)	< 0,0001	0,0045	0,005	
Aluminium (Al)	1,1949			0,2
Arsen (As)	0,0014	0,009	0,01	
Antimon (Sb)	n.b.		0,005	
Chrom (Cr)	0,0019	0,045		
Nickel (Ni)	0,0066	0,018		
Quecksilber (Hg)	n.b.	0,0009	0,001	
Bor (B)	n.b.		1	
Uran (U)	0,0010		0,015	
Thorium (Th)	n.b.			
Cobalt (Co)	0,0026			
Molybdän (Mo)	0,0002			
Vanadium (V)	0,0033			
Selen (Se)	n.b.		0,01	
Tellur (Te)	n.b.			
Niob (Nb)	n.b.			
Silicium (Si)	n.b.			

Spezielle Parameter (mg/l)	
Parameter	Messwert
Lanthan (La)	n.b.
Cer (Ce)	n.b.
Praseodym (Pr)	n.b.
Neodym (Nd)	n.b.
Samarium (Sm)	n.b.
Europium (Eu)	n.b.
Gadolinium (Gd)	n.b.
Terbium (Tb)	n.b.
Dysprosium (Dy)	n.b.
Holmium (Ho)	n.b.
Erbium (Er)	n.b.
Thulium (Tm)	n.b.
Ytterbium (Yb)	n.b.
Lutetium (Lu)	n.b.
Zinn (Sn)	n.b.
Thallium (Tl)	n.b.
Silber (Ag)	n.b.
Beryllium (Be)	n.b.
Bismut (Bi)	n.b.
Gallium (Ga)	n.b.

n.b. ... nicht bestimmt

\* ... Qualitätszielverordnung Chemie Grundwasser QZV Chemie GW (BGBl. II 98/2010)

\*\* ... Mindestanforderungsparameter aus der Trinkwasserverordnung - TWV (BGBl. II 304/2001)

\*\*\* ... Indikatorparameter aus der Trinkwasserverordnung - TWV (BGBl. II 304/2001)

Leitung: G. Hobiger



# Berechnungen aus den Analysenwerten

Äquivalentanteile							
Kationen				Anionen			
Ion	Messwert			Ion	Messwert		
	mg/l	meq/l	eq%		mg/l	meq/l	eq%
Ca <sup>2+</sup>	164,34	8,20	48,12	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	364,58	5,98	36,5
Mg <sup>2+</sup>	64,44	5,30	31,11	Cl <sup>-</sup>	261,03	7,36	45,0
Na <sup>+</sup>	77,04	3,35	19,66	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	131,73	2,74	16,8
K <sup>+</sup>	3,79	0,10	0,57	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	16,69	0,27	1,6
Sr <sup>2+</sup>	1,12	0,03	0,15	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	n.b.	n.b.	n.b.
Ba <sup>2+</sup>	0,112	0,00	0,0	o-PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	n.b.	n.b.	n.b.
Li <sup>+</sup>	0,041	0,01	0,04	S <sup>2-</sup>	n.b.	n.b.	n.b.
Rb <sup>+</sup>	0,004	0,00	0,00	F <sup>-</sup>	< 0,05	0,00	0,0
Cs <sup>+</sup>	< 0,0001	0,00	0,00	Σ	774,03	16,3	100,0
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	n.b.	n.b.	n.b.				
Fe <sup>2+</sup>	1,575	0,06	0,3				
Mn <sup>2+</sup>	0,0569	0,00	0,0				
Σ	312,53	17,0	100,0				

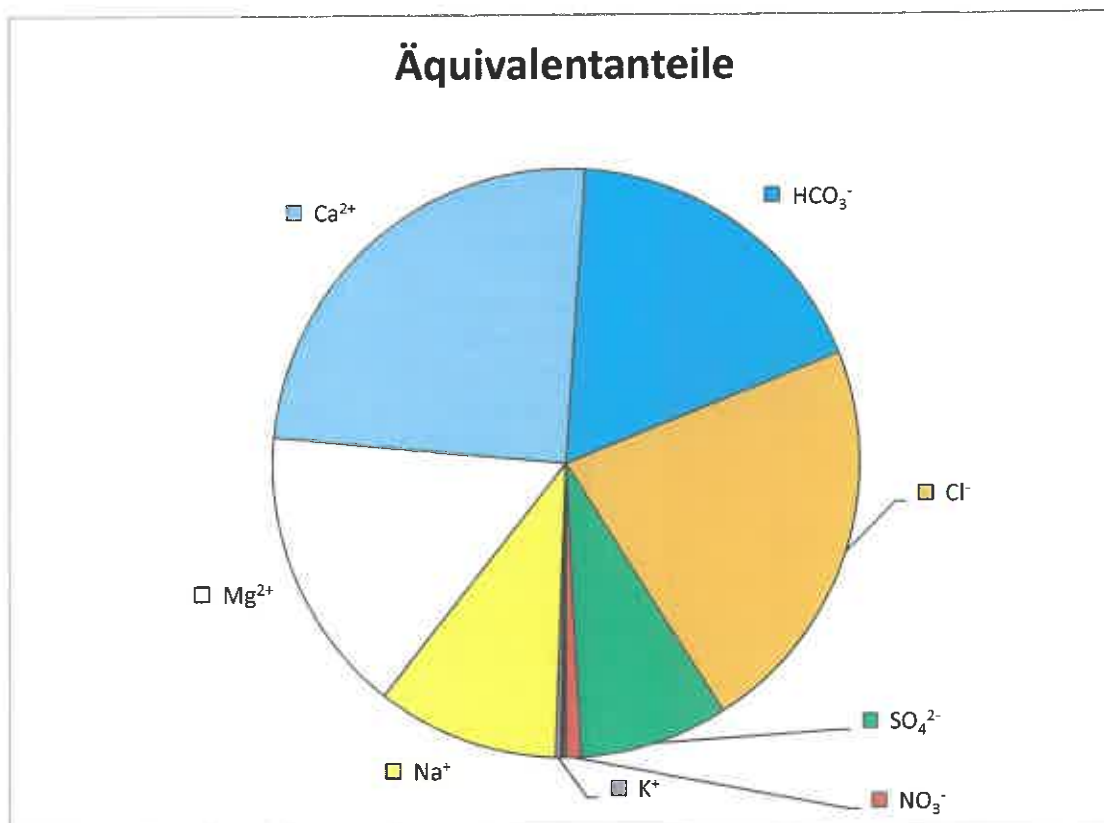
Härten	
Gesamthärte (° dH)	37,9
Carbonathärte (° dH)	16,8
Nichtcarbonathärte (° dH)	21,1
Erdalkalien (mmol/l)	39,7

Berechnung des CO <sub>2</sub>	
lg(pCO <sub>2</sub> )	-2,46
freies CO <sub>2</sub> (mg/l)	5,36
freies CO <sub>2</sub> (mmol/l)	0,1219

Berechneter Ammoniakgehalt	
NH <sub>3</sub> (mg/l)	n.b.

<b>Ges. Ionengehalt</b>	<b>1087 mg/l</b>	<b>25,2 mmol/l</b>
-------------------------	------------------	--------------------

Ionenbilanz			
Σ Kationen (meq/l)	17,04	<b>4,2</b>	<b>%</b>
Σ Anionen (meq/l)	16,35		



Probenahmepunkt:		posger_2023-07			
Koordinaten	M M 34	RW: 742216,542	HW: 326655,1987	GOK (m ü. A.)	n.b.
Bezeichnung:	Hint 23/7		Geochemie-Nr.:	GCH-2023-027-007	
Probenahmetiefe:	n.b.	Probenehmer:	Gerlinde Posch-Trözmüller		
Probenahmedatum und Uhrzeit:	11.09.2023 11:44		Eingangsdatum:	08.09.2023	

Feldparameter					
		QZV *	MAP **	IP ***	
el. LF (µS/cm) (Gel.)	2190	2250		2500	Schüttung (l/s) n.b.
el. LF (µS/cm) (Labor)	2221,77				Redoxpotenzial (mV) n.b.
pH (Gel.)	7,58			6,5 - 9,5	Temperatur (°C) 15,9
pH (Labor)	7,541				Sauerstoff (O <sub>2</sub> ) mg/l n.b.
					(%) n.b.

Kationen (mg/l)				Anionen (mg/l)					
Ion	Messwert	QZV *	MAP **	IP ***	Ion	Messwert	QZV *	MAP **	IP ***
Calcium (Ca <sup>2+</sup> )	315,7				Hydrogencarbonat (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	603,73			
Magnesium (Mg <sup>2+</sup> )	69,8				Chlorid (Cl <sup>-</sup> )	220,7	180		200
Natrium (Na <sup>+</sup> )	89,6			200	Sulfat (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	424,5	225		250
Kalium (K <sup>+</sup> )	16,2				Nitrat (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	9,1	45	50	
Strontium (Sr <sup>2+</sup> )	2,7333				Nitrit (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	n.b.	0,09	0,1	
Barium (Ba <sup>2+</sup> )	0,1349				o- Phosphat (o-PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> )	n.b.	0,3		
Lithium (Li <sup>+</sup> )	0,0284				Sulfid (S <sup>2-</sup> )	n.b.			
Rubidium (Rb <sup>+</sup> )	0,0027				Fluorid (F <sup>-</sup> )	< 0,05			1,5
Cäsium (Cs <sup>+</sup> )	< 0,0001				Σ	1258,0			
Ammonium (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	n.b.	0,45		0,5					
Eisen (Fe <sup>2+</sup> )	2,948			0,2					
Mangan (Mn <sup>2+</sup> )	1,0659			0,05	Ges. Ionengehalt	1756 mg/l	Ionenbilanz		
Σ	498,2					35,9 mmol/l	3,6 %		
					Dichte	n.b. g/cm <sup>3</sup>			

Spezielle Parameter (mg/l)				
Parameter	Messwert	QZV *	MAP **	IP ***
Kupfer (Cu)	0,0046	1,8	2	
Zink (Zn)	0,0224			
Blei (Pb)	0,0050	0,009	0,025	
Cadmium (Cd)	< 0,0001	0,0045	0,005	
Aluminium (Al)	1,8780			0,2
Arsen (As)	0,0055	0,009	0,01	
Antimon (Sb)	n.b.		0,005	
Chrom (Cr)	0,0040	0,045		
Nickel (Ni)	0,0081	0,018		
Quecksilber (Hg)	n.b.	0,0009	0,001	
Bor (B)	n.b.		1	
Uran (U)	0,0027		0,015	
Thorium (Th)	n.b.			
Cobalt (Co)	0,0034			
Molybdän (Mo)	0,0007			
Vanadium (V)	0,0049			
Selen (Se)	n.b.		0,01	
Tellur (Te)	n.b.			
Niob (Nb)	n.b.			
Silicium (Si)	n.b.			

Spezielle Parameter (mg/l)	
Parameter	Messwert
Lanthan (La)	n.b.
Cer (Ce)	n.b.
Praseodym (Pr)	n.b.
Neodym (Nd)	n.b.
Samarium (Sm)	n.b.
Europium (Eu)	n.b.
Gadolinium (Gd)	n.b.
Terbium (Tb)	n.b.
Dysprosium (Dy)	n.b.
Holmium (Ho)	n.b.
Erbium (Er)	n.b.
Thulium (Tm)	n.b.
Ytterbium (Yb)	n.b.
Lutetium (Lu)	n.b.
Zinn (Sn)	n.b.
Thallium (Tl)	n.b.
Silber (Ag)	n.b.
Beryllium (Be)	n.b.
Bismut (Bi)	n.b.
Gallium (Ga)	n.b.

n.b. ... nicht bestimmt

\* ... Qualitätszielverordnung Chemie Grundwasser QZV Chemie GW (BGBl. II 98/2010)

\*\* ... Mindestanforderungsparameter aus der Trinkwasserverordnung - TWV (BGBl. II 304/2001)

\*\*\* ... Indikatorparameter aus der Trinkwasserverordnung - TWV (BGBl. II 304/2001)

Leitung: G. Hobiger

# Berechnungen aus den Analysenwerten

Äquivalentanteile							
Kationen				Anionen			
Ion	Messwert			Ion	Messwert		
	mg/l	meq/l	eq%		mg/l	meq/l	eq%
Ca <sup>2+</sup>	315,69	15,75	60,54	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	603,73	9,89	39,4
Mg <sup>2+</sup>	69,75	5,74	22,06	Cl <sup>-</sup>	220,72	6,23	24,8
Na <sup>+</sup>	89,64	3,90	14,99	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	424,48	8,84	35,2
K <sup>+</sup>	16,20	0,41	1,59	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	9,09	0,15	0,6
Sr <sup>2+</sup>	2,73	0,06	0,24	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	n.b.	n.b.	n.b.
Ba <sup>2+</sup>	0,135	0,00	0,0	o-PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	n.b.	n.b.	n.b.
Li <sup>+</sup>	0,028	0,00	0,02	S <sup>2-</sup>	n.b.	n.b.	n.b.
Rb <sup>+</sup>	0,003	0,00	0,00	F <sup>-</sup>	< 0,05	0,00	0,0
Cs <sup>+</sup>	< 0,0001	0,00	0,00	Σ	1258,03	25,1	100,0
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	n.b.	n.b.	n.b.				
Fe <sup>2+</sup>	2,948	0,11	0,4				
Mn <sup>2+</sup>	1,0659	0,04	0,1				
Σ	498,20	26,0	100,0				

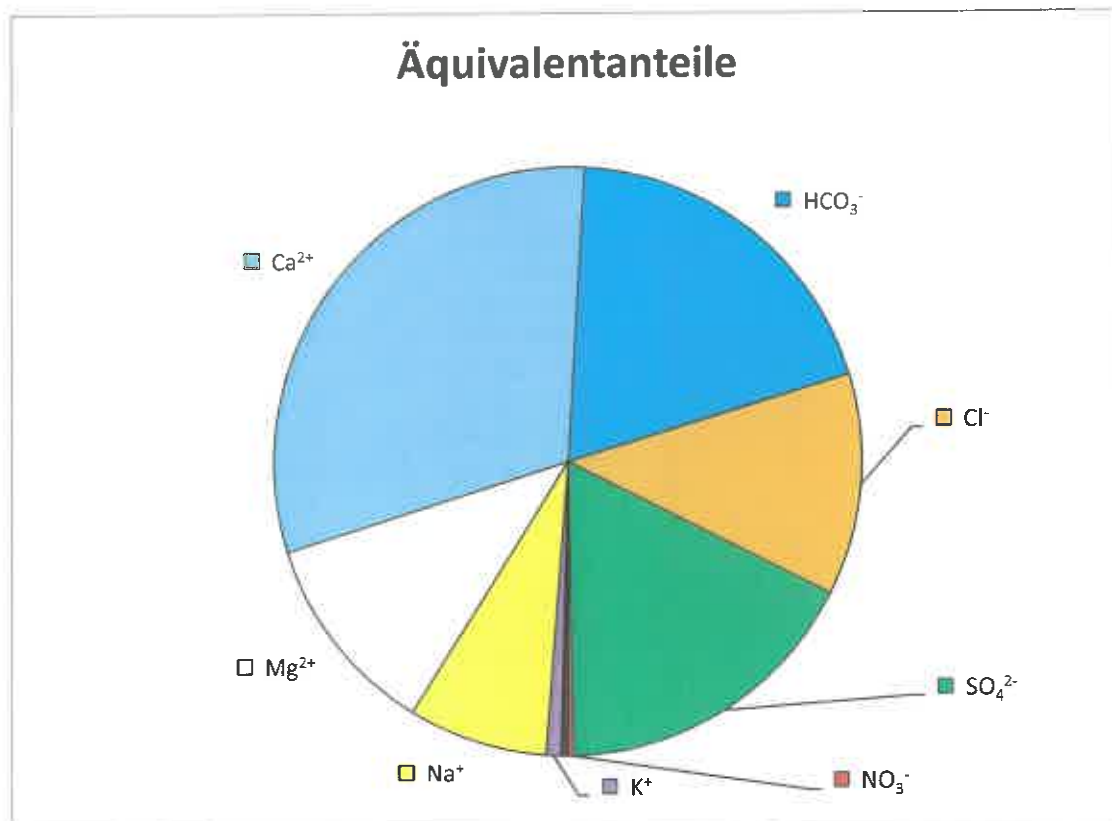
Härten	
Gesamthärte (° dH)	60,3
Carbonathärte(° dH)	27,7
Nichtcarbonathärte (°dH)	32,5
Erdalkalien (mmol/l)	41,4

Berechnung des CO <sub>2</sub>	
lg(pCO <sub>2</sub> )	-1,92
freies CO <sub>2</sub> (mg/l)	23,55
freies CO <sub>2</sub> (mmol/l)	0,5351

Berechneter Ammoniakgehalt	
NH <sub>3</sub> (mg/l)	n.b.

<b>Ges. Ionengehalt</b>	<b>1756 mg/l</b>	<b>35,9 mmol/l</b>
-------------------------	------------------	--------------------

Ionenbilanz			
Σ Kationen (meq/l)	26,02	3,6	%
Σ Anionen (meq/l)	25,10		





<b>Probenahmepunkt:</b>		posger_2023-08			
<b>Koordinaten</b>	M M 34	RW: 742055,846	HW: 326709,9955	GOK (m ü. A.)	n.b.
<b>Bezeichnung:</b>	Hint 23/8		Geochemie-Nr.:	GCH-2023-027-008	
<b>Probenahmetiefe:</b>	n.b.	<b>Probenehmer:</b>	Gerlinde Posch-Trözmüller		
<b>Probenahmedatum und Uhrzeit:</b>	11.09.2023 12:06		<b>Eingangsdatum:</b>	08.09.2023	

Feldparameter					
		QZV *	MAP **	IP ***	
el. LF ( $\mu\text{S/cm}$ ) (Gel.)	1622	2250		2500	Schüttung (l/s) n.b.
el. LF ( $\mu\text{S/cm}$ ) (Labor)	1564,41				Redoxpotenzial (mV) n.b.
pH (Gel.)	8,03			6,5 - 9,5	Temperatur ( $^{\circ}\text{C}$ ) 15,9
pH (Labor)	7,891				Sauerstoff ( $\text{O}_2$ ) mg/l n.b.
					(%) n.b.

Kationen (mg/l)					Anionen (mg/l)				
Ion	Messwert	QZV *	MAP **	IP ***	Ion	Messwert	QZV *	MAP **	IP ***
Calcium ( $\text{Ca}^{2+}$ )	249,8				Hydrogencarbonat ( $\text{HCO}_3^-$ )	317,20			
Magnesium ( $\text{Mg}^{2+}$ )	53,6				Chlorid ( $\text{Cl}^-$ )	107,7	180		200
Natrium ( $\text{Na}^+$ )	46,7			200	Sulfat ( $\text{SO}_4^{2-}$ )	476,2	225		250
Kalium ( $\text{K}^+$ )	4,6				Nitrat ( $\text{NO}_3^-$ )	1,6	45	50	
Strontium ( $\text{Sr}^{2+}$ )	2,2002				Nitrit ( $\text{NO}_2^-$ )	n.b.	0,09	0,1	
Barium ( $\text{Ba}^{2+}$ )	0,0640				o- Phosphat ( $\text{o-PO}_4^{3-}$ )	n.b.	0,3		
Lithium ( $\text{Li}^+$ )	0,0123				Sulfid ( $\text{S}^{2-}$ )	n.b.			
Rubidium ( $\text{Rb}^+$ )	0,0015				Fluorid ( $\text{F}^-$ )	< 0,05			1,5
Cäsium ( $\text{Cs}^+$ )	< 0,0001				$\Sigma$	902,7			
Ammonium ( $\text{NH}_4^+$ )	n.b.	0,45		0,5					
Eisen ( $\text{Fe}^{2+}$ )	0,203			0,2	<b>Ges. Ionengehalt</b>	1260 mg/l	<b>Ionenbilanz</b>		
Mangan ( $\text{Mn}^{2+}$ )	0,0457			0,05		23,8 mmol/l	4,8	%	
$\Sigma$	357,1				<b>Dichte</b>	n.b. g/cm <sup>3</sup>			

Spezielle Parameter (mg/l)				
Parameter	Messwert	QZV *	MAP **	IP ***
Kupfer (Cu)	0,0014	1,8	2	
Zink (Zn)	0,0092			
Blei (Pb)	0,0006	0,009	0,025	
Cadmium (Cd)	< 0,0001	0,0045	0,005	
Aluminium (Al)	0,1138			0,2
Arsen (As)	0,0011	0,009	0,01	
Antimon (Sb)	n.b.		0,005	
Chrom (Cr)	0,0005	0,045		
Nickel (Ni)	0,0014	0,018		
Quecksilber (Hg)	n.b.	0,0009	0,001	
Bor (B)	n.b.		1	
Uran (U)	0,0009		0,015	
Thorium (Th)	n.b.			
Cobalt (Co)	0,0008			
Molybdän (Mo)	0,0006			
Vanadium (V)	0,0009			
Selen (Se)	n.b.		0,01	
Tellur (Te)	n.b.			
Niob (Nb)	n.b.			
Silicium (Si)	n.b.			

Spezielle Parameter (mg/l)	
Parameter	Messwert
Lanthan (La)	n.b.
Cer (Ce)	n.b.
Praseodym (Pr)	n.b.
Neodym (Nd)	n.b.
Samarium (Sm)	n.b.
Europium (Eu)	n.b.
Gadolinium (Gd)	n.b.
Terbium (Tb)	n.b.
Dysprosium (Dy)	n.b.
Holmium (Ho)	n.b.
Erbium (Er)	n.b.
Thulium (Tm)	n.b.
Ytterbium (Yb)	n.b.
Lutetium (Lu)	n.b.
Zinn (Sn)	n.b.
Thallium (Tl)	n.b.
Silber (Ag)	n.b.
Beryllium (Be)	n.b.
Bismut (Bi)	n.b.
Gallium (Ga)	n.b.

n.b. ... nicht bestimmt

\* ... Qualitätszielverordnung Chemie Grundwasser QZV Chemie GW (BGBl. II 98/2010)

\*\* ... Mindestanforderungsparameter aus der Trinkwasserverordnung - TWV (BGBl. II 304/2001)

\*\*\* ... Indikatorparameter aus der Trinkwasserverordnung - TWV (BGBl. II 304/2001)

Leitung: G. Hobiger

# Berechnungen aus den Analysenwerten

Äquivalentanteile							
Kationen				Anionen			
Ion	Messwert			Ion	Messwert		
	mg/l	meq/l	eq%		mg/l	meq/l	eq%
Ca <sup>2+</sup>	249,76	12,46	65,32	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	317,20	5,20	28,6
Mg <sup>2+</sup>	53,55	4,41	23,09	Cl <sup>-</sup>	107,70	3,04	16,7
Na <sup>+</sup>	46,68	2,03	10,64	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	476,20	9,91	54,5
K <sup>+</sup>	4,62	0,12	0,62	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	1,64	0,03	0,1
Sr <sup>2+</sup>	2,20	0,05	0,26	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	n.b.	n.b.	n.b.
Ba <sup>2+</sup>	0,064	0,00	0,0	o-PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	n.b.	n.b.	n.b.
Li <sup>+</sup>	0,012	0,00	0,01	S <sup>2-</sup>	n.b.	n.b.	n.b.
Rb <sup>+</sup>	0,002	0,00	0,00	F <sup>-</sup>	< 0,05	0,00	0,0
Cs <sup>+</sup>	< 0,0001	0,00	0,00	Σ	902,74	18,2	100,0
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	n.b.	n.b.	n.b.				
Fe <sup>2+</sup>	0,203	0,01	0,0				
Mn <sup>2+</sup>	0,0457	0,00	0,0				
Σ	357,13	19,1	100,0				

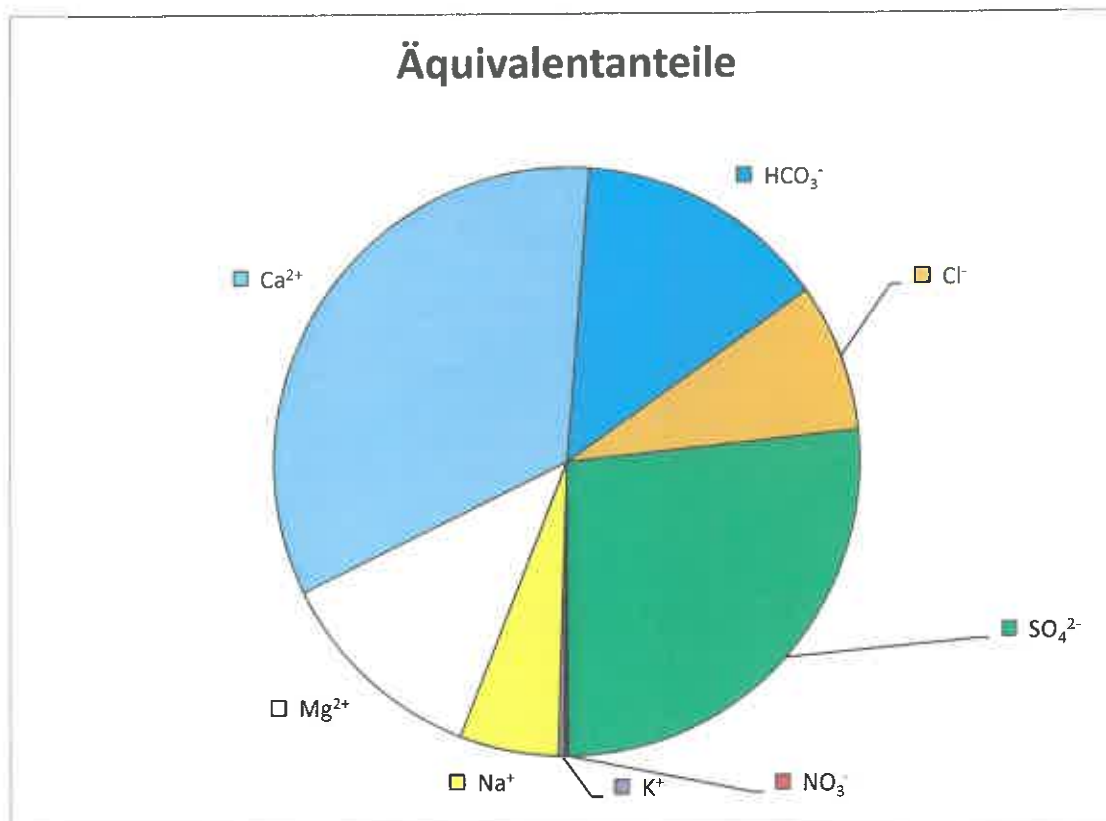
Härten	
Gesamthärte (° dH)	47,3
Carbonathärte (° dH)	14,6
Nichtcarbonathärte (°dH)	32,7
Erdalkalien (mmol/l)	44,3

Berechnung des CO <sub>2</sub>	
lg(pCO <sub>2</sub> )	-2,64
freies CO <sub>2</sub> (mg/l)	4,50
freies CO <sub>2</sub> (mmol/l)	0,1022

Berechneter Ammoniakgehalt	
NH <sub>3</sub> (mg/l)	n.b.

Ges. Ionengehalt	1260 mg/l	23,8 mmol/l
------------------	-----------	-------------

Ionenbilanz			
Σ Kationen (meq/l)	19,08	4,8	%
Σ Anionen (meq/l)	18,18		



<b>Probenahmepunkt:</b> posger_2023-10					
<b>Koordinaten</b>	M	M 34	RW: 742028,25	HW: 326712,4024	GOK (m ü. A.) n.b.
<b>Bezeichnung:</b>	Hint 23/9			<b>Geochemie-Nr.:</b>	GCH-2023-027-009
<b>Probenahmetiefe:</b>	n.b.		<b>Probenehmer:</b>	Gerlinde Posch-Trözmüller	
<b>Probenahmedatum und Uhrzeit:</b>	11.09.2023 12:36			<b>Eingangsdatum:</b>	08.09.2023

Feldparameter					
		QZV *	MAP **	IP ***	
el. LF (µS/cm) (Gel.)	1543	2250		2500	Schüttung (l/s) n.b.
el. LF (µS/cm) (Labor)	1516,05				Redoxpotenzial (mV) n.b.
pH (Gel.)	7,98			6,5 - 9,5	Temperatur (°C) 15
pH (Labor)	7,835				Sauerstoff (O <sub>2</sub> ) mg/l n.b.
					(%) n.b.

Kationen (mg/l)					Anionen (mg/l)				
Ion	Messwert	QZV *	MAP **	IP ***	Ion	Messwert	QZV *	MAP **	IP ***
Calcium (Ca <sup>2+</sup> )	239,7				Hydrogencarbonat (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	314,79			
Magnesium (Mg <sup>2+</sup> )	52,1				Chlorid (Cl <sup>-</sup> )	101,9	180		200
Natrium (Na <sup>+</sup> )	45,7			200	Sulfat (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	462,8	225		250
Kalium (K <sup>+</sup> )	4,6				Nitrat (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	1,9	45	50	
Strontium (Sr <sup>2+</sup> )	2,1723				Nitrit (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	n.b.	0,09	0,1	
Barium (Ba <sup>2+</sup> )	0,0606				o- Phosphat (o-PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> )	n.b.	0,3		
Lithium (Li <sup>+</sup> )	0,0122				Sulfid (S <sup>2-</sup> )	n.b.			
Rubidium (Rb <sup>+</sup> )	0,0015				Fluorid (F <sup>-</sup> )	0,32			1,5
Cäsium (Cs <sup>+</sup> )	< 0,0001				Σ	881,7			
Ammonium (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	n.b.	0,45		0,5					
Eisen (Fe <sup>2+</sup> )	0,126			0,2	<b>Ges. Ionengehalt</b>	1226 mg/l	<b>Ionenbilanz</b>		
Mangan (Mn <sup>2+</sup> )	0,0411			0,05		23,2 mmol/l	3,9	%	
Σ	344,5				<b>Dichte</b>	n.b. g/cm <sup>3</sup>			

Spezielle Parameter (mg/l)				
Parameter	Messwert	QZV *	MAP **	IP ***
Kupfer (Cu)	0,0008	1,8	2	
Zink (Zn)	0,0092			
Blei (Pb)	0,0003	0,009	0,025	
Cadmium (Cd)	< 0,0001	0,0045	0,005	
Aluminium (Al)	0,0546			0,2
Arsen (As)	0,0010	0,009	0,01	
Antimon (Sb)	n.b.		0,005	
Chrom (Cr)	0,0004	0,045		
Nickel (Ni)	0,0013	0,018		
Quecksilber (Hg)	n.b.	0,0009	0,001	
Bor (B)	n.b.		1	
Uran (U)	0,0009		0,015	
Thorium (Th)	n.b.			
Cobalt (Co)	0,0008			
Molybdän (Mo)	0,0006			
Vanadium (V)	0,0007			
Selen (Se)	n.b.		0,01	
Tellur (Te)	n.b.			
Niob (Nb)	n.b.			
Silicium (Si)	n.b.			

Spezielle Parameter (mg/l)	
Parameter	Messwert
Lanthan (La)	n.b.
Cer (Ce)	n.b.
Praseodym (Pr)	n.b.
Neodym (Nd)	n.b.
Samarium (Sm)	n.b.
Europium (Eu)	n.b.
Gadolinium (Gd)	n.b.
Terbium (Tb)	n.b.
Dysprosium (Dy)	n.b.
Holmium (Ho)	n.b.
Erbium (Er)	n.b.
Thulium (Tm)	n.b.
Ytterbium (Yb)	n.b.
Lutetium (Lu)	n.b.
Zinn (Sn)	n.b.
Thallium (Tl)	n.b.
Silber (Ag)	n.b.
Beryllium (Be)	n.b.
Bismut (Bi)	n.b.
Gallium (Ga)	n.b.

n.b. ... nicht bestimmt

\* ... Qualitätszielverordnung Chemie Grundwasser QZV Chemie GW (BGBl. II 98/2010)

\*\* ... Mindestanforderungsparameter aus der Trinkwasserverordnung - TWV (BGBl. II 304/2001)

\*\*\* ... Indikatorparameter aus der Trinkwasserverordnung - TWV (BGBl. II 304/2001)

Leitung: G. Hobiger



# Berechnungen aus den Analysenwerten

Äquivalentanteile							
Kationen				Anionen			
Ion	Messwert			Ion	Messwert		
	mg/l	meq/l	eq%		mg/l	meq/l	eq%
Ca <sup>2+</sup>	239,67	11,96	64,95	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	314,79	5,16	29,1
Mg <sup>2+</sup>	52,13	4,29	23,30	Cl <sup>-</sup>	101,94	2,88	16,2
Na <sup>+</sup>	45,72	1,99	10,80	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	462,76	9,63	54,4
K <sup>+</sup>	4,59	0,12	0,64	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	1,86	0,03	0,2
Sr <sup>2+</sup>	2,17	0,05	0,27	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	n.b.	n.b.	n.b.
Ba <sup>2+</sup>	0,061	0,00	0,0	o-PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	n.b.	n.b.	n.b.
Li <sup>+</sup>	0,012	0,00	0,01	S <sup>2-</sup>	n.b.	n.b.	n.b.
Rb <sup>+</sup>	0,001	0,00	0,00	F <sup>-</sup>	0,32	0,02	0,1
Cs <sup>+</sup>	< 0,0001	0,00	0,00	Σ	881,66	17,7	100,0
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	n.b.	n.b.	n.b.				
Fe <sup>2+</sup>	0,126	0,00	0,0				
Mn <sup>2+</sup>	0,0411	0,00	0,0				
Σ	344,52	18,4	100,0				

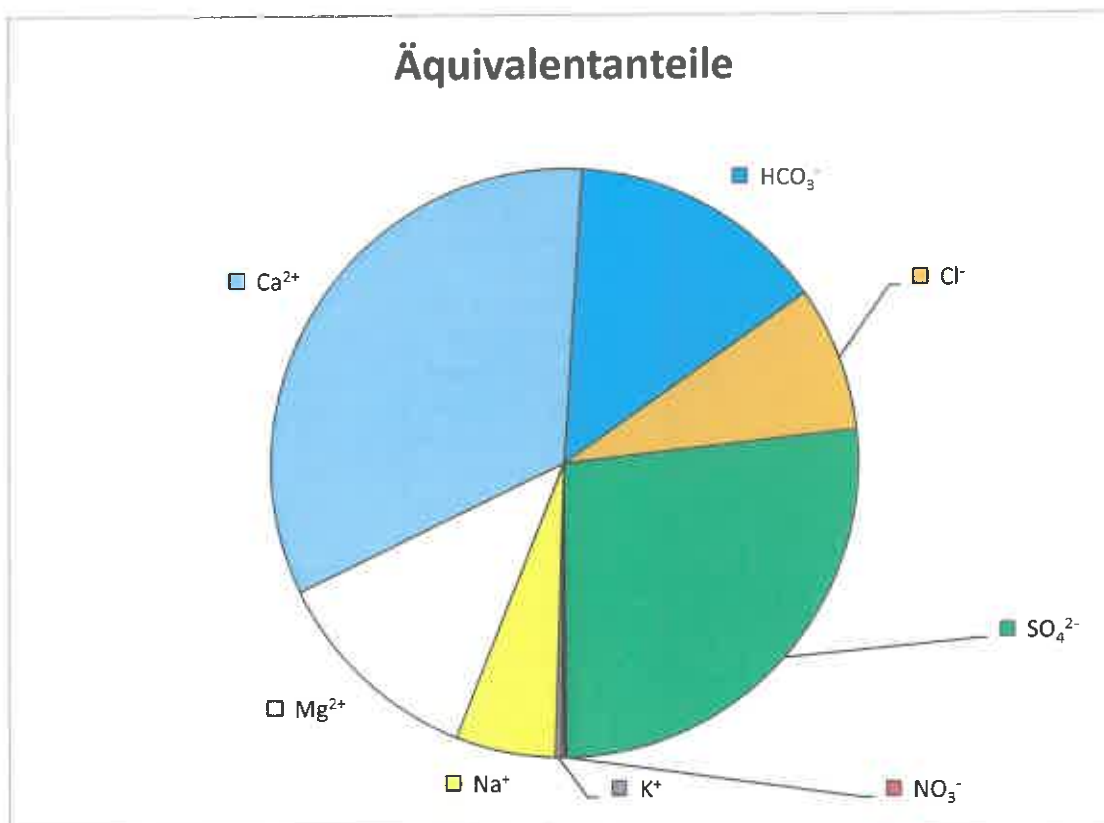
Härten	
Gesamthärte (° dH)	45,6
Carbonathärte (° dH)	14,5
Nichtcarbonathärte (°dH)	31,1
Erdalkalien (mmol/l)	44,3

Berechnung des CO <sub>2</sub>	
lg(pCO <sub>2</sub> )	-2,59
freies CO <sub>2</sub> (mg/l)	5,11
freies CO <sub>2</sub> (mmol/l)	0,1161

Berechneter Ammoniakgehalt	
NH <sub>3</sub> (mg/l)	n.b.

Ges. Ionengehalt	1226 mg/l	23,2 mmol/l
------------------	-----------	-------------

Ionenbilanz			
Σ Kationen (meq/l)	18,41	3,9	%
Σ Anionen (meq/l)	17,72		



<b>Probenahmepunkt:</b>		posger_2023-14			
<b>Koordinaten</b>	M M 34	RW: 741909,344	HW: 326778,233	GOK (m ü. A.)	n.b.
<b>Bezeichnung:</b>	Hint 23/10		Geochemie-Nr.:	GCH-2023-027-010	
<b>Probenahmetiefe:</b>	n.b.	<b>Probenehmer:</b>	Gerlinde Posch-Trözmüller		
<b>Probenahmedatum und Uhrzeit:</b>	11.09.2023 13:32		<b>Eingangsdatum:</b>	08.09.2023	

Feldparameter					
		QZV *	MAP **	IP ***	
el. LF ( $\mu\text{S/cm}$ ) (Gel.)	1585	2250		2500	Schüttung (l/s) n.b.
el. LF ( $\mu\text{S/cm}$ ) (Labor)	1593,25				Redoxpotenzial (mV) n.b.
pH (Gel.)	7,95			6,5 - 9,5	Temperatur ( $^{\circ}\text{C}$ ) 16,5
pH (Labor)	7,956				Sauerstoff ( $\text{O}_2$ ) mg/l n.b.
					(%) n.b.

Kationen (mg/l)				Anionen (mg/l)					
Ion	Messwert	QZV *	MAP **	IP ***	Ion	Messwert	QZV *	MAP **	IP ***
Calcium ( $\text{Ca}^{2+}$ )	257,2				Hydrogencarbonat ( $\text{HCO}_3^-$ )	332,09			
Magnesium ( $\text{Mg}^{2+}$ )	50,4				Chlorid ( $\text{Cl}^-$ )	102,7	180		200
Natrium ( $\text{Na}^+$ )	46,5			200	Sulfat ( $\text{SO}_4^{2-}$ )	481,7	225		250
Kalium ( $\text{K}^+$ )	4,7				Nitrat ( $\text{NO}_3^-$ )	5,3	45		50
Strontium ( $\text{Sr}^{2+}$ )	2,2927				Nitrit ( $\text{NO}_2^-$ )	n.b.	0,09		0,1
Barium ( $\text{Ba}^{2+}$ )	0,0590				o- Phosphat ( $\text{o-PO}_4^{3-}$ )	n.b.	0,3		
Lithium ( $\text{Li}^+$ )	0,0127				Sulfid ( $\text{S}^{2-}$ )	n.b.			
Rubidium ( $\text{Rb}^+$ )	0,0016				Fluorid ( $\text{F}^-$ )	< 0,05			1,5
Cäsium ( $\text{Cs}^+$ )	< 0,0001				$\Sigma$	921,8			
Ammonium ( $\text{NH}_4^+$ )	n.b.	0,45		0,5					
Eisen ( $\text{Fe}^{2+}$ )	0,243			0,2	<b>Ges. Ionengehalt</b>	<b>1283 mg/l</b>	<b>Ionenbilanz</b>		
Mangan ( $\text{Mn}^{2+}$ )	0,0323			0,05		<b>24,1 mmol/l</b>	<b>3,9</b>	<b>%</b>	
$\Sigma$	361,4				<b>Dichte</b>	n.b. g/cm <sup>3</sup>			

Spezielle Parameter (mg/l)				
Parameter	Messwert	QZV *	MAP **	IP ***
Kupfer (Cu)	0,0015	1,8		2
Zink (Zn)	0,0087			
Blei (Pb)	0,0006	0,009		0,025
Cadmium (Cd)	< 0,0001	0,0045		0,005
Aluminium (Al)	0,1476			0,2
Arsen (As)	0,0010	0,009		0,01
Antimon (Sb)	n.b.			0,005
Chrom (Cr)	0,0006	0,045		
Nickel (Ni)	0,0015	0,018		
Quecksilber (Hg)	n.b.	0,0009		0,001
Bor (B)	n.b.			1
Uran (U)	0,0009			0,015
Thorium (Th)	n.b.			
Cobalt (Co)	0,0008			
Molybdän (Mo)	0,0006			
Vanadium (V)	0,0009			
Selen (Se)	n.b.			0,01
Tellur (Te)	n.b.			
Niob (Nb)	n.b.			
Silicium (Si)	n.b.			

Spezielle Parameter (mg/l)	
Parameter	Messwert
Lanthan (La)	n.b.
Cer (Ce)	n.b.
Praseodym (Pr)	n.b.
Neodym (Nd)	n.b.
Samarium (Sm)	n.b.
Europium (Eu)	n.b.
Gadolinium (Gd)	n.b.
Terbium (Tb)	n.b.
Dysprosium (Dy)	n.b.
Holmium (Ho)	n.b.
Erbium (Er)	n.b.
Thulium (Tm)	n.b.
Ytterbium (Yb)	n.b.
Lutetium (Lu)	n.b.
Zinn (Sn)	n.b.
Thallium (Tl)	n.b.
Silber (Ag)	n.b.
Beryllium (Be)	n.b.
Bismut (Bi)	n.b.
Gallium (Ga)	n.b.

n.b. ... nicht bestimmt

\* ... Qualitätszielverordnung Chemie Grundwasser QZV Chemie GW (BGBl. II 98/2010)

\*\* ... Mindestanforderungsparameter aus der Trinkwasserverordnung - TWV (BGBl. II 304/2001)

\*\*\* ... Indikatorparameter aus der Trinkwasserverordnung - TWV (BGBl. II 304/2001)

Layout: G. Hobiger

# Berechnungen aus den Analysenwerten

Äquivalentanteile							
Kationen				Anionen			
Ion	Messwert			Ion	Messwert		
	mg/l	meq/l	eq%		mg/l	meq/l	eq%
Ca <sup>2+</sup>	257,18	12,83	66,89	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	332,09	5,44	29,5
Mg <sup>2+</sup>	50,41	4,15	21,62	Cl <sup>-</sup>	102,71	2,90	15,7
Na <sup>+</sup>	46,46	2,02	10,53	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	481,73	10,03	54,3
K <sup>+</sup>	4,66	0,12	0,62	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	5,30	0,09	0,5
Sr <sup>2+</sup>	2,29	0,05	0,27	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	n.b.	n.b.	n.b.
Ba <sup>2+</sup>	0,059	0,00	0,0	o-PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	n.b.	n.b.	n.b.
Li <sup>+</sup>	0,013	0,00	0,01	S <sup>2-</sup>	n.b.	n.b.	n.b.
Rb <sup>+</sup>	0,002	0,00	0,00	F <sup>-</sup>	< 0,05	0,00	0,0
Cs <sup>+</sup>	< 0,0001	0,00	0,00	Σ	921,82	18,5	100,0
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	n.b.	n.b.	n.b.				
Fe <sup>2+</sup>	0,243	0,01	0,0				
Mn <sup>2+</sup>	0,0323	0,00	0,0				
Σ	361,35	19,2	100,0				

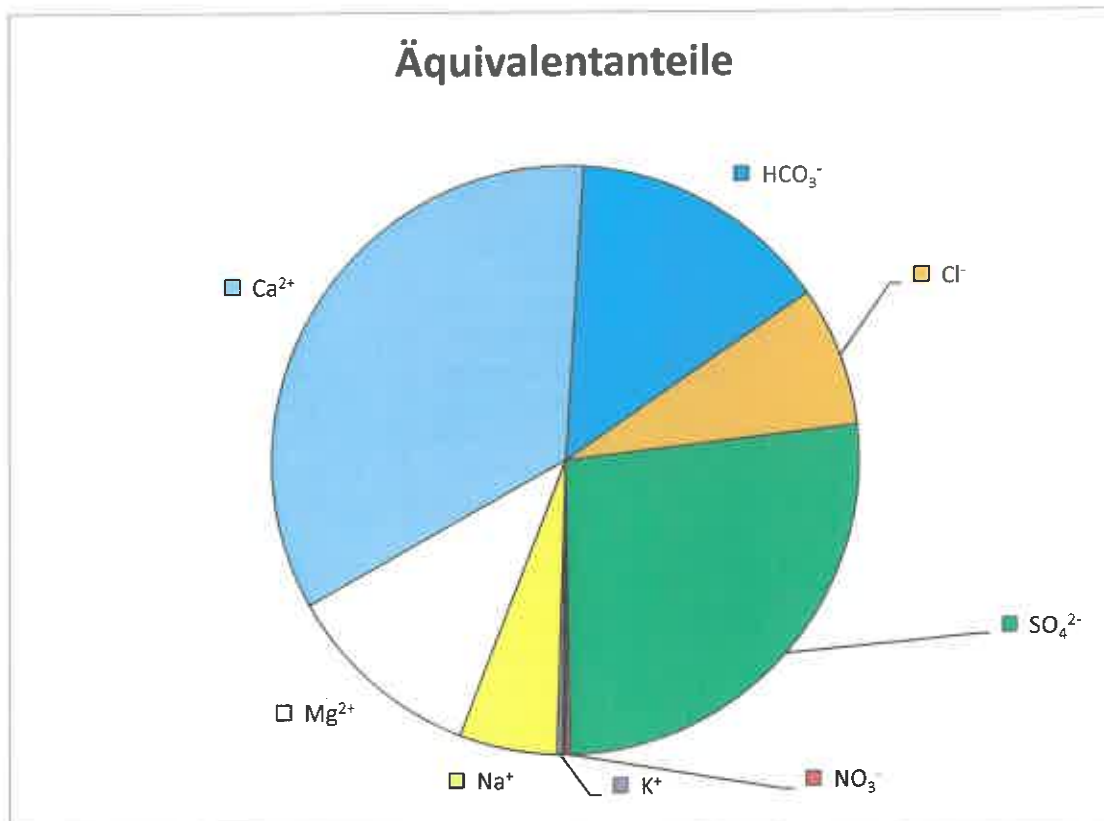
Härten	
Gesamthärte (° dH)	47,6
Carbonathärte (° dH)	15,3
Nichtcarbonathärte (°dH)	32,4
Erdalkalien (mmol/l)	44,4

Berechnung des CO <sub>2</sub>	
lg(pCO <sub>2</sub> )	-2,53
freies CO <sub>2</sub> (mg/l)	5,60
freies CO <sub>2</sub> (mmol/l)	0,1271

Berechneter Ammoniakgehalt	
NH <sub>3</sub> (mg/l)	n.b.

<b>Ges. Ionengehalt</b>	<b>1283 mg/l</b>	<b>24,1 mmol/l</b>
-------------------------	------------------	--------------------

Ionenbilanz			
Σ Kationen (meq/l)	19,19	3,9	%
Σ Anionen (meq/l)	18,45		





<b>Probenahmepunkt:</b> posger_2023-19					
<b>Koordinaten</b>	M	M 34	RW: 741807,095	HW: 326804,8314	GOK (m ü. A.) n.b.
<b>Bezeichnung:</b>	Hint 23/11			Geochemie-Nr.:	GCH-2023-027-011
<b>Probenahmetiefe:</b>	n.b.		<b>Probenehmer:</b>	Gerlinde Posch-Trözmüller	
<b>Probenahmedatum und Uhrzeit:</b>	11.09.2023 14:12			<b>Eingangsdatum:</b>	08.09.2023

Feldparameter					
		QZV *	MAP **	IP ***	
el. LF ( $\mu\text{S/cm}$ ) (Gel.)	3360	2250		2500	Schüttung (l/s) n.b.
el. LF ( $\mu\text{S/cm}$ ) (Labor)	3346,57				Redoxpotenzial (mV) n.b.
pH (Gel.)	7,58			6,5 - 9,5	Temperatur ( $^{\circ}\text{C}$ ) 11,6
pH (Labor)	7,736				Sauerstoff ( $\text{O}_2$ ) mg/l n.b.
					(%) n.b.

Kationen (mg/l)					Anionen (mg/l)				
Ion	Messwert	QZV *	MAP **	IP ***	Ion	Messwert	QZV *	MAP **	IP ***
Calcium ( $\text{Ca}^{2+}$ )	681,7				Hydrogencarbonat ( $\text{HCO}_3^-$ )	379,70			
Magnesium ( $\text{Mg}^{2+}$ )	102,2				Chlorid ( $\text{Cl}^-$ )	240,5	180		200
Natrium ( $\text{Na}^+$ )	91,8			200	Sulfat ( $\text{SO}_4^{2-}$ )	1541,9	225		250
Kalium ( $\text{K}^+$ )	9,1				Nitrat ( $\text{NO}_3^-$ )	-1,4	45	50	
Strontium ( $\text{Sr}^{2+}$ )	6,4676				Nitrit ( $\text{NO}_2^-$ )	n.b.	0,09	0,1	
Barium ( $\text{Ba}^{2+}$ )	0,0195				o- Phosphat ( $\text{o-PO}_4^{3-}$ )	n.b.	0,3		
Lithium ( $\text{Li}^+$ )	0,0263				Sulfid ( $\text{S}^{2-}$ )	n.b.			
Rubidium ( $\text{Rb}^+$ )	0,0039				Fluorid ( $\text{F}^-$ )	< 0,05			1,5
Cäsium ( $\text{Cs}^+$ )	< 0,0001				$\Sigma$	2160,7			
Ammonium ( $\text{NH}_4^+$ )	n.b.	0,45		0,5					
Eisen ( $\text{Fe}^{2+}$ )	0,009			0,2	<b>Ges. Ionengehalt</b>	<b>3052 mg/l</b>	<b>Ionenbilanz</b>		
Mangan ( $\text{Mn}^{2+}$ )	0,0192			0,05		<b>54,6 mmol/l</b>	<b>3,8</b>	<b>%</b>	
$\Sigma$	891,4				<b>Dichte</b>	n.b.	<b>g/cm<sup>3</sup></b>		

Spezielle Parameter (mg/l)				
Parameter	Messwert	QZV *	MAP **	IP ***
Kupfer (Cu)	0,0060	1,8	2	
Zink (Zn)	0,1297			
Blei (Pb)	0,0163	0,009	0,025	
Cadmium (Cd)	0,0002	0,0045	0,005	
Aluminium (Al)	0,0031			0,2
Arsen (As)	0,0023	0,009	0,01	
Antimon (Sb)	n.b.		0,005	
Chrom (Cr)	0,0004	0,045		
Nickel (Ni)	0,0055	0,018		
Quecksilber (Hg)	n.b.	0,0009	0,001	
Bor (B)	n.b.		1	
Uran (U)	0,0014		0,015	
Thorium (Th)	n.b.			
Cobalt (Co)	0,0020			
Molybdän (Mo)	0,0015			
Vanadium (V)	0,0007			
Selen (Se)	n.b.		0,01	
Tellur (Te)	n.b.			
Niob (Nb)	n.b.			
Silicium (Si)	n.b.			

Spezielle Parameter (mg/l)	
Parameter	Messwert
Lanthan (La)	n.b.
Cer (Ce)	n.b.
Praseodym (Pr)	n.b.
Neodym (Nd)	n.b.
Samarium (Sm)	n.b.
Europium (Eu)	n.b.
Gadolinium (Gd)	n.b.
Terbium (Tb)	n.b.
Dysprosium (Dy)	n.b.
Holmium (Ho)	n.b.
Erbium (Er)	n.b.
Thulium (Tm)	n.b.
Ytterbium (Yb)	n.b.
Lutetium (Lu)	n.b.
Zinn (Sn)	n.b.
Thallium (Tl)	n.b.
Silber (Ag)	n.b.
Beryllium (Be)	n.b.
Bismut (Bi)	n.b.
Gallium (Ga)	n.b.

n.b. ... nicht bestimmt

\* ... Qualitätszielverordnung Chemie Grundwasser QZV Chemie GW (BGBl. II 98/2010)

\*\* ... Mindestanforderungsparameter aus der Trinkwasserverordnung - TWV (BGBl. II 304/2001)

\*\*\* ... Indikatorparameter aus der Trinkwasserverordnung - TWV (BGBl. II 304/2001)

Leitung: G. Hobiger

# Berechnungen aus den Analysenwerten

Äquivalentanteile							
Kationen				Anionen			
Ion	Messwert			Ion	Messwert		
	mg/l	meq/l	eq%		mg/l	meq/l	eq%
Ca <sup>2+</sup>	681,69	34,02	72,67	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	379,70	6,22	13,8
Mg <sup>2+</sup>	102,25	8,41	17,97	Cl <sup>-</sup>	240,47	6,78	15,0
Na <sup>+</sup>	91,82	3,99	8,53	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	1541,87	32,10	71,2
K <sup>+</sup>	9,13	0,23	0,50	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	-1,38	-0,02	0,0
Str <sup>2+</sup>	6,47	0,15	0,32	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	n.b.	n.b.	n.b.
Ba <sup>++</sup>	0,019	0,00	0,0	o-PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	n.b.	n.b.	n.b.
Li <sup>+</sup>	0,026	0,00	0,01	S <sup>2-</sup>	n.b.	n.b.	n.b.
Rb <sup>+</sup>	0,004	0,00	0,00	F <sup>-</sup>	< 0,05	0,00	0,0
Cs <sup>+</sup>	< 0,0001	0,00	0,00	Σ	2160,66	45,1	100,0
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	n.b.	n.b.	n.b.				
Fe <sup>2+</sup>	0,009	0,00	0,0				
Mn <sup>2+</sup>	0,0192	0,00	0,0				
Σ	891,44	46,8	100,0				

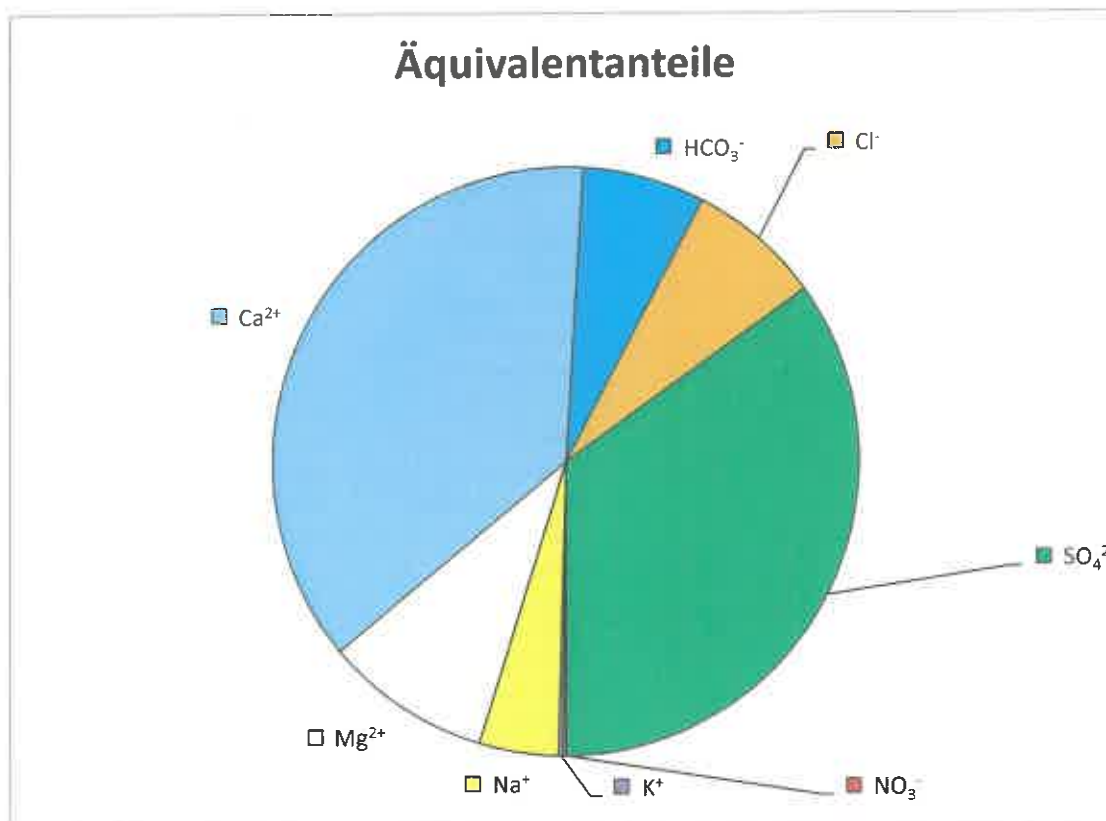
Härten	
Gesamthärte (° dH)	119,0
Carbonathärte (° dH)	17,4
Nichtcarbonathärte (°dH)	101,5
Erdalkalien (mmol/l)	45,5

Berechnung des CO <sub>2</sub>	
lg(pCO <sub>2</sub> )	-2,18
freies CO <sub>2</sub> (mg/l)	14,79
freies CO <sub>2</sub> (mmol/l)	0,3360

Berechneter Ammoniakgehalt	
NH <sub>3</sub> (mg/l)	n.b.

Ges. Ionengehalt	3052 mg/l	54,6 mmol/l
------------------	-----------	-------------

Ionenbilanz			
Σ Kationen (meq/l)	46,81	3,8	%
Σ Anionen (meq/l)	45,08		



<b>Probenahmepunkt:</b>		posger_2023-20			
<b>Koordinaten</b>	M M 34	RW: 742710,001	HW: 326920,3827	GOK (m ü. A.)	n.b.
<b>Bezeichnung:</b>	Hint 23/12		Geochemie-Nr.:	GCH-2023-027-012	
<b>Probenahmetiefe:</b>	n.b.	<b>Probenehmer:</b>	Gerlinde Posch-Trözmüller		
<b>Probenahmedatum und Uhrzeit:</b>	11.09.2023 16:14		<b>Eingangsdatum:</b>	08.09.2023	

Feldparameter					
		QZV *	MAP **	IP ***	
el. LF (µS/cm) (Gel.)	1742	2250		2500	Schüttung (l/s) n.b.
el. LF (µS/cm) (Labor)	1764,02				Redoxpotenzial (mV) n.b.
pH (Gel.)	8,1			6,5 - 9,5	Temperatur (°C) 19,4
pH (Labor)	8,06				Sauerstoff (O <sub>2</sub> ) mg/l n.b.
					(%) n.b.

Kationen (mg/l)				Anionen (mg/l)					
Ion	Messwert	QZV *	MAP **	IP ***	Ion	Messwert	QZV *	MAP **	IP ***
Calcium (Ca <sup>2+</sup> )	172,1				Hydrogencarbonat (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	176,85			
Magnesium (Mg <sup>2+</sup> )	66,0				Chlorid (Cl <sup>-</sup> )	232,2	180		200
Natrium (Na <sup>+</sup> )	82,5			200	Sulfat (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	378,3	225		250
Kalium (K <sup>+</sup> )	3,8				Nitrat (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	9,6	45		50
Strontium (Sr <sup>2+</sup> )	3,3272				Nitrit (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	n.b.	0,09		0,1
Barium (Ba <sup>2+</sup> )	0,0796				o- Phosphat (o-PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> )	n.b.	0,3		
Lithium (Li <sup>+</sup> )	0,0222				Sulfid (S <sup>2-</sup> )	n.b.			
Rubidium (Rb <sup>+</sup> )	0,0026				Fluorid (F <sup>-</sup> )	< 0,05			1,5
Cäsium (Cs <sup>+</sup> )	< 0,0001				Σ	797,0			
Ammonium (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	n.b.	0,45		0,5					
Eisen (Fe <sup>2+</sup> )	0,012			0,2	<b>Ges. Ionengehalt</b>	<b>1125 mg/l</b>	<b>Ionenbilanz</b>		
Mangan (Mn <sup>2+</sup> )	0,0029			0,05		<b>24,3 mmol/l</b>		<b>1,7</b>	<b>%</b>
Σ	327,8				<b>Dichte</b>	<b>n.b. g/cm3</b>			

Spezielle Parameter (mg/l)				
Parameter	Messwert	QZV *	MAP **	IP ***
Kupfer (Cu)	0,0020	1,8		2
Zink (Zn)	0,0151			
Blei (Pb)	0,0026	0,009		0,025
Cadmium (Cd)	< 0,0001	0,0045		0,005
Aluminium (Al)	0,0095			0,2
Arsen (As)	0,0020	0,009		0,01
Antimon (Sb)	n.b.			0,005
Chrom (Cr)	0,0003	0,045		
Nickel (Ni)	0,0006	0,018		
Quecksilber (Hg)	n.b.	0,0009		0,001
Bor (B)	n.b.			1
Uran (U)	0,0008			0,015
Thorium (Th)	n.b.			
Cobalt (Co)	0,0006			
Molybdän (Mo)	0,0009			
Vanadium (V)	0,0012			
Selen (Se)	n.b.			0,01
Tellur (Te)	n.b.			
Niob (Nb)	n.b.			
Silicium (Si)	n.b.			

Spezielle Parameter (mg/l)	
Parameter	Messwert
Lanthan (La)	n.b.
Cer (Ce)	n.b.
Praseodym (Pr)	n.b.
Neodym (Nd)	n.b.
Samarium (Sm)	n.b.
Europium (Eu)	n.b.
Gadolinium (Gd)	n.b.
Terbium (Tb)	n.b.
Dysprosium (Dy)	n.b.
Holmium (Ho)	n.b.
Erbium (Er)	n.b.
Thulium (Tm)	n.b.
Ytterbium (Yb)	n.b.
Lutetium (Lu)	n.b.
Zinn (Sn)	n.b.
Thallium (Tl)	n.b.
Silber (Ag)	n.b.
Beryllium (Be)	n.b.
Bismut (Bi)	n.b.
Gallium (Ga)	n.b.

n.b. ... nicht bestimmt

\* ... Qualitätszielverordnung Chemie Grundwasser QZV Chemie GW (BGBl. II 98/2010)

\*\* ... Mindestanforderungsparameter aus der Trinkwasserverordnung - TWV (BGBl. II 304/2001)

\*\*\* ... Indikatorparameter aus der Trinkwasserverordnung - TWV (BGBl. II 304/2001)

Leitung: G. Hobiger



# Berechnungen aus den Analysenwerten

Äquivalentanteile							
Kationen				Anionen			
Ion	Messwert			Ion	Messwert		
	mg/l	meq/l	eq%		mg/l	meq/l	eq%
Ca <sup>2+</sup>	172,08	8,59	48,29	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	176,85	2,90	16,6
Mg <sup>2+</sup>	65,98	5,43	30,53	Cl <sup>-</sup>	232,23	6,55	37,5
Na <sup>+</sup>	82,52	3,59	20,18	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	378,35	7,88	45,1
K <sup>+</sup>	3,81	0,10	0,55	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	9,56	0,15	0,9
Si <sup>2+</sup>	3,33	0,08	0,43	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	n.b.	n.b.	n.b.
Ba <sup>+</sup>	0,080	0,00	0,0	o-PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	n.b.	n.b.	n.b.
Li <sup>+</sup>	0,022	0,00	0,02	S <sup>2-</sup>	n.b.	n.b.	n.b.
Rb <sup>+</sup>	0,003	0,00	0,00	F <sup>-</sup>	< 0,05	0,00	0,0
Cs <sup>+</sup>	< 0,0001	0,00	0,00	Σ	796,99	17,5	100,0
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	n.b.	n.b.	n.b.				
Fe <sup>2+</sup>	0,012	0,00	0,0				
Mn <sup>2+</sup>	0,0029	0,00	0,0				
Σ	327,83	17,8	100,0				

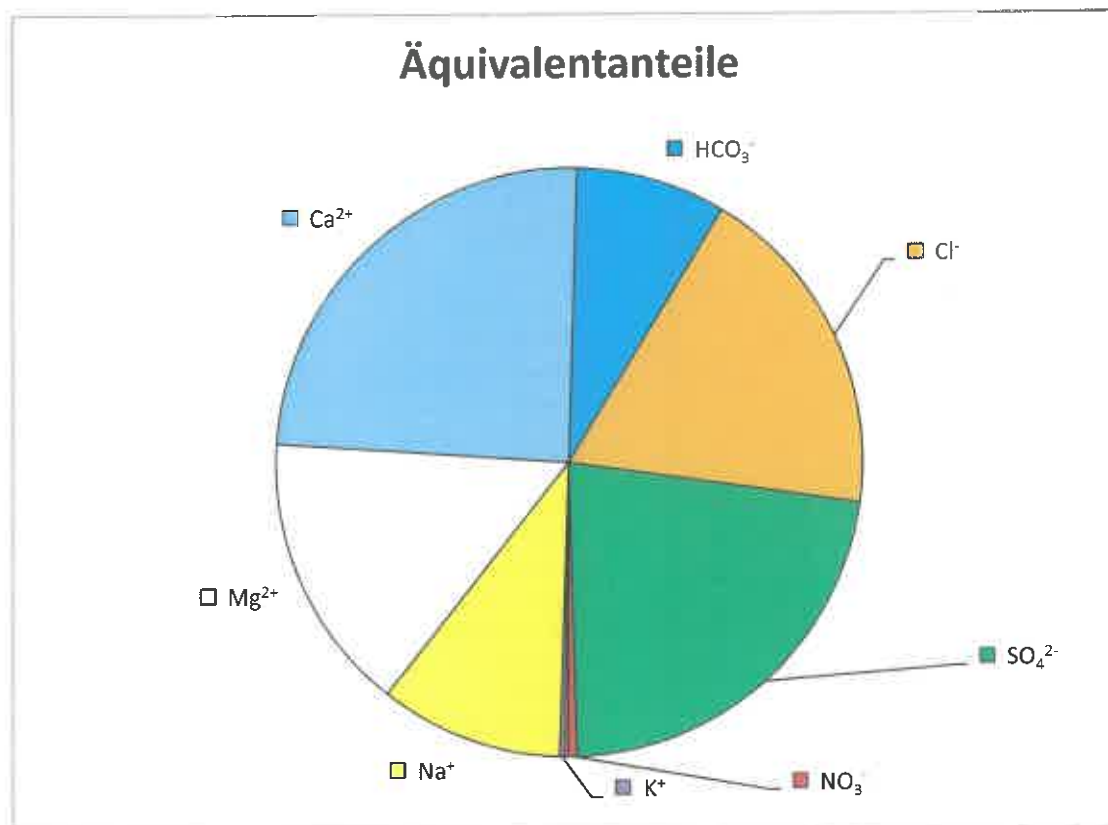
Härten	
Gesamthärte (° dH)	39,3
Carbonathärte (° dH)	8,1
Nichtcarbonathärte (°dH)	31,2
Erdalkalien (mmol/l)	39,6

Berechnung des CO <sub>2</sub>	
Ig(pCO <sub>2</sub> )	-2,94
freies CO <sub>2</sub> (mg/l)	2,03
freies CO <sub>2</sub> (mmol/l)	0,0462

Berechneter Ammoniakgehalt	
NH <sub>3</sub> (mg/l)	n.b.

Ges. Ionengehalt	1125 mg/l	24,3 mmol/l
------------------	-----------	-------------

Ionenbilanz		
Σ Kationen (meq/l)	17,78	1,7 %
Σ Anionen (meq/l)	17,48	



## **Anhang 2:**

**Labormethodik: Analysemethoden für Wässer der KE Geoanalytik und Referenzsammlungen**

# Analysenmethoden für Wässer der FA Geochemie

Parameter	Gerät	Methode*	Bestimmungsgrenze
pH-Wert	Mettler Toledo T70 + DGi111-SC	DIN 38404-C5 (DEV)	-
el. Leitfähigkeit - $\mu$ S/cm	Mettler Toledo T70 + InLab 731	DIN 38404-C8 (DEV)	-
Calcium ( $\text{Ca}^{2+}$ ) – mg/l	ICP – MS 7500 (Agilent)	DIN EN ISO 17294-2	0,01
Magnesium ( $\text{Mg}^{2+}$ ) – mg/l	ICP – MS 7500 (Agilent)	DIN EN ISO 17294-2	0,001
Natrium ( $\text{Na}^+$ ) – mg/l	ICP – MS 7500 (Agilent)	DIN EN ISO 17294-2	0,01
Kalium ( $\text{K}^+$ ) – mg/l	ICP – MS 7500 (Agilent)	DIN EN ISO 17294-2	0,05
Strontium ( $\text{Sr}^{2+}$ ) – mg/l	ICP – MS 7500 (Agilent)	DIN EN ISO 17294-2	0,001
Barium ( $\text{Ba}^{2+}$ ) mg/l	ICP – MS 7500 (Agilent)	DIN EN ISO 17294-2	0,0001
Lithium ( $\text{Li}^+$ ) – mg/l	ICP – MS 7500 (Agilent)	DIN EN ISO 17294-2	0,0001
Rubidium ( $\text{Rb}^+$ ) – mg/l	ICP – MS 7500 (Agilent)	DIN EN ISO 17294-2	0,0001
Cäsium ( $\text{Cs}^+$ ) – mg/l	ICP – MS 7500 (Agilent)	DIN EN ISO 17294-2	0,0001
Eisen ( $\text{Fe}^{2+}$ ) – mg/l	ICP – MS 7500 (Agilent)	DIN EN ISO 17294-2	0,001
Mangan ( $\text{Mn}^{2+}$ ) – mg/l	ICP – MS 7500 (Agilent)	DIN EN ISO 17294-2	0,0001
Aluminium (Al) – mg/l	ICP – MS 7500 (Agilent)	DIN EN ISO 17294-2	0,0001
Arsen (As) – mg/l	ICP – MS 7500 (Agilent)	DIN EN ISO 17294-2	0,001
Cadmium (Cd) – mg/l	ICP – MS 7500 (Agilent)	DIN EN ISO 17294-2	0,0001
Cobalt (Co) – mg/l	ICP – MS 7500 (Agilent)	DIN EN ISO 17294-2	0,0001
Chrom (Cr) – mg/l	ICP – MS 7500 (Agilent)	DIN EN ISO 17294-2	0,0001
Kupfer (Cu) – mg/l	ICP – MS 7500 (Agilent)	DIN EN ISO 17294-2	0,0001
Molybdän (Mo) – mg/l	ICP – MS 7500 (Agilent)	DIN EN ISO 17294-2	0,0001
Nickel (Ni) – mg/l	ICP – MS 7500 (Agilent)	DIN EN ISO 17294-2	0,0001
Blei (Pb) – mg/l	ICP – MS 7500 (Agilent)	DIN EN ISO 17294-2	0,0001
Uran (U) – mg/l	ICP – MS 7500 (Agilent)	DIN EN ISO 17294-2	0,0001
Vanadium (V) – mg/l	ICP – MS 7500 (Agilent)	DIN EN ISO 17294-2	0,0001
Zink (Zn) – mg/l	ICP – MS 7500 (Agilent)	DIN EN ISO 17294-2	0,001
Alkalinität (mmol/l)	Mettler Toledo T70	ÖNORM EN ISO 9963-1	0,4
Hydrogencarbonat ( $\text{HCO}_3^-$ ) – mg/l	-	Berechnet gem. ÖNORM EN ISO 9963-1	25
Chlorid ( $\text{Cl}^-$ ) – mg/l	IC DX 100 (Dionex)	DIN EN ISO 10304-1	0,5
Sulfat ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) – mg/l	IC DX 100 (Dionex)	DIN EN ISO 10304-1	0,5
Nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) – mg/l	IC DX 100 (Dionex)	DIN EN ISO 10304-1	0,5
Fluorid ( $\text{F}^-$ ) – mg/l	IC DX 100 (Dionex)	DIN EN ISO 10304-1	0,05
Härten - ° dH	-	Berechnet gem. ÖNORM EN ISO 9963-1 und DIN 38 409 – Teil 6	-

Die Qualitätssicherung erfolgt mittels Mehrfachmessungen und Kontrolle mit zertifizierten Standards.

\* ... sämtliche angegebenen Methoden werden in Anlehnung an die angeführte Norm durchgeführt.



