

9088c | Bericht  
17.04.2025

## Revision der Grundwasserschutz-zonen des Pumpwerks Längacker, Gemeinde Breitenbach Kt. SO

### Hydrogeologischer Schutzzonenbericht

<i>Bauherrschaft</i>	<i>Gemeindeverwaltung Breitenbach, Fehrenstrasse 5, 4226 Breitenbach</i>		
<i>Auftraggeber</i>	<i>Gemeindeverwaltung Breitenbach, Fehrenstrasse 5, 4226 Breitenbach</i>		
<i>Auftrag</i>	<i>Auftragsbestätigung per E-Mail vom 22.08.2024</i>		
<i>Autoren</i>	<i>Dr. Matthias Müller</i>	<i>Text</i>	<i>37 Seiten</i>
<i>Korreferat</i>	<i>Dr. Vlad Giurgea</i>	<i>Beilagen</i>	<i>59 Seiten</i>

## Inhalt

1. Einführung .....	6
1.1 Gründe für die Überarbeitung .....	6
1.2 Zuständiges Verfahren .....	6
1.3 Beschreibung des Pumpwerks und Einflüsse im Einzugsgebiet .....	6
1.3.1 Pumpwerk .....	6
1.3.2 Einfluss von Oberflächengewässern (Lüssel) .....	6
1.3.3 Einfluss von Drainagen .....	7
1.3.4 Einfluss von belasteten Standorten .....	8
2. Durchgeführte Untersuchungen.....	8
2.1 Einführung.....	8
2.2 Pumpversuch .....	9
2.3 Markierversuch .....	9
2.3.1 Eingabe der Markierstoffe .....	9
2.3.2 Beprobung und Analytik.....	9
2.4 Zeitreihenanalyse der Grundwasserspiegelmessungen .....	10
2.4.1 Saison-Trend-Zerlegung PW Längacker und GWMS Grien.....	10
2.4.2 Zeitreihenmodellierung PW Längacker .....	10
2.4.3 Niedrigwasserstatistik PW Längacker und GWMS Grien .....	11
2.5 Berechnung der Absenkung des PW Längacker .....	11
3. Ergebnisse und Diskussion der hydrogeologischen Untersuchungen .....	12
3.1 Geologischer und hydrogeologischer Überblick .....	12
3.1.1 Geologie .....	12
3.1.2 Hydrogeologie .....	12
3.2 Auswertung des Pumpversuches .....	14
3.3 Auswertung des Markierversuches .....	15
3.3.1 Auswertung der Durchgangskurven .....	15
3.3.2 Analytische Modellierung der Durchgangskurven .....	16
3.3.3 Ergebnisse früherer Markierversuche .....	18
3.3.4 Schlussfolgerungen aus den Markierversuchen .....	19
3.4 Zeitreihenanalyse der Grundwasserspiegelmessungen .....	19
3.4.1 Saison-Trend-Zerlegung PW Längacker und GWMS Grien.....	19
3.4.2 Zeitreihenmodellierung PW Längacker .....	20
3.4.3 Niedrigwasserstatistik PW Längacker und GWMS Grien .....	20
3.5 Berechnung der Absenkung des PW Längacker .....	21
3.6 Hydrochemie und Bakteriologie .....	21
3.6.1 Einführung .....	21
3.6.2 Bakteriologie.....	22
3.6.3 Hydrochemie.....	22
3.6.4 Beprobungskampagne im Rahmen der Sanierung der Schiessanlage.....	24
4. Schlussfolgerungen und Empfehlungen .....	25
4.1 Empfehlung zur Dimensionierung der Schutzzonen .....	25
4.2 Bestehende Bauten, Anlagen und Nutzungen.....	26
4.3 Anweisungen an den Brunnenmeister .....	36
4.4 Weiteres Vorgehen .....	37

## Beilagen

- 9088c/ 0 Situation mit Grundwasserbewirtschaftung, Gewässernetz, Grundwassermächtigkeit, Grundwassergeometrie bei Mittelwasser, sowie geologischer Karte (aus Gründen der Übersichtlichkeit ohne Legende). Datengrundlage: Geoportal SO und swisstopo. Massstab 1:15'000 | DIN A3, erstellt: MM, 09.04.2025.
- 9088c/ 1 Situation mit ("nicht gesetzeskonformen") Grundwasserschutzzonen, Grundwasserbewirtschaftung gemäss Geoportal Kt. SO, Grundwasserschutzzonen Kt. BL, sowie neu ausgeführten Bohrungen (Eingabepunkte für den Markierversuch). Datengrundlage: Geoportal SO. Massstab 1:5'000 | DIN A3, erstellt: MM, 15.01.2025.
- 9088c/ 2 Situation mit ("nicht gesetzeskonformen") Grundwasserschutzzonen, Grundwasserschutzzonen Kt. BL, Grundwasserbewirtschaftung und dem Kataster der belasteten Standorte gemäss Geoportal Kt. SO. Datengrundlage: Geoportal SO. Massstab 1:5'000 | DIN A3, erstellt: MM, 15.01.2025.
- 9088c/ 3 Bohrprofil mit geologischer Beschreibung und Ausbau der Erkundungsbohrung E1 (2020-E1). Massstab 1:120 | DIN A4.
- 9088c/ 4 Bohrprofil mit geologischer Beschreibung und Ausbau der Erkundungsbohrung E2 (2020-E2). Massstab 1:100 | DIN A4.
- 9088c/ 5 Bohrprofil mit geologischer Beschreibung und Ausbau der Erkundungsbohrung E3 (2020-E3). Massstab 1:100 | DIN A4.
- 9088c/ 6 Grundwasserspiegel PW Längacker - Breitenbach, Jahrbuch AfU Kt. SO 2012 bis 2023.
- 9088c/ 7 Grundwasserspiegel Limnigraph Grien - Breitenbach, Jahrbuch AfU Kt. SO 2012 bis 2023.
- 9088c/ 8 Hydrologische Daten: Niederschlag der Station Erschwil Ried (mm/Tag), Grundwasserspiegel im PW Längacker (M ü. M.), Pumprate im PW Längacker (m<sup>3</sup>/Tag; digitale Daten lagen erst ab dem Jahr 2015 vor) und Wasserstand der Lüssel (m. ü. M.; Korrektur ab dem Jahr 2016 aufgrund des Verlegens der Messstation).
- 9088c/ 9 Auswertung des Pumpversuches im Pumpwerk Längacker - Auswertung nach Theis.
- 9088c / 10 Tagessummen des Niederschlags (Station Brislach, Kt. BL), Pumprate und Trübung im Rohwasser, sowie Markierstoffe in den Wasserproben während des Markierversuches vom 21.10.2020 bis 22.11.2020 (Eingabe der Markierstoffe am 22.10.2020).
- 9088c/ 11 Auswertung der Durchgangskurve des Uranin des Markierversuches mittels Software "TRAC".
- 9088c/ 12 Auswertung der Durchgangskurve des Natrium-Naphthionats des Markierversuches mittels Software "TRAC".
- 9088c/ 13 Saison-Trend-Zerlegung mittels LOESS («locally estimated scatterplot smoothing») der Grundwasserspiegelzeitreihe des PW Längacker.
- 9088c/ 14 Saison-Trend-Zerlegung mittels LOESS («locally estimated scatterplot smoothing») der Grundwasserspiegelzeitreihe der Messstelle Grien.
- 9088c/ 15 Zeitreihenanalyse des Grundwasserspiegels mittels «Transfer function noise modeling» mit vordefinierten Impulsantwortfunktionen unter Berücksichtigung des Wasserspiegels der Lüssel, der berechneten Grundwasserneubildung, der Pumpraten im Pumpwerk, sowie einem Sprung in der Datenerfassung im Jahr 2015.

- 9088c/ 16 Statistische Auswertung der Wiederkehrperioden («Return Period») und Wahrscheinlichkeiten von Grundwasserständen im PW Längacker für den Zeitraum ab 2015 für verschiedene Zeitdauern (1 Tag, 7 Tage, 14 Tage, 30 Tage). Blaue Linie: Grundwasserspiegel zum Zeitpunkt kurz vor Beginn des Markier- und Pumpversuches im Jahr 2020.
- 9088c/ 17 Statistische Auswertung der Wiederkehrperioden («Return Period») und Wahrscheinlichkeiten von Grundwasserständen der Grundwassermessstelle Grien für den Zeitraum ab 2007 für verschiedene Zeitdauern (1 Tag, 7 Tage, 14 Tage, 30 Tage). Blaue Linie: Grundwasserspiegel zum Zeitpunkt kurz vor Beginn des Markier- und Pumpversuches im Jahr 2020.
- 9088c/ 18 Situation mit Grundwasserfassungen gemäss Geoportal Kt. SO und berechneten Grundwasserisohypsen (vereinfachte analytische Berechnung). Datengrundlage: Geoportal SO und swisstopo. Massstab 1:2'000 | DIN A3, erstellt: MM, 14.01.2025.
- 9088c/ 19 Trinkwasserkontrolle LWV Breitenbach vom 24.08.2007, Bachema AG.
- 9088c/ 20 Trinkwasserkontrolle LWV Breitenbach vom 27.08.2021, Bachema AG.
- 9088c/ 21 Hydrochemische Analysen des PW Längacker aus dem Jahr 2023 (AfU Kt. SO).
- 9088c/ 22 Hydrochemische Analysen des PW Längacker aus dem Jahr 2022 (Gde. Breitenbach).
- 9088c/ 23 Ergebnisse der Wasseranalysen der Bachema AG betreffend PFAS Analysen vom 27.02.2024 und 22.05.2024, aus Bericht der Wanner AG (2024).
- 9088c/ 24 Untersuchungsbericht der Wasseranalysen der Bachema AG während der Sanierung der Schiessanlage "Grien" vom 19.07.2021.
- 9088c/ 25 Situation mit Grundwasserfassungen, Fliessgewässern und Vorschlag zu neu dimensionierten Grundwasserschutzzonen. Datengrundlage: Geoportal SO und GeoView BL. Massstab 1:4'000 | DIN A3, erstellt: MM, 28.01.2025.

#### **Anhang Schutzzonendossier**

- Anhang A1: Schutzzonenplan (Stand 17.04.2025). Plan-Nr.: 9088c/ A1.
- Anhang A2: Konflikt- und Massnahmenplan (Stand 17.04.2025). Plan-Nr.: 9088c / A2.
- Anhang A3: Schutzzonenreglement (Stand 17.04.2025)

#### **Verwendete Berichte und Literatur (chronologisch sortiert)**

- [1] Hug, J. (1952): Geologisch-hydrologisches Gutachten betreffend Erschliessung von Grundwasser für die Versorgung der Gemeinde Breitenbach. Akten-Nr. 123/ 3 G
- [2] Hantush, M. S., & Jacob, C. E. (1955): Non-steady radial flow in an infinite leaky aquifer. Eos, Transactions American Geophysical Union, 36(1), 95-100.
- [3] Fröhlicher, H. (1960): Bericht betr. Pumpversuch in Breitenbach.
- [4] Fröhlicher, H. (1960): Die Grundwasserverhältnisse bei Breitenbach nach dem Pumpversuch und den Untersuchungen im Frühling und Sommer 1960.
- [5] Fröhlicher, H. (1964): Pumpversuch im Längacker 1963. GEA-123:001:005
- [6] Schär, U. (1974): Grundwasserschutzzone Pumpwerk Langacker, Breitenbach. Abklärung der Untergrund- und Grundwasserverhältnisse. GEA-123:001:003
- [7] Hauber, L. (1975): Grundwasserpumpversuche Längacker Breitenbach/Brislach, Mai-Juni 1975, Geologischer Bericht. GEA-123:001:006

- [8] Leibundgut, C. (1978): Bericht zum kombinierten Markierversuch Breitenbach SO 1977/1978, Bern.
- [9] Eidg. Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung u. Gewässerschutz (1979): Oberexpertise betreffend Dimensionierung der Schutzzone für das Grundwasserpumpwerk Langacker, 31.01.1979.
- [10] Wyssling, L. (1979): Eine neue Formel zur Berechnung der Zuflussdauer (Laufzeit) des Grundwassers zu einem Grundwasser Pumpwerk. *Eclogae geol. Helv.* 72.2, 401–406.
- [11] Bruggeman, G. A. (1999): Analytical solutions of geohydrological problems. Elsevier Science. Amsterdam, Eq. 123.32
- [12] Schudel et al. (2002): Einsatz künstlicher Tracer in der Hydrogeologie – Praxishilfe. Berichte des BWG, Serie Geologie, Nr. 3.
- [13] Bakker, M., and Strack, O.D.L. (2003): Analytic Elements for Multiaquifer Flow, *Journal of Hydrology*, 271(1-4), 119-129.
- [14] Bakker, M. (2006): An analytic element approach for modeling polygonal inhomogeneities in multi-aquifer systems. *Advances in Water Resources*, 29(10), 1546-1555.
- [15] Schweizer, J. (2008): Hydrogeologischer Bericht zur Überarbeitung der Schutzzone des Pumpwerks Längacker.
- [16] Schweizer, J. (2008): Schutzzoneverordnung für die Grundwasserfassung Längacker.
- [17] Schweizer, J. (2009): Konfliktplan für das PW Längacker, Situation, 1:2000, revidiert 07.03.2016.
- [18] Leibundgut, C., Maloszewski, P., Külls, C. (2009): *Tracers in Hydrology*, John Wiley & Sons, Ltd. ISBN: 978-0-470-51885-4.
- [19] Gutierrez, A.; Klinka, T.; Thiéry, D. (2012): Manuel d'utilisation de TRAC : Aide à l'interprétation de traçages en milieux poreux. BRGM rapport RP-60660-FR (2012).
- [20] Collenteur, R. A.; Bakker, M.; Caljé, R.; Klop, S. A.; Schaars, F. (2019): Pastas: Open Source Software for the Analysis of Groundwater Time Series, *Groundwater* Vol. 57, No. 6, pages 877–885, doi: 10.1111/gwat.12925
- [21] Amt für Umwelt, Kanton Solothurn (2020): Zustand Solothurner Gewässer 2020.
- [22] Kiefer & Studer AG (2020): Bericht Nr. 9088a zur Überprüfung der Grundwasserschutzzone des Pumpwerks Längacker, Gemeinde Breitenbach Kt. SO vom 03.12.2020.
- [23] Vremec, M., Collenteur, R. A., and Birk, S.: Technical note: Improved handling of potential evapotranspiration in hydrological studies with PyEt, *Hydrol. Earth Syst. Sci. Discuss.* [preprint], <https://doi.org/10.5194/hess-2022-417>, 2023.
- [24] Eidgenössisches Departement des Innern (2024): Verordnung des EDI über Trinkwasser sowie Wasser in öffentlich zugänglichen Bädern und Duschanlagen (TBDV) vom 16.12.2016 (Stand am 01.02.2024).
- [25] Wanner AG (2024): 323249-2: PFAS im PW Langacker, Grundwasserprobenahmen in Breitenbach, Bericht vom 11.07.2024.
- [26] Amt für Umwelt, Kanton Solothurn, AfU Kt. SO (2025): Messwerte Grundwasserqualität, <https://so.ch/verwaltung/bau-und-justizdepartement/amt-fuer-umwelt/umweltdaten/wasser/gewaesserschutz/daten/>, Zugriff: 15.01.2025.

# 1. Einführung

## 1.1 Gründe für die Überarbeitung

Mit der Anpassung der Gewässerschutzgesetzgebung ist eine Überarbeitung des Schutzzonendossiers für das Pumpwerk Längacker erforderlich. Das Schutzzonendossier für das Pumpwerk Längacker setzt sich aus vier Dokumenten zusammen: Hydrogeologischer Schutzzonenbericht (vorliegender Bericht inkl. *Beilagen 9088c/ 1 bis 25*), Schutzzonenplan (Anhang A1), Konflikt- und Massnahmenplan (Anhang A2), sowie das Schutzzonenreglement (Anhang A3). Für das Schutzzonenreglement ist aufgrund neuer Grundlagen (Musterreglement und Leitfaden, AfU Kt. SO, Stand Januar 2024), eine Neuerstellung erforderlich.

Bei der Überarbeitung des Schutzzonendossiers wurden Erkenntnisse aus dem hydrogeologischen Bericht, dem Schutzzonen- und Konfliktplan, sowie dem Reglement von Dr. J. Schweizer (Dokumente der Jahre 2008 und 2009), sowie zahlreichen weiteren Berichten (siehe Auflistung oben) miteinbezogen.

## 1.2 Zuständiges Verfahren

Die Schutzzonen für das Pumpwerk liegen grösstenteils auf dem Gemeindegebiet von Breitenbach, ein kleiner Teil (Schutzzone S2) betrifft auch das Gemeindegebiet von Brislach Kt. BL. Im vorliegenden Fall kommt nach Rücksprache mit dem AfU Kt. SO das kommunale Verfahren zum Zuge.

Gemäss den Abklärungen mit den Fachstellen des AUE Kt. BL und des AfU Kt. SO ist eine Anpassung der Schutzzone S2 auf Gebiet der Gemeinde Brislach, Kanton Basel-Landschaft, im vorliegenden Fall nicht notwendig, sofern die Schutzzone ausreichend dimensioniert ist (siehe auch folgende Kapitel).

## 1.3 Beschreibung des Pumpwerks und Einflüsse im Einzugsgebiet

### 1.3.1 Pumpwerk

Das Pumpwerk Längacker (Objektnummer: 607251001) liegt nord-westlich des Ortskerns von Breitenbach, westlich der Lüssel, auf etwa ebenem Gelände, auf Kote ca. 382 m ü. M. (*Beilage 9088c/ 1*). Bei der Trinkwasserfassung handelt es sich um einen Vertikalfilterbrunnen der bis auf Kote von 363.35 m ü. M. abgeteuft ist, also ca. 18.5 m unter der Geländeoberkante. Das Pumpwerk gehört der Lüsseltaler Wasserversorgung. Die Gemeinden Erschwil, Büsserach, Breitenbach, Brislach und Grindel beziehen ihr Trinkwasser von der Lüsseltaler Wasserversorgung (LWV).

Die aktuelle Konzession wurde mit RRB Nr. 1689 vom 18.08.1998 mit einer Förderleistung von 1400 L/min bis zum 17.8.2028 erteilt. Die LWV und die regionalen Planungen gehen von einer Erweiterung der Förderleistung auf 1800 L/min aus, da die Fassung zwischenzeitlich entsprechend ausgebaut wurde. Die LWV hat an das AfU Kt. SO ein Gesuch um Anpassung der Konzession auf 1800 L/min gestellt.

Zur Aufbereitung des Wassers wird eine UV-Anlage eingesetzt. Das Pumpwerk verfügt über einen Trockentransformator. Es existiert eine Sauberwasserableitung in Richtung Lüssel.

Aufgrund der regionalen Bedeutung der Fassung hat der Regierungsrat, mit Beschluss Nr. 2023/1413 vom 04.09.2023, diese als *Grundwasserfassung von regionaler Bedeutung* im kantonalen Richtplan festgesetzt.

### 1.3.2 Einfluss von Oberflächengewässern (Lüssel)

Der Grundwasserspiegel im Abschnitt Breitenbach / Brislach liegt in der Regel tiefer als der Wasserspiegel der Lüssel. Im Bericht von Hug (1952) wird für Bohrungen knapp südlich der

Kantonsgrenze folgendes festgehalten: «Wenn bei der Sond. Nr. 1 zunächst an der Lüssel nur schwer durchlässiges Material erschlossen worden ist, so will dies heissen, dass im Bereiche der Sond. Nr. 2 und 3 keine direkten hydrologischen Beziehungen des produktiven Grundwasserträgers mit dem Wasser der Lüssel bestehen können.» Eine Infiltration von Flusswasser in das Grundwasser wird hier also aufgrund des schwer durchlässigen Materials ausgeschlossen.

Im Bericht von Fröhlicher (1960) wird festgehalten, dass «im Raume Breitenbach-Büsserach eine Infiltration von der Lüssel her möglich ist und nach den hydrochemischen Untersuchungen auch wirklich stattfindet. Beim Pumpwerk Leist/Brislach und weiter talabwärts findet umgekehrt bei normalem Wasserstand ein Ueberfliessen des Grundwassers in die Lüssel statt. Bei besonders hoher Wasserführung der Lüssel besteht natürlich die Möglichkeit, dass vorübergehend auch in jenem Gebiet die Lüssel über dem Grundwasserspiegel liegen kann. Wie von den Anwohnern bestätigt wird, soll aber besonders in trockenen Perioden zu beobachten sein, wie Grundwasser von der linken Seite her ins Lüsselbett übertritt. (...) Die bisherigen Untersuchungen lassen aber immerhin schon den Schluss zu, dass im Lüsseltal am ehesten im Bereich Kantonsgrenze Brislach eine Grundwasseranreicherung stattfindet.»

Fröhlicher hält in seinem Bericht von 1964 fest: «Die Tatsache, dass bei 1200 L/min Entnahme im Versuchsbrunnen die Absenkung mit 2.90 m vollständig konstant blieb, lässt die Vermutung aufkommen, dass ein Teil des geförderten Wassers durch Flussinfiltration ergänzt worden sein könnte. Diese Vermutung wird auch gestützt durch den chemischen Befund, wobei im besonderen die erniedrigten Härten auf Flussinfiltration hinweisen. (...) Nun ist nicht gesagt, dass die Infiltration zur Hauptsache vom Gebiet der Isolawerke Breitenbach herrührt, wo seinerzeit (1955) in der alten Kiesgrube Jeker (heute Areal Isola) die Infiltration in das Grundwasser von der Lüssel her deutlich sichtbar war. Sie kann ebenso gut aus dem südlichen Brislacher Gebiet stammen, wo, wie oben ausgeführt wurde, eine ausgeprägte Wechselwirkung zwischen Fluss und Grundwasser besteht.»

Im Bericht von Hauber (1975) wird beschrieben, dass «der Grundwasserspiegel rund 1.5 m tiefer als der Wasserpegel der Lüssel liegt (Pegel auf der Höhe von RB 3). Eine Infiltration aus der Lüssel erfolgt nur sehr abgeschwächt. Die Speisung des Grundwassers zwischen Breitenbach und Brislach ist minimal. (...) Im Abschnitt Breitenbach-Brislach liegt der Grundwasserspiegel tiefer als der Wasserspiegel der Lüssel. Von der Lüssel her ist eine Speisung des Grundwassers möglich, bei normaler oder niedriger Wasserführung der Lüssel aber nicht von Bedeutung.» Eine weitere Begründung zu der «abgeschwächten» Infiltration wird im Bericht nicht gegeben. Diese ist aber in der Regel wahrscheinlich auf eine kolmatierte Flusssohle zurückzuführen.

Direkte Untersuchungen der Fluss-Grundwasser-Interaktion (z.B. Markierversuch der Lüssel, Temperatur- und/oder Leitfähigkeitsmessungen in flussnahen Grundwassermessstellen etc.) wurden unseres Wissens im Bereich Längacker nicht durchgeführt. Aus den früheren Untersuchungen ergeben sich lediglich einige Hinweise auf eine Flusswasserinfiltration ins Grundwasser. Möglicherweise infiltriert die Lüssel bei Hochwasser wahrscheinlich durch ein Aufreissen der Kolmationsschicht der Flusssohle ins Grundwasser, bei mittlerem oder niedrigem Wasserstand spielt die Infiltration von Lüsselwasser ins Grundwasser wahrscheinlich eine untergeordnete Rolle, da die Flusssohle kolmatiert. Weitere Auswertungen, u.a. eine Zeitreihenmodellierung, hierzu finden sich in den folgenden Kapiteln.

### 1.3.3 Einfluss von Drainagen

Im Abschnitt Breitenbach / Brislach liegen im Bereich des Lüsseltaler-Grundwasserstroms keine Drainagen.

### 1.3.4 Einfluss von belasteten Standorten

Westlich der Lüssel innerhalb der zurzeit noch rechtskräftigen, zu überarbeitenden, Schutzzone S2 befinden bzw. befanden sich zwei Bereiche, die im Kataster der belasteten Standorte (KbS) eingetragen sind bzw. waren (*Beilage 9088c/ 2*):

- Laufnummer 22.123.0704B: Schiessanlage Grien (Stand: Januar 2023):
  - *«belastet, sanierungsbedürftig,*
  - *saniert / Schlussbericht ausstehend, in Bearbeitung»* (die Schiessanlage wurde im Jahr 2021 saniert. Die Sanierung wurde von der Kiefer & Studer AG hydrogeologisch begleitet: *Bericht Nr. 9340b vom 20.08.2021.*)
  - Der Konflikt mit diesem Standort (KbS Nr. 22.123.0704B) entfällt, da der Standort aus dem KbS entlassen wurde (Stand: 27.04.2023). Allerdings ist die Schiessanlage noch im «Prüfperimeter Bodenabtrag» auf dem Geoportal des Kt. SO geführt, weshalb sie im entsprechenden Konfliktplan aufgeführt ist.
- Laufnummer: 22.123.0005A: ehemalige Kehrrechtdeponie Mühl matt
  - *«Ablagerungsstandort, belastet, sanierungsbedürftig,*
  - *Sanierung, Detailuntersuchung»,*
  - *«Das Volumen des Deponieteils beträgt 11'000 m<sup>3</sup> und die Ablagerung erfolgte von 01.01.1935 bis 31.12.1950. Das abgelagerte Material entspricht der Klasse III; reaktives Material (Siedlungsabfälle) und ist gut bekannt»* (gemäss Bericht von J. Schweizer).
  - Bei diesem Standort (KbS Nr. 22.123.0005A) wurde eine Altlasten-Voruntersuchung durchgeführt. Der Standort KbS Nr. 22.123.0005A wurde in Bezug auf das Schutzgut Boden als belastet mit Sanierungsbedarf klassiert (Altlast). Der Sanierungsbedarf bezieht sich auf die Grundstücke GB Breitenbach Nrn. 279, 2196 und 2629. Eine Sanierung des Oberbodens ist noch nicht erfolgt (E-Mail des AfU Kt. SO vom 05.03.2025). In Bezug auf das Schutzgut Grundwasser wurde der Standort als belastet ohne Überwachungs- und Untersuchungsbedarf klassiert (Stellungnahme des AfU Kt. SO vom 20.06.2023).

## 2. Durchgeführte Untersuchungen

### 2.1 Einführung

Folgende Studien und Arbeiten wurden im Rahmen der hydrogeologischen Untersuchungen durchgeführt (*Bericht Nr. 9088a der Kiefer & Studer AG vom 03.12.2020*):

- Zur Überprüfung der Schutzzonen wurden, in Absprache mit der Gemeinde Breitenbach, sowie dem Amt für Umwelt (AfU) des Kt. Solothurn, drei Erkundungsbohrungen ausgeführt (vgl. *Beilage 9088c/ 1*).
- Ebenfalls in Absprache mit der Gemeinde Breitenbach, sowie dem Amt für Umwelt des Kt. Solothurn wurde ein Markierversuch mit drei Markierstoffen, kombiniert mit einem erhöhten, kontinuierlichen Pumpbetrieb im Pumpwerk, geplant und durchgeführt (vgl. *Beilage 9088c/ 1*).

- Bereits bestehende hydrogeologische Untersuchungen wurden geprüft und ausgewertet (diverse Informationen aus bereits durchgeführten Bohrungen und Pumpversuchen etc.; Berichte siehe oben aufgeführte Liste).
- Nach Vorprüfung des Schutzzonendossiers durch das AfU Kt. SO wurden weitere statistische Datenauswertungen und Modellierung, z.B. von Grundwasserspiegelzeitreihen, durchgeführt.

## 2.2 Pumpversuch

Im Zusammenhang mit dem Markierversuch wurde der Pumpbetrieb im Pumpwerk Längacker vom 22.10.2020 bis 10.11.2020 auf 1800 L/min erhöht und anschliessend bis zum 16.11.2020 auf 900 L/min eingestellt. Der Grundwasserspiegel wurde während der gesamten Zeit im Pumpwerk gemessen, so dass die Absenkung während des Pumpversuches dokumentiert ist und quantitativ ausgewertet werden konnte.

## 2.3 Markierversuch

### 2.3.1 Eingabe der Markierstoffe

Eine erste Prüfung der Schluckfähigkeit der Bohrungen direkt nach deren Erstellung ergab ein sehr heterogenes Bild. In den Bohrungen E1 und E2 konnte nur sehr langsam Wasser versickert werden, während in Bohrung E3 60 L/min problemlos versickerten. Daraufhin wurden die Bohrungen durch das Bohrunternehmen mittels Druckluft und Frei-Pumpen des jeweiligen Bohrloches ertüchtigt. Auf diese Weise konnten ca. 1'100 bis 1'200 L Wasser innerhalb von weniger als 60 Minuten zum Nachspülen nach der Eingabe der Markierstoffe eingegeben werden.

Am **22.10.2020** wurde der Markierversuch durch folgende Markierstoffeingaben in den drei abgeteufte Erkundungsbohrungen gestartet:

- Uranin in Erkundungsbohrung E1 (vgl. [Beilage 9088c/ 3](#)).
- Natrium-Naphthionat in Erkundungsbohrung E2 (vgl. [Beilage 9088c/ 4](#)).
- Eosin in Erkundungsbohrung E3 (vgl. [Beilage 9088c/ 5](#)).

Detaillierte Angaben zu den Eingabemengen, dem Wasservolumen zum Vor- und Nachspülen, sowie dem Versickerungsverhalten bei den Eingabepunkten finden sich in den Eingabeprotokollen des [Berichtes Nr. 9088a der Kiefer & Studer AG vom 03.12.2020](#).

Die Eingabemengen wurden in Anlehnung an die Praxishilfe „Einsatz künstlicher Tracer in der Hydrogeologie“ [2] berechnet und der Koordinationsstelle für Markierversuche „InfoTracer“ des BAFU mitgeteilt.

### 2.3.2 Beprobung und Analytik

Im Anschluss an die Eingabe der Markierstoffe wurden durch den Brunnenmeister, der nicht an der Eingabe der Markierstoffe beteiligt war (Ausschluss Markierstoff-Kontaminationsgefahr), in regelmässigen Intervallen insgesamt 52 Rohwasser-Proben entnommen. Am 21.10.2020 wurde eine Nullprobe (1 Tag vor Eingabe der Markierstoffe) entnommen. Die weiteren Beprobungsintervalle sind in Tabelle 1 aufgelistet.

Tabelle 1: Beprobungsintervalle

Zeitraum der Beprobung	Intervall in Stunden
22.10. bis 04.11.2020 (Tag 1 bis 13)	12
05.11 bis 22.11.2020 (Tag 14 bis 30)	24

Zusätzlich wurden fünf Aktivkohleadapter, die ständig im Wasser durchströmt wurden, im Brunnen installiert. Diese Aktivkohleadapter adsorbieren organische Verbindungen, wie z.B. die eingesetzten Markierstoffe, aber auch Huminstoffe. Die Aktivkohleadapter wurden jeweils am Tag Nr. 3, 6, 10, 15 bzw. 30 nach Eingabe der Markierstoffe aus dem Brunnen entnommen. Auf diese Weise geben sie einen integralen, qualitativen bzw. semiquantitativen Überblick über das Vorhandensein eines Markierstoffes im Grundwasser.

Die Wasserproben wurden nach Abschluss der Beprobung und Transport in das Büro der Kiefer & Studer AG bis zur Analyse in Braunglasflaschen in verschlossenen Kisten bei 5 °C kühl gelagert. Die Natrium-Naphthionat Wasserproben wurden neutral gemessen (d.h. ohne Zugabe eines pH-Puffers). Uranin wurde nach Zugabe von 50 µL eines pH 10 Puffers und Eosin nach Zugabe von 50 µL eines pH 4 Puffers gemessen.

Die Aktivkohleadapter wurden zunächst mit destilliertem Wasser gewaschen und anschließend für fünf Tage in einem abgedunkelten Raum mit geringer Luftfeuchtigkeit bei Raumtemperatur getrocknet. Für die Analyse auf Uranin und Eosin wurden jeweils etwa 0.5 g des Aktivkohle-Granulats in Einmalreagenzröhrchen eingewogen und mit 5 ml Elutionsmittel, einer Kombination aus 50 % Natriumhydroxid und 50 % 2-Propanol, versetzt. Unmittelbar nach dem vierstündigen Eluieren auf dem Schütteltisch, wurde die überstehende Lösung analysiert. Natrium-Naphthionat kann bei den Aktivkohleadaptern häufig nicht analysiert werden, da auch Huminstoffe an der Aktivkohle adsorbiert werden können und es zu Interferenzen bei der Messung kommt.

Die Analyse der Proben erfolgte nach dem Synchronscan-Verfahren mit einem Lumineszenzspektrometer LS 55 von Perkin Elmer im Fachbereich Hydrogeologie des Instituts für Angewandte Geowissenschaften des Karlsruher Instituts für Technologie. Die Nachweisgrenzen der Markierstoffe sind in Tabelle 2 aufgelistet.

Tabelle 2: Nachweisgrenzen für die Markierstoffe Uranin, Eosin und Natrium-Naphthionat

Markierstoff	Nachweisgrenze (µg/L)
Uranin	0.005
Eosin	0.05
Natrium-Naphthionat	0.1

## 2.4 Zeitreihenanalyse der Grundwasserspiegelmessungen

### 2.4.1 Saison-Trend-Zerlegung PW Längacker und GWMS Grien

Die Zeitreihen des Grundwasserspiegels im PW Längacker und der Grundwassermessstelle Grien wurden anhand einer Saison-Trend-Zerlegung mittels LOESS («locally estimated scatterplot smoothing»), ausgewertet (R-Paket «timetk», Version 2.8.1). Bei dieser Methode werden lokal angepasste Regressionsmodelle verwendet, um eine Zeitreihe in eine saisonale Komponente, eine Trendkomponente und eine Restkomponente zu zerlegen. Ziel dieser Auswertung war es, saisonale Schwankungen und langfristige Trends in der Zeitreihe des Grundwasserspiegels im PW Längacker und der Grundwassermessstelle Grien statistisch zu untersuchen.

### 2.4.2 Zeitreihenmodellierung PW Längacker

Der mögliche Einfluss der Flusswasserinfiltration aus der Lüssel in das Grundwasser wurde mit Hilfe einer sogenannten «transfer function noise (TFN)» Modellierung untersucht (Python Paket «pastas», Collenteur et al. 2019). Mit Hilfe von Übertragungsfunktionen wird mittels statistischer Modelle der Einfluss von ein oder mehreren Eingangssignalen auf ein Ausgangssignal berechnet, indem vordefinierte Impulsantwortfunktionen verwendet werden. Als Eingangssignale können z.B. die Grundwasserneubildung, ein Sprung in der Datenerfassung,

der Pumpbetrieb im Pumpwerk und der Wasserspiegel eines Oberflächengewässer in Betracht gezogen werden. Die Berechnung erlaubt es, abzuschätzen, wie gross der Beitrag jedes Eingangssignals auf den gemessenen Grundwasserspiegel ist.

Zunächst wurde anhand der Lufttemperatur über das Python Paket «pyet» (Vremec et. al, 2023) eine potenzielle Verdunstung berechnet, welche dann zusammen mit den Niederschlagsdaten im Python Paket «pastas» verwendet wird, um das Eingangssignal der Grundwasserneubildung zu berechnen. Für die Pumpraten des Pumpwerks wird das Hantush-Modell (Hantush & Jacob, 1955) als Antwortfunktion verwendet, um das Eingangssignal des Pumpbetriebes zu berechnen. Für den Wasserspiegel der Lüssel wurden die Daten der kantonalen Messstation verwendet (unter Berücksichtigung einer Korrektur nach dem Versetzen der Messstation), um mittels des Polder-Modells (Bruggeman, 1999) als Antwortfunktion das entsprechende Eingangssignal der Lüssel zu berechnen. Des Weiteren wurde berücksichtigt, dass im Jahr 2015 eine Umstellung der Datenerfassung im PW Längacker stattgefunden hat (Sprung in der Datenerfassung).

### 2.4.3 Niedrigwasserstatistik PW Längacker und GWMS Grien

Die Zeitreihen des Grundwasserspiegels im PW Längacker und der Grundwassermessstelle Grien wurden statistisch untersucht, um die hydrogeologischen Bedingungen während des Markiersversuches im Jahr 2020 einzuordnen. Hierfür wurde das R-Paket «fasstr» (Version 0.4.1) verwendet, um eine Frequenzanalyse der Grundwasserstände anhand von vordefinierten statistischen Verteilungen durchzuführen. Hierbei werden Wiederkehrperioden von Grundwasserständen statistisch ermittelt.

## 2.5 Berechnung der Absenkung des PW Längacker

Die Absenkung des Grundwasserspiegels im Bereich des PW Längacker wurde mittels des Python-Pakets «TimML» (Version 6.3.0) und dem QGIS-Plugin «QGIS-Tim» berechnet. Mit «TimML» kann stationärer Grundwasserfluss mit sogenannten «*analytischen Elementen*» berechnet werden (Bakker & Strack, 2003 und Bakker, 2006). Im Vergleich zu komplexeren numerischen Simulationen benötigt diese analytische Methode keine räumliche Diskretisierung. Der Grundwasserfluss wird auf Grundlage der Dupuit-Forchheimer-Näherung (Stromlinien verlaufen in einem ungespannten Grundwasserleiter horizontal; der Grundwasserfluss ist proportional zur Grundwassermächtigkeit) mit Hilfe der Superposition mehrerer analytischer Gleichungen berechnet. Als «*analytisches Element*» kann dann z.B. ein Entnahmebrunnen im Modell integriert werden. Das QGIS-Plugin wird für die Eingabe der räumlichen Daten und zur Darstellung der Berechnungsergebnisse verwendet.

Bei den Berechnungen wurde eine hydraulische Leitfähigkeit für den ganzen Bereich von  $k_f = 0.8 \times 10^{-3}$  m/s angenommen. Auf diese Weise werden auch Bereiche mit geringer hydraulischer Leitfähigkeit berücksichtigt. Es wurde mit einer konstanten Pumprate von  $Q = 1800$  L/min gerechnet. Der Grundwasserleiter wird in der Berechnungsmethode als homogen und isotrop betrachtet, was einer starken Vereinfachung entspricht.

Zum Vergleich wurde zusätzlich eine vereinfachte Berechnung nach Wyssling (1979) durchgeführt, bei der u.a. der Abstand der 10-Tages-Isochrone, der Entnahmebereich und der untere Kulminationspunkt bestimmt werden.

## 3. Ergebnisse und Diskussion der hydrogeologischen Untersuchungen

### 3.1 Geologischer und hydrogeologischer Überblick

#### 3.1.1 Geologie

Das Lüsseltal ist zwischen Büsserach und Brislach in die Molasse des Laufener-Beckens eingeschnitten. Diese besteht aus tonigen Mergeln und siltigen Feinsanden (Cyrenenmergel und Elsässer Molasse: «Niederroedern Formation») und stellt zugleich auch den Grundwasserstauer des Lüssel-Grundwasserstroms dar. Darüber befinden sich Schotter mit einer Mächtigkeit von etwa 15 bis 18 m, wobei die Mächtigkeit nahe der Lüssel geringer ist. Die glazifluviatilen Schotter (pleistozäne Niederterrassenschotter) bestehen im Allgemeinen aus Jurakalkgeröllen und sind mehr oder weniger stark (braun) verlehmt. Der Grundwasserstrom der Lüssel in diesen Schottern wird durch diverse Pumpwerke in der Gemeinde Breitenbach genutzt (*Beilage 9088c/ 0*).

Auf Basis der Erkundungsbohrungen (Profile siehe *Beilagen 9088c/ 3, 4 und 5* und Lage der Bohrungen siehe *Beilage 9088c/ 1*) lässt sich der Untergrund im Bereich des Markiersversuches wie folgt beschreiben.

An der Geländeoberfläche lagert zumeist ein gering- bis mässig mächtiger humoser Oberboden mit Steinen und Wurzeln (und teilweise Ziegelbruchstücken in der Lüssel-nahen Bohrung Nr. E3).

Unter dem Oberboden (bzw. den künstlichen Auffüllungen) folgen tonig-siltige, meist schwach sandige Kiese, die im oberen Bereich stark tonig-siltig (lehmig) ausgebildet sein können. Die tonig-siltige Komponente war in den Bohrkernen teilweise von steifer bis harter Konsistenz und stark verfestigt. In allen drei Bohrungen waren lediglich im unteren Bereich wassergesättigte, sandige Kiese vorhanden, die eindeutig als grundwasserführende Schichten identifiziert werden konnten. Die stark verfestigten, stark tonig-siltigen Bereiche waren stellenweise selbst im eigentlichen Grundwasserbereich trocken bis erdfeucht. Aus diesen Beobachtungen kann geschlossen werden, dass es sich um einen vertikal stark heterogenen Grundwasserleiter handelt.

Der anstehende Molassefels wurde in einer Tiefe von ca. 12.0 m (E3) bis 16.6 m (E2) bzw. 17.6 m (E3) unter der Geländeoberfläche angetroffen.

#### 3.1.2 Hydrogeologie

Der Grundwasserleiter wird durch die oben erwähnten Niederterrassenschotter gebildet, welche an den westlichen und östlichen Talflanken v.a. durch die Gesteine der Molasse begrenzt werden (*Beilage 9088c/ 0*). Der **mittlere Grundwasserspiegel** wird für den Bereich der aktuellen Schutzzonen des PW Längacker, unter Einbezug der Grundwasser-Karte des Kantons SO, auf Kote **ca. 372 m ü. M. im Norden** und **ca. 382 m ü. M. im Süden** (etwa Grenze der momentan bestehenden Schutzzone S3) geschätzt (*Beilage 9088c/ 0*). Im Bereich des PW Längacker hat der Grundwasserstrom gemäss der kantonalen Grundwasserkarte eine Breite von etwa 650 m, wobei sich der Grundwasserstrom auf beide Seiten der Lüssel erstreckt. Nach Süden hin wird der Grundwasserstrom zunehmend schmaler.

Das in den Bohrungen, die im Jahr 2020 erstellt wurden, aufgeschlossene Material aus den oberen Bereichen war trocken bis erdfeucht. Die Schotter waren im oberen Bereich erdfeucht und örtlich auch feucht, stellenweise aber auch trocken. Mit der Tiefe nahm der Wassergehalt zwar generell zu und das Material war zunehmend feucht bis nass bzw.

wassergesättigt (in unteren Bereich der sandigen Kiese), aber trockene bis erdfeuchte Einschaltungen deuten, wie bereits oben erläutert, auf stark heterogene Verhältnisse hin.

In den Erkundungsbohrungen wurden vor dem Markiersuch (siehe folgende Kapitel) Grundwasserspiegelmessungen durchgeführt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 3 aufgelistet.

Tabelle 3: Grundwasserspiegelmessungen in den Erkundungsbohrungen am 22.10.2020.

	E1	E2	E3
Höhe OK-Terrain (OKT, m ü. M.)	385.67	385.09	384.21
Höhe OK-Rohr (OKR, m ü. M.)	385.156	384.502	383.704
Wasserspiegel ab OKR (m)	9.19	9.37	7.81
Grundwasserspiegel (m ü. M.)	375.97	375.13	375.89

Die [Beilagen 9088c/ 6 und 7](#), sowie Tabelle 4 zeigen den Grundwasserspiegel des Pumpwerks Längacker und der Messstation Grien der Jahre 2012 bis 2023 (Jahrbuch des Kantons; Messstellen SO 607/251/001 und SO 607/250/009. Im Jahr 2020 schwankte der Grundwasserspiegel im Pumpwerk Längacker zwischen 368.34 und 372.18 m ü. M., mit einem Mittelwert von 371.28 m ü. M., wobei der Grundwasserspiegel im Oktober und November deutlich durch den Pumpversuch beeinflusst war. Die Absenkung durch den Pumpversuch betrug ca. 2.91 m. Der langjährige mittlere Grundwasserspiegel lag im Pumpwerk Längacker bei 371.61 m ü. M. (Messperiode 1969 bis 2023). In [Beilage 9088c/ 8](#) sind zur weiteren Erläuterung der Hydrologie des Gebietes zusätzlich der Niederschlag der Station Erschwil Ried, der Grundwasserspiegel und die Pumpraten im PW Längacker, sowie der Wasserstand der Lüssel gezeigt. Zeitreihenanalysen und statistische Auswertungen dieser Daten werden in den folgenden Kapiteln diskutiert.

In der Messstelle Grien ([Beilage 9088c/ 7](#)) lag der langjährige mittlere Grundwasserspiegel (Messperiode 1996 bis 2023) bei 380.59 m ü. M. und damit ca. 9 m höher als im Pumpwerk Längacker. Im Jahr 2020 lag der mittlere Grundwasserspiegel in der Messstelle Grien bei 379.97 m ü. M., also ca. 0.6 m unter dem langjährigen Mittelwert. Der Pumpversuch im Oktober/ November 2020 hatte keinen Einfluss auf den Grundwasserstand in der Messstelle Grien. Zeitreihenanalysen und statistische Auswertungen zur Einordnung der hydrogeologischen Verhältnisse während des Markiersuches finden sich in den folgenden Kapiteln.

Tabelle 4: Grundwasserspiegel des PW Längacker und der Messstelle Grien.

	PW Längacker	Messstelle Grien
mittlerer GW-Spiegel im Jahr 2020 (m ü. M.)	371.28	379.97
langjähriger mittlerer GW-Spiegel (m ü. M.)	371.61	380.59
	Periode 1969 bis 2023	Periode 1996 bis 2023

### 3.2 Auswertung des Pumpversuches

Die Auswertung des Pumpversuches zur Ermittlung der hydraulischen Leitfähigkeit erfolgte anhand der im PW Längacker berechneten Tagesmittelwerte des Grundwasserspiegels mit Hilfe des Programms AQTESOLV® 4.50 Professional. Die Ergebnisse der Auswertung sind in der *Beilage 9088c/ 9* dargestellt. Der mit der Auswertungsmethode nach Theis berechnete  $k_f$ -Wert liegt bei etwa  $3.1 \times 10^{-3}$  m/s. Dies entspricht gut dem (oberen) Bereich der  $k_f$ -Werte, die bereits in früheren Untersuchungen (Berichte von J. Schweizer und weiteren veröffentlichten Bohrprofilen) erhoben wurden. Da im vorliegenden Fall Tagesmittelwerte des Grundwasserspiegels im PW Längacker verwendet wurden, ist die Berechnung für die Startphase des Pumpversuches mit gewissen Unsicherheiten behaftet, da eine schnelle Absenkung zu Beginn des Pumpbetriebes nicht berücksichtigt werden kann. Andererseits kann davon ausgegangen werden, dass die langfristige Absenkung während des Pumpversuches durch die Tagesmittelwerte adäquat repräsentiert wird.

Im Bericht von Schär (1974) sind  $k_f$ -Werte im Bereich von  $4.0 \times 10^{-4}$  bis  $1.2 \times 10^{-3}$  m/s dokumentiert (Tabelle 5). In Markiersuchen in den Jahren 1974 und 1977/1978 wurden  $k_f$ -Werte von  $7.4 \times 10^{-3}$  bis  $1.2 \times 10^{-2}$  m/s für den Bereich des PW Längacker berechnet (bei einer Pumpleistung von 1200 L/min während der Hauptversuchsphase, Leibundgut, 1978). Die hydraulische Leitfähigkeit des Untergrundes ist im Bereich des Pumpwerkes lokal somit sehr hoch. Aufgrund der starken (vertikalen und horizontalen) Heterogenitäten, die in den Bohrprofilen des Gebiets dokumentiert sind, ist davon auszugehen, dass auch Bereiche mit deutlich geringerer hydraulischer Leitfähigkeit, im Bereich von  $10^{-5}$  bis  $10^{-4}$  m/s, existieren (vgl. Bericht von Schär (1974) und auch folgendes Kapitel).

Während des Pumpversuches im Jahr 1974 (Schär, 1974) wurde eine Reichweite des Absenktrichters talaufwärts von ca. 140 m festgestellt.

Tabelle 5: Auswahl von Berichten, welche Angaben zu hydraulischen Leitfähigkeiten enthalten.

	Jahr	$k_f$ (m/s)	Beschreibung
<b>Bericht Fröhlicher, 1952</b>	1952	$0.6 \times 10^{-3}$ bis $0.8 \times 10^{-3}$	Pumpversuch im Bereich Längacker in verschiedenen Bohrungen
<b>Bericht Fröhlicher, 1960</b>	1960	$0.6 \times 10^{-3}$ bis $1.0 \times 10^{-3}$	Pumpversuch im Bereich Längacker in verschiedenen Bohrungen
<b>Bericht Fröhlicher, 1964</b>	1963	$1.2 \times 10^{-3}$	Pumpversuch in Sondierbohrung
<b>Bericht Schär, 1974</b>	1974	$4.0 \times 10^{-4}$ bis $1.2 \times 10^{-3}$	Pumpversuch im Bereich Längacker mit Messung in mehreren Bohrungen
<b>Bericht Hauber, 1975</b>	1975	$9.6 \times 10^{-4}$ bis $1.1 \times 10^{-3}$	Einzelumpversuch in Bohrung
<b>Bericht Leibundgut, 1978</b>	1974 + 1977/1978	$7.4 \times 10^{-3}$ bis $1.2 \times 10^{-2}$	Markiersuch mit Chlorid und Uranin in Bohrungen im Zustrom zum Pumpwerk

Unter Berücksichtigung der bestimmten hydraulischen Leitfähigkeiten von  $0.6 \times 10^{-3}$  m/s ( $6.0 \times 10^{-4}$  m/s) bis  $1.2 \times 10^{-2}$  m/s, einer Breite des Grundwasserstroms von ca. 600 m, einer mittleren Grundwassermächtigkeit von ca. 6 m und einem hydraulischen Gradienten von 0.013, wurde anhand des Darcy-Gesetzes ein Grundwasserdurchfluss für den Talabschnitt

von ca. 1700 bis 33700 L/min berechnet. Bei einer Begrenzung der hydraulischen Leitfähigkeiten auf die wahrscheinlich als, im Mittel, repräsentativ zu betrachtenden Werte von  $k_f = 0.8 \times 10^{-3}$  m/s bis  $1.5 \times 10^{-3}$  m/s ergibt sich ein Grundwasserdurchfluss («Feldergiebigkeit») von ca. 2200 bis 4200 L/min. Diese Grössenordnung ist in etwa mit derjenigen im Bericht von Schweizer (2008) vergleichbar. Gemäss einer Zusatz-Auswertung anhand der oben ausgeführten Berechnungen mit Hilfe des Programms AQTESOLV® 4.50 Professional kann eine Pumprate von 1800 L/min über mehr als 100 Jahre im Dauerbetrieb gefördert werden, ohne dass eine für den Grundwasserleiter kritische Absenkung erreicht würde. Unseres Erachtens ist somit die Feldergiebigkeit des Grundwasserleiters ausreichend, um eine Pumprate von 1800 L/min im realen Förderbetrieb, welcher meist nicht im Dauerbetrieb mit maximaler Pumpleistung stattfindet, bewerkstelligen zu können.

### 3.3 Auswertung des Markierversuches

#### 3.3.1 Auswertung der Durchgangskurven

Im Bericht der *Kiefer & Studer AG Nr. 9088a vom 03.12.2020* wurde der Markierversuch bereits quantitativ ausgewertet. Die wichtigsten Ergebnisse werden im Folgenden nochmals zusammengefasst. Des Weiteren wurde im Rahmen der jetzigen Revision der Schutzzonen eine weitere detaillierte quantitative Auswertung des Markierversuches durchgeführt.

Die *Beilage 9088c/ 10* zeigt die Durchgangskurven der Markierstoffe während des Markierversuches, die Niederschlagsdaten, die Pumprate, sowie die Trübung des Rohwassers.

Der Markierstoff Uranin erreichte nach 6.5 Tagen in geringen Konzentrationen (0.002 µg/L) das Pumpwerk. Nach 10 und 12.5 Tagen erreichte Uranin jeweils ein Konzentrationsmaximum (Peak 1 und Peak 2, Tabelle 6). Der Markierstoff Natrium-Naphthionat erreichte bereits nach 2.5 Tagen in geringen Konzentrationen (0.23 µg/L) das Pumpwerk. Nach etwa 6 und 8 Tagen erreichte Natrium-Naphthionat jeweils ein Konzentrationsmaximum (Peak 1 und Peak 2). Eosin wurde im Rohwasser des Pumpwerks nicht detektiert.

Das Vorhandensein von zwei Peaks könnte durch eine Kombination von Dispersion und starker Heterogenität im Untergrund (möglicherweise Sand- und Tonlinsen) erklärt werden. Ähnlich wie bei sogenannten «Mehr-Schichten-Grundwasserleiter» oder auch analog zum sogenannten «Doppel-Porositäts»-Ansatz könnten die Markierstoffe entlang Zonen unterschiedlicher Porosität, Dispersivität und/oder hydraulischen Leitfähigkeit fließen, wodurch sich verschiedene Fliessgeschwindigkeiten und somit eine Retardation der Markierstoffe ergeben können (Leibundgut et al., 2009). Eine hydraulische «Aktivierung» dieser unterschiedlichen Zonen könnte durch die nach der Markierstoffeingabe erfolgten Niederschlagsereignisse erfolgt sein (*Beilage 9088c/ 10*), welche unter Berücksichtigung der zeitlichen Verzögerung relativ gut mit den einzelnen Markierstoff-Peaks korrelieren.

Die Analyse der Markierstoffe aus den Aktivkohleadaptoren zeigte, dass Na-Naphthionat wie auch Uranin im Eluat detektiert wurden. Bei Uranin ist der Nachweis aufgrund der sehr geringen Konzentrationen mit Unsicherheiten behaftet, jedoch waren die Ergebnisse der Wasserproben (vgl. Abschnitt oben) für Uranin eindeutig. Eosin konnte, wie bei den Wasserproben, auch in den Aktivkohlefiltern nicht detektiert werden.

Des Weiteren wurden wichtige hydrogeologische Kenngrössen aus Durchgangskurven der Markierstoffe berechnet (Tabelle 6). Aus der Erstankunftszeit, der Zeit des ersten Konzentrationsmaximums (Peak 1) und des zweiten Konzentrationsmaximums (Peak 2), sowie der Distanz der jeweiligen Eingabestelle zum Pumpwerk wurden für einen ersten Überblick die maximale Fliessgeschwindigkeit und je eine «Peak-Fliessgeschwindigkeit» (jeweils für Peak 1 und für Peak 2) für die jeweilige Eingabestelle berechnet.

Die gemittelte «Peak-Fliessgeschwindigkeit» (Abstandsgeschwindigkeit unter Berücksichtigung von Peak 1 und Peak 2) liegt beim durchgeführten Markierversuch zwischen 2.8 und  $3.6 \times 10^{-4}$  m/s (= 23.8 bzw. 31.2 m/d).

Die Rückgewinnungsraten (*Beilagen 9088c/ 11 und 12* und Tabelle 6) liegen bei etwa 0.16 % für Uranin und 7.80 % für Natrium-Naphthionat und sind damit als «sehr geringe» bis «geringe» Rückgewinnung zu bezeichnen (vgl. Schudel et al. 2002).

Tabelle 6: Hydrogeologische Auswertung des Markierversuches im Jahr 2020.

Eingabestelle		2020-E1	2020-E2	2020-E3
Markierstoff		Uranin	Natrium-Naphthionat	Eosin
Distanz Eingabestelle-PW (m)		264.5	213.9	294.4
Erstankunft ( $t_{\min}$ in Tagen)	Erstankunft	6.5	2.5	n.n.
Konzentration bei Erstankunft ( $\mu\text{g/L}$ )	Erstankunft	0.002	0.23	n.n.
Maximale Fliessgeschwindigkeit (Abstandsgeschwindigkeit) $v_{\max}$ (m/s)	Erstankunft	40.7 m/d = $4.7 \times 10^{-4}$ m/s	85.6 m/d = $9.9 \times 10^{-4}$ m/s	n.n.
Fliesszeit Peak 1, $t_{\text{Peak 1}}$ (Tage)	Peak 1	10	6	n.n.
Konzentration bei Peak 1 ( $\mu\text{g/L}$ )	Peak 1	0.013	13.64	n.n.
Fliessgeschwindigkeit Peak 1 (Abstandsgeschwindigkeit) $v_{\text{Peak 1}}$ (m/d bzw. m/s)	Peak 1	26.5 m/d = $3.1 \times 10^{-4}$ m/s	35.7 m/d = $4.1 \times 10^{-4}$ m/s	n.n.
Fliesszeit Peak 2, $t_{\text{Peak 2}}$ (Tage)	Peak 2	12.5	8	n.n.
Konzentration bei Peak 2 ( $\mu\text{g/L}$ )	Peak 2	0.016	16.40	n.n.
Fliessgeschwindigkeit Peak 2 (Abstandsgeschwindigkeit) $v_{\text{Peak 2}}$ (m/s)	Peak 2	21.2 m/d = $2.5 \times 10^{-4}$ m/s	26.7 m/d = $3.1 \times 10^{-4}$ m/s	n.n.
Rückgewinnungsrate (%)		0.15	7.80	n.n.

### 3.3.2 Analytische Modellierung der Durchgangskurven

Zur weiteren, detaillierten, quantitativen Analyse wurden die Ergebnisse des Markierversuches mit der Software «TRAC» des französischen geologischen Dienstes (BRGM) ausgewertet. Hierbei werden die Markierstoff-Durchgangskurven mathematisch modelliert, so dass hydrogeologische Parameter des Untergrundes bestimmt werden können. Die Ergebnisse der Berechnungen sind in den *Beilagen 9088c/ 11 und 12* dargestellt. Die Beilagen zeigen die gemessenen und die berechneten Markierstoff-Konzentrationen, sowie den Wiedererhalt (Rückgewinnungsraten) des Markierstoffes (obere Abbildung), die Pumpraten und eine «normalisierte» Markierstoff-Durchgangskurve (untere Abbildung), sowie die Parameter und die Ergebnisse der mathematischen Modellierung.

Die mathematische Modellierung deutet aufgrund der erhaltenen Parameter darauf hin, dass es neben einer Dispersion (Verbreiterung der Markierstoff-Durchgangskurve durch unterschiedliche Fliessgeschwindigkeiten durch die Poren im Untergrund) auch zu einer ausgeprägten Retardation und einem Verlust von Markierstoff im Untergrund kommt («Abbau-

Term» in der mathematischen Berechnung), vermutlich verursacht durch Adsorption an die stark tonig-siltige Matrix im Untergrund.

Mit der mathematischen Modellierung wurde eine mittlere Verweilzeit (FlieSSzeit) von 360 Stunden (15 Tage) für das Uranin und 210 Stunden (8.75 Tage) für das Natrium-Naphthionat berechnet. Die durch die mathematische Modellierung berechneten maximalen (von  $7.8 \times 10^{-4}$  bis  $1.1 \times 10^{-3}$  m/s = 67.4 bis 95.0 m/d) und mittleren Geschwindigkeiten (von  $2.0 \times 10^{-4}$  bis  $3.6 \times 10^{-4}$  m/s = 17.3 bis 31.1 m/d) stimmen gut mit den bereits abgeschätzten Werten überein (vgl. *Beilagen 9088c/ 11 und 12*, sowie Tabelle 6 und Tabelle 7).

Die mit der mathematischen Modellierung mittels der Software «TRAC» berechnete effektive Porosität beträgt 0.012 bis 0.023. Zusätzlich wurde zum Vergleich eine effektive Porosität von 0.023 bis 0.025 mit einer Formel von S. 41 aus der der Praxishilfe berechnet<sup>1</sup>.

Aus den hydrogeologischen Kennwerten der modellierten Durchgangskurven (vgl. *Beilagen 9088c/ 11 und 12*) wurde unter Berücksichtigung der dominierenden FlieSSzeit sowie der Distanz der jeweiligen Eingabestelle zum Pumpwerk ein «10-Tages-Isochronen-Punkt» für die jeweilige Eingabestelle berechnet. Die modellierten Durchgangskurven weisen aufgrund des Modellansatzes zwar keine Doppel-Peaks mehr auf, werden aber als repräsentativ für ein mittleres GrundwasserflieSSregime betrachtet. Durch dieses Vorgehen werden die Berechnungen gewissermassen um den Beitrag von Niederschlagsereignissen «korrigiert» (da diese möglicherweise in Kombination mit unterschiedlichen FlieSSpfaden zu den Doppel-Peaks führten).

Die modellierte dominierende FlieSSgeschwindigkeit (Abstandsgeschwindigkeit) liegt beim durchgeführten Markierversuch zwischen  $2.4$  und  $3.5 \times 10^{-4}$  m/s (21.2 bzw. 30.6 m/Tag, Tabelle 7). Die 10-Tages-Isochrone hat somit eine Distanz von etwa 212 bis 306 m vom Pumpwerk in Richtung der jeweiligen Eingabestellen.

Tabelle 7: Hydrogeologische Kennwerte der modellierten Markierstoff-Durchgangskurven.

Eingabestelle		2020-E1	2020-E2	2020-E3
Markierstoff		Uranin	Natrium-Naphthionat	Eosin
Distanz Eingabestelle-PW (m)		264.5	213.9	294.4
Dominierende FlieSSzeit, $t_{dom}$	modellierter Peak	300 h = 12.5 Tage	170 h = 7 Tage	n.n.
Dominierende FlieSSgeschwindigkeit (Abstandsgeschwindigkeit) $v_{dom}$ (m/d bzw. m/s)	modellierter Peak	21.2 m/d = $2.4 \times 10^{-4}$ m/s	30.6 m/d = $3.5 \times 10^{-4}$ m/s	n.n.
10-Tages-Isochronen-Punkt (aus $v_{dom}$ in m)	modellierter Peak	212	306	n.n.
Rückgewinnungsrate (%)		0.16	7.80	n.n.
kinematische Porosität (-)		0.023	0.012	n.n.
Modellgüte (-) (Bereich von $-\infty$ bis 1)		0.88	0.81	n.n.

<sup>1</sup> effektive Porosität =  $n_e = \frac{Q \times t_{Mittel}}{\pi \times x^2 \times H}$ , mit Q = Fördermenge,  $t_{mittel}$  = mittlere FlieSSzeit, x = FlieSSdistanz, H = mittlere Grundwassermächtigkeit

### 3.3.3 Ergebnisse früherer Markierversuche

In einem Markierversuch in den Jahren 1977/1978 wurden Chlorid (Salzsole) und Uranin in zwei verschiedenen Eingabestellen im direkten Zustrom in 310 m bzw. 217 m Entfernung zum PW Längacker in Piezometerrohre eingegeben. Als einzige Probeentnahmestelle wurde das PW Längacker beprobt. Die Analyse der Markierstoffe erfolgte mittels Fluorometer, Leitfähigkeitsgerät, Aktivkohlesäckchen und Entnahme von Wasserproben. Das Pumpwerk wurde während der Haupt-Versuchsphase (von 14.12.1977 bis 13.03.1978) im Dauerbetrieb mit 1460 L/min auf (damalige) Volllast gefahren.

Tabelle 8: Resultate des Markierversuches von 1977/1978.

Eingabestelle		B2	B6
Markierstoff		Uranin	Chlorid
Distanz Eingabestelle-PW (m)		217	310
Erstankunft ( $t_{\min}$ in Tagen)	Erstankunft	2.0	4.8
Maximum des Markierstoffes (Tage)	Peak	12.1	15.0
Median des Markierstoffes (Tage)	Durchgang 50 % Markierstoffmenge	17.7	19.3
Maximale Fließgeschwindigkeit (Abstandsgeschwindigkeit)	Erstankunft	109 m/d = $1.3 \times 10^{-3}$ m/s	65 m/d = $7.5 \times 10^{-4}$ m/s
Dominierende (intensive) Fließgeschwindigkeit (Abstandsgeschwindigkeit)	Peak	18.0 m/d = $2.1 \times 10^{-4}$ m/s	20.7 m/d = $2.4 \times 10^{-4}$ m/s
Mittlere Fließgeschwindigkeit (Abstandsgeschwindigkeit)	Median	12.3 m/d = $1.4 \times 10^{-4}$ m/s	16.1 m/d = $1.9 \times 10^{-4}$ m/s
Rückgewinnungsrate (%) (Wiedererhalt)		45.0	41.4

Aus den im Markierversuch 1977/1978 ermittelten dominierenden Fließgeschwindigkeiten (Maximum des Markierstoffes) von 18.0 bis 20.7 m/Tag ergeben (vgl. Tabelle 8) sich 10-Tages-Isochronen mit einer Distanz von 180 bis 207 m zum Pumpwerk Längacker.

Bei einem Salzungsversuch im Jahr 1974 mit einer Einspeisung bei 135 m im Zustrom zum PW Längacker, wurde eine maximale Fließgeschwindigkeit von 115 m/d festgestellt. Gemäss dem Bericht von Leibundgut von 1978 wird «die Erfahrung, dass mit zunehmender Distanz die maximale Fließgeschwindigkeiten kleiner werden» bestätigt. «Mit zunehmender Entfernung werden Inhomogenitäten des Grundwasserleiters zunehmend ausgeschaltet, die daraus abgeleitete Fließgeschwindigkeit strebt damit einem (repräsentativeren) Mittelwert zu». Dies scheint in der Gesamtschau somit auch auf den Markierversuch aus dem Jahr 2020 zuzutreffen. In den Berichten von Schweizer (2008) wird diese hohe Fließgeschwindigkeit allerdings als «unwahrscheinlich» klassifiziert, da sie z.B. im Vergleich zum Birsgrundwasserstrom, mit sandigen Kiesen und einer Fließgeschwindigkeit von ca. 15 bis 22 m/d (Schweizer, 2008, zitiert einen Bericht von Schmassmann) zu hoch erscheint.

Im Rahmen der Untersuchungen von Hug (1952), Fröhlicher (1964) und Schär (1974) wurden für den Bereich des PW Längacker Fließgeschwindigkeiten von 4.0 bis 4.5 m/d ermittelt (Schweizer, 2008).

### 3.3.4 Schlussfolgerungen aus den Markierversuchen

Die im Markierversuch 2020 gewonnenen Erkenntnisse bestätigen also weitestgehend die Ergebnisse aus früheren Markierversuchen. Die berechneten Fliessgeschwindigkeiten liegen in der gleichen Grössenordnung; Unterschiede in den berechneten Ergebnissen lassen sich durch Heterogenitäten im Untergrund gut erklären. Die Rückgewinnungsraten waren beim Markierversuch im Jahr 2020 deutlich geringer als beim Markierversuch im Jahr 1977/1978. Allerdings lag die Eingabestelle von Uranin (einziger Markierstoff, der bei beiden Markierversuchen verwendet wurde) im Jahr 2020 knapp 200 m weiter westlich als im Jahr 1977/1978 und somit nicht im direkten Grundwasserzustrom zum Pumpwerk Längacker, sondern am vermutlichen westlichen Rand des Grundwasserstroms.

Da der Pumpbetrieb während des Pump- und Markierversuches im Pumpwerk Längacker vom 22.10.2020 bis 10.11.2020 dauerhaft auf 1800 L/min erhöht und anschliessend bis zum 16.11.2020 auf 900 L/min eingestellt wurde, wird davon ausgegangen, dass die ermittelten Fliessgeschwindigkeiten eher im oberen Wertebereich liegen und als obere Spitzenwerte zu betrachten sind. Im Normalbetrieb wird eine Pumprate von 1800 L/min nicht dauerhaft über mehrere Wochen bzw. Tage aufrechterhalten.

Für die Dimensionierung der Schutzzone S2 (Festlegung der 10-Tages-Isochrone) wurde die aus den modellierten Durchgangskurven ermittelte, dominierende Fliessgeschwindigkeit aus dem Markierversuch aus dem Jahr 2020 verwendet. Hierdurch ergibt sich eine Distanz der 10-Tages-Isochrone zum PW Längacker von 212 bis 306 m.

## 3.4 Zeitreihenanalyse der Grundwasserspiegelmessungen

### 3.4.1 Saison-Trend-Zerlegung PW Längacker und GWMS Grien

*Beilage 9088c/ 13* zeigt die Saison-Trend-Zerlegung der Grundwasserspiegelmessungen im PW Längacker seit April 1990. Es sind nur sehr schwache saisonale Schwankungen erkennbar. Es ist zudem kein deutlicher Trend (weder Zu- noch Abnahme) des Grundwasserspiegels während der Messperiode erkennbar. In der Zeit von etwa 2007 bis 2015 lag der Grundwasserspiegel auf leicht höherem Niveau als in den Jahren zuvor. Deutlich ist ab dem Jahr 2015 zusehen, dass der Grundwasserspiegel hier auf einem wiederum tieferen Niveau verläuft (um ca. 0.25 bis 0.50 m) als in der Messperiode davor. Dieser Sprung in der Datenerfassung kann durch den Umbau des Messsystems im Jahr 2015 erklärt werden. Hingegen ist in der Messperiode von 2015 bis 2024 weder eine Zu- noch eine Abnahme des Grundwasserspiegels erkennbar. Ein grosser Teil der Grundwasserzeitreihe im PW Längacker wird durch die sogenannte Restkomponente erklärt, in der sich Schwankungen um +2 bis -3 m zeigen. Diese Restkomponente kann durch den Einfluss der Lüssel, Grundwasserneubildung und, vermutlich zum grössten Teil, den Pumpbetrieb selbst verursacht werden (vgl. folgendes Kapitel).

*Beilage 9088c/ 14* zeigt die Saison-Trend-Zerlegung der Grundwasserspiegelmessungen in der Grundwassermessstelle Grien. Es sind nur sehr schwache saisonale Schwankungen erkennbar. In der Zeit von etwa 2003 bis 2006/2007 lag der Grundwasserspiegel auf leicht niedrigeren Niveau als in den Jahren zuvor und danach. Eine Ursache hierfür ist nicht bekannt (wurde hier nicht untersucht). Ab dem Jahr 2007 ist eine Abnahme des Grundwasserspiegels von ca. 381.25 m ü. M. auf ca. 380.0 m ü. M. festzustellen. Der starke Trend am Ende der Messreihe darf bei der durchgeführten Analyse nicht überbewertet werden, da hier langfristige Trends untersucht werden. In den beobachteten Werten ist eine Zunahme im letzten Messjahr erkennbar. Ein grosser Teil der Grundwasserzeitreihe in der Grundwassermessstelle Grien wird zudem durch die sogenannte Restkomponente erklärt, in der sich Schwankungen um +2 bis -2 m zeigen. Diese Restkomponente könnte durch den Einfluss der Lüssel, Grundwasserneubildung und Grundwasserentnahmen in der Umgebung erklärt werden.

### 3.4.2 Zeitreihenmodellierung PW Längacker

*Beilage 9088c/ 15* zeigt die modellierten Grundwasserspiegelkurven des PW Längacker unter Berücksichtigung der einzelnen Einflussgrössen (Wasserspiegel der Lüssel, der berechneten Grundwasserneubildung, der Pumpraten im Pumpwerk, sowie einem Sprung in der Datenerfassung im Jahr 2015) jeweils getrennt (Abbildungen a bis e), sowie, zum Vergleich, eine modellierte Zeitreihe unter Berücksichtigung aller Einflussgrössen gemeinsam (Abbildung f). Die Wasserspiegelschwankungen der Lüssel können statistisch nur einen relativ kleinen Anteil der Grundwasserspiegelschwankungen im PW Längacker erklären (ca. 7 %, siehe *Beilage 9088c/ 15* Abbildung b). Lediglich einige stärkere Hochwasserpeaks zeigen eine vergleichsweise gute Übereinstimmung mit den gemessenen Grundwasserspiegelschwankungen im PW Längacker.

Die berechnete Grundwasserneubildung kann statistisch ca. 21 % der Grundwasserspiegelschwankungen im PW Längacker erklären (siehe *Beilage 9088c/ 15* Abbildung c). Grosse Hoch- bzw. geringe Niedrigwasserstände können nicht gut durch die berechnete Grundwasserneubildung erklärt werden.

Der Pumpbetrieb im PW Längacker kann erwartungsgemäss einen sehr grossen Anteil der Grundwasserspiegelschwankungen im PW Längacker selbst erklären (ca. 56 %, siehe *Beilage 9088c/ 15* Abbildung d). Allerdings lagen die entsprechenden Pumpdaten nur für den Zeitraum ab dem Jahr 2015 zur Verfügung. Grosse Hochwasserstände können allerdings nicht gut durch den Pumpbetrieb im PW Längacker erklärt werden.

Der Sprung in der Datenerfassung im Jahr 2015 durch die Umstellung des Leitsystems ist gut in den Messdaten sichtbar (siehe *Beilage 9088c/ 15* Abbildung e).

Unter Berücksichtigung dieser Auswertungen liegt die Vermutung nahe, dass das Flusswasser der Lüssel lediglich bei grösseren Hochwasserereignissen einen Einfluss auf den Grundwasserspiegel im PW Längacker ausübt. Bei Mittel- bzw. Niedrigwasserständen in der Lüssel wird der Einfluss auf den Grundwasserspiegel im PW Längacker als untergeordnet eingeschätzt.

### 3.4.3 Niedrigwasserstatistik PW Längacker und GWMS Grien

*Beilage 9088c/ 16* zeigt die Wiederkehrperioden und Wahrscheinlichkeiten der Grundwasserspiegelmessungen im PW Längacker seit dem Jahr 2015. Da das Messsystem im Jahr 2015 umgestellt wurde und ein deutlicher Datensprung in den Aufzeichnungen festzustellen war, wurde die statistische Analyse auf diesen Zeitraum beschränkt. Der zu Beginn des Markier- und Pumpversuches festgestellte Grundwasserspiegel von ca. 371.3 m ü. M. hat eine Wiederkehrperiode von ca. 1 Jahr oder weniger. Somit werden die hydrogeologischen Rahmenbedingungen zum Zeitpunkt des Markier- und Pumpversuches als repräsentativ eingeordnet. Aufgrund der Umstellung des Messsystems im Jahr 2015 ist eine Betrachtung der langjährigen Messreihe mit Daten von vor dem Jahr 2015 als nicht zielführend einzustufen.

*Beilage 9088c/ 17* zeigt die Wiederkehrperioden und Wahrscheinlichkeiten der Grundwasserspiegelmessungen in der Grundwassermessstelle Grien seit dem Jahr 2007 (Einsetzen einer Abnahme des Grundwasserspiegels). Der zu Beginn des Markier- und Pumpversuches festgestellte Grundwasserspiegel von ca. 379.64 m ü. M. hat eine Wiederkehrperiode von ca. 3 Jahren, entsprach während des Versuches also eher einem Niedrigwasserstand. Allerdings zeigte die oben erwähnte Zeitreihenanalyse eine deutliche Abnahme der Grundwasserspiegel seit dem Jahr 2007, so dass die hydrogeologischen Bedingungen im Bereich dieser Grundwassermessstelle als plausibel für die zukünftigen Bedingungen erachtet werden. Wird nur der Zeitraum ab dem Jahr 2015 betrachtet (wie beim PW Längacker), ergibt sich für den Grundwasserspiegel von ca. 379.64 m ü. M. eine Wiederkehrperiode von ca. 2 Jahren. In den

Jahren 2022 und 2023 wurden über längere Zeiträume ähnlich niedrige bzw. noch niedrigere Grundwasserstände erreicht.

### 3.5 Berechnung der Absenkung des PW Längacker

*Beilage 9088c/ 18* zeigt die berechneten Grundwasserisohypsen für stationäre Bedingungen bei mittleren Grundwasserverhältnissen unter der Annahme eines homogenen und isotropen Grundwasserleiters (ohne Berücksichtigung der Lüssel). Gemäss dieser vereinfachten, analytischen Berechnungsmethode kann der Einflussbereich der Grundwasserabsenkung durch den Pumpbetrieb und der sogenannte untere Kulminationspunkt abgeschätzt werden. Aufgrund der vereinfachenden Annahmen wird ein möglicher Einfluss der Lüssel auf das Grundwasser nicht berücksichtigt. Zudem werden die heterogenen hydrogeologischen Verhältnisse im Untergrund (v.a. hydraulische Leitfähigkeiten) in dieser Berechnung nicht berücksichtigt. Für eine detaillierte Berechnung der Grundwasserströmung bedarf es einer komplexen, numerischen Simulation.

Der untere Kulminationspunkt befindet sich (unter Berücksichtigung mehrerer Berechnungen mit unterschiedlichen hydraulischen Leitfähigkeiten, welche hier aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht gezeigt werden) ca. 30 bis 50 m nördlich (also stromabwärts) des PW Längacker und somit ungefähr im Bereich der Kantonsgrenze. Es ist daher davon auszugehen, dass die Schutzzone nach Norden hin bisher ausreichend dimensioniert ist.

Die hier berechnete Absenkung im PW Längacker darf aufgrund der vorliegenden Vereinfachung nicht direkt mit der gemessenen Absenkung während des Pumpversuches verglichen werden, da auch beispielsweise Brunneneffekte, sowie Heterogenitäten im Untergrund nicht in der Berechnung berücksichtigt wurden.

Gemäss den Berechnungen nach Wyssling (1979) ergaben sich, unter Berücksichtigung der Resultate aus dem Pumpversuch und dem Markierversuch von 2020, sowie früherer Untersuchungen und bei einer Pumprate von 1800 L/min, einem  $k_f$ -Wert von 0.5 bis  $1.0 \times 10^{-3}$  m/s und einer Porosität von 0.02 bis 0.04, folgende Parameter:

- Entnahmebreite B im Zustrom zum Pumpwerk: ca. 300 bis 600 m,
- Entnahmebreite b auf Fassungshöhe: ca. 150 bis 300 m,
- Strecke vom Pumpwerk bis zur talseitigen Begrenzung des Entnahmebereichs (unterer Kulminationspunkt): ca. 45 bis 95 m,
- Länge der «10-Tages-Isochrone»: 295 bis 665 m.

Diese Berechnungsmethode stellt eine sehr vereinfachte Methode zur groben Abschätzung der Grundwasserschutzzone dar. Auch hier werden homogene und isotrope Verhältnisse im Grundwasserleiter angenommen. Die Porosität hat z.B. einen starken Einfluss auf die Länge der «10-Tages-Isochrone». Die Beurteilung der Grundwasserschutzzonen muss daher unter Berücksichtigung aller Untersuchungsergebnisse erfolgen.

## 3.6 Hydrochemie und Bakteriologie

### 3.6.1 Einführung

Die Gemeinde Breitenbach stellte der Kiefer & Studer AG zahlreiche Berichte von chemischen und bakteriologischen Analysen der Jahre 2016 bis 2022 zur Verfügung, die durch unterschiedliche Labore durchgeführt wurden. Zudem ist das PW Längacker bereits durch das Grundwasserüberwachungsprogramm des Kantons Solothurn und durch das Programm NAQUA detailliert untersucht worden. Aus dem kantonalen Grundwasserüberwachungsprogramm wurden die Daten der Jahre 2003 bis 2023 gesichtet. Die Firma Wanner AG führte im Jahr 2024 eine Untersuchungskampagne im Hinblick auf per- und polyfluorierte

Alkylsubstanzen (PFAS) durch. Die Ergebnisse dieser hydrochemischen und bakteriologischen Untersuchungen werden im Folgenden zusammengefasst.

### 3.6.2 Bakteriologie

Bei den bakteriologischen Parametern wurden im Rohwasser (vor UV-Behandlung) im Maximum 17 KBE/mL aerobe, mesophile Keime gemessen (27.08.2019). D.h. der Referenzwert (TBDV) von 100 KBE/mL wurden in allen uns vorliegenden Analysen deutlich eingehalten. *Escherichia coli* und *Enterokokken* waren im Rohwasser **in keiner Probe nachweisbar**.

Zur Beurteilung möglicher Einflüsse von Hochwasserereignissen in der Lüssel auf die Bakteriologie im PW Längacker können zwei Beprobungen im PW Längacker herangezogen werden, die zeitlich in etwa während bzw. nach sehr starken Hochwasserereignissen stattgefunden haben. Gezielte Hochwasser-Beprobungen mit mehrmaliger Probenahme weiteren Hochwasserereignissen sind nicht bekannt.

Im August 2007 (ca. ab 09.08.2007) ereignete sich das dritt-grösste Hochwasserereignis in der Lüssel seit dem Jahr 1979. Der Grundwasserspiegel im PW Längacker erreichte mit einer Höhe von 373.58 m ü. M. ein 10 bis 20-jährliches Hochwasserereignis. Eine bakteriologische Untersuchung erfolgte allerdings routinemässig erst am 24.08.2007. Hier war der Grundwasserspiegel im PW Längacker bereits wieder auf das Niveau von vor dem Hochwasserereignis zurückgegangen. Das Rohwasser im PW Längacker vor der UV-Anlage wies **keine** aerobe, mesophile Keime und *Escherichia coli* und Enterokokken auf ([Beilage 9088c/ 19](#)). Unter der Annahme, dass die Transportgeschwindigkeit im Grundwasser in der Regel geringer ist, als die hydraulische Fliessgeschwindigkeit des Wassers, kann diese Untersuchung zumindest als Hinweis auf eine vernachlässigbare bakteriologische Beeinflussung der Lüssel, durch Hochwasserereignisse, auf das PW Längacker betrachtet werden

Mitte Juli 2021 ereignete sich das siebt-grösste Hochwasserereignis in der Lüssel seit dem Jahr 1979. Der Grundwasserspiegel im PW Längacker erreichte mit einer Höhe von 373.37 m ü. M. am 16.07.2021 erneut ein 10 bis 20-jährliches Hochwasserereignis. Eine bakteriologische Untersuchung erfolgte im Rahmen der Sanierung der Schiessanlage am 13.07.2021, an dem der Wasserstand in der Lüssel bereits deutlich angestiegen war (ein zweites Maximum erreichte der Wasserstand in der Lüssel am 15.07.2021). Am 13.07.2021 lag der Grundwasserspiegel im PW Längacker bereits bei 372.68 m ü. M. und somit bereits ca. 1.1 m über dem «Basis-Wasserstand» der Wochen zuvor. Am 13.07.2021 war im PW Längacker somit bereits ein 3- bis 4-jährliches Hochwassers erreicht. Das Rohwasser im PW Längacker vor der UV-Anlage wies lediglich 4 KBE/mL aerobe, mesophile Keime und **keine** *Escherichia coli* und Enterokokken auf ([Beilage 9088c/ 22](#) und folgende Kapitel). Am 27.08.2021 erfolgte im Rahmen der regelmässigen Untersuchungen eine weitere Probenahme. Das Rohwasser im PW Längacker vor der UV-Anlage wies lediglich 1 KBE/mL aerobe, mesophile Keime und **keine** *Escherichia coli* und Enterokokken auf ([Beilage 9088c/ 20](#)). Die Untersuchung am 13.07.2021 stützt ebenfalls deutlich die Hypothese, dass es eine vernachlässigbare bakteriologische Beeinflussung der Lüssel, während Hochwasserereignissen, auf das PW Längacker gibt.

### 3.6.3 Hydrochemie

#### Hauptkomponenten

Bei den meisten chemischen Parametern zeigt das Rohwasser meist keine Auffälligkeiten (z.B. Härteparameter, Kationen, Anionen, N- und P-Verbindungen), so dass hierbei die Zielvorgaben oder Indikatorwerte in der Gewässerschutzgesetzgebung oder in den eidgenössischen Richtlinien eingehalten werden (AfU Kt. SO, 2020).

## Schwermetalle

Bei den Schwermetallen zeigte das PW Längacker bei Blei, Cadmium und Zink in den letzten Jahren Überschreitungen bei den Anforderungen. Gemäss dem Bericht des Kantons Solothurn ist bei Kupfer und Zink nicht immer bekannt, wodurch die Belastungen verursacht werden. Cadmium kann im Jura geogene Ursachen haben (natürliche Vorkommen im Untergrund, AfU Kt. SO, 2020).

## Pestizide

Bei den Pestiziden wurden die Anforderungen erfüllt, im Jahr 2021 wurden 0.021 µg/L von «Chlorothalonil Metabolit (R471811)» festgestellt, dies liegt unter dem Höchstwert der TBDV von 0.1 µg/L. Weitere Pestizide wie z.B. Desethylatrazin, Simazin, Atrazin, Terbutylazin, Propazin und Diuron lagen gemäss den vom AfU Kt. SO bezogenen hydrochemischen Daten (AfU Kt. SO, 2025, «Messwerte Grundwasserqualität») bei den Beprobungskampagnen im Mai und November der Jahre 2003 bis 2023 unterhalb den jeweiligen Bestimmungsgrenzen und somit unterhalb der Grenzwerte der Gewässerschutzverordnung (Daten des Jahres 2023 in [Beilage 9088c/ 21](#)).

## Lösungsmittel

Gemäss den vom AfU Kt. SO bezogenen hydrochemischen Daten wurden bei den Beprobungskampagnen im Mai und November der Jahre 2003 bis 2023 bei MTBE, Benzol, Tetrachlorethen, Trichlorethen, 1,1,1-Trichlorethan und Trichlormethan in der Regel Konzentrationen unterhalb den jeweiligen Bestimmungsgrenzen und somit unterhalb der Grenzwerte der Gewässerschutzverordnung festgestellt (Daten des Jahres 2023 in [Beilage 9088c/ 21](#)). Lediglich im November 2005 wurden sehr leicht erhöhte Konzentrationen bei Tetrachlorethen (0.11 µg/L), 1,1,1-Trichlorethan (0.083 µg/L) und Trichlormethan (0.28 µg/L) festgestellt. Im November 2007 wurde eine 1,1,1-Trichlorethan-Konzentration von 0.11 µg/L gemessen.

## Pharmaka, Industriechemikalien und Süsstoffe

Pharmaka (wie z.B. Diclofenac), Industriechemikalien (wie z.B. Benzotriazol), Röntgenkontrastmittel (wie z.B. Iopamidol) und künstliche Süsstoffe (Acesulfam) lagen bei den uns vorliegenden Analysen der Beprobungen vom 18.05.2022, 23.11.2021, 18.05.2021, 18.11.2020, 26.05.2020, 06.11.2019, 22.05.2019, 19.05.2018, 14.11.2017, 30.05.2017 und 23.11.2016 unterhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenzen (Daten vom 18.05.2022 in [Beilage 9088c/ 22](#); Analyseprotokolle von der Gemeinde Breitenbach zur Verfügung gestellt). Am 19.05.2018 lag lediglich die Konzentration von Acesulfam mit 0.021 µg/L leicht über der Bestimmungsgrenze von 0.02 µg/L.

## Per- und polyfluorierte Alkylverbindungen (PFAS)

Die Firma Wanner AG führte im Jahr 2024 eine Untersuchungskampagne im Hinblick auf per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS) durch. Es wurden insgesamt bis zu 20 Messstellen, u.a. das PW Längacker, untersucht. PFAS konnten in allen untersuchten Proben nachgewiesen werden. Die TEQ-Summenwerte für PFAS sind im Mai etwas höher als die im Februar (vgl. [Beilage 9088c/ 23](#)). Für die TEQ-Summe (toxizitätsgewichteter Summenwert) werden die neun Einzelsubstanzen PFBA, PFPeA, PFHxA, PFOA, PFNA, PFBS, PFHxS und PFOS unter Berücksichtigung eines durch das BAFU definierten Toxizitätsäquivalenz-Faktors herangezogen. Der PFAS TEQ-Summenwert im PW Längacker lag bei 0.14 µg/L, respektive 0.16 µg/L (vgl. [Beilage 9088c/ 23](#)). Gemäss BAFU liegt der TEQ-Konzentrationswert zur altlastenrechtlichen Klassierung bei 0.05 µg/L. Im Bericht der Wanner AG wird darauf verwiesen, altlastenrechtliche Voruntersuchung in gewissen Arealen in Breitenbach mit erhöhten TEQ-Summenwerten durchzuführen.

Bei den Einzelsubstanzen gibt es in der TBDV lediglich einen Höchstwert von jeweils 0.3 µg/L für PFOS (C<sub>8</sub>) und PFHxS (C<sub>6</sub>), und einen Höchstwert von 0.5 µg/L für PFOA (C<sub>8</sub>). Diese wurden im PW Längacker bei den Beprobungen am 27.02.2024 und 22.05.2024 deutlich unterschritten (vgl. *Beilage 9088c/ 23*).

Diese Höchstwerte werden gemäss BAFU «zurzeit vom Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen BLV überprüft. Grundlage der Überprüfung sind die neuen Anforderungen, die in der EU gemäss Trinkwasserrichtlinie 2021 für PFAS im Trinkwasser festgesetzt wurden. In der Schweiz werden die aktuellen Höchstwerte für PFOS (C<sub>8</sub>), PFHxS (C<sub>6</sub>) und PFOA (C<sub>8</sub>) gemäss BLV voraussichtlich durch einen Höchstwert von 0.1 µg/L für die Summe von 20 ausgewählten PFAS ersetzt. Der neue Höchstwert der TBDV für PFAS im Trinkwasser soll in Einklang mit der Umsetzung in der EU ab 2026 gelten. (BAFU).

Für Grundwasser hat die EU-Kommission 2022 einen (toxikologisch gewichteten) Grenzwert von 0.0044 µg/L für die Summe von 24 verschiedenen PFAS vorgeschlagen. Dieser Grenzwert orientiert sich an dem Schwellenwert, den die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) für die Summe der vier PFAS PFOA (C<sub>8</sub>), PFNA (C<sub>9</sub>), PFHxS (C<sub>6</sub>) und PFOS (C<sub>8</sub>) ermittelt hat. Die Diskussionen im Rahmen des laufenden EU-Gesetzgebungsverfahrens über den Vorschlag für einen Grenzwert im Grundwasser sind noch nicht abgeschlossen.» (Quelle: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/wasser/fachinformationen/zustand-der-gewaesser/zustand-des-grundwassers/grundwasser-qualitaet/pfas-im-grundwasser.html>, letzter Zugriff am 28.01.2025).

Eine abschliessende Einordnung der im PW Längacker gemessenen Werte kann auf Grundlage der aktuellen Handhabung im Hinblick auf PFAS nicht durchgeführt werden. Es wird aber empfohlen, PFAS in regelmässigen Intervallen zu überwachen.

### 3.6.4 Beprobungskampagne im Rahmen der Sanierung der Schiessanlage

Im Rahmen der hydrogeologischen Begleitung der Sanierung der Schiessanlage in Breitenbach (Bericht der Kiefer & Studer AG *Nr. 9340b vom 20.08.2021*.) wurden zwei Wasserproben im Pumpwerk entnommen und auf folgende Parameter analysiert:

- Standardparameter - Prüfumfang «01» der Bachema AG:
  - Sinnesprüfung (Aussehen, Farbe, Geruch) und Trübung
  - Elektrische Leitfähigkeit und pH
  - m-Wert (Säurekapazität bis pH 4.3), Karbonathärte
  - Gesamthärte, Calcium, Magnesium
  - Natrium, Kalium
  - Chlorid, Nitrat, Sulfat
  - Ammonium, Nitrit
  - Gelöster organischer Kohlenstoff (DOC)
- Bakteriologische Trinkwasseruntersuchung - Prüfumfang «B1» der Bachema AG
  - Aerobe mesophile Keime
  - *Escherichia coli*
  - Enterokokken
- Kohlenwasserstoff-Index C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub> - Prüfumfang „KWIW“ der Bachema AG
- Schwermetalle und Spurenelemente nach AltIV gelöst (Sb, As, Pb, Cd, Cr, Cr-VI, Co, Cu, Ni, Hg, Ag, Zn, Sn; Prüfumfang «AE1e» der Bachema AG

Im Pumpwerk werden der Grundwasserspiegel und die Trübung bereits seit mehreren Jahren automatisch bzw. kontinuierlich überwacht. Gemäss den Informationen des Brunnenmeisters, traten während den Sanierungsarbeiten keine Auffälligkeiten bei der Trübung auf. Die Niederschlagsmengen im Juni 2021 waren mit 164 mm in der Region vergleichsweise hoch

(Datengrundlage: Bodenmessnetz Nordwestschweiz), jedoch ist die Reaktion des Grundwasserspiegels im PW Längacker aufgrund des grossen Flurabstandes oftmals zeitlich verzögert.

Die analysierten Parameter wiesen insgesamt auf eine gute Wasserqualität hin (*Beilage 9088c/ 24*). Das Grundwasser vor den Sanierungsarbeiten zeigte keine besonderen chemischen Auffälligkeiten, nur eine sehr leichte Belastung mit aeroben, mesophilen Keimen (3 KBE/mL aerobe, mesophile Keime) aber **keine** *Escherichia coli* und Enterokokken. Nach den Sanierungsarbeiten zeigten sich keine bzw. vernachlässigbare Änderungen in der chemischen Qualität. Der Kohlenwasserstoffindex (KW-Index (C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)), die Elemente und die Schwermetalle lagen (bis auf Kupfer in der «Kontrollprobe» am 13.07.2021) unterhalb der Bestimmungsgrenze. Die gemessene Kupferkonzentration lag mit 0.002 mg Cu / L aber deutlich unter dem Höchstwert für «Trinkwasser ab Wasserfassung (unbehandelt) bzw. unmittelbar nach Behandlung» gemäss der Verordnung des EDI von 1 mg Cu / L. Bei den bakteriologischen Parametern wurden nur 4 KBE/mL aerobe, mesophile Keime gemessen. *Escherichia coli* und Enterokokken waren auch in der «Kontrollprobe» nach den Sanierungsarbeiten **nicht nachweisbar**.

## 4. Schlussfolgerungen und Empfehlungen

### 4.1 Empfehlung zur Dimensionierung der Schutzzonen

Aufgrund der im vorliegenden Bericht aufgeführten Ergebnisse aus dem Pump- und Markierversuch im Jahr 2020, den Zeitreihenmodellierungen- und Auswertungen, den Auswertungen von bakteriologischen und hydrochemischen Analysen, sowie den zahlreichen bereits früher ausgeführten hydrogeologischen Untersuchungen inklusive Pump- und Markierversuchen kommen wir zu dem Schluss, dass die Schutzzonen kleiner dimensioniert werden können als bisher (*Beilage 9088c/ 25*).

Aufgrund der verschiedenen Untersuchungen in den vergangenen Jahrzehnten, sowie den hier ausgeführten zahlreichen Auswertungen und Berechnungen ergab sich ein gewisser Schwankungsbereich für die Festlegung der südlichen Schutzzonengrenze S2/S3. Da der Pumpbetrieb z.B. während des Pump- und Markierversuches im Jahr 2020 dauerhaft auf 1800 L/min erhöht war, wird davon ausgegangen, dass die ermittelten Fliessgeschwindigkeiten eher als obere Spitzenwerte zu betrachten sind. Im Normalbetrieb wird eine Pumprate von 1800 L/min nicht dauerhaft über mehrere Wochen bzw. Tage aufrechterhalten.

Für die Dimensionierung der Schutzzone S2 (Festlegung der 10-Tages-Isochrone) wurde die aus den modellierten Durchgangskurven ermittelte, dominierende Fliessgeschwindigkeit aus dem Markierversuch aus dem Jahr 2020 verwendet und die Schutzzonengrenze an lokale Gegebenheit vor Ort angepasst. Hierdurch ergibt sich eine Verkleinerung der Schutzzone S2 in südlicher Richtung um ca. 80 bis 90 m, bzw. in süd-westlicher und in süd-östlicher Richtung um ca. 170 m, so dass die Sportanlage Grien nun neu teilweise in der Schutzzone S3 (und nicht mehr komplett in der Schutzzone S2) liegt. Die Verkleinerung um ca. 170 m im Bereich der östlichen Parzellen GB Nr. 285 und 277 kann durch den negativen Eosin-Befund während des Markierversuches im Jahr 2020 zumindest gestützt werden, da innerhalb von 30 Tagen kein Eosin ins Pumpwerk Längacker gelangte. Da sich aus einem negativen Markierstoff-Befund allerdings dennoch eine hydrologische Verbindung nicht gänzlich ausschliessen lässt, wird vorgeschlagen, den Bereich des Eingabepunktes nach wie vor in der Schutzzone S2 zu belassen.

Im westlichen Bereich wurde die Schutzzone S2 ebenfalls verkleinert. Der Verlauf der Schutzzone S3 wurde entsprechend der Veränderung der Schutzzone S2 an lokale Gegebenheiten angepasst. Im Bereich der Sportanlage ergab sich durch die Anpassung eine leichte Vergrösserung der Schutzzone S3 nach Westen.

Im Osten kann die Schutzzonen S2 um ca. 30 bis 40 m verkürzt werden, v.a. vor dem Hintergrund, dass beim Markierversuch im Jahr 2020 vom östlichsten Punkt, kein Markierstoff im Pumpwerk nachgewiesen werden konnte. Im Osten wird die Schutzzone S2 dennoch bis zum Wald geführt, daran schliesst sich bis zum Lüsselufer die Schutzzone S3 an. Etwas weiter im Süden verläuft die Schutzzone S3 auf ihrer ganzen West-Ost-Ausdehnung bis hin zur Lüssel. Ein Einfluss der Lüssel auf das Pumpwerk Längacker ist, auf Grundlage der vorhandenen Daten, eher unwahrscheinlich, und wenn überhaupt nur bei sehr starken Hochwasserereignissen zu erwarten, kann aber nicht gänzlich ausgeschlossen werden, da keine gezielten, zeitlich hochauflösenden Hochwasser-Beprobungen durchgeführt wurden.

Die Ausdehnung der Schutzzone S3 in südlicher Richtung, im mittleren, direkten Grundwasserzuström zum PW Längacker, bleibt bestehen, da sie dann in etwa dieselbe Länge wie die Schutzzone S2 in Grundwasserfliessrichtung zum PW Längacker aufweist. Im süd-westlichen Bereich kann die Schutzzone S3 etwas verkleinert werden. Im süd-östlichen Bereich bleibt die bestehende Schutzzone S3 im Wohngebiet unverändert.

Gemäss den Abklärungen mit den Fachstellen des AUE Kt. BL (E-Mail vom 25.04.2023) und des AfU Kt. SO ist eine Anpassung der Schutzzone S2 auf Gebiet der Gemeinde Brislach, Kanton Basel-Landschaft, im vorliegenden Fall nicht notwendig, sofern die Schutzzone ausreichend dimensioniert ist. Eine Berechnung der Strecke vom Pumpwerk bis zur talseitigen Begrenzung des Entnahmebereichs nach Bakker & Strack (2003) und Wyssling (1979) ergab eine ausreichende und angemessene Dimensionierung dieser Schutzzone im Kanton BL (siehe Kapitel 3). Aus diesem Grund kann auf eine Überarbeitung der Schutzzone S2 auf Gebiet der Gemeinde Brislach, Kanton Basel-Landschaft verzichtet werden.

## **4.2 Bestehende Bauten, Anlagen und Nutzungen**

In Tabelle 9 werden die bestehenden Bauten, Anlagen und Nutzungen (Konflikte in Schutzzonen) mit entsprechenden Sofort- und Langzeit-Massnahmen in den Schutzzonen aufgeführt. Die Konflikte sind auch im Konfliktplan (vgl. Anhang) graphisch dargestellt.

Im Schutzzonenreglement werden zusätzlich weitere Angaben zum gefährdungsspezifischen Überwachungsprogramm angegeben.

Aufgrund der durchgeführten Anpassung der Schutzzonen ergeben sich keine zusätzlichen Konflikte, da keine Schutzzone, gegenüber der heute rechtsgültigen Ausdehnung, vergrössert wurde. Durch die Verkleinerung der Schutzzone S2 befinden sich die vormals in der Schutzzone S2 gelegenen Konflikte nun in der Schutzzone S3.

Tabelle 9: Bestehende Bauten, Anlagen und Nutzungen in den Schutzzonen sowie daraus entstehende Konflikte.

Nr.	Anlagen / Nutzungen / Schutzzone	Konflikt	Massnahme zur Verbesserung der Schutzwirkung		Restrisiko	GB Nr.	Bisherige Schutzzone
			Sofort-Massnahme	Langzeit-Massnahme			
K-1	Pumpwerk Längacker in S1, sowie Leitungen in S1, S2 und S3	Gefährdung des Grundwassers durch Nutzung des Gebäudes selbst (z.B. Entwässerung, Abwasser)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Das Pumpwerk: verfügt über einen Trockentransformator (keine weitere Sofort-Massnahme erforderlich).</li> <li>Es ist innert 2 Jahren zu prüfen, ob die Entwässerung des Vorplatzes und des Dachwassers schutzzonenkonform umgesetzt ist. Ggf. muss die Umsetzung in die Wege geleitet werden.</li> <li>Es existiert eine Sauberwasserleitung in Richtung Lüssel. Es ist innert 2 Jahren eine Erstprüfung vorzunehmen.</li> </ul>	<p>Periodische Überprüfung der Rohwasserqualität (bakteriologische Analysen).</p> <p>Die Kanalisation in S1 und S2 muss alle 3 Jahre auf ihre Dichtigkeit überprüft werden.</p>	Eintrag von verschmutztem Wasser über die Dachentwässerung oder Abwasser in die S1, S2 und S3. Eine Verschmutzung in der S1 könnte innerhalb kurzer Zeit in die Fassung gelangen.	244, 3558, 3570, 243	S1, S2
K-2 a	Strassen und Wege: Langackerweg in S2 und S3	Gefährdung des Grundwassers aufgrund von Infiltration von Strassenabwasser.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Schutzzone S2: Es kann auf eine S2-konforme Entwässerung verzichtet werden, wenn: i) Weg für Motorfahrzeuge gesperrt, ii) kein Durchgangsverkehr (auch kein Transit für Landwirtschaft), iii) nur Zubringer für Pumpwerk und Erschliessung der am Weg gelegenen Parzellen und iv) das</li> </ul>	<p>Periodische Überprüfung der Rohwasserqualität (Kohlenwasserstoffindex C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>, PAK und Schwermetalle Cu, Zn, Pb, Cd, Ni).</p> <p>Die Kanalisation in S2 und S3 muss alle 5 Jahre auf ihre Dichtigkeit überprüft werden.</p>	Eintrag von verschmutzten Strassenabwasser in die Trinkwasserfassung möglich, z.B. bei Havarien. Ein Erreichen des Grundwassers kann durch die stark tonigen und siltigen Schotter im Bereich der ungesättigten Zone deutlich verzögert werden,	90206, 90150	S2 und S3

Nr.	Anlagen / Nutzungen / Schutzzone	Konflikt	Massnahme zur Verbesserung der Schutzwirkung		Restrisiko	GB Nr.	Bisherige Schutzzone
			Sofort-Massnahme	Langzeit-Massnahme			
			<p>Strassenwasser über die belebte Bodenschicht (keine Schächte o.ä.) versickert. Ebenso ist nach Möglichkeit eine Barriere oder ähnlich vorzusehen (gem. Vorprüfungsbericht, 12.02.2024).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Innert 3 Jahren sollen die oben genannten Massnahmen geprüft und umgesetzt werden oder ggf. andere Massnahmen (Entwässerung) getroffen werden.</li> <li>Schutzzone S3: Verkehrsflächen der Belastungsklasse «gering» dürfen über die biologisch aktive Bodenschicht entwässert werden (für weitere Ausführungen siehe Reglement).</li> </ul>	<p>Signalisation in S2: «Fahrverbot für Motorwagen, Motorräder und Motorfahrräder», Zusatztafel «Landwirtschaft gestattet».</p>	<p>andererseits können Schadstoffe dadurch langfristig im Untergrund gebunden bleiben.</p>		
K-2 b	Quartierstrassen in S3	Gefährdung des Grundwassers aufgrund von Infiltration von Strassenabwasser.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Innert 3 Jahren soll die Schutzzonekonformität der Strassenentwässerung geprüft werden.</li> <li>Verkehrsflächen der Belastungsklasse «gering» dürfen über die biologisch aktive Bodenschicht entwässert werden (für weitere Ausführungen siehe Reglement).</li> </ul>	<p>Periodische Überprüfung der Rohwasserqualität (Kohlenwasserstoffindex C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>, PAK und Schwermetalle Cu, Zn, Pb, Cd, Ni).</p> <p>Die Kanalisation in S3 muss alle 5 Jahre auf ihre Dichtigkeit überprüft werden.</p>	<p>Eintrag von verschmutzten Strassenabwasser in die Trinkwasserfassung möglich, z.B. bei Havarien. Ein Erreichen des Grundwassers kann durch die stark tonigen und siltigen Schotter im Bereich der ungesättigten Zone deutlich verzögert werden,</p>	90149, 90064, 1322, 2558, 1326, 2713, 1328, 4329, 2517	S3

Nr.	Anlagen / Nutzungen / Schutzzone	Konflikt	Massnahme zur Verbesserung der Schutzwirkung		Restrisiko	GB Nr.	Bisherige Schutzzone
			Sofort-Massnahme	Langzeit-Massnahme			
					andererseits können Schadstoffe dadurch langfristig im Untergrund gebunden bleiben.		
<b>K-2 c</b>	Parkflächen in S3: Parkplätze Sportanlage auf GB Nr. 3114, Parkfläche auf GB Nrn. 1295, 1321, 1322, 3077	Gefährdung des Grundwassers aufgrund von Infiltration von Strassenabwasser.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Innert 3 Jahren soll die Schutzzonekonformität der Entwässerung der befestigten und unbefestigten Parkflächen geprüft werden. Massgebend für die korrekte Entwässerung von Verkehrsflächen/Parkplätzen ist die VSA-Richtlinie Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter.</li> <li>Parkfläche auf GB Nr. 1295: Dieser ist zu befestigen und ggf. zu entwässern, andernfalls ist er aufzuheben.</li> </ul>	<p>Periodische Überprüfung der Rohwasserqualität (Kohlenwasserstoffindex C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>, PAK und Schwermetalle Cu, Zn, Pb, Cd, Ni).</p> <p>Falls eine Entwässerung in die Kanalisation stattfindet: Leitungen in S3 müssen alle 5 Jahre auf ihre Dichtigkeit überprüft werden.</p>	Eintrag von verschmutzten Strassenabwasser in die Trinkwasserfassung möglich, z.B. bei Havarien. Ein Erreichen des Grundwassers kann durch die stark tonigen und siltigen Schotter im Bereich der ungesättigten Zone deutlich verzögert werden, andererseits können Schadstoffe dadurch langfristig im Untergrund gebunden bleiben.	3114, 1295, 1321, 1322, 3007	S3
<b>K-3</b>	Landwirtschaft in S2 und S3	Gefährdung des Grundwassers aufgrund von Infiltration von verschmutztem Wasser	<ul style="list-style-type: none"> <li>Markierung der Schutzzonen vor Ort.</li> <li>Umsetzung des Reglements (Gülleverbot in S2, Einschränkung Pflanzenschutzmittel).</li> </ul>	Periodische Überprüfung der Rohwasserqualität (Organische Pestizide (Biozidprodukte und Pflanzenschutzmittel inkl. Metabolite)).	Eintrag von z.B. Pflanzenschutzmittel in die Trinkwasserfassung. Ein Erreichen des Grundwassers kann durch die stark tonigen und siltigen Schotter im Bereich der ungesättigten Zone deutlich verzögert werden,	169, 170, 174, 175, 177, 178, 179, 191, 193, 194, 195, 196, 197, 199, 202, 207, 209, 210, 211, 239, 241, 243, 245, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 267, 268, 269, 270, 271, 272,	S2 und S3

Nr.	Anlagen / Nutzungen / Schutzzone	Konflikt	Massnahme zur Verbesserung der Schutzwirkung		Restrisiko	GB Nr.	Bisherige Schutzzone
			Sofort-Massnahme	Langzeit-Massnahme			
					andererseits können Schadstoffe dadurch langfristig im Untergrund gebunden bleiben.	273, 275, 276, 277, 279, 281, 282, 283, 284, 285, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 311, 312, 313, 315, 317, 319, 320, 321, 322, 323, 325, 1272, 1273, 1275, 1280, 1284, 1285, 1909, 2009, 2010, 2026, 2196, 2467, 2565, 2608, 2628, 2629, 2946, 2989, 3114, 3121, 3122, 3143, 3516, 3519, 3520, 3540, 3541, 3542, 3543, 3544, 3545, 3546, 3547, 3548, 3549, 3550, 3551, 3552, 3553, 3554, 3555, 3556, 3557, 3558, 3559, 3560, 3561, 3563, 3564, 3565, 3566, 3567, 3568, 3569, 3570, 3735, 3741, 3742, 3743	
K-4	Schrebergärten in S2	Gefährdung des Grundwassers aufgrund von Infiltration von verschmutztem Wasser	Entfernen der Schrebergärten. Frist: 2 Jahre nach Genehmigung des Schutzzonenplans.		Eintrag von z.B. Pflanzenschutzmittel oder anderen wassergefährdenden Stoffen in die Trinkwasserfassung. Ein Erreichen des Grundwassers kann durch die stark	275, 3555	S2

Nr.	Anlagen / Nutzungen / Schutzzone	Konflikt	Massnahme zur Verbesserung der Schutzwirkung		Restrisiko	GB Nr.	Bisherige Schutzzone
			Sofort-Massnahme	Langzeit-Massnahme			
					tonigen und siltigen Schotter im Bereich der ungesättigten Zone deutlich verzögert werden, andererseits können Schadstoffe dadurch langfristig im Untergrund gebunden bleiben.		
K-5	Hochspannungsleitung mit Mast in S2 (ausserdem innerhalb «Verdachtsfläche des Prüfperimeters Bodenabtrag»)	Gefährdung des Grundwassers aufgrund von Infiltration von verschmutztem Wasser, zum Beispiel bei Instandsetzungs- / Wartungsarbeiten an den Leitungen oder dem Mast.		Arbeiten an den Leitungen oder dem Mast müssen hydrogeologisch begleitet werden. Periodische Überprüfung der Rohwasserqualität (Kohlenwasserstoffindex C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> , PAK und Schwermetalle Cu, Zn, Pb, Cd, Ni).	Eintrag des verschmutzten Wassers in die Trinkwasserfassung bei Instandsetzungs- / Wartungsarbeiten an den Leitungen oder dem Mast. Gefährdungspotenzial eher mittel bis gering.	315	S2
K-6a	Überbauungen im Bereich Grien und Blattenmatt in der Schutzzone	Gefährdung des Grundwassers aufgrund von Infiltration von z.B. bakteriologisch verschmutztem	<ul style="list-style-type: none"> <li>Abwasser-Hausanschlüsse sind innert 5 Jahren zu erfassen und eine Erstprüfung vorzunehmen (i.d.R. von der Gemeinde organisiert/ koordiniert). Die Prüfung ist danach alle 5 Jahre zu</li> </ul>	Die Kanalisation muss alle 5 Jahre auf ihre Dichtigkeit überprüft werden. Periodische Überprüfung der Rohwasserqualität (Kohlenwasserstoffindex C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> , PAK und	Gefährdung des Grundwassers aufgrund von Infiltration von z.B. bakteriologisch verschmutztem Wasser (undichte Abwasserleitungen) oder Dach- und Platzwasser.	1295, 1321, 2375, 2428, 2452, 2453, 2454, 2460, 2967, 3076, 3114, 3115, 3926	S3

Nr.	Anlagen / Nutzungen / Schutzzone	Konflikt	Massnahme zur Verbesserung der Schutzwirkung		Restrisiko	GB Nr.	Bisherige Schutzzone
			Sofort-Massnahme	Langzeit-Massnahme			
	S3: Abwasser-Hausanschlüsse, Entwässerung (ausserdem teilweise innerhalb «Verdachtsfläche des Prüfperimeters Bodenabtrag»)	Wasser (undichte Abwasserleitungen) oder Dach- und Platzwasser.	wiederholen. Allfällige Schäden sind umgehend zu sanieren. <ul style="list-style-type: none"> <li>Innert 3 Jahren soll die Schutzzonekonformität der etwaigen Dach- und Platzwasser-Entwässerung geprüft werden.</li> </ul>	Schwermetalle Cu, Zn, Pb, Cd, Ni).			
K-6b	Gewerbebetriebe (GB Nr. 3077 und 3926) in S3	Gefährdung des Grundwassers aufgrund von Infiltration von etwaigen wassergefährdenden Stoffen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Innert 3 Jahren soll geprüft werden, ob wassergefährdende Stoffe eingesetzt werden und ob der Umschlag und die Lagerung schutzzonekonform erfolgen.</li> </ul>	Periodische Überprüfung der Rohwasserqualität (in Abhängigkeit der Überprüfung der etwaigen Stoffe; z.B. Kohlenwasserstoffindex C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> , PAK und Schwermetalle Cu, Zn, Pb, Cd, Ni).	Gefährdung des Grundwassers aufgrund von Infiltration von etwaigen wassergefährdenden Stoffen. Ein Erreichen des Grundwassers kann durch die stark tonigen und siltigen Schotter im Bereich der ungesättigten Zone deutlich verzögert werden, andererseits können Schadstoffe dadurch langfristig im Untergrund gebunden bleiben.	3077, 3926	S3

Nr.	Anlagen / Nutzungen / Schutzzone	Konflikt	Massnahme zur Verbesserung der Schutzwirkung		Restrisiko	GB Nr.	Bisherige Schutzzone
			Sofort-Massnahme	Langzeit-Massnahme			
K-6c	Tankanlagen in S3 (ausserdem teilweise innerhalb «Verdachtsfläche des Prüfperimeters Bodenabtrag»)	Gefährdung des Grundwassers aufgrund von Infiltration von Heizöl oder Diesel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Innert 5 Jahren ist zu überprüfen, ob alle Anlagen den S3-Anforderungen entsprechen, inkl. Umlad-/Bertankungsplatz, gesamtes Nutzvolumen darf höchstens 30 m<sup>3</sup> je Schutzbauwerk betragen.</li> </ul>	Periodische Überprüfung der Rohwasserqualität (Kohlenwasserstoffindex C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> , PAK).	Gefährdung des Grundwassers aufgrund von Infiltration von Heizöl oder Diesel. Ein Erreichen des Grundwassers kann durch die stark tonigen und siltigen Schotter im Bereich der ungesättigten Zone deutlich verzögert werden, andererseits können Schadstoffe dadurch langfristig im Untergrund gebunden bleiben.	1321, 1326, 1327, 1329, 2375, 2412, 2413, 2422, 2423, 2424, 2426, 2427, 2452, 2454, 2460, 2463, 2517, 2558, 2713, 2967, 3429	S3
K-7	Tennisplätze und weitere Sportanlagen in S2 und S3 («Sportanlage Grien»).	Gefährdung des Grundwassers aufgrund von Infiltration von verschmutztem Wasser.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Tennisplätze wurden samt Garderoben und Restaurant vom BJD unter sichernden Auflagen (Kanalisation in Doppelrohrausführung, Drainage unter den Tennisplätzen mit Ableitung in die Kanalisation) bewilligt. Seit 1994 wurden verschiedene Erweiterungen / Umbauten bewilligt.</li> <li>Es ist innert 2 Jahren zu prüfen, ob Vorplätze/ Parkplätze schutzzonekonform entwässert sind. Ggf.</li> </ul>	Die Kanalisation muss alle 5 Jahre auf ihre Dichtigkeit überprüft werden. Periodische Überprüfung der Wasserqualität (bakteriologische Analysen und ggf. organische Pestizide (Biozidprodukte und Pflanzenschutzmittel inkl. Metabolite)).	Gefährdung des Grundwassers aufgrund von Infiltration von verschmutztem Wasser. Ein Erreichen des Grundwassers kann durch die stark tonigen und siltigen Schotter im Bereich der ungesättigten Zone deutlich verzögert werden, andererseits können Schadstoffe dadurch langfristig im Untergrund gebunden bleiben.	3114, 3115	S2 und S3

Nr.	Anlagen / Nutzungen / Schutzzone	Konflikt	Massnahme zur Verbesserung der Schutzwirkung		Restrisiko	GB Nr.	Bisherige Schutzzone
			Sofort-Massnahme	Langzeit-Massnahme			
			<p>muss eine entsprechende Entwässerung ausgeführt werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es ist innert 2 Jahren zu prüfen, ob Pflanzenschutzmittel gelagert und eingesetzt werden (Einsatz in S3 gemäss Reglement).</li> </ul>				
<b>K-8</b>	Gemeindekanalisation in Schutzzone S3	Gefährdung des Grundwassers aufgrund von Infiltration von bakteriologisch verschmutztem Wasser.	Es ist innert 2 Jahren eine Erstprüfung vorzunehmen.	Die Kanalisation muss nach der Erstprüfung alle 5 Jahre auf ihre Dichtigkeit überprüft werden (Koordination der Prüfungen mit Hausanschlüssen). Allfällige Schäden sind umgehend zu sanieren.  Periodische Überprüfung der Wasserqualität (bakteriologische Analysen).	Gefährdung des Grundwassers aufgrund von Infiltration von bakteriologisch verschmutztem Wasser.  Aufgrund der Fließsdistanz wird das Gefährdungspotenzial als eher gering bis mittel eingestuft.	3114, 90149, 209, 90064, 1321	S3
<b>K-9</b>	Sauberwasserleitung eingedoltes Fridolinsbächli in der Schutzzone S3	Gefährdung des Grundwassers aufgrund von Infiltration von verschmutztem Wasser.	Es ist innert 2 Jahren eine Erstprüfung vorzunehmen, ggf. ist die Bachdole zu sanieren.	Die Leitung muss alle 10 Jahre auf ihre Dichtigkeit überprüft werden.  Periodische Überprüfung der Wasserqualität (bakteriologische Analysen).	Gefährdung des Grundwassers aufgrund von Infiltration von verschmutztem Wasser.  Aufgrund der Fließsdistanz wird das Gefährdungspotenzial als eher gering bis mittel eingestuft.	3114, 90149, 209, 90064, 1321	S3

Nr.	Anlagen / Nutzungen / Schutzzone	Konflikt	Massnahme zur Verbesserung der Schutzwirkung		Restrisiko	GB Nr.	Bisherige Schutzzone
			Sofort-Massnahme	Langzeit-Massnahme			
K-10	Belasteter Standort in S3 (ausserdem innerhalb «Verdachtsfläche des Prüfperimeters Bodenabtrag»)	Gefährdung des Grundwassers aufgrund von Infiltration von verschmutztem Wasser.	Beim Standort KbS Nr. 22.123.0005A wurde eine Altlasten-Voruntersuchung durchgeführt. Der Standort KbS Nr. 22.123.0005A wurde in Bezug auf das Schutzgut Boden als belastet mit Sanierungsbedarf klassiert (Altlast). Der Sanierungsbedarf bezieht sich auf die Grundstücke GB Breitenbach Nrn. 279, 2196 und 2629. Eine Sanierung des Oberbodens ist noch nicht erfolgt (E-Mail des AfU Kt. SO vom 05.03.2025).	KEINE	KEINES In Bezug auf das Schutzgut Grundwasser wurde der Standort als belastet ohne Überwachungs- und Untersuchungsbedarf klassiert (Stellungnahme des AfU Kt. SO vom 20.06.2023).	279, 2196 und 2629	S2
K-11	Schiessanlage Grien (ausserdem innerhalb «Verdachtsfläche des Prüfperimeters Bodenabtrag»)	Gefährdung des Grundwassers aufgrund von Infiltration von verschmutztem Wasser.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Der ehemals belastete Standort (KbS Nr. 22.123.0704B) wurde aus dem KbS entlassen (Stand: 27.04.2023). Allerdings ist die Schiessanlage noch im «Prüfperimeter Bodenabtrag» auf dem Geoportale des Kt. SO geführt, weshalb sie im entsprechenden Konfliktplan aufgeführt ist.</li> <li>Es ist innert 2 Jahren zu prüfen, ob Massnahmen z.B: am Gebäude erforderlich sind (z.B. betreffend Leitungen/ Kanalisation).</li> </ul>	Periodische Überprüfung der Rohwasserqualität (Schwermetalle Cu, Zn, Pb, Cd, Ni).	Gefährdung des Grundwassers aufgrund von Infiltration von verschmutztem Wasser. Ein Erreichen des Grundwassers kann durch die stark tonigen und siltigen Schotter im Bereich der ungesättigten Zone deutlich verzögert werden, andererseits können Schadstoffe dadurch langfristig im Untergrund gebunden bleiben.	210, 211	S2

Als Ergänzung zu den Parkflächen hält der Vorprüfungsbericht des AfU vom 12.02.2024 fest: *«Massgebend für die korrekte Entwässerung von Verkehrsflächen/Parkplätzen ist die VSA-Richtlinie Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter. (...) Es ist eine Bestandesaufnahme vorzunehmen und aufzuzeigen, wie die unterschiedlichen Verkehrsflächen/Parkplätze heute entwässert werden bzw. wie sie entwässert werden müssten.»*

Mehrere Parzellen befinden sich innerhalb der Verdachtsfläche des Prüfperimeters Bodenabtrag (vgl. Konfliktplan). Dies bedeutet, dass ein begründeter Verdacht auf eine Schadstoffbelastung des Bodens gemäss Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo; SR 814.12) vorliegt, z.B. im Radius von 25 m um Masten auf GB Nr. 315 aufgrund Korrosionsabrieb. Bei Bauvorhaben ist der Umgang mit dem allfällig belasteten Material zu prüfen. Die entsprechenden Verdachtsflächen sind im Konfliktplan dargestellt.

Die laufende Güterregulierung Breitenbach-Büsserach ist auf die neuen Grundwasserschutzzone abzustimmen: Parzellierung, Landzuteilung, Umgang mit Flurwegen und deren Nutzung (insbesondere Langackerweg).

Die laufende Ortsplanrevision ist auf die Überarbeitung der Grundwasserschutzzonen abzustimmen. Insbesondere ist sicherzustellen, dass die Zone S2 keine Bauzone überlagert. Allenfalls sind Ausnahmen für bestehende Sportanlagen notwendig.

Auf Grund der bisherigen PFAS-Befunde (siehe Kapitel 3.6) wird empfohlen, PFAS in regelmässigen Intervallen im PW Längacker zu überwachen (eine Darstellung im Konfliktplan ist aufgrund der unbekanntenen Quellen nicht möglich).

Die bisherigen hydrochemischen Analysen z.B. der Pestizide, Lösungsmittel, PAKs, Pharmaka, Industriechemikalien und Süsstoffe deuten darauf hin, dass es bislang, trotz Vorhandensein der potenziellen Konflikte, zu keiner negativen Beeinträchtigung des Grundwassers durch diese Stoffe gekommen ist.

### 4.3 Anweisungen an den Brunnenmeister

Folgende Kontrollen bzw. Organisation von Überprüfungen durch den Brunnenmeister werden im Allgemeinen zum Schutz des Pumpwerks Längacker empfohlen (Liste nicht abschliessend; Details in obiger Liste der Konflikte):

- Organisation der periodischen Wasseranalysen.
- Organisation der Dichtigkeitsprüfungen in Koordination mit der Gemeinde.
- Prüfung der Signalisation der Schutzzonen.
- Periodische Überprüfung der landwirtschaftlichen Bewirtschaftung vor Ort (visuelle Kontrolle).
- Prüfung der Umsetzung der Sofort-Massnahme zum Entfernen der Schrebergärten.
- Koordination von hydrogeologischen Überwachungen, falls solche bei Arbeiten in den Schutzzonen notwendig werden.

#### 4.4 Weiteres Vorgehen

Der neue Schutzzonenplan, der Konfliktplan, das neue Schutzzonenreglement, sowie der hydrogeologische Schutzzonenbericht werden, nach bereits erfolgten Vorabklärungen durch die Gemeinde Breitenbach und der Vorprüfung des AfU Kt. Solothurn, zur Schlussprüfung dem AfU Kt. Solothurn und der Gemeinde Breitenbach vorgelegt.

Anschliessend werden der neue Schutzzonenplan und das neue Schutzzonenreglement nach etwaigen Ergänzungen, bzw. Anpassungen, von der Gemeinde Breitenbach öffentlich aufgelegt.

Kiefer & Studer AG | Geotechniker SIA/USIC



Dr. Matthias Müller



Dr. Vlad Giurgea

2605000 2605500 2606000 2606500 2607000 2607500 2608000 2608500 2609000 2609500 2610000 2610500



### Legende

#### Grundwasserbewirtschaftung

#### Fassungen (Grundwasserbewirtschaftung)

- Horizontalfilterbrunnen
- Sodbrunnen
- Vertikalfilterbrunnen

#### Gewässernetz (Fließgewässer)

#### Fließgewässer - Eigenschaften

- offen
- eingedolt
- Graben, Drainage, etc

#### Grundwassermächtigkeit

#### Grundwassermächtigkeit (Grundwassergeometrie)

- 2-10m
- 10-20m
- 20-30m
- 30-40m
- 40-50m
- >50m

#### Grundwasser-Mittelstand

#### Grundwasser-Isohypsen (MGW)

Grundwasser-Isohypsen (MGW)

#### Grundwasser-Ausdehnung (MGW)

Grundwasser-Ausdehnung (MGW)

#### Quartär, Quaternaire

- Künstliche Aufschüttung / Dépôts artificiels
- Alluvialböden (incl. Mittelquartär der Seitentäler, Bl. 99) / Fonds alluviaux (y compris quat. moyen des vallées lat., feuille 99)
- Aufschlussesloses Gebiet / Région sans affleurement
- Erosionsränder an Terrassen / Bords d'érosion de terrasses
- Bachschüttkegel / Cônes de déjection
- Kalkuff / Tuf calcaire
- Erdrutsch, Schlipf, Rutschgebiete / Glissements, masses ayant glissé
- Bergsturz- u. Blockschutt / Éboulements et blocs aboulés
- Gehängeschutt / Éboulis des pentes
- Gelockerte und im Schichtverband abgerutschte Massen / Terrains tassés, ayant glissé en bloc
- Ungrenzung abgrütschter Schichtkomplexe / Limite des terrains qui ont glissé en bloc

#### Pleistozän

- Niederterrassenschotter / Basse terrasse
- Lokale Schotter (nur auf Bl. 96) / Alluvions locales (seulement sur la feuille 96)
- Moräne mit alpinen Geschieben (Grösste Vergletscherung) / Moraines à éléments alpins (plus grande glaciation)
- Wichtige erratische Blöcke / Blocs erratiques importants
- Hochterrassenschotter / Haute terrasse
- Altquartäre Schotter (? Deckenschotter) / Terrasses du quaternaire ancien (? Deckenschotter)

#### Verwitterungslehme, vermutlich quartären Alters

- Verwitterungslehme, vermutlich quartären Alters / Argiles d'altération, probablement d'âge quaternaire
- id. mit Geröllen aus Tertiär und Quartär / id. avec galets provenant du Tertiaire et du Quaternaire

#### Miocän, Miocène

##### Alte Verwitterungslehme l. Allg.; Pliocän ?

- Alte Verwitterungslehme l. Allg.; Pliocän ? / Argiles d'altération anciennes en gén.; Pliocène ?
- id. mit Braunsien-Concretionen / id. avec concrétions ferrugineuses
- id. mit vorw. Quarzit-Geröllen („Wanderblöcke“) / id. avec galets quartzitiques („Wanderblöcke“)
- Vereinzelt Quarzit- und Buntsandstein-Gerölle, „Wanderblöcke“ / Galets isolés de quartzite et de grès bigarré, „Wanderblöcke“

##### Jurassisch

- Jurassisch / Jurassien
- Sande / Sables
- Tone / Argiles
- Süswasserkalke (Nebelberg u. Verzas) / Calcaires d'eau douce (Blocs bei Demutt)
- Roter Kalk mit Landschnecken / Calcaire rougeâtre à Gastropodes terrestres
- Marine Bildungen (Mergel, Sandsteine, Muschelbreccien) / Formations marines (Marnes, grès, lamelles)
- id. als einzelne Brocken / id. als blocs isolés
- Polysyne Nagelfluh / Poudingue polygénique

#### Oligocän, Oligocène

##### Becken von Laufen und Dalsberg

- Becken von Laufen und Dalsberg / Bassin de Laufen et de Dalsberg
- id. / id.

##### Mulde von Mümliswil

- Mulde von Mümliswil / Synclinal de Mümliswil
- id. / id.

#### Eocän, Eocène

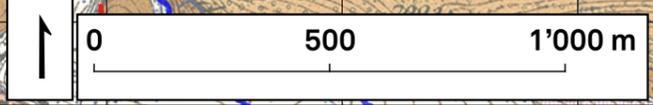
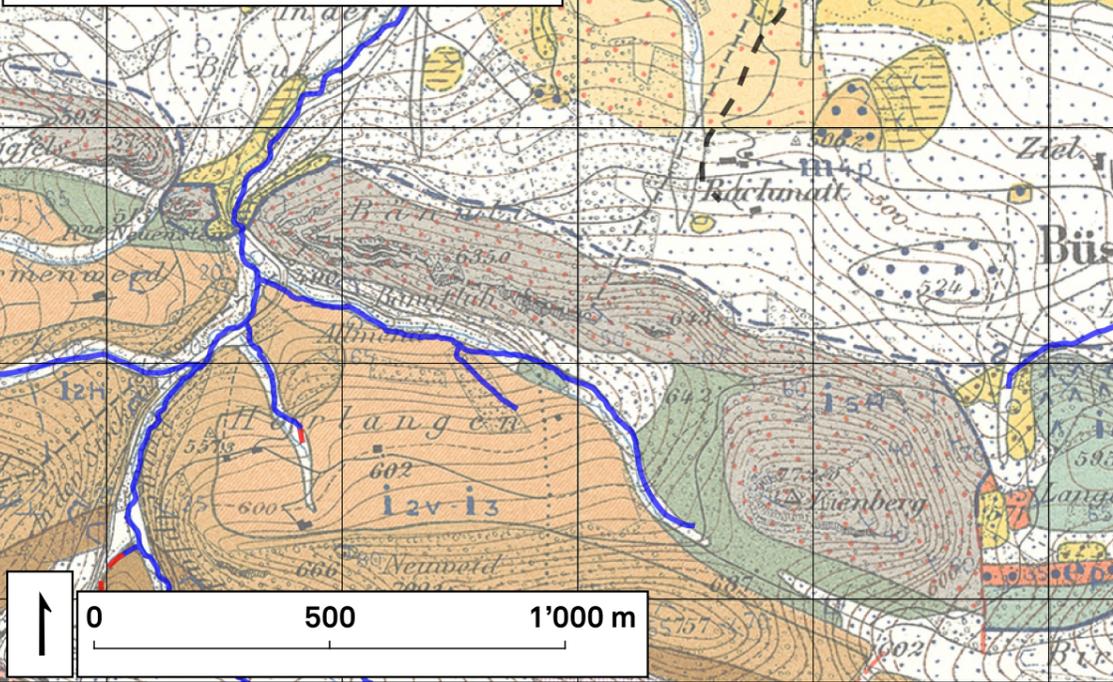
- Süswasserkalke (ek) und Konglomerate (ep) / Calcaires d'eau douce (ek) et conglomérats (ep)
- Bohnerz (B), Huppererde und Quarzsande (H) in Taschen / Mln. de fer pisolith. (B) et sables vitrifiables (H) en poches
- Bohnerzton mit Bohnerz, Siderolithikum l. Allg. / Bohnerzton mit Bohnerz, Siderolithikum l. Allg.
- id. mit mineral. de fer pisolithique, Siderolithique en gén.

### Revision Schutzzonen Pumpwerk Längacker, Gemeinde Breitenbach

9088c/0

Situation mit Grundwasserbewirtschaftung, Gewässernetz, Grundwassermächtigkeit, Grundwassergeometrie bei Mittelwasser, sowie geologischer Karte (Geologischer Atlas GA25). Datengrundlage: Geoportal SO und <https://wms.geo.admin.ch/>. Massstab 1:15'000 | DIN A3, erstellt: MM, 17.04.2025.

Kiefer & Studer AG, Bruggstrasse 12a, 4153 Reinach · Tel. +41 61 716 93 00 · [www.kiefer-studer.ch](http://www.kiefer-studer.ch)



1251500  
1251000  
1250500  
1250000  
1249500  
1249000  
1248500  
1248000

1251500  
1251000  
1250500  
1250000  
1249500  
1249000  
1248500  
1248000

2605000 2605500 2606000 2606500 2607000 2607500 2608000 2608500 2609000 2609500 2610000 2610500

2607000

2607500

2608000

### Legende

- neu ausgeführte Bohrungen (Eingabepunkte Markierversuch)

### Grundwasserbewirtschaftung

Fassungen (Grundwasserbewirtschaftung)

- Vertikalfilterbrunnen

### Schutzzonen (Gewässerschutz)

Schutzzonen (Gewässerschutz)

- ▨ Nicht gesetzeskonforme Schutzzonen
- S1
- S2
- S3
- S3 mit spez. Regelungen
- Sh
- Sm
- in Änderung

### Gewässerschutzkarte Kt. BL

Grundwasserschutzzonen, rechtsgültig

- Grundwasserschutzzone S1
- Grundwasserschutzzone S2
- Grundwasserschutzzone S3
- Grundwasserschutzzone Sh
- Grundwasserschutzzone Sm

### Gewässernetz (Fließgewässer)

Fließgewässer - Eigenschaften

- offen
- eingedolt
- Graben, Drainage, etc

1251500

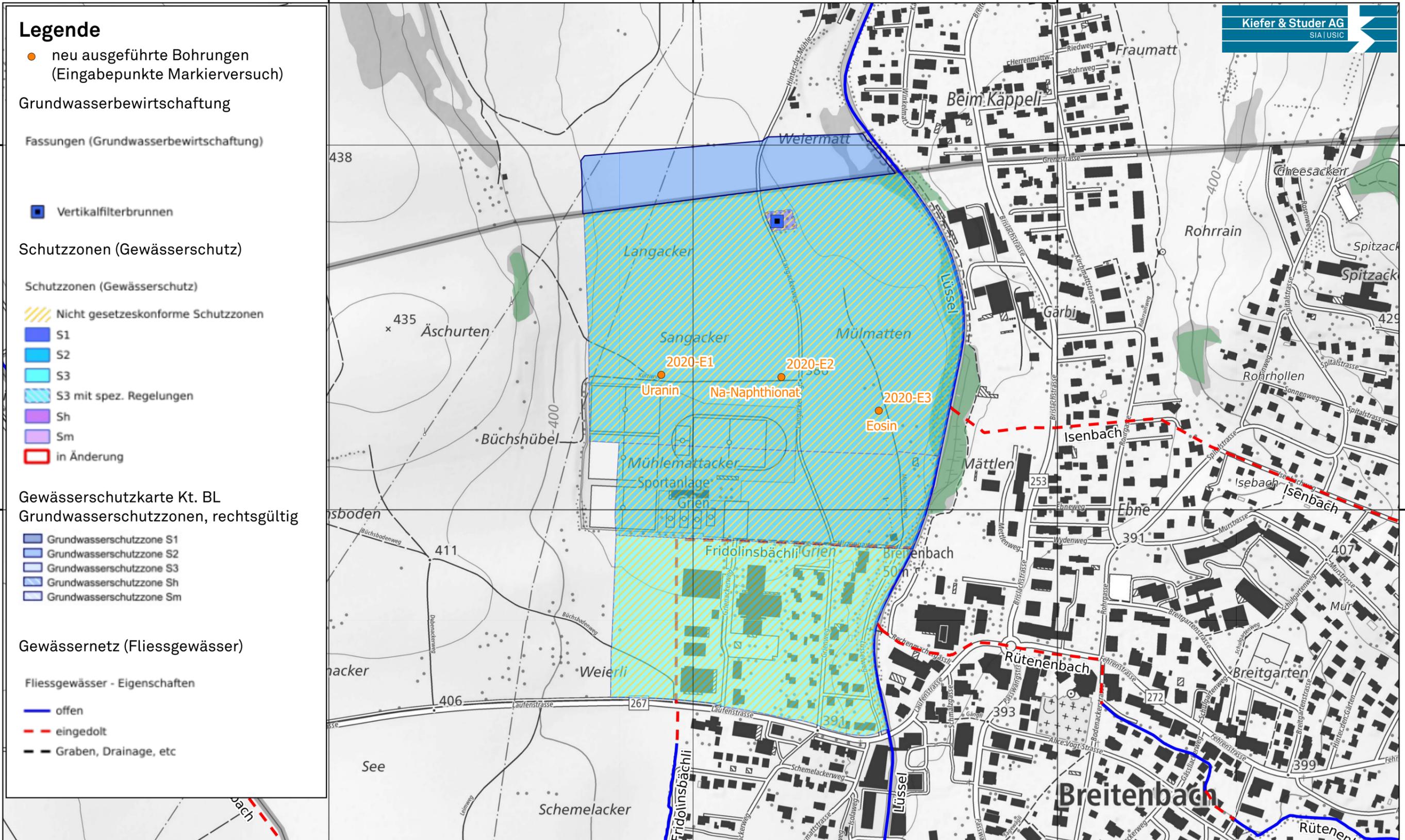
1251000

1250500

1251500

1251000

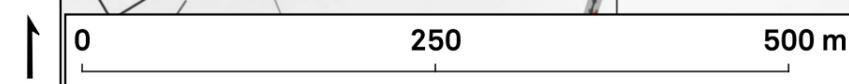
1250500



**Revision Schutzzonen Pumpwerk Längacker, Gemeinde Breitenbach** **9088c/ 1**

Situation mit ("nicht gesetzeskonformen") Grundwasserschutzzonen, Grundwasserbewirtschaftung gemäss Geoportal Kt. SO, Grundwasserschutzzonen Kt. BL, sowie neu ausgeführten Bohrungen (Eingabepunkte für den Markierversuch). Datengrundlage: Geoportal SO. Masstab 1:5'000 | DIN A3, erstellt: MM, 15.01.2025.

Kiefer & Studer AG, Bruggstrasse 12a, 4153 Reinach · Tel. +41 61 716 93 00 · [www.kiefer-studer.ch](http://www.kiefer-studer.ch)



2607000

2607500

2608000

2606600 2606800 2607000 2607200 2607400 2607600 2607800 2608000 2608200 2608400

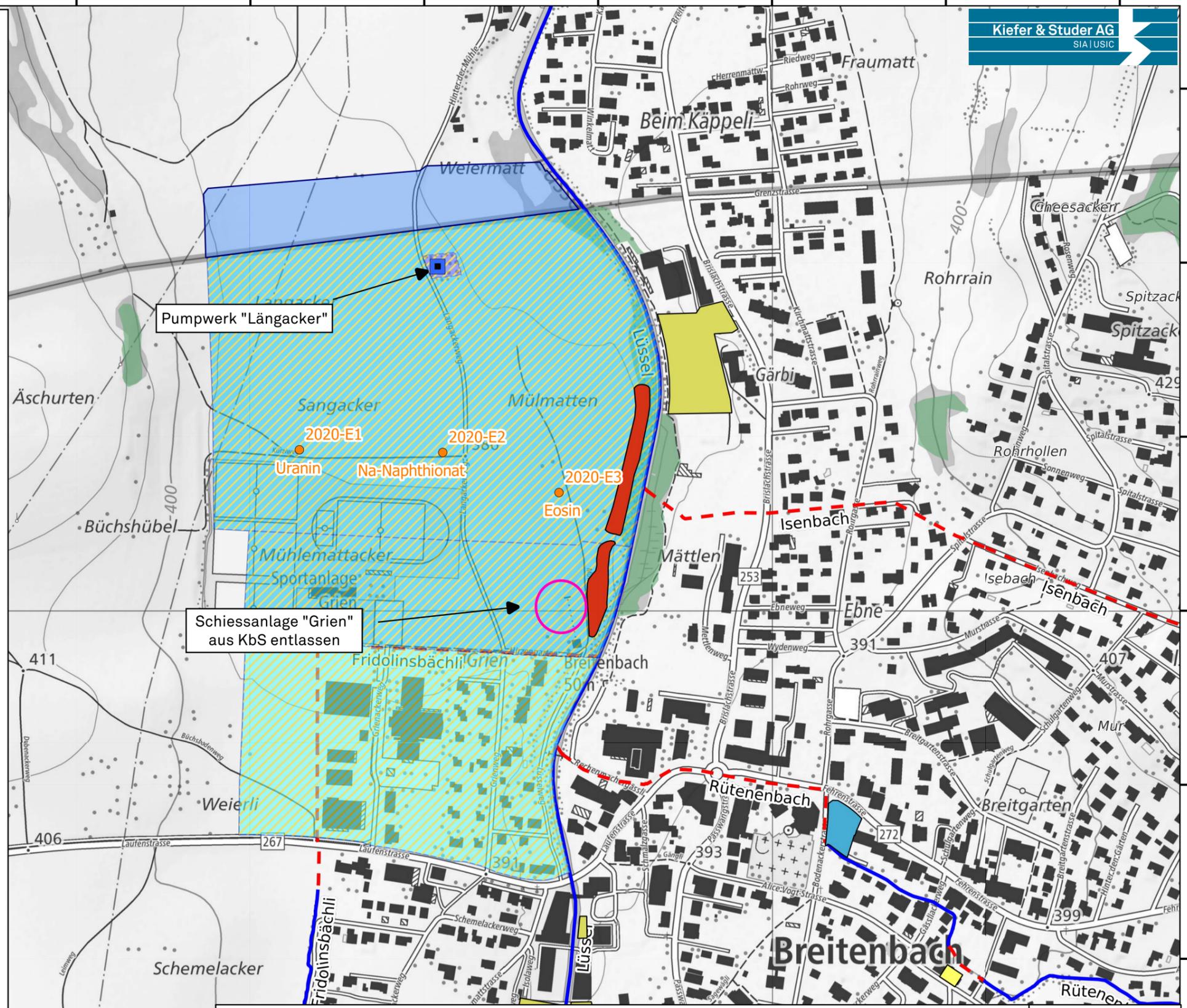
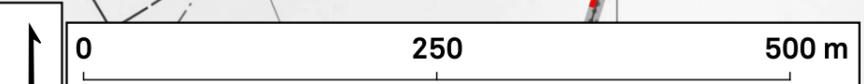


### Legende

- neu ausgeführte Bohrungen (Eingabepunkte Markiersuch)
- Grundwasserbewirtschaftung
- Fassungen (Grundwasserbewirtschaftung)
- Vertikalfilterbrunnen
- Schutzzonen (Gewässerschutz)
- Schutzzonen (Gewässerschutz)
  - /// Nicht gesetzeskonforme Schutzzonen
  - S1
  - S2
  - S3
  - S3 mit spez. Regelungen
  - Sh
  - Sm
  - in Änderung

- Gewässerschutzkarte Kt. BL
- Grundwasserschutzzonen, rechtsgültig
  - Grundwasserschutzzone S1
  - Grundwasserschutzzone S2
  - Grundwasserschutzzone S3
  - Grundwasserschutzzone Sh
  - Grundwasserschutzzone Sm

- Gewässernetz (Fließgewässer)
- Fließgewässer - Eigenschaften
  - offen
  - - - eingedolt
  - - - Graben, Drainage, etc
- Kataster der belasteten Standorte (KBS)
  - Belastet, keine schädlichen oder lästigen Einwirkungen zu erwarten
  - Belastet, untersuchungsbedürftig
  - Belastet, weder überwachungs- noch sanierungsbedürftig
  - Belastet, überwachungsbedürftig
  - Belastet, sanierungsbedürftig



### Revision Schutzzonen Pumpwerk Längacker, Gemeinde Breitenbach 9088c/ 2

Situation mit ("nicht gesetzeskonformen") Grundwasserschutzzonen, Grundwasserschutzzonen Kt. BL, Grundwasserbewirtschaftung und dem Kataster der belasteten Standorte gemäss Geoportal Kt. SO. Datengrundlage: Geoportal SO. Masstab 1:5'000 | DIN A3, erstellt: MM, 15.01.2025.

Kiefer & Studer AG, Bruggstrasse 12a, 4153 Reinach · Tel. +41 61 716 93 00 · www.kiefer-studer.ch

2606600 2606800 2607000 2607200 2607400 2607600 2607800 2608000 2608200 2608400

1251600 1251400 1251200 1251000 1250800 1250600 1250400

1251600 1251400 1251200 1251000 1250800 1250600 1250400

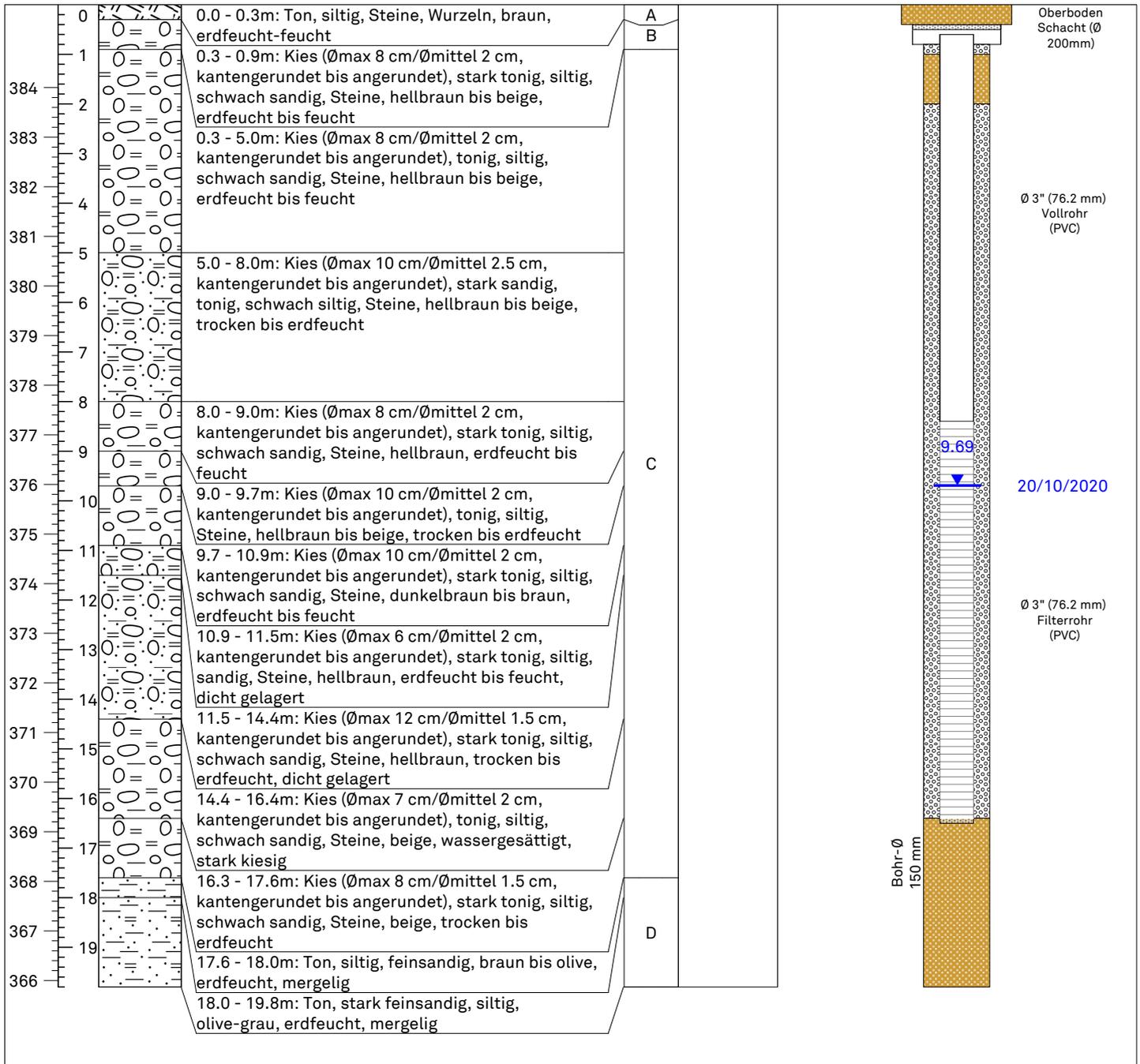
Überprüfung der Grundwasserschutzzone PW Längacker Breitenbach

Profilaufnahme: Dr. Matthias Müller  
Bohrfirma: Studersond AG  
Bohrmeister: A. Kneubühl  
Ausführungsdatum: 14.10.2020

Koordinaten: 2607456.34 / 1251184.96  
Bohrart: Dreh-Rammkernsondierung  
Maximale Aufschlusstiefe: 19.8 m  
Neigung: 90° Richtung: 0°

Masstab: 1:120  
OKT: 385.67 m ü.M.  
OKR: 385.16 m ü.M.  
OKS: 385.25 m ü.M.

Kote m ü.M.	Tiefe ab OKT	Signatur/ Proben	Geologischer Beschrieb	Stratigraphie	QP (kg/cm <sup>2</sup> )	SPT	Ausbau/Grundwasser- messungen
-------------	--------------	---------------------	------------------------	---------------	-----------------------------	-----	----------------------------------



**Stratigraphie:**

**Bemerkungen:**

- A: Känozoikum - Quartär: humoser Oberboden
- B: Känozoikum - Quartär: lehmige Deckschicht
- C: Känozoikum - Quartär: Schotter
- D: Känozoikum - Untere Süßwassermolasse (USM): Elsässer Molasse

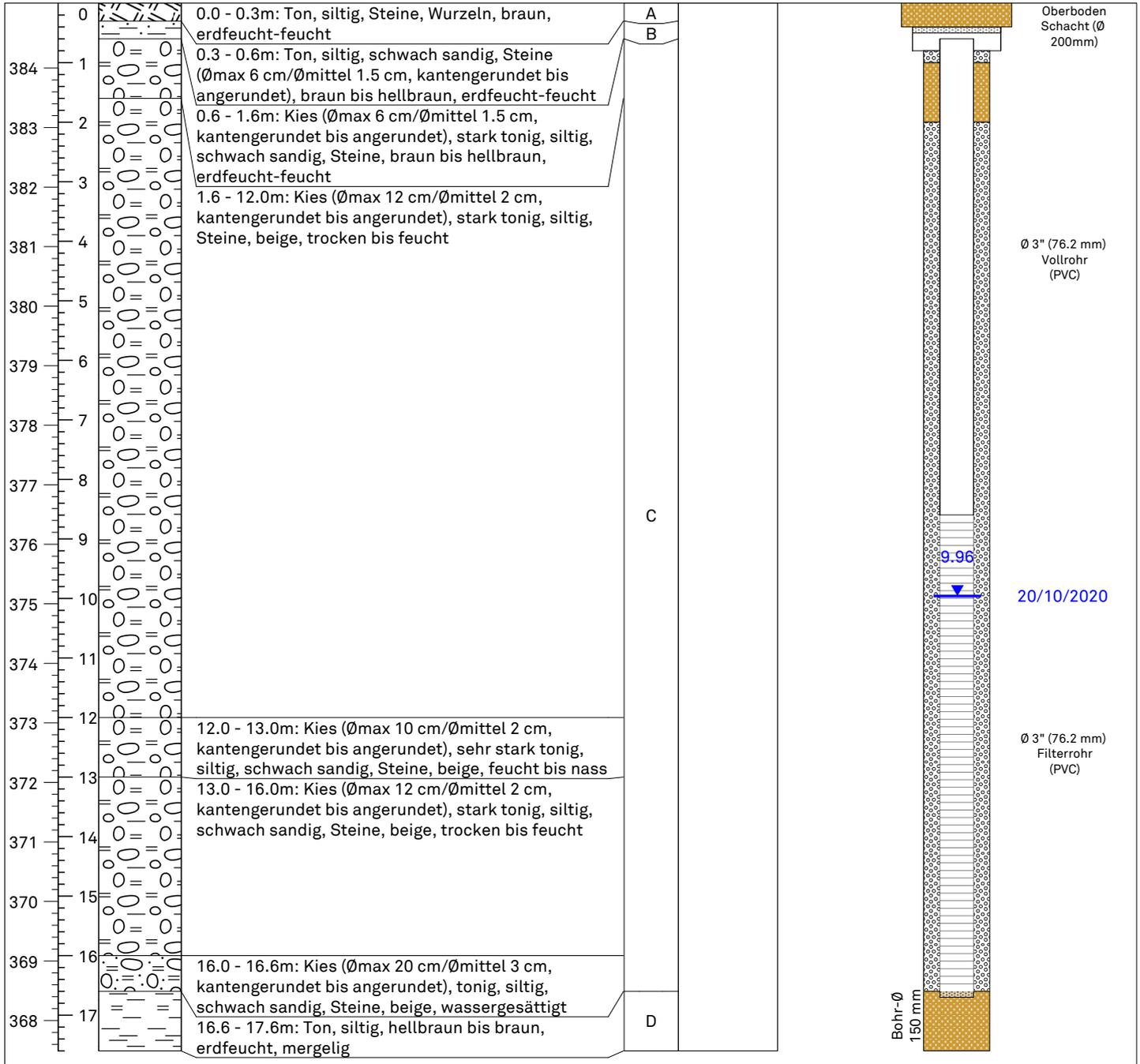
Überprüfung der Grundwasserschutzzone PW Längacker Breitenbach

Profilaufnahme: Dr. Matthias Müller  
Bohrfirma: Studersond AG  
Bohrmeister: A. Kneubühl  
Ausführungsdatum: 15.10.2020

Koordinaten: 2607621.54 / 1251182.12  
Bohrart: Dreh-Rammkernsondierung  
Maximale Aufschlusstiefe: 17.6 m  
Neigung: 90° Richtung: 0°

Massstab: 1:100  
OKT: 385.09 m ü.M.  
OKR: 384.5 m ü.M.  
OKS: 384.59 m ü.M.

Kote m ü.M.	Tiefe ab OKT	Signatur/ Proben	Geologischer Beschrieb	Stratigraphie	QP (kg/cm <sup>2</sup> )	SPT	Ausbau/Grundwasser- messungen
-------------	--------------	---------------------	------------------------	---------------	-----------------------------	-----	----------------------------------



**Stratigraphie:**

**Bemerkungen:**

- A: Känozoikum - Quartär: humoser Oberboden
- B: Känozoikum - Quartär: lehmige Deckschicht
- C: Känozoikum - Quartär: Schotter
- D: Känozoikum - Untere Süsswassermolasse (USM): Elsässer Molasse

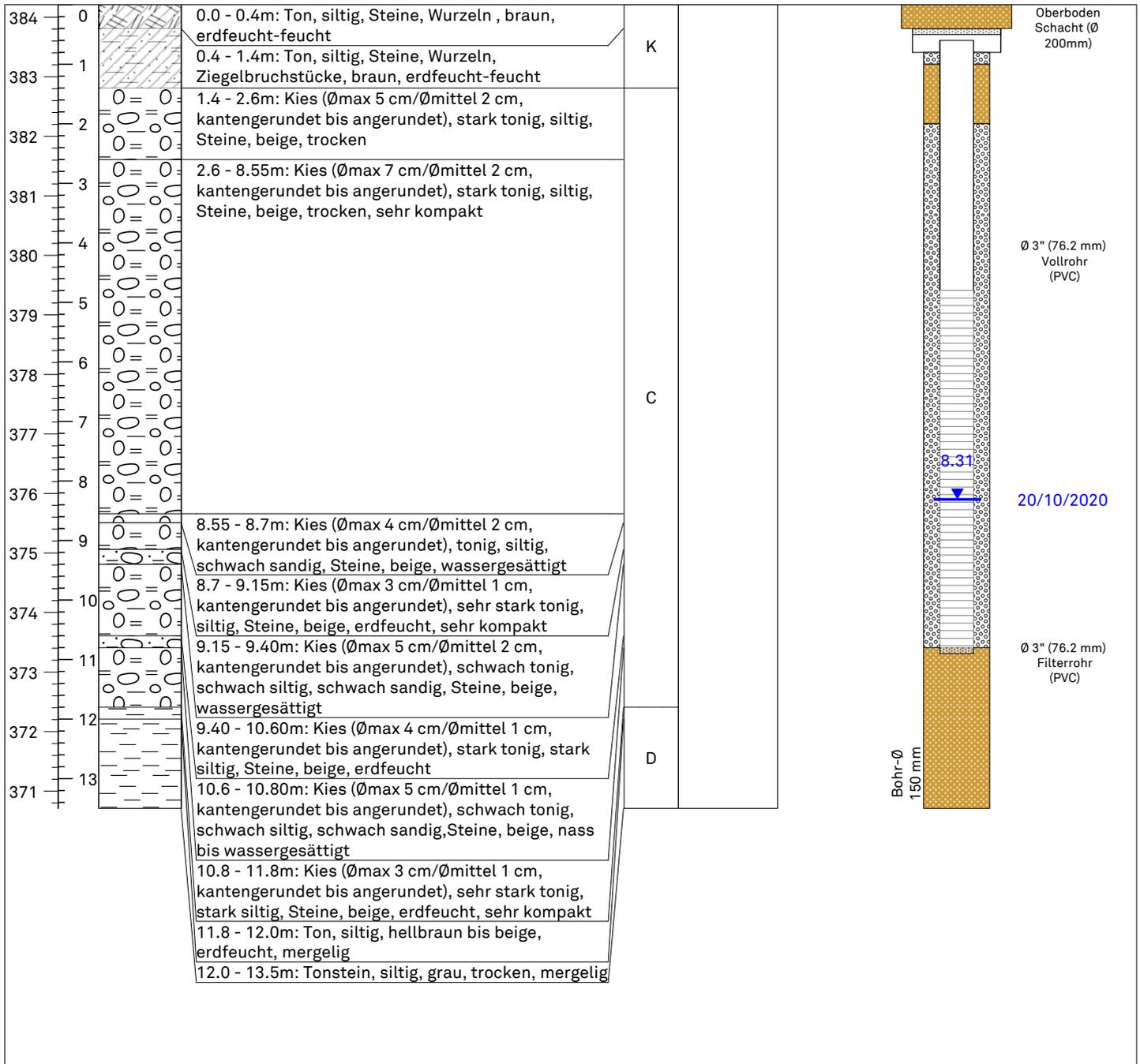
Überprüfung der Grundwasserschutzzone PW Längacker Breitenbach

Profilaufnahme: Dr. Matthias Müller  
Bohrfirma: Studersond AG  
Bohrmeister: A. Kunz  
Ausführungsdatum: 15.10.2020

Koordinaten: 2607754.96 / 1251136.12  
Bohrart: Dreh-Rammkernsondierung  
Maximale Aufschlusstiefe: 13.5 m  
Neigung: 90° Richtung: 0°

Massstab: 1:100  
OKT: 384.21 m ü.M.  
OKR: 383.7 m ü.M.  
OKS: 383.82 m ü.M.

Kote m ü.M.	Tiefe ab OKT	Signatur/ Proben	Geologischer Beschrieb	Stratigraphie	QP (kg/cm <sup>2</sup> )	SPT	Ausbau/Grundwasser- messungen
-------------	--------------	---------------------	------------------------	---------------	-----------------------------	-----	----------------------------------



**Stratigraphie:**

K: Känozoikum - Quartär: künstliche Auffüllung

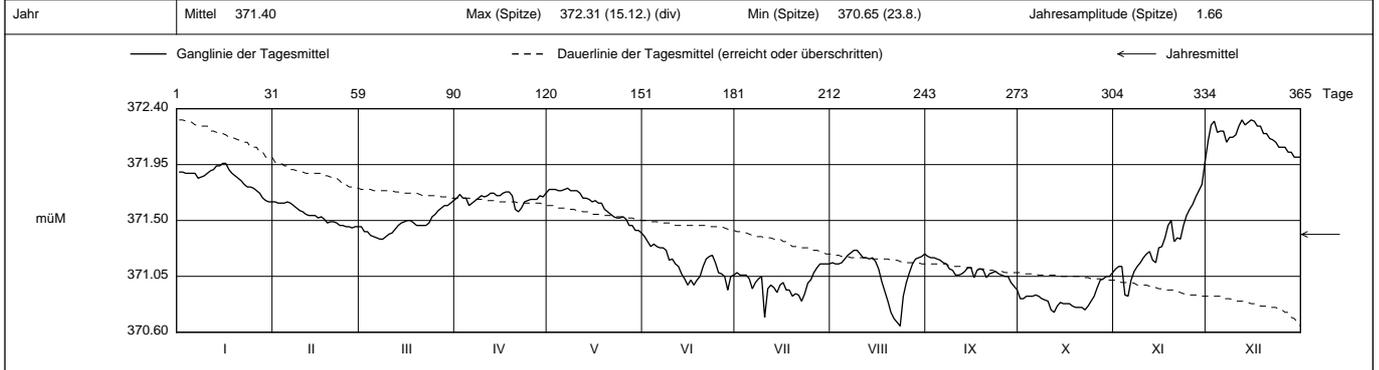
C: Känozoikum - Quartär: Schotter

D: Känozoikum - Untere Süsswassermolasse (USM): Elsässer Molasse

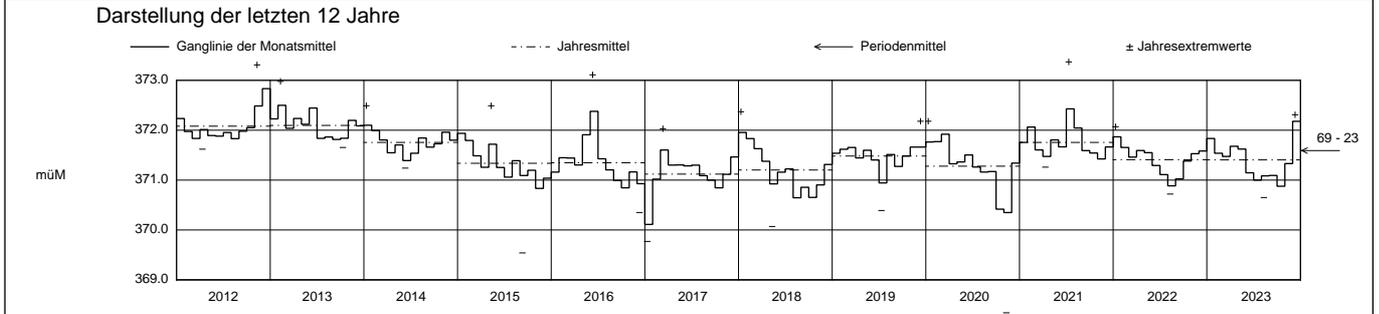
**Bemerkungen:**

<b>Grundwasserstand</b>	<b>PW Längacker - Breitenbach</b>	<b>SO 607/251/001</b>
	Koordinaten 2 607 615 / 1 251 395	OK Terrain 381.8 müM
		Abstichpunkt 379.23 müM

2023	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	
1	371.89	371.65 +	371.45	371.68	371.75	371.37 +	371.08	371.16	371.21 +	370.87	371.11	372.14	1
2	371.89	371.64	371.41	371.71	371.75	371.33	371.06	371.15	371.20	370.87	371.13	372.27	2
3	371.88	371.64	371.41	371.68	371.75	371.29	371.06	371.15	371.20	370.89	371.13	372.30	3
4	371.88	371.64	371.38	371.68	371.74	371.31	371.06	371.16	371.19	370.89	370.90	372.21	4
5	371.88	371.65 +	371.37	371.62	371.74	371.29	371.03	371.19	371.18	370.89	370.89 -	372.22	5
<b>Tagesmittel</b>													
6	371.88	371.64	371.36	371.64	371.75	371.28	370.95	371.22	371.16	370.90	371.02	372.22	6
7	371.84	371.62	371.35 -	371.66	371.76 +	371.28	371.00	371.24	371.15	370.89	371.09	372.13	7
8	371.85	371.60	371.35 -	371.68	371.74	371.26	371.03	371.26 +	371.11	370.87	371.13	372.17	8
9	371.86	371.58	371.37	371.70	371.74	371.18	371.05	371.26 +	371.10	370.86	371.16	372.17	9
10	371.88	371.57	371.39	371.69	371.74	371.19	370.72 -	371.23	371.06	370.85	371.20	372.19	10
11	371.90	371.55	371.40	371.70	371.72	371.15	370.95	371.20	371.06	370.78	371.23	372.26	11
12	371.91	371.54	371.43	371.72	371.68	371.13	370.98	371.20	371.07	370.76 -	371.25	372.31 +	12
13	371.94	371.54	371.46	371.72	371.68	371.07	370.96	371.19	371.09	370.81	371.18	372.27	13
14	371.94	371.54	371.48	371.70	371.67	371.03	370.92	371.20	371.12	370.84	371.16	372.29	14
15	371.96 +	371.52	371.49	371.70	371.65	370.98	370.98	371.17	371.12	370.83	371.28	372.24	15
<b>müM</b>													
16	371.96 +	371.53	371.50	371.72	371.66	371.02	371.00	371.11	371.04	370.83	371.29	372.30	16
17	371.91	371.51	371.50	371.73 +	371.64	370.98	370.94	371.01	371.10	370.83	371.36	372.26	17
18	371.88	371.48	371.48	371.73 +	371.64	371.02	370.94	370.93	371.11	370.81	371.46	372.26	18
19	371.86	371.49	371.46	371.70	371.59	371.05	370.89	370.85	371.10	370.80	371.50	372.20	19
20	371.84	371.49	371.46	371.59	371.57	371.13	370.91	370.76	371.04	370.80	371.33	372.20	20
21	371.82	371.48	371.46	371.57 -	371.55	371.19	370.90	370.71	371.07	370.80	371.36	372.16	21
22	371.79	371.46	371.46	371.60	371.53	371.21	370.85	370.68	371.08	370.78	371.35	372.15	22
23	371.77	371.46	371.48	371.65	371.52	371.22	370.91	370.65 -	371.09	370.81	371.46	372.13	23
<b>+ Maximum</b>													
24	371.77	371.45	371.53	371.66	371.52	371.16	371.00	370.89	371.07	370.85	371.54	372.09	24
25	371.76	371.45	371.55	371.67	371.53	371.08	371.02	371.00	371.06	370.89	371.59	372.09	25
<b>- Minimum</b>													
26	371.74	371.44 -	371.58	371.67	371.51	371.07	371.08	371.08	371.05	370.96	371.63	372.09	26
27	371.72	371.45	371.60	371.67	371.46	371.05	371.12	371.15	371.05	371.02	371.69	372.05	27
28	371.68	371.45	371.62	371.70	371.46	370.94 -	371.15 +	371.19	371.00	371.03	371.74	372.05	28
29	371.66		371.62	371.69	371.42	371.05	371.15 +	371.20	370.97	371.05	371.79	372.01 -	29
30	371.65 -		371.64	371.72	371.42	371.06	371.15 +	371.21	370.94 -	371.05	371.97 +	372.01 -	30
31	371.65 -		371.66 +		371.40 -		371.15 +	371.23		371.08 +		372.01 -	31
<b>Monatsmittel</b>													
	371.83	371.54	371.47	371.68	371.62	371.15	371.00	371.09	371.09	370.88 -	371.33	372.18 +	müM
<b>Maximum (Spitze)</b>													
Datum	15. / 16.	1. / 5.	31.	17. / 18.	7.	1.	div	8. / 9.	1.	31.	30.	12. / 15.	müM
<b>Monatsamplitude</b>													
	0.31	0.21	0.31	0.16 -	0.36	0.43	0.43	0.61	0.27	0.32	1.08 +	0.30	m
<b>Jahr</b>													
	Mittel 371.40	Max (Spitze) 372.31 (15.12.) (div)					Min (Spitze) 370.65 (23.8.)			Jahresamplitude (Spitze) 1.66			

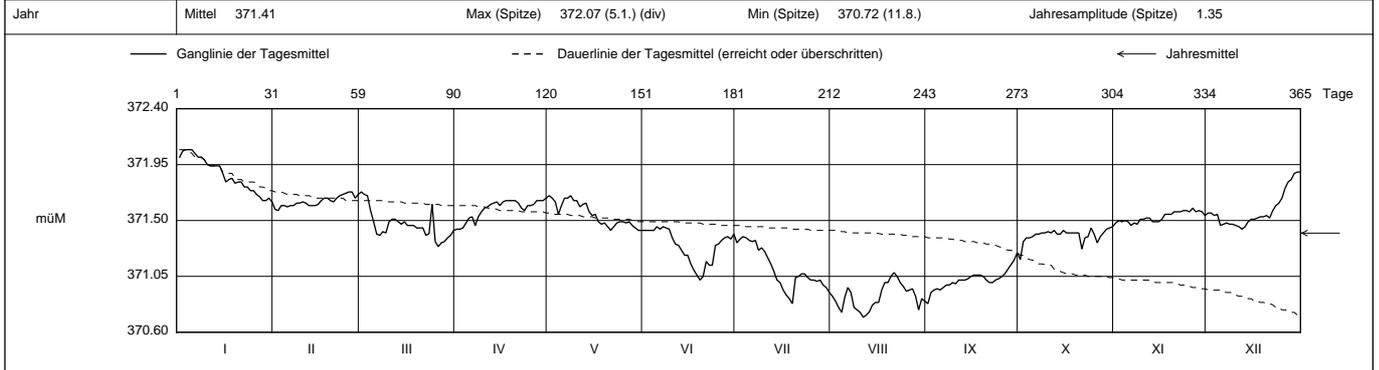


Periode	1969 - 2023											(55 Jahre)	
Monatsmittel	371.72	371.78 +	371.75	371.74	371.70	371.63	371.53	371.48	371.43 -	371.43 -	371.50	371.69	müM
Maximum (Spitze)	373.09	373.29	373.10	374.03 +	373.25	373.38	373.37	373.58	372.80 -	372.97	373.31	373.50	müM
Jahr	1982	1979	2001	2006	1999	1995	2021	2007	1987	2006	2012	1981	
Minimum (Spitze)	369.77	369.91	370.73 +	370.56	370.07	370.49	370.39	370.26	369.54	368.46	368.34 -	370.34	müM
Jahr	2017	2017	1971	2016	2018	2018	2019	2018	2015	2020	2020	2015	
Monatsamplitude (Max)	1.18 -	1.70	1.78	1.90	1.58	2.03	1.75	1.76	2.07	2.84	3.11 +	1.59	m
Jahr	1977	1970	2001	2006	1983	1973	1982	2007	2015	2020	2020	1981	
<b>Periode</b>													
	Mittel 371.61	Max (Spitze) 374.03 (12.4.2006)					Min (Spitze) 368.34 (10.11.2020)			Periodenamplitude (Spitze) 5.69			

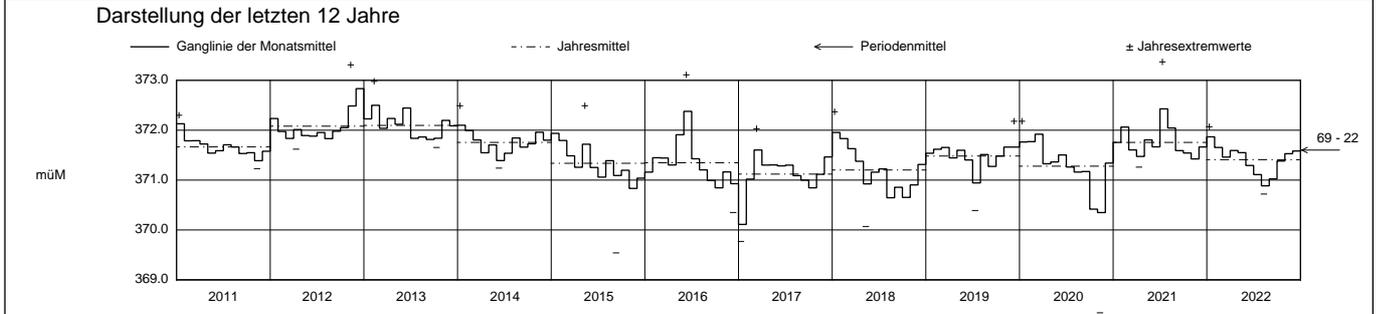


<b>Grundwasserstand</b>	<b>PW Längacker - Breitenbach</b>	<b>SO 607/251/001</b>
	Koordinaten 2 607 615 / 1 251 395	OK Terrain 381.8 müM
		Abstichpunkt 379.23 müM

2022	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez		
<b>Tagesmittel</b>	1	372.01	371.59	371.73 +	371.43 -	371.70 +	371.42	371.32	370.89	370.83 -	371.19 -	371.48	371.56	1
	2	372.06	371.58 -	371.71	371.43 -	371.68	371.42	371.35	370.85	370.92	371.33	371.50	371.56	2
	3	372.07 +	371.62	371.70	371.44	371.65	371.42	371.37 +	370.80	370.94	371.36	371.49	371.50	3
	4	372.07 +	371.62	371.58	371.48	371.55	371.42	371.36	370.76	370.95	371.36	371.50	371.55	4
	5	372.07 +	371.61	371.49	371.52	371.62	371.45 +	371.34	370.88	370.94	371.37	371.49	371.46	5
<b>Tagesmittel</b>	6	372.04	371.62	371.39	371.53	371.68	371.43	371.33	370.96	370.96	371.39	371.46 -	371.47	6
	7	372.01	371.62	371.38	371.46	371.68	371.45 +	371.34	370.92	370.98	371.39	371.48	371.48	7
	8	372.01	371.64	371.41	371.53	371.70 +	371.44	371.26	370.80	370.98	371.40	371.47	371.47	8
	9	371.99	371.64	371.40	371.57	371.66	371.43	371.28	370.78	371.00	371.40	371.51	371.47	9
	10	371.95	371.65	371.49	371.60	371.66	371.36	371.25	370.76	370.99	371.41	371.51	371.46	10
<b>Tagesmittel</b>	11	371.94	371.64	371.51	371.61	371.61	371.31	371.20	370.72 -	371.02	371.40	371.52	371.45	11
	12	371.94	371.62	371.51	371.63	371.63	371.30	371.15	370.74	371.02	371.42	371.52	371.43 -	12
	13	371.94	371.62	371.49	371.64	371.64	371.26	371.09	370.77	371.02	371.39	371.49	371.45	13
	14	371.94	371.62	371.47	371.65	371.57	371.22	371.02	370.82	371.03	371.39	371.49	371.49	14
	15	371.88	371.63	371.49	371.62	371.54	371.22	371.00	370.84	371.05	371.42	371.49	371.51	15
<b>müM</b>	16	371.81	371.66	371.46	371.65	371.55	371.15	370.94	370.84	371.06	371.40	371.51	371.51	16
	17	371.83	371.68	371.46	371.66	371.49	371.10	370.90	370.94	371.06	371.40	371.55	371.52	17
	18	371.84	371.68	371.46	371.66	371.47	371.06	370.87	371.00	371.06	371.40	371.55	371.53	18
	19	371.80	371.66	371.44	371.66	371.48	371.02 -	370.83 -	371.00	371.05	371.40	371.55	371.53	19
	20	371.81	371.65	371.44	371.66	371.45	371.05	371.04	371.05	371.02	371.40	371.57	371.54	20
<b>Tagesmittel</b>	21	371.81	371.68	371.44	371.64	371.42 -	371.17	371.05	371.08 +	371.00	371.27	371.57	371.52	21
	22	371.77	371.70	371.38	371.60	371.45	371.14	371.07	371.05	371.00	371.36	371.57	371.58	22
	23	371.77	371.71	371.40	371.58	371.48	371.14	371.07	371.00	371.02	371.37	371.58	371.62	23
	24	371.74	371.72	371.63	371.62	371.49	371.30	371.04	370.97	371.03	371.44	371.58	371.64	24
	25	371.74	371.73 +	371.33	371.62	371.49	371.31	371.02	370.93	371.05	371.39	371.57	371.68	25
<b>- Minimum</b>	26	371.71	371.73 +	371.29 -	371.63	371.48	371.34	371.02	370.94	371.07	371.32	371.60 +	371.76	26
	27	371.69	371.68	371.32	371.66	371.49	371.36	371.01	370.95	371.11	371.37	371.57	371.81	27
	28	371.66	371.71	371.33	371.66	371.46	371.37	371.02	370.89	371.15	371.40	371.58	371.83	28
	29	371.66		371.36	371.66	371.44	371.35	370.98	370.78	371.18	371.43	371.57	371.88	29
	30	371.68		371.38	371.68 +	371.42 -	371.39	370.96	370.87	371.24 +	371.44	371.54	371.89 +	30
31	371.65 -		371.42		371.42 -		370.92	370.85		371.45 +		371.89 +	31	
<b>Monatsmittel</b>	371.87 +	371.65	371.46	371.59	371.55	371.29	371.11	370.89 -	371.02	371.38	371.53	371.58	müM	
<b>Maximum (Spitze)</b>	372.07 +	371.73	371.73	371.68	371.70	371.45	371.37	371.08 -	371.24	371.46	371.60	371.89	müM	
<b>Datum</b>	div	25. / 26.	1.	30.	1. / 8.	5. / 7.	3.	21.	30.	31.	26.	30. / 31.		
<b>Monatsamplitude</b>	0.42	0.15	0.44	0.25	0.28	0.43	0.54 +	0.36	0.41	0.32	0.14 -	0.46	m	
<b>Jahr</b>	Mittel 371.41	Max (Spitze) 372.07 (5.1.) (div)					Min (Spitze) 370.72 (11.8.)			Jahresamplitude (Spitze) 1.35				

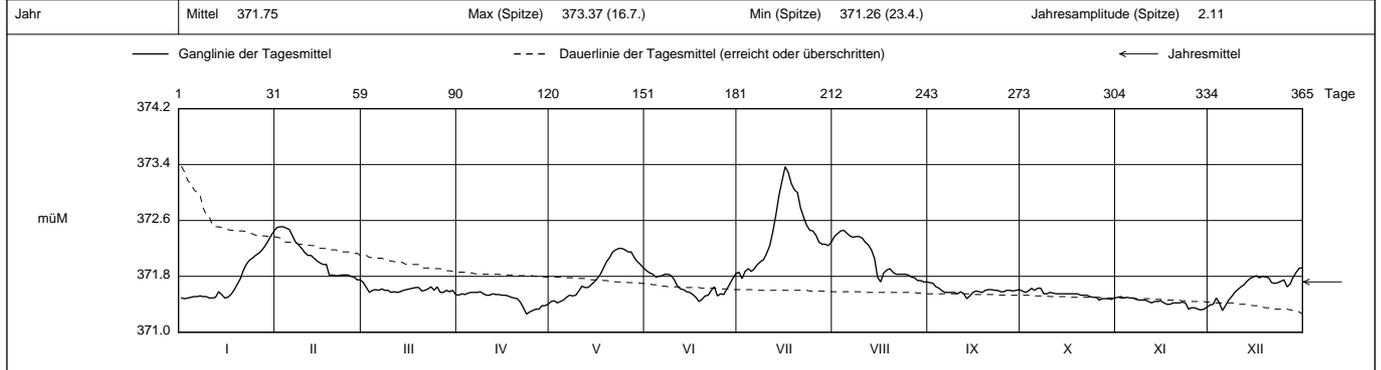


Periode	1969 - 2022											(54 Jahre)	
<b>Monatsmittel</b>	371.71	371.78 +	371.76	371.75	371.70	371.64	371.54	371.48	371.43 -	371.44	371.50	371.68	müM
<b>Maximum (Spitze)</b>	373.09	373.29	373.10	374.03 +	373.25	373.38	373.37	373.58	372.80 -	372.97	373.31	373.50	müM
<b>Jahr</b>	1982	1979	2001	2006	1999	1995	2021	2007	1987	2006	2012	1981	
<b>Minimum (Spitze)</b>	369.77	369.91	370.73 +	370.56	370.07	370.49	370.39	370.26	369.54	368.46	368.34 -	370.34	müM
<b>Jahr</b>	2017	2017	1971	2016	2018	2018	2019	2018	2015	2020	2020	2015	
<b>Monatsamplitude (Max)</b>	1.18 -	1.70	1.78	1.90	1.58	2.03	1.75	1.76	2.07	2.84	3.11 +	1.59	m
<b>Jahr</b>	1977	1970	2001	2006	1983	1973	1982	2007	2015	2020	2020	1981	
<b>Periode</b>	Mittel 371.62	Max (Spitze) 374.03 (12.4.2006)					Min (Spitze) 368.34 (10.11.2020)			Periodenamplitude (Spitze) 5.69			

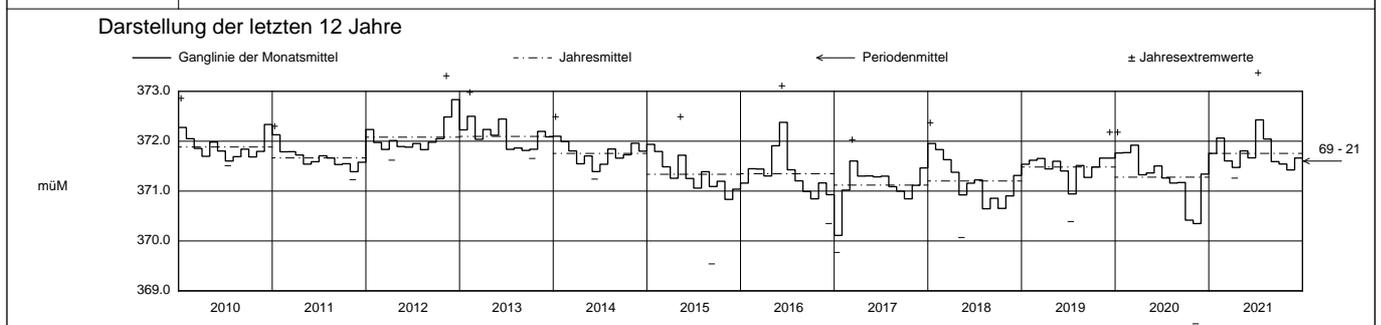


<b>Grundwasserstand</b>	<b>PW Längacker - Breitenbach</b>	<b>SO 607/251/001</b>
	Koordinaten 2 607 615 / 1 251 395	OK Terrain 381.8 müM
		Abstichpunkt 379.23 müM

2021	Jan	Feb	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez		
<b>Tagesmittel</b>	1	371.49	372.50	371.71 +	371.53	371.44	371.88 +	371.86	372.37	371.71 +	371.59	371.50	371.39	1
	2	371.48 -	372.51 +	371.64	371.55	371.45	371.85	371.77 -	372.41	371.70	371.57	371.51 +	371.40	2
	3	371.49	372.51 +	371.57	371.54	371.42 -	371.83	371.77 -	372.45	371.65	371.59	371.49	371.49	3
	4	371.50	372.49	371.60	371.56	371.44	371.79	371.91	372.46 +	371.63	371.63 +	371.50	371.42	4
	5	371.51	372.47	371.61	371.57	371.46	371.80	371.87	372.42	371.59	371.60	371.49	371.31 -	5
	6	371.51	372.38	371.60	371.57	371.50	371.81	371.91	372.38	371.57	371.63 +	371.49	371.38	6
	7	371.52	372.29	371.62	371.57	371.53	371.83	371.97	372.36	371.57	371.63 +	371.47	371.46	7
	8	371.51	372.25	371.60	371.58 +	371.52	371.83	372.01	372.37	371.57	371.55	371.46	371.51	8
	9	371.51	372.20	371.60	371.55	371.53	371.81	372.04	372.37	371.57	371.55	371.46	371.57	9
	10	371.49	372.14	371.57	371.53	371.59	371.75	372.13	372.35	371.55	371.57	371.46	371.61	10
müM	11	371.49	372.10	371.58	371.53	371.66	371.66	372.24	372.29	371.58	371.56	371.44	371.65	11
	12	371.50	372.10	371.57	371.55	371.64	371.62	372.44	372.25	371.55	371.42	371.68	12	
	13	371.58	372.06	371.58	371.54	371.64	371.61	372.68	372.18	371.48 -	371.55	371.44	371.73	13
	14	371.54	372.02	371.60	371.54	371.68	371.58	372.96	372.06	371.52	371.55	371.44	371.77	14
	15	371.49	371.99	371.61	371.53	371.72	371.57	373.17	371.79	371.57	371.55	371.45	371.79	15
	16	371.50	371.97	371.62	371.53	371.77	371.54	373.37 +	371.72 -	371.59	371.55	371.42	371.81	16
	17	371.54	371.97	371.63	371.52	371.83	371.50	373.29	371.85	371.58	371.55	371.40	371.78	17
	18	371.60	371.81	371.64	371.50	371.92	371.53	373.13	371.89	371.57	371.55	371.40	371.80	18
	19	371.68	371.82	371.64	371.49	372.01	371.47	373.04	371.91	371.60	371.55	371.42	371.79	19
	20	371.76	371.81	371.59	371.48	372.07	371.52	373.00	371.86	371.61	371.53	371.42	371.78	20
+ Maximum	21	371.88	371.81	371.60	371.43	372.15	371.53	372.78	371.83	371.61	371.53	371.42	371.71	21
	22	371.97	371.82	371.62	371.35	372.18	371.60	372.65	371.83	371.60	371.53	371.43	371.70	22
	23	372.03	371.82	371.65	371.26 -	372.20 +	371.65	372.53	371.83	371.60	371.51	371.42	371.71	23
	24	372.06	371.82	371.60	371.29	372.20 +	371.52	372.46	371.83	371.58	371.50	371.33	371.73	24
	25	372.10	371.80	371.65	371.31	372.18	371.55	372.45	371.82	371.58	371.50	371.35	371.75	25
- Minimum	26	372.13	371.79	371.57	371.33	372.15	371.54	372.39	371.79	371.60	371.46 -	371.35	371.65	26
	27	372.17	371.75 -	371.57	371.33	372.15	371.61	372.29	371.78	371.60	371.48	371.33	371.69	27
	28	372.23	371.75 -	371.60	371.38	372.07	371.69	372.26	371.74	371.59	371.48	371.32 -	371.79	28
	29	372.30		371.58	371.38	372.01	371.77	372.26	371.74	371.60	371.48	371.33	371.86	29
	30	372.38		371.60	371.40	371.97	371.84	372.24	371.72 -	371.61	371.47	371.36	371.92	30
31	372.45 +		371.54 -		371.92		372.29	371.72 -		371.49		371.92 +	31	
Monatsmittel	371.76	372.06	371.61	371.47	371.81	371.67	372.43 +	372.04	371.59	371.54	371.42 -	371.66	müM	
Maximum (Spitze) Datum	372.45 31.	372.51 2. / 3.	371.71 1.	371.58 8.	372.20 23. / 24.	371.88 1.	373.37 + 16.	372.46 4.	371.71 1.	371.63 div	371.51 - 2.	371.92 31.	müM	
Monatsamplitude	0.97	0.76	0.17 -	0.32	0.78	0.44	1.60 +	0.74	0.23	0.17 -	0.19	0.61	m	
Jahr	Mittel 371.75	Max (Spitze) 373.37 (16.7.)				Min (Spitze) 371.26 (23.4.)				Jahresamplitude (Spitze) 2.11				

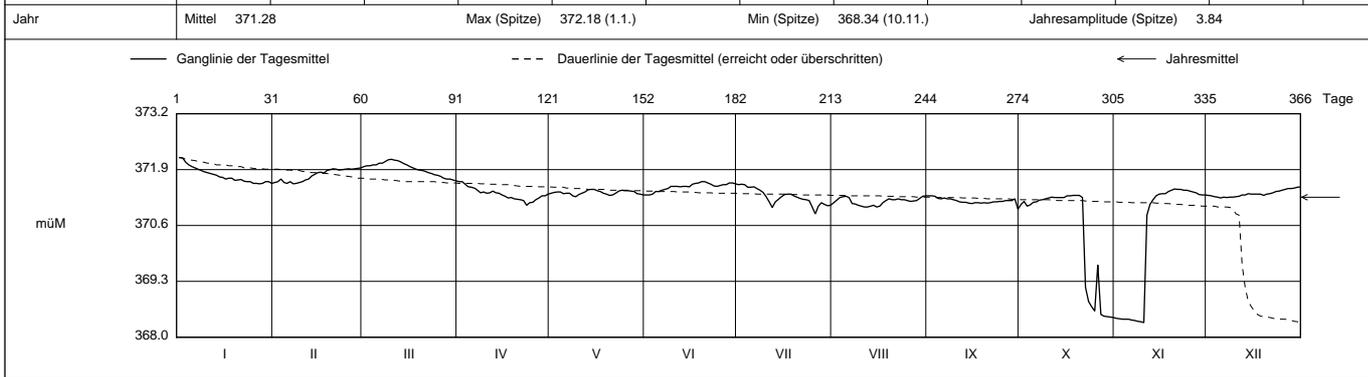


Periode	1969 - 2021											(53 Jahre)	
Monatsmittel	371.71	371.78 +	371.76	371.75	371.70	371.64	371.54	371.50	371.44 -	371.44 -	371.50	371.68	müM
Maximum (Spitze) Jahr	373.09 1982	373.29 1979	373.10 2001	374.03 + 2006	373.25 1999	373.38 1995	373.37 2021	373.58 2007	372.80 - 1987	372.97 2006	373.31 2012	373.50 1981	müM
Minimum (Spitze) Jahr	369.77 2017	369.91 2017	370.73 + 1971	370.56 2016	370.07 2018	370.49 2018	370.39 2019	370.26 2018	369.54 2015	368.46 2020	368.34 - 2020	370.34 2015	müM
Monatsamplitude (Max) Jahr	1.18 - 1977	1.70 1970	1.78 2001	1.90 2006	1.58 1983	2.03 1973	1.75 1982	1.76 2007	2.07 2015	2.84 2020	3.11 + 2020	1.59 1981	m
Periode	Mittel 371.62	Max (Spitze) 374.03 (12.4.2006)				Min (Spitze) 368.34 (10.11.2020)				Periodenamplitude (Spitze) 5.69			

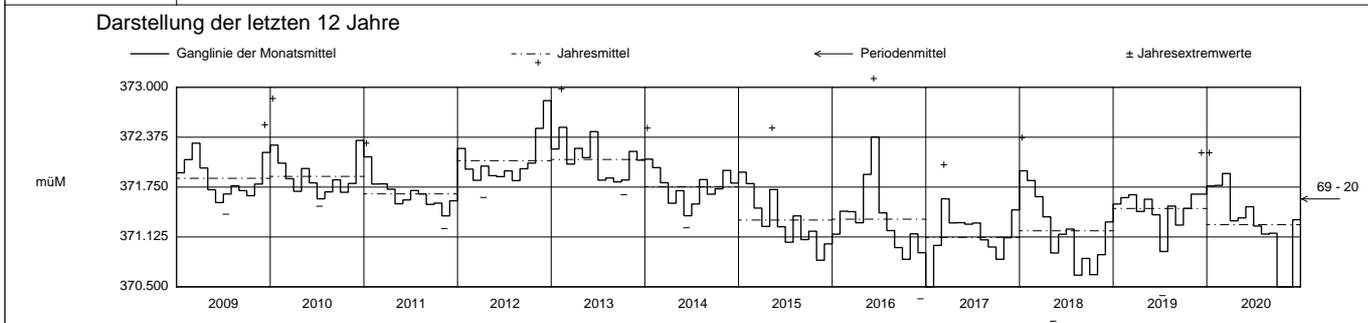


<b>Grundwasserstand</b>	<b>PW Längacker - Breitenbach</b>	<b>SO 607/251/001</b>
	Koordinaten 2 607 615 / 1 251 395	OK Terrain 381.8 müM
		Abstichpunkt 379.23 müM

2020	Jan	Feb	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez			
Tagesmittel	1	372.18 +	371.60	371.97	371.62 +	371.35	371.31 -	371.55	371.13	371.29 +	371.09	368.44	371.30	1	
	2	372.17	371.62	371.99	371.62 +	371.37	371.31 -	371.56 +	371.19	371.29 +	371.16	368.43	371.29	2	
	3	372.07	371.68	371.99	371.56	371.38	371.33	371.55	371.25	371.28	371.05	368.42	371.27	3	
	4	372.01	371.60	372.01	371.50	371.38	371.39	371.49	371.27	371.23	371.08	368.42	371.26	4	
	5	371.97	371.58	372.01	371.49	371.32	371.39	371.49	371.28	371.22	371.14	368.42	371.24 -	5	
	6	371.94	371.62	372.05	371.47	371.35	371.42	371.50	371.25	371.24	371.15	368.40	371.26	6	
	7	371.91	371.57 -	372.05	371.42	371.35	371.44	371.46	371.11	371.22	371.19	368.39	371.25	7	
	8	371.88	371.58	372.09	371.36	371.29	371.46	371.42	371.10	371.22	371.20	368.37	371.26	8	
	9	371.85	371.60	372.13	371.38	371.27 -	371.51	371.37	371.07	371.20	371.22	368.36	371.26	9	
	10	371.83	371.62	372.14 +	371.35	371.32	371.51	371.27	371.05	371.18	371.24	368.34 -	371.27	10	
	11	371.81	371.66	372.12	371.36	371.35	371.51	371.15	371.03 -	371.15	371.26	370.84	371.28	11	
	12	371.79	371.68	372.11	371.40	371.38	371.50	371.02	371.03 -	371.14	371.25	371.09	371.31	12	
	13	371.77	371.75	372.08	371.36	371.43	371.51	371.15	371.05	371.14	371.25	371.20	371.31	13	
	14	371.73	371.79	372.04	371.35	371.44 +	371.51	371.21	371.07	371.12	371.25	371.29	371.34	14	
	15	371.72	371.83	372.01	371.31	371.44 +	371.50	371.27	371.03 -	371.11	371.25	371.33	371.33	15	
	müM	16	371.68	371.84	371.97	371.28	371.41	371.56	371.32	371.05	371.13	371.29	371.34	371.33	16
		17	371.70	371.82	371.94	371.24	371.39	371.58	371.33	371.13	371.13	371.29	371.34	371.33	17
		18	371.70	371.88	371.91	371.25	371.35	371.59	371.33	371.18	371.12	371.30 +	371.39	371.33	18
		19	371.65	371.90	371.89	371.22	371.33	371.62 +	371.29	371.22	371.13	371.30 +	371.42	371.30	19
		20	371.66	371.92	371.88	371.21	371.30	371.62 +	371.26	371.20	371.12	371.30 +	371.45 +	371.33	20
		21	371.67	371.91	371.86	371.20	371.31	371.59	371.23	371.20	371.13	371.25	371.44	371.34	21
	22	371.63	371.89	371.83	371.18	371.35	371.56	371.21	371.22	371.14	369.16	371.44	371.36	22	
	23	371.62	371.90	371.81	371.07 -	371.40	371.52	371.20	371.20	371.15	368.83	371.42	371.39	23	
	+ Maximum	24	371.62	371.91	371.78	371.13	371.42	371.51	371.18	371.20	371.16	368.71	371.42	371.40	24
		25	371.58	371.92	371.77	371.14	371.41	371.53	371.03	371.18	371.16	368.61	371.40	371.42	25
		26	371.58	371.91	371.74	371.20	371.41	371.55	370.87 -	371.16	371.18	369.68	371.38	371.44	26
	- Minimum	27	371.57 -	371.92	371.70	371.24	371.40	371.55	371.05	371.17	371.18	368.53	371.36	371.46	27
		28	371.58	371.93	371.68	371.29	371.39	371.59	371.13	371.18	371.18	368.49	371.32	371.46	28
		29	371.62	371.94 +	371.68	371.29	371.34	371.59	371.09	371.23	371.22	368.48	371.31	371.47	29
		30	371.62		371.66	371.33	371.33	371.57	371.06	371.28	370.98 -	368.47	371.31	371.49	30
		31	371.58		371.64 -	371.31	371.31		371.07	371.29 +		368.46 -		371.50 +	31
Monatsmittel		371.76	371.77	371.92 +	371.33	371.36	371.50	371.26	371.16	371.17	370.42	370.35 -	371.34	müM	
Maximum (Spitze)	372.18 +	371.94	372.14	371.62	371.44	371.62	371.56	371.29 -	371.29 -	371.30	371.45	371.50	müM		
Datum	1.	29.	10.	1. / 2.	14. / 15.	19. / 20.	2.	31.	1. / 2.	div	20.	31.			
Monatsamplitude	0.61	0.37	0.50	0.55	0.17 -	0.31	0.69	0.26	0.31	2.84	3.11 +	0.26	m		
Jahr	Mittel 371.28	Max (Spitze) 372.18 (1.1.)				Min (Spitze) 368.34 (10.11.)				Jahresamplitude (Spitze) 3.84					



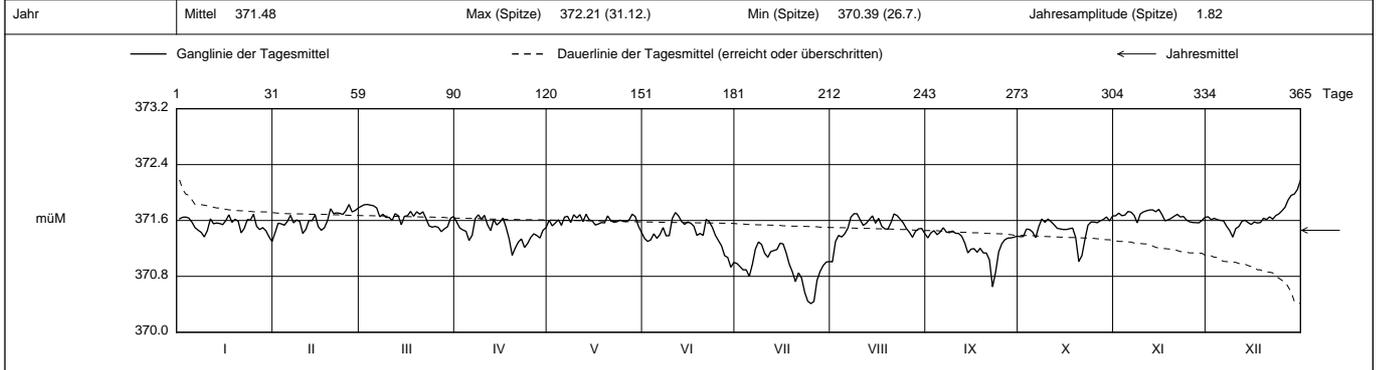
Periode	1969 - 2020 (ohne: 2000)											(51 Jahre)	
Monatsmittel	371.70	371.77 +	371.76	371.76	371.71	371.65	371.53	371.49	371.44 -	371.44 -	371.51	371.69	müM
Maximum (Spitze)	373.09	373.29	373.10	374.03 +	373.25	373.38	373.18	373.58	372.80 -	372.97	373.31	373.50	müM
Jahr	1982	1979	2001	2006	1999	1995	1982	2007	1987	2006	2012	1981	
Minimum (Spitze)	369.77	369.91	370.73 +	370.56	370.07	370.49	370.39	370.26	369.54	368.46	368.34 -	370.34	müM
Jahr	2017	2017	1971	2016	2018	2018	2019	2018	2015	2020	2020	2015	
Monatsamplitude (Max)	1.18 -	1.70	1.78	1.90	1.58	2.03	1.75	1.76	2.07	2.84	3.11 +	1.59	m
Jahr	1977	1970	2001	2006	1983	1973	1982	2007	2015	2020	2020	1981	
Periode	Mittel 371.62	Max (Spitze) 374.03 (12.4.2006)				Min (Spitze) 368.34 (10.11.2020)				Periodenamplitude (Spitze) 5.69			



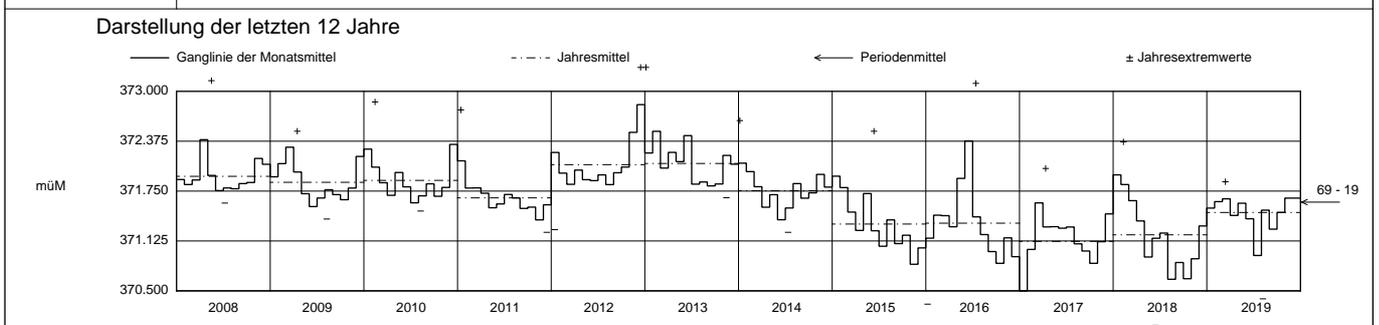
Mitte Oktober - Mitte November Färbversuch

<b>Grundwasserstand</b>	<b>PW Längacker - Breitenbach</b>	<b>SO 607/251/001</b>
	Koordinaten 2 607 615 / 1 251 395	OK Terrain 381.8 müM
		Abstichpunkt 379.23 müM

2019	Jan	Feb	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez		
<b>Tagesmittel</b>	1	371.62	371.42	371.80	371.58	371.61	371.34	370.98	371.01 -	371.35	371.37	371.67	371.65	1
	2	371.65	371.56	371.83	371.49	371.52	371.30	370.94	371.30	371.42	371.37	371.71	371.61	2
	3	371.65	371.55	371.83 +	371.46	371.56	371.32	370.89	371.39	371.45	371.48	371.67	371.63	3
	4	371.63	371.53	371.82	371.45	371.61	371.41	370.89	371.36	371.40	371.47	371.68	371.61	4
	5	371.58	371.59	371.81	371.31	371.53	371.34	370.80	371.41	371.44	371.44	371.73	371.60	5
<b>Tagesmittel</b>	6	371.50	371.67	371.78	371.39	371.65	371.40	370.97	371.49	371.50 +	371.35	371.72	371.60	6
	7	371.46	371.57	371.65	371.63	371.66	371.50	371.19	371.65	371.43	371.51	371.67	371.52	7
	8	371.43	371.61	371.69	371.68 +	371.57	371.38	371.29 +	371.70 +	371.43	371.62	371.57 -	371.46	8
	9	371.37	371.59	371.64	371.62	371.68	371.38	371.26	371.70	371.45	371.57	371.70	371.36 -	9
	10	371.46	371.41 -	371.65	371.67	371.64	371.63	371.13	371.61	371.42	371.62	371.72	371.49	10
<b>Tagesmittel</b>	11	371.62	371.47	371.60	371.54	371.68	371.71 +	371.07	371.53	371.41	371.58	371.74	371.51	11
	12	371.55	371.60	371.70	371.46	371.59	371.67	371.16	371.56	371.37	371.54	371.75	371.59	12
	13	371.56	371.60	371.67	371.61	371.69	371.59	371.17	371.62	371.28	371.49	371.75	371.60	13
	14	371.56	371.68	371.54	371.54	371.61	371.54	371.19	371.67	371.14	371.48	371.73	371.57	14
	15	371.54	371.51	371.66	371.58	371.60	371.58	371.27	371.56	371.19	371.47	371.76 +	371.54	15
<b>müM</b>	16	371.60	371.46	371.67	371.64	371.54	371.56	371.26	371.63	371.20	371.47	371.69	371.58	16
	17	371.68	371.50	371.73	371.50	371.55	371.52	371.14	371.52	371.15	371.48	371.60	371.56	17
	18	371.57	371.60	371.66	371.34	371.57	371.39	370.97	371.48	371.20	371.49	371.61	371.57	18
	19	371.62	371.77	371.73	371.10 -	371.57	371.42	370.86	371.48	371.14	371.36	371.63	371.63	19
	20	371.59	371.70	371.69	371.21	371.67	371.39	370.72	371.57	371.13	371.02 -	371.66	371.63	20
<b>Tagesmittel</b>	21	371.42	371.71	371.73	371.29	371.60	371.62	370.85	371.69	371.04	371.09	371.69	371.65	21
	22	371.49	371.70	371.63	371.34	371.57	371.58	370.77	371.67	370.65 -	371.33	371.65	371.62	22
	23	371.61	371.69	371.52	371.22	371.58	371.50	370.57	371.62	370.86	371.53	371.66	371.67	23
	24	371.61	371.74	371.50	371.27	371.60	371.39	370.44	371.57	371.15	371.58	371.61	371.70	24
	25	371.69 +	371.83 +	371.52	371.36	371.59	371.31	370.41 -	371.49	371.27	371.58	371.58	371.74	25
<b>- Minimum</b>	26	371.52	371.72	371.50	371.41	371.58	371.24	370.44	371.43	371.33	371.57	371.57	371.79	26
	27	371.47	371.74	371.44 -	371.39	371.61	371.10	370.74	371.36	371.35	371.60	371.57	371.89	27
	28	371.50	371.78	371.48	371.35	371.69 +	371.07	370.87	371.45	371.35	371.62	371.57 -	371.96	28
	29	371.46		371.51	371.46	371.66	370.93 -	370.96	371.48	371.36	371.65	371.60	371.98	29
	30	371.37		371.63	371.50	371.52	371.00	371.01	371.49	371.38	371.60	371.65	372.04	30
31	371.30 -		371.66		371.43 -		371.01	371.41	371.41	371.66 +		372.18 +	31	
<b>Monatsmittel</b>	371.54	371.62	371.65	371.45	371.60	371.40	370.94 -	371.51	371.27	371.48	371.66 +	371.66 +	müM	
<b>Maximum (Spitze)</b>	371.74	371.87	371.83	371.71	371.73	371.73	371.31 -	371.72	371.52	371.68	371.78	372.21 +	müM	
<b>Datum</b>	25.	25.	2.	10.	13.	11.	8.	21.	6.	31.	15.	31.		
<b>Monatsamplitude</b>	0.47	0.50	0.41	0.67	0.34	0.84	0.92	0.76	0.98 +	0.74	0.26 -	0.89	m	
<b>Jahr</b>	Mittel 371.48		Max (Spitze) 372.21 (31.12.)				Min (Spitze) 370.39 (26.7.)			Jahresamplitude (Spitze) 1.82				

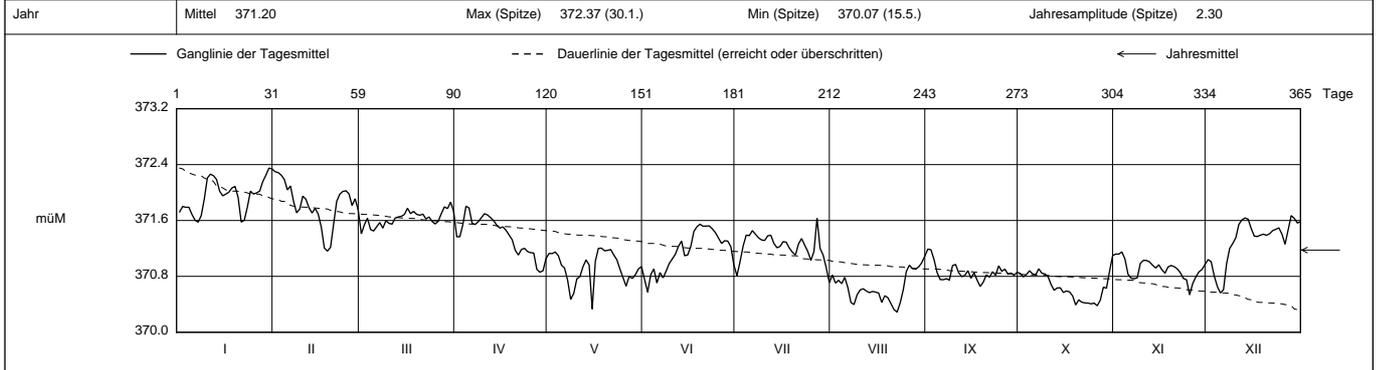


Periode	1969 - 2019 (ohne: 2000)											(50 Jahre)	
<b>Monatsmittel</b>	371.70	371.77 +	371.76	371.77 +	371.71	371.65	371.54	371.50	371.45 -	371.46	371.54	371.70	müM
<b>Maximum (Spitze)</b>	373.09	373.29	373.10	374.03 +	373.25	373.38	373.18	373.58	372.80 -	372.97	373.31	373.50	müM
<b>Jahr</b>	1982	1979	2001	2006	1999	1995	1982	2007	1987	2006	2012	1981	
<b>Minimum (Spitze)</b>	369.77	369.91	370.73 +	370.56	370.07	370.49	370.39	370.26	369.54 -	370.30	370.23	370.34	müM
<b>Jahr</b>	2017	2017	1971	2016	2018	2018	2019	2018	2015	2017	2015	2015	
<b>Monatsamplitude (Max)</b>	1.18	1.70	1.78	1.90	1.58	2.03	1.75	1.76	2.07 +	1.13 -	1.40	1.59	m
<b>Jahr</b>	1977	1970	2001	2006	1983	1973	1982	2007	2015	1982	1981	1981	
<b>Periode</b>	Mittel 371.63		Max (Spitze) 374.03 (12.4.2006)				Min (Spitze) 369.54 (29.9.2015)			Periodenamplitude (Spitze) 4.49			

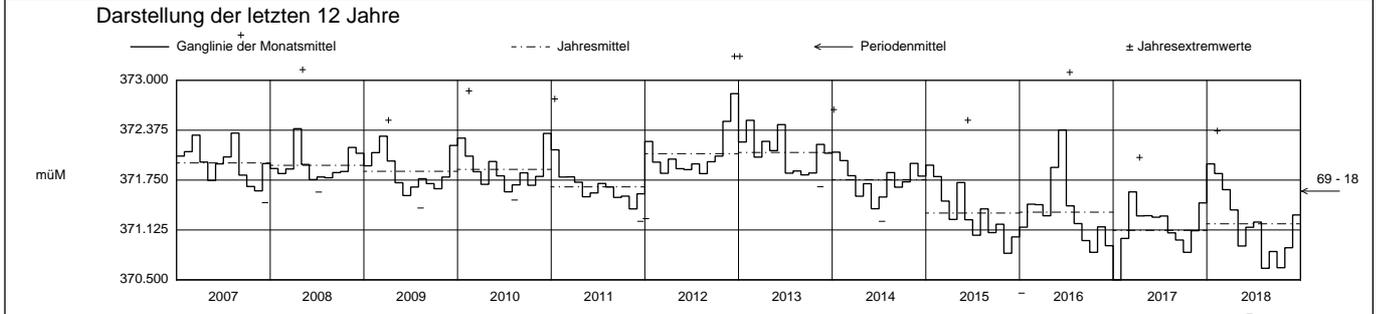


<b>Grundwasserstand</b>	<b>PW Längacker - Breitenbach</b>	<b>SO 607/251/001</b>
	Koordinaten 2 607 615 / 1 251 395	OK Terrain 381.8 müM
		Abstichpunkt 379.23 müM

2018	Jan	Feb	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez		
<b>Tagesmittel</b>	1	371.72	372.30 +	371.41 -	371.37	371.13	370.75	370.81	370.82	371.19 +	370.84	371.12	371.04	1
	2	371.80	372.29	371.54	371.37	371.13	370.57 -	371.01	370.70	371.18	370.79	371.12	371.01	2
	3	371.79	372.25	371.63	371.55	371.15	370.83	371.23	370.74	371.04	370.83	371.15 +	370.80	3
	4	371.79	372.19	371.47	371.81 +	371.10	370.91	371.39	370.70	370.85	370.88	371.05	370.66	4
	5	371.69	372.04	371.45	371.78	370.96	370.71	371.38	370.79	370.75	370.84	370.83	370.56	5
<b>Tagesmittel</b>	6	371.61	372.09	371.51	371.56	370.92	370.85	371.46	370.64	370.75	370.82	370.77	370.61	6
	7	371.58 -	371.87	371.57	371.54	370.75	370.78	371.40	370.43	370.77	370.91	370.77	370.98	7
	8	371.67	371.71	371.49	371.58	370.47	370.88	371.35	370.40	370.75	370.85	370.78	371.20	8
	9	371.91	371.76	371.60	371.64	370.56	370.98	371.32	370.54	370.95	370.84	370.99	371.27	9
	10	372.21	371.95	371.56	371.70	370.76	371.05	371.31	370.61	370.97	370.80	371.03	371.35	10
<b>Tagesmittel</b>	11	372.26	371.90	371.55	371.68	370.80	371.12	371.38	370.62	370.85	370.68	371.03	371.55	11
	12	372.24	371.78	371.64	371.64	370.94	371.23	371.39	370.59	370.80	370.60	371.01	371.61	12
	13	372.19	371.71	371.65	371.60	371.04	371.31	371.27	370.57	370.81	370.63	370.96	371.64	13
	14	372.02	371.77	371.66	371.53	370.96	371.10	371.21	370.58	370.88	370.64	370.92	371.62	14
	15	371.95	371.69	371.69	371.49	370.33 -	371.11	371.23	370.58	370.77	370.57	370.97	371.49	15
<b>müM</b>	16	371.98	371.51	371.78	371.51	371.02	371.23	371.30	370.56	370.85	370.59	370.89	371.38	16
	17	372.01	371.21	371.70	371.46	371.20	371.44	371.29	370.43	370.75	370.58	370.85	371.37	17
	18	372.07	371.16 -	371.73	371.39	371.20 +	371.51	371.21	370.52	370.65 -	370.52	370.94	371.39	18
	19	372.09	371.22	371.69	371.32	371.17	371.55 +	371.15	370.50	370.72	370.39	370.96	371.40	19
	20	371.93	371.55	371.68	371.17	371.17	371.52	371.11	370.41	370.82	370.46	370.94	371.39	20
<b>+ Maximum</b>	21	371.58	371.87	371.69	371.11	371.18	371.52	371.27	370.32	370.79	370.43	370.91	371.41	21
	22	371.60	371.98	371.62	371.19	371.11	371.52	371.34	370.29 -	370.87	370.42	370.85	371.46	22
	23	371.79	372.02	371.65	371.20	371.04	371.48	371.25	370.42	370.82	370.42	370.77	371.47	23
	24	372.02	372.03	371.59	371.16	370.91	371.43	371.16	370.61	370.95	370.41	370.75	371.49	24
	25	371.98	371.98	371.55	371.14	370.78	371.35	371.03	370.87	370.87	370.42	370.54 -	371.40	25
<b>- Minimum</b>	26	372.00	371.82	371.59	371.13	370.66	371.27	371.15	370.96	370.90	370.38 -	370.70	371.26	26
	27	372.02	371.91	371.70	370.90	370.80	371.31	371.63 +	370.91	370.83	370.46	370.79	371.47	27
	28	372.16	371.75	371.80	370.86 -	370.77	371.31	371.20	370.90	370.85	370.65	370.86	371.67 +	28
	29	372.25		371.77	370.88	370.82	371.23	371.10	370.93	370.82	370.63	370.90	371.63	29
	30	372.35 +		371.86 +	371.06	370.96	370.96	370.92	371.00	370.86	370.87	370.97	371.56	30
31	372.34		371.73 +		370.94		370.71 -	371.09 +		371.10 +		371.58	31	
<b>Monatsmittel</b>	371.95 +	371.83	371.63	371.38	370.92	371.16	371.22	370.65 -	370.86	370.65	370.90	371.31	müM	
<b>Maximum (Spitze) Datum</b>	372.37 + 30.	372.30 1.	371.90 30.	371.85 4.	371.21 17./18.	371.56 19.	371.81 27.	371.14 31.	371.20 2.	371.13 - 31.	371.17 3.	371.71 28.	müM	
<b>Monatsamplitude</b>	0.86	1.14	0.51 -	1.00	1.14	1.07	1.16 +	0.88	0.57	0.78	0.71	1.16 +	m	
<b>Jahr</b>	Mittel 371.20		Max (Spitze) 372.37 (30.1.)				Min (Spitze) 370.07 (15.5.)			Jahresamplitude (Spitze) 2.30				

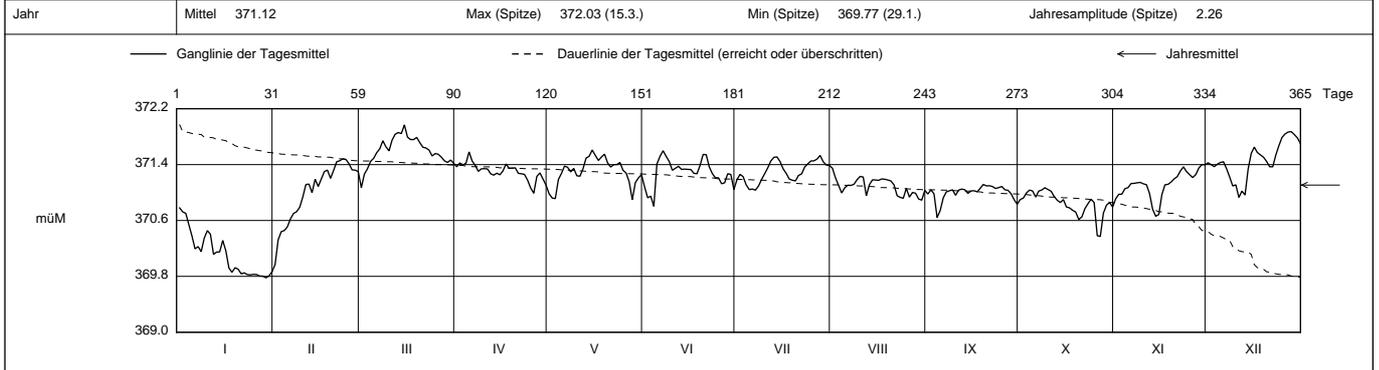


Periode	1969 - 2018 (ohne: 2000) (49 Jahre)												
<b>Monatsmittel</b>	371.71	371.78 +	371.76	371.77	371.72	371.66	371.55	371.50	371.45 -	371.46	371.53	371.70	müM
<b>Maximum (Spitze) Jahr</b>	373.09 1982	373.29 1979	373.10 2001	374.03 + 2006	373.25 1999	373.38 1995	373.18 1982	373.58 2007	372.80 - 1987	372.97 2006	373.31 2012	373.50 1981	müM
<b>Minimum (Spitze) Jahr</b>	369.77 2017	369.91 2017	370.73 + 1971	370.56 2016	370.07 2018	370.49 2018	370.41 2015	370.26 2018	369.54 - 2015	370.30 2017	370.23 2015	370.34 2015	müM
<b>Monatsamplitude (Max) Jahr</b>	1.18 1977	1.70 1970	1.78 2001	1.90 2006	1.58 1983	2.03 1973	1.75 1982	1.76 2007	2.07 + 2015	1.13 - 1982	1.40 1981	1.59 1981	m
<b>Periode</b>	Mittel 371.63		Max (Spitze) 374.03 (12.4.2006)				Min (Spitze) 369.54 (29.9.2015)			Periodenamplitude (Spitze) 4.49			

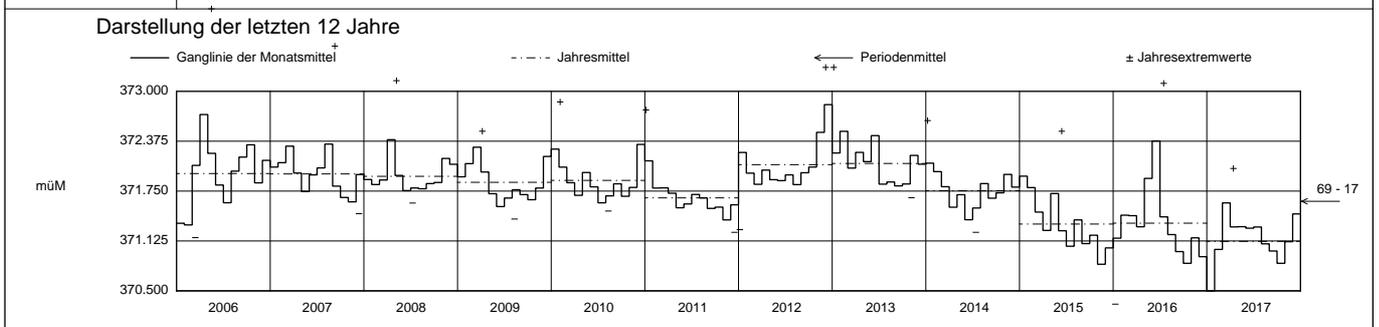


<b>Grundwasserstand</b>	<b>PW Längacker - Breitenbach</b>	<b>SO 607/251/001</b>
	Koordinaten 2 607 615 / 1 251 395	OK Terrain 381.8 müM
		Abstichpunkt 379.23 müM

2017	Jan	Feb	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez	
1	370.78 +	369.97 -	371.07 -	371.37	370.98	371.08	371.18	371.35 +	370.98	370.90	370.91	371.43	1
2	370.72	370.32	371.26	371.42	370.92	370.93	371.26	371.21	371.04	370.92	370.98	371.40	2
3	370.70	370.44	371.34	371.40	370.91	370.95	371.23	371.10	370.98	370.99	370.98	371.37	3
4	370.54	370.46	371.45	371.42	371.19	370.80 -	371.11	370.99	370.64 -	371.04	371.06	371.41	4
5	370.38	370.51	371.49	371.58 +	371.27	371.41	371.04	371.07	370.74	371.02	371.07	371.43	5
<b>Tagesmittel</b>													
6	370.19	370.62	371.57	371.45	371.38	371.52	371.05	371.11	370.93	370.94	371.13	371.44	6
7	370.23	370.70	371.63	371.39	371.36	371.60 +	371.03 -	371.10	371.01	371.02	371.13	371.34	7
8	370.15	370.73	371.74	371.30	371.30	371.52	371.09	371.12	371.03	371.04	371.14	371.22	8
9	370.35	370.79	371.66	371.34	371.35	371.45	371.19	371.19	371.04	371.07 +	371.15	371.09	9
10	370.46	370.94	371.60	371.34	371.24	371.32	371.27	371.23	370.96	371.04	371.13	371.11	10
11	370.40	371.12	371.75	371.34	371.23	371.35	371.35	371.22	371.04	371.02	371.11	370.93 -	11
12	370.12	371.12	371.84	371.27	371.34	371.38	371.45	370.96	371.05	370.95	370.98	371.02	12
13	370.15	371.00	371.86	371.25	371.49	371.33	371.51	371.11	371.04	370.89	370.76	370.97	13
14	370.15	371.19	371.85	371.28	371.52	371.34	371.51	371.18	370.99	370.86	370.66 -	371.33	14
15	370.31	371.09	371.97 +	371.25	371.61 +	371.33	371.44	371.18	371.02	370.90	370.69	371.11	15
<b>müM</b>													
16	370.17	371.19	371.79	371.31	371.53	371.33	371.34	371.18	371.03	370.79	370.97	371.65	16
17	369.92	371.30	371.76	371.41	371.46	371.28	371.27	371.20	371.01	370.78	371.11	371.57	17
18	369.86	371.32	371.76	371.35	371.51	371.27	371.19	371.19	371.06	370.75	371.12	371.54	18
19	369.92	371.20	371.79	371.35	371.55	371.39	371.18	371.18	371.12 +	370.72	371.15	371.51	19
20	369.90	371.32	371.71	371.35	371.42	371.55	371.17	371.17	371.10	370.62	371.20	371.45	20
21	369.84	371.44	371.65	371.28	371.37	371.54	371.25	371.11	371.10	370.65	371.23	371.37	21
22	369.85	371.46	371.64	371.27	371.40	371.37	371.27	370.96	371.09	370.77	371.31	371.37	22
23	369.83	371.48 +	371.61	371.26	371.40	371.27	371.37	370.93	371.06	370.84	371.37	371.54	23
24	369.82	371.47	371.52	371.18	371.43	371.21	371.41	370.92	371.07	370.91	371.30	371.67	24
25	369.83	371.41	371.56	371.07	371.32	371.21	371.45	371.06	371.09	370.86	371.26	371.79	25
<b>+ Maximum</b>													
26	369.83	371.33	371.55	370.99 -	371.28	371.13	371.45	370.94	371.04	370.38	371.21	371.84	26
27	369.81	371.32	371.51	371.23	371.15	371.14	371.48	371.00	371.03	370.37 -	371.26	371.87	27
28	369.80	371.30	371.45	371.28	370.90 -	371.27	371.53 +	370.99	370.99	370.71	371.35	371.87 +	28
29	369.78 -		371.43	371.19	371.14	371.26	371.44	370.91	370.90	370.82	371.40 +	371.83	29
30	369.81		371.47	371.11	371.21	371.04	371.40	370.89 -	370.83	370.86	371.40	371.78	30
31	369.87		371.42		371.26		371.39	371.03	370.79	370.79		371.70	31
<b>- Minimum</b>													
<b>Monatsmittel</b>													
	370.11 -	371.02	371.60 +	371.30	371.30	371.29	371.30	371.09	371.00	370.85	371.12	371.46	müM
<b>Maximum (Spitze)</b>													
Datum	370.79 -	371.49	372.03 +	371.64	371.64	371.63	371.56	371.37	371.13	371.08	371.41	371.88	müM
	1.	23.	15.	5.	15.	7.	28.	1.	19.	9.	29. / 30.	28.	
<b>Monatsamplitude</b>													
	1.02	1.58 +	0.99	0.71	0.84	0.98	0.54	0.51 -	0.57	0.78	0.77	1.01	m
<b>Jahr</b>													
	Mittel 371.12		Max (Spitze) 372.03 (15.3.)		Min (Spitze) 369.77 (29.1.)		Jahresamplitude (Spitze) 2.26						

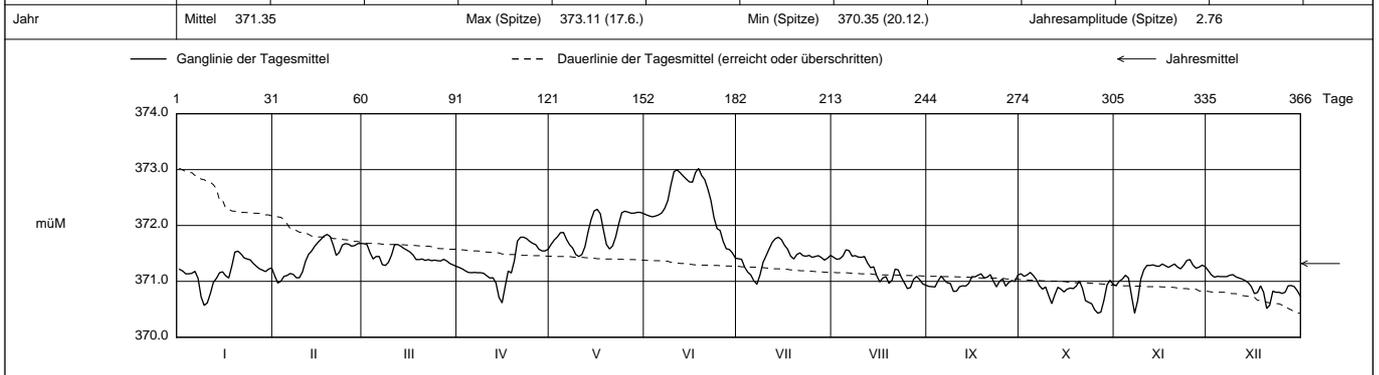


Periode	1969 - 2017 (ohne: 2000)											(48 Jahre)	
Monatsmittel	371.70	371.78 +	371.77	371.78 +	371.73	371.67	371.55	371.51	371.46 -	371.48	371.55	371.71	müM
Maximum (Spitze)	373.09	373.29	373.10	374.03 +	373.25	373.38	373.18	373.58	372.80 -	372.97	373.31	373.50	müM
Jahr	1982	1979	2001	2006	1999	1995	1982	2007	1987	2006	2012	1981	
Minimum (Spitze)	369.77	369.91	370.73 +	370.56	370.73 +	370.65	370.41	370.30	369.54 -	370.30	370.23	370.34	müM
Jahr	2017	2017	1971	2016	1971	2017	2015	1974	2015	2017	2015	2015	
Monatsamplitude (Max)	1.18	1.70	1.78	1.90	1.58	2.03	1.75	1.76	2.07 +	1.13 -	1.40	1.59	m
Jahr	1977	1970	2001	2006	1983	1973	1982	2007	2015	1982	1981	1981	
<b>Periode</b>													
	Mittel 371.64		Max (Spitze) 374.03 (12.4.2006)		Min (Spitze) 369.54 (29.9.2015)		Periodenamplitude (Spitze) 4.49						

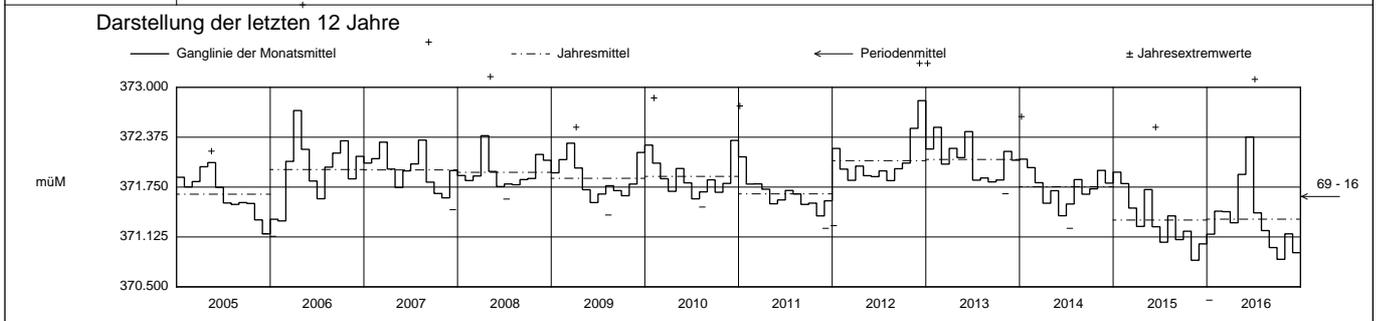


<b>Grundwasserstand</b>	<b>PW Längacker - Breitenbach</b>	<b>SO 607/251/001</b>
	Koordinaten 2 607 615 / 1 251 395	OK Terrain 381.8 müM
		Abstichpunkt 379.23 müM

2016	Jan	Feb	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez		
<b>Tagesmittel</b>	1	371.22	371.10	371.68 +	371.25	371.67	372.19	371.41	371.43	370.91	371.14	370.93	371.19 +	1
	2	371.19	370.97 -	371.66	371.23	371.74	372.17	371.40	371.40	370.91	371.09	371.01	371.12	2
	3	371.14	371.01	371.52	371.19	371.80	372.16	371.26	371.41	370.90	371.12	371.04	371.08	3
	4	371.14	371.09	371.40	371.16	371.87	372.17	371.17	371.46	371.01	371.16 +	371.11	371.09	4
	5	371.15	371.11	371.45	371.16	371.88	372.19	371.12	371.57 +	371.10	371.11	371.06	371.09	5
<b>Tagesmittel</b>	6	371.18	371.14	371.45	371.16	371.75	372.23	371.01	371.55	371.03	371.03	370.74	371.09	6
	7	371.06	371.13	371.30	371.16	371.66	372.31	370.95 -	371.45	370.98	370.92	370.43 -	371.09	7
	8	370.72	371.07	371.29	371.16	371.60	372.45	371.12	371.46	370.96	370.86	370.66	371.11	8
	9	370.57 -	371.07	371.34	371.15	371.48	372.73	371.34	371.44	370.82 -	370.90	371.04	371.12	9
	10	370.62	371.17	371.47	371.10	371.45 -	372.97	371.46	371.43	370.83	370.75	371.21	371.08	10
<b>Tagesmittel</b>	11	370.78	371.36	371.66	371.06	371.48	373.00	371.59	371.45	370.91	370.60	371.29	371.06	11
	12	370.99	371.49	371.66	371.07	371.62	372.95	371.70	371.33	370.92	370.76	371.29	371.04	12
	13	371.06	371.55	371.63	370.98	371.88	372.89	371.77	371.25	370.92	370.90	371.30	371.02	13
	14	371.16	371.63	371.59	370.72	372.11	372.83	371.79 +	371.26	370.97	370.86	371.28	370.98	14
	15	371.17	371.70	371.56	370.62 -	372.26	372.78	371.75	371.10	370.83	370.81	371.27	370.91	15
<b>müM</b>	16	371.10	371.75	371.53	370.91	372.29 +	372.78	371.65	370.99	371.08	370.86	371.31	370.78	16
	17	371.06	371.81	371.48	371.19	372.21	372.95	371.58	371.06	371.11	370.88	371.28	370.80	17
	18	371.28	371.84 +	371.39	371.15	371.93	373.02 +	371.45	371.09	371.14 +	370.87	371.25	370.92	18
	19	371.53	371.81	371.39	371.37	371.66	372.90	371.40	370.97	371.06	370.92	371.28	370.81	19
	20	371.54 +	371.65	371.40	371.72	371.58	372.82	371.48	371.02	371.08	371.01	371.31	370.52 -	20
<b>+ Maximum</b>	21	371.49	371.47	371.38	371.79 +	371.64	372.66	371.51	371.22	371.12	370.88	371.26	370.58	21
	22	371.42	371.52	371.39	371.79 +	371.80	372.45	371.46	371.21	371.01	370.66	371.23	370.83	22
	23	371.40	371.65	371.37	371.77	372.03	372.15	371.45	371.08	370.90	370.63	371.29	370.81	23
	24	371.39	371.68	371.38	371.72	372.23	371.95	371.47	370.98	371.00	370.60	371.38	370.81	24
	25	371.32	371.67	371.37	371.68	372.26	371.91	371.43	370.87 -	371.05	370.49	371.39 +	370.79	25
<b>- Minimum</b>	26	371.27	371.63	371.37	371.66	372.24	371.72	371.45	370.89	370.92	370.43 -	371.29	370.81	26
	27	371.23	371.64	371.40	371.58	372.22	371.59	371.46	371.04	370.98	370.45	371.24	370.92	27
	28	371.20	371.68	371.37	371.55	372.22	371.57	371.43	371.09	371.02	370.66	371.26	370.93	28
	29	371.18	371.68	371.32	371.55	372.24	371.51	371.38	371.03	371.00	370.94	371.29	370.91	29
	30	371.22		371.30	371.58	372.24	371.42 -	371.42	370.96	371.12	371.02	371.26	370.83	30
31	371.24		371.27 -		372.22		371.47	370.93		370.95		370.73	31	
<b>Monatsmittel</b>	371.16	371.45	371.44	371.30	371.91	372.38 +	371.43	371.21	370.99	370.85 -	371.16	370.93	müM	
<b>Maximum (Spitze)</b>	371.54	371.84	371.68	371.81	372.31	373.11 +	371.80	371.64	371.17 -	371.18	371.43	371.21	müM	
<b>Datum</b>	19. / 20.	17. / 18.	1.	21.	15.	17.	14.	5.	17.	3.	24.	1.		
<b>Monatsamplitude</b>	1.02	0.92	0.49	1.25	0.90	1.75 +	0.85	0.88	0.45 -	0.79	1.06	0.86	m	
<b>Jahr</b>	Mittel 371.35	Max (Spitze) 373.11 (17.6.)					Min (Spitze) 370.35 (20.12.)			Jahresamplitude (Spitze) 2.76				

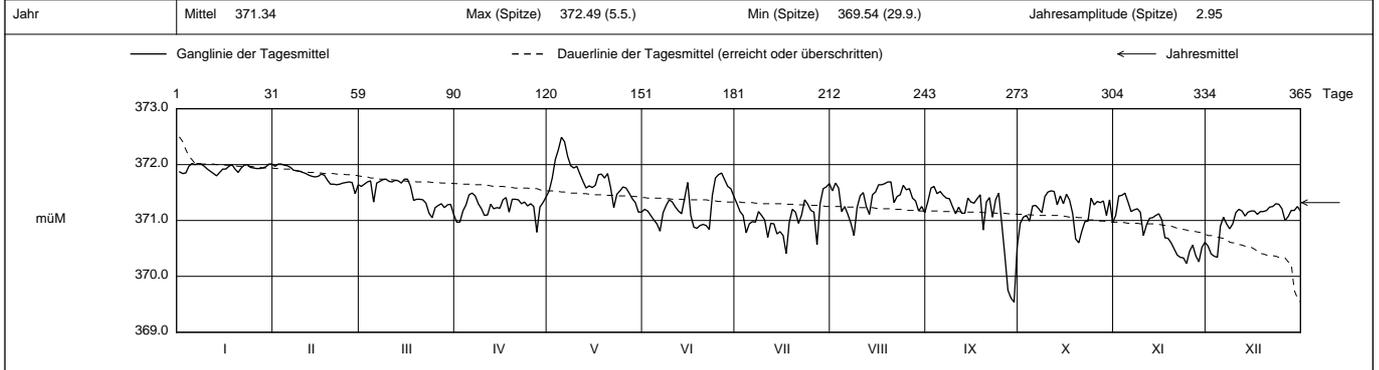


Periode	1969 - 2016 (ohne: 2000) (47 Jahre)												
<b>Monatsmittel</b>	371.73	371.79 +	371.77	371.79 +	371.74	371.68	371.56	371.52	371.47 -	371.49	371.56	371.71	müM
<b>Maximum (Spitze)</b>	373.09	373.29	373.10	374.03 +	373.25	373.38	373.18	373.58	372.80 -	372.97	373.31	373.50	müM
<b>Jahr</b>	1982	1979	2001	2006	1999	1995	1982	2007	1987	2006	2012	1981	
<b>Minimum (Spitze)</b>	370.28	370.68	370.73	370.56	370.73	370.75 +	370.41	370.30	369.54 -	370.34	370.23	370.34	müM
<b>Jahr</b>	1973	1971	1971	2016	1971	1974	2015	1974	2015	1972	2015	2015	
<b>Monatsamplitude (Max)</b>	1.18	1.70	1.78	1.90	1.58	2.03	1.75	1.76	2.07 +	1.13 -	1.40	1.59	m
<b>Jahr</b>	1977	1970	2001	2006	1983	1973	1982	2007	2015	1982	1981	1981	
<b>Periode</b>	Mittel 371.65	Max (Spitze) 374.03 (12.4.2006)					Min (Spitze) 369.54 (29.9.2015)			Periodenamplitude (Spitze) 4.49			

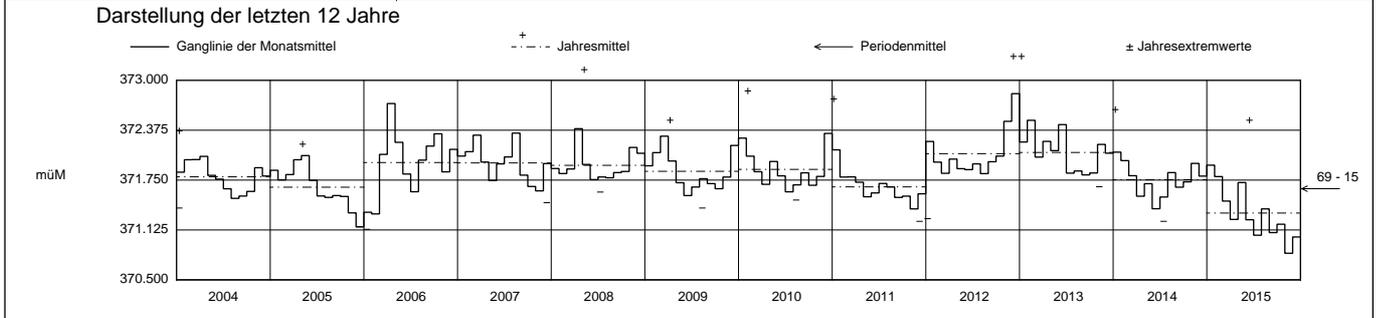


<b>Grundwasserstand</b>	<b>PW Längacker - Breitenbach</b>	<b>SO 607/251/001</b>
Koordinaten 607 615 / 251 395	OK Terrain 381.8 müM	Abstichpunkt 379.23 müM

2015	Jan	Feb	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez	
1	371.87	371.97	371.61	370.97	371.53	371.20	371.30	371.53	371.34	370.95	371.09	370.54	1
2	371.84	372.01 +	371.65	370.97	371.76	371.17	371.16	371.67	371.58	371.06	371.44	370.40	2
3	371.85	372.01 +	371.69	371.17	372.09	371.09	371.09	371.58	371.61 +	371.09	371.45	370.36	3
4	371.97	371.99	371.71	371.28	372.27	371.01	370.78	371.16	371.48	370.99	371.49 +	370.34	4
5	372.02 +	371.98	371.33	371.46	372.49 +	370.94	370.94	371.25	371.52	371.26	371.33	370.90	5
<b>Tagesmittel</b>													
6	372.00	371.95	371.67	371.49 +	372.41	370.81 -	370.98	371.11	371.45	371.27	371.16	371.06	6
7	372.02 +	371.90	371.70	371.44	372.15	371.14	370.97	370.95	371.40	371.21	371.19	370.94	7
8	372.01	371.89	371.73	371.30	371.98	371.27	371.16	370.73 -	371.39	371.14	371.21	370.85	8
9	371.97	371.88	371.74 +	371.21	371.94	371.37	371.09	371.23	371.25	371.43	371.15	370.94	9
10	371.92	371.86	371.70	371.09	371.97	371.33	371.01	371.44	371.12	371.51	370.73	371.14	10
11	371.88	371.84	371.69	371.10	371.83	371.24	370.70	371.50	371.24	371.53 +	370.92	371.20	11
12	371.84	371.81	371.72	371.29	371.70	371.17	370.95	371.25	371.13	371.52	371.04	371.17	12
13	371.80 -	371.79	371.71	371.21	371.58	371.12	370.94	371.11	371.13	371.28	371.05	371.08	13
14	371.86	371.78	371.67	371.23	371.62	371.40	370.76	371.46	371.40	371.44	371.09	371.15	14
15	371.92	371.79	371.74 +	371.22	371.59	371.68	370.80	371.51	371.33	371.30	371.12	371.17	15
<b>müM</b>													
16	371.92	371.83	371.74 +	371.37	371.63	371.09	370.73	371.64	371.31	371.47	371.01	371.17	16
17	371.97	371.81	371.61	371.41	371.82	370.88	370.41 -	371.64	371.39	371.37	370.69	371.11	17
18	372.00	371.72	371.36	371.15	371.83	370.86	370.97	371.66	371.46	371.13	370.68	371.16	18
19	371.92	371.65	371.38	371.38	371.76	370.91	371.20	371.69 +	370.83	370.67	370.60	371.16	19
20	371.86	371.65	371.38	371.38	371.84	370.93	371.15	371.69 +	371.33	370.60 -	370.49	371.18	20
21	371.94	371.64	371.37	371.37	371.58	370.91	370.95	371.32	371.41	370.81	370.38	371.24	21
22	371.99	371.65	371.31	371.30	371.23	370.84	371.10	371.43	371.06	370.98	370.34	371.25	22
23	372.00	371.67	371.13	371.33	371.47	371.45	371.37	371.46	371.37	370.99	370.33	371.30 +	23
<b>+ Maximum</b>													
24	371.95	371.68	371.05 -	371.26	371.53	371.76	371.29	371.63	371.49	371.40	370.23 -	371.29	24
25	371.94	371.69	371.23	371.30	371.60	371.82	371.18	371.55	370.94	371.28	370.45	371.21	25
<b>- Minimum</b>													
26	371.93	371.68	371.27	371.25	371.58	371.85 +	371.15	371.57	370.37	371.34	370.56	371.00	26
27	371.93	371.48 -	371.30	370.79 -	371.49	371.73	370.57	371.40	369.75	371.32	370.37	371.07	27
28	371.94	371.64	371.23	371.24	371.39	371.61	371.30	371.35	369.61	371.35	370.26	371.18	28
29	371.96		371.28	371.32	371.32	371.57	371.57	371.17	369.54 -	371.09	370.52	371.18	29
30	372.01		371.29	371.42	371.15 -	371.43	371.60	371.25	370.53	371.37	370.61	371.25	30
31	372.01		371.11		371.15 -		371.66 +	371.14		370.96		371.17	31
<b>Monatsmittel</b>													
	371.94 +	371.79	371.49	371.26	371.72	371.25	371.06	371.39	371.09	371.20	370.83 -	371.04	müM
<b>Maximum (Spitze)</b>													
Datum	5. / 7.	372.01	371.74	371.49	372.49 +	371.85	371.66	371.69	371.61	371.53	371.49	371.30 -	müM
		2. / 3.	div	6.	5.	26.	31.	19. / 20.	3.	11.	4.	23.	
<b>Monatsamplitude</b>													
	0.22 -	0.53	0.69	0.70	1.34	1.04	1.25	0.96	2.07 +	0.93	1.26	0.96	m
<b>Jahr</b>													
	Mittel 371.34			Max (Spitze) 372.49 (5.5.)			Min (Spitze) 369.54 (29.9.)			Jahresamplitude (Spitze) 2.95			

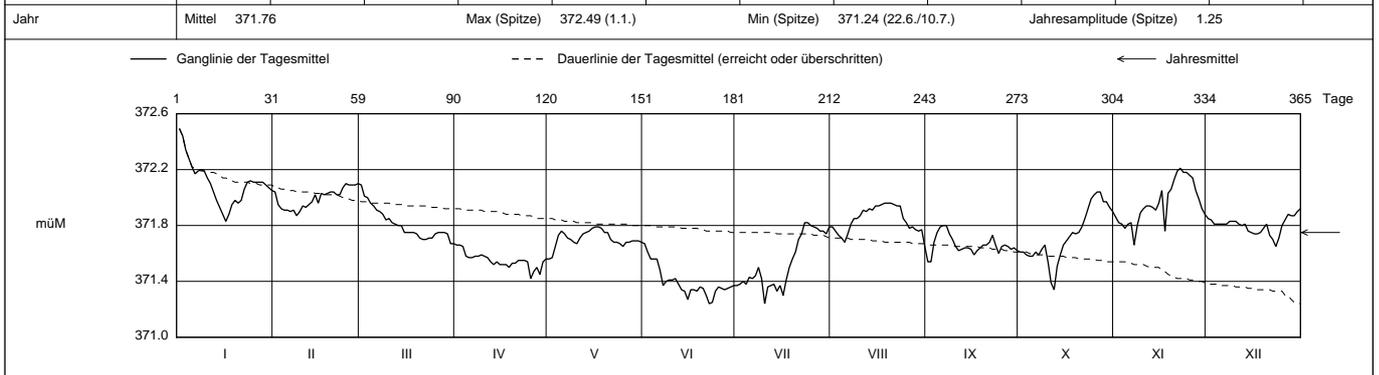


Periode	1969 - 2015 (ohne: 2000)											(46 Jahre)	
Monatsmittel	371.75	371.80 +	371.78	371.80 +	371.74	371.66	371.56	371.53	371.48 -	371.51	371.56	371.73	müM
Maximum (Spitze)	373.09	373.29	373.10	374.03 +	373.25	373.38	373.18	373.58	372.80 -	372.97	373.31	373.50	müM
Jahr	1982	1979	2001	2006	1999	1995	1982	2007	1987	2006	2012	1981	
Minimum (Spitze)	370.28	370.68	370.73	370.79 +	370.73	370.75	370.41	370.30	369.54 -	370.34	370.23	370.34	müM
Jahr	1973	1971	1971	2015	1971	1974	2015	1974	2015	1972	2015	2015	
Monatsamplitude (Max)	1.18	1.70	1.78	1.90	1.58	2.03	1.75	1.76	2.07 +	1.13 -	1.40	1.59	m
Jahr	1977	1970	2001	2006	1983	1973	1982	2007	2015	1982	1981	1981	
<b>Periode</b>													
	Mittel 371.66			Max (Spitze) 374.03 (12.4.2006)			Min (Spitze) 369.54 (29.9.2015)			Periodenamplitude (Spitze) 4.49			

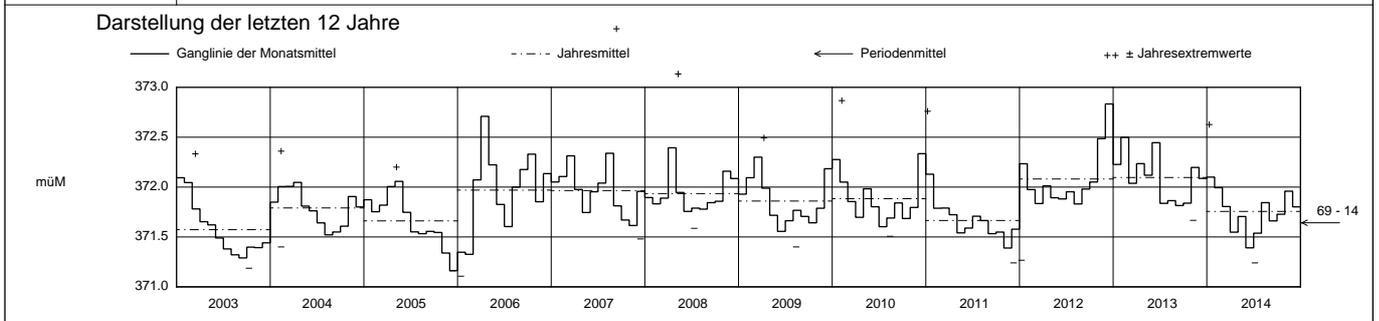


<b>Grundwasserstand</b>	<b>PW Längacker - Breitenbach</b>	<b>SO 607/251/001</b>
	Koordinaten 607 615 / 251 395	OK Terrain 381.8 müM
		Abstichpunkt 379.23 müM

2014	Jan	Feb	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez		
Tagesmittel	1	372.49 +	372.04	372.09 +	371.66 +	371.56 -	371.67 +	371.37	371.79	371.54 -	371.61	371.86	371.85	1
	2	372.44	371.95	372.01	371.66 +	371.57	371.61	371.38	371.76	371.54 -	371.61	371.82	371.84	2
	3	372.34	371.92	372.00	371.65	371.65	371.56	371.40	371.73	371.68	371.59	371.81	371.81	3
	4	372.28	371.91	371.96	371.58	371.73	371.56	371.38	371.71	371.75	371.58	371.78	371.81	4
	5	372.22	371.91	371.94	371.57	371.76	371.56	371.43	371.68	371.79	371.58	371.81	371.81	5
Tagesmittel	6	372.17	371.90	371.91	371.57	371.74	371.48	371.42	371.74	371.80 +	371.61	371.82	371.81	6
	7	372.19	371.91	371.90	371.58	371.71	371.37	371.44	371.81	371.80 +	371.59	371.66 -	371.81	7
	8	372.20	371.87 -	371.88	371.58	371.70	371.40	371.50	371.85	371.74	371.63	371.80	371.83	8
	9	372.19	371.90	371.84	371.59	371.68	371.41	371.42	371.85	371.70	371.66	371.89	371.83	9
	10	372.14	371.94	371.85	371.58	371.67	371.41	371.24 -	371.87	371.65	371.54	371.92	371.83	10
Tagesmittel	11	372.10	371.93	371.82	371.57	371.71	371.42	371.36	371.91	371.62	371.39	371.94	371.81	11
	12	372.04	371.95	371.81	371.54	371.74	371.38	371.37	371.90	371.63	371.34 -	371.94	371.80	12
	13	371.98	371.97	371.80	371.52	371.75	371.34	371.38	371.92	371.64	371.51	371.93	371.81	13
	14	371.93	372.02	371.80	371.54	371.76	371.33	371.33	371.91	371.64	371.59	371.91	371.76	14
	15	371.88	371.96	371.75	371.52	371.78	371.27	371.37	371.94	371.63	371.66	371.96	371.75	15
müM	16	371.83 -	372.03	371.75	371.52	371.79 +	371.34	371.30	371.94	371.59	371.69	372.05	371.74	16
	17	371.88	372.02	371.75	371.52	371.79 +	371.34	371.41	371.95	371.62	371.72	371.76	371.74	17
	18	371.95	372.03	371.75	371.50	371.78	371.33	371.50	371.96 +	371.64	371.75	372.03	371.75	18
	19	371.98	372.04	371.74	371.53	371.75	371.36	371.56	371.96 +	371.66	371.74	372.06	371.78	19
	20	371.96	372.04	371.71	371.53	371.75	371.35	371.61	371.96 +	371.66	371.75	372.13	371.81	20
Tagesmittel	21	371.98	372.02	371.70	371.55	371.70	371.30	371.70	371.95	371.68	371.79	372.19	371.73	21
	22	372.06	372.02	371.70	371.55	371.68	371.24 -	371.74	371.94	371.73	371.85	372.21 +	371.70	22
	23	372.11	372.07	371.71	371.55	371.68	371.25	371.82 +	371.94	371.66	371.92	372.18	371.65 -	23
	24	372.12	372.10 +	371.71	371.54	371.67	371.33	371.82 +	371.85	371.60	371.99	372.18	371.71	24
	25	372.11	372.09	371.74	371.54 -	371.65	371.36	371.80	371.82	371.65	372.02	372.16	371.80	25
+ Maximum	26	372.11	372.09	371.75	371.47	371.68	371.35	371.79	371.78	371.66	372.04 +	372.14	371.84	26
	27	372.11	372.09	371.75	371.50	371.68	371.34	371.78	371.79	371.65	372.04 +	372.05	371.88	27
	28	372.11	372.10 +	371.75	371.45	371.69	371.35	371.76	371.77	371.63	371.97	371.99	371.87	28
	29	372.09		371.74	371.54	371.69	371.36	371.76	371.76	371.64	371.97	371.92	371.87	29
	30	372.07		371.67 -	371.56	371.69	371.37	371.74	371.77	371.62	371.93	371.88	371.90	30
- Minimum	31	372.05		371.67 -		371.68		371.79	371.65 -	371.90		371.92 +	371.92 +	31
	Monatsmittel	372.10 +	371.99	371.81	371.55	371.71	371.39 -	371.54	371.84	371.66	371.73	371.96	371.80	müM
	Maximum (Spitze)	372.49 +	372.10	372.09	371.66 -	371.79	371.67	371.82	371.96	371.80	372.04	372.21	371.92	müM
	Datum	1.	24. / 28.	1.	1. / 2.	16. / 17.	1.	23. / 24.	div	6. / 7.	26. / 27.	22.	31.	
	Monatsamplitude	0.66	0.23 -	0.42	0.24	0.23 -	0.43	0.58	0.31	0.26	0.70 +	0.55	0.27	m
Jahr	Mittel 371.76	Max (Spitze) 372.49 (1.1.)				Min (Spitze) 371.24 (22.6./10.7.)				Jahresamplitude (Spitze) 1.25				

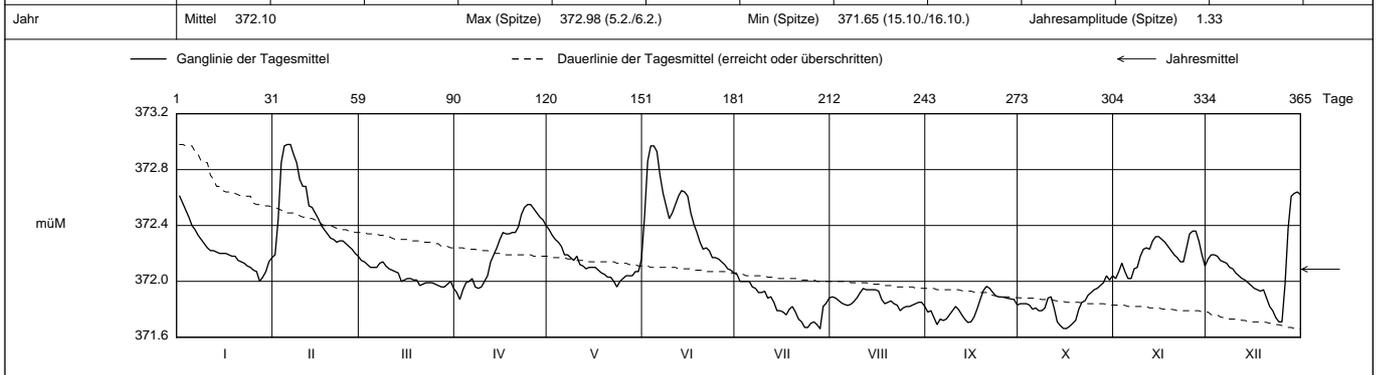


Periode	1969 - 2014 (ohne: 2000)											(45 Jahre)	
Monatsmittel	371.74	371.80	371.78	371.81 +	371.74	371.67	371.57	371.53	371.49 -	371.51	371.58	371.74	müM
Maximum (Spitze)	373.09	373.29	373.10	374.03 +	373.25	373.38	373.18	373.58	372.80 -	372.97	373.31	373.50	müM
Jahr	1982	1979	2001	2006	1999	1995	1982	2007	1987	2006	2012	1981	
Minimum (Spitze)	370.28 -	370.68	370.73	370.88 +	370.73	370.75	370.75	370.30	370.31	370.34	370.49	370.72	müM
Jahr	1973	1971	1971	1976	1971	1974	1974	1974	1972	1972	1971	1985	
Monatsamplitude (Max)	1.18	1.70	1.78	1.90	1.58	2.03 +	1.75	1.76	1.33	1.13 -	1.40	1.59	m
Jahr	1977	1970	2001	2006	1983	1973	1982	2007	1987	1982	1981	1981	
Periode	Mittel 371.66	Max (Spitze) 374.03 (12.4.2006)				Min (Spitze) 370.28 (15.1.1973)				Periodenamplitude (Spitze) 3.75			

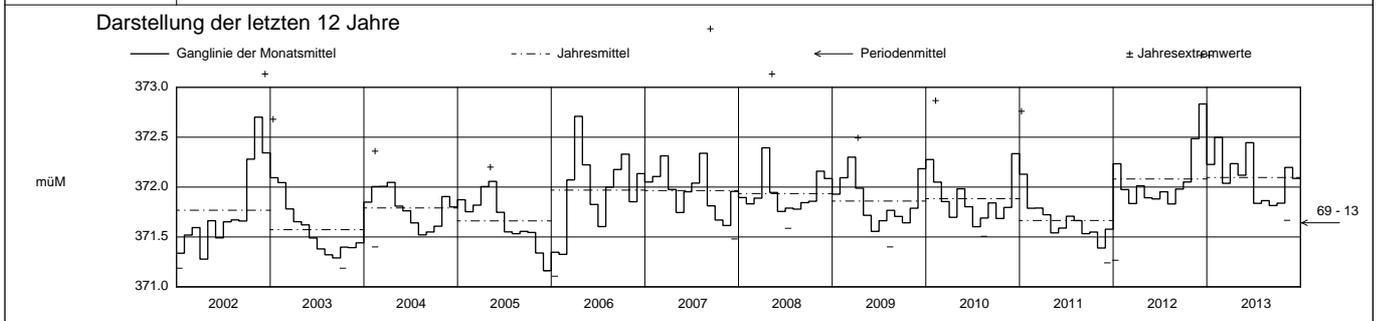


<b>Grundwasserstand</b>	<b>PW Längacker - Breitenbach</b>	<b>SO 607/251/001</b>
	Koordinaten 607 615 / 251 395	OK Terrain 381.8 müM
		Abstichpunkt 379.23 müM

2013	Jan	Feb	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez	
1	372.61 +	372.19	372.15 +	371.92	372.37 +	372.47	372.05 +	371.89	371.78	371.84	372.02 -	372.16	1
2	372.56	372.44	372.14	371.87 -	372.33	372.86	372.00	371.88	371.79	371.84	372.07	372.19	2
3	372.51	372.85	372.12	371.94	372.30	372.97 +	372.00	371.86	371.74	371.84	372.13	372.19	3
4	372.46	372.97	372.10	371.99	372.28	372.97 +	372.00	371.85	371.69 -	371.83	372.07	372.18	4
5	372.40	372.98 +	372.10	372.00	372.25	372.93	372.00	371.83	371.73	371.80	372.02 -	372.15	5
<b>Tagesmittel</b>													
6	372.37	372.98 +	372.10	372.02	372.19	372.76	371.96	371.83	371.72	371.81	372.02 -	372.14	6
7	372.33	372.91	372.13	371.96	372.19	372.63	371.95	371.84	371.73	371.79	372.09	372.13	7
8	372.30	372.85	372.14	371.95	372.17	372.54	371.92	371.86	371.76	371.79	372.10	372.10	8
9	372.27	372.73	372.11	371.96	372.15	372.45	371.92	371.88	371.79	371.81	372.18	372.09	9
10	372.24	372.68	372.09	372.00	372.18	372.49	371.93	371.92	371.82	371.88	372.23	372.06	10
11	372.22	372.68	372.08	372.04	372.12	372.55	371.88	371.95 +	371.80	371.89	372.24	372.04	11
12	372.22	372.54	372.07	372.14	372.11	372.61	371.89	371.94	371.76	371.81	372.23	372.02	12
13	372.21	372.53	372.06	372.19	372.09	372.65	371.85	371.94	371.73	371.71	372.29	372.01	13
14	372.20	372.49	372.00	372.24	372.10	372.64	371.79	371.94	371.71	371.68	372.32	371.99	14
15	372.20	372.45	372.01	372.30	372.10	372.61	371.79	371.94	371.71	371.66	372.32	371.97	15
<b>müM</b>													
16	372.20	372.40	372.02	372.35	372.10	372.49	371.78	371.93	371.75	371.66 -	372.30	371.95	16
17	372.19	372.37	372.02	372.34	372.08	372.41	371.76	371.87	371.80	371.68	372.28	371.94	17
18	372.18	372.34	372.01	372.34	372.06	372.35	371.80	371.84	371.87	371.70	372.25	371.93	18
19	372.18	372.31	372.01	372.35	372.05	372.28	371.82	371.85	371.93	371.72	372.22	371.94	19
20	372.15	372.30	371.97	372.35	372.03	372.23	371.78	371.86	371.96 +	371.80	372.19	371.88	20
21	372.14	372.28	371.98	372.39	372.03	372.24	371.73	371.84	371.95	371.85	372.17	371.82	21
22	372.13	372.29	371.99	372.48	372.00	372.22	371.71	371.83	371.92	371.86	372.14	371.79	22
23	372.11	372.29	371.99	372.53	371.96 -	372.17	371.67	371.79 -	371.90	371.90	372.14	371.74	23
24	372.10	372.27	371.99	372.55 +	372.00	372.17	371.67	371.81	371.89	371.92	372.24	371.71 -	24
25	372.08	372.25	371.98	372.55 +	372.02	372.16	371.70	371.82	371.89	371.94	372.34	371.71 -	25
<b>+ Maximum</b>													
26	372.07	372.23	371.97	372.52	372.04	372.14	371.71	371.82	371.88	371.95	372.36 +	371.98	26
27	372.00 -	372.20	371.96	372.49	372.04	372.12	371.69	371.83	371.88	371.97	372.36 +	372.38	27
28	372.03	372.18 -	371.96	372.46	372.04	372.09	371.66 -	371.84	371.87	371.99	372.29	372.61	28
29	372.07		371.98	372.44	372.07	372.08	371.82	371.85	371.87	372.04 +	372.19	372.63	29
30	372.14		372.00	372.07	372.07	372.06 -	371.85	371.85	371.83	372.01	372.11	372.64	30
31	372.17		371.95 -	372.40	372.16		371.88	371.82		372.04 +		372.62	31
<b>Monatsmittel</b>													
	372.23	372.50 +	372.04	372.24	372.12	372.45	371.84	371.86	371.82 -	371.84	372.20	372.09	müM
<b>Maximum (Spitze)</b>													
Datum	1.	5. / 6.	1.	24. / 25.	1.	3. / 4.	1.	11.	20.	29. / 31.	26. / 27.	30.	müM
<b>Monatsamplitude</b>													
	0.61	0.80	0.20	0.68	0.41	0.91	0.39	0.17 -	0.28	0.39	0.34	0.93 +	m
<b>Jahr</b>													
	Mittel 372.10	Max (Spitze) 372.98 (5.2./6.2.)					Min (Spitze) 371.65 (15.10./16.10.)			Jahresamplitude (Spitze) 1.33			

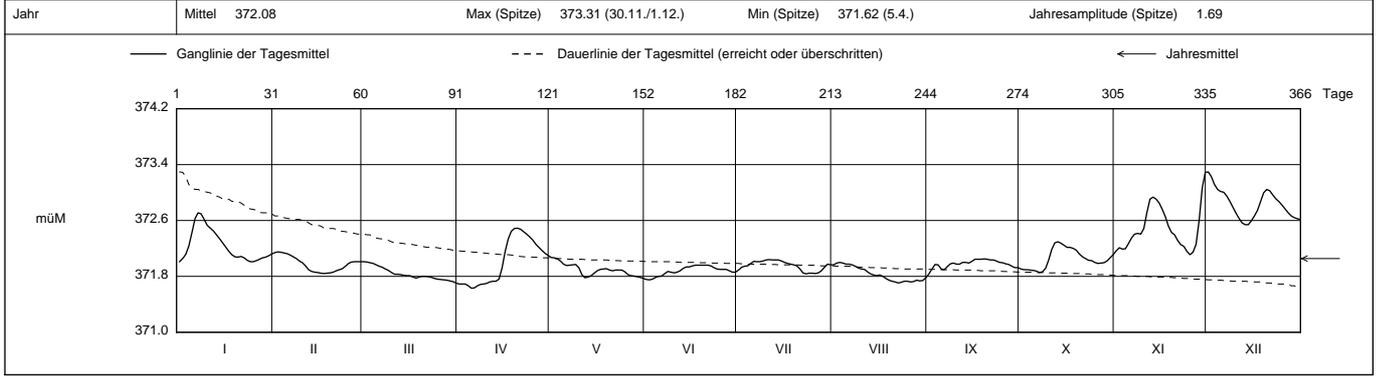


Periode	1969 - 2013 (ohne: 2000)											(44 Jahre)	
Monatsmittel	371.73	371.80	371.78	371.82 +	371.74	371.68	371.57	371.52	371.49 -	371.51	371.57	371.74	müM
Maximum (Spitze)	373.09	373.29	373.10	374.03 +	373.25	373.38	373.18	373.58	372.80 -	372.97	373.31	373.50	müM
Jahr	1982	1979	2001	2006	1999	1995	1982	2007	1987	2006	2012	1981	
Minimum (Spitze)	370.28 -	370.68	370.73	370.88 +	370.73	370.75	370.75	370.30	370.31	370.34	370.49	370.72	müM
Jahr	1973	1971	1971	1976	1971	1974	1974	1974	1972	1972	1971	1985	
Monatsamplitude (Max)	1.18	1.70	1.78	1.90	1.58	2.03 +	1.75	1.76	1.33	1.13 -	1.40	1.59	m
Jahr	1977	1970	2001	2006	1983	1973	1982	2007	1987	1982	1981	1981	
<b>Periode</b>													
	Mittel 371.66	Max (Spitze) 374.03 (12.4.2006)					Min (Spitze) 370.28 (15.1.1973)			Periodenamplitude (Spitze) 3.75			

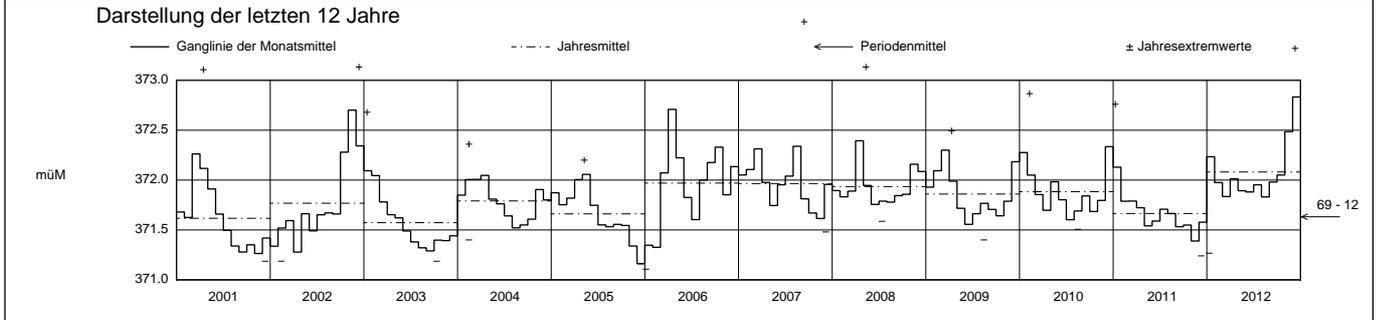


<b>Grundwasserstand</b>	<b>PW Längacker - Breitenbach</b>	<b>SO 607/251/001</b>
	Koordinaten 607 615 / 251 395	OK Terrain 381.8 müM
		Abstichpunkt 379.23 müM

2012	Jan	Feb	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez			
<b>Tagesmittel</b>	1	372.01 -	372.14	372.01 +	371.69	372.07 +	371.76	371.89	371.97	371.84 -	371.91	372.17	373.30 +	1	
	2	372.06	372.15 +	372.01	371.69	372.07	371.75 -	371.93	371.99	371.91	371.90	372.21	373.23	2	
	3	372.12	372.15	372.00	371.69	372.05	371.76	371.95	372.00 +	371.97	371.90	372.19	373.12	3	
	4	372.24	372.14	371.99	371.67	372.02	371.79	371.95	371.99	371.97	371.89	372.20	373.05	4	
	5	372.43	372.13	371.97	371.63 -	371.98	371.80	371.99	371.98	371.91	371.89	372.27	373.02	5	
	6	372.63	372.11	371.95	371.64	371.96	371.81	372.02	371.98	371.90	371.88	372.35	373.01	6	
	7	372.71 +	372.08	371.93	371.67	371.96	371.84	372.01	371.97	371.94	371.86 -	372.41	372.95	7	
	8	372.70	372.06	371.91	371.69	371.97	371.87	372.01	371.95	371.98	371.87	372.42	372.88	8	
	9	372.62	372.02	371.89	371.69	371.97	371.86	372.02	371.92	371.99	371.92	372.41	372.79	9	
	10	372.53	372.00	371.86	371.70	371.93	371.85	372.04	371.91	371.98	372.04	372.49	372.71	10	
müM	11	372.49	371.95	371.83	371.72	371.83	371.86	372.04 +	371.90	371.98	372.19	372.72	372.63	11	
	12	372.45	371.90	371.83	371.73	371.78	371.88	372.04	371.87	372.00	372.28	372.91	372.57	12	
	13	372.40	371.87	371.83	371.73	371.79	371.92	372.04	371.84	372.00	372.30 +	372.94	372.54 -	13	
	14	372.34	371.86	371.82	371.76	371.81	371.94	372.04	371.82	371.99	372.28	372.91	372.54 -	14	
	15	372.28	371.86	371.81	371.92	371.85	371.94	372.02	371.81	372.02	372.25	372.85	372.60	15	
	16	372.22	371.85	371.81	372.16	371.88	371.95	372.00	371.82	372.05	372.22	372.76	372.67	16	
	17	372.16	371.84 -	371.79	372.34	371.90	371.96 +	371.99	371.80	372.05	372.22	372.66	372.75	17	
	18	372.11	371.85	371.78	372.45	371.91	371.96 +	371.98	371.77	372.05	372.20	372.52	372.87	18	
	19	372.08	371.85	371.79	372.49	371.91	371.96 +	371.97	371.75	372.05 +	372.18	372.43	373.00	19	
	20	372.08	371.86	371.80	372.49 +	371.89	371.96 +	371.95	371.73	372.05	372.12	372.40	373.05	20	
+ Maximum	21	372.09	371.88	371.80	372.48	371.88	371.96 +	371.91	371.72	372.04	372.08	372.32	373.03	21	
	22	372.07	371.90	371.80	372.44	371.89	371.95	371.85	371.71 -	372.04	372.06	372.26	372.97	22	
	23	372.03	371.91	371.79	372.41	371.89	371.93	371.84 -	371.72	372.02	372.03	372.23	372.91	23	
	24	372.01 -	371.95	371.77	372.37	371.89	371.91	371.85	371.73	372.00	372.03	372.16	372.87	24	
	25	372.01 -	371.99	371.76	372.32	371.87	371.90	371.85	371.73	372.00	372.00	372.11 -	372.82	25	
	- Minimum	26	372.03	372.01	371.76	372.26	371.83	371.90	371.84	371.72	371.98	371.99	372.15	372.77	26
		27	372.05	372.01	371.75	372.22	371.81	371.90	371.85	371.73	371.97	371.99	372.26	372.71	27
		28	372.07	372.01	371.75	372.17	371.81	371.88	371.88	371.75	371.95	372.00	372.60	372.67	28
		29	372.08	372.01	371.74	372.13	371.80	371.86	371.93	371.74	371.93	372.02	373.07	372.64	29
		30	372.10		371.73	372.10	371.79	371.86	371.98	371.74	371.93	372.07	373.29 +	372.63	30
31		372.12		371.71 -	372.10	371.77 -		371.97	371.78		372.11		372.62	31	
Monatsmittel		372.23	371.98	371.84	372.01	371.89	371.88	371.95	371.83 -	371.98	372.05	372.49	372.83 +	müM	
Maximum (Spitze) Datum		372.72 7.	372.15 1. / 2.	372.01 1.	372.49 19. / 20.	372.07 1.	371.96 - div	372.04 div	372.01 3.	372.05 div	372.32 12.	373.31 + 30.	373.31 + 1.	müM	
Monatsamplitude		0.75	0.31	0.32	0.87	0.31	0.21	0.21 -	0.31	0.25	0.48	1.20 +	0.79	m	
Jahr		Mittel 372.08	Max (Spitze) 373.31 (30.11./1.12.)				Min (Spitze) 371.62 (5.4.)			Jahresamplitude (Spitze) 1.69					

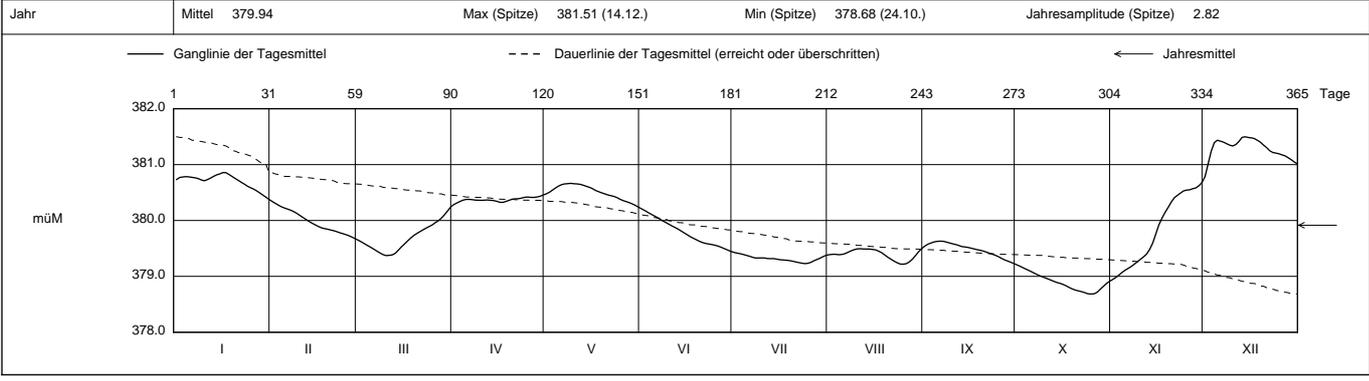


Periode	1969 - 2012 (ohne: 2000)											(43 Jahre)	
Monatsmittel	371.72	371.78	371.78	371.81 +	371.73	371.66	371.57	371.52	371.48 -	371.50	371.56	371.73	müM
Maximum (Spitze) Jahr	373.09 1982	373.29 1979	373.10 2001	374.03 + 2006	373.25 1999	373.38 1995	373.18 1982	373.58 2007	372.80 - 1987	372.97 2006	373.31 2012	373.50 1981	müM
Minimum (Spitze) Jahr	370.28 - 1973	370.68 1971	370.73 1971	370.88 + 1976	370.73 1971	370.75 1974	370.75 1974	370.30 1974	370.31 1972	370.34 1972	370.49 1971	370.72 1985	müM
Monatsamplitude (Max) Jahr	1.18 1977	1.70 1970	1.78 2001	1.90 2006	1.58 1983	2.03 + 1973	1.75 1982	1.76 2007	1.33 1987	1.13 - 1982	1.40 1981	1.59 1981	m
Periode	Mittel 371.65	Max (Spitze) 374.03 (12.4.2006)+				Min (Spitze) 370.28 (15.1.1973)			Periodenamplitude (Spitze) 3.75				

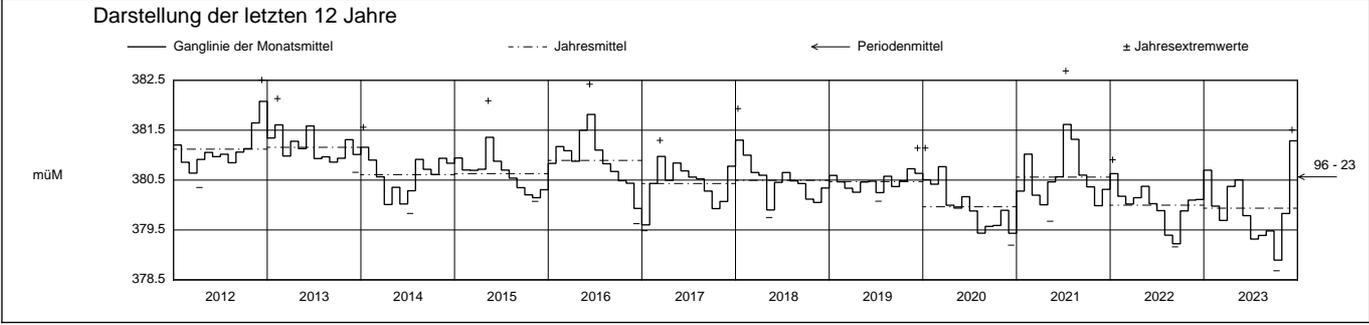


<b>Grundwasserstand</b>	<b>Limmigraph Grien - Breitenbach</b>	<b>SO 607/250/009</b>
	Koordinaten 2 607 620 / 1 250 860	OK Terrain 384.6 müM
		Abstichpunkt 385.11 müM

2023	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez			
<b>Tagesmittel</b>	1	380.73	380.34 +	379.65	380.29 -	380.48	380.21 +	379.43 +	379.39	379.54	379.20 +	378.95 -	380.79 -	1	
	2	380.77	380.31	379.62	380.31	380.50	380.18	379.42	379.40	379.58	379.18	378.98	381.02	2	
	3	380.78	380.28	379.58	380.34	380.54	380.15	379.41	379.40	379.60	379.15	379.02	381.24	3	
	4	380.79	380.25	379.55	380.36	380.58	380.12	379.39	379.39	379.62	379.13	379.07	381.40	4	
	5	380.78	380.22	379.52	380.38	380.62	380.09	379.38	379.39	379.63	379.10	379.11	381.44	5	
	6	380.77	380.21	379.49	380.38	380.64	380.06	379.36	379.41	379.63 +	379.07	379.14	381.42	6	
	7	380.76	380.19	379.45	380.37	380.66	380.02	379.34	379.43	379.63	379.04	379.18	381.40	7	
	8	380.75	380.16	379.42	380.37	380.66	379.99	379.33	379.46	379.61	379.02	379.22	381.37	8	
	9	380.73	380.13	379.39	380.36	380.67 +	379.96	379.33	379.48	379.60	379.00	379.26	381.35	9	
	10	380.71	380.09	379.37 -	380.36	380.66	379.93	379.33	379.49	379.58	378.98	379.31	381.33	10	
müM	11	380.73	380.06	379.38	380.36	380.66	379.90	379.33	379.50	379.57	378.95	379.35	381.36	11	
	12	380.76	380.02	379.38	380.37	380.65	379.87	379.32	379.49	379.55	378.93	379.40	381.42	12	
	13	380.79	379.98	379.41	380.36	380.63	379.84	379.32	379.49	379.53	378.91	379.48	381.49	13	
	14	380.82	379.95	379.47	380.36	380.61	379.81	379.32	379.49	379.53	378.89	379.60	381.50 +	14	
	15	380.83	379.92	379.53	380.34	380.60	379.77	379.31	379.48	379.52	378.87	379.76	381.49	15	
	16	380.86 +	379.89	379.58	380.33	380.57	379.74	379.30	379.47	379.51	378.85	379.92	381.48	16	
	17	380.86	379.87	379.63	380.33	380.54	379.70	379.29	379.45	379.49	378.83	380.04	381.47	17	
	18	380.82	379.86	379.69	380.34	380.52	379.68	379.29	379.42	379.48	378.80	380.14	381.44	18	
	19	380.79	379.84	379.73	380.36	380.50	379.65	379.28	379.38	379.47	378.77	380.23	381.40	19	
	20	380.75	379.83	379.77	380.38	380.48	379.62	379.27	379.34	379.45	378.75	380.33	381.35	20	
+ Maximum	21	380.72	379.82	379.80	380.39	380.46	379.60	379.26	379.31	379.43	378.74	380.41	381.30	21	
	22	380.68	379.80	379.83	380.39	380.45	379.59	379.25	379.27	379.41	378.73	380.45	381.25	22	
	23	380.65	379.78	379.86	380.40	380.43	379.58	379.24	379.24	379.40	378.71	380.49	381.22	23	
	24	380.61	379.76	379.89	380.42	380.41	379.57	379.23 -	379.22 -	379.38	378.69	380.53	381.21	24	
	25	380.59	379.75	379.92	380.42	380.38	379.56	379.23	379.23	379.35	378.68 -	380.54	381.19	25	
	- Minimum	26	380.56	379.73	379.96	380.41	380.36	379.54	379.25	379.23	379.32	378.69	380.55	381.17	26
		27	380.53	379.70	380.00	380.41	380.34	379.52	379.28	379.26	379.29	378.72	380.57	381.16	27
		28	380.49	379.67 -	380.04	380.42	380.32	379.49	379.30	379.31	379.27	378.77	380.58	381.12	28
		29	380.46		380.10	380.43	380.30	379.47	379.33	379.38	379.25	378.82	380.62	381.09	29
		30	380.42		380.17	380.43 +	380.27	379.45 -	379.36	379.34	379.23 -	378.87	380.68 +	381.05	30
31		380.38 -		380.24 +		380.24 -		379.38	379.50 +		378.91		381.01	31	
<b>Monatsmittel</b>		380.70	379.98	379.69	380.37	380.51	379.79	379.32	379.39	379.48	378.90 -	379.83	381.29 +	müM	
<b>Maximum (Spitze)</b>		380.86	380.36	380.26	380.46	380.67	380.22	379.44	379.52	379.63	379.21 -	380.71	381.51 +	müM	
<b>Datum</b>		16.	1.	31.	30.	9.	1.	1.	31.	6.	1.	30.	14.		
<b>Monatsamplitude</b>		0.50	0.70	0.90	0.20 -	0.45	0.78	0.21	0.31	0.42	0.53	1.78 +	0.79	m	
<b>Jahr</b>	Mittel 379.94		Max (Spitze) 381.51 (14.12.)				Min (Spitze) 378.68 (24.10.)				Jahresamplitude (Spitze) 2.82				

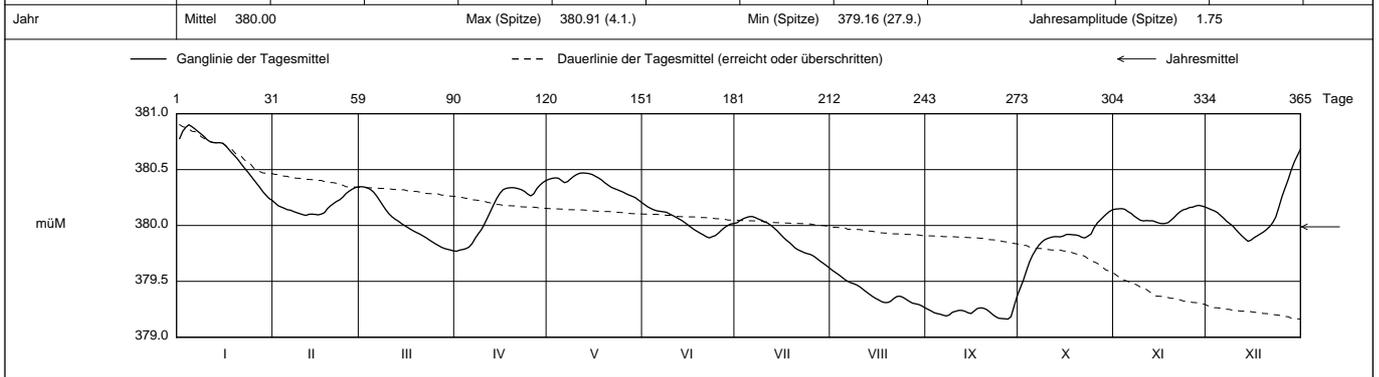


Periode	1996 - 2023 (28 Jahre)												
<b>Monatsmittel</b>	380.78 +	380.71	380.74	380.66	380.70	380.57	380.53	380.47	380.38	380.37 -	380.51	380.62	müM
<b>Maximum (Spitze)</b>	382.16	382.13 -	382.51	383.24 +	382.55	382.42	382.80	382.60	382.21	382.49	382.49	382.51	müM
<b>Jahr</b>	2000	2013	2001	2006	1999	2016	1999	2007	2002	2002	2012	2012	
<b>Minimum (Spitze)</b>	378.81	379.09	379.37	379.69 +	379.51	379.44	379.22	379.10	379.16	378.68 -	378.93	378.79	müM
<b>Jahr</b>	2006	2006	2023	2021	2004	2023	2004	2004	2022	2023	2005	2005	
<b>Monatsamplitude (Max)</b>	2.10	2.04	2.28 +	2.11	1.93	1.29 -	2.07	1.51	1.44	1.43	1.78	1.62	m
<b>Jahr</b>	2004	1999	2001	2006	1999	2018	2021	2007	2002	2004	2023	1997	
<b>Periode</b>	Mittel 380.59		Max (Spitze) 383.24 (12.4.2006)				Min (Spitze) 378.68 (24.10.2023)				Periodenamplitude (Spitze) 4.56		

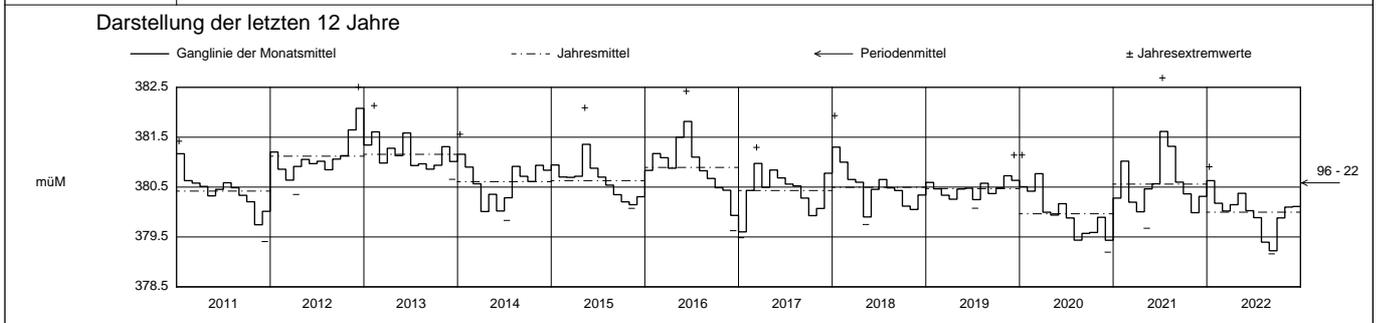


<b>Grundwasserstand</b>	<b>Limmigraph Grien - Breitenbach</b>	<b>SO 607/250/009</b>
	Koordinaten 2 607 620 / 1 250 860	OK Terrain 384.6 müM
		Abstichpunkt 385.11 müM

2022	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez		
Tagesmittel	1	380.78	380.20	380.35 +	379.77 -	380.41	380.19 +	380.02	379.60 +	379.25	379.44 -	380.15	380.15	1
	2	380.84	380.18	380.34	379.78	380.42	380.17	380.04	379.58	379.24	379.51	380.15	380.14	2
	3	380.88	380.17	380.34	379.79	380.43	380.15	380.06	379.56	379.22	379.59	380.15	380.13	3
	4	380.90 +	380.15	380.32	379.79	380.42	380.14	380.07	379.54	379.21	379.67	380.14	380.12	4
	5	380.88	380.14	380.30	379.81	380.40	380.13	380.08	379.52	379.21	379.73	380.12	380.09	5
Tagesmittel	6	380.86	380.14	380.26	379.84	380.38	380.13	380.08 +	379.50	379.20	379.78	380.11	380.07	6
	7	380.84	380.13	380.22	379.89	380.39	380.12	380.07	379.49	379.19	379.82	380.08	380.04	7
	8	380.82	380.12	380.18	379.93	380.42	380.12	380.06	379.48	379.20	379.85	380.07	380.02	8
	9	380.80	380.11	380.14	379.96	380.44	380.11	380.05	379.47	379.22	379.87	380.05	380.00	9
	10	380.77	380.10	380.10	380.01	380.46	380.09	380.03	379.45	379.23	379.89	380.04	379.96	10
Tagesmittel	11	380.75	380.09 -	380.08	380.07	380.47	380.08	380.02	379.43	379.24	379.89	380.04	379.93	11
	12	380.74	380.10	380.06	380.13	380.47 +	380.06	380.00	379.41	379.24	379.90	380.04	379.91	12
	13	380.74	380.10	380.04	380.19	380.47	380.05	379.98	379.39	379.23	379.90	380.04	379.88	13
	14	380.74	380.10	380.02	380.24	380.46	380.03	379.95	379.37	379.22	379.90	380.03	379.86	14
	15	380.74	380.10	380.00	380.29	380.46	380.01	379.93	379.35	379.21	379.91	380.02	379.87	15
Tagesmittel	16	380.71	380.10	379.98	380.32	380.44	379.99	379.90	379.33	379.23	379.92	380.02 -	379.89	16
	17	380.68	380.11	379.97	380.33	380.43	379.97	379.87	379.32	379.26	379.92	380.02	379.91	17
	18	380.65	380.15	379.95	380.34	380.41	379.95	379.85	379.31	379.26	379.92	380.03	379.93	18
	19	380.62	380.18	379.94	380.34	380.38	379.93	379.82	379.31	379.26	379.92	380.05	379.94	19
	20	380.59	380.20	379.92	380.34	380.36	379.92	379.80	379.32	379.25	379.91	380.07	379.96	20
Tagesmittel	21	380.55	380.22	379.91	380.33	380.35	379.90	379.78	379.35	379.23	379.89	380.10	379.99	21
	22	380.52	380.23	379.89	380.32	380.33	379.89 -	379.77	379.37	379.20	379.89	380.13	380.03	22
	23	380.48	380.25	379.87	380.31	380.32	379.90	379.76	379.37	379.18	379.91	380.14	380.08	23
	24	380.45	380.29	379.85	380.28	380.31	379.91	379.75	379.36	379.17	379.92	380.15	380.16	24
	25	380.41	380.31	379.84	380.27	380.30	379.93	379.74	379.34	379.17	379.98	380.16	380.26	25
Tagesmittel	26	380.38	380.32	379.82	380.28	380.28	379.96	379.72	379.32	379.17	380.02	380.16	380.34	26
	27	380.34	380.34	379.81	380.33	380.27	379.98	379.70	379.31	379.16 -	380.05	380.18	380.41	27
	28	380.30	380.35 +	379.79	380.36	380.26	380.00	379.68	379.30	379.18	380.08	380.18 +	380.50	28
	29	380.27		379.79	380.39	380.25	380.01	379.66	379.29	379.28	380.10	380.17	380.57	29
	30	380.24		379.78	380.40 +	380.23	380.02	379.64	379.28	379.37 +	380.13	380.17	380.63	30
31	380.23 -		379.77 -		380.21 -		379.62 -		379.26 -		380.14 +		380.68 +	31
Monatsmittel	380.63 +	380.18	380.02	380.15	380.38	380.03	379.89	379.40	379.22 -	379.88	380.10	380.11	müM	
Maximum (Spitze)	380.91 +	380.35	380.35	380.41	380.47	380.20	380.08	379.61	379.41 -	380.15	380.18	380.71	müM	
Datum	4.	28.	1.	30.	12.	1.	5. / 6.	1.	30.	31.	28.	31.		
Monatsamplitude	0.69	0.27	0.58	0.65	0.28	0.31	0.47	0.35	0.25	0.74	0.17 -	0.86 +	m	
Jahr	Mittel 380.00	Max (Spitze) 380.91 (4.1.)					Min (Spitze) 379.16 (27.9.)			Jahresamplitude (Spitze) 1.75				

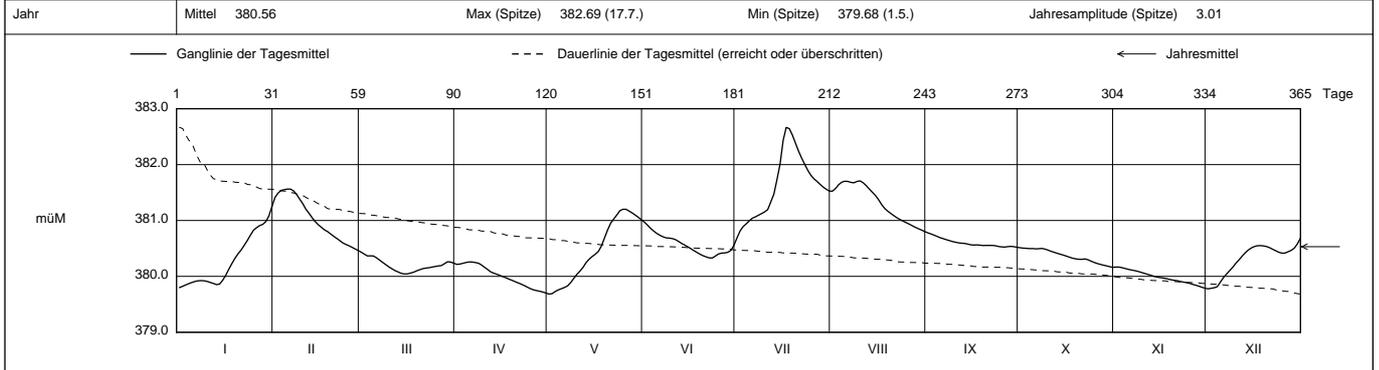


Periode	1996 - 2022												(27 Jahre)	
Monatsmittel	380.79 +	380.74	380.78	380.67	380.71	380.60	380.57	380.51	380.41 -	380.43	380.53	380.60	müM	
Maximum (Spitze)	382.16	382.13 -	382.51	383.24 +	382.55	382.42	382.80	382.60	382.21	382.49	382.49	382.51	müM	
Jahr	2000	2013	2001	2006	1999	2016	1999	2007	2002	2002	2012	2012		
Minimum (Spitze)	378.81	379.09	379.77 +	379.69	379.51	379.49	379.22	379.10	379.16	379.05	378.93	378.79 -	müM	
Jahr	2006	2006	2022	2021	2004	2004	2004	2004	2022	2004	2005	2005		
Monatsamplitude (Max)	2.10	2.04	2.28 +	2.11	1.93	1.29	2.07	1.51	1.44	1.43	1.25 -	1.62	m	
Jahr	2004	1999	2001	2006	1999	2018	2021	2007	2002	2004	2012	1997		
Periode	Mittel 380.61	Max (Spitze) 383.24 (12.4.2006)					Min (Spitze) 378.79 (30.12.2005)			Periodenamplitude (Spitze) 4.46				

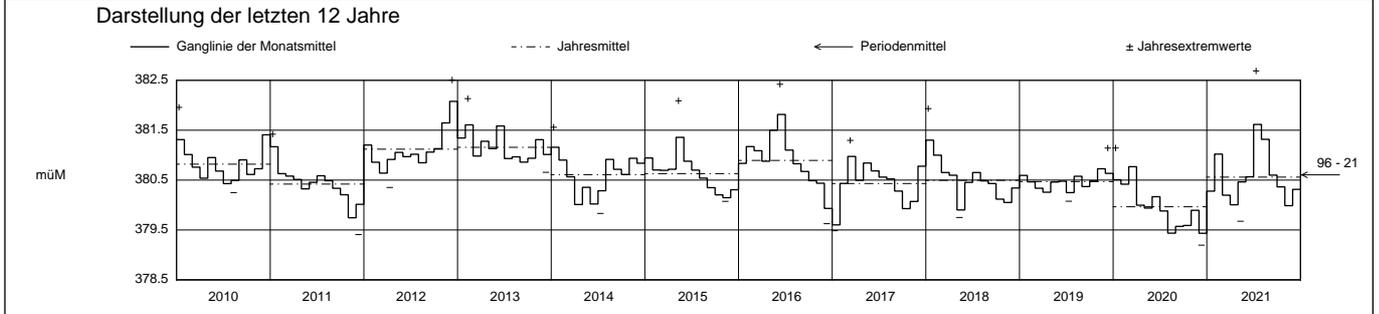


<b>Grundwasserstand</b>	<b>Limmigraph Grien - Breitenbach</b>	<b>SO 607/250/009</b>
Koordinaten	2 607 620 / 1 250 860	OK Terrain 384.6 müM
		Abstichpunkt 385.11 müM

2021	Jan	Feb	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez		
<b>Tagesmittel</b>	1	379.80 -	381.42	380.43 +	380.22	379.68 -	380.97 +	380.69 -	381.53	380.78 +	380.51 +	380.17 +	379.78 -	1
	2	379.82	381.49	380.40	380.22	379.69	380.91	380.81	381.57	380.76	380.51	380.17 +	379.79	2
	3	379.85	381.54	380.37	380.23	379.73	380.86	380.89	381.64	380.74	380.50	380.16	379.80	3
	4	379.87	381.55	380.37	380.25	379.76	380.81	380.94	381.69	380.72	380.50	380.14	379.82	4
	5	379.89	381.56 +	380.36	380.26 +	379.78	380.77	381.00	381.70	380.69	380.50	380.13	379.90	5
<b>Tagesmittel</b>	6	379.91	381.56	380.33	380.26 +	379.80	380.74	381.04	381.70	380.68	380.49	380.12	379.98	6
	7	379.92	381.53	380.29	380.25	379.83	380.71	381.07	381.68	380.66	380.50	380.11	380.04	7
	8	379.92	381.47	380.25	380.24	379.89	380.69	381.10	381.68	380.64	380.50	380.09	380.10	8
	9	379.92	381.38	380.21	380.21	379.96	380.69	381.12	381.70	380.62	380.49	380.08	380.16	9
	10	379.91	381.30	380.17	380.16	380.04	380.68	381.15	381.71 +	380.61	380.47	380.06	380.23	10
<b>Tagesmittel</b>	11	379.89	381.20	380.13	380.12	380.09	380.66	381.20	381.68	380.60	380.45	380.04	380.29	11
	12	379.87	381.13	380.10	380.08	380.16	380.63	381.33	381.62	380.59	380.43	380.03	380.36	12
	13	379.85	381.05	380.08	380.06	380.25	380.59	381.47	381.56	380.59	380.41	380.01	380.42	13
	14	379.86	380.98	380.05	380.04	380.31	380.56	381.74	381.50	380.58	380.40	379.99	380.47	14
	15	379.93	380.93	380.04 -	380.02	380.36	380.53	382.01	381.45	380.56	380.38	379.98	380.51	15
<b>müM</b>	16	380.02	380.88	380.04	380.00	380.40	380.50	382.44	381.37	380.56	380.36	379.97	380.53	16
	17	380.13	380.83	380.06	379.97	380.45	380.46	382.67 +	381.28	380.56	380.34	379.97	380.55	17
	18	380.23	380.80	380.08	379.95	380.55	380.43	382.64	381.21	380.56	380.33	379.95	380.55	18
	19	380.33	380.76	380.10	379.93	380.69	380.40	382.53	381.17	380.55	380.31	379.94	380.55	19
	20	380.41	380.72	380.12	379.90	380.83	380.37	382.39	381.12	380.55	380.31	379.93	380.53	20
<b>Tagesmittel</b>	21	380.47	380.68	380.14	379.88	380.95	380.35	382.24	381.09	380.55	380.31	379.92	380.51	21
	22	380.56	380.64	380.15	379.86	381.03	380.33	382.12	381.05	380.55	380.31	379.91	380.48	22
	23	380.64	380.60	380.16	379.83	381.10	380.33 -	382.01	381.02	380.55	380.30	379.90	380.46	23
	24	380.74	380.57	380.17	379.81	381.18	380.36	381.90	380.99	380.53	380.27	379.89	380.43	24
	25	380.83	380.55	380.18	379.78	381.20 +	380.40	381.81	380.96	380.53	380.25	379.88	380.42	25
<b>+ Maximum</b>	26	380.87	380.52	380.19	379.76	381.20	380.42	381.75	380.93	380.52	380.23	379.86	380.42	26
	27	380.91	380.49	380.19	379.74	381.17	380.42	381.70	380.90	380.53	380.22	379.84	380.44	27
	28	380.93	380.46 -	380.23	379.73	381.13	380.43	381.65	380.88	380.54	380.20	379.82	380.47	28
	29	380.98		380.26	379.72	381.10	380.46	381.60	380.85	380.53	380.19	379.81	380.51	29
	30	381.08		380.26	379.70 -	381.06	380.55	381.56	380.83	380.52 -	380.17	379.79 -	380.58	30
31	381.26 +		380.24		381.01		381.53	380.80 -		380.16 -		380.68 +	31	
<b>Monatsmittel</b>	380.28	381.02	380.20	380.01	380.46	380.57	381.62 +	381.32	380.60	380.36	379.99 -	380.31	müM	
<b>Maximum (Spitze)</b>	381.36	381.57	380.45	380.26	381.21	380.99	382.69 +	381.71	380.79	380.52	380.17 -	380.73	müM	
<b>Datum</b>	31.	6.	1.	5.	26.	1.	17.	10.	1.	1. / 2.		31.		
<b>Monatsamplitude</b>	1.57	1.12	0.41	0.57	1.53	0.67	2.07 +	0.92	0.27 -	0.36	0.39	0.96	m	
<b>Jahr</b>	Mittel 380.56		Max (Spitze) 382.69 (17.7.)				Min (Spitze) 379.68 (1.5.)		Jahresamplitude (Spitze) 3.01					

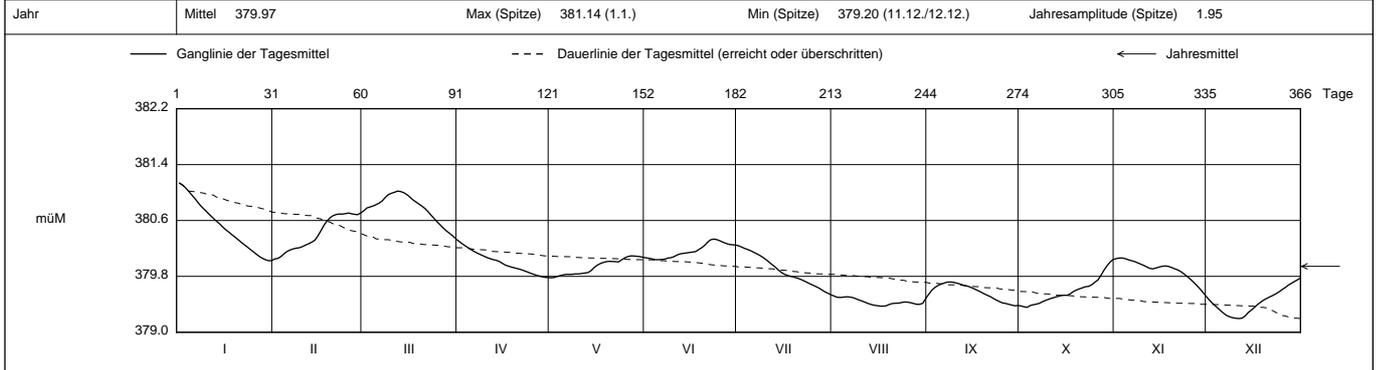


Periode	1996 - 2021											(26 Jahre)	
<b>Monatsmittel</b>	380.79	380.76	380.81 +	380.69	380.72	380.62	380.60	380.55	380.45 -	380.45 -	380.55	380.62	müM
<b>Maximum (Spitze)</b>	382.16	382.13 -	382.51	383.24 +	382.55	382.42	382.80	382.60	382.21	382.49	382.49	382.51	müM
<b>Jahr</b>	2000	2013	2001	2006	1999	2016	1999	2007	2002	2002	2012	2012	
<b>Minimum (Spitze)</b>	378.81	379.09	379.79 +	379.69	379.51	379.49	379.22	379.10	379.17	379.05	378.93	378.79 -	müM
<b>Jahr</b>	2006	2006	2006	2021	2004	2004	2004	2004	2004	2004	2005	2005	
<b>Monatsamplitude (Max)</b>	2.10	2.04	2.28 +	2.11	1.93	1.29	2.07	1.51	1.44	1.43	1.25 -	1.62	m
<b>Jahr</b>	2004	1999	2001	2006	1999	2018	2021	2007	2002	2004	2012	1997	
<b>Periode</b>	Mittel 380.63		Max (Spitze) 383.24 (12.4.2006)				Min (Spitze) 378.79 (30.12.2005)		Periodenamplitude (Spitze) 4.46				

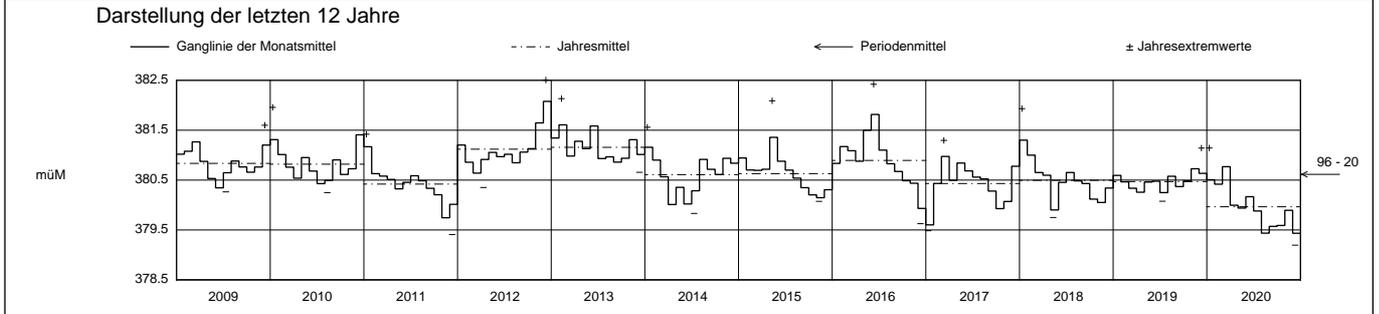


<b>Grundwasserstand</b>	<b>Linnigraph Grien - Breitenbach</b>	<b>SO 607/250/009</b>
Koordinaten	2 607 620 / 1 250 860	OK Terrain 384.6 müM
		Abstichpunkt 385.11 müM

2020	Jan	Feb	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez		
<b>Tagesmittel</b>	1	381.13 +	380.05 -	380.74	380.30 +	379.78 -	380.07	380.24 +	379.52 +	379.55	379.38	380.05	379.48	1
	2	381.11	380.06	380.78	380.27	379.78	380.06	380.22	379.50	379.60	379.36	380.06	379.43	2
	3	381.07	380.08	380.79	380.24	379.80	380.05	380.20	379.50	379.64	379.36 -	380.06 +	379.39	3
	4	381.02	380.12	380.81	380.21	379.81	380.04 -	380.18	379.50	379.67	379.38	380.05	379.35	4
	5	380.96	380.16	380.83	380.18	379.82	380.04 -	380.17	379.51	379.69	379.39	380.04	379.31	5
<b>Tagesmittel</b>	6	380.91	380.18	380.85	380.15	379.83	380.04	380.14	379.51	379.70	379.40	380.02	379.27	6
	7	380.86	380.19	380.88	380.13	379.83	380.05	380.12	379.50	379.72	379.42	380.01	379.24	7
	8	380.80	380.20	380.93	380.11	379.83	380.06	380.10	379.48	379.72 +	379.44	379.99	379.22	8
	9	380.76	380.21	380.97	380.09	379.84	380.07	380.07	379.47	379.72	379.46	379.98	379.21	9
	10	380.72	380.23	380.99	380.07	379.84	380.08	380.04	379.45	379.70	379.47	379.96	379.20	10
<b>Tagesmittel</b>	11	380.67	380.25	381.01	380.06	379.84	380.11	380.00	379.43	379.69	379.49	379.93	379.20 -	11
	12	380.63	380.27	381.02 +	380.04	379.85	380.12	379.97	379.42	379.68	379.50	379.91	379.20	12
	13	380.59	380.29	381.01	380.03	379.85	380.13	379.93	379.40	379.67	379.51	379.91	379.23	13
	14	380.55	380.32	381.00	380.02	379.88	380.14	379.89	379.39	379.65	379.52	379.92	379.28	14
	15	380.51	380.38	380.97	379.99	379.93	380.14	379.85	379.38	379.64	379.53	379.93	379.32	15
<b>müM</b>	16	380.47	380.45	380.93	379.96	379.96	380.15	379.83	379.37	379.62	379.53	379.94	379.36	16
	17	380.43	380.53	380.90	379.95	379.98	380.15	379.81	379.37 -	379.60	379.55	379.95	379.40	17
	18	380.40	380.59	380.86	379.93	380.00	380.18	379.80	379.38	379.57	379.58	379.94	379.43	18
	19	380.36	380.64	380.83	379.92	380.01	380.21	379.79	379.40	379.55	379.60	379.93	379.46	19
	20	380.33	380.67	380.80	379.91	380.02	380.25	379.78	379.41	379.53	379.62	379.91	379.48	20
<b>+ Maximum</b>	21	380.29	380.69	380.77	379.90	380.01	380.29	379.76	379.42	379.51	379.64	379.89	379.51	21
	22	380.26	380.69	380.72	379.88	380.01	380.33	379.74	379.42	379.48	379.65	379.87	379.53	22
	23	380.22	380.69	380.67	379.87	380.01	380.33 +	379.72	379.42	379.46	379.66	379.84	379.55	23
	24	380.19	380.70	380.62	379.85	380.04	380.33	379.70	379.43	379.44	379.68	379.80	379.58	24
	25	380.15	380.71	380.58	379.83	380.07	380.31	379.68	379.43	379.42	379.72	379.77	379.61	25
<b>- Minimum</b>	26	380.12	380.70	380.53	379.82	380.08	380.29	379.66	379.42	379.41	379.75	379.72	379.64	26
	27	380.08	380.69	380.49	379.81	380.09 +	380.27	379.64	379.41	379.40	379.81	379.68	379.67	27
	28	380.06	380.68	380.45	379.80	380.09	380.26	379.61	379.40	379.39	379.89	379.63	379.70	28
	29	380.04	380.71 +	380.41	379.79	380.09	380.25	379.58	379.40	379.38 -	379.95	379.58	379.73	29
	30	380.02 -		380.38	379.78 -	380.08	380.25	379.56	379.41	379.38	380.01	379.53 -	379.75	30
31	380.03		380.34 -		380.07		379.54 -	379.48		380.04 +		379.78 +	31	
<b>Monatsmittel</b>	380.51	380.42	380.77 +	380.00	379.94	380.17	379.88	379.44	379.57	379.59	379.89	379.44 -	müM	
<b>Maximum (Spitze)</b> Datum	381.14 + 1.	380.72 29.	381.02 12.	380.32 1.	380.10 27./28.	380.34 23.	380.25 1.	379.53 - 1.	379.72 7.	380.05 31.	380.07 3.	379.79 31.	müM	
<b>Monatsamplitude</b>	1.13 +	0.68	0.71	0.54	0.32	0.30	0.72	0.16 -	0.35	0.70	0.56	0.59	m	
<b>Jahr</b>	Mittel 379.97		Max (Spitze) 381.14 (1.1.)				Min (Spitze) 379.20 (11.12./12.12.)			Jahresamplitude (Spitze) 1.95				

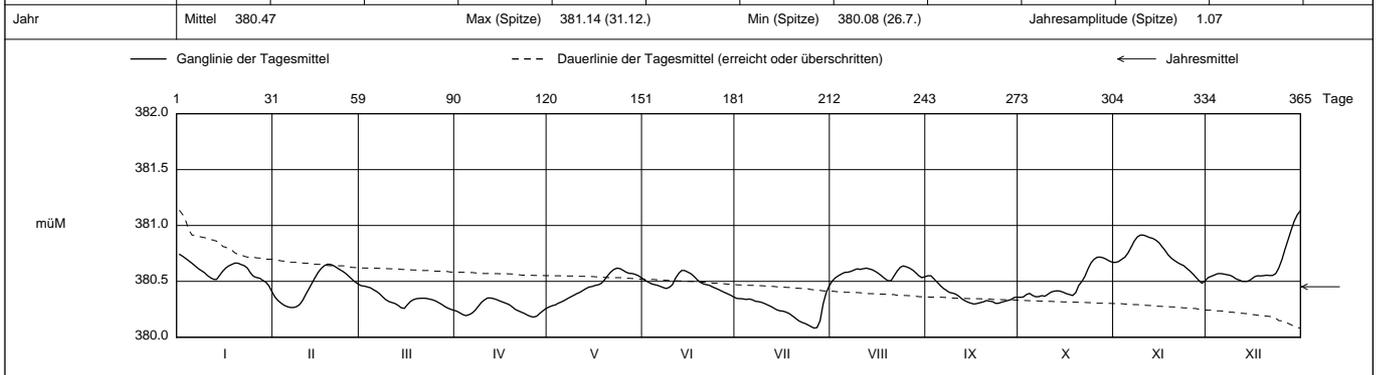


Periode	1996 - 2020											(25 Jahre)	
<b>Monatsmittel</b>	380.81	380.75	380.84 +	380.72	380.73	380.62	380.56	380.52	380.45 -	380.45 -	380.57	380.63	müM
<b>Maximum (Spitze)</b> Jahr	382.16 2000	382.13 - 2013	382.51 2001	383.24 + 2006	382.55 1999	382.42 2016	382.80 1999	382.60 2007	382.21 2002	382.49 2002	382.49 2012	382.51 2012	müM
<b>Minimum (Spitze)</b> Jahr	378.81 2006	379.09 2006	379.79 + 2006	379.78 2020	379.51 2004	379.49 2004	379.22 2004	379.10 2004	379.17 2004	379.05 2004	378.93 2005	378.79 - 2005	müM
<b>Monatsamplitude (Max)</b> Jahr	2.10 2004	2.04 1999	2.28 + 2001	2.11 2006	1.93 1999	1.29 2018	1.94 1999	1.51 2007	1.44 2002	1.43 2004	1.25 - 2012	1.62 1997	m
<b>Periode</b>	Mittel 380.64		Max (Spitze) 383.24 (12.4.2006)				Min (Spitze) 378.79 (30.12.2005)			Periodenamplitude (Spitze) 4.46			

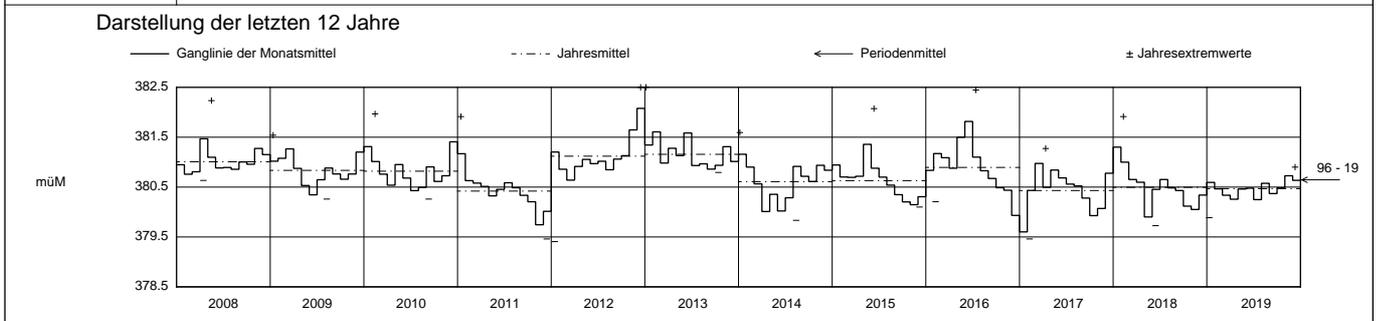


<b>Grundwasserstand</b>	<b>Linnigraph Grien - Breitenbach</b>	<b>SO 607/250/009</b>
Koordinaten	2 607 620 / 1 250 860	OK Terrain 384.6 müM
		Abstichpunkt 385.11 müM

2019	Jan	Feb	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez		
<b>Tagesmittel</b>	1	380.74 +	380.36	380.46 +	380.23	380.27 -	380.51	380.35	380.51	380.55 +	380.36 -	380.67	380.53	1
	2	380.72	380.33	380.46	380.22	380.28	380.50	380.35	380.53	380.55 +	380.36	380.68	380.55	2
	3	380.70	380.30	380.45	380.20	380.29	380.48	380.34	380.55	380.52	380.38	380.70	380.56	3
	4	380.68	380.29	380.44	380.19	380.31	380.47	380.34	380.57	380.49	380.39	380.72	380.57	4
	5	380.66	380.27	380.42	380.20	380.32	380.47	380.34	380.58	380.46	380.37	380.75	380.57	5
<b>Tagesmittel</b>	6	380.64	380.27 -	380.41	380.22	380.33	380.46	380.34	380.58	380.44	380.36	380.81	380.57	6
	7	380.62	380.27 -	380.39	380.24	380.35	380.45	380.32	380.59	380.42	380.36	380.86	380.56	7
	8	380.60	380.27	380.36	380.28	380.36	380.44	380.32	380.60	380.40	380.37	380.90	380.56	8
	9	380.58	380.29	380.34	380.31	380.38	380.45	380.31	380.61	380.40	380.37	380.91 +	380.54	9
	10	380.55	380.33	380.32	380.33	380.39	380.47	380.30	380.61	380.39	380.39	380.91 +	380.52	10
<b>müM</b>	11	380.53	380.39	380.31	380.35 +	380.40	380.53	380.29	380.61	380.37	380.40	380.90	380.51	11
	12	380.52	380.43	380.30	380.35 +	380.42	380.57	380.28	380.62	380.34	380.41	380.89	380.50	12
	13	380.52	380.49	380.28	380.35	380.44	380.60 +	380.26	380.61	380.33	380.42	380.89	380.50	13
	14	380.55	380.54	380.26	380.34	380.45	380.60 +	380.24	380.60	380.31	380.41	380.87	380.50	14
	15	380.59	380.58	380.26	380.32	380.45	380.58	380.24	380.59	380.30	380.40	380.85	380.52	15
<b>müM</b>	16	380.62	380.62	380.29	380.31	380.46	380.57	380.23	380.57	380.30 -	380.39	380.81	380.54	16
	17	380.64	380.64	380.32	380.30	380.47	380.55	380.22	380.55	380.30	380.38	380.78	380.55	17
	18	380.65	380.65 +	380.34	380.29	380.48	380.52	380.21	380.53	380.31	380.37	380.74	380.55	18
	19	380.66	380.65	380.35	380.27	380.51	380.49	380.19	380.51	380.32	380.40	380.71	380.55	19
	20	380.66	380.64	380.35	380.25	380.55	380.48	380.17	380.50 -	380.33	380.46	380.69	380.56	20
<b>+ Maximum</b>	21	380.65	380.62	380.35	380.24	380.58	380.47	380.15	380.55	380.32	380.50	380.67	380.55	21
	22	380.64	380.61	380.35	380.22	380.61	380.47	380.13	380.59	380.32	380.55	380.65	380.55	22
	23	380.62	380.59	380.34	380.21	380.62 +	380.45	380.12	380.63	380.30	380.61	380.64	380.57	23
	24	380.58	380.57	380.34	380.20	380.61	380.44	380.11	380.64 +	380.30	380.67	380.62	380.62	24
	25	380.55	380.54	380.33	380.19	380.60	380.43	380.10	380.63	380.31	380.70	380.60	380.70	25
<b>- Minimum</b>	26	380.53	380.52	380.31	380.18 -	380.58	380.41	380.08 -	380.62	380.32	380.72	380.57	380.79	26
	27	380.53	380.50	380.30	380.19	380.57	380.40	380.09	380.60	380.33	380.72 +	380.54	380.87	27
	28	380.51	380.48	380.28	380.21	380.57	380.39	380.15	380.58	380.34	380.71	380.51	380.96	28
	29	380.49		380.26	380.24	380.56	380.38	380.30	380.55	380.36	380.70	380.48 -	381.04	29
	30	380.46		380.25	380.26	380.55	380.36 -	380.40	380.53	380.36	380.68	380.50	381.10	30
31	380.41 -		380.24 -		380.53		380.46 +	380.54		380.67		381.13 +	31	
<b>Monatsmittel</b>	380.59	380.47	380.34	380.26	380.46	380.48	380.25 -	380.58	380.37	380.48	380.73 +	380.64	müM	
<b>Maximum (Spitze)</b>	380.75	380.66	380.47	380.35 -	380.62	380.60	380.49	380.64	380.55	380.72	380.92	381.14 +	müM	
<b>Datum</b>	1.	18.	1.	11. / 12.	23.	13. / 14.	31.	24.	2.	26. / 27.	10.	31.		
<b>Monatsamplitude</b>	0.37	0.39	0.23	0.17	0.36	0.25	0.41	0.15 -	0.26	0.36	0.45	0.65 +	m	
<b>Jahr</b>	Mittel 380.47	Max (Spitze) 381.14 (31.12.)				Min (Spitze) 380.08 (26.7.)				Jahresamplitude (Spitze) 1.07				

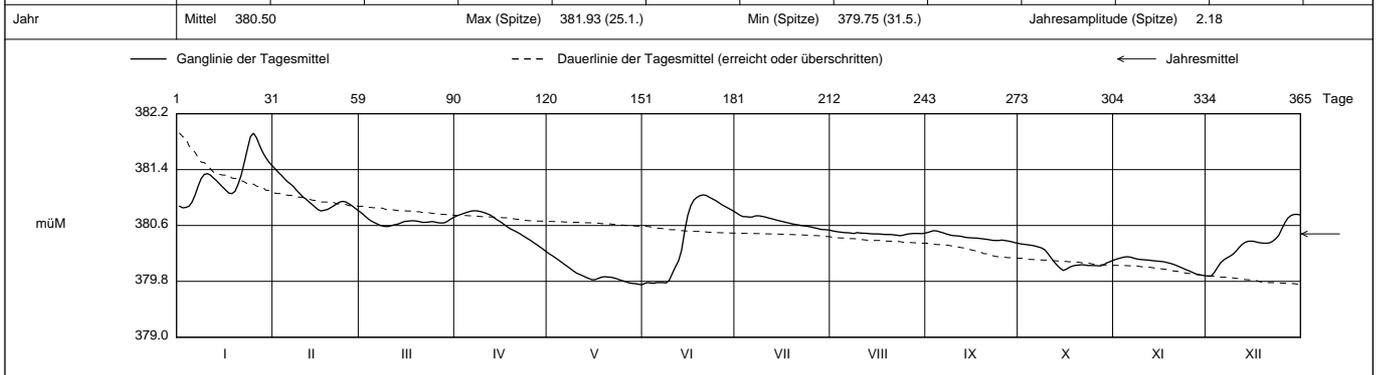


Periode	1996 - 2019											(24 Jahre)	
<b>Monatsmittel</b>	380.83	380.77	380.84 +	380.74	380.77	380.64	380.59	380.57	380.48 -	380.49	380.60	380.68	müM
<b>Maximum (Spitze)</b>	382.16	382.13 -	382.51	383.24 +	382.55	382.42	382.80	382.60	382.21	382.49	382.49	382.51	müM
<b>Jahr</b>	2000	2013	2001	2006	1999	2016	1999	2007	2002	2002	2012	2012	
<b>Minimum (Spitze)</b>	378.81	379.09	379.79	379.85 +	379.51	379.49	379.22	379.10	379.17	379.05	378.93	378.79 -	müM
<b>Jahr</b>	2006	2006	2006	2014	2004	2004	2004	2004	2004	2004	2005	2005	
<b>Monatsamplitude (Max)</b>	2.10	2.04	2.28 +	2.11	1.93	1.29	1.94	1.51	1.44	1.43	1.25 -	1.62	m
<b>Jahr</b>	2004	1999	2001	2006	1999	2018	1999	2007	2002	2004	2012	1997	
<b>Periode</b>	Mittel 380.67	Max (Spitze) 383.24 (12.4.2006)				Min (Spitze) 378.79 (30.12.2005)				Periodenamplitude (Spitze) 4.46			

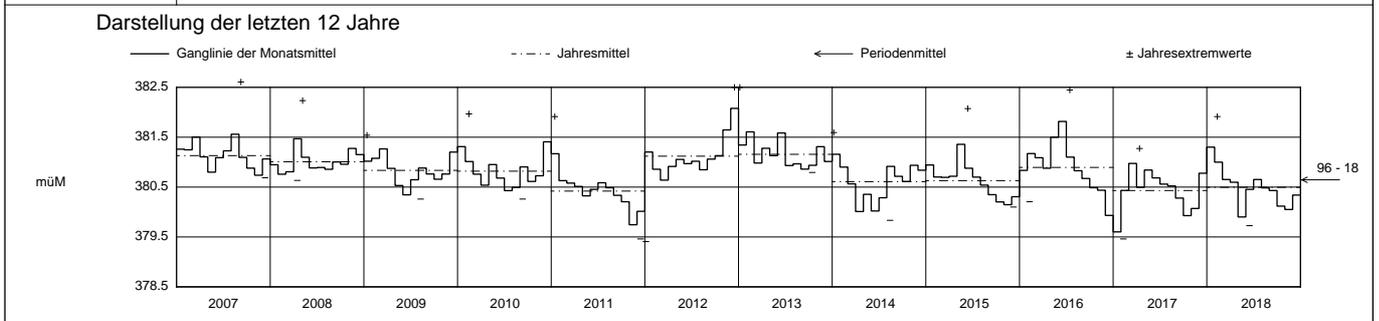


<b>Grundwasserstand</b>	<b>Linnigraph Grien - Breitenbach</b>	<b>SO 607/250/009</b>
Koordinaten	2 607 620 / 1 250 860	OK Terrain 384.6 müM
		Abstichpunkt 385.11 müM

2018	Jan	Feb	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez			
<b>Tagesmittel</b>	1	380.88	381.41 +	380.78 +	380.74	380.20 +	379.77 -	380.78 +	380.52 +	380.50	380.34 +	380.11	379.88	1	
	2	380.85 -	381.36	380.74	380.75	380.17	379.78	380.75	380.52	380.52	380.33	380.13	379.88	2	
	3	380.86	381.32	380.70	380.77	380.14	379.78	380.73	380.51	380.53 +	380.33	380.14	379.93	3	
	4	380.88	381.27	380.67	380.78	380.11	379.77	380.73	380.50	380.52	380.32	380.15	380.00	4	
	5	380.93	381.23	380.65	380.80	380.08	379.78	380.72	380.50	380.51	380.31	380.15 +	380.06	5	
	<b>Monatsmittel</b>	6	381.03	381.20	380.63	380.81	380.04	379.78	380.72	380.50	380.49	380.30	380.14	380.10	6
		7	381.16	381.16	380.61	380.81 +	380.01	379.78	380.74	380.49	380.48	380.29	380.13	380.13	7
		8	381.27	381.10	380.59	380.81	379.98	379.78	380.74	380.49	380.47	380.28	380.12	380.16	8
		9	381.33	381.06	380.59 -	380.80	379.95	379.82	380.73	380.50	380.46	380.25	380.11	380.19	9
		10	381.34	381.01	380.59	380.78	379.92	379.91	380.72	380.49	380.45	380.20	380.11	380.23	10
		11	381.32	380.98	380.60	380.77	379.90	380.01	380.71	380.49	380.45	380.14	380.11	380.28	11
		12	381.28	380.94	380.61	380.75	379.88	380.09	380.70	380.49	380.44	380.08	380.10	380.33	12
		13	381.24	380.90	380.62	380.72	379.86	380.24	380.69	380.48	380.43	380.03	380.10	380.36	13
		14	381.19	380.86	380.64	380.68	379.84	380.52	380.68	380.48	380.43	379.99	380.09	380.37	14
		15	381.15	380.83	380.66	380.66	379.82	380.74	380.66	380.48	380.42	379.96 -	380.09	380.38	15
	<b>müM</b>	16	381.11	380.81 -	380.66	380.63	379.83	380.89	380.66	380.48	380.42	379.98	380.08	380.37	16
		17	381.06	380.82	380.67	380.59	379.84	380.96	380.64	380.48	380.42	380.00	380.08	380.36	17
		18	381.06	380.83	380.67	380.56	379.86	381.00	380.63	380.47	380.41	380.02	380.07	380.35	18
		19	381.09	380.85	380.66	380.54	379.87	381.03	380.62	380.47	380.41	380.03	380.05	380.35	19
		20	381.19	380.88	380.65	380.52	379.86	381.04 +	380.62	380.47	380.40	380.03	380.04	380.35	20
	<b>+ Maximum</b>	21	381.32	380.91	380.64	380.50	379.86	381.03	380.61	380.47	380.40	380.04	380.02	380.35	21
		22	381.50	380.94	380.65	380.47	379.85	381.01	380.60	380.46	380.39	380.03	380.00	380.38	22
		23	381.69	380.95	380.65	380.44	379.84	380.98	380.59	380.45 -	380.39	380.03	379.98	380.41	23
		24	381.87	380.94	380.66	380.41	379.82	380.96	380.59	380.46	380.39	380.03	379.96	380.46	24
		25	381.92 +	380.91	380.65	380.39	379.81	380.93	380.58	380.47	380.39	380.03	379.95	380.56	25
	<b>- Minimum</b>	26	381.85	380.88	380.64	380.35	379.79	380.90	380.57	380.48	380.39	380.02	379.93	380.65	26
		27	381.74	380.85	380.64	380.33	379.78	380.88	380.56	380.49	380.38	380.02	379.91	380.71	27
		28	381.65	380.81	380.64	380.29	379.77	380.85	380.55	380.49	380.37	380.04	379.90	380.74	28
		29	381.57		380.66	380.26	379.77	380.83	380.54	380.49	380.36	380.06	379.89	380.76 +	29
		30	381.51		380.69	380.23 -	379.76	380.80	380.54	380.48	380.35 -	380.08	379.88 -	380.76 +	30
		31	381.46		380.72		379.75 -		380.53 -	380.49		380.10		380.75 +	31
<b>Monatsmittel</b>	381.30 +	381.00	380.65	380.60	379.90 -	380.45	380.65	380.48	380.43	380.12	380.05	380.34	müM		
<b>Maximum (Spitze)</b>	381.93 +	381.44	380.80	380.81	380.21	381.04	380.79	380.53	380.53	380.34	380.15 -	380.76	müM		
<b>Datum</b>	25.	1.	1.	6. / 7.	1.	20.	1.	1.	3.	1.	5.	29. / 30.			
<b>Monatsamplitude</b>	1.08	0.64	0.21	0.60	0.46	1.29 +	0.26	0.08 -	0.19	0.39	0.28	0.89	m		
<b>Jahr</b>	Mittel 380.50	Max (Spitze) 381.93 (25.1.)				Min (Spitze) 379.75 (31.5.)				Jahresamplitude (Spitze) 2.18					

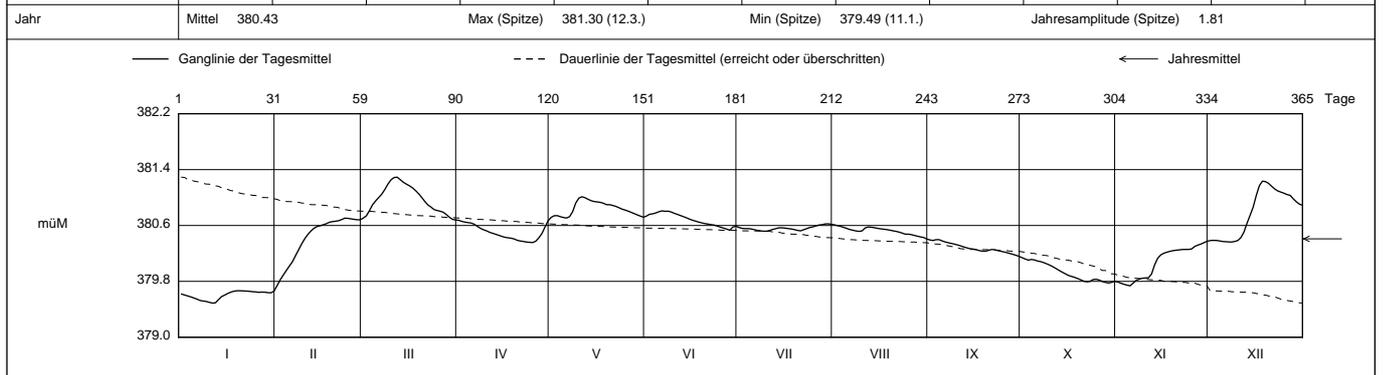


Periode	1996 - 2018 (23 Jahre)												
<b>Monatsmittel</b>	380.84	380.78	380.86 +	380.77	380.78	380.64	380.60	380.57	380.49 -	380.49 -	380.60	380.68	müM
<b>Maximum (Spitze)</b>	382.16	382.13 -	382.51	383.24 +	382.55	382.42	382.80	382.60	382.21	382.49	382.49	382.51	müM
<b>Jahr</b>	2000	2013	2001	2006	1999	2016	1999	2007	2002	2002	2012	2012	
<b>Minimum (Spitze)</b>	378.81	379.09	379.79	379.85 +	379.51	379.49	379.22	379.10	379.17	379.05	378.93	378.79 -	müM
<b>Jahr</b>	2006	2006	2006	2014	2004	2004	2004	2004	2004	2004	2005	2005	
<b>Monatsamplitude (Max)</b>	2.10	2.04	2.28 +	2.11	1.93	1.29	1.94	1.51	1.44	1.43	1.25 -	1.62	m
<b>Jahr</b>	2004	1999	2001	2006	1999	2018	1999	2007	2002	2004	2012	1997	
<b>Periode</b>	Mittel 380.67	Max (Spitze) 383.24 (12.4.2006)				Min (Spitze) 378.79 (30.12.2005)				Periodenamplitude (Spitze) 4.46			

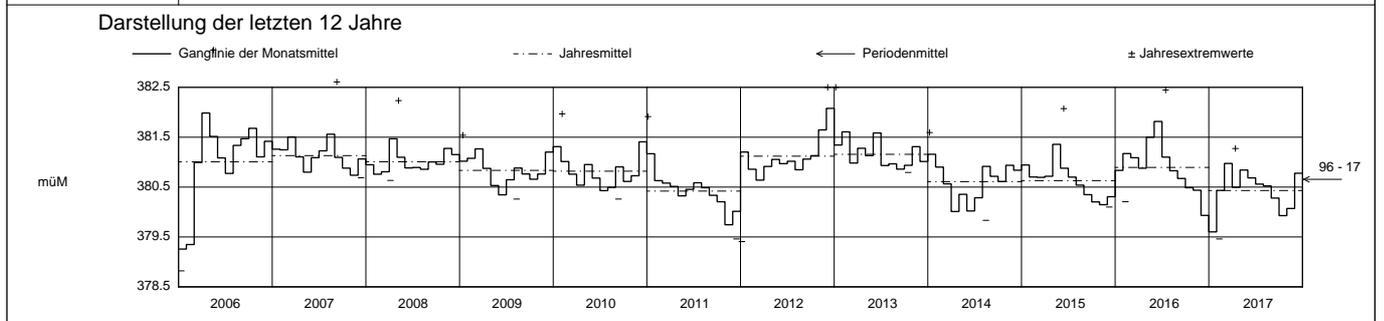


<b>Grundwasserstand</b>	<b>Limmigraph Grien - Breitenbach</b>	<b>SO 607/250/009</b>
Koordinaten	2 607 620 / 1 250 860	OK Terrain 384.6 müM
		Abstichpunkt 385.11 müM

2017	Jan	Feb	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez		
<b>Tagesmittel</b>	1	379.62	379.74 -	380.71	380.67 +	380.72	380.74	380.57	380.61 +	380.39	380.14 +	379.79	380.38	1
	2	379.60	379.82	380.74	380.66	380.74	380.76	380.56	380.60	380.39	380.12	379.77	380.39	2
	3	379.59	379.89	380.81	380.65	380.74	380.77	380.56	380.59	380.40 +	380.10	379.76	380.39	3
	4	379.58	379.96	380.90	380.64	380.73	380.78	380.56	380.57	380.40 +	380.11	379.75	380.38	4
	5	379.56	380.02	380.95	380.64	380.71	380.80	380.55	380.56	380.38	380.11	379.74 -	380.37	5
<b>Tagesmittel</b>	6	379.55	380.08	381.00	380.62	380.71 -	380.81 +	380.54	380.54	380.36	380.09	379.77	380.37	6
	7	379.53	380.17	381.05	380.59	380.73	380.80	380.53	380.53	380.35	380.08	379.81	380.37	7
	8	379.52	380.25	381.12	380.56	380.80	380.81	380.52	380.52	380.34	380.07	379.83	380.36 -	8
	9	379.51	380.34	381.19	380.54	380.92	380.79	380.52	380.52	380.33	380.05	379.84	380.37	9
	10	379.50	380.41	381.25	380.52	380.99	380.77	380.52	380.52	380.32	380.03	379.85	380.38	10
<b>Tagesmittel</b>	11	379.49 -	380.47	381.29	380.50	381.01 +	380.76	380.53	380.57	380.31	380.01	379.85	380.43	11
	12	379.49	380.52	381.29 +	380.49	381.00	380.74	380.54	380.58	380.29	379.98	379.91	380.51	12
	13	379.54	380.56	381.26	380.47	380.98	380.73	380.56	380.58	380.28	379.96	380.04	380.63	13
	14	379.58	380.59	381.22	380.46	380.96	380.71	380.57	380.57	380.27	379.93	380.13	380.75	14
	15	379.60	380.60	381.19	380.44	380.94	380.69	380.57	380.56	380.26	379.91	380.18	380.86	15
<b>müM</b>	16	379.63	380.61	381.17	380.43	380.94	380.67	380.56	380.55	380.25	379.89	380.20	381.03	16
	17	379.65	380.63	381.14	380.42	380.93	380.66	380.56	380.55	380.24	379.87	380.22	381.17	17
	18	379.66	380.65	381.10	380.42	380.92	380.65	380.55	380.54	380.23	379.86	380.23	381.24 +	18
	19	379.67 +	380.66	381.05	380.41	380.90	380.64	380.54	380.53	380.23	379.84	380.24	381.23	19
	20	379.67 +	380.66	381.00	380.39	380.90	380.63	380.53	380.52	380.24	379.82	380.25	381.20	20
<b>+ Maximum</b>	21	379.66	380.67	380.94	380.38	380.89	380.62	380.52	380.52	380.26	379.80	380.25	381.16	21
	22	379.66	380.69	380.89	380.37	380.87	380.61	380.54	380.51	380.25	379.79	380.26	381.12	22
	23	379.66	380.71 +	380.86	380.36	380.86	380.61	380.56	380.49	380.24	379.80	380.26	381.09	23
	24	379.65	380.70	380.83	380.36	380.84	380.59	380.57	380.48	380.23	379.83	380.26	381.08	24
	25	379.65	380.70	380.81	380.36 -	380.82	380.58	380.58	380.48	380.22	379.83	380.26	381.06	25
<b>- Minimum</b>	26	379.64	380.69	380.80	380.38	380.81	380.56	380.59	380.47	380.21	379.82	380.30	381.04	26
	27	379.65	380.68	380.79	380.42	380.79	380.55	380.61	380.46	380.20	379.80	380.32	381.03	27
	28	379.65	380.68	380.76	380.49	380.77	380.53 -	380.61	380.45	380.19	379.79	380.33	380.98	28
	29	379.64		380.72	380.58	380.75	380.58	380.62	380.44	380.17	379.78 -	380.35	380.94	29
	30	379.64		380.69	380.67	380.73	380.59	380.62 +	380.43	380.16 -	379.79	380.37 +	380.91	30
31	379.66		380.68 -		380.72		380.62	380.41 -		379.80		380.89	31	
<b>Monatsmittel</b>	379.60 -	380.43	380.97 +	380.50	380.84	380.68	380.56	380.52	380.28	379.93	380.07	380.78	müM	
<b>Maximum (Spitze)</b>	379.69 -	380.71	381.30 +	380.70	381.02	380.81	380.63	380.62	380.40	380.15	380.38	381.24	müM	
<b>Datum</b>	31.	23.	12.	30.	11.	6.	29./30.	1.	4.	1.	30.	18.		
<b>Monatsamplitude</b>	0.21	1.02 +	0.62	0.35	0.32	0.29	0.11 -	0.22	0.26	0.38	0.65	0.88	m	
<b>Jahr</b>	Mittel 380.43	Max (Spitze) 381.30 (12.3.)			Min (Spitze) 379.49 (11.1.)			Jahresamplitude (Spitze) 1.81						

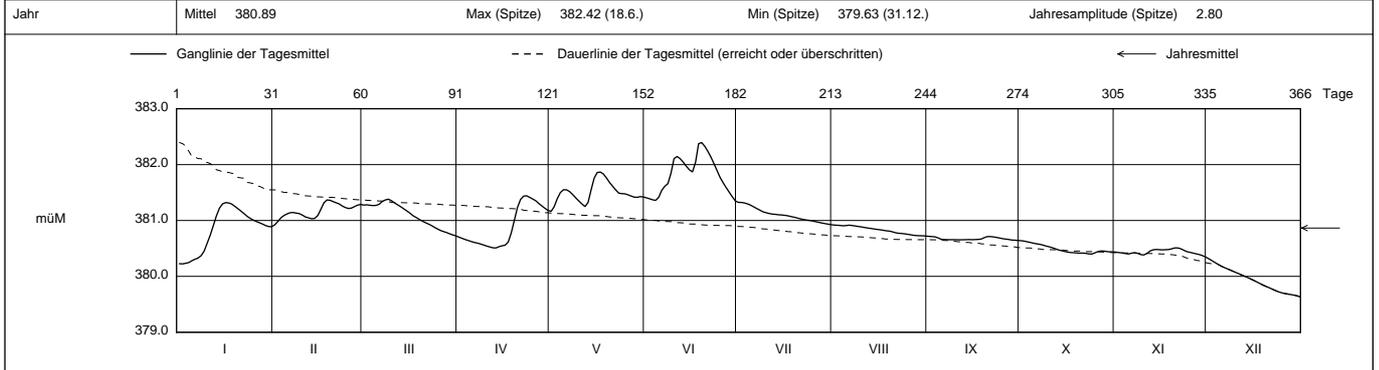


Periode	1996 - 2017											(22 Jahre)	
<b>Monatsmittel</b>	380.82	380.77	380.87 +	380.77	380.82	380.65	380.60	380.57	380.49 -	380.50	380.62	380.69	müM
<b>Maximum (Spitze)</b>	382.16	382.13 -	382.51	383.24 +	382.55	382.42	382.80	382.60	382.21	382.49	382.49	382.51	müM
<b>Jahr</b>	2000	2013	2001	2006	1999	2016	1999	2007	2002	2002	2012	2012	
<b>Minimum (Spitze)</b>	378.81	379.09	379.79	379.85 +	379.51	379.49	379.22	379.10	379.17	379.05	378.93	378.79 -	müM
<b>Jahr</b>	2006	2006	2006	2014	2004	2004	2004	2004	2004	2004	2005	2005	
<b>Monatsamplitude (Max)</b>	2.10	2.04	2.28 +	2.11	1.93	1.10 -	1.94	1.51	1.44	1.43	1.25	1.62	m
<b>Jahr</b>	2004	1999	2001	2006	1999	2016	1999	2007	2002	2004	2012	1997	
<b>Periode</b>	Mittel 380.68	Max (Spitze) 383.24 (12.4.2006)			Min (Spitze) 378.79 (30.12.2005)			Periodenamplitude (Spitze) 4.46					

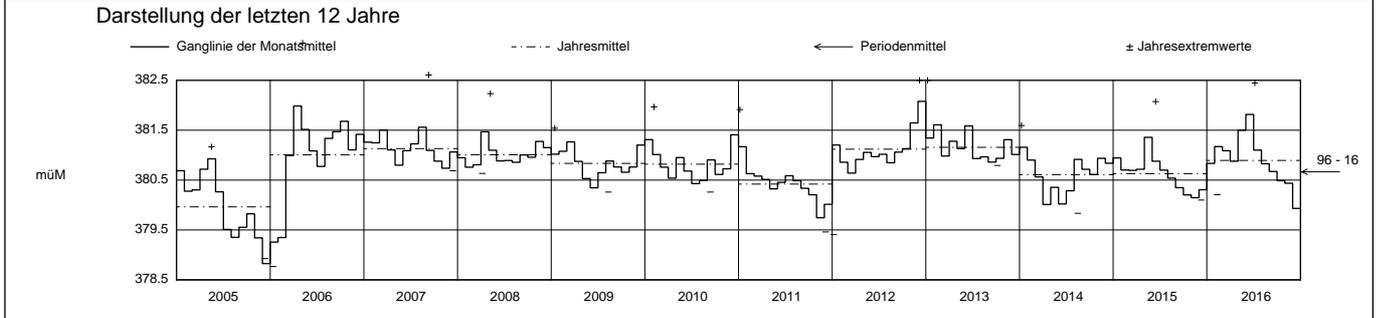


<b>Grundwasserstand</b>	<b>Limmigraph Grien - Breitenbach</b>	<b>SO 607/250/009</b>
Koordinaten 2 607 620 / 1 250 860	OK Terrain 384.6 müM	Abstichpunkt 385.11 müM

2016	Jan	Feb	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez			
<b>Tagesmittel</b>	1	380.23	380.92 -	381.28	380.70	381.17 -	381.41	381.32 +	380.92 +	380.72 +	380.64 +	380.43	380.32 +	1	
	2	380.22 -	380.98	381.28	380.68	381.25	381.39	381.32	380.92	380.71	380.63	380.43	380.29	2	
	3	380.24	381.05	381.27	380.66	381.39	381.37	381.31	380.91	380.71	380.62	380.42	380.25	3	
	4	380.25	381.09	381.27	380.64	381.50	381.36	381.30	380.91	380.69	380.61	380.41	380.22	4	
	5	380.28	381.12	381.27	380.62	381.55	381.41	381.27	380.91	380.66	380.60	380.40	380.19	5	
	<b>müM</b>	6	380.31	381.14	381.29	380.61	381.55	381.54	381.24	380.92	380.66	380.58	380.42	380.16	6
		7	380.33	381.14	381.34	380.60	381.52	381.61	381.21	380.91	380.66	380.58	380.42	380.14	7
		8	380.37	381.13	381.37	380.58	381.47	381.66	381.18	380.90	380.66	380.56	380.41	380.12	8
		9	380.45	381.12	381.38 +	380.56	381.41	381.85	381.16	380.89	380.66	380.55	380.39	380.09	9
		10	380.60	381.10	381.35	380.54	381.35	382.11	381.14	380.89	380.66	380.53	380.38	380.07	10
		11	380.74	381.06	381.32	380.53	381.30	382.15	381.13	380.88	380.65	380.52	380.41	380.05	11
		12	380.91	381.05	381.28	380.51	381.25	382.11	381.12	380.87	380.66	380.50	380.45	380.02	12
		13	381.09	381.03	381.25	380.51 -	381.32	382.04	381.11	380.86	380.66	380.48	380.48	380.00	13
		14	381.22	381.04	381.21	380.53	381.55	381.97	381.10	380.85	380.66	380.46	380.48	379.97	14
		15	381.30	381.09	381.17	380.55	381.76	381.91	381.10	380.84	380.66	380.45	380.48	379.95	15
	<b>+ Maximum</b>	16	381.32 +	381.20	381.13	380.56	381.86	381.87	381.09	380.84	380.66	380.44	380.47	379.92	16
		17	381.31	381.32	381.09	380.61	381.87 +	382.04	381.09	380.83	380.66	380.43	380.48	379.89	17
		18	381.29	381.37 +	381.05	380.78	381.83	382.38	381.07	380.82	380.67	380.42	380.48	379.87	18
		19	381.25	381.36	381.02	381.00	381.76	382.40 +	381.06	380.81	380.69	380.42	380.49	379.84	19
		20	381.21	381.34	380.99	381.23	381.68	382.33	381.05	380.80	380.71	380.42	380.51	379.82	20
		21	381.17	381.32	380.96	381.38	381.61	382.24	381.03	380.78	380.71	380.42	380.51 +	379.79	21
	<b>- Minimum</b>	22	381.12	381.30	380.94	381.44	381.55	382.14	381.02	380.77	380.71	380.41	380.50	379.77	22
		23	381.07	381.26	380.91	381.44 +	381.49	382.02	381.01	380.77	380.70	380.40	380.47	379.74	23
		24	381.04	381.23	380.88	381.41	381.48	381.89	381.00	380.76	380.69	380.40 -	380.44	379.72	24
		25	381.01	381.22	380.85	381.38	381.48	381.77	380.99	380.75	380.68	380.42	380.43	379.70	25
		26	380.98	381.22	380.82	381.35	381.46	381.67	380.98	380.75	380.67	380.44	380.42	379.69	26
	27	380.96	381.25	380.80	381.30	381.44	381.59	380.97	380.74	380.66	380.45	380.40	379.68	27	
	28	380.94	381.28	380.78	381.26	381.42	381.50	380.96	380.73	380.65	380.45	380.39	379.67	28	
	29	380.91	381.29	380.76	381.22	381.42	381.42	380.95	380.73	380.65	380.44	380.37	379.66	29	
	30	380.89		380.74	381.18	381.43	381.35 -	380.94	380.73	380.64 -	380.44	380.35 -	379.65	30	
	31	380.89		380.72 -		381.42		380.93 -	380.72 -		380.44		379.63 -	31	
<b>Monatsmittel</b>	380.84	381.17	381.09	380.88	381.50	381.82 +	381.10	380.83	380.67	380.49	380.44	379.93 -	müM		
<b>Maximum (Spitze)</b> Datum	381.32 16.	381.37 18.	381.39 9.	381.45 23.	381.88 17.	382.42 + 18.	381.33 1./2.	380.92 1.	380.72 1.	380.64 1.	380.51 21.	380.33 1.	müM		
<b>Monatsamplitude</b>	1.10 +	0.47	0.67	0.95	0.72	1.10	0.41	0.20	0.08 -	0.24	0.18	0.71	m		
<b>Jahr</b>	Mittel 380.89	Max (Spitze) 382.42 (18.6.)				Min (Spitze) 379.63 (31.12.)			Jahresamplitude (Spitze) 2.80						

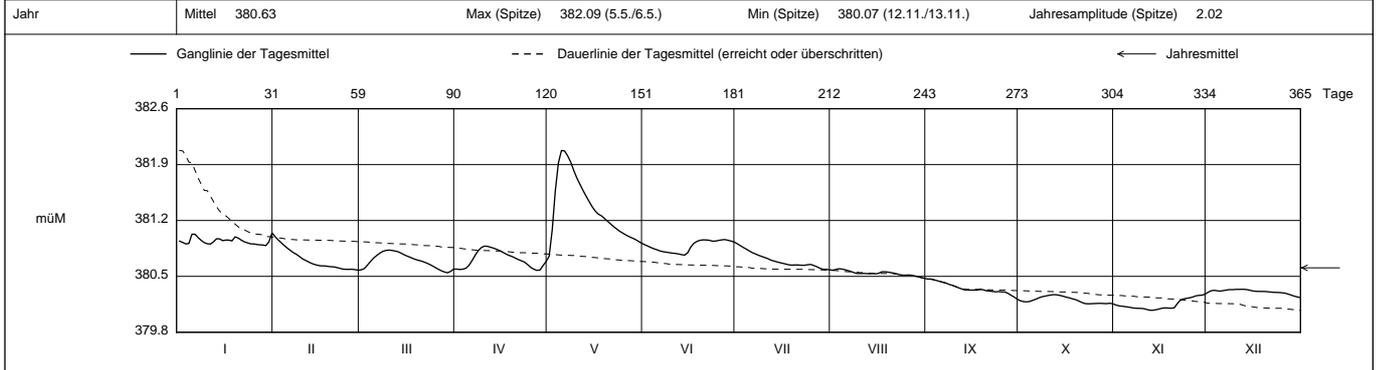


Periode	1996 - 2016											(21 Jahre)	
<b>Monatsmittel</b>	380.87 +	380.79	380.86	380.79	380.82	380.65	380.60	380.57	380.50 -	380.53	380.65	380.69	müM
<b>Maximum (Spitze)</b> Jahr	382.16 2000	382.13 - 2013	382.51 2001	383.24 + 2006	382.55 1999	382.42 2016	382.80 1999	382.60 2007	382.21 2002	382.49 2002	382.49 2012	382.51 2012	müM
<b>Minimum (Spitze)</b> Jahr	378.81 2006	379.09 2006	379.79 2006	379.85 + 2014	379.51 2004	379.49 2004	379.22 2004	379.10 2004	379.17 2004	379.05 2004	378.93 2005	378.79 - 2005	müM
<b>Monatsamplitude (Max)</b> Jahr	2.10 2004	2.04 1999	2.28 + 2001	2.11 2006	1.93 1999	1.10 - 2016	1.94 1999	1.51 2007	1.44 2002	1.43 2004	1.25 2012	1.62 1997	m
<b>Periode</b>	Mittel 380.69	Max (Spitze) 383.24 (12.4.2006)				Min (Spitze) 378.79 (30.12.2005)			Periodenamplitude (Spitze) 4.46				

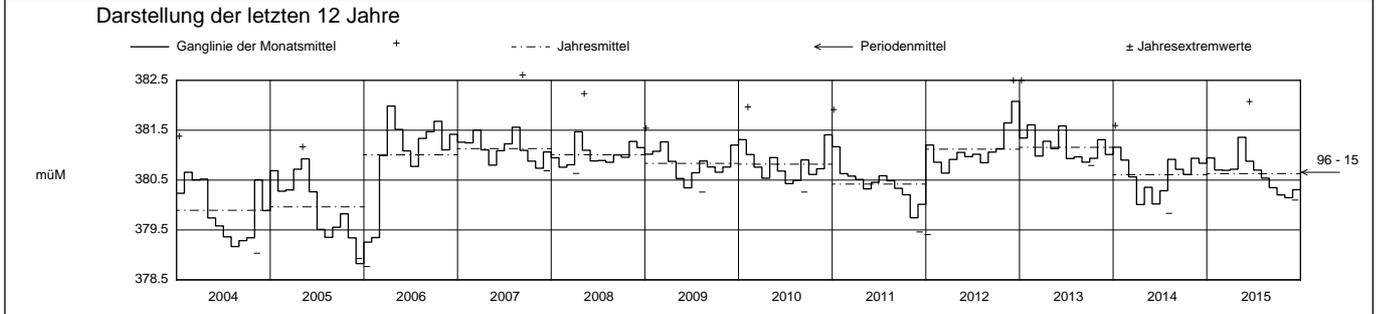


<b>Grundwasserstand</b>	<b>Linnigraph Grien - Breitenbach</b>	<b>SO 607/250/009</b>
Koordinaten 607 620 / 250 860	OK Terrain 384.6 müM	Abstichpunkt 385.11 müM

2015	Jan	Feb	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez		
<b>Tagesmittel</b>	1	380.94	381.00 +	380.58	380.59	380.75 -	380.90	380.91 +	380.58	380.47 +	380.20	380.14	380.30	1
	2	380.93	380.96	380.60	380.59	381.08	380.88	380.89	380.59	380.47 +	380.18	380.13	380.32	2
	3	380.91	380.92	380.64	380.59	381.57	380.86	380.86	380.60 +	380.46	380.18	380.13	380.33	3
	4	380.91	380.89	380.69	380.60	381.92	380.85	380.84	380.59	380.45	380.19	380.12	380.32	4
	5	381.03	380.85	380.73	380.64	382.08 +	380.83	380.82	380.58	380.44	380.20	380.12	380.32	5
	6	381.03	380.82	380.76	380.70	382.07	380.82	380.80	380.57	380.43	380.21	380.11	380.32	6
	7	380.99	380.80	380.79	380.77	382.01	380.81	380.78	380.56	380.41	380.23	380.10	380.33	7
	8	380.95	380.77	380.81	380.82	381.93	380.80	380.76	380.55	380.40	380.24	380.10	380.33	8
	9	380.92	380.75	380.83	380.86	381.83	380.80	380.75	380.54	380.39	380.25	380.10	380.33	9
	10	380.91	380.72	380.83 +	380.88 +	381.73	380.79	380.74	380.54	380.37	380.26	380.10	380.34	10
müM	11	380.91	380.70	380.83	380.88	381.65	380.79	380.72	380.54	380.36	380.27	380.09	380.34	11
	12	380.93	380.68	380.82	380.86	381.58	380.78	380.70	380.54	380.34	380.27 +	380.08	380.34 +	12
	13	380.97	380.66	380.81	380.85	381.51	380.77	380.69	380.53	380.33	380.27	380.08 -	380.34	13
	14	380.97	380.65	380.79	380.84	381.44	380.77 -	380.68	380.54	380.33	380.26	380.08	380.33	14
	15	380.95	380.64	380.77	380.82	381.37	380.80	380.67	380.53	380.33	380.25	380.09	380.32	15
	16	380.96	380.63	380.75	380.80	381.32	380.87	380.66	380.54	380.33	380.24	380.10	380.31	16
	17	380.95	380.63	380.74	380.78	381.28	380.91	380.65	380.56	380.33	380.23	380.11	380.31	17
	18	380.94	380.63	380.72	380.76	381.26	380.94	380.64	380.56	380.34	380.22	380.10	380.31	18
	19	381.00	380.62	380.71	380.75	381.23	380.95	380.64	380.55	380.33	380.21	380.10	380.31	19
	20	380.98	380.62	380.70	380.73	381.19	380.96	380.64	380.55	380.32	380.19	380.11	380.31	20
+ Maximum	21	380.95	380.61	380.69	380.71	381.16	380.96	380.64	380.54	380.32	380.17	380.16	380.30	21
	22	380.93	380.60	380.67	380.70	381.12	380.95	380.64	380.53	380.31	380.16	380.20	380.30	22
	23	380.92	380.59	380.65	380.68	381.09	380.94	380.64	380.52	380.31	380.16 -	380.22	380.30	23
	24	380.91	380.59	380.63	380.65	381.06	380.94	380.65	380.51	380.31	380.16	380.23	380.30	24
	25	380.91	380.59	380.61	380.61	381.04	380.95	380.65	380.52	380.31	380.16	380.23	380.29	25
- Minimum	26	380.90	380.59	380.59	380.59	381.02	380.96	380.64	380.52	380.30	380.16	380.24	380.29	26
	27	380.90	380.58	380.57	380.58 -	381.00	380.96 +	380.62	380.51	380.29	380.16	380.26	380.28	27
	28	380.89	380.58 -	380.56	380.58	380.98	380.95	380.60	380.50	380.26	380.16	380.26	380.27	28
	29	380.89 -		380.55 -	380.63	380.96	380.94	380.59	380.49	380.24	380.16	380.26	380.25	29
	30	380.93		380.56	380.69	380.94	380.93	380.59	380.48	380.21 -	380.16	380.28 +	380.24	30
	31	381.04 +		380.59		380.92		380.58 -	380.47 -		380.16		380.23 -	31
Monatsmittel	380.94	380.70	380.70	380.72	381.36 +	380.88	380.70	380.54	380.35	380.20	380.15 -	380.31	müM	
Maximum (Spitze) Datum	381.06 31.	381.03 1.	380.83 10. / 11.	380.88 10.	382.09 + 5. / 6.	380.96 27.	380.92 1.	380.60 3. / 4.	380.47 1. / 2.	380.27 - 13.	380.29 30.	380.34 12.	müM	
Monatsamplitude	0.18	0.45	0.29	0.32	1.38 +	0.20	0.34	0.13	0.27	0.12	0.21	0.11 -	m	
Jahr	Mittel 380.63		Max (Spitze) 382.09 (5.5./6.5.)				Min (Spitze) 380.07 (12.11./13.11.)			Jahresamplitude (Spitze) 2.02				

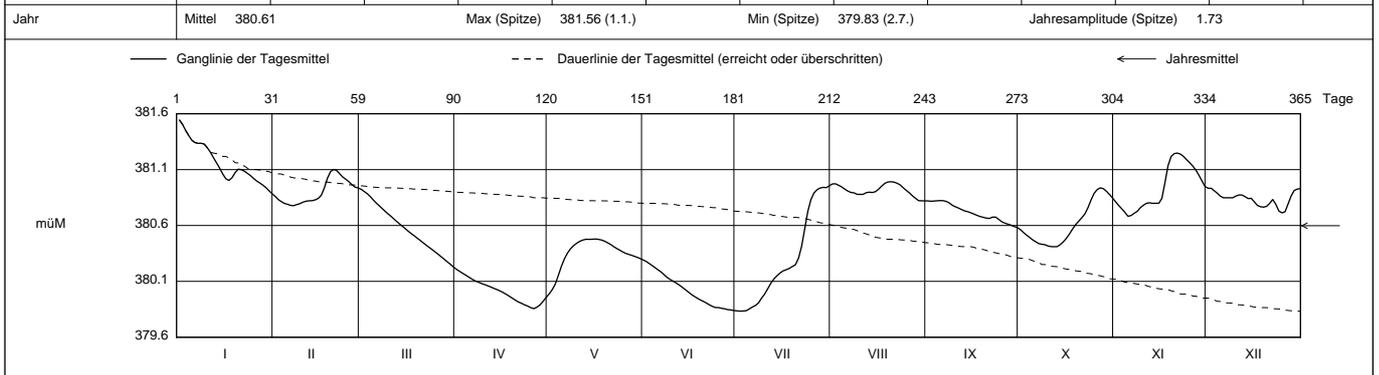


Periode	1996 - 2015 (20 Jahre)												
Monatsmittel	380.87 +	380.77	380.85	380.78	380.78	380.59	380.58	380.56	380.49 -	380.53	380.66	380.73	müM
Maximum (Spitze) Jahr	382.16 2000	382.13 2013	382.51 2001	383.24 + 2006	382.55 1999	382.06 - 2013	382.80 1999	382.60 2007	382.21 2002	382.49 2002	382.49 2012	382.51 2012	müM
Minimum (Spitze) Jahr	378.81 2006	379.09 2006	379.79 2006	379.85 + 2014	379.51 2004	379.49 2004	379.22 2004	379.10 2004	379.17 2004	379.05 2004	378.93 2005	378.79 - 2005	müM
Monatsamplitude (Max) Jahr	2.10 2004	2.04 1999	2.28 + 2001	2.11 2006	1.93 1999	1.01 - 2005	1.94 1999	1.51 2007	1.44 2002	1.43 2004	1.25 2012	1.62 1997	m
Periode	Mittel 380.68		Max (Spitze) 383.24 (12.4.2006)				Min (Spitze) 378.79 (30.12.2005)			Periodenamplitude (Spitze) 4.46			

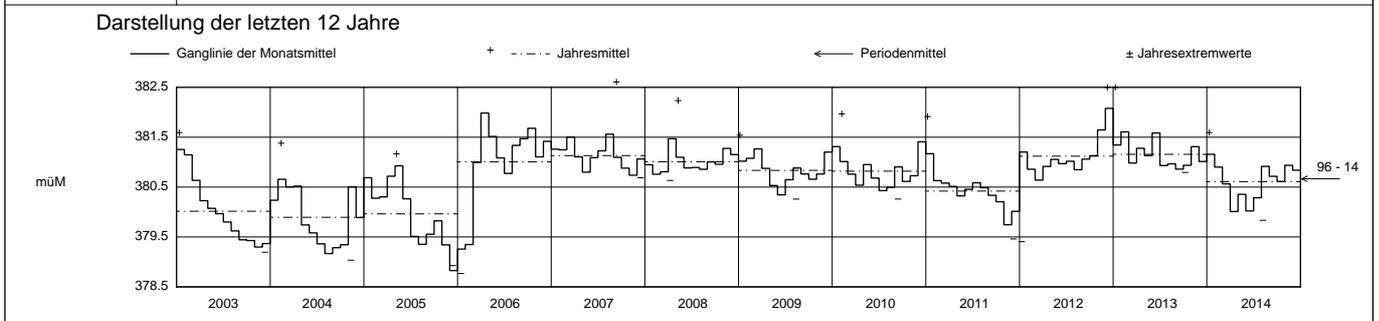


<b>Grundwasserstand</b>	<b>Linnigraph Grien - Breitenbach</b>	<b>SO 607/250/009</b>
Koordinaten 607 620 / 250 860	OK Terrain 384.6 müM	Abstichpunkt 385.11 müM

2014	Jan	Feb	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez		
<b>Tagesmittel</b>	1	381.54 +	380.86	380.92 +	380.21 +	379.99 -	380.29 +	379.84	380.97	380.82	380.56	380.81	380.93 +	1
	2	381.50	380.83	380.90	380.19	380.03	380.27	379.83 -	380.97	380.82	380.54	380.78	380.93 +	2
	3	381.45	380.81	380.88	380.17	380.08	380.25	379.84	380.96	380.82	380.52	380.75	380.91	3
	4	381.40	380.80	380.86	380.15	380.16	380.23	379.84	380.95	380.82	380.49	380.72	380.89	4
	5	381.36	380.79	380.83	380.14	380.24	380.21	379.85	380.93	380.82 +	380.47	380.68 -	380.86	5
<b>Tagesmittel</b>	6	381.34	380.78	380.80	380.12	380.30	380.19	379.87	380.91	380.82	380.46	380.69	380.85	6
	7	381.34	380.78 -	380.77	380.10	380.36	380.17	379.88	380.90	380.82	380.44	380.71	380.85	7
	8	381.34	380.79	380.75	380.09	380.39	380.14	379.91	380.89	380.80	380.43	380.73	380.85	8
	9	381.33	380.80	380.72	380.08	380.42	380.12	379.95	380.88	380.78	380.43	380.76	380.85	9
	10	381.30	380.81	380.70	380.07	380.44	380.11	379.99	380.88	380.77	380.42	380.78	380.86	10
<b>müM</b>	11	381.26	380.82	380.67	380.06	380.46	380.09	380.03	380.88	380.76	380.41	380.80	380.87	11
	12	381.21	380.82	380.65	380.05	380.47	380.07	380.08	380.89	380.74	380.41 -	380.80	380.87	12
	13	381.16	380.82	380.62	380.04	380.48	380.05	380.12	380.90	380.73	380.41	380.80	380.86	13
	14	381.11	380.83	380.60	380.03	380.48	380.03	380.15	380.90	380.72	380.43	380.80	380.84	14
	15	381.06	380.84	380.58	380.02	380.48	380.01	380.18	380.90	380.71	380.45	380.80	380.84	15
<b>müM</b>	16	381.02	380.87	380.55	380.00	380.48 +	379.99	380.19	380.93	380.70	380.49	380.84	380.81	16
	17	381.00	380.94	380.53	379.99	380.48	379.97	380.20	380.95	380.69	380.53	380.98	380.78	17
	18	381.03	381.02	380.51	379.97	380.47	379.95	380.22	380.98	380.68	380.57	381.14	380.77	18
	19	381.07	381.08	380.49	379.95	380.46	379.94	380.23	380.99	380.67	380.61	381.22	380.76	19
	20	381.10	381.10 +	380.47	379.93	380.45	379.92	380.25	380.99 +	380.67	380.64	381.24	380.77	20
<b>+ Maximum</b>	21	381.10	381.09	380.45	379.92	380.43	379.91	380.31	380.99	380.66	380.67	381.25 +	380.80	21
	22	381.09	381.06	380.43	379.90	380.41	379.89	380.41	380.98	380.68	380.70	381.24	380.83	22
	23	381.07	381.03	380.41	379.89	380.39	379.88	380.57	380.96	380.68	380.76	381.22	380.79	23
	24	381.05	381.01	380.38	379.88	380.38	379.87	380.73	380.94	380.66	380.83	381.19	380.73	24
	25	381.02	380.99	380.36	379.87	380.36	379.87	380.83	380.91	380.63	380.89	381.16	380.71 -	25
<b>- Minimum</b>	26	381.00	380.96	380.34	379.86 -	380.35	379.86	380.89	380.89	380.62	380.92	381.13	380.72	26
	27	380.98	380.94	380.32	379.87	380.34	379.85	380.92	380.87	380.61	380.94 +	381.10	380.79	27
	28	380.96	380.94	380.30	379.89	380.33	379.85	380.94	380.84	380.60	380.93	381.05	380.87	28
	29	380.94		380.27	379.92	380.32	379.84	380.94	380.82	380.59	380.91	381.00	380.91	29
	30	380.91		380.25	379.96	380.31	379.84 -	380.94	380.82	380.58 -	380.88	380.95	380.93	30
31	380.89 -		380.23 -		380.30		380.96 +	380.82 -		380.85		380.93	31	
<b>Monatsmittel</b>	381.16 +	380.90	380.57	380.01 -	380.36	380.02	380.29	380.92	380.72	380.61	380.94	380.84	müM	
<b>Maximum (Spitze)</b>	381.56 +	381.11	380.93	380.22 -	380.48	380.29	380.97	380.99	380.83	380.94	381.25	380.94	müM	
<b>Datum</b>	1.	20.	1.	1.	div	1.	31.	20.	5.	27.	21.	31.		
<b>Monatsamplitude</b>	0.69	0.33	0.71	0.36	0.51	0.46	1.14 +	0.18 -	0.25	0.53	0.58	0.23	m	
<b>Jahr</b>	Mittel 380.61	Max (Spitze) 381.56 (1.1.)				Min (Spitze) 379.83 (2.7.)				Jahresamplitude (Spitze) 1.73				

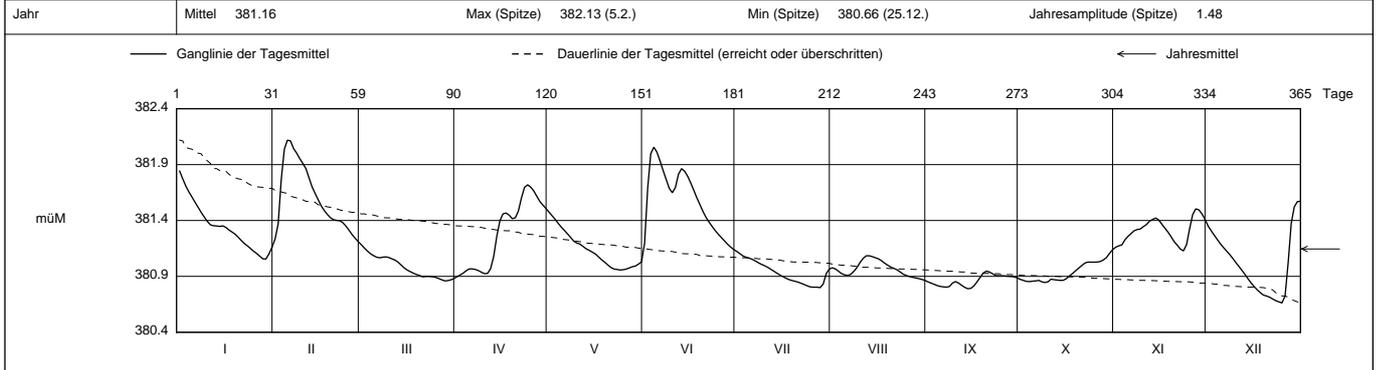


Periode	1996 - 2014 (19 Jahre)												
<b>Monatsmittel</b>	380.87 +	380.77	380.86	380.79	380.75	380.58	380.57	380.56	380.50 -	380.55	380.68	380.75	müM
<b>Maximum (Spitze)</b>	382.16	382.13	382.51	383.24 +	382.55	382.06 -	382.80	382.60	382.21	382.49	382.49	382.51	müM
<b>Jahr</b>	2000	2013	2001	2006	1999	2013	1999	2007	2002	2002	2012	2012	
<b>Minimum (Spitze)</b>	378.81	379.09	379.79	379.85 +	379.51	379.49	379.22	379.10	379.17	379.05	378.93	378.79 -	müM
<b>Jahr</b>	2006	2006	2006	2014	2004	2004	2004	2004	2004	2004	2005	2005	
<b>Monatsamplitude (Max)</b>	2.10	2.04	2.28 +	2.11	1.93	1.01 -	1.94	1.51	1.44	1.43	1.25	1.62	m
<b>Jahr</b>	2004	1999	2001	2006	1999	2005	1999	2007	2002	2004	2012	1997	
<b>Periode</b>	Mittel 380.69	Max (Spitze) 383.24 (12.4.2006)				Min (Spitze) 378.79 (30.12.2005)				Periodenamplitude (Spitze) 4.46			

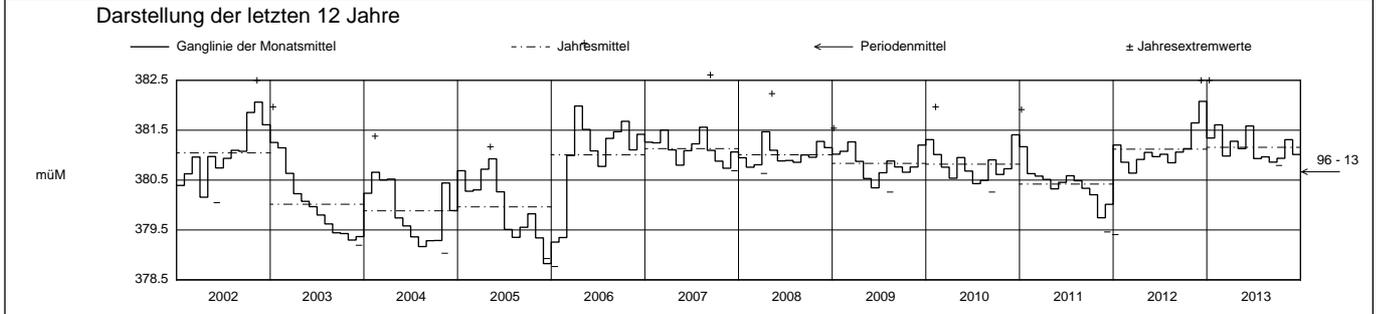


<b>Grundwasserstand</b>	<b>Linnigraph Grien - Breitenbach</b>	<b>SO 607/250/009</b>
Koordinaten 607 620 / 250 860	OK Terrain 384.6 müM	Abstichpunkt 385.11 müM

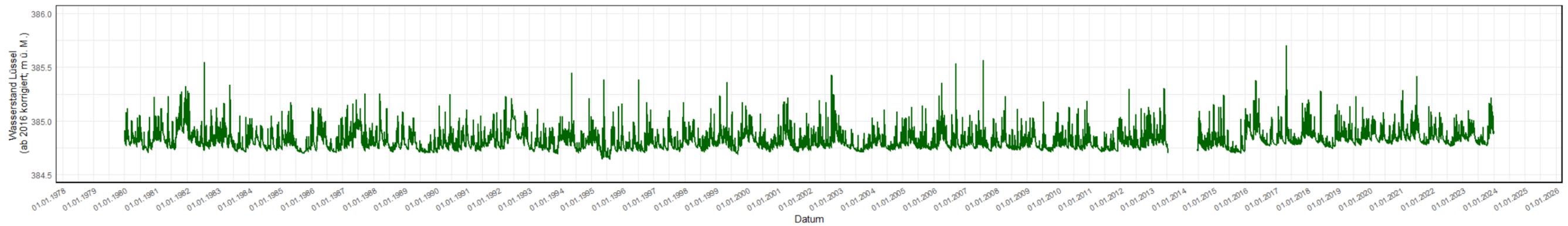
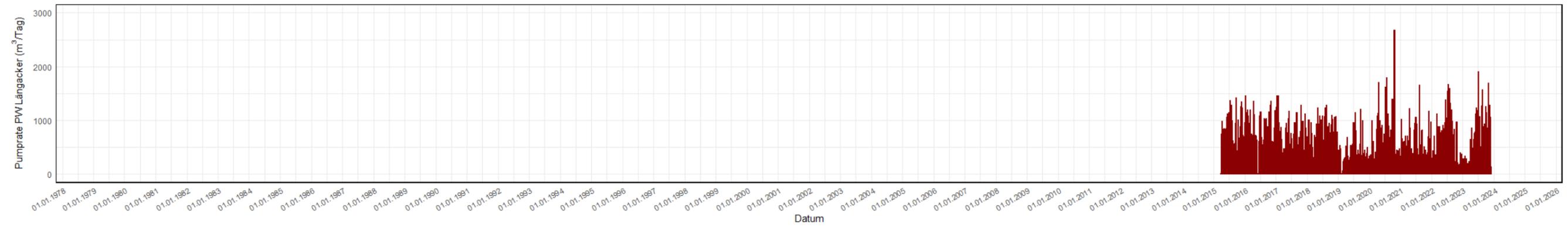
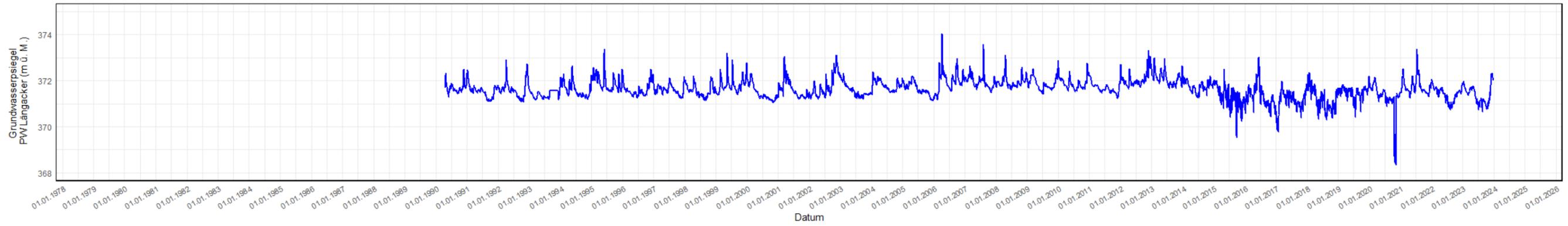
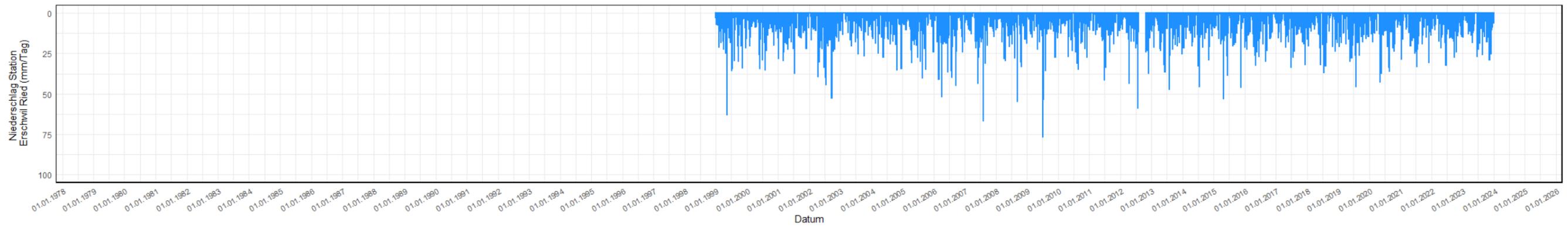
2013	Jan	Feb	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez		
<b>Tagesmittel</b>	1	381.84 +	381.23	381.18 +	380.90 -	381.47 +	381.20	381.12 +	380.98	380.85	380.87	381.16	381.35	1
	2	381.77	381.37	381.15	380.91	381.44	381.69	381.10	380.97	380.84	380.86	381.17	381.31	2
	3	381.71	381.77	381.13	380.93	381.41	382.00	381.08	380.95	380.83	380.86	381.18	381.27	3
	4	381.66	382.04	381.10	380.95	381.37	382.06 +	381.07	380.92	380.82	380.85	381.23	381.23	4
	5	381.61	382.12 +	381.09	380.97	381.34	382.01	381.06	380.91	380.81	380.86	381.26	381.19	5
<b>Tagesmittel</b>	6	381.56	382.11	381.07	380.97	381.31	381.93	381.05	380.91	380.81	380.86	381.28	381.16	6
	7	381.52	382.04	381.07	380.96	381.28	381.85	381.04	380.92	380.80	380.86	381.31	381.13	7
	8	381.47	382.00	381.07	380.95	381.25	381.77	381.02	380.95	380.81	380.85	381.32	381.10	8
	9	381.43	381.95	381.07	380.94	381.22	381.69	381.01	380.98	380.84	380.85 -	381.32	381.06	9
	10	381.39	381.91	381.07	380.92	381.20	381.65	381.00	380.93	380.85	380.85	381.35	381.02	10
<b>Tagesmittel</b>	11	381.36	381.87	381.06	380.93	381.19	381.70	380.98	381.06	380.84	380.88	381.36	380.99	11
	12	381.35	381.78	381.05	380.97	381.17	381.81	380.96	381.08 +	380.82	380.87	381.39	380.95	12
	13	381.35	381.70	381.03	381.08	381.15	381.86	380.95	381.08 +	380.80	380.87	381.41	380.92	13
	14	381.35	381.64	381.00	381.26	381.13	381.84	380.93	381.08	380.79 -	380.86	381.42	380.88	14
	15	381.35	381.59	380.97	381.40	381.12	381.80	380.91	381.07	380.79	380.87	381.40	380.84	15
<b>müM</b>	16	381.34	381.53	380.96	381.46	381.10	381.73	380.90	381.06	380.82	380.88	381.37	380.81	16
	17	381.32	381.49	380.94	381.47	381.08	381.67	380.88	381.04	380.85	380.90	381.33	380.78	17
	18	381.30	381.45	380.93	381.45	381.05	381.60	380.87	381.02	380.89	380.93	381.30	380.75	18
	19	381.28	381.42	380.92	381.42	381.03	381.54	380.86	381.00	380.93	380.95	381.25	380.73	19
	20	381.25	381.41	380.91	381.42	381.00	381.48	380.86	380.98	380.95 +	380.98	381.21	380.72	20
<b>+ Maximum</b>	21	381.22	381.40	380.90	381.48	380.98	381.43	380.85	380.97	380.94	381.00	381.18	380.71	21
	22	381.19	381.40	380.90	381.60	380.97	381.38	380.84	380.96	380.92	381.02	381.14	380.70	22
	23	381.17	381.38	380.90	381.70	380.96	381.34	380.83	380.94	380.91	381.03	381.13 -	380.68	23
	24	381.15	381.35	380.90	381.72 +	380.96 -	381.31	380.81	380.92	380.91	381.03	381.18	380.67	24
	25	381.13	381.31	380.89	381.70	380.96	381.28	380.80	380.91	380.91	381.03	381.33	380.66 -	25
<b>- Minimum</b>	26	381.11	381.27	380.88	381.67	380.97	381.25	380.80	380.90	380.90	381.03	381.45	380.73	26
	27	381.08	381.24	380.87	381.62	380.98	381.22	380.80	380.89	380.90	381.03	381.50 +	381.02	27
	28	381.06	381.21 -	380.86 -	381.57	380.99	381.19	380.80 -	380.89	380.90	381.05	381.50	381.37	28
	29	381.06 -		380.86	381.54	380.99	381.16	380.83	380.88	380.90	381.07	381.46	381.52	29
	30	381.10		380.87	381.51	381.01	381.14 -	380.93	380.87	380.89	381.11	381.41	381.57	30
31	381.16		380.88		381.03		380.97	380.86 -		381.14 +		381.57 +	31	
<b>Monatsmittel</b>	381.34	381.61 +	380.98	381.28	381.13	381.59	380.93	380.97	380.86 -	380.94	381.31	381.01	müM	
<b>Maximum (Spitze)</b>	381.87	382.13 +	381.20	381.72	381.49	382.06	381.13	381.09	380.95 -	381.15	381.51	381.58	müM	
<b>Datum</b>	1.	5.	1.	24.	1.	4.	1.	12. / 13.	20.	31.	27.	31.		
<b>Monatsamplitude</b>	0.82	0.94	0.34	0.83	0.53	0.99 +	0.34	0.23	0.16 -	0.31	0.38	0.92	m	
<b>Jahr</b>	Mittel 381.16		Max (Spitze) 382.13 (5.2.)				Min (Spitze) 380.66 (25.12.)			Jahresamplitude (Spitze) 1.48				



Periode	1996 - 2013											(18 Jahre)	
<b>Monatsmittel</b>	380.86	380.76	380.88 +	380.83	380.77	380.61	380.59	380.54	380.49 -	380.54	380.67	380.75	müM
<b>Maximum (Spitze)</b>	382.16	382.13	382.51	383.24 +	382.55	382.06 -	382.80	382.60	382.21	382.49	382.49	382.51	müM
<b>Jahr</b>	2000	2013	2001	2006	1999	2013	1999	2007	2002	2002	2012	2012	
<b>Minimum (Spitze)</b>	378.81	379.09	379.79	380.06 +	379.51	379.49	379.22	379.10	379.17	379.05	378.93	378.79 -	müM
<b>Jahr</b>	2006	2006	2006	2002	2004	2004	2004	2004	2004	2004	2005	2005	
<b>Monatsamplitude (Max)</b>	2.10	2.04	2.28 +	2.11	1.93	1.01 -	1.94	1.51	1.44	1.34	1.25	1.62	m
<b>Jahr</b>	2004	1999	2001	2006	1999	2005	1999	2007	2002	2004	2012	1997	
<b>Periode</b>	Mittel 380.69		Max (Spitze) 383.24 (12.4.2006)				Min (Spitze) 378.79 (30.12.2005)			Periodenamplitude (Spitze) 4.46			







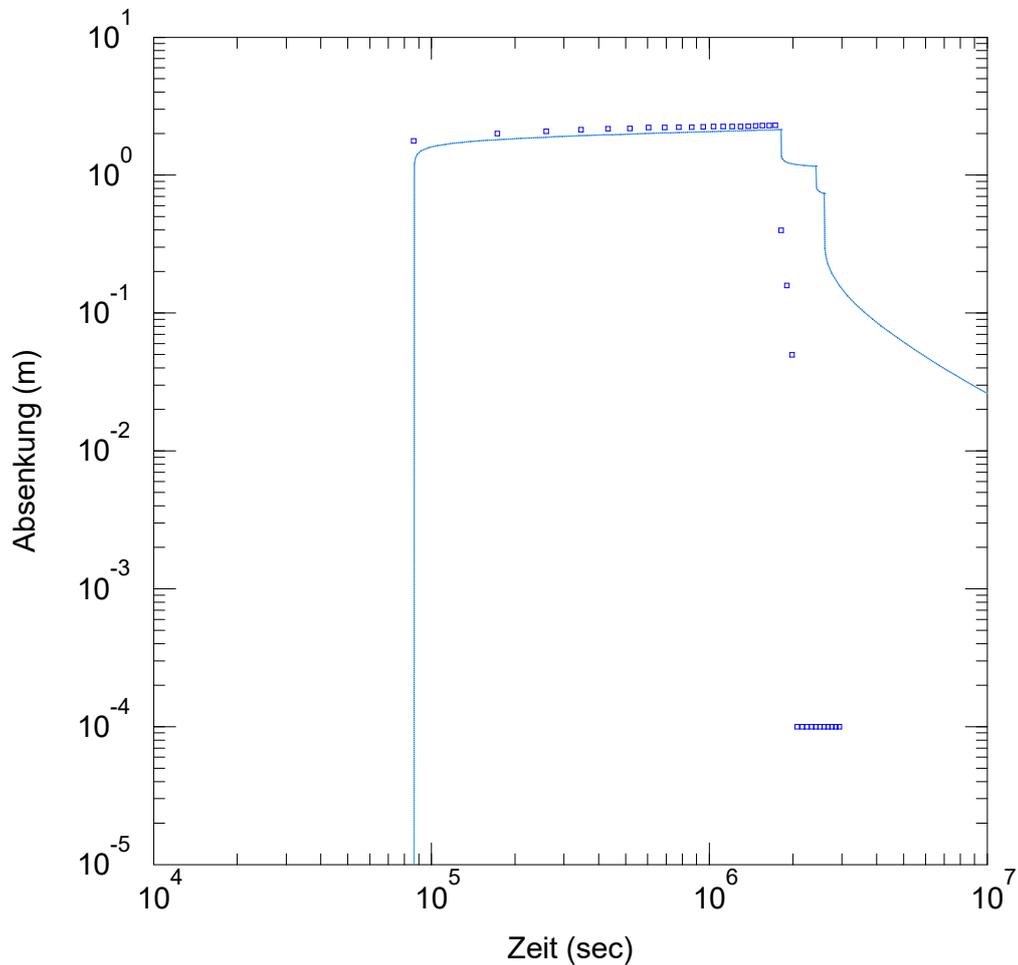
# PV in PW Längacker, Auswertung nach Theis

Prepared By:  
Kiefer & Studer AG

Prepared For:  
Revision GWSZ

Project:  
9088

Location:  
Breitenbach



Data Set: F:\...\p\_9088\_PV\_Theis\_1.aqt  
Date: 07/11/22 Time: 13:25:59

### SOLUTION

Aquifer Model: Unconfined  
Solution Method: Theis

T = 0.02162 m<sup>2</sup>/sec S = 0.0001  
Kz/Kr = 0.1 b = 6.95 m

$k_f = 3.1 \times 10^{-3} \text{ m/s}$

### WELL DATA

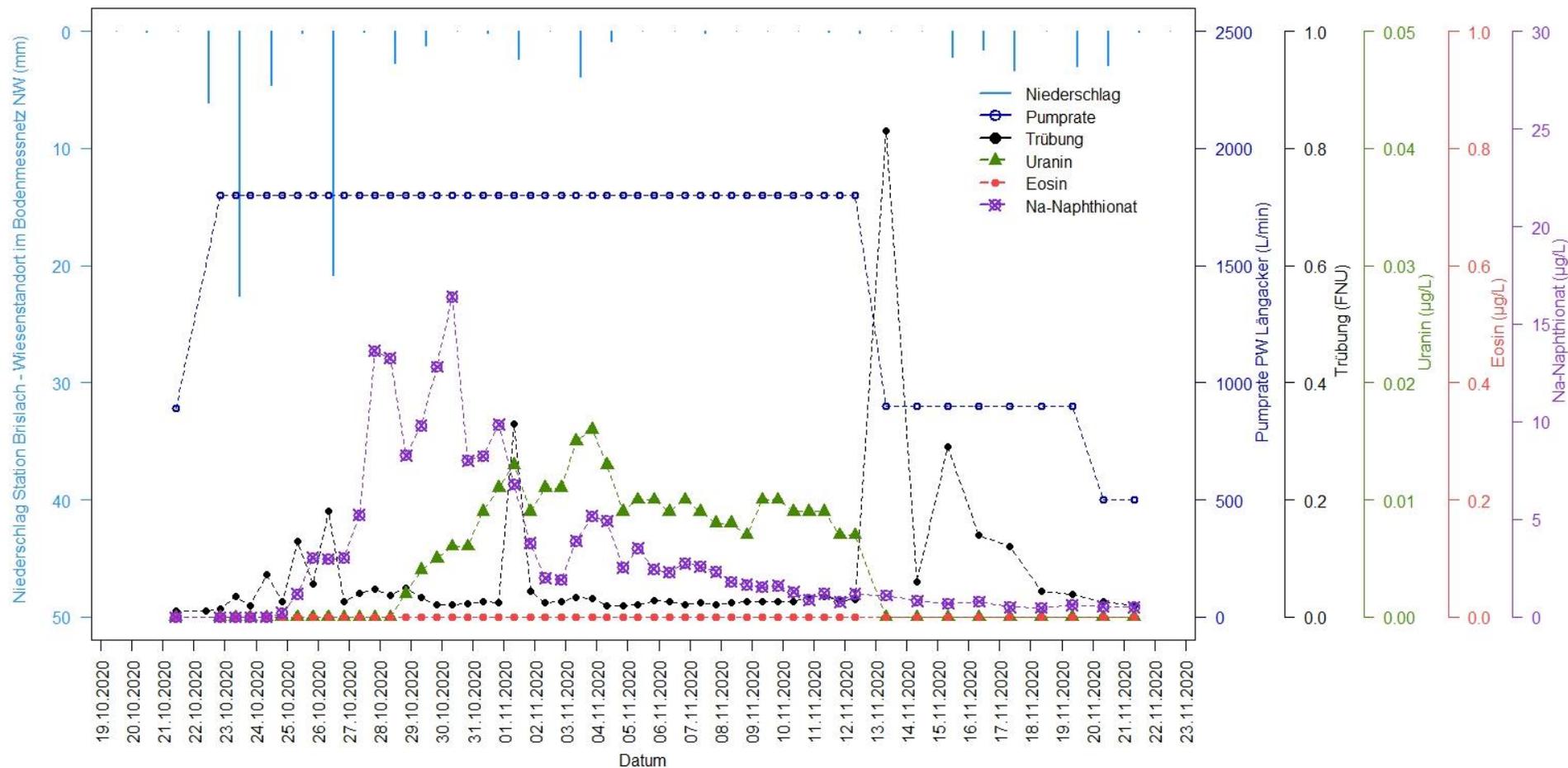
#### Pumping Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
PW Längacker	2607615	1251395

#### Observation Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
□ PW Längacker	2607615	1251395



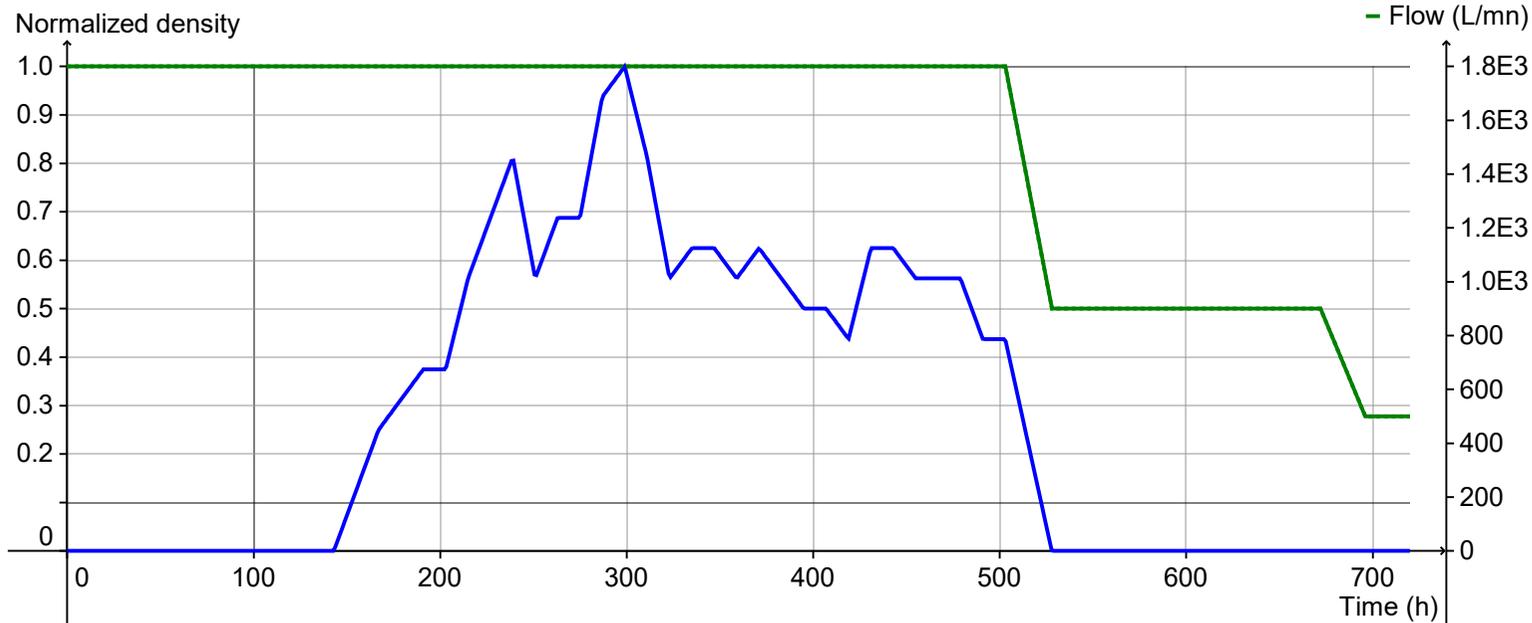
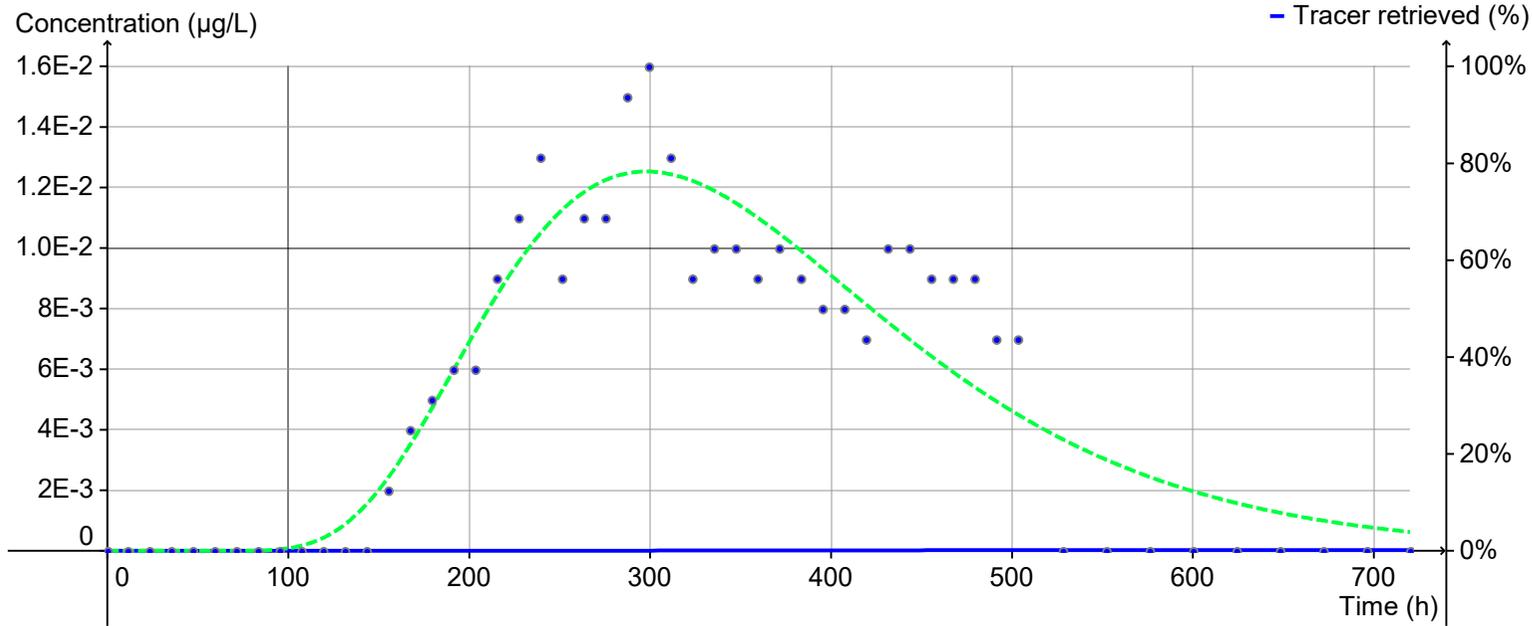


Essai : 9088 Überprüfung GWSZ PW Längacker,  
Breitenbach - Eingabepunkt E1 - Uranin  
Commune : Gemeinde Breitenbach  
Lieu-dit : PW Längacker

Masse injectée : 0.23 kg  
Restitué : 3.5E-4 kg  
Taux de restitution : 0.16%

Date : 22.10.2020  
Traceur : Uranin  
Concentration max : 0.013 µg/L

Beilage 9088c/ 11



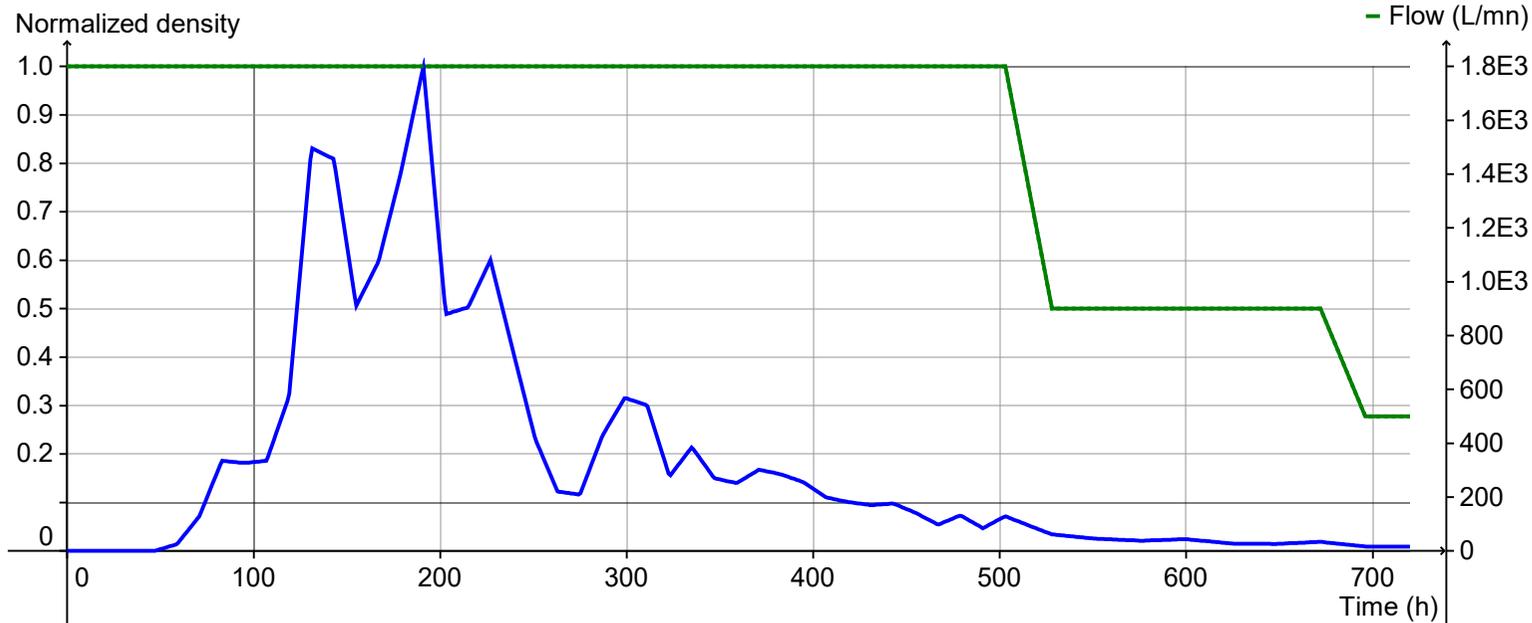
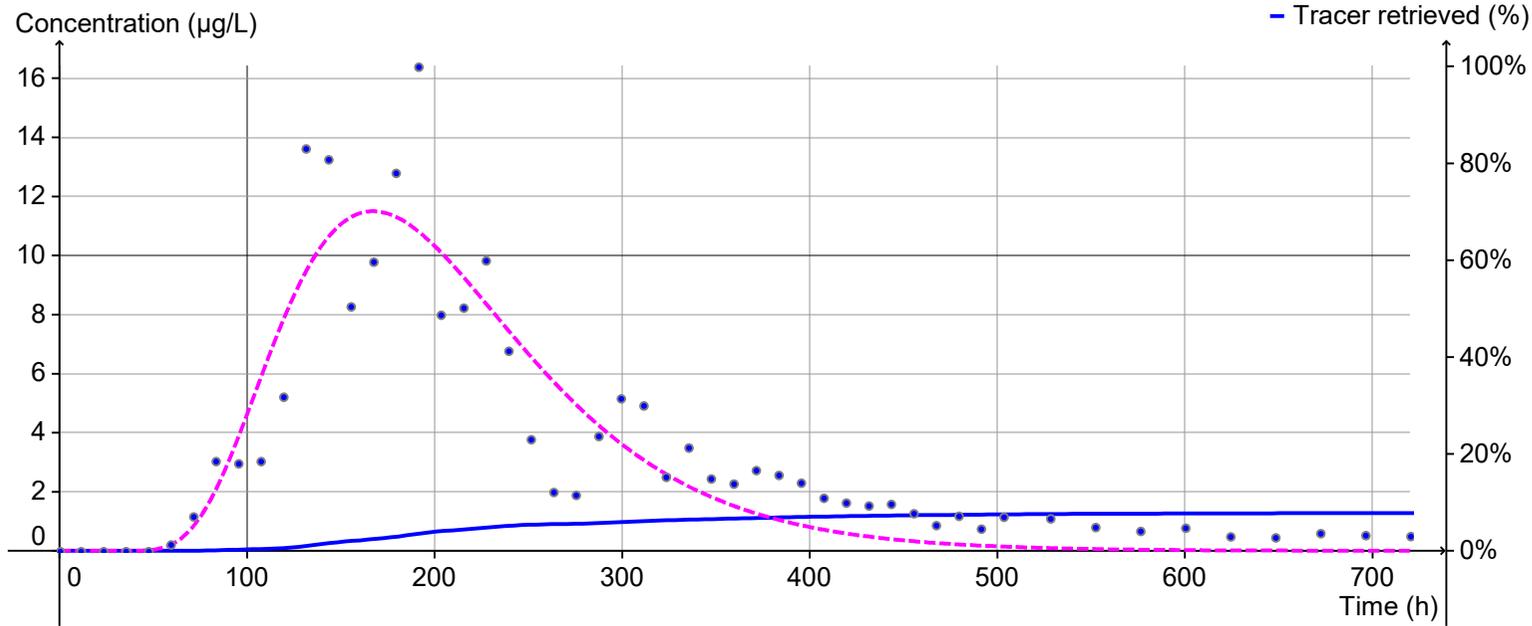
Parameters	
Dimensions:	Radial converg...
Injection:	Brief
Dispersivity:	Constant
TRAC solution:	[18]
Mass of tracer for the optimization (kg):	0.23
Kinematic porosity (0 to 1):	0.023
Aquifer width (m):	7.9
Longitudinal dispersivity (m):	47
Radial distance (m):	$2.6 \times 10^2$
Pumping flow (m <sup>3</sup> /s):	0.03
Decay constant (1/s):	$9.3 \times 10^{-6}$
Delay coefficient:	3.2
Average filtration velocity (m/s):	$2.1 \times 10^{-4}$
Selected fitting	
First appearance (0.01% ΔM):	95 h
Peak:	$3.0 \times 10^2$ h
Average time:	$3.4 \times 10^2$ h
Mean residence time:	$3.6 \times 10^2$ h
Maximum speed:	2.8 m/h
Transit speed:	0.89 m/h
Average speed:	0.78 m/h
Apparent speed:	0.73 m/h
Model efficiency coef. (-∞..1):	0.88

Essai : 9088 Überprüfung GWSZ PW Längacker,  
Breitenbach - Eingabepunkt E2 (Na-Naphthionat)  
Commune : Gemeinde Breitenbach  
Lieu-dit : PW Längacker

Masse injectée : 3.0 kg  
Restitué : 0.23 kg  
Taux de restitution : 7.8%

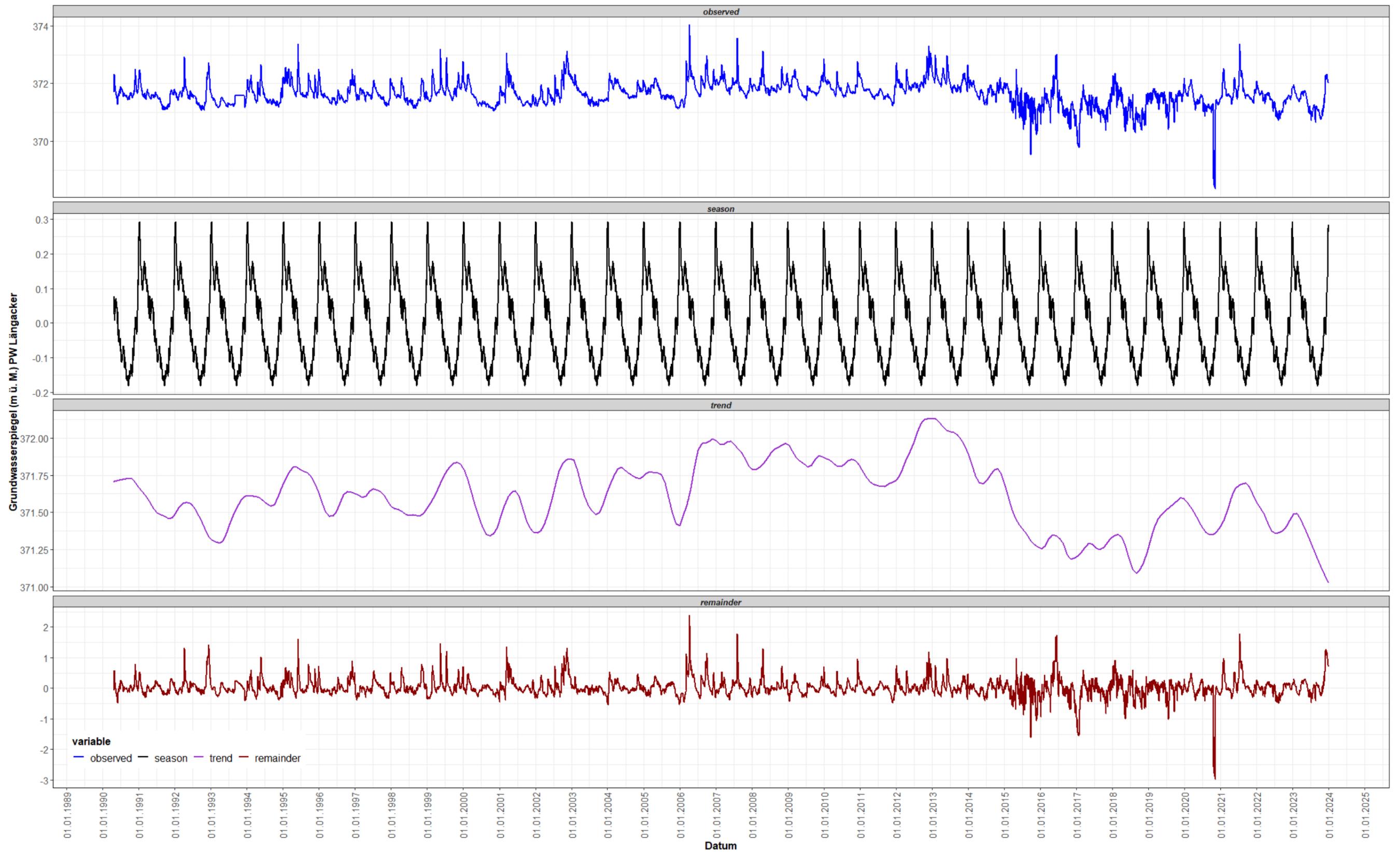
Date : 22.10.2020  
Traceur : Natrium-Naphthionat  
Concentration max : 11 µg/L

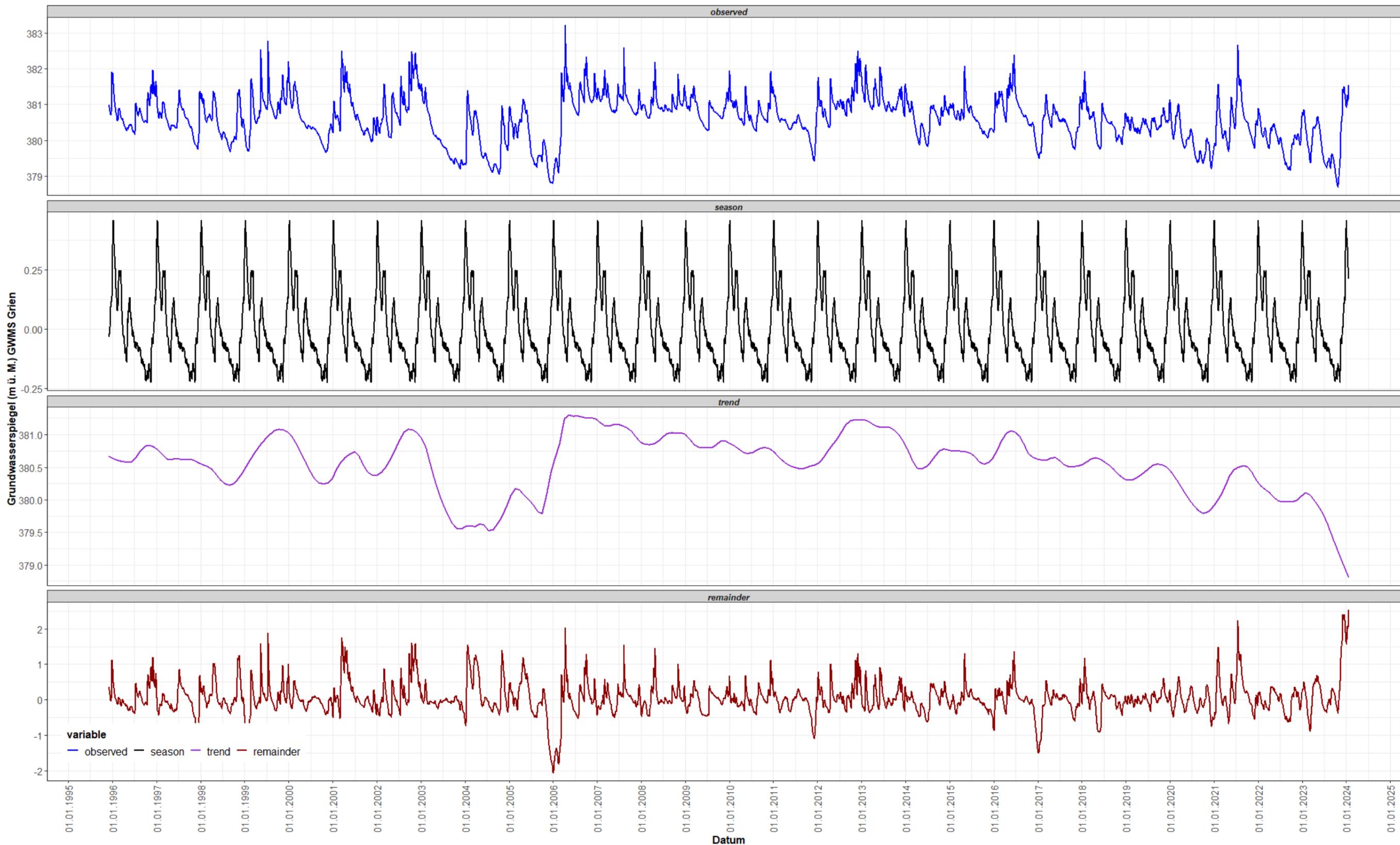
*Beilage 9088c/ 12*



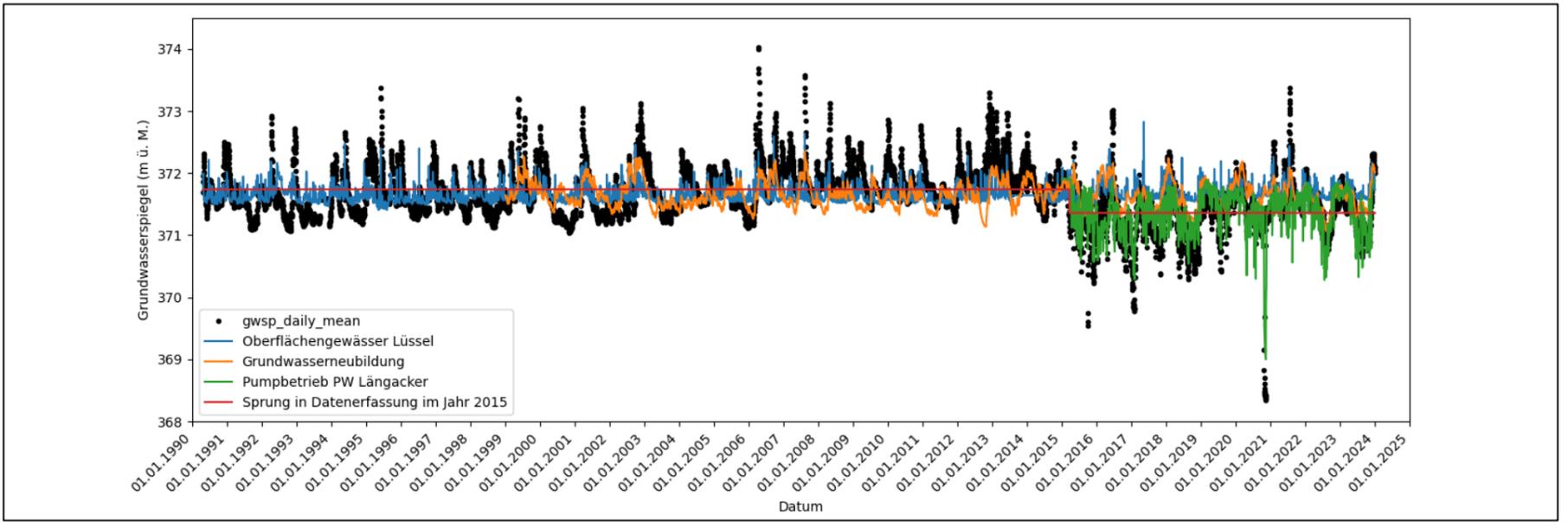
<u>Parameters</u>	
Dimensions:	Radial converg...
Injection:	Brief
Dispersivity:	Constant
TRAC solution:	[18]
Mass of tracer for the optimization (kg):	3
Kinematic porosity (0 to 1):	0.012
Aquifer width (m):	6.6
Longitudinal dispersivity (m):	18
Radial distance (m):	$2.1 \times 10^2$
Pumping flow (m <sup>3</sup> /s):	0.03
Decay constant (1/s):	$8.2 \times 10^{-6}$
Delay coefficient:	2.8
Average filtration velocity (m/s):	$6.1 \times 10^{-4}$

<u>Selected fitting</u>	
First appearance (0.01% ΔM):	51 h
Peak:	$1.7 \times 10^2$ h
Average time:	$1.9 \times 10^2$ h
Mean residence time:	$2.1 \times 10^2$ h
Maximum speed:	4.1 m/h
Transit speed:	1.3 m/h
Average speed:	1.1 m/h
Apparent speed:	1.0 m/h
Model efficiency coef. (-∞..1):	0.81

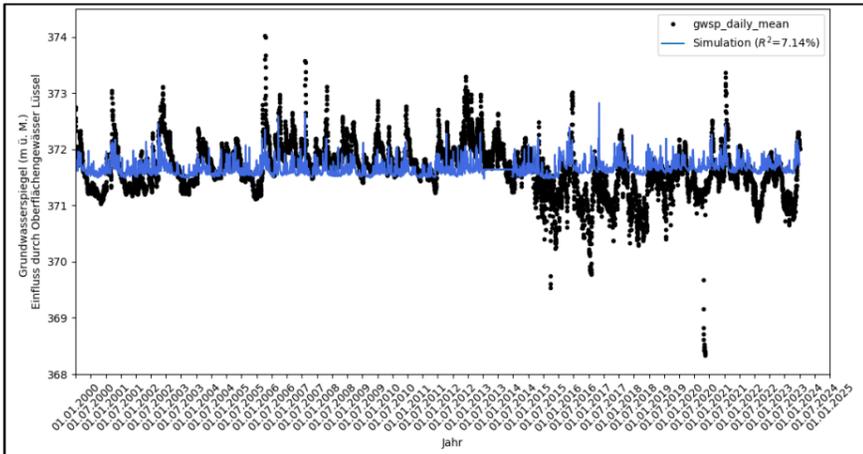




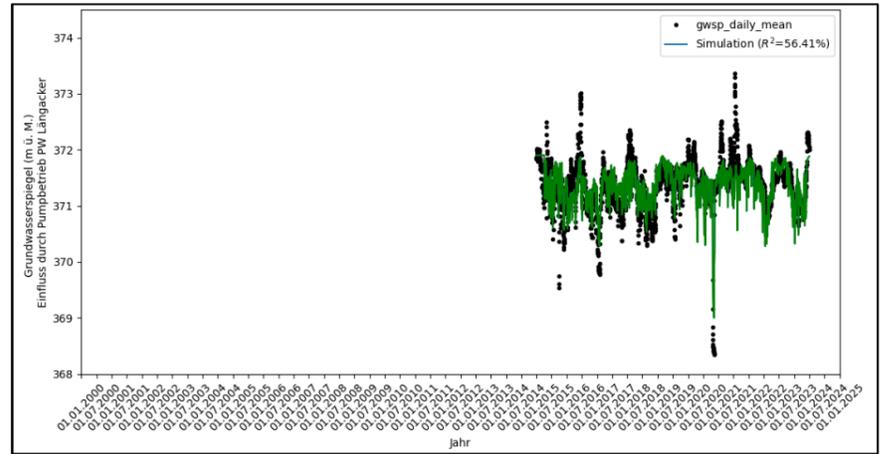
a) Modellierte Zeitreihen unter Berücksichtigung aller Einflussgrößen getrennt



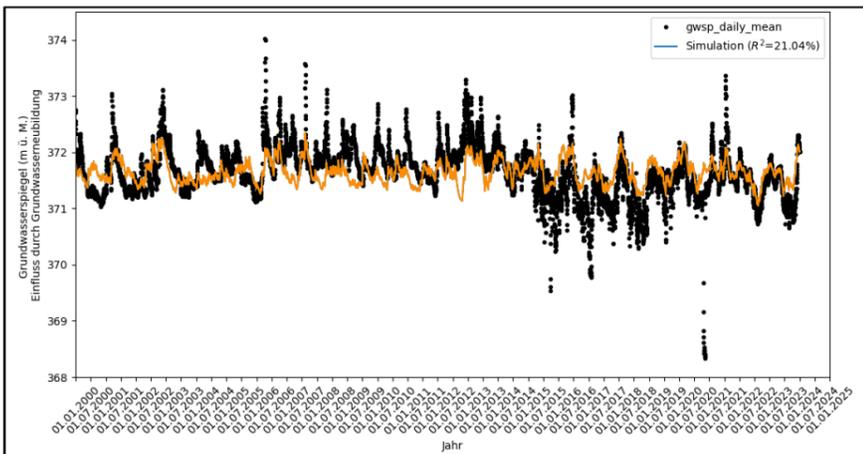
b) Modellierte Zeitreihe mit Wasserspiegel der Lüssel



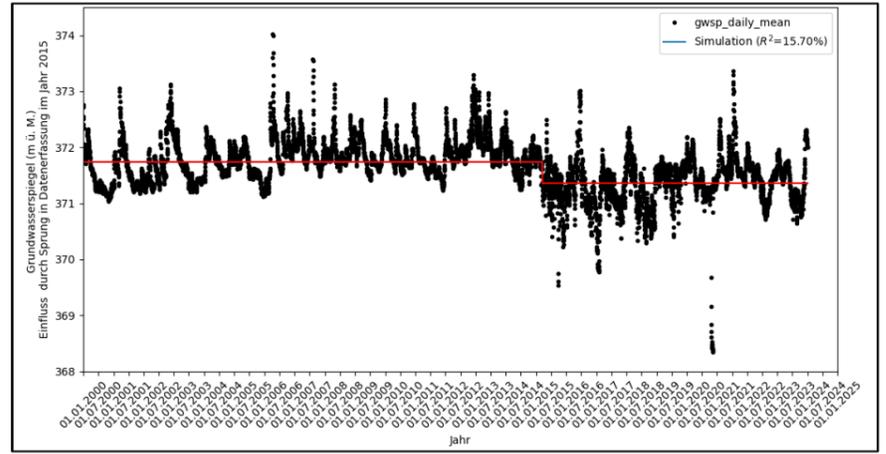
d) Modellierte Zeitreihe mit Pumpbetrieb



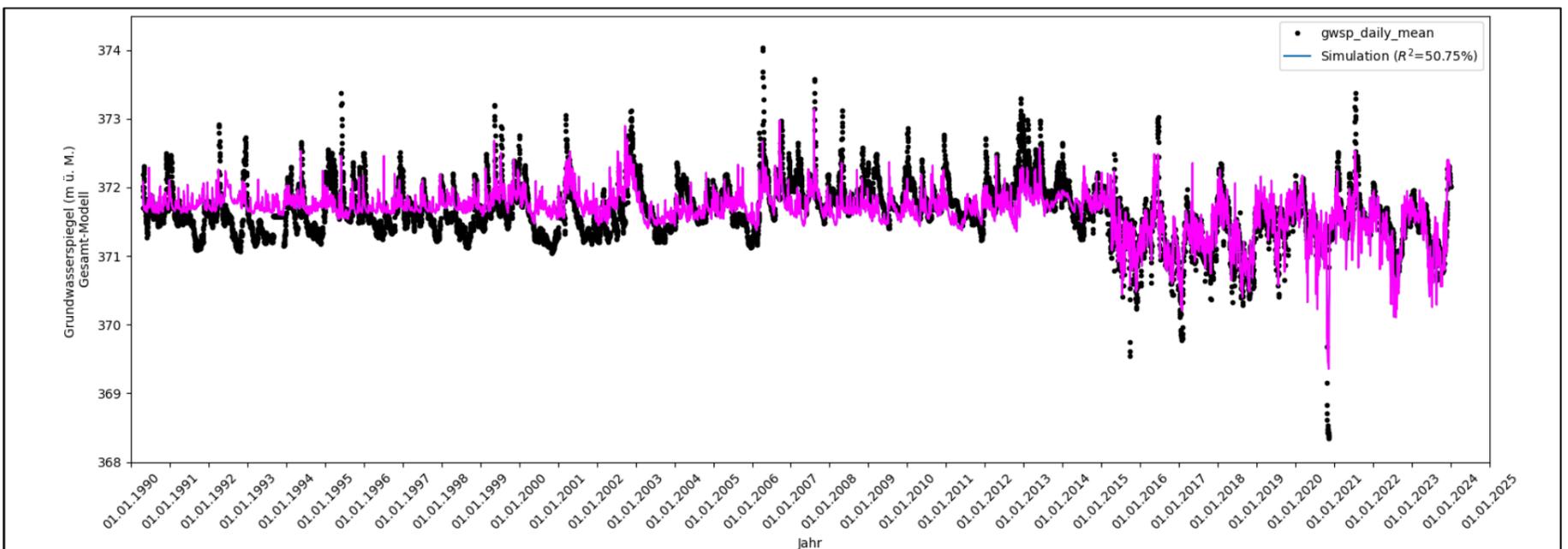
c) Modellierte Zeitreihe mit Grundwasserneubildung

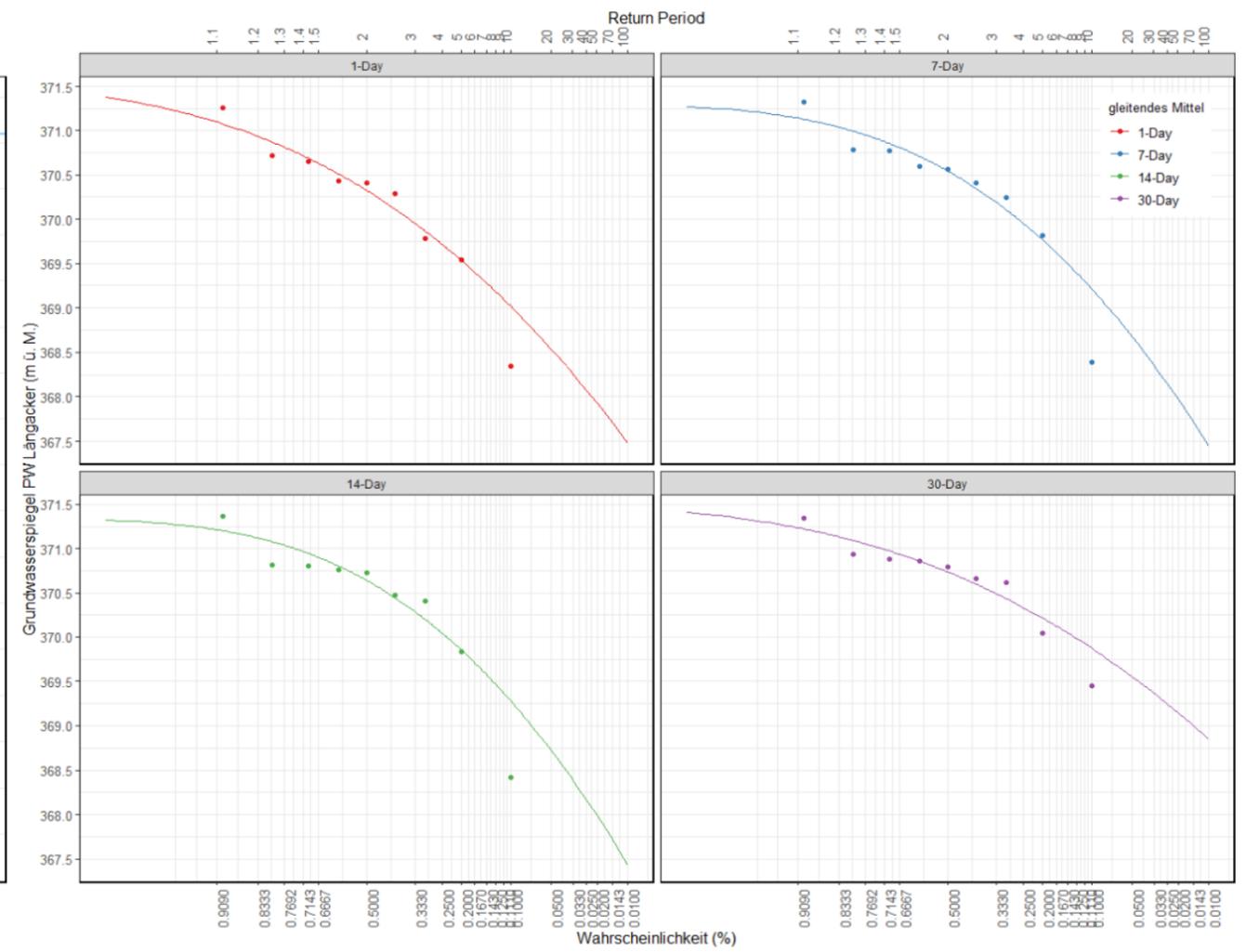
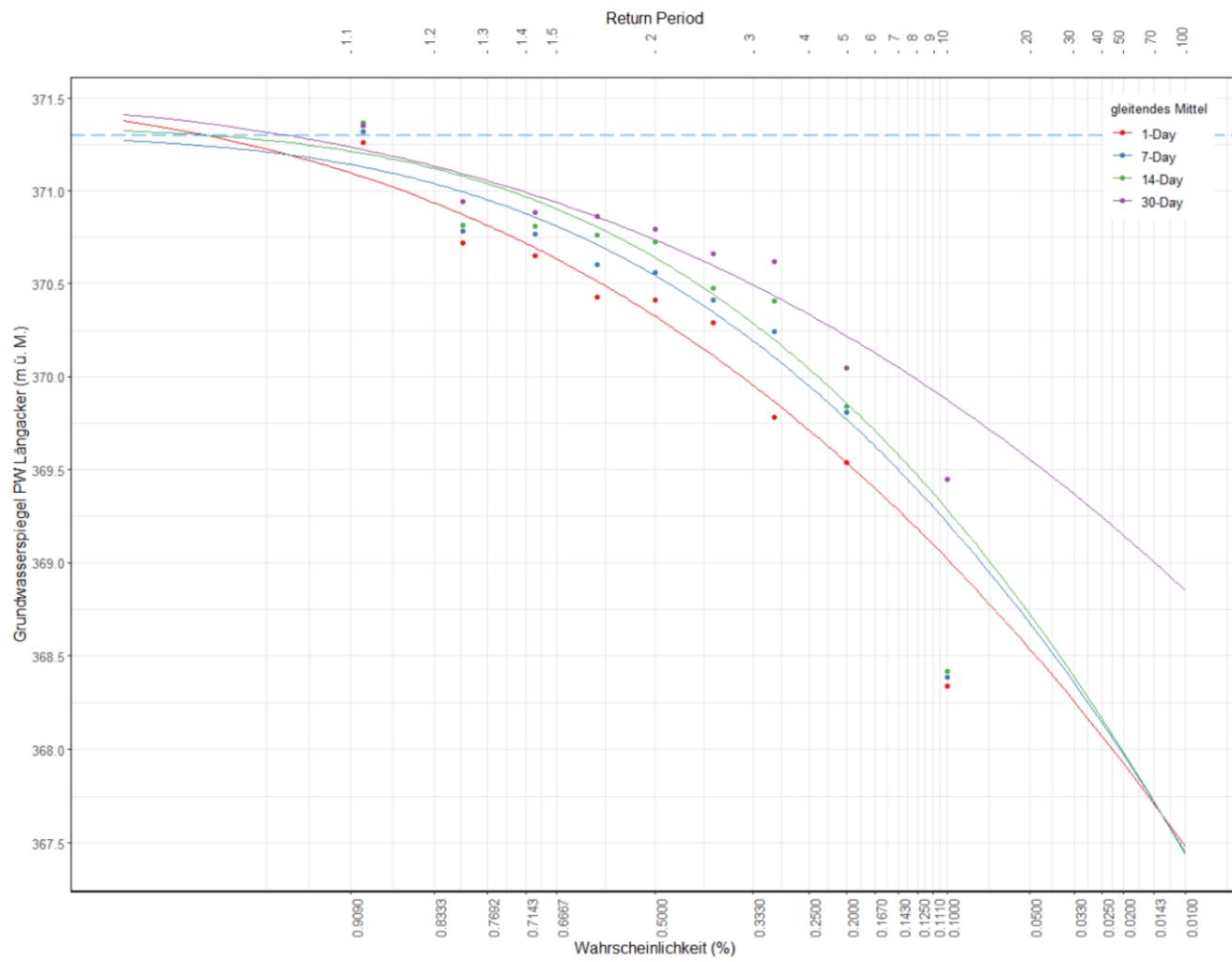


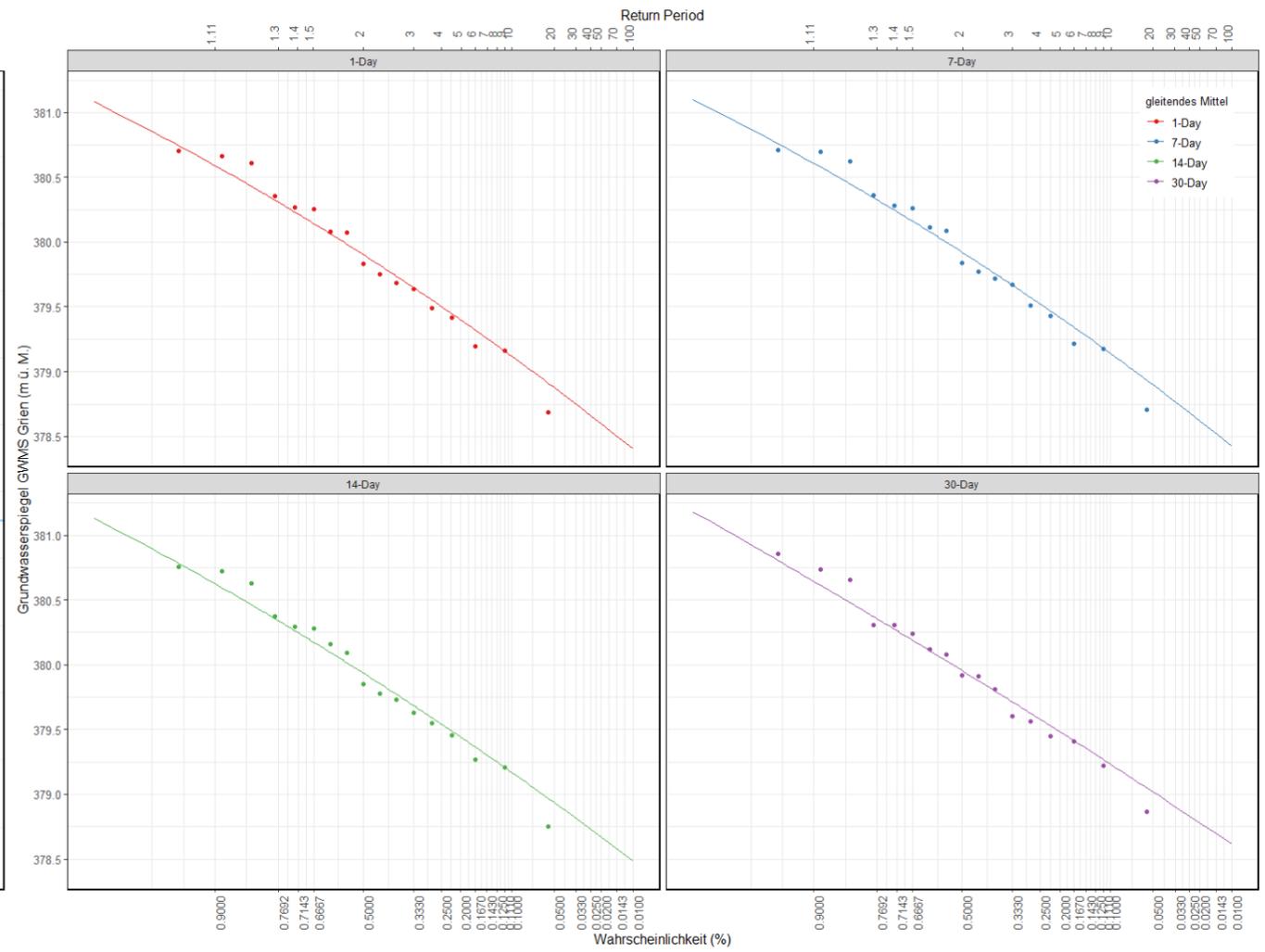
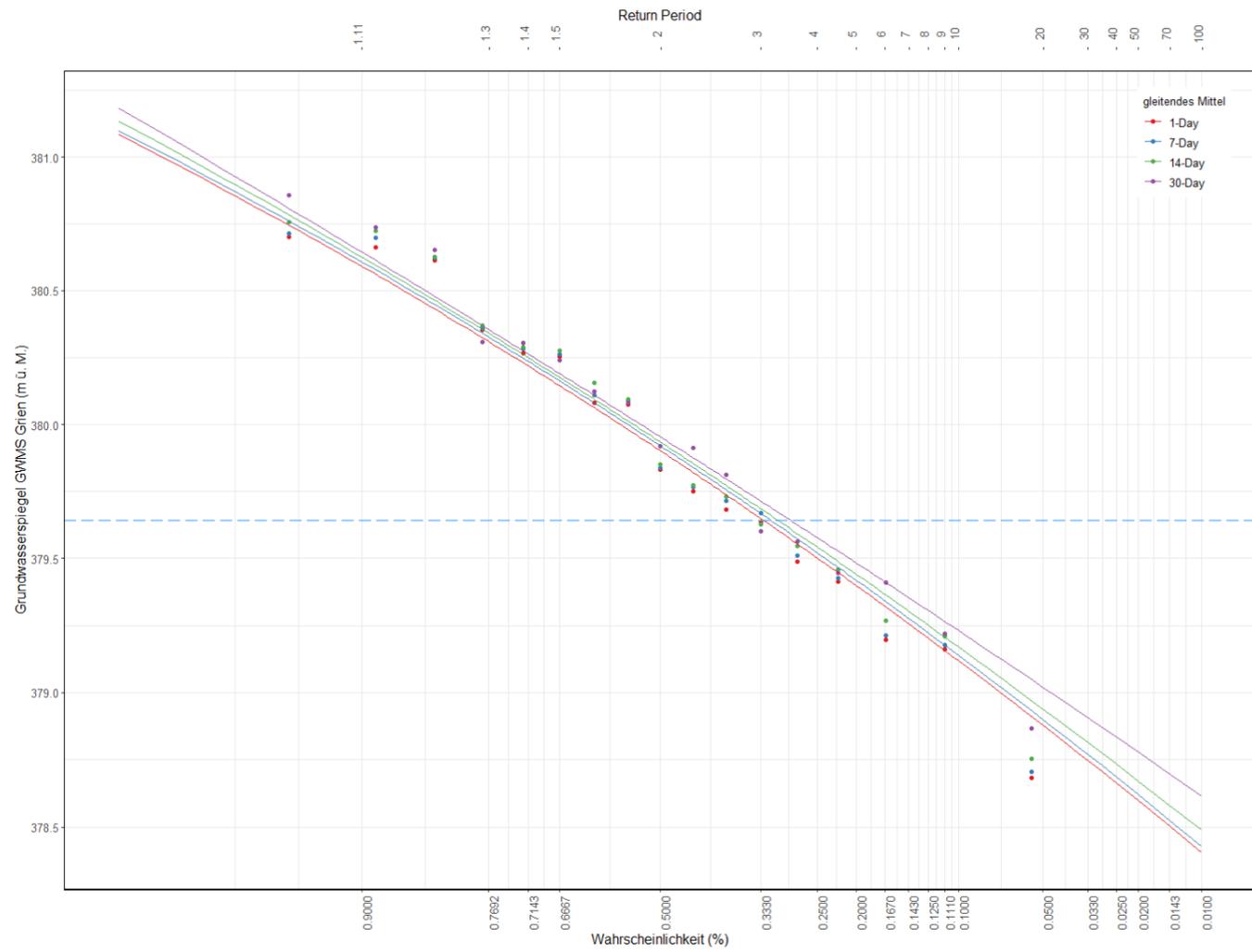
e) Modellierte Zeitreihe mit Sprung in der Datenerfassung



f) Modellierte Zeitreihe unter Berücksichtigung aller Einflussgrößen gemeinsam







2607200 2607400 2607600 2607800

**Legende**

Grundwasserfassungen

Fassungen (Grundwasserbewirtschaftung)

- Vertikalfilterbrunnen
- berechnete Grundwasserisohypsen Mittelwasser (m ü. M.) vereinfachte analytische Berechnung

Gewässernetz (Fließgewässer)

Fließgewässer - Eigenschaften

- offen
- ingedolt
- Graben, Drainage, etc



1251400

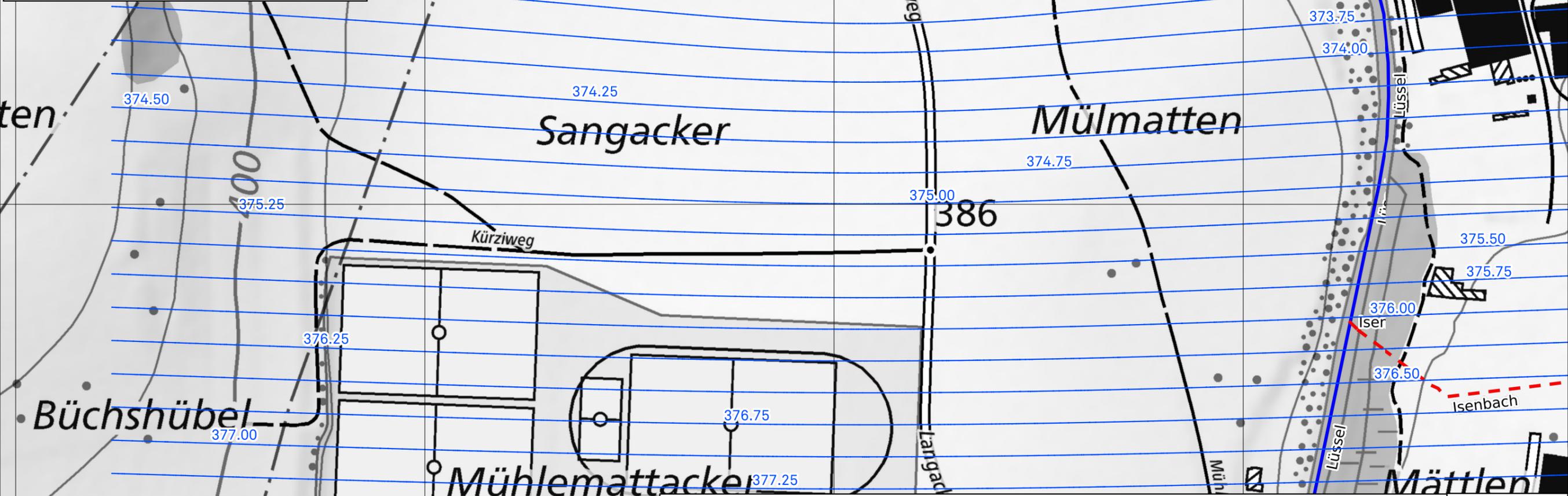
1251400

1251200

1251200

1251000

1251000



↑

0 100 200 m

**Revision Schutzzonen Pumpwerk Längacker, Gemeinde Breitenbach** 9088c/ 18

Situation mit Grundwasserfassungen gemäss Geoportal Kt. SO und berechneten Grundwasserisohypsen (vereinfachte analytische Berechnung). Datengrundlage: Geoportal SO und swisstopo. Massstab 1:2'000 | DIN A3, erstellt: MM, 14.01.2025.

Kiefer & Studer AG, Bruggstrasse 12a, 4153 Reinach · Tel. +41 61 716 93 00 · [www.kiefer-studer.ch](http://www.kiefer-studer.ch)

2607200 2607400 2607600 2607800

**Objekt:** Trinkwasserkontrolle LWV Breitenbach  
**Auftraggeber:** Lüsseltaler Wasserversorgung  
**Auftrags-Nr. Bachema:** 20074048

**Probenübersicht**

Bachema-Nr.	Kurzbez.	Probenbezeichnung	Probenahme / Eingang Labor
19343	W	GPW Brislach Lavabohahn Rohwasser	24.08.07 / 24.08.07
19344	W	GPW Brislach Reinwasser	24.08.07 / 24.08.07
19345	W	GPW Längacker Rohwasser Probehahn	24.08.07 / 24.08.07
19346	W	GPW Längacker Reinwasser Probehahn	24.08.07 / 24.08.07
19347	W	Netzstelle P. Meier Ollenweg 22c Lavabohahn Garage nach Enthärtung	24.08.07 / 24.08.07
19348	W	Netzstelle Hochzone RWV Spital Lavabohahn	24.08.07 / 24.08.07

**Bedingungen Probenahme**

24. August 2007

Witterung Entnahmetag	allgemein sonnig
Witterung Vortag	allgemein sonnig
Lufttemperatur	17.0 °C
Letzter Niederschlag	21.08.07
Niederschlagsmenge	5 mm
Bodenzustand	feucht

Bachema AG  
Rütistrasse 22  
Postfach  
CH-8952 Schlieren

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

Chemisches und  
mikrobiologisches  
Labor für  
die Prüfung von  
Umweltproben  
(Wasser,  
Boden, Abfall)  
Akkreditiert nach  
ISO 17025/STS  
Nr.064

**Legende zu den Grenzwerten**

EW LMB / HyV (F)	Erfahrungswerte für unbelastetes Trinkwasser nach Lebensmittelbuch. / Höchstzulässige Werte für Trinkwasser (Fassung), Verordnung über die hygienisch-mikrobiologischen Anforderungen an Lebensmittel, Gebrauchs- gegenstände, Räume, Einrichtungen und Personal, Hygieneverordnung (HyV).
FIV / HyV (N)	Grenz- und Toleranzwerte (G und T) für Trinkwasser nach der Fremd- und Inhaltsstoffverordnung (FIV; GSchV = Gewässerschutzverordnung). / Höchstzulässige Werte für Trinkwasser (Netz), Verordnung über die hygie- nisch-mikrobiologischen Anforderungen an Lebensmittel, Gebrauchsgegen- stände, Räume, Einrichtungen und Personal, Hygieneverordnung (HyV).

**Abkürzungen**

n.n.	nicht nachweisbar
KBE	Kolonie-bildende Einheiten
W	Wasserprobe
F	Feststoffprobe
<	Bei den Messresultaten ist der Wert nach dem Zeichen < (kleiner als) die Bestimmungsgrenze der entsprechenden Methode.
*	Die mit * bezeichneten Analysen fallen nicht in den akkreditierten Bereich der Bachema AG oder sind Fremdmessungen.

**Akkreditierung**

	Auszugsweise Vervielfältigung der Analysenresultate sind nur mit Ge- nehmigung der Bachema AG gestattet. Detailinformationen zu Messme- thode, Messunsicherheiten und Prüfdaten sind auf Anfrage erhältlich.
---	--

**Objekt:** Trinkwasserkontrolle LWV Breitenbach  
**Auftraggeber:** Lüsseltaler Wasserversorgung  
**Auftrags-Nr. Bachema:** 20074048

Probenbezeichnung		GPW Brislach Lavabo- hahn Rohwasser	GPW Längacker Rohwasser Probekahn	Netzstelle Hochzone RWV Spital Lavabo- hahn	Netzstelle P. Meier Ollenweg 22c Lavabo- hahn Garage nach Enthärtung	EW LMB / HyV (F)	FIV / HyV (N)
Proben-Nr. Bachema		19343	19345	19348	19347		
Tag der Probenahme		24.08.07	24.08.07	24.08.07	24.08.07		
Entnahmezeit		09:45	09:55	10:10	10:30		
<b>Feldparameter</b>							
Grundwasserspiegel	m. ü. M.	365.35	372.05				
Fördermenge	L/min	1100					
Temperatur	°C	13.0	11.9	17.5	19.3	8-15	
Leitfähigkeit (20°C)	µS/cm	500	453	430	374	200-800	
pH-Wert	pH	7.07	7.17	7.41	7.64	6.8-8.2 (9.2)	
Sauerstoff	mg/L	5.8	5.5	9.7	10.2		
Sauerstoffsättigung (ber.)	%	54	51	98	105	>30	
<b>Physikalisch-chemische Parameter</b>							
Aussehen		klar	klar	klar	klar	klar	
Farbe		farblos	farblos	farblos	farblos	farblos	
Geruch		geruchlos	geruchlos	geruchlos	geruchlos	o. Befund	
Trübung nephelometrisch	TE/F	0.08	0.03	0.04	0.04	<0.5	1 T
<b>Härteparameter und Kationen</b>							
m-Wert (Säureverb. pH 4.3)	mmol/L	5.46	4.86	4.69	4.20		
Karbonathärte (berechnet)	°fH	27.1	24.1	23.2	20.8		
Gesamthärte (berechnet)	°fH	29.9	26.7	25.6	7.5		
Gesamthärte (berechnet)	mmol/L	2.99	2.67	2.56	0.75		
Calcium (gelöst)	mg/L Ca	110	97.6	94.1	27.8		
Magnesium (gelöst)	mg/L Mg	6.2	5.7	5.2	1.4	<50 (125)	
Natrium (gelöst)	mg/L Na	5.5	5.7	3.6	71.8	<20	
Kalium (gelöst)	mg/L K	1.6	2.2	1.2	<1.0	<5	
<b>Anionen</b>							
Chlorid	mg/L Cl	6.3	5.7	3.8	1.7	<20 (200)	
Nitrat	mg/L NO <sub>3</sub>	13.3	9.7	8.7	5.7	<25	40 T
Sulfat	mg/L SO <sub>4</sub>	17.2	18.6	14.2	11.5	<50 (200)	
Fluorid	mg/L F	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.5	1.5 T
<b>N- und P-Verbindungen</b>							
Ammonium	mg/L NH <sub>4</sub>	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.05	0.1 T
Nitrit	mg/L NO <sub>2</sub>	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.01	0.1 T
ortho-Phosphat	mg/L PO <sub>4</sub>	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.15	3 T
<b>Berechnete Grössen</b>							
freie Kohlensäure	mg/L	50.0	36.3	18.2	9.9		
Gleichgewichts-Kohlensäure	mg/L	43.1	30.8	30.3	10.6		
Kalkaggressive Kohlensäure	mg/L CO <sub>2</sub>	6.9	5.5	-12.2	-0.7		
Gleichgewichts-pH		7.1	7.2	7.2	7.6		
Calciumcarbonat-Sättigungsindex		-0.1	-0.1	0.2	0.0		
<b>Organische Summenparameter</b>							
DOC	mg/L C	0.45	0.52	0.66	0.79	<1	2 GSchV

Bachema AG  
Rütistrasse 22  
Postfach  
CH-8952 Schlieren

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

Chemisches und  
mikrobiologisches  
Labor für  
die Prüfung von  
Umweltproben  
(Wasser,  
Boden, Abfall)  
Akkreditiert nach  
ISO 17025/STS  
Nr.064

**Objekt:** Trinkwasserkontrolle LWV Breitenbach  
**Auftraggeber:** Lüsseltaler Wasserversorgung  
**Auftrags-Nr. Bachema:** 20074048

Probenbezeichnung	GPW Brislach Lavabo- hahn Rohwasser	GPW Längacker Rohwasser Probegahn	Netzstelle Hochzone RWV Spital Lavabo- hahn	Netzstelle P. Meier Ollenweg 22c Lavabo- hahn Garage nach Enthärtung	EW LMB / HyV (F)	FIV / HyV (N)
Proben-Nr. Bachema	19343	19345	19348	19347		
Tag der Probenahme	24.08.07	24.08.07	24.08.07	24.08.07		
Entnahmezeit	09:45	09:55	10:10	10:30		

**Bakteriologische Untersuchungsparameter**

Aerobe, mesophile Keime	KBE/mL	1	n.n.	n.n.	11	100	300
<i>Escherichia coli</i>	KBE/100 mL	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Enterokokken	KBE/100 mL	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Kurzbeurteilung Bakt. (s. Schlüssel)		Rohwasser	Rohwasser	Hygienisch einwandfreies Trinkwasser	Hygienisch einwandfreies Trinkwasser		

Bachema AG  
Rütistrasse 22  
Postfach  
CH-8952 Schlieren

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

Chemisches und  
mikrobiologisches  
Labor für  
die Prüfung von  
Umweltproben  
(Wasser,  
Boden, Abfall)  
Akkreditiert nach  
ISO 17025/STS  
Nr.064

Probenbezeichnung	GPW Brislach Reinwasser	GPW Längacker Reinwasser Probegahn			EW LMB / HyV (F)	FIV / HyV (N)
Proben-Nr. Bachema	19344	19346				
Tag der Probenahme	24.08.07	24.08.07				
Entnahmezeit	09:55	09:55				

**Feldparameter**

Temperatur	°C	12.5	11.9			8-15	
Freies wirksames Chlor *	mg/L Cl <sub>2</sub>	0.06	0.06				0.1 T

**Bakteriologische Untersuchungsparameter**

Aerobe, mesophile Keime	KBE/mL	n.n.	1			100	300
<i>Escherichia coli</i>	KBE/100 mL	n.n.	n.n.			n.n.	n.n.
Enterokokken	KBE/100 mL	n.n.	n.n.			n.n.	n.n.
Kurzbeurteilung Bakt. (s. Schlüssel)		Hygienisch einwandfreies Trinkwasser	Hygienisch einwandfreies Trinkwasser				

**Schlüssel Kurzbeurteilung Bakteriologie**

Hygienisch einwandfreies  
Trinkwasser

Die untersuchte Wasserprobe entspricht z. Z. der Probenahme den gesetzlichen Anforderungen, die an ein Trinkwasser gestellt werden gemäss Hygieneverordnung (HyV).

Rohwasser

---

**Objekt:** **Trinkwasserkontrolle LWV Breitenbach**

**Auftraggeber:** Lüsseltaler Wasserversorgung

**Auftrags-Nr. Bachema:** 20074048

## Kurzbeurteilung

Die Resultate der chemisch untersuchten Proben vom „GPW Brislach“, „GPW Längacker“ und der „Netzstelle Hochzone RWV Spital“ liegen im Schwankungsbereich früherer Messungen.

Bei der chemisch untersuchten Probe der „Netzstelle P. Meier Ollenweg 22c Lavabohahn Garage nach Enthärtung“ liegen die Resultate in der jeweiligen ähnlichen Grössenordnung wie bei den übrigen Proben - ausser bei den Gesamthärteparametern: gemäss Härteskala handelt es sich um „weiches“ Wasser. Der Calciumgehalt ist wesentlich tiefer, dafür der Natriumgehalt wesentlich höher als bei den anderen, nicht enthärteten Wasserproben.

Zusammenfassend zeigen alle untersuchten Parameterwerte sowohl chemisch wie bakteriologisch hygienisch einwandfreies Trinkwasser an.

Bachema AG  
Rütistrasse 22  
Postfach  
CH-8952 Schlieren

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

Chemisches und  
mikrobiologisches  
Labor für  
die Prüfung von  
Umweltproben  
(Wasser,  
Boden, Abfall)  
Akkreditiert nach  
ISO 17025/STS  
Nr.064

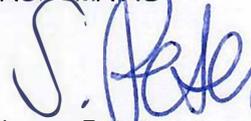
Schlieren, 31. August 2007

Schlieren, 01. September 2021  
LWLüsseltaler Wasserversorgung  
Fehrenstrasse 5  
4226 Breitenbach

# Untersuchungsbericht

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

<b>Auftrags-Nr. Bachema</b>	202108773
<b>Proben-Nr. Bachema</b>	37041-37045
<b>Tag der Probenahme</b>	27. August 2021
<b>Eingang Bachema</b>	27. August 2021
<b>Probenahmeort</b>	Breitenbach
<b>Entnommen durch</b>	C. Widmer, Bachema AG
<b>Im Beisein von</b>	U. Grolimund, Lüsseltaler Wasserversorgung
<b>Auftraggeber</b>	Lüsseltaler Wasserversorgung, Fehrenstrasse 5, 4226 Breitenbach
<b>Rechnungsadresse</b>	Lüsseltaler Wasserversorgung, c/o Einwohnergemeinde Breitenbach, Finanzverwaltung, 4226 Breitenbach
<b>Rechnung zur Visierung</b>	Lüsseltaler Wasserversorgung, U. Grolimund, Archweg 20, 4226 Breitenbach
<b>Bericht an</b>	Lüsseltaler Wasserversorgung, Fehrenstrasse 5, 4226 Breitenbach
<b>Kopie an</b>	Kantonales Labor Solothurn, Greibenhof/Werkhofstrasse 5, 4500 Solothurn
<b>Kopie an</b>	Einwohnergemeinde Brislach, Breitenbachstrasse 7, 4225 Brislach
<b>Kopie an</b>	Kanton Basel-Landschaft, Amt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen, Kantonales Laboratorium, 4410 Liestal
<b>Bericht per e-mail an</b>	Lüsseltaler Wasserversorgung, U. Grolimund, urs.grolimund@breitenbach.ch

Freundliche Grüsse  
BACHEMA AGSimone Peter  
Dr. sc. nat. / MSc Biologie

**Objekt:** Trinkwasserkontrolle LWV Breitenbach  
**Auftraggeber:** Lüsseltaler Wasserversorgung  
**Auftrags-Nr. Bachema:** 202108773

**Probenübersicht**

Bachema-Nr.	Probenbezeichnung	Probenahme / Eingang Labor
37041 W	GPW Längacker Pumpe 1 vor UV-Anlage	27.08.21 / 27.08.21
37042 W	GPW Längacker Pumpe 1 nach UV-Anlage	27.08.21 / 27.08.21
37043 W	Netzstelle Niederzone Brunnen bei der Kirche	27.08.21 / 27.08.21
37044 W	Netzstelle Niederzone Brislach Werkhof Lavabohahn	27.08.21 / 27.08.21
37045 W	Netzstelle Hochzone RWV Zentrum Passwang Lavabohahn	27.08.21 / 27.08.21

**Bedingungen Probenahme**

27. August 2021

Witterung Entnahmetag	allgemein sonnig
Witterung Vortag	allgemein sonnig
Lufttemperatur	15 °C
Bodenzustand	trocken

**Legende zu den Referenzwerten**

TBDV TW (F/B)	Höchstwerte für Trinkwasser ab Wasserfassung (unbehandelt) bzw. unmittelbar nach Behandlung gemäss Verordnung des EDI über Trinkwasser sowie Wasser in öffentlich zugänglichen Bädern und Duschanlagen (TBDV). R=Richtwerte.
TBDV TW (N)	Höchstwerte für Trinkwasser ab Verteilnetz (behandelt oder unbehandelt) gemäss Verordnung des EDI über Trinkwasser sowie Wasser in öffentlich zugänglichen Bädern und Duschanlagen (TBDV). R=Richtwerte.

**Abkürzungen**

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

**Akkreditierung**

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

Bachema AG  
Rütistrasse 22  
CH-8952 Schlieren

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

Chemisches und  
mikrobiologisches  
Labor für  
die Prüfung von  
Umweltproben  
(Wasser,  
Boden, Abfall,  
Recyclingmaterial)  
Akkreditiert nach  
ISO 17025  
STS-Nr. 0064

**Objekt:** Trinkwasserkontrolle LWV Breitenbach  
**Auftraggeber:** Lüsseltaler Wasserversorgung  
**Auftrags-Nr. Bachema:** 202108773

Probenbezeichnung		GPW Längacker Pumpe 1 vor UV-Anlage	GPW Längacker Pumpe 1 nach UV-Anlage			Referenzwert	
Proben-Nr. Bachema		37041	37042			TBDV TW (F/B)	
Tag der Probenahme		27.08.21	27.08.21				
Entnahmezeit		07:50	07:53				
<b>Feldparameter</b>							
Grundwasserspiegel	m ü. M.	371.80					
Temperatur	°C	12.3	12.3				
Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	552					
pH-Wert	pH	7.56					
Sauerstoff	mg/L	7.5					
Sauerstoffsättigung (ber.)	%	71					
<b>Physikalisch-chemische Parameter</b>							
Aussehen	{1}	klar				klar	
Farbe	{1}	farblos				farblos	
Geruch	{1}	geruchlos				geruchlos	
Trübung nephelometrisch	TE/F	<0.1					
<b>Härteparameter und Kationen</b>							
m-Wert (Säureverb. pH 4.3)	mmol/L	4.92					
Karbonathärte (berechnet)	°fH	24.4					
Gesamthärte (berechnet)	°fH	27.3					
Gesamthärte (berechnet)	mmol/L	2.73					
Calcium (gelöst)	mg/L Ca	99.2					
Magnesium (gelöst)	mg/L Mg	6.2					
Natrium (gelöst)	mg/L Na	8.0				200	
Kalium (gelöst)	mg/L K	2.0					
<b>Anionen</b>							
Chlorid	mg/L Cl	11.3					
Nitrat	mg/L NO <sub>3</sub>	16.2				40	
Sulfat	mg/L SO <sub>4</sub>	17.3					
Fluorid	mg/L F	<0.1				1.5	
<b>N- und P-Verbindungen</b>							
Ammonium	mg/L NH <sub>4</sub>	<0.01				0.1 (ox) 0.5 (red)	
Nitrit	mg/L NO <sub>2</sub>	<0.005				0.1	
ortho-Phosphat	mg/L PO <sub>4</sub>	0.01					
<b>Berechnete Grössen</b>							
freie Kohlensäure	mg/L CO <sub>2</sub>	14.9					
Gleichgewichts-Kohlensäure	mg/L CO <sub>2</sub>	32.4					
Kalkaggressive Kohlensäure	mg/L CO <sub>2</sub>	-17.5					
Gleichgewichts-pH	pH	7.2					
Calciumcarbonat-Sättigungsindex	pH	0.3					
<b>Organische Summenparameter</b>							
DOC	mg/L C	0.56				2 R (TOC)	
<b>Mikrobiologische Untersuchungsparameter</b>							
Aerobe, mesophile Keime (WPC-Agar)	KBE/mL	1	n.n.			100 (Fas- sung) 20 (nach Behandlung)	
<i>Escherichia coli</i>	KBE/100 mL	n.n.	n.n.			n.n.	
Enterokokken	KBE/100 mL	n.n.	n.n.			n.n.	

Bachema AG  
Rütistrasse 22  
CH-8952 Schlieren

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

Chemisches und  
mikrobiologisches  
Labor für  
die Prüfung von  
Umweltproben  
(Wasser,  
Boden, Abfall,  
Recyclingmaterial)  
Akkreditiert nach  
ISO 17025  
STS-Nr. 0064

**Objekt:** Trinkwasserkontrolle LWV Breitenbach  
**Auftraggeber:** Lüsseltaler Wasserversorgung  
**Auftrags-Nr. Bachema:** 202108773

Probenbezeichnung	Netzstelle Niederzone Brunnen bei der Kirche	Netzstelle Niederzone Brislach Werkhof Lavabo- hahn	Netzstelle Hochzone RWV Zentrum Passwang Lavabo- hahn	Referenzwert	
				TBDV TW (N)	
Proben-Nr. Bachema	37043	37044	37045		
Tag der Probenahme	27.08.21	27.08.21	27.08.21		
Entnahmezeit	07:40	07:58	08:12		

**Feldparameter**

Temperatur	°C	19.2	21.6	17.4		
Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	504		559		
pH-Wert	pH	7.18		7.45		
Sauerstoff	mg/L	8.9		8.3		
Sauerstoffsättigung (ber.)	%	97		87		

**Physikalisch-chemische Parameter**

Aussehen	{1}	klar		klar		klar
Farbe	{1}	farblos		farblos		farblos
Geruch	{1}	geruchlos		geruchlos		geruchlos
Trübung nephelometrisch	TE/F	<0.1		<0.1		

**Härteparameter und Kationen**

m-Wert (Säureverb. pH 4.3)	mmol/L	4.58		5.06		
Karbonathärte (berechnet)	°fH	22.7		25.1		
Gesamthärte (berechnet)	°fH	25.0		27.6		
Gesamthärte (berechnet)	mmol/L	2.50		2.76		
Calcium (gelöst)	mg/L Ca	91.7		103		
Magnesium (gelöst)	mg/L Mg	5.1		4.5		
Natrium (gelöst)	mg/L Na	4.1		8.0		200
Kalium (gelöst)	mg/L K	1.2		2.4		

**Anionen**

Chlorid	mg/L Cl	5.7		10.5		
Nitrat	mg/L NO <sub>3</sub>	9.1		15.2		40
Sulfat	mg/L SO <sub>4</sub>	16.0		15.1		
Fluorid	mg/L F	<0.1		<0.1		1.5

**N- und P-Verbindungen**

Ammonium	mg/L NH <sub>4</sub>	<0.01		<0.01		0.1 (ox) 0.5 (red) 0.1
Nitrit	mg/L NO <sub>2</sub>	<0.005		<0.005		
ortho-Phosphat	mg/L PO <sub>4</sub>	0.01		0.04		

**Berechnete Grössen**

freie Kohlensäure	mg/L CO <sub>2</sub>	29.3		17.9		
Gleichgewichts-Kohlensäure	mg/L CO <sub>2</sub>	29.5		38.4		
Kalkaggressive Kohlensäure	mg/L CO <sub>2</sub>	-0.2		-20.5		
Gleichgewichts-pH	pH	7.2		7.1		
Calciumcarbonat-Sättigungsindex	pH	0.0		0.3		

**Organische Summenparameter**

DOC	mg/L C	0.67		0.77		2 R (TOC, max. +0.5)
-----	--------	------	--	------	--	-------------------------

**Mikrobiologische Untersuchungsparameter**

Aerobe, mesophile Keime (WPC-Agar)	KBE/mL	1	18	3		300
<i>Escherichia coli</i>	KBE/100 mL	n.n.	n.n.	n.n.		n.n.
Enterokokken	KBE/100 mL	n.n.	n.n.	n.n.		n.n.

Bachema AG  
Rütistrasse 22  
CH-8952 Schlieren

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

Chemisches und  
mikrobiologisches  
Labor für  
die Prüfung von  
Umweltproben  
(Wasser,  
Boden, Abfall,  
Recyclingmaterial)  
Akkreditiert nach  
ISO 17025  
STS-Nr. 0064

Gemeinde	2023		Breitenbach PW Längacker		Grenzwert GschV
Messstellen-Nr.			1		
			Mai	Nov	
Sauerstoffsättigung		%	65	63	
DOC	DOC	mg/l	0.6	<0.5	2
Nitrat	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg/l	10.6	9.0	25
Chlorid	Cl <sup>-</sup>	mg/l	11.4	9.2	40
Sulfat	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	mg/l	20.2	14.9	40
Calcium	Ca	mg/l	92.0	86.6	
Magnesium	Mg	mg/l	5.7	5.1	
Natrium	Na	mg/l	7.1	7.6	
Kalium	K	mg/l	1.9	1.9	
Arsen	As	µg/l	0.1	0.1	
Bor	B	µg/l	22.1	19.6	
Cadmium	Cd	µg/l	<0.005	<0.005	
Chrom	Cr	µg/l	0.1	<0.06	
Kupfer	Cu	µg/l	<0.25	<0.25	
Zink	Zn (gelöst)	µg/l	<0.5	<0.5	
Mangan	Mn (gesamt)	µg/l	<0.1	<0.1	
Nickel	Ni	µg/l	0.1	0.1	
Blei	Pb	µg/l	<0.05	<0.05	
Desethylatrazin		µg/l	<0.010	<0.010	0.1
Simazin		µg/l	<0.005	<0.005	0.1
Atrazin		µg/l	<0.005	<0.005	0.1
Terbuthylazin		µg/l	<0.005	<0.005	0.1
Propazin		µg/l	<0.005	<0.005	0.1
Diuron		µg/l	<0.010	<0.010	0.1
Desphenyl-Chloridazon		µg/l	<0.010	<0.010	0.1
Methyl-Desphenyl- Chloridazon		µg/l	<0.010	<0.010	0.1
2,6 Dichlorbenzamid		µg/l	<0.005	<0.005	0.1
Bentazon		µg/l	<0.005	<0.005	0.1
MTBE		µg/l		<0.050	1
Benzol		µg/l		<0.10	1
Tetrachlorethen		µg/l		<0.10	1
Trichlorethen		µg/l		<0.10	1
1,1,1-Trichlorethan		µg/l		<0.10	1
Trichlormethan		µg/l		<0.10	1

	Revision der Grundwasserschutzzonen PW Längacker, Gemeinde Breitenbach Kt. SO	MM – 15.01.2025
	Hydrochemische Analysen des PW Längacker aus dem Jahr 2023 (AfU Kt. SO).	
	Kiefer & Studer AG Geotechniker SIA/USIC, Bruggstrasse 12a, 4153 Reinach · Tel. +41 61 716 93 00 · www.kiefer-studer.ch	Beilage 9088c / 21



Bau- und Verkehrsdirektion  
Amt für Wasser und Abfall  
Gewässer- und Bodenschutzlabor

Schermenweg 11  
3014 Bern  
+41 31 636 50 00  
info.gbl@be.ch  
www.be.ch/awa

Gewässer- und Bodenschutzlabor, Schermenweg 11, 3014 Bern

Amt für Umwelt Solothurn  
Philipp Stauer  
Werkhofstrasse 5  
4509 Solothurn

14.06.2022

**Untersuchungsbericht Auftrag Nr. 22/0347**

Ihr Auftrag vom 18.05.2022

Probennummer	Bezeichnung	Probenahme	Spezifikation
22/0347-01	SO G11: Breitenbach PW Längacker	18.05.2022	Grundwasser

Freundliche Grüsse

AWA Amt für Wasser und Abfall  
Gewässer- und Bodenschutzlabor

Dr. Claudia Minkowski  
Abteilungsleiterin

Die Analysenresultate beziehen sich auf die angelieferte Probe. Angaben zu den Prüfverfahren, deren Messunsicherheit und dem Zeitpunkt der Prüfung können erfragt werden.  
Ohne schriftliche Genehmigung des GBL darf der vorliegende Bericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

# Analysenresultate

## Material: Grund- / Quellwasser

<b>Probennummer</b>	<b>22/0347-01</b>	
<b>Probenvorbereitung Metalle</b>		
Gesamtgehalt	HNO3 10%	
Gelöster Gehalt	Filtr. 0.45µm	
<b>Metalle Gesamtgehalt</b>		
Eisen gesamt	mg/l	<0.0055
Mangan gesamt	mg/l	<0.0028
<b>Metalle gelöster Gehalt</b>		
Arsen gelöst	mg/l	<0.00051
Blei gelöst	mg/l	<0.000051
Bor gelöst	mg/l	0.021
Calcium gelöst	mg/l	96
Cadmium gelöst	mg/l	<0.00001
Chrom gelöst	mg/l	<0.00051
Kalium gelöst	mg/l	1.8
Kupfer gelöst	mg/l	0.00061
Magnesium gelöst	mg/l	6.0
Natrium gelöst	mg/l	7.4
Nickel gelöst	mg/l	<0.00051
Quecksilber gelöst	mg/l	<0.00001
Zink gelöst	mg/l	0.0025
<b>Pestizide / Biozide</b>		
2,4-D	µg/l	<0.01
2,4-Dichlorprop	µg/l	<0.005
2,6-Dichlorbenzamid	µg/l	<0.005
Atrazin	µg/l	<0.005
Desethylatrazin	µg/l	<0.01
Desisopropylatrazin	µg/l	<0.005
Bentazon	µg/l	<0.005
Chloridazon	µg/l	<0.005
Desphenylchloridazon	µg/l	<0.01
Methyldesphenylchloridazon	µg/l	<0.01
Chlorthalonil-Sulfonsäure (R417888)	µg/l	<0.01
Chlorthalonil Metabolit (R471811)	µg/l	<0.02
Chlorthalonil Metabolit (SYN507900)	µg/l	<0.005
Chlortoluron	µg/l	<0.005
Diazinon	µg/l	<0.005
Dimethachlor-ESA	µg/l	<0.005
Dimethachlor-OXA	µg/l	<0.01
Dimethachlor CGA 369873	µg/l	<0.01
Dimethenamid-ESA	µg/l	<0.005
Diuron	µg/l	<0.01
Flufenacet-ESA	µg/l	<0.005
Isoproturon	µg/l	<0.005
Isoproturon M1	µg/l	<0.005
MCPA	µg/l	<0.005

# Analysenresultate

## Material: Grund- / Quellwasser

Probennummer	22/0347-01	
<b>Pestizide / Biozide</b>		
Mecoprop	µg/l	<0.005
Metamitron	µg/l	<0.005
Desaminometamitron	µg/l	<0.005
Metazachlor	µg/l	<0.01
Metazachlor-ESA	µg/l	<0.005
Metazachlor-OXA	µg/l	<0.01
Metolachlor	µg/l	<0.02
Metolachlor CGA 368208	µg/l	<0.005
Metolachlor NOA 413173	µg/l	<0.005
Metolachlor-ESA	µg/l	<0.01
Metolachlor-OXA	µg/l	<0.005
Nicosulfuron AUSN	µg/l	<0.01
Nicosulfuron UCSN	µg/l	<0.005
Propazin	µg/l	<0.005
Simazin	µg/l	<0.005
Terbuthylazin	µg/l	<0.005
2-OH-Terbuthylazin	µg/l	<0.005
Terbuthylazin LM5	µg/l	<0.005
Terbuthylazin LM6	µg/l	<0.005
Desethylterbuthylazin	µg/l	<0.005
Terbutryn	µg/l	<0.005
<b>Pharmaka / PPCPs</b>		
Candesartan	µg/l	<0.005
Carbamazepin	µg/l	<0.005
Diclofenac	µg/l	<0.005
Hydrochlorthiazid	µg/l	<0.005
Lamotrigin	µg/l	<0.005
Metformin	µg/l	<0.05
Sulfamethoxazol	µg/l	<0.005
<b>Industriechemikalien</b>		
Benzotriazol	µg/l	<0.02
Methylbenzotriazole	µg/l	<0.005
<b>Roentgenkontrastmittel</b>		
Amidotrizoesäure	µg/l	<0.05
Iopamidol	µg/l	<0.02
<b>Künstliche Süsstoffe</b>		
Acesulfam	µg/l	<0.005

Bachema AG  
Analytische Laboratorien

**Objekt:** Projekt Grundwasser, Breitenbach  
**Auftraggeber:** Wanner AG Solothurn  
**Auftrags-Nr. Bachema:** 202402279

Probenbezeichnung	PW Langacker	PW Langacker	RKB 11	RKB 11	Referenzwert	
					Indikatorwert GW unbeeinfl. BAFU	AltIV Konz.-Wert
Proben-Nr. Bachema	9529	21364	9537	21372		
Tag der Probenahme	27.02.24	22.05.24	27.02.24	22.05.24		
Entnahmezeit			11:34	09:26		

**Feldparameter**

Abstich Oberkante Rohr	m OKR		<b>10.49</b>	<b>10.34</b>		
Entnahmetiefe	m		<b>15.0</b>	<b>15.0</b>		
Rohrtiefe	m		<b>17.4</b>	<b>17.4</b>		
Vorpumpmenge / Vorlauf	L		<b>360</b>	<b>320</b>		

**Vor-Ort-Messungen**

Temperatur	°C		<b>12.5</b>	<b>12.4</b>	+/- 3	
Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm		<b>581</b>	<b>538</b>		
pH-Wert	pH		<b>7.08</b>	<b>7.29</b>	+/- 0.5	
Redoxpotential (Pt-Ag/AgCl, 3 M KCl)	mV		<b>+ 300</b>	<b>+320</b>		
Sauerstoff	mg/L		<b>5.6</b>	<b>5.9</b>		
Sauerstoffsättigung (ber.)	%		<b>52</b>	<b>56</b>	>20%	

Bachema AG  
Rütistrasse 22  
CH-8952 Schlieren

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

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

Akkreditiert nach  
ISO/IEC 17025  
STS-Nr. 0064

**PFAS nach Kettenlängen (Verbindungen inkl. lineare und nicht-lineare Isomere)**

PFBA (Perfluorbutansäure)	µg/L	<b>0.004</b>	<b>0.003</b>	<b>&lt;0.001</b>	<b>&lt;0.001</b>	700 B
PFPeA (Perfluorpentansäure)	µg/L	<b>0.016</b>	<b>0.017</b>	<b>&lt;0.001</b>	<b>&lt;0.001</b>	100 B
PFHxA (Perfluorhexansäure)	µg/L	<b>0.016</b>	<b>0.016</b>	<b>&lt;0.001</b>	<b>0.002</b>	25/40 B
PFHpA (Perfluorheptansäure)	µg/L	<b>0.004</b>	<b>0.004</b>	<b>&lt;0.001</b>	<b>&lt;0.001</b>	1.5/9 B
PFOA (Perfluoroktansäure)	µg/L	<b>0.003</b>	<b>0.003</b>	<b>&lt;0.001</b>	<b>0.003</b>	0.5/4 B
PFNA (Perfluornonansäure)	µg/L	<b>&lt;0.001</b>	<b>&lt;0.001</b>	<b>&lt;0.001</b>	<b>&lt;0.001</b>	
PFBS (Perfluorbutansulfonsäure)	µg/L	<b>0.002</b>	<b>0.002</b>	<b>0.003</b>	<b>0.002</b>	350/700 B
PFHxS (Perfluorhexansulfonsäure)	µg/L	<b>0.021</b>	<b>0.019</b>	<b>0.004</b>	<b>0.029</b>	0.7 B
PFOS (Perfluoroktansulfonsäure)	µg/L	<b>0.059</b>	<b>0.070</b>	<b>0.015</b>	<b>0.281</b>	0.7 B

**Summe PFAS (basierend auf dem «PFAS-Merkblatt für Altlastenvollzug Kt. Zürich»)**

Summe PFAS (gewichtet, TEQ, 9 Verbindungen)	µg/L TEQ	<b>0.14</b>	<b>0.16</b>	<b>0.03</b>	<b>0.58</b>	0.05 B
---	----------	-------------	-------------	-------------	-------------	--------

Bachema AG  
Analytische Laboratorien

Schlieren, 19. Juli 2021  
NSE

Amt für Umwelt Kt. Solothurn  
Abt. Boden  
Stephan Margreth  
Werkhofstrasse 5  
4509 Solothurn

# Untersuchungsbericht

Objekt: Nr. 9340b, Sanierung Schiessanlage "Grien"  
Breitenbach - Pumpwerk Längacker

Bachema AG  
Rütistrasse 22  
CH-8952 Schlieren

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

Chemisches und  
mikrobiologisches  
Labor für die Prüfung  
von Umweltproben  
(Wasser, Boden, Abfall,  
Recyclingmaterial)  
Akkreditiert nach  
ISO 17025  
STS-Nr. 0064

<b>Auftrags-Nr. Bachema</b>	202105908
<b>Proben-Nr. Bachema</b>	24848, 32437
<b>Tag der Probenahme</b>	01. Juni 2021 - 13. Juli 2021
<b>Eingang Bachema</b>	02. Juni 2021 - 14. Juli 2021
<b>Probenahmeort</b>	Breitenbach
<b>Entnommen durch</b>	L. Brockhoff, Kiefer & Studer AG M. Müller, Kiefer & Studer AG
<b>Auftraggeber</b>	Amt für Umwelt Kt. Solothurn, Abt. Boden, S. Margreth, Werkhofstrasse 5, 4509 Solothurn
<b>Rechnungsadresse</b>	Amt für Umwelt Kt. Solothurn, Abt. Boden, S. Margreth, Werkhofstrasse 5, 4509 Solothurn
<b>Rechnung zur Visierung</b>	Kiefer & Studer AG, Geotechniker SIA/USIC, M. Müller, Bruggstrasse 12a, 4153 Reinach BL
<b>Bericht an</b>	Kiefer & Studer AG, Geotechniker SIA/USIC, L. Brockhoff, Bruggstrasse 12a, 4153 Reinach BL
<b>Bericht per e-mail an</b>	Kiefer & Studer AG, Geotechniker SIA/USIC, L. Brockhoff, l.brockhoff@kiefer-studer.ch
<b>Bericht per e-mail an</b>	Kiefer & Studer AG, Geotechniker SIA/USIC, V. Giurgea, v.giurgea@kiefer-studer.ch
<b>Bericht per e-mail an</b>	Kiefer & Studer AG, Geotechniker SIA/USIC, M. Müller, m.mueller@kiefer-studer.ch
<b>Excel-File</b>	Kiefer & Studer AG, Geotechniker SIA/USIC, M. Müller, m.mueller@kiefer-studer.ch

Freundliche Grüsse  
BACHEMA AG



Annette Rust  
Dr. sc. nat. / Dipl. Umwelt-Natw. ETH

**Objekt:** Nr. 9340b, Sanierung Schiessanlage "Grien" Breitenbach -  
Pumpwerk Längacker  
Auftraggeber: Amt für Umwelt Kt. Solothurn  
Auftrags-Nr. Bachema: 202105908

### Probenübersicht

Bachema-Nr.	Probenbezeichnung	Probenahme / Eingang Labor
24848 W	607251001_01	01.06.21 / 02.06.21
32437 W	607251001_02	13.07.21 / 14.07.21

### Legende zu den Referenzwerten

TBDV TW (F/B)	Höchstwerte für Trinkwasser ab Wasserfassung (unbehandelt) bzw. unmittelbar nach Behandlung gemäss Verordnung des EDI über Trinkwasser sowie Wasser in öffentlich zugänglichen Bädern und Duschanlagen (TBDV). R=Richtwerte.
------------------	--

### Abkürzungen

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

### Akkreditierung

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

Bachema AG  
Rütistrasse 22  
CH-8952 Schlieren

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

Chemisches und  
mikrobiologisches  
Labor für die Prüfung  
von Umweltproben  
(Wasser, Boden, Abfall,  
Recyclingmaterial)  
Akkreditiert nach  
ISO 17025  
STS-Nr. 0064



**Objekt:** Nr. 9340b, Sanierung Schiessanlage "Grien" Breitenbach -  
Pumpwerk Längacker  
**Auftraggeber:** Amt für Umwelt Kt. Solothurn  
**Auftrags-Nr. Bachema:** 202105908

Probenbezeichnung	607251001_01	607251001_02	Referenzwert	
			TBDV TW (F/B)	
Proben-Nr. Bachema	24848	32437		
Tag der Probenahme	01.06.21	13.07.21		

**Feldparameter**

Parameter	Einheit	607251001_01	607251001_02	Referenzwert
Grundwasserspiegel	m ü. M.	371.4	371.4	
Entnahmetiefe	m	13	13	
Vorpumpmenge / Vorlauf	L	1'417'000	250'000	
Temperatur (Feld) {3}	°C	12.8	12.8	
Leitfähigkeit {3}	µS/cm	535	543	
pH-Wert {3}	pH	7.08	7.10	
Sauerstoff {3}	mg/L	6.42	6.39	
Sauerstoffsättigung {3}	%	61	61	

**Physikalisch-chemische Parameter**

Parameter	Einheit	607251001_01	607251001_02	Referenzwert
Aussehen	{1}	klar	klar	klar
Farbe	{1}	farblos	farblos	farblos
Geruch	{1}	geruchlos	geruchlos	geruchlos
Trübung nephelometrisch	TE/F	<0.1	<0.1	
Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	521	532	
pH-Wert (Labor)	pH	7.38	7.38	

**Härteparameter und Kationen**

Parameter	Einheit	607251001_01	607251001_02	Referenzwert
m-Wert (Säureverb. pH 4.3)	mmol/L	4.66	4.80	
Karbonathärte (berechnet)	°fH	23.1	23.8	
Gesamthärte (berechnet)	°fH	26.0	26.7	
Gesamthärte (berechnet)	mmol/L	2.60	2.67	
Calcium (gelöst)	mg/L Ca	94.3	97.3	
Magnesium (gelöst)	mg/L Mg	5.9	6.0	
Natrium (gelöst)	mg/L Na	7.0	7.4	200
Kalium (gelöst)	mg/L K	1.9	2.0	

**Anionen**

Parameter	Einheit	607251001_01	607251001_02	Referenzwert
Chlorid	mg/L Cl	11.2	12.0	
Nitrat	mg/L NO <sub>3</sub>	12.8	14.0	40
Sulfat	mg/L SO <sub>4</sub>	17.6	17.6	

**N- und P-Verbindungen**

Parameter	Einheit	607251001_01	607251001_02	Referenzwert
Ammonium	mg/L NH <sub>4</sub>	<0.01	<0.01	0.1 (ox) 0.5 (red)
Nitrit	mg/L NO <sub>2</sub>	<0.005	<0.005	0.1

**Elemente und Schwermetalle**

Parameter	Einheit	607251001_01	607251001_02	Referenzwert
Antimon (gelöst) ICP	mg/L Sb	<0.001	<0.001	0.005
Arsen (gelöst) ICP	mg/L As	<0.001	<0.001	0.01
Blei (gelöst) ICP	mg/L Pb	<0.0005	<0.0005	0.01
Cadmium (gelöst) ICP	mg/L Cd	<0.00005	<0.00005	0.003
Chrom-VI (gelöst) IC ICP	mg/L Cr-VI	<0.002	<0.002	0.02
Kobalt (gelöst) ICP	mg/L Co	<0.001	<0.001	
Kupfer (gelöst) ICP	mg/L Cu	<0.001	0.002	1
Nickel (gelöst) ICP	mg/L Ni	<0.001	<0.001	0.02
Quecksilber (gelöst) AFS	mg/L Hg	<0.00001	<0.00001	0.001
Silber (gelöst) ICP	mg/L Ag	<0.001	<0.001	0.1
Zink (gelöst) ICP	mg/L Zn	<0.001	<0.001	5
Zinn (gelöst) ICP	mg/L Sn	<0.001	<0.001	

Bachema AG  
Rütistrasse 22  
CH-8952 Schlieren

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

Chemisches und  
mikrobiologisches  
Labor für die Prüfung  
von Umweltproben  
(Wasser, Boden, Abfall,  
Recyclingmaterial)  
Akkreditiert nach  
ISO 17025  
STS-Nr. 0064

**Objekt: Nr. 9340b, Sanierung Schiessanlage "Grien" Breitenbach - Pumpwerk Längacker**

Auftraggeber: Amt für Umwelt Kt. Solothurn

Auftrags-Nr. Bachema: 202105908

<b>Probenbezeichnung</b>	<b>607251001_01</b>	<b>607251001_02</b>				<i>TBDV TW (F/B)</i>	
Proben-Nr. Bachema	24848	32437					
Tag der Probenahme	01.06.21	13.07.21					

**Organische Summenparameter**

DOC	mg/L C	<b>0.56</b>	<b>0.53</b>			<i>2 R (TOC)</i>	
KW-Index (C10-C40)	mg/L	<b>&lt;0.005</b>	<b>&lt;0.005</b>			<i>0.02</i>	

**Mikrobiologische Untersuchungsparameter**

Aerobe, mesophile Keime (WPC-Agar)	KBE/mL	<b>3</b>	<b>4</b>			<i>100 (Fassung) 20 (nach Behandlung) n.n. (Verteilnetz)</i>	
<i>Escherichia coli</i>	KBE/100 mL	<b>n.n.</b>	<b>n.n.</b>			<i>n.n. (Verteilnetz)</i>	
Enterokokken	KBE/100 mL	<b>n.n.</b>	<b>n.n.</b>			<i>n.n. (Verteilnetz)</i>	

Bachema AG  
Rütistrasse 22  
CH-8952 Schlieren

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

Chemisches und mikrobiologisches Labor für die Prüfung von Umweltproben (Wasser, Boden, Abfall, Recyclingmaterial)  
Akkreditiert nach ISO 17025  
STS-Nr. 0064

2606800 2607000 2607200 2607400 2607600 2607800 2608000 2608200



**Legende**  
● neu ausgeführte Bohrungen  
(Eingabepunkte Markierversuch)

Vorschlag Grundwasserschutzzonen  
(Kiefer & Studer AG,  
Stand: 28.01.2025)

- S1
- S2
- S3
- S2 (Kanton Basel-Landschaft)

Grundwasserfassungen  
■ Vertikalfilterbrunnen

Gewässernetz (Fließgewässer)

- Fließgewässer - Eigenschaften
- offen
  - eingedolt
  - Graben, Drainage, etc

1251400

1251200

1251000

1250800

1250600

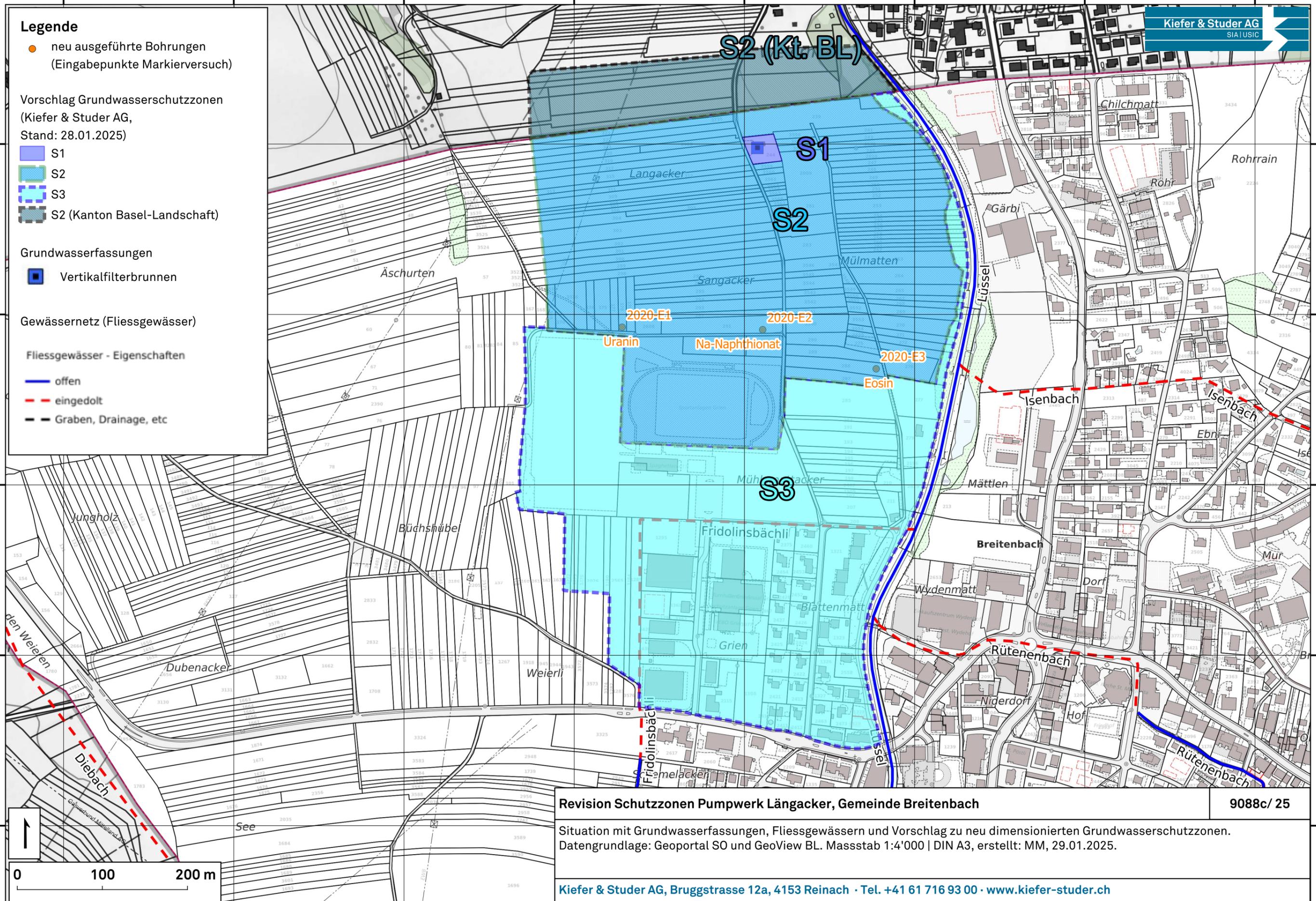
1251400

1251200

1251000

1250800

1250600



**Revision Schutzzonen Pumpwerk Längacker, Gemeinde Breitenbach** **9088c/ 25**

Situation mit Grundwasserfassungen, Fließgewässern und Vorschlag zu neu dimensionierten Grundwasserschutzzonen.  
Datengrundlage: Geoportail SO und GeoView BL. Massstab 1:4'000 | DIN A3, erstellt: MM, 29.01.2025.

**Kiefer & Studer AG, Bruggstrasse 12a, 4153 Reinach · Tel. +41 61 716 93 00 · [www.kiefer-studer.ch](http://www.kiefer-studer.ch)**

