

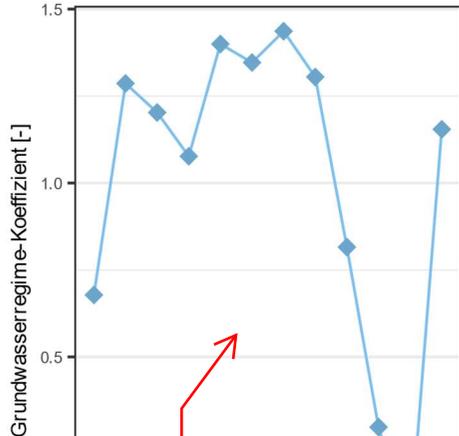
Erläuterung Grundwasserdatenblätter:

Kantonsintern verwendetes Tool

Shiny Applikation geschrieben in R durch Lucas Soliva in 2024/25

Messtation G294 (GW-Spiegel): Konolfingen, Kreuzpl. - Hydrologisches Gebiet: Mittleres Emmental

Erstellt am 06.08.2025 durch 'Trendy Shiny App'

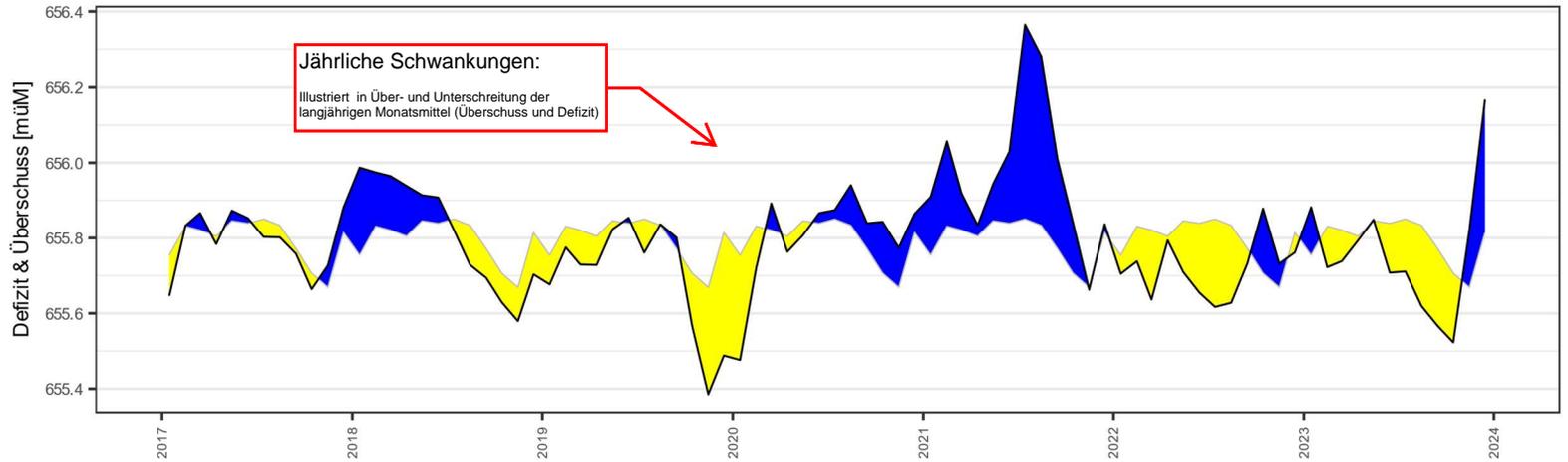


Jahresganginformationen:

Illustriert durch den Grundwasserregime-Koeffizient. Berechnung folgt der bisher üblichen Methodik aus dem Bericht durch das Geotechnische Institut AG (2016):

Grundwasserregime-Koeffizient:
 $GWRK(\text{Monat}) = \frac{MW(\text{Monat}) - MW_{\text{Min}}(\text{Monat})}{MW - MW_{\text{Min}}(\text{Monat})}$

Langjähriges Monatsmittel: MW(Monat)
 Kleinstes, langjähriges Monatsmittel: MW_{Min}(Monat)
 Langjähriges Mittel / Periodenmittel: MW



Jährliche Schwankungen:

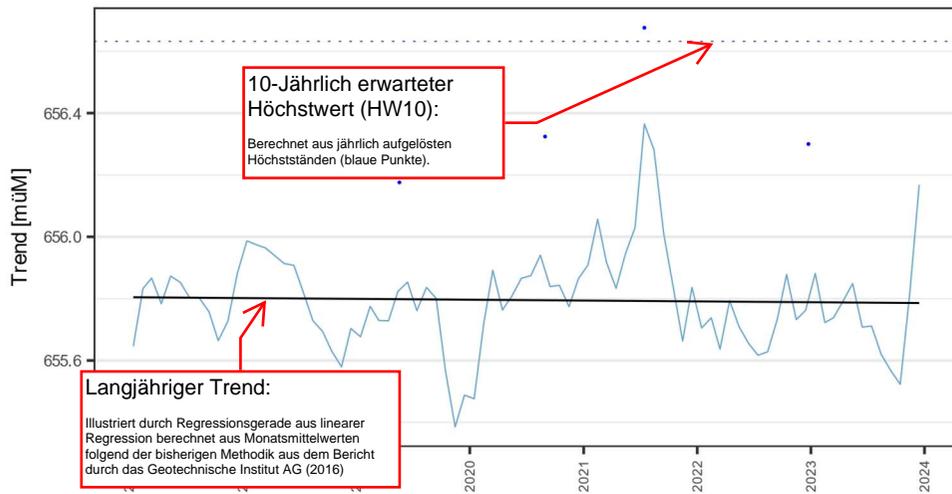
Illustriert in Über- und Unterschreitung der langjährigen Monatsmittel (Überschuss und Defizit)

Kennwerte der Zeitreihe:

Berechnet aus Monatsmittelwerten

Überschuss Defizit Effektiver Jahresgang Mittlerer Jahresgang

Periode: 2017 bis und mit 2023 (7 Jahre) – Mittelwert: 655.8 m³/m – Median: 655.8 m³/m – Standardabweichung: 0.16 m³/m – Maximum: 656.36 m³/m (07.2021) – Minimum: 655.39 m³/m (11.2019)



10-Jährlich erwarteter Höchstwert (HW10):

Berechnet aus jährlich aufgelösten Höchstständen (blaue Punkte).

Langjähriger Trend:

Illustriert durch Regressionsgerade aus linearer Regression berechnet aus Monatsmittelwerten folgend der bisherigen Methodik aus dem Bericht durch das Geotechnische Institut AG (2016)

— Monatsmittel — Lineare Regression • Maximalwerte aus Jahresblöcken Startend ab Januar - - - - 10-Jährlich erwarteter Höchstwert

Ergebnisse der Statistischen Auswertung:

Beinhaltend Trend- und Extremwertanalyse inklusive Erläuterung zu Methodik

Trendanalyse	Erläuterung
Lineare Regression: Nullhypothese: Steigung = 0 cm/Jahr α : 5 % Freiheitsgrade für t-Verteilung: 82 t-Wert: 1.99 Vertrauensbereich der Steigung aus lin. Regression: -1.98 bis 1.44 cm/Jahr Regressionskoeffizient: -0.27 cm/Jahr p-Wert: 75.5 % Signifikanz: Trend Lineare Regression	Wichtigste Modellannahmen: 1) Linearer Zusammenhang von Messparameter zu Zeit 2) Zufällige & gleichbleibend normalverteilte Abweichungen von Noch tolerierte Wahrscheinlichkeit der Nullhypothese, ab wessen Unterschreitung man diese verwirft Anzahl Messdaten n - 2 97.5 % - Quantil der t-Verteilung Wenn Steigung der Nullhypothese ausserhalb, wird diese verworfen Trend bzw. Steigung Wahrscheinlichkeit, dass, angenommen die Nullhypothese stimmt, trotzdem die berechnete Steigung beobachtet werden kann
Mann-Kendall-Test: Anhand von Jahresmittelwerten Nullhypothese: Kein Monotoner Trend α : 5 % Anzahl Werte (n): 7 S: -1 von 42 Vergleichen p-Wert: 100 % Signifikanz: Vorhandensein Monotoner Trend	Wichtigste Testeigenschaften: 1) Testet anhand Vergleichen (nicht parametrisch), ob ein Monotoner Trend vorhanden ist 2) Annahme beim Fehlen eines Trends (Teil der Nullhypothese): Messparameter unabhängig und identisch verteilt Anders formuliert: Keine kontinuierliche Zu-/Abnahme Siehe α in Lineare Regression Mit $n(n-1)$ möglichen Vergleichen Überschuss an Vergleichen mit zunehmenden Werten Siehe p-Wert in Lineare Regression
Extremwertanalyse	Erläuterung
Höchstwertanalyse Monat des Blockbeginns: Januar Periode: 01.01.2018 bis 31.12.2022 Selektierte Verteilung: Pearson III Jährlichkeiten (Jahre): 2: 656.278 5: 656.469 10: 656.632 20: 656.803 50: 657.037 100: 657.217	Vorgehensweise: 1) Jahresblöcke bilden (und Autokorrelation prüfen) 2) Extremwertverteilungen anhand "L-Moments" an Blockmaxima fitten 3) Verteilung selektieren anhand minimaler "Negative Log-Likelihood" 4) Aus Überschreitungswahrscheinlichkeiten pro Jahr leiten sich Jährlichkeiten her Anhand Monat mit meisten Tageswerten die das 99 %-Quantil überschreiten + 6 Monate Blockmaximalwerte aus Daten mit 10 ⁻⁶ bis täglicher Auflösung Massgebender 10-Jährlich erwarteter Höchstwert

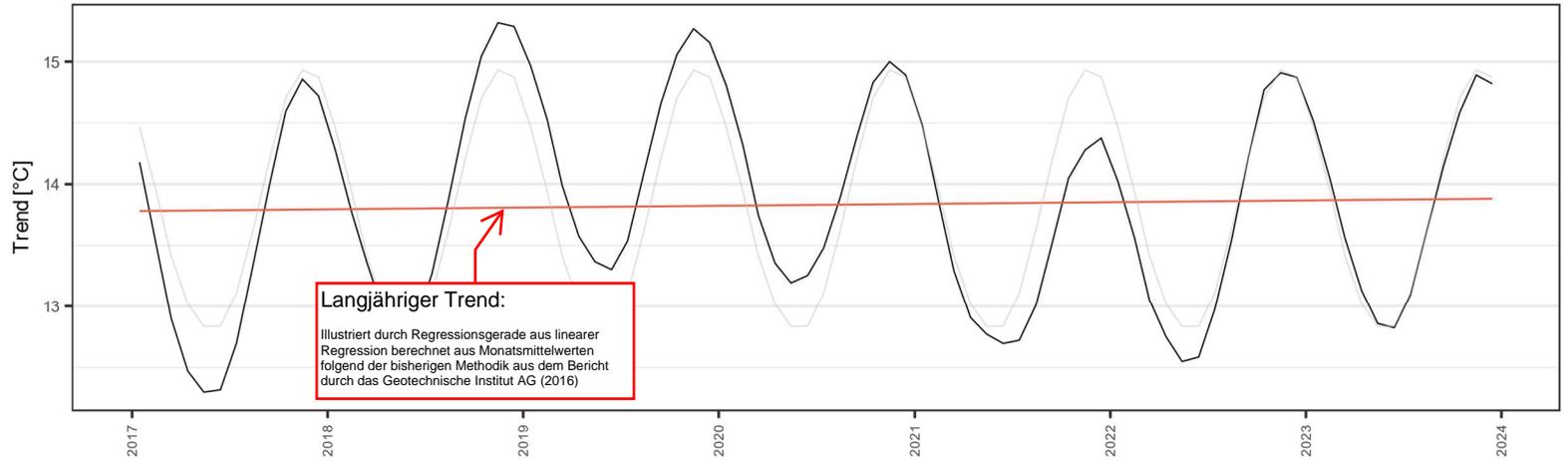
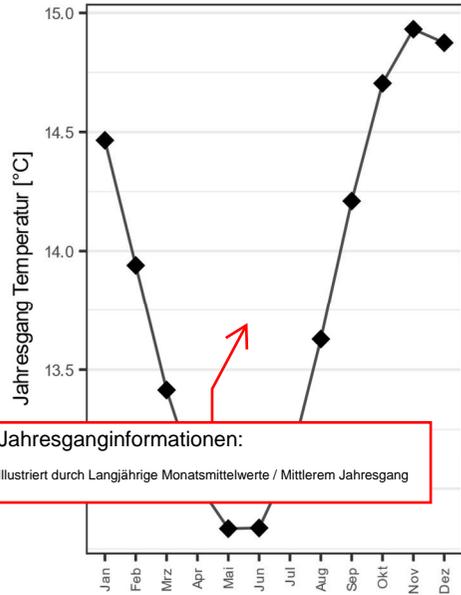
Erläuterung Grundwasserdatenblätter:

Kantonsintern verwendetes Tool

Shiny Applikation geschrieben in R durch Lucas Soliva in 2024/25

Messtation G294 (GW-Temperatur): Konolfingen, Kreuzpl. - Hydrologisches Gebiet: Mittleres Emmental

Erstellt am 06.08.2025 durch 'Trendy Shiny App'



Kennwerte der Zeitreihe:

Berechnet aus Monatsmittelwerten

— Monatsmittel — Lineare Regression — Mittlerer Jahresgang

Periode: 2017 bis und mit 2023 (7 Jahre) – Mittelwert: 13.83 °C – Median: 13.81 °C – Standardabweichung: 0.84 °C – Maximum: 15.32 °C (11.2018) – Minimum: 12.3 °C (05.2017)

Ergebnisse der Statistischen Auswertung:

Beinhaltend Trendanalyse inklusive Erläuterung zu Methodik

Trendanalyse	Erläuterung
<p>Lineare Regression:</p> <p>Nullhypothese: Steigung = 0 °C/Jahr</p> <p>α: 5 %</p> <p>Freiheitsgrade für t-Verteilung: 82</p> <p>t-Wert: 1.99</p> <p>Vertrauensbereich der Steigung aus lin. Regression: -0.0758 bis 0.105 °C/Jahr</p> <p>Regressionskoeffizient: 0.0145 °C/Jahr</p> <p>p-Wert: 75 %</p> <p>Signifikanz: Trend Lineare Regression: Nicht Signifikant, positiv</p>	<p>Wichtigste Modellannahmen:</p> <p>1) Linearer Zusammenhang von Messparameter zu Zeit</p> <p>2) Zufällige & gleichbleibend normalverteilte Abweichungen vom Trend</p> <p>Noch tolerierte Wahrscheinlichkeit der Nullhypothese, ab wessen Unterschreitung man diese verwirft</p> <p>Anzahl Messdaten $n - 2$</p> <p>97.5 % - Quantil der t-Verteilung</p> <p>Wenn Steigung der Nullhypothese ausserhalb, wird diese verworfen</p> <p>Trend bzw. Steigung</p> <p>Wahrscheinlichkeit, dass, angenommen die Nullhypothese stimmt, trotzdem die berechnete Steigung beobachtet werden kann</p>
<p>Mann-Kendall-Test:</p> <p>Nullhypothese: Kein Monotoner Trend</p> <p>α: 5 %</p> <p>Anzahl Werte (n): 7</p> <p>S: 1 von 42 Vergleichen</p> <p>p-Wert: 100 %</p> <p>Signifikanz: Vorhandensein Monotoner Trend: Nicht Signifikant, positiv</p>	<p>Wichtigste Testeigenschaften:</p> <p>1) Testet anhand Vergleichen (nicht parametrisch), ob ein Monotoner Trend vorhanden ist</p> <p>2) Annahme beim Fehlen eines Trends (Teil der Nullhypothese): Messparameter unabhängig und identisch verteilt</p> <p>Anders formuliert: Keine kontinuierliche Zu-/Abnahme</p> <p>Siehe α in Lineare Regression</p> <p>Mit $n(n-1)$ möglichen Vergleichen</p> <p>Überschuss an Vergleichen mit zunehmenden Werten</p> <p>Siehe p-Wert in Lineare Regression</p>