Bestimmung der Wasserchemie des Käsbachs und des zuströmenden Grundwassers bei unterschiedlichen Abflussverhältnissen

Studienarbeiten Kassandra Gamm, Lennart Nebel, Sebastian Winterhalder (**2026)**; Studiengänge Umweltnaturwissenschaften, Geoökolgie, Geowissenschaften; Betreuung: C. Leven, A. Beer, H. Rügner, M. Ebner.

Die Arbeiten sind Vorarbeiten zum Vorhaben „**Das Gipsbruchgebiet als Modellstandort für geomorphologische Prozesse in löslichen Gesteinsformationen in Baden-Württemberg**“. Es soll die Frage beantwortet werden, wie schnell der anstehende Gipskeuper ($CaSO_4$) an der Oberfläche verwittert bzw. ausgelaugt und erodiert werden kann. Auf Basis von Abflussmessungen, lokalen Wetterdaten, Oberflächenvermessungen zum Wasseraustritt u.a. mittels Drohnen-Befliegungen sollen und konzeptionelle Stoffaustragsbetrachtungen für den Steinbruchbereich selbst und im Vergleich auch für benachbarte, weniger gestörte Hänge durchgeführt werden. Die Daten fließen in die Parametrisierung von Landschaftsentwicklungsmodellen ein, die die lithologische Abfolge in Baden-Württemberg berücksichtigen. Damit soll geklärt werden, welche möglicherweise entscheidende Rolle die lösungsfähigen Gesteine bei der Oberflächendynamik des Südwestdeutschen Schichtstufenlandes spielen.

Die Bestimmung der Wasserchemie der aus dem Gipsgebiet abströmenden Oberflächengewässer und Grundwässer ist eine Voraussetzung für die Berechnung des gelösten Stoffaustrags aus dem Gipsbruchgebiet. Im Lauf der Jahre 2025 und 2026 wurde eine Vielzahl von Begehungen (Erfassung von Fließgewässern, Grundwasserzutritten, Feuchtgebieten, etc.), sowie Vorort-Messungen (Temperatur, Leitfähigkeit), Probenahmen (Oberflächengewässer, Grundwasser) mit Analytik auf die Wasserinhaltsstoffe unternommen, um die Wasserbeschaffenheit im Bereich des Käsbachs (laterales Profil), seiner Zuflüsse sowie dem zuströmenden Grundwasser zu bestimmen (Abb. 1). Alle Wasserproben wurden im Labor auf Anionen und Kationen (Ionenchromatographie: Na, NH_4^+, K, Mg, Ca, Fluorid, Chlorid, Nitrit, Bromid, Nitrat, Phosphat, Sulfat) und mittels Titration auf Hydrogencarbonat (HCO_3^-) untersucht, anteilig auch auf DOC (gelöster organischer Kohlenstoff).

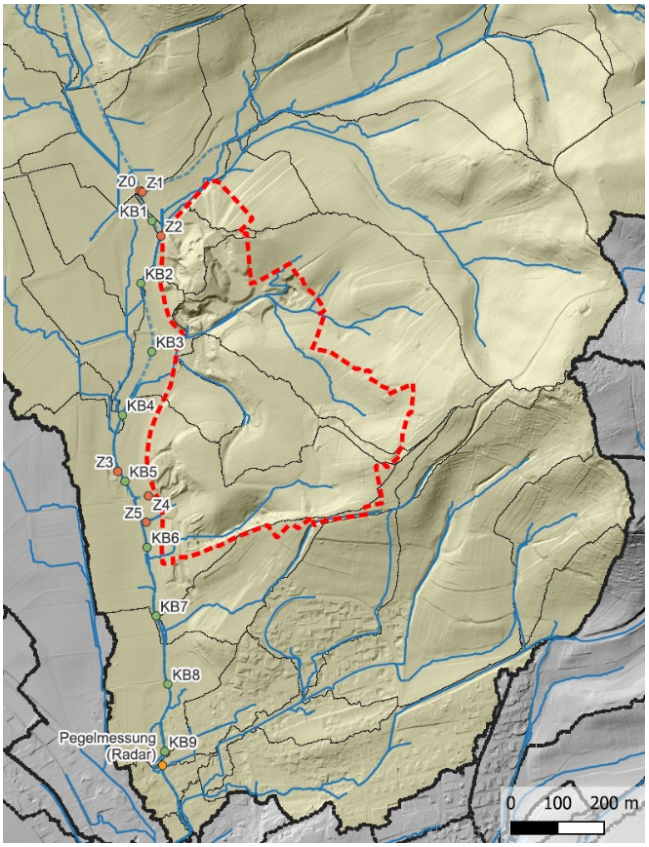


Abbildung 1: Lage des Käsbachs mit seinen Zuflüssen. Vorläufige Beprobungspunkte im Oktober 2025: KB = Käsbach, Z = Zuflüsse, Pegelmessung = Pegel = Hochwassermeldepegel am Ortseingang Entringen, rot umrandet: Lage und Ausmaß des Gipsbruchgebiets.

Abbildung 2 zeigt die gemessenen Ionenbilanzen an ausgewählten Beprobungspunkten (KB2, KB6; beispielhaft für den 20. November 2025). Während an KB2 noch Mg, Ca und HCO_3 vorherrschen, wird

die Wasserchemie in KB6 deutlich durch (Gips) $CaSO_4$ dominiert. Da die gemessenen Ca- und Sulfat-Konzentrationen insgesamt > 2 g/L ausmachen, ist von einer annähernden Sättigung des Wassers mit $CaSO_4$ auszugehen (zumindest bei den in den Wintermonaten zwischen November 2025 und Februar 2026 vorherrschenden Abflussverhältnissen). Wie die Wasserchemie sich in den weiteren Monaten entwickelt, ist Gegenstand weiterer Untersuchungen.

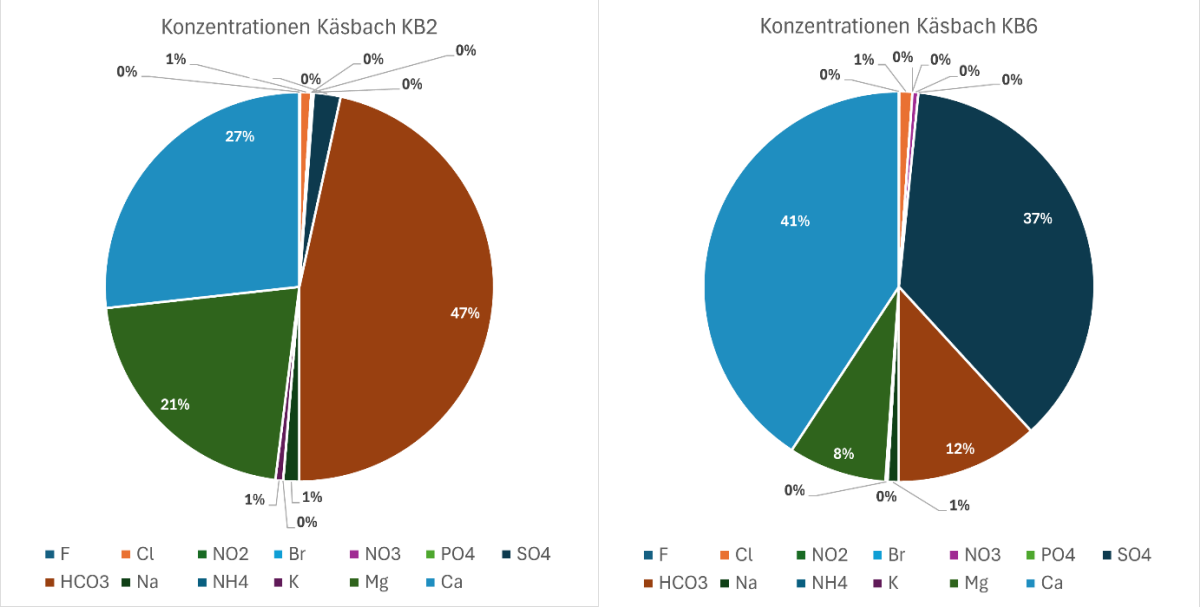


Abbildung 2: Ionenbilanzen KB2 (links) und KB6 (rechts); Beprobung am 20. November 2025.

Laterale Leitfähigkeitsprofile (Abb. 3) zeigen ebenfalls, dass sich chemische Signatur des Käsbachs auf der Höhe des Gipsbruches abrupt ändert. Dies gilt auch für das Wasser des „Hungerbrunnens“ (z.B. Z3, in Abb. 3, Karte 3).

Da die Abflussmenge im Käsbach gleichermaßen zunimmt (exakte Abflussmessungen sind in Vorbereitung) – ohne dass in selbem Maße oberflächliche Zuflüsse erkennbar sind – ist die abrupte Änderung der Wasserchemie mutmaßlich vor allem durch den Zutritt von stark Gips-haltigem ($CaSO_4$) Grundwasser verursacht. Der starke Wasserzutritt geht ggf. auf eine tektonische Störung zurück. Die Nitratwerte erhöhen sich entlang der Strecke ebenfalls, was die Folge landwirtschaftlicher Einträge sein dürfte.

Das Vorhaben wird fortgeführt. Nächste Schritte sind die Errichtung von Abflussmessstellen, wobei die Wahl der Lokationen auf den Bestimmungen der Wasserchemie basiert, sowie zugehörige Abflussbestimmungen zu unterschiedlichen Zeitpunkten. Auch die Untersuchung der Geologie und insbesondere tektonischer Strukturen (Störungen) wird Bestandteil der weiteren Untersuchungen sein.

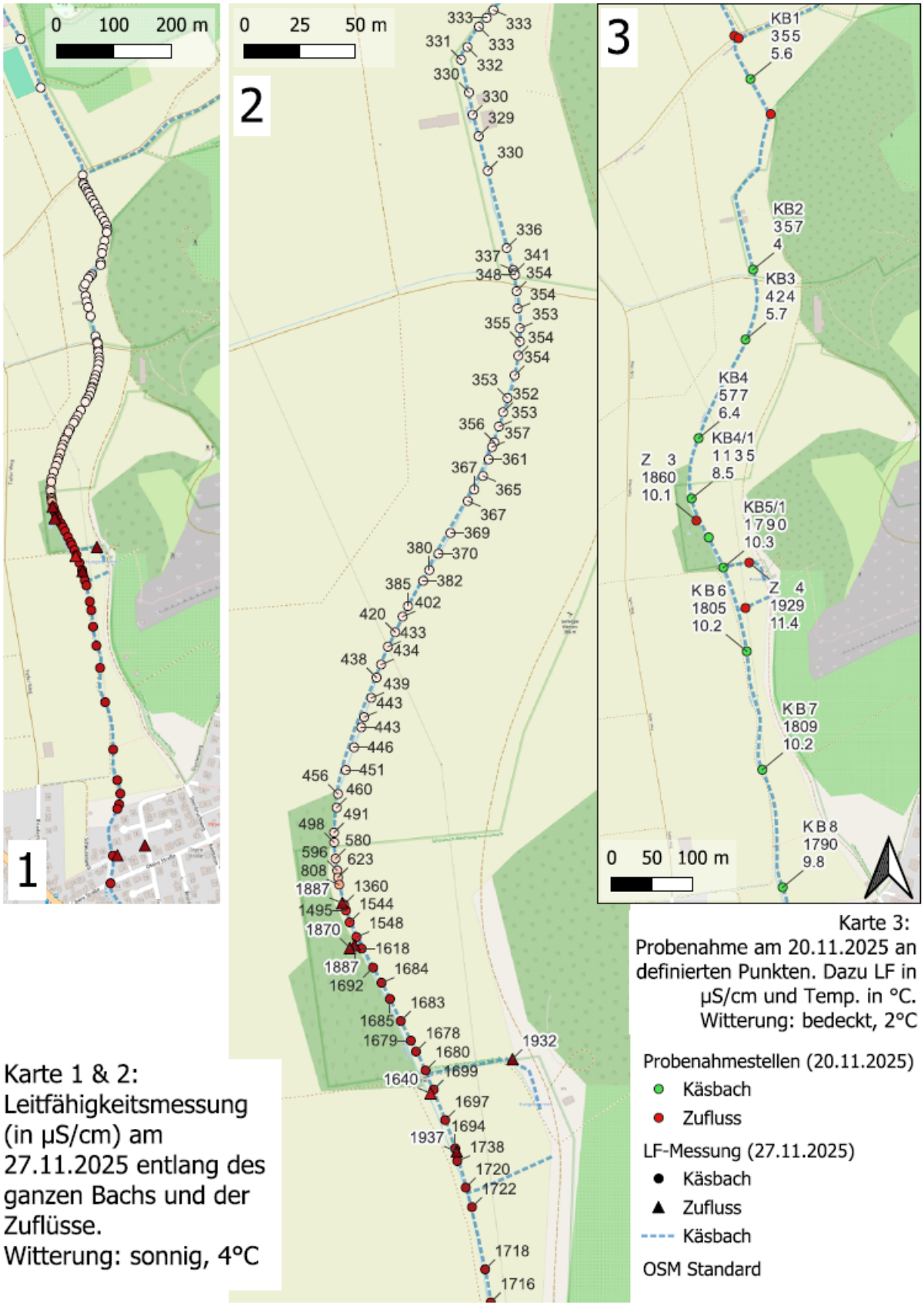


Abbildung 3: Hoch aufgelöstes laterales Leitfähigkeitsprofil (links; 27. Nov. 2025), und Lokation der Probennahmen zur Bestimmung der Wasserchemie (rechts, 20. Nov. 2025) entlang des Käsbachs.