

Hydrogeologie Klausur vom 10.02.2009

Aufgabe 1

Sie wollen aus einer Grundwassermessstelle eine Wasserprobe (Altlasterkundung im Unterstrom eines Schwermetall-Schadensfalles) entnehmen.

a) Aus welchem Material muss die Verrohrung der Grundwassermessstelle aufgebaut werden (max. 2 Kreuze)?

- Edelstahl
- Verzinkter Stahl
- PEHD (Poly Ethylen hoher Dichte)
- PVC (Polyvenchlorid)
- Teflon

b) Welche der folgenden Kennwerte des Wassers müssen Sie unbedingt direkt bei der Probenahme im Gelände bestimmen? Nennen Sie die ausgewählten Parameter die jeweils zu messende Einheit. (max. 5 Kreuze)

- Spez. Elektrische Leitfähigkeit
- Elektrischer Widerstand
- pH-Wert
- Wassertemperatur
- Lufttemperatur
- Chlorid-Gehalt
- Gesamthärte
- m-Wert
- Redox-Potential

c) Was bedeutet der Begriff DOC?

- Gelöster organischer Kohlenstoff
- Diffuse organischer Chlorkohlenwassertstoffe
- Dispersionskoeffizient

Aufgabe 2

Grundwasser enthält eine Ca- Konzentration von 1,2 mg/l und eine gelöste Karbonat-Konzentration von 1,795 mg/l und fließt durch ein Calcit-haltiges Gestein (CaCO_3 ; Löslichkeitsprodukt = $3,63 \cdot 10^{-9} \text{ mol}^2/\text{l}^2$), (Molekulargewichte siehe Aufg. 3)

Wieviel Calcit kann noch maximal im Grundwasser gelöst werden? (Angaben in mol/l und mg/l)

Aufgabe 3.

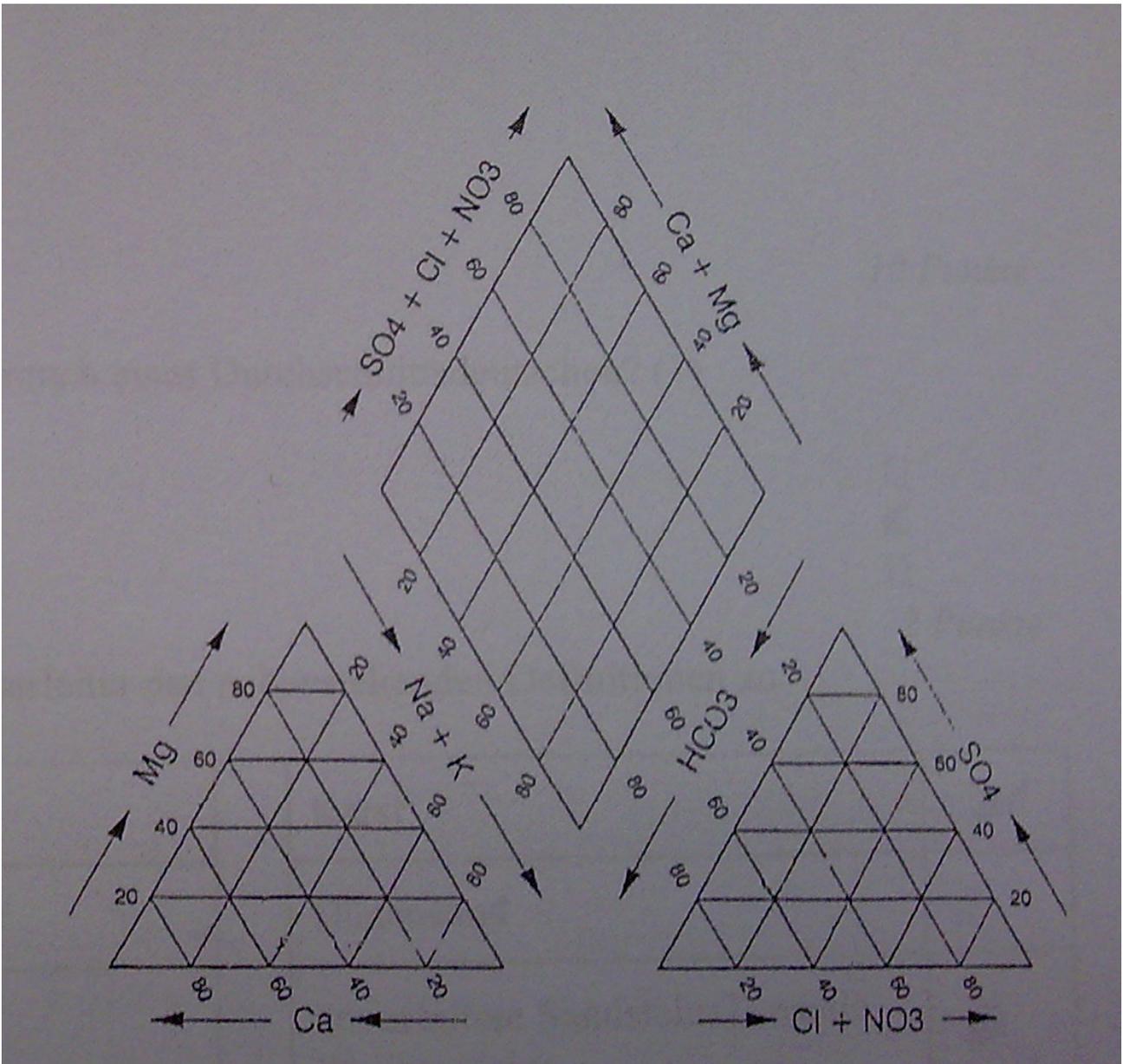
Eine Wasserprobe wurde entnommen und analysiert und enthielt die folgenden gelösten Konzentrationen.

a) Berechnen Sie eine Ionenbilanz inklusive der Bestimmung der Ionenbilanzfehler.

Kationen	Molekulargewicht [g/mol]	Konzentration [mg/l]	Konzentration [mmol/l]	Konzentration [mmol (eq)/l]	
Na ⁺	22,9	36,1			
K ⁺	39,1	4,6			
Ca ²⁺	40,08	181			
Mg ²⁺	24,31	53,5			
Fe ²⁺	55,85	0,1			

Anionen	Molekulargewicht [g/mol]	Konzentration [mg/l]	Konzentration [mmol/l]	Konzentration [mmol (eq)/l]	
HCO ₃ ⁻	61,02	239			
SO ₄ ²⁻	96,06	480			
NO ₃ ⁻	62,01	0			
Cl ⁻	35,45	57,5			
F ⁻	19	0,5			

b) Stellen Sie die Probe im PIPER - Diagramm dar.



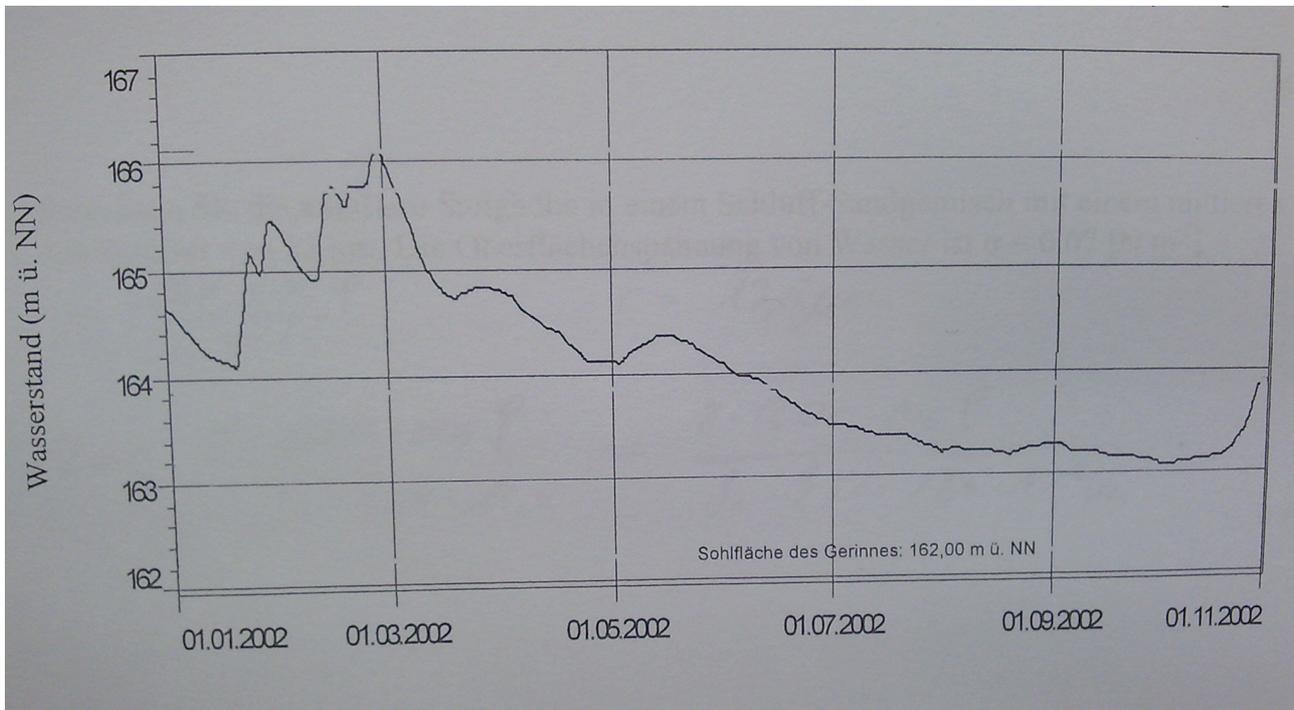
c) Um welchen Grundwassertyp handelt es sich bei der Probe ?

Aufgabe 4.

Die Oberflächenabflussganglinie eines Flusses weist ein Einzugsgebiet von 18 km² auf.

a) Bestimmen Sie für die unten angeführte Oberflächenganglinie die Größen für die folgenden Wasserstände (H):

- MW =
- HW =
- NW =



b) Berechnen Sie die Grundwasserspende, für den Fall des jährlichen Niedrigwasserstandes. Die Durchflussmenge Q [l/s] lässt sich mit der für den Standort kalibrierten Formel $Q = 23,6 \cdot H^{2,5}$ (H = Wasserstand in m) berechnen.

Aufgabe 5.

Wie hoch ist der mittlere Wasserverbrauch eines Durchschnittsdeutschen ?

- 80 l/d
- 120 l/d
- 180 l/d

Aufgabe 6

Ordnen Sie die folgenden Grundwasserleiter den nebenstehenden Definitionen zu:

a) homogen - isotrop		Karst	
b) homogen - anisotrop		Dünensand	
c) heterogen - isotrop		unverfaltete Sandstein - Tonstein Wechselfolge	
d) heterogen - anisotrop		Quartärer Kies	

Aufgabe 7

Berechnen Sie die Fließgeschwindigkeit des Grundwassers bei:

$k_f = 4,4 \cdot 10^{-3}$ [m/s], Abstand (l) der 1-m Grundwassergleichen von 1430m, effektive Porosität $n_f = 0,20$.

Aufgabe 8

Berechnen Sie die kapillare Steighöhe in einem Schluff-Sandgemisch mit einem mittleren Porendurchmesser von $35\mu\text{m}$. Die Oberflächenspannung von Wasser ist $\sigma = 0,07$ [N/m].

Aufgabe 9

Welche Methoden zur Messung des Oberflächenabflusses würden Sie wählen, wenn Sie die Grundwasserspende verschiedener kleinerer Teileinzugsgebiete im Hochgebirge bestimmen sollen?

- Messwehr
- Salzungsmethode
- Eimermessung
- Flügelmessung
- Driftkörpermessung

Aufgabe 10

Sie beobachten während eines Niederschlagsereignisses in einem Karsteinzugsgebiet ansteigende Lösungsinhalte des Quellwassers. Wie interpretieren Sie diese Beobachtung?

- Lösungsinhalte werden durch Auswaschung von Düngemitteln erhöht
- Es treten tieferer Grundwässer mit längerer Verweildauer zutage
- Untypisch, nicht zu erklären

Aufgabe 11

Ermitteln Sie die engere (II) und die weitere Schutzzone (III), um einen Brunnen. Das geologische Profil weist einen sand-kiesigen Grundwasserleiter (Mächtigkeit 16m) auf, der von einer 4m mächtigen Auelehmschicht überdeckt ist. Der Ruhewasserspiegel im Brunnen liegt bei 5,20m u. GOK. Verwenden Sie die Zylinderformel. Skizzieren Sie das Ergebnis.

Gegeben:

$$Q_{\text{Br}} = 0,05 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$n_{\text{eff}} = 0,15$$

$$k_f = 2,7 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$$

$$I_{\text{(ohne Pumpen)}} = 0,1 \%$$