

Wasserchemische Berechnung zur Calciumcarbonatsättigung nach DIN 38404 -10 (2012) für Zusätze WinWASI 5.0		CP Beratende Ingenieure GmbH & Co. KG St. Ingberter Str. 49 66583 Spiesen - Elversberg 06821 / 972940	
R5.0.3.30			
Bezeichnungen			
Auftraggeber		KDÜ	
Aufbereitungsanlage		TWA 2; Bisten	
Aufbereitungsstufe		Absenkung pH - Enteisung / Entmanganung	
Bezeichnung Rohwasser		Einzel_Brunnen1_1989	
Bezeichnung Ergebnisse		Zus_Enteisung	
Datum		01.03.22	
Dateiname		Variante3\Verfahrenstechnik_Variante3.xlsx	
Zusatzstoff	Vorgabeart	Vorgabewert	Zusatzmenge
HCl	Menge	0,120	0,120 [mg/l]
Berechnete Wasserdaten		Rohwasser	Reinwasser
Bewertungstemperatur (tb)	[°C]	12,200	12,200
Sauerstoff [O ₂]	[mg/l]	7,000	7,000
pH _{tb} (pH-Wert bei Bewertungstemperatur)		7,102	7,100
m-Wert	[mmol/l]	4,914	4,910
p-Wert	[mmol/l]	-0,929	-0,933
c(DIC)	[mg/l]	70,177	70,177
Ionenstärke	[mmol/l]	11,833	11,835
Gesamthärte	[°dH]	19,370	19,370
Karbonathärte	[°dH]	13,755	13,746
Ladungsbilanz	[mmol/l]	0,120	0,123
Ladungsbilanz relativ	[%]	1,416	1,456
Calcium [Ca ²⁺]	[mg/l]	87,590	87,590
Magnesium [Mg ²⁺]	[mg/l]	30,950	30,950
Natrium [Na ⁺]	[mg/l]	33,580	33,580
Kalium [K ⁺]	[mg/l]	4,840	4,840
Ammonium [NH ₄ ⁺]	[mg/l]	0,000	0,000
Eisen-II [Fe ²⁺]	[mg/l]	0,015	0,015
Mangan-II [Mn ²⁺]	[mg/l]	0,074	0,074
Barium [Ba ²⁺]	[mg/l]	0,095	0,095
Strontium [Sr ²⁺]	[mg/l]	0,412	0,412
Chlorid [Cl ⁻]	[mg/l]	73,700	73,817
Nitrat [NO ₃ ⁻]	[mg/l]	12,600	12,600
Nitrit [NO ₂ ⁻]	[mg/l]	0,000	0,000
Sulfat [SO ₄ ²⁻]	[mg/l]	57,000	57,000
Orthophosphat [PO ₄ ³⁻]	[mg/l]	0,063	0,063
P. gesamt als [PO ₄ ³⁻]	[mg/l]	0,063	0,063
Fluorid [F ⁻]	[mg/l]		
Kieselsäure [SiO ₂]	[mg/l]		
Essigsäure	[mg/l]	0,000	0,000
Gelöster org. Kohlenstoff [DOC]	[mg/l]		
Gelöste Feststoffe [TDS]	[mg/l]	595,255	595,177
Calcitsättigungsdaten bei Bewertungstemperatur			
pH _{Ca} (Calcitsättigung durch Calcit)		7,229	7,228
pH _A (Calcitsättigung durch CO ₂ -Austausch)		7,292	7,292
pH _{5mg} (pH-Wert bei Calcitösevermögen 5 mg/l)		7,235	7,235
Delta-pH		-0,127	-0,128
S _i (Sättigungsindex Calcit)		-0,190	-0,192
D _c (Calcitöse-/Abscheidekapazität)	[mg/l]	19,027	19,257
zugehörige Kohlensäure	[mg/l]	26,663	26,628
überschüssige Kohlensäure	[mg/l]	14,587	14,766
freie Kohlensäure	[mg/l]	41,250	41,393
Korrosionsquotienten (DIN EN 12502)			
S1 = [c(Cl ⁻) + c(NO ₃ ⁻) + 2 · c(SO ₄ ²⁻)] / c(HCO ₃)	<0,5	0,708	0,709
S2 = [c(Cl ⁻) + 2 · c(SO ₄ ²⁻)] / c(NO ₃)	<1 or >3	16,070	16,086
S3 = c(HCO ₃) / c(SO ₄ ²⁻)	>1,5	8,255	8,250
Sättigungsindices			
Bariumsulfat [BaSO ₄]		0,726	-3,114
Calciumsulfat [CaSO ₄]		-1,759	-1,759
Calciumfluorid [CaF ₂]			
Magnesiumhydroxid [Mg(OH) ₂]		-6,612	-6,616
SiO ₂ (amorph)			
Strontiumsulfat [SrSO ₄]		-2,016	-6,688
Weitere Daten			
Ionenstärke berechnet aus Spezieskonzentrationen	[mmol/l]	11,833	11,835
Leitfähigkeit bei 25°C berechnet aus Ionenstärke	[mS/m]	73,367	73,377
D _{C60} (Calcitöse-/Abscheidekapazität bei 60°C)	[mg/l]	-26,014	-25,819
DC90 (Calcitöse-/Abscheidekapazität bei 90°C)	[mg/l]	-62,852	-62,682
Summe Kationenäquivalente	[mmol/l]	8,516	8,506
Summe Anionenäquivalente	[mmol/l]	8,397	8,383
Titrationkapazität pH4,3 berechnet bei tb	[mmol/l]	4,970	4,966
Anionenquotient W216 = [c(Cl ⁻) + 2 · c(SO ₄ ²⁻)] / K _{s4,3}		0,657	0,658
Kationenquotient = [c(Na ⁺) + c(K ⁺)] / [2 · c(Ca ²⁺) + 2 · c(Mg ²⁺)]		0,229	0,229
Beurteilung zur Calcitsättigung und Prüfung des Gültigkeitsbereiches			
Die Vorgaben der TVO hinsichtlich der Calcitösekapazität sind erfüllt?		nein	nein
Die Ladungsbilanz ist ausgeglichen?		ja	ja
Temperatur (-10°C < tb < 90°C)?		ja	ja
Konzentrationen (< 100 mmol/l)?		ja	ja
Leitfähigkeit (< 1.200 mS/m)?		ja	ja
Ionenstärke (< 200 mmol/l)?		ja	ja
pH-Wert (1 < pH < 13)?		ja	ja
m-Wert (-100 mmol/l < m < 100 mmol/l)?		ja	ja

Wasserchemische Berechnung zur Calciumcarbonatsättigung nach DIN 38404 -10 (2012) für Zusätze WinWASI 5.0		R5.0.3.30		CP Beratende Ingenieure GmbH & Co. KG St. Ingberter Str. 49 66583 Spiesen - Elversberg 06821 / 972940	
Bezeichnungen					
Auftraggeber		KDÜ			
Aufbereitungsanlage		TWA 2; Bisten			
Aufbereitungsstufe		Physikalische Entsäuerung			
Bezeichnung Rohwasser		Zus_Enteisenerung			
Bezeichnung Ergebnisse		Zus_Var3			
Datum		01.03.22			
Dateiname		Variante3\Verfahrenstechnik_Variante3.xlsx			
Zusatzstoff	Vorgabeart	Vorgabewert	Zusatzmenge		
CO2	Calcitlösevermögen	0,000	-15,022 [mg/l]		
Berechnete Wasserdaten		Rohwasser	Reinwasser		
Bewertungstemperatur (tb)	[°C]	12,200	12,200		
Sauerstoff [O ₂]	[mg/l]	7,000	7,000		
pH _{tb} (pH-Wert bei Bewertungstemperatur)		7,100	7,293		
m-Wert	[mmol/l]	4,910	4,910		
p-Wert	[mmol/l]	-0,933	-0,591		
c(DIC)	[mg/l]	70,177	66,078		
Ionenstärke	[mmol/l]	11,835	11,829		
Gesamthärte	[°dH]	19,370	19,370		
Karbonathärte	[°dH]	13,746	13,746		
Ladungsbilanz	[mmol/l]	0,123	0,123		
Ladungsbilanz relativ	[%]	1,456	1,456		
Calcium [Ca ²⁺]	[mg/l]	87,590	87,590		
Magnesium [Mg ²⁺]	[mg/l]	30,950	30,950		
Natrium [Na ⁺]	[mg/l]	33,580	33,580		
Kalium [K ⁺]	[mg/l]	4,840	4,840		
Ammonium [NH ₄ ⁺]	[mg/l]	0,000	0,000		
Eisen-II [Fe ²⁺]	[mg/l]	0,015	0,015		
Mangan-II [Mn ²⁺]	[mg/l]	0,074	0,074		
Barium [Ba ²⁺]	[mg/l]	0,095	0,000		
Strontium [Sr ²⁺]	[mg/l]	0,412	0,000		
Chlorid [Cl ⁻]	[mg/l]	73,817	73,817		
Nitrat [NO ₃ ⁻]	[mg/l]	12,600	12,600		
Nitrit [NO ₂ ⁻]	[mg/l]	0,000	0,000		
Sulfat [SO ₄ ²⁻]	[mg/l]	57,000	57,000		
Orthophosphat [PO ₄ ³⁻]	[mg/l]	0,063	0,063		
P. gesamt als [PO ₄ ³⁻]	[mg/l]	0,063	0,063		
Fluorid [F ⁻]	[mg/l]				
Kieselsäure [SiO ₂]	[mg/l]				
Essigsäure	[mg/l]	0,000	0,000		
Gelöster org. Kohlenstoff [DOC]	[mg/l]				
Gelöste Feststoffe [TDS]	[mg/l]	595,177	594,428		
Calcitsättigungsdaten bei Bewertungstemperatur					
pH _{Ca} (Calcitsättigung durch Calcit)		7,228	7,293		
pH _A (Calcitsättigung durch CO ₂ -Austausch)		7,292	7,293		
pH _{5mg} (pH-Wert bei Calcitlösevermögen 5 mg/l)		7,235	7,236		
Delta-pH		-0,128	0,000		
S _i (Sättigungsindex Calcit)		-0,192	0,000		
D _c (Calcitlöse-/Abscheidekapazität)	[mg/l]	19,257	0,000		
zugehörige Kohlensäure	[mg/l]	26,628	26,527		
überschüssige Kohlensäure	[mg/l]	14,766	0,022		
freie Kohlensäure	[mg/l]	41,393	26,549		
Korrosionsquotienten (DIN EN 12502)					
S1 = [c(Cl ⁻) + c(NO ₃ ⁻) + 2 · c(SO ₄ ²⁻)] / c(HCO ₃)	<0,5	0,709	0,710		
S2 = [c(Cl ⁻) + 2 · c(SO ₄ ²⁻)] / c(NO ₃)	<1 or >3	16,086	16,086		
S3 = c(HCO ₃) / c(SO ₄ ²⁻)	>1,5	8,250	8,236		
Sättigungsindices					
Bariumsulfat [BaSO ₄]		-3,114	-3,114		
Calciumsulfat [CaSO ₄]		-1,759	-1,759		
Calciumfluorid [CaF ₂]					
Magnesiumhydroxid [Mg(OH) ₂]		-6,616	-6,232		
SiO ₂ (amorph)					
Strontiumsulfat [SrSO ₄]		-6,688	-6,688		
Weitere Daten					
Ionenstärke berechnet aus Spezieskonzentrationen	[mmol/l]	11,835	11,829		
Leitfähigkeit bei 25°C berechnet aus Ionenstärke	[mS/m]	73,377	73,339		
D _{C60} (Calcitlöse-/Abscheidekapazität bei 60°C)	[mg/l]	-25,819	-39,367		
DC90 (Calcitlöse-/Abscheidekapazität bei 90°C)	[mg/l]	-62,682	-72,560		
Summe Kationenäquivalente	[mmol/l]	8,506	8,506		
Summe Anionenäquivalente	[mmol/l]	8,383	8,383		
Titrationkapazität pH4,3 berechnet bei tb	[mmol/l]	4,966	4,966		
Anionenquotient W216 = [c(Cl ⁻) + 2 · c(SO ₄ ²⁻)] / K _{s4,3}		0,658	0,658		
Kationenquotient = [c(Na ⁺) + c(K ⁺)] / [2 · c(Ca ²⁺) + 2 · c(Mg ²⁺)]		0,229	0,229		
Beurteilung zur Calcitsättigung und Prüfung des Gültigkeitsbereiches					
Die Vorgaben der TVO hinsichtlich der Calcitlösekapazität sind erfüllt?		nein	ja		
Die Ladungsbilanz ist ausgeglichen?		ja	ja		
Temperatur (-10°C < tb < 90°C)?		ja	ja		
Konzentrationen (< 100 mmol/l)?		ja	ja		
Leitfähigkeit (< 1.200 mS/m)?					
Ionenstärke (< 200 mmol/l)?		ja	ja		
pH-Wert (1 < pH < 13)?		ja	ja		
m-Wert (-100 mmol/l < m < 100 mmol/l)?		ja	ja		

Wasserchemische Berechnung zur Calciumcarbonatsättigung nach DIN 38404 -10 (2012) für Mischwässer WinWASI 5.0		CP Beratende Ingenieure GmbH & Co. KG St. Ingberter Str. 49 66583 Spiesen - Elversberg 06821 / 972940	
Bezeichnungen Auftraggeber Aufbereitungsanlage Mischungsstelle Bezeichnung Ergebnisse Datum Dateiname		KDÜ TWA 2; Bisten Reinwasserkammern - Mischung Reinwasser TWA 2 mit Reinwasser energis Misch_ReinwasserV3 01.03.22 Variante3\Verfahrenstechnik_Variante2.xlsx	
Einzelwasser			
Bezeichnung Datensatz Zus_Var3 Einzel_Bisttal_2016 Einzel_Lauterbachtal_2020	Spalte Reinwasser K4,3 / pH	Variante2\Verfahrenstechnik_Variante2.xlsx Variante2\Verfahrenstechnik_Variante2.xlsx	Summe: 475,00 m³/h 16,84% 80,00 m³/h 50,53% 240,00 m³/h 32,63% 155,00 m³/h
Berechnung der Schwankungsbreite der Einzelwässer und der Bandbreite der Mischbarkeit von 2 Wässern		Schwankungsbreite der Einzelwässer P _{max} -P _{min}	Bandbreite Wasser B Einzelbewertung Anteil _{min} Anteil _{max}
Berechnete Mischwasserdaten		Prüfung	Gesamtbewertung Anteil _{min} Anteil _{max}
Bewertungstemperatur (tb) [°C] Sauerstoff [O ₂] [mg/l] pH _{tb} (pH-Wert bei Bewertungstemperatur) m-Wert [mmol/l] p-Wert [mmol/l] c(DIC) [mg/l] Ionenstärke [mmol/l] Gesamthärte [°dH] Karbonathärte [°dH] Ladungsbilanz [mmol/l] Ladungsbilanz relativ [%] Calcium [Ca ²⁺] [mg/l] Magnesium [Mg ²⁺] [mg/l] Natrium [Na ⁺] [mg/l] Kalium [K ⁺] [mg/l] Ammonium [NH ₄ ⁺] [mg/l] Eisen-II [Fe ²⁺] [mg/l] Mangan-II [Mn ²⁺] [mg/l] Barium [Ba ²⁺] [mg/l] Strontium [Sr ²⁺] [mg/l] Chlorid [Cl ⁻] [mg/l] Nitrat [NO ₃ ⁻] [mg/l] Nitrit [NO ₂ ⁻] [mg/l] Sulfat [SO ₄ ²⁻] [mg/l] Orthophosphat [PO ₄ ³⁻] [mg/l] P, gesamt als [PO ₄ ³⁻] [mg/l] Fluorid [F ⁻] [mg/l] Kieselsäure [SiO ₂] [mg/l] Gelöster org. Kohlenstoff [DOC] [mg/l] Gelöste Feststoffe [TDS] [mg/l]	11,918 8,803 7,617 2,666 -0,151 33,836 7,292 11,247 7,465 -0,095 -1,876 51,747 17,432 20,650 4,694 0,000 0,035 0,019 0,007 0,063 36,150 14,214 0,000 58,364 0,011 0,011 0,071 0,399 1,650 363,239	3,913 s>m! 0,739 0,637 0,510 0,000	0% 100% 0% 100% 0% 100% 0% 100%
Calcitsättigungsdaten bei Bewertungstemperatur			
pH _{Ca} (Calcitsättigung durch Calcit) pH _λ (Calcitsättigung durch CO ₂ -Austausch) pH _{5mg} (pH-Wert bei Calcitlösevermögen 5 mg/l) Delta-pH S ₁ (Sättigungsindex Calcit) D _c (Calcitlöse-/Abscheidkapazität) [mg/l] zugehörige Kohlensäure [mg/l] überschüssige Kohlensäure [mg/l] freie Kohlensäure [mg/l]	7,722 7,743 7,570 -0,105 -0,125 3,468 5,302 1,775 7,076		
Korrosionsquotienten (DIN EN 12502)			
S1 = [c(Cl ⁻) + c(NO ₃ ⁻) + 2 · c(SO ₄ ²⁻)] / c(HCO ₃ ⁻) <0,5 S2 = [c(Cl ⁻) + 2 · c(SO ₄ ²⁻)] / c(NO ₃ ⁻) <1 or >3 S3 = c(HCO ₃ ⁻) / c(SO ₄ ²⁻) >1,5	0,931 9,749 4,356		
Sättigungsindizes			
Bariumsulfat [BaSO ₄] Calciumsulfat [CaSO ₄] Calciumfluorid [CaF ₂] Magnesiumhydroxid [Mg(OH) ₂] SiO ₂ (amorph) Strontiumsulfat [SrSO ₄]	-0,345 -1,877 -3,000 -5,821 5,725 -2,796		
Weitere Daten			
Ionenstärke berechnet aus Specieskonzentrationen [mmol/l] Leitfähigkeit bei 25°C berechnet aus Ionenstärke [mS/m] DC ₆₀ (Calcitlöse-/Abscheidkapazität bei 60°C) [mg/l] DC ₉₀ (Calcitlöse-/Abscheidkapazität bei 90°C) [mg/l] Summe Kationenäquivalente [mmol/l] Summe Anionenäquivalente [mmol/l] Titrationskapazität pH4,3 berechnet bei tb [mmol/l] Anionenquotient W216 = [c(Cl ⁻) + 2 · c(SO ₄ ²⁻)] / K _{s4,3} Kationenquotient = 0,5 · [c(Na ⁺) + c(K ⁺)] / [c(Ca ²⁺) + c(Mg ²⁺)]	7,292 45,208 -10,227 -24,760 5,038 5,134 2,722 0,821 0,254	1,699 1,013 s>m! s>m!	0% 51% 0% 32%
Beurteilung zur Calcitsättigung und Prüfung des Gültigkeitsbereiches			
Die Vorgaben der TVO hinsichtlich der Calcitösekonzentration sind erfüllt? Die Ladungsbilanz ist ausgeglichen? Temperatur (-10°C < tb < 90°C)? Konzentrationen (< 100 mmol/l)? Leitfähigkeit (< 1.200 mS/m)? Ionenstärke (< 200 mmol/l)? pH-Wert (1 < pH < 13)? m-Wert (-100 mmol/l < m < 100 mmol/l)?	ja ja ja ja ja ja ja	Die Wässer sind von unterschiedlicher Beschaffenheit und können nur begrenzt miteinander gemischt werden!	

Wasserchemische Berechnung zur Calciumcarbonatsättigung nach DIN 38404 -10 (2012) für Zusätze WinWASI 5.0		R5.0.3.30		CP Beratende Ingenieure GmbH & Co. KG St. Ingberter Str. 49 66583 Spiesen - Elversberg 06821 / 972940	
Bezeichnungen					
Auftraggeber		KDÜ			
Aufbereitungsanlage		TWA 2; Bisten			
Aufbereitungsstufe		Physikalische Entsäuerung bis in calcitabscheidenden Bereich			
Bezeichnung Rohwasser		Zus_Enteisung			
Bezeichnung Ergebnisse		ZusVar3_abscheidend			
Datum		01.03.22			
Dateiname		Variante3\Verfahrenstechnik_Variante3.xlsx			
Zusatzstoff	Vorgabeart	Vorgabewert	Zusatzmenge		
CO2	pH-Wert	7,500	-25,431 [mg/l]		
Berechnete Wasserdaten		Rohwasser	Reinwasser		
Bewertungstemperatur (tb)	[°C]	12,200	12,200		
Sauerstoff [O ₂]	[mg/l]	7,000	7,000		
pH _{tb} (pH-Wert bei Bewertungstemperatur)		7,100	7,500		
m-Wert	[mmol/l]	4,910	4,910		
p-Wert	[mmol/l]	-0,933	-0,355		
c(DIC)	[mg/l]	70,177	63,237		
Ionenstärke	[mmol/l]	11,835	11,821		
Gesamthärte	[°dH]	19,370	19,370		
Karbonathärte	[°dH]	13,746	13,745		
Ladungsbilanz	[mmol/l]	0,123	0,123		
Ladungsbilanz relativ	[%]	1,456	1,456		
Calcium [Ca ²⁺]	[mg/l]	87,590	87,590		
Magnesium [Mg ²⁺]	[mg/l]	30,950	30,950		
Natrium [Na ⁺]	[mg/l]	33,580	33,580		
Kalium [K ⁺]	[mg/l]	4,840	4,840		
Ammonium [NH ₄ ⁺]	[mg/l]	0,000	0,000		
Eisen-II [Fe ²⁺]	[mg/l]	0,015	0,015		
Mangan-II [Mn ²⁺]	[mg/l]	0,074	0,074		
Barium [Ba ²⁺]	[mg/l]	0,095	0,095		
Strontium [Sr ²⁺]	[mg/l]	0,412	0,412		
Chlorid [Cl ⁻]	[mg/l]	73,817	73,817		
Nitrat [NO ₃ ⁻]	[mg/l]	12,600	12,600		
Nitrit [NO ₂ ⁻]	[mg/l]	0,000	0,000		
Sulfat [SO ₄ ²⁻]	[mg/l]	57,000	57,000		
Orthophosphat [PO ₄ ³⁻]	[mg/l]	0,063	0,063		
P. gesamt als [PO ₄ ³⁻]	[mg/l]	0,063	0,063		
Fluorid [F ⁻]	[mg/l]				
Kieselsäure [SiO ₂]	[mg/l]				
Essigsäure	[mg/l]	0,000	0,000		
Gelöster org. Kohlenstoff [DOC]	[mg/l]				
Gelöste Feststoffe [TDS]	[mg/l]	595,177	594,531		
Calcitsättigungsdaten bei Bewertungstemperatur					
pH _{Ca} (Calcitsättigung durch Calcit)		7,228	7,344		
pH _A (Calcitsättigung durch CO ₂ -Austausch)		7,292	7,295		
pH _{5mg} (pH-Wert bei Calcitösevermögen 5 mg/l)		7,235	7,236		
Delta-pH		-0,128	0,156		
S _i (Sättigungsindex Calcit)		-0,192	0,205		
D _c (Calcitöse-/Abscheidekapazität)	[mg/l]	19,257	-13,995		
zugehörige Kohlensäure	[mg/l]	26,628	26,356		
überschüssige Kohlensäure	[mg/l]	14,766	-9,920		
freie Kohlensäure	[mg/l]	41,393	16,436		
Korrosionsquotienten (DIN EN 12502)					
S1 = [c(Cl ⁻) + c(NO ₃ ⁻) + 2 · c(SO ₄ ²⁻)] / c(HCO ₃)	<0,5	0,709	0,712		
S2 = [c(Cl ⁻) + 2 · c(SO ₄ ²⁻)] / c(NO ₃)	<1 or >3	16,086	16,086		
S3 = c(HCO ₃) / c(SO ₄ ²⁻)	>1,5	8,250	8,214		
Sättigungsindices					
Bariumsulfat [BaSO ₄]		-3,114	-3,114		
Calciumsulfat [CaSO ₄]		-1,759	-1,759		
Calciumfluorid [CaF ₂]					
Magnesiumhydroxid [Mg(OH) ₂]		-6,616	-5,818		
SiO ₂ (amorph)					
Strontiumsulfat [SrSO ₄]		-6,688	-6,688		
Weitere Daten					
Ionenstärke berechnet aus Spezieskonzentrationen	[mmol/l]	11,835	11,821		
Leitfähigkeit bei 25°C berechnet aus Ionenstärke	[mS/m]	73,377	73,290		
DC ₆₀ (Calcitöse-/Abscheidekapazität bei 60°C)	[mg/l]	-25,819	-49,346		
DC ₉₀ (Calcitöse-/Abscheidekapazität bei 90°C)	[mg/l]	-62,682	-79,863		
Summe Kationenäquivalente	[mmol/l]	8,506	8,505		
Summe Anionenäquivalente	[mmol/l]	8,383	8,383		
Titrationkapazität pH4,3 berechnet bei tb	[mmol/l]	4,966	4,966		
Anionenquotient W216 = [c(Cl ⁻) + 2 · c(SO ₄ ²⁻)] / K _{s4,3}		0,658	0,658		
Kationenquotient = [c(Na ⁺) + c(K ⁺)] / [2 · c(Ca ²⁺) + 2 · c(Mg ²⁺)]		0,229	0,229		
Beurteilung zur Calcitsättigung und Prüfung des Gültigkeitsbereiches					
Die Vorgaben der TVO hinsichtlich der Calcitösekapazität sind erfüllt?		nein	ja		
Die Ladungsbilanz ist ausgeglichen?		ja	ja		
Temperatur (-10°C < tb < 90°C)?		ja	ja		
Konzentrationen (< 100 mmol/l)?		ja	ja		
Leitfähigkeit (< 1.200 mS/m)?					
Ionenstärke (< 200 mmol/l)?		ja	ja		
pH-Wert (1 < pH < 13)?		ja	ja		
m-Wert (-100 mmol/l < m < 100 mmol/l)?		ja	ja		

Wasserchemische Berechnung zur Calciumcarbonatsättigung nach DIN 38404 -10 (2012) für Mischwässer WinWASI 5.0		CP Beratende Ingenieure GmbH & Co. KG St. Ingberter Str. 49 66583 Spiesen - Elversberg 06821 / 972940		
Bezeichnungen Auftraggeber Aufbereitungsanlage Mischungsstelle Bezeichnung Ergebnisse Datum Dateiname		KDÜ TWA 2; Bisten Reinwasserkammern - Mischung Reinwasser TWA 2 (abscheidend) mit energis MischReinwV3_absch 01.03.22 Variante3\Verfahrenstechnik_Variante2.xlsx		
Einzelwasser				
Bezeichnung Datensatz ZusVar3_abscheidend Einzel_Bisttal_2016 Einzel_Lauterbachtal_2020	Spalte Reinwasser K4,3 / pH	Summe: Variante2\Verfahrenstechnik_Variante2.xlsx Variante2\Verfahrenstechnik_Variante2.xlsx	475,00 m³/h 16,84% 80,00 m³/h 50,53% 240,00 m³/h 32,63% 155,00 m³/h	
Berechnung der Schwankungsbreite der Einzelwässer und der Bandbreite der Mischbarkeit von 2 Wässern		Schwankungsbreite der Einzelwässer P _{max} -P _{min}	Bandbreite Wasser B Einzelbewertung	Gesamtbewertung Anteil _{min} Anteil _{max}
Berechnete Mischwasserdaten		P _{max} -P _{min}	Prüfung	Anteil _{min} Anteil _{max}
Bewertungstemperatur (tb)	[°C]	11,918		
Sauerstoff [O ₂]	[mg/l]	8,803	3,913	s>m !
pH _{tb} (pH-Wert bei Bewertungstemperatur)		7,730		0%
m-Wert	[mmol/l]	2,666		100%
p-Wert	[mmol/l]	-0,111		
c(DIC)	[mg/l]	33,358		
Ionenstärke	[mmol/l]	7,289		
Gesamthärte	[°dH]	11,247		
Karbonathärte	[°dH]	7,464		
Ladungsbilanz	[mmol/l]	-0,095		
Ladungsbilanz relativ	[%]	-1,876		
Calcium [Ca ²⁺]	[mg/l]	51,747		
Magnesium [Mg ²⁺]	[mg/l]	17,432		
Natrium [Na ⁺]	[mg/l]	20,650		
Kalium [K ⁺]	[mg/l]	4,694		
Ammonium [NH ₄ ⁺]	[mg/l]	0,000		
Eisen-II [Fe ²⁺]	[mg/l]	0,035		
Mangan-II [Mn ²⁺]	[mg/l]	0,019		
Barium [Ba ²⁺]	[mg/l]	0,007		
Strontium [Sr ²⁺]	[mg/l]	0,063		
Chlorid [Cl ⁻]	[mg/l]	36,150	0,739	0%
Nitrat [NO ₃ ⁻]	[mg/l]	14,214		100%
Nitrit [NO ₂ ⁻]	[mg/l]	0,000		
Sulfat [SO ₄ ²⁻]	[mg/l]	58,364	0,637	0%
Orthophosphat [PO ₄ ³⁻]	[mg/l]	0,011	0,510	0%
P, gesamt als [PO ₄ ³⁻]	[mg/l]	0,011		100%
Fluorid [F ⁻]	[mg/l]	0,071		
Kieselsäure [SiO ₂]	[mg/l]	0,399		
Gelöster org. Kohlenstoff [DOC]	[mg/l]	1,650	0,000	0%
Gelöste Feststoffe [TDS]	[mg/l]	363,068		100%
Calcitsättigungsdaten bei Bewertungstemperatur				
pH _{Ca} (Calcitsättigung durch Calcit)		7,741		
pH _{Ca} (Calcitsättigung durch CO ₂ -Austausch)		7,744		
pH _{5mg} (pH-Wert bei Calcitlösevermögen 5 mg/l)		7,570		
Delta-pH		-0,012		
S _i (Sättigungsindex Calcit)		-0,014		
D _c (Calcitlöse-/Abscheidkapazität)	[mg/l]	0,341		
zugehörige Kohlensäure	[mg/l]	5,276		
überschüssige Kohlensäure	[mg/l]	0,173		
freie Kohlensäure	[mg/l]	5,449		
Korrosionsquotienten (DIN EN 12502)				
S1 = [c(Cl ⁻) + c(NO ₃ ⁻) + 2 · c(SO ₄ ²⁻)] / c(HCO ₃ ⁻)	<0,5	0,933		
S2 = [c(Cl ⁻) + 2 · c(SO ₄ ²⁻)] / c(NO ₃ ⁻)	<1 or >3	9,749		
S3 = c(HCO ₃ ⁻) / c(SO ₄ ²⁻)	>1,5	4,347		
Sättigungsindizes				
Bariumsulfat [BaSO ₄]		-0,345		
Calciumsulfat [CaSO ₄]		-1,877		
Calciumfluorid [CaF ₂]		-3,000		
Magnesiumhydroxid [Mg(OH) ₂]		-5,596		
SiO ₂ (amorph)		5,500		
Strontiumsulfat [SrSO ₄]		-2,796		
Weitere Daten				
Ionenstärke berechnet aus Specieskonzentrationen	[mmol/l]	7,289		
Leitfähigkeit bei 25°C berechnet aus Ionenstärke	[mS/m]	45,193		
D _{Ca60} (Calcitlöse-/Abscheidkapazität bei 60°C)	[mg/l]	-12,673		
D _{Ca90} (Calcitlöse-/Abscheidkapazität bei 90°C)	[mg/l]	-26,625		
Summe Kationenäquivalente	[mmol/l]	5,038		
Summe Anionenäquivalente	[mmol/l]	5,134		
Titrationkapazität pH4,3 berechnet bei tb	[mmol/l]	2,722	1,699	s>m !
Anionenquotient W216 = [c(Cl ⁻) + 2 · c(SO ₄ ²⁻)] / K _{S4,3}		0,821	1,013	s>m !
Kationenquotient = 0,5 · [c(Na ⁺) + c(K ⁺)] / [c(Ca ²⁺) + c(Mg ²⁺)]		0,254		0%
Beurteilung zur Calcitsättigung und Prüfung des Gültigkeitsbereiches				
Die Vorgaben der TVO hinsichtlich der Calcitlösekapazität sind erfüllt?	ja	Die Wässer sind von unterschiedlicher Beschaffenheit und können nur begrenzt miteinander gemischt werden!		
Die Ladungsbilanz ist ausgeglichen?	ja			
Temperatur (-10°C < tb < 90°C)?	ja			
Konzentrationen (< 100 mmol/l)?	ja			
Leitfähigkeit (< 1.200 mS/m)?				
Ionenstärke (< 200 mmol/l)?	ja			
pH-Wert (1 < pH < 13)?	ja			
m-Wert (-100 mmol/l < m < 100 mmol/l)?	ja			