

27.04.2013

## **Berechnungen zur Calcitsättigung nach DIN 38 404-10:1979-05 mit dem Rechenprogramm VTS von Dr.-Ing. Ute Mayer, Stuttgart**

Analysenbeispiele aus dem Analysenanhang des Buches "Wasseranalysen – richtig beurteilt", WILEY-VCH, Auswahl von fünf Beispielen entsprechend Tabelle 7.2.

Hinweis:

Der Name der Software bedeutet "Verfahrenstechnische Software", der Firmenname ist "TechSoft", die Inhaberin ist Dr. Ute Mayer, Stuttgart.

Die Software (auf 3½-Zoll-Diskette) habe ich im Jahre 1995 gekauft. Mit Frau Mayer habe ich korrespondiert und telefoniert. Sie hat die Software entwickelt auf der Grundlage der Angaben in "Sontheimer, Spindler, Rohmann – Wasserchemie für Ingenieure, ZfGW-Verlag, Frankfurt, 1980". Damals wurde die Komplexbildung noch nicht berücksichtigt. Frau Mayer hat angekündigt, dass sie die Software mit den Komplexbildungskonstanten nach Eberle und Donnert bzw. entsprechend dem Entwurf zu DIN 38 404-10 (Rechenverfahren 3) vom März 1993 aktualisiert und mir ein kostenloses Exemplar zur Verfügung stellt. Daraus ist offenbar nichts geworden.

Die heutige Google-Suche nach "Dr. Ute Mayer" und nach "TechSoft" war erfolglos.

*Walter Kötter*

# BUCH Analysenbeispiel 13

**VTS**  
 (c) by Dr.-Ing. U. Mayer

Analyse

**Analysenwerte**

Einheit:

Na mg/l	<input type="text" value="7.5"/>	Cl mg/l	<input type="text" value="31"/>
Ca mg/l	<input type="text" value="82.1"/>	SO4 mg/l	<input type="text" value="44"/>
Mg mg/l	<input type="text" value="49.1"/>	NO3 mg/l	<input type="text" value="435"/>
K mg/l	<input type="text" value="8.7"/>	F mg/l	<input type="text" value="0"/>
NH4 mg/l	<input type="text" value="0"/>	HCO3 mg/l	<input type="text" value="7.32"/>
Sr mg/l	<input type="text" value="0"/>	Temp. [°C]	<input type="text" value="9.3"/>
Ba mg/l	<input type="text" value="0"/>	Vertrauen zu pH-Wert	<input type="text" value="4.80"/>
		<input checked="" type="radio"/> pH-Wert	
		<input type="radio"/> m-Wert	
<b>Kationen :</b>	<input type="text" value="8,69"/>	<b>Anionen:</b>	<input type="text" value="8,93"/>

**Kalk/Kohlensäureberechnung**

Ergebnisse

**Eingabedaten**

Temperatur [°C]	9,3	KS4,3 [mmol/l]	0,16
Leitf. [µS/cm]	553,2	Ca [mg/l]	82,1
pH-Wert [-]	4,8		

**Rechenwerte**

Alkalität [mg/l]	5,11	CO2 [mg/l]	224,47
m-Wert [mmol/l]	0,1	CO3 [mg/l]	0,0
p-Wert [mmol/l]	-5,12	HCO3 [mg/l]	7,32
TaC [mmol/l]	5,22	SI [-]	-4,45
Karbonathärte [°dH]	0,3	Ion.stärke [mmol/l]	13,34

**NaOH-Dosierung zur Einstellung des Gleichgewichts SI = 0**

NaOH [mg/l]	203,81
CO2-Abnahme [mg/l]	224,19
Gleichgewichts-pH-Wert [-]	9,25
CO2 nach NaOH-Dos. [mg/l]	0,28
HCO3 nach NaOH-Dos. [mg/l]	291,95
CO3 nach NaOH-Dos. [mg/l]	25,75

# BUCH Analysenbeispiel 14

# VTS

(c) by Dr.-Ing. U. Mayer

Analyse eingeben

Analyse

Analysewerte

Einheit:

Na mg/l	<input type="text" value="6.7"/>	Cl mg/l	<input type="text" value="6.5"/>
Ca mg/l	<input type="text" value="11"/>	SO4 mg/l	<input type="text" value="11"/>
Mg mg/l	<input type="text" value="1.7"/>	NO3 mg/l	<input type="text" value="0.2"/>
K mg/l	<input type="text" value="1.3"/>	F mg/l	<input type="text" value="0"/>
NH4 mg/l	<input type="text" value="0"/>	HCO3 mg/l	<input type="text" value="39.65"/>
Sr mg/l	<input type="text" value="0"/>	Temp. [°C]	<input type="text" value="9.6"/>
Ba mg/l	<input type="text" value="0"/>	Vertrauen zu pH-Wert	<input type="text" value="6.80"/>
		<input checked="" type="radio"/> pH-Wert	
		<input type="radio"/> m-Wert	
Kationen :	<input type="text" value="1.01"/>	Anionen:	<input type="text" value="1.07"/>

Kalk/Kohlensäureberechnung

Ergebnisse

Eingabedaten

Temperatur [°C]	9.6	KS4,3 [mmol/l]	0.7
Leitf. [µS/cm]	62.6	Ca [mg/l]	11.0
pH-Wert [-]	6.8		

Rechenwerte

Alkalität [mg/l]	32.52	CO2 [mg/l]	12.98
m-Wert [mmol/l]	0.65	CO3 [mg/l]	0.01
p-Wert [mmol/l]	-0.3	HCO3 [mg/l]	39.65
TaC [mmol/l]	0.95	SI [-]	-2.43
Karbonathärte [°dH]	1.8	Ion.stärke [mmol/l]	1.5

NaOH-Dosierung zur Einstellung des Gleichgewichts SI = 0

NaOH [mg/l]	11.75
CO2-Abnahme [mg/l]	12.92
Gleichgewichts-pH-Wert [-]	9.23
CO2 nach NaOH-Dos. [mg/l]	0.06
HCO3 nach NaOH-Dos. [mg/l]	54.11
CO3 nach NaOH-Dos. [mg/l]	3.4

# BUCH Analysenbeispiel 20

## VTS

(c) by Dr.-Ing. U. Mayer

Analyse eingeben

Analyse

Analysewerte

Einheit:

Na mg/l	<input type="text" value="5.2"/>	Cl mg/l	<input type="text" value="7.5"/>
Ca mg/l	<input type="text" value="12.9"/>	SO4 mg/l	<input type="text" value="22.6"/>
Mg mg/l	<input type="text" value="3.5"/>	NO3 mg/l	<input type="text" value="4.3"/>
K mg/l	<input type="text" value="0.9"/>	F mg/l	<input type="text" value="0"/>
NH4 mg/l	<input type="text" value="0"/>	HCO3 mg/l	<input type="text" value="31.72"/>
Sr mg/l	<input type="text" value="0"/>	Temp. [°C]	<input type="text" value="3.6"/>
Ba mg/l	<input type="text" value="0"/>	Vertrauen zu pH-Wert	<input type="text" value="7.63"/>
		<input checked="" type="radio"/> pH-Wert	
		<input type="radio"/> m-Wert	
Kationen :	<input type="text" value="1.18"/>	Anionen:	<input type="text" value="1.27"/>

Kalk/Kohlensäureberechnung

Ergebnisse

Eingabedaten

Temperatur [°C]	3,6	KS4,3 [mmol/l]	0,57
Leitf. [µS/cm]	67,8	Ca [mg/l]	12,9
pH-Wert [-]	7,63		

Rechenwerte

Alkalität [mg/l]	26,08	CO2 [mg/l]	1,77
m-Wert [mmol/l]	0,52	CO3 [mg/l]	0,04
p-Wert [mmol/l]	-0,04	HCO3 [mg/l]	31,72
TaC [mmol/l]	0,56	SI [-]	-1,8
Karbonathärte [°dH]	1,5	Ion.stärke [mmol/l]	1,93

NaOH-Dosierung zur Einstellung des Gleichgewichts SI = 0

NaOH [mg/l]	1,58
CO2-Abnahme [mg/l]	1,74
Gleichgewichts-pH-Wert [-]	9,43
CO2 nach NaOH-Dos. [mg/l]	0,03
HCO3 nach NaOH-Dos. [mg/l]	31,43
CO3 nach NaOH-Dos. [mg/l]	2,7

# BUCH Analysenbeispiel 25

## VTS

(c) by Dr.-Ing. U. Mayer

Analyse

Analysewerte

Einheit:

Na mg/l	<input type="text" value="34"/>	Cl mg/l	<input type="text" value="92"/>
Ca mg/l	<input type="text" value="104"/>	SO4 mg/l	<input type="text" value="239"/>
Mg mg/l	<input type="text" value="20"/>	NO3 mg/l	<input type="text" value="1.5"/>
K mg/l	<input type="text" value="2.6"/>	F mg/l	<input type="text" value="0"/>
NH4 mg/l	<input type="text" value="0"/>	HCO3 mg/l	<input type="text" value="54.29"/>
Sr mg/l	<input type="text" value="0"/>	Temp. [°C]	<input type="text" value="10.1"/>
Ba mg/l	<input type="text" value="0"/>	Vertrauen zu pH-Wert	<input type="text" value="8.5"/>
		<input checked="" type="radio"/> pH-Wert	
		<input type="radio"/> m-Wert	
<b>Kationen:</b>	<input type="text" value="8,38"/>	<b>Anionen:</b>	<input type="text" value="8,49"/>

Kalk/Kohlensäureberechnung

Ergebnisse

Eingabedaten

Temperatur [°C]	<input type="text" value="10.1"/>	KS4.3 [mmol/l]	<input type="text" value="0.98"/>
Leitf. [µS/cm]	<input type="text" value="608.7"/>	Ca [mg/l]	<input type="text" value="104.0"/>
pH-Wert [-]	<input type="text" value="8.5"/>		

Rechenwerte

Alkalität [mg/l]	<input type="text" value="45.88"/>	CO2 [mg/l]	<input type="text" value="0.33"/>
m-Wert [mmol/l]	<input type="text" value="0.92"/>	CO3 [mg/l]	<input type="text" value="0.78"/>
p-Wert [mmol/l]	<input type="text" value="0.01"/>	HCO3 [mg/l]	<input type="text" value="54.29"/>
TaC [mmol/l]	<input type="text" value="0.91"/>	SI [-]	<input type="text" value="0.24"/>
Karbonathärte [°dH]	<input type="text" value="2.6"/>	Ion.stärke [mmol/l]	<input type="text" value="14.37"/>

HCl-Dosierung zur Einstellung des Gleichgewichts SI = 0

HCl [mg/l]	<input type="text" value="0.14"/>
CO2-Abnahme [mg/l]	<input type="text" value="0.17"/>
Gleichgewichts-pH-Wert [-]	<input type="text" value="8.26"/>
CO2 nach HCl-Dos. [mg/l]	<input type="text" value="0.5"/>
HCO3 nach HCl-Dos. [mg/l]	<input type="text" value="54.33"/>
CO3 nach HCl-Dos. [mg/l]	<input type="text" value="0.51"/>

# BUCH Analysenbeispiel 27

# VTS

(c) by Dr.-Ing. U. Mayer

Analyse eingeben

Analyse

**Analysenwerte**

Einheit:

Na mg/l	<input type="text" value="18"/>	Cl mg/l	<input type="text" value="46"/>
Ca mg/l	<input type="text" value="85.6"/>	SO4 mg/l	<input type="text" value="102"/>
Mg mg/l	<input type="text" value="6.5"/>	NO3 mg/l	<input type="text" value="0"/>
K mg/l	<input type="text" value="1"/>	F mg/l	<input type="text" value="0"/>
NH4 mg/l	<input type="text" value="0"/>	HCO3 mg/l	<input type="text" value="97.6"/>
Sr mg/l	<input type="text" value="0"/>	Temp. [°C]	<input type="text" value="10"/>
Ba mg/l	<input type="text" value="0"/>	Vertrauen zu pH-Wert	<input type="text" value="7.64"/>
		<input checked="" type="radio"/> pH-Wert	
		<input type="radio"/> m-Wert	
<b>Kationen :</b>	<input type="text" value="5,61"/>	<b>Anionen:</b>	<input type="text" value="5,02"/>

Kalk/Kohlensäureberechnung

Ergebnisse

**Eingabedaten**

Temperatur [°C]	<input type="text" value="10,0"/>	KS4,3 [mmol/l]	<input type="text" value="1,67"/>
Leitf. [µS/cm]	<input type="text" value="371,4"/>	Ca [mg/l]	<input type="text" value="85,6"/>
pH-Wert [-]	<input type="text" value="7,64"/>		

**Rechenwerte**

Alkalität [mg/l]	<input type="text" value="80,34"/>	CO2 [mg/l]	<input type="text" value="4,34"/>
m-Wert [mmol/l]	<input type="text" value="1,61"/>	CO3 [mg/l]	<input type="text" value="0,18"/>
p-Wert [mmol/l]	<input type="text" value="-0,1"/>	HCO3 [mg/l]	<input type="text" value="97,6"/>
TaC [mmol/l]	<input type="text" value="1,7"/>	SI [-]	<input type="text" value="-0,41"/>
Karbonathärte [°dH]	<input type="text" value="4,5"/>	Ion.stärke [mmol/l]	<input type="text" value="8,79"/>

**NaOH-Dosierung zur Einstellung des Gleichgewichts SI = 0**

NaOH [mg/l]	<input type="text" value="2,49"/>
CO2-Abnahme [mg/l]	<input type="text" value="2,74"/>
Gleichgewichts-pH-Wert [-]	<input type="text" value="8,05"/>
CO2 nach NaOH-Dos. [mg/l]	<input type="text" value="1,6"/>
HCO3 nach NaOH-Dos. [mg/l]	<input type="text" value="101,05"/>
CO3 nach NaOH-Dos. [mg/l]	<input type="text" value="0,53"/>