Appendix 4

Tectonic overview map of Northern Switzerland and correlation of aquifer–seal pairs within the Molasse Basin

Henry Naef, Büro für angewandte Geologie, St. Gallen

Two illustrations are presented in the following to accompany the study of potential for geological sequestration of CO_2 in Switzerland.

Fig. A4.1 (Beilage 1): Tectonic overview of the Molasse Basin and Jura

This compilation is based on the most recent published tectonic summary maps of Swisstopo (2005) and Nagra (Nagra 2008; Mosar et al., 2008). It shows the known large near-surface structures that are relevant to CO_2 sequestration.

Fig. A4.2 (Beilage 1): Correlation of Aquifer–Seal pairs in the Molasse Basin

Based on data from 8 deep drillholes, this long-section correlates the stratigraphy of the Molasse Basin from west to east (trace of profile is marked by dot-dash line in Fig. A4.1), illustrating the lengths and thicknesses of the aquifer–seal formations evaluated for CO_2 sequestration. The section is based on publications of Nagra (Naef 2009) and on drillhole logs for wells in Western Switzerland (Sommaruga, 1997).

References

Mosar, J., Ibele, T. & Matzenauer, E. (2008) Tectonics of the Molasse Basin of Western Switzerland: An Overview. Naga Arbeitsbericht NAB 08-07, Wettingen.

Naef, H. (2009) Stratigrafie, Mächtigkeit und Lithofazies der mesozoischen Formationen in der Nordschweiz. Eine Kompilation von Bohrungen, Übersichts- und Aufschluss- profilen. Nagra Arbeitsbericht NAB 06-26, Wettingen.

Nagra (2008) Vorschlag geologischer Standortgebiete für das SMA- und das HAA-Lager. Geologische Grundlagen. Nagra Technischer Bericht NTB 08-04, Textband und Beilagenband, Wettingen.

Sommaruga, A. (1997): Geology of the Central Jura and the Molasse Basin. New Insight into an Evaporite-Based Foreland Fold and Thrust Belt. Mém. Soc. Neuch. Sci. nat. XII.

Swisstopo (2005) Geologische Karte der Schweiz 1:500'000. Bundesamt für Landestopo- grafie swisstopo, Bern.

Swisstopo (2005) Tektonische Karte der Schweiz 1:500'000. Bundesamt für Landestopografie swisstopo, Bern.

500 550 600 650 700 750 800

250 200 150 100

Bodensee - Graben

Baden – Irchel – Herdern Lineament

Schaffhausen
Konstanz
Waldshut
Basel
Brugg
Wettingen
Winterthur
Frauenfeld
Lindau
St. Gallen
Aarau
Zürich
Olten
Solothurn
Biel
Luzern
Zug
Säntis
Vaduz
Vättis
Chur
Neuchâtel
Bern
Fribourg
Thun

MAR
TET
OPF
SUL
AU1
BEN
BER
KRE
HER
WEI
LIN
SHA
KUS
BOS
PFA
HUE
TSU
ENT
HERM
COUR
CUAR
TREY
ESS
SERV
SAVI

750'000

LEGENDE:

Ausseralpine Plattform:
- Miozäne Vulkanite des Hegaus
- Tertiär des Oberrheingrabens
- Mittelländische Molasse
- Mesozoikum
- Perm
- Kristallin / Grundgebirge

Alpenvorland (vom Fernschub deformiert):
- Abgescherte Molasse und Tertiär des Faltenjuras
- Mesozoikum der Vorfaltenzone
- Mesozoikum des Faltenjuras

Alpen:
- Subalpine Molasse
- Alpine Decken (undifferenziert)

Strukturen aus Oberflächengeologie:
- Hauptabschiebungen
- Hauptüberschiebungen
- Front des seismisch kartierbaren Fernschubs
- Weitere Überschiebungen
- Weitere Abschiebungen
- Weitere Störungen, z.T. vermutet
- Antiklinalen
- Synklinalen
- Flexuren

Strukturen aus Seismikinterpretation:
- Hauptabschiebungen
- Überschiebungen
- Weitere Abschiebungen

} nur im Perimeter Nordschweiz

Profilspur für Beilage 2

Korrelation Mesozoikum Molassebecken **CH 08-24**

Tektonische Übersicht Molassebecken mit Tiefbohrungen und Profilspur für Beilage 2

Dr. H. Naef, Büro für angewandte Geologie, 9000 St. Gallen | 29.7.2010 | **BEILAGE 1**

Bohrung Essertines

Essertines

Hermrigen

Courtion

Courtion 1

Hermrigen

KREIDE 112 m

Hauterivien 62 m

1322 m

1384 m

Valanginien 50m

1434 m

Purbeckien ca. 43m

um 1477 m

Portlandien – Kimmeridgien ca. 245 m

Malm ca. 600 m

1721 m

Séquanien ca. 100m

um 1822 m

Argovien ca. 245m

2038 m

Callovien (inkl. Var.-Sch) ca. 65m

um 2103 m

Dogger ca. 400 m

Bathonien – Bajocien ca. 335 m

um 2438 m

Murchisonae-Schichten ca. 42m

Lias ca. 250 m

Aalénien ca. 150 m

Opalinuston ca. 110m

um 2590 m

Toarcien – Heltangien ca. 100 m

2690 m

Rhät 5m

TRIAS

Keuper ca. 180 m

Schilfsandstein 11m

um 2870 m

ob. Muschelkalk ca. 63 m

um 2933 m

Anhydritgruppe ?

1400 1500 1600 1700 1800 1900 2000 2100 2200 2300 2400 2500 2700 2800 2900 3000

T.D. = 2198m

T.D. = 2936m

Upper Malm - Lower Creatceous - Aquifer

Upper Freshwater Molasse - Seal

Effingen Member - Seal

Hauptrogenstein- Aquifer

Lias - Opalinus Clay - Lower Dogger - Seal

Upper Muschelkalk - Aquifer

Anhydrite Group - Seal

Buntsandstein / Crystalline - Aquifer

Bohrung Pfaffnau

Bohrung Schafisheim

Lindau

Herdern

Kreuzlingen

Arietenkalk - Aquifer

Sandsteinkeuper - Aquifer

USM

Boluston-Fm.

TER-TIÄR

(Felsenkalk-Fm.)

Birmenstorf-Fm.

MALM

(Schwarzbach-Fm.)

Villigen-Fm.

Wildegg-Fm.

"Oberer Dogger"

Blagstein-Sch. bis Würtenbergica-Sch.

= Klingnau-Fm.

Murchisonae-Sch

Opalinuston

DOGGER

Arietenkalk

Rhät

LIAS

„Sandstein-keuper"

Gipskeuper

Lettenkeuper

KEUPER

Trigonodus-Dolomit

Hauptmuschelkalk

Anhydrit-Gruppe

Wellengebirge

„Basissand"

MUSCHELKALK

PERM / KRISTALLIN

700 600 500 400 300 200 100 0 100 200 300

Korrelation Mesozoikum Molassebecken **CH 08-24**

Korrelation der mesozoischen Aquifer / Seal - Pairs im Molassebecken anhand von Tiefbohrungen

Dr. H. Naef, Büro für angewandte Geologie, 9000 St. Gallen | 29.7.2010 | **BEILAGE 2**