

Maderhalm 1 und Kierwang 1 – Zwei Tiefbohrungen in das Helvetikum des bayerischen Allgäus

Von MANFRED MÜLLER*)

Mit 1 Abbildung und 2 Tabellen

Allgäu
Helvetikum
Tiefbohrungen
Schichtfolge
Tektonik

Zusammenfassung

Zwischen 1961 und 1964 wurden im Rahmen des Kohlenwasserstoff-Aufschlusses 2 Tiefbohrungen im Helvetikum bei Fischen/Allgäu niedergebracht. Beide Bohrungen erreichten die Unterlage der helvetischen Decken nicht. Besonders Maderhalm 1 hat ein vielfach verschupptes Helvetikum erbohrt, dessen tektonische Deutung neuerdings wieder ins Blickfeld gerückt ist.

Summary

Between 1961 and 1964 two wildcats were drilled for hydrocarbon exploration through alpine Helvetic nappes near Fischen/Allgäu (Bavaria). Both did not reach the substratum of the Helvetic nappes. Maderhalm 1 drilled an intensively imbricated Helvetic series whose tectonic interpretation has newly been attempted again.

Einleitung

(Abb. 1)

Nachdem früher lediglich Tegernsee 2 (1937–1939) und einige Untersuchungsbohrungen zur Erschließung des allochthonen Helvetikums abgeteuft worden waren, ging die Untersuchung dieser tektonischen Einheit mit den Aufschlußbohrungen Maderhalm 1 (1961–1963) und Kierwang 1 (1964) schwerpunktmäßig weiter (BACHMANN, KOCH, MÜLLER & WEGGEN, 1981, Tab. 1). Da diese beiden Bohrungen nun im Rahmen einer palinostatischen Untersuchung unter weitgehender Verwendung der durch Mitarbeiter der Preussag AG, Hannover, erstellten stratigraphisch-tektonischen Profile überarbeitet wurden und zur Publikation kommen (G. WYSSLING, 1984, ds. Band), wird eine nähere Beschreibung der im Rahmen der Erdölexploration abgeteuften Sonden erforderlich.

Bohrung Maderhalm 1 (1961–1963)

(Tab. 1)

Die seinerzeit verfügbare Seismik zeigte unter der Faltenmolasse nur noch schwache, unter den helvetti-

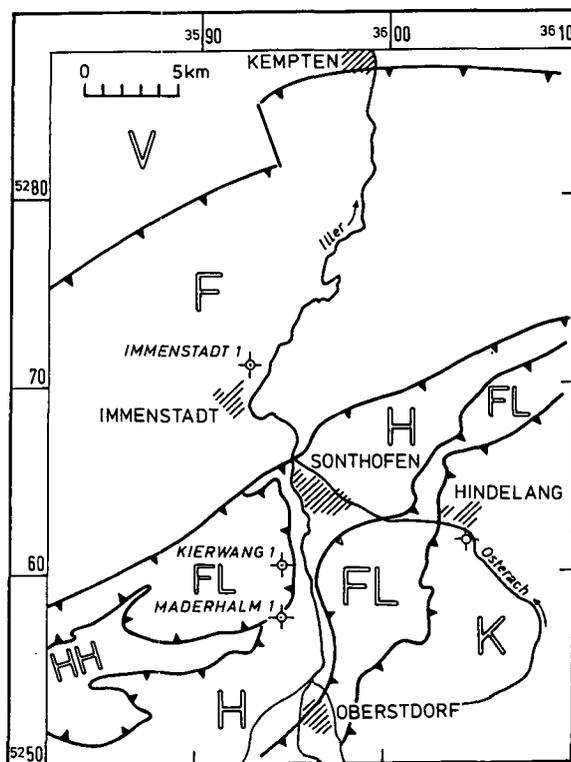


Abb. 1: Lage der Bohrungen Maderhalm 1 und Kierwang 1 mit tektonischer Übersicht (V = Vorlandmolasse, F = Faltenmolasse-Zone, H = Helvetikum-Zone, FL = Flyschiefer-Zone, HH = Liebensteiner und Feuerstätter Decke, K = Kalkalpin-Zone).

schen Decken jedoch überhaupt keine Reflexionen aus dem Autochthon mehr – auch nicht die sonst deutlich entwickelten Marker B und A (ca. Ober- bzw. Unterkante des Malm).

Wegen der unsicheren Vorhersagen war die Bohrung Maderhalm 1 vorrangig für eine erste Untersuchung der stratigraphischen Abfolge und der darin erwarteten Speichergesteine gedacht, wobei auch die schon vor Bohrbeginn vermutete Verschuppung näher kennengelernt werden sollte. Maderhalm 1 wurde auf einer durch Geländekartierung erkannten Gewölbstruktur, für deren Fortsetzung bis zu einer Tiefe von 1500–2000 m man seismische Indikationen erkennen zu können glaubte, angesetzt.

*) Anschrift des Verfassers: Dipl.-Geol. Dr. MANFRED MÜLLER, Preussag Aktiengesellschaft, Erdöl und Erdgas, Christophstraße 20, D-8920 Schongau.

Tabelle 1: Aufschlußbohrung Maderhalm 1.
 Lage: TK 25: Oberstdorf 8527; R.: 35 94 425; H.: 52 57 625; Höhe: + 895 m.
 Auftraggeber und Bohrunternehmer: Preussag Aktiengesellschaft.
 Bohrzeit: 11. 8.1961 – 17. 8. 1963.
 Geologische Bearbeitung: K. CRAMER, W. HUF.
 Stratigraphie und Tektonik: F. BETTENSTAEDT †, W. HUF, J. WILDELAU †.
 Stratigraphisches Profil, in () Dips aus Dipmeter-Messungen.

-77	m	Apt – Oberer Schratten-Kalk	0–152 m:	
-98,5	m	O-Barrême – Untere Orbitolinenmergel	Schratten-Kalk	
-152	m	O-Barrême – Unterer Schrattenkalk	i. w. S.	
-315,5	m	Barrême – Drusberg-Schichten		
-317	m	U-Barrême – Altman-Bank		1. Schuppe
-335	m	Hauterive – Kieselkalk		
-336,1	m	Hauterive/Valangin – Gemsmättli-Bank		
-445	m	Valangin – Betlis-Kalk		
-542	m	Berrias – Öhrli-Kalk		
----- Mittlere Unterschiebung im Bereich 533–558 m -----				
-612	m	Coniac/Turon – Seewer-Kalk		
-636	m	Cenoman–O.-Apt – Lochwald-Schichten bis Brisi-Sandstein		
----- Kleine Unterschiebung -----				
-668	m	Coniac/Turon – Seewer-Kalk		
-690	m	Cenoman–O.-Apt – Lochwald-Schichten bis Brisi-Sandstein		
----- Kleine Unterschiebung -----				
-737	m	Coniac/Turon – Seewer-Kalk (40° S)		
----- Kleine Unterschiebung -----				
-785/790	m	Campan/Santon – Leist-Mergel		2. Schuppe (in sich zu einem Schollenmosaik zerschuppt)
-803	m	Coniac/Turon – Seewer-Kalk (45° SSE)		
----- Kleine Unterschiebung -----				
-812	m	Campan/Santon – Leist-Mergel		
-858	m	Coniac/Turon – Seewer-Kalk (84° SSE)		
----- Kleine Unterschiebung -----				
-972	m	Campan/Santon – Leist-Mergel (43° SSW)		
-995	m	Coniac/Turon – Seewer-Kalk		
----- Kleine Abschiebung -----				
-1017	m	wohl Lochwald-Schichten (+ ?Durchschlägi-Schichten)		
----- Mittlere Unterschiebung -----				
-1098	m	Valangin – Betlis-Kalk		
-1204	m	Berrias – Öhrli-Kalk (55° SSE)		3. Schuppe
-1408	m	Berrias – Öhrli-Mergel (35–50° SSE)		
----- Mittlere Unterschiebung -----				
-1443	m	Berrias – Öhrli-Kalk (25–35° S)		
-1478	m	Berrias – höhere Öhrli-Mergel (20° S)		
----- Kleine Unterschiebung -----				
-1552	m	Berrias – Öhrli-Kalk		
----- Kleine Unterschiebung -----				
-1595,5	m	vermutlich Valangin – Betlis-Kalk (28° ESE)		4. Schuppe
-1597	m	Hauterive/Valangin – Gemsmättli-Bank		
-1615	m	Hauterive – Kieselkalk		
----- Kleine Abschiebung -----				
-1753	m	wohl Valangin – Betlis-Kalk		
-1884	m	Berrias – Öhrli-Kalk		
----- Mittlere Unterschiebung -----				
-2006	m	wohl Apt/Barrême – Schratten-Kalk		
-2027	m	vermutlich Cenoman/Apt – Lochwald-Schichten bis Brisi-Sandstein (38° ENE)		
----- Kleine Unterschiebung -----				
-ca. 2070	m	wohl Apt/Barrême – Schratten-Kalk (13° ENE)		
-2088	m	wohl Cenoman–Apt – Lochwald-Schichten bis Brisi-Sandstein		5. Schuppe
----- Kleine Unterschiebung -----				
-2143	m	wohl Apt/Barrême – Schratten-Kalk		
-2198	m	wohl Cenoman–Apt – Lochwald-Schichten bis Brisi-Sandstein (überkippt)		
-2342	m	Coniac/Turon – Seewer-Kalk (41° S)		
-2371	m	Cenoman–Apt – Lochwald-Schichten bis Brisi-Sandstein		
----- Mittlere Unterschiebung -----				
-ca. 2663	m	wohl Valangin – Betlis-Kalk		
-2798	m	Berrias – Öhrli-Kalk		
-2855	m	Berrias – höhere Öhrli-Mergel		6. Schuppe (Schichtfallen steil bis überkippt)
-2899	m	Berrias – Öhrli-Kalk		
-3180	m	Berrias – höhere (bis mittlere?) Öhrli-Mergel (17° E)		
-3280	m	Berrias – Öhrli-Kalk		
----- Mittlere Unterschiebung -----				
-ca. 3413	m	Berrias – tiefere Öhrli-Mergel (20° NNE)		
-ca. 3445	m	Berrias – höhere Öhrli-Mergel (10° SSW)		
-3498	m	Berrias – Öhrli-Kalk		
-3714	m	Berrias – Öhrli-Mergel		
----- Transgression -----				
-3856,5	m	wohl oberster Malm – Dolomit		7. Schuppe
-4178	m	Malm – Quinten-Kalk		
-4178,9	m	Callovien – Blegi-Oolith		
-4197,0	m	Bajocien – Echinodermen-Brekzie		
-4236,6	m	Aalenien – Eisensandstein		
-4387,8	m	Unterschiebungszone (Mylonite bzw. Tektonite aus Ton-, Kalk- und Sandsteinen (ET) der vorher durchteuften Schichtglieder).		

Die Bohrung verblieb bis zu ihrer Endteufe von 4387,8 m im allochthonen Helvetikum. Nach neuerer Seismik liegt die Grenze Allochthon/Autochthon mindestens 1000 m tiefer. Dabei fällt das nicht durchteufte Allochthon etwa hälftig auf Helvetikum und Faltenmolasse (MÜLLER, 1984, Abb. 1).

Für die lithologische Ansprache des Profils waren die über das ganze Profil recht gleichmäßig verteilten 135 Kerne, die fast alle stratigraphischen Stufen (meistens mehrfach) zutage brachten, ausschlaggebend. Trotz der teilweise extrem starken Tektonisierung konnte die lithostratigraphische Ansprache – häufig gestützt durch faunistische Befunde – durchgeführt werden. Die nicht gekernten Strecken ließen sich aufgrund der Logs (besonders geeignet erwiesen sich Gamma Ray und Sonic) unter Berücksichtigung der zu erwartenden Sequenz gut einordnen.

Die erschlossene Schichtfolge reicht vom Campan (Leist-Mergel) bis zum Aalenien (Dogger-Eisensandstein). Diese Serie hat in normaler Lagerung und ohne die tektonische Vervielfachung eine Gesamtmächtigkeit von 1600 m.

BETTENSTAEDT hielt sich bei seiner tektonischen Analyse eng an die gemessenen Daten. Er erkannte die Zerlegung in 7 Schuppen, die teilweise, wie z. B die 2. Schuppe, in sich weiter intensiv verschuppt waren (BACHMANN et al., 1978, Abb. 3).

Die jüngsten Schichten finden sich in der 2. Schuppe, die als einzige bis zum Campan (Leist-Mergel) reicht. Oberkreide kommt nochmals nur in der 5. Schuppe vor, während die 2. bis 4. und die 6. Schuppe nur Unterkreide enthalten. Die zuletzt erbohrte mächtige 7. Schuppe enthält die stratigraphisch tiefste Sequenz, nämlich Berrias bis Dogger (Eisensandstein). Sie reicht fast bis an die Basis der helvetischen Ablagerungen. Die Bohrung endet mit einem 150 m mächtigen Tektonit aus helvetischen Gesteinen, der die Annäherung an die Überschiebungsbahn ankündigt.

Der Bohrung blieb der erdölgeologische Erfolg versagt. Da aber die kräftigen Gasanzeichen in zahlreichen Horizonten auf günstige Bildungsumstände (M. & R. TEICHMÜLLER, 1975, S. 138) hindeuteten, war der Anreiz zur Fortsetzung der Explorationstätigkeit gegeben.

Bohrung Kierwang 1 (1964) (Tab. 2)

Poröse Dolomite des obersten Malm von Maderhalm 1, aus denen beim Test gasführendes Wasser zuflöß, waren nach der BETTENSTAEDT'schen Strukturanalyse rund 2 km weiter nördlich strukturhöher und damit in Fallenposition zu erwarten. Die aufgrund dieser Vorstellung 1964 abgeteufte Bohrung Kierwang 1 bestätigte die tektonische Vorstellung, traf jedoch den Malm in kalkiger Quintenkalk-Fazies und dicht an.

Kierwang 1 durchteufte unter 581 m Flysch bis 1055 m eine schwierig gliederbare Serie, die von den Bearbeitern als mit jüngstem Helvetikum verschuppte Feuerstätter Decke angesprochen wurde. Es wurden 78 Kerne gezogen. Die Bohrung wurde bei 2586,5 m im Quinten-Kalk eingestellt.

Literatur

- BACHMANN, G. H., DOHR, G., KOCH, K., MÜLLER, M., WEGGEN, K. & WILDELAU, J. G.: Die Erdgas-Tiefenaufschlußbohrung Vorderriß 1, ein erster Schritt zur Erschließung der Kalkalpen im Freistaat Bayern. – Compendium, **78/79** (Erdöl & Kohle, Ergänzungsband), 14–40, Leinfelden 1978.
- BACHMANN, G., KOCH, K., MÜLLER, M. & WEGGEN, K.: Ergebnisse und Erfahrungen bei der Exploration in den bayerischen Alpen. – Erdoel-Erdgas-Z., **97**, 127–133, Hamburg – Wien 1981.
- MÜLLER, M.: Bau, Untergrund und Herkunft der Allgäuer Faltenmolasse. – Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver., N. F. **66**, 321–328, Stuttgart 1984.
- TEICHMÜLLER, M. & TEICHMÜLLER, R.: Inkohlungsuntersuchungen in der Molasse des Alpenvorlandes. – Geologica Bavarica, **73**, 123–142, München 1975.
- WYSSLING, G.: Palinspastische Abwicklung der helvetischen Decken von Vorarlberg und Allgäu. – Jb. Geol. B.-A., **127/4**, Wien 1984.

Manuskript bei der Schriftleitung eingelangt am 19. November 1984.

Tabelle 2: Aufschlußbohrung Kierwang 1.
Lage: TK 25: Oberstdorf 8527; R.: ca. 35 94 400; H.: ca. 52 60 470; Höhe: + 803 m.
Auftraggeber und Bohrunternehmer: Preussag Aktiengesellschaft.
Bohrzeit: 16. 1.–26. 8. 1968.
Geologische Bearbeitung: K. CRAMER, W. HUF.
Stratigraphie und Tektonik: F. BETTENSTAEDT †, W. HUF, J. WILDELAU †.
Stratigraphisches Profil.

–26 m Quartär		
–170 m Reiselberg-Sandstein		
–310 m Ofterschwang-Schichten		Flysch
	Überschiebung	
–581 m Zementmergel-Schichten		
	Überschiebung	
–1055 m Feuerstätter Decke (verschuppt mit jüngstem Helvetikum?)		Ultrahelvetikum
	Überschiebung	
–1190 m Leist-Mergel		
–1351 m Seewer-Kalk		
–1368 m Brisi-Sandstein		
–1378 m Gamsen-Schichten		
–1556 m Schrattenkalk		
–1648 m Drusberg-Schichten		Helvetikum
–1675,5 m Kieselkalk		
–2112 m Valanginium (Kalke und Mergel; gestört)		
–2364 m Zementstein-Schichten		
–2586,5 m Quinten-Kalk (ET)		