

Literaturauswahl für den Abschnitt III.7.:

BACHMAYER, F. & TOLLMANN, A. 1953; FUCHS, W. 1965; FUCHS, W. & GRILL, R. 1984; JANOSCHEK, R. 1932; KAPOUNEK, J. 1938; KISHAZI, P. et al. 1977; KÜMEL, F. 1936; KÜPPER, H. 1957; MOSTAFAVI, M. 1978; NEBERT, K., GEUTEBRÜCK, E. & TRAUSSNIGG, H. 1980; PAPP, A. 1939; PASCHER, G.

1989; ROYDEN, L., HORVATH, F. & RUMPLER, J. 1983; ROYDEN, L., HORVATH, F., NAGYMAROSY, A. & STEGENA, L. 1983; SCHMID, H. 1968; SCHOKLITSCH, K. 1962; SIEBER, R. 1956; STEGENA, L. et al. 1975; TAUBER, A. F. 1952, 1959 a und 1959 b; TOLLMANN, A. 1955; WINKLER-HERMADEN, A. 1943, 1955 und 1962; ZSUTTY, G. 1963.

## III.8. Das Steirische Becken (Steiermark und Südburgenland)

von Otto MALZER und Hanns SPERL

### III.8.1. Einleitung

Mit etwa 2500 km<sup>2</sup> Fläche nimmt das steirische Tertiärbecken den Südosten des Bundeslandes Steiermark und angrenzende Teile des Südburgenlandes ein. Wie das etwa 150 km nördlich gelegene Wiener Becken wurde auch das Steirische Becken schon früh als öl- und gas-höflich betrachtet und untersucht, doch ist hier bisher trotz erheblicher Investitionen in Geophysik und Tiefbohrungen kein wirtschaftlicher KW-Fund gelungen. Immerhin haben die bisherigen Resultate nicht dazu geführt, daß das gesamte Gebiet als für die Zukunft unprospektiv abgeschrieben

werden müßte. Überdies hat die KW-Aufschlußtätigkeit der geologischen Erforschung der Steiermark sehr starke Impulse verliehen und letztlich hat sie die Oststeiermark als geothermales Hoffungsgebiet etabliert. Nichtfündige Tiefbohrungen der RAG auf Kohlenwasserstoffe sind der Ursprung der Kurbetriebe von Bad Loipersdorf und Bad Waltersdorf sowie auch der ersten geothermalen Heizungsanlage Österreichs, ebenfalls in Bad Waltersdorf. Auch in Blumau soll die geothermische Energie genützt werden.

### III.8.2. Bisherige Aufschlußtätigkeit

Der frühen Erkundungsphase gehören magnetische Untersuchungen durch M. TOPERCZER aus dem Jahre 1938, Gravimetermessungen der Seismos AG von 1938–1940 sowie die ersten wissenschaftlich bearbeiteten Aufschlußbohrungen – Reichsbohrung Mureck 1 (ET 1088 m) bei Gosdorf und Perbersdorf 1 (ET 1477 m) der Firma R. K. van Sickle – an. Ab 1952 kam das Reflexionsseismikverfahren zum Einsatz, seit 1958 wurde auch gebohrt, nachdem im Jahr zuvor der erste Konzessionsvertrag der 2. Republik mit der Rohöl-Gewinnungs AG, (später Rohöl-Aufsuchung G.m.b.H. (RAG) abgeschlossen worden war. Ab 1970 war auch die ÖMV AG in der Steiermark und im Burgenland tätig, zusammengenommen haben beide

Firmen seither etwa 4000 km seismische Profile vermessen und 18 Aufschlußbohrungen niedergebracht. Dazu kommen gravimetrische, magnetische und reflexionsseismische Messungen, die teils für Forschungszwecke, teils im Auftrag der ÖMV AG durchgeführt wurden. Geologische und geochemische Aufschlußverfahren kamen ebenso intensiv zum Einsatz. Nur die ÖMV AG hat bisher mit „Ludersdorf 1“ und „Wollsdorf 1“ am Westrand des Beckens zwei unwirtschaftliche Gasvorkommen entdeckt.

Tabelle 22 und Abb. 150 geben einen Überblick über die Schichtfolge im Steirischen Becken und die bisherige Bohrtätigkeit.

Tabelle 22. Stratigraphisches Schema der Schichtfolge in den Steirischen Konzessionen der RAG (nach K. KOLLMANN und H. BEER)

PLEISTOZÄN	QUARTÄR			Terassenschotter und Alluvionen	0-100m	
	PLIOZÄN	DAZ		Schotter, Basalte und -Tuffe	0-200m	
		PANNON	Ober-		Tone, Sande, Schotter, Lignit	0-?
			Mittel-		Tone, Sande, Schotter, Lignit	0-?
Unter-		Karnberger Niveau Schotter: Kirchberger N. Kapfensteiner N. Tonmergel, Lignit	0-500m			
MIOZÄN	SARMAT	Ober- und Mittel-		Oolithischer Kalksandstein Tonmergel, Sande, Braunkohle "Karinthischer Schotter"	0-750m	
		Unter-		Tonmergel, Sande, Schotter, Braunkohle	0-300m	
		Ober-		Tonmergel, Sandstein	0-150m	
	BADEN	Mittel-		Kohlige Lagen, Tonmergel, Nulliporenkalk, Sandsteine	0-600m	
		Unter-		Nulliporenkalk, Tonmergel, Sandsteine Basiskonglomerat Vulkanite: Latite und Tuffe	0-160m	
		KARPAT. "Ober Helvet"		Konglomerate, Sandsteine Tonmergel und Sandsteine	Vulkanite: Latite und Tuffe "Tonmergelgruppe"	0-230m
	"Konglomeratreiche Gruppe"			Konglomerate Sandsteine Tonmergel Rotlehme	Latite und Tuffe Dazite ?	Konglomeratreiche Gruppe 0-700 m Vulkanite ges: 0-800m
	OTTNANG Helvet s. str.		Mergelsandsteine, Tonmergel Glanzkohle		0-160m	
			Bituminöse Mergel, Glanzkohle		0-65m	
			Brekzien, lateritische Tonsteine Glanzkohle		0-60m	
PALÄOZOIKUM	ORDOVICIUM DEVON	Unter- bis Mittel-		Dolomite und Bänderkalke	0-145m	
		Unter Devon - Ob. Ordovicium		Tonschiefer und Phyllite Tuffitschiefer	0-275m	
KRISTALLIN, METAMORPHER UNTERGRUND				Granatgneis, Amphibolit, Marmor	?	

☼ Gas in Spuren nachgewiesen, ☉ Gas, prospektiv ● Öl in Spuren nachgewiesen ○ Öl, prospektiv

Bemerkung: Neuerdings wird das Pannon dem Miozän zugerechnet, das Oberpannon wird als „Pont“ bezeichnet.

## ABGEDECKTE GEOLOGISCHE KARTE DES STEIRISCHEN BECKENS

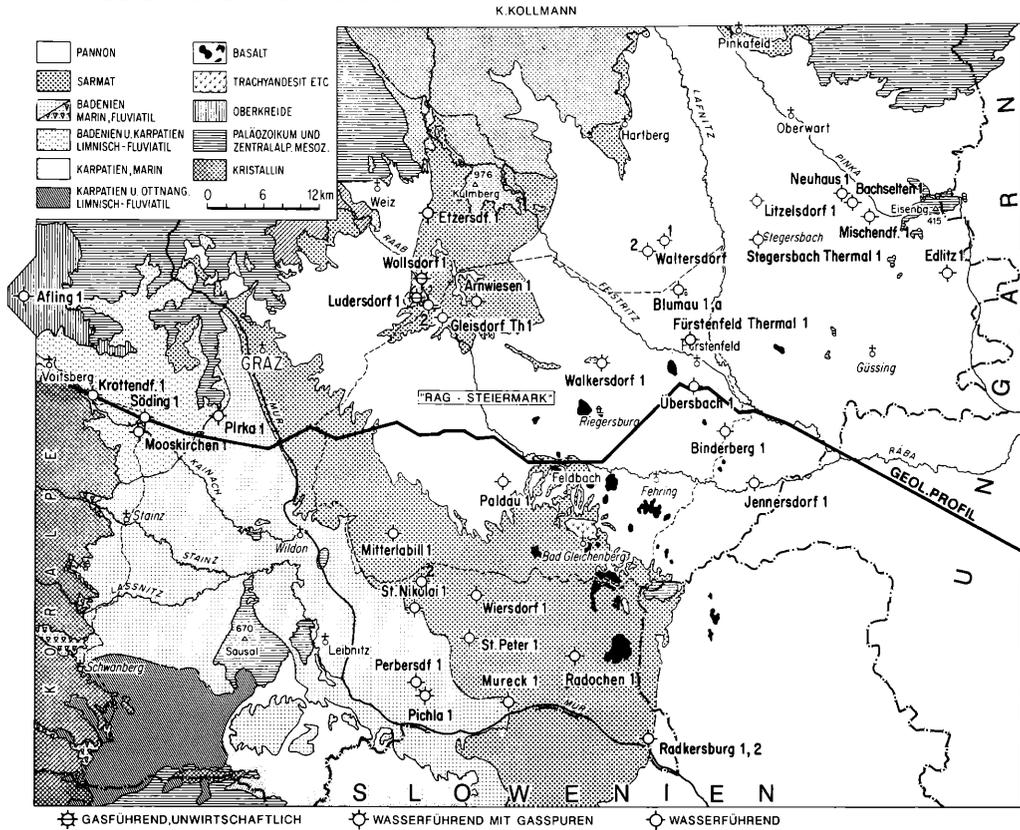


Abb. 150. Abgedeckte geologische Karte des Steirischen Beckens von K. KOLLMANN (nach Aufnahmen von H. BEER, P. BECK-MANAGETTA, E. BRAUMÜLLER, H. FLÜGEL, F. FRISCH, V. JENISCH, W. DILLER, K. KOLLMANN, G. KOPETZKY, V. MAURIN, A. WINKLER-HERMADEN u. a.). Zeigt die bisherige Bohrtätigkeit auf Kohlenwasserstoffe und für geothermale Zwecke.

### III.8.3. Ölgeologische Situation und Vergleich mit dem Wiener Becken

Geologisch ist das Steirische Becken ein Randtrog des großen pannonischen Beckengebietes, von dem es durch die Südburgenländische Schwelle getrennt wird. Es verdankt wie das Wiener Becken seine Entstehung dem Umstand, daß im unteren Miozän, vor etwa 20 Mio. Jahren, der Vorschub der alpinen Gebirgsdecken sich in den Ostalpen stark verlangsamte, während er östlich davon in den heutigen Karpaten unvermindert anhält. Die dadurch entstehende Spannung führte östlich der starren Böhmisches Masse zur

Ausbildung eines bedeutenden Störungssystemes, zwischen dessen Ästen sich im Norden das Wiener, weiter südsüdwestlich das Steirische Becken, als sogenannte „pull-apart basins“ einsenkten. Der Senkungsvorgang endete im Steirischen Becken im Pliozän (vor ca. 5 Mio. Jahren), während er im Wiener Becken noch andauert.

Diese etwa gleichzeitig verlaufende Geschichte des Steirischen und des Wiener Beckens und die relative Nähe zueinander bedingen deutliche Ähnlichkeiten, an-

dererseits bewirken der verschiedene Untergrund und die andere Umrahmung wichtige geologische Unterschiede, die sich auch auf die ölgeologische Situation ausgewirkt haben.

Der außerordentliche KW-Reichtum des Wiener Beckens beruht, wie schon an anderer Stelle vermerkt, auf der Tatsache, daß unter dem nördlichen Teil des Wiener Beckens Autochthones Mesozoikum mit reichen Muttergesteinen (Mergelsteinserie des Malm) eingesenkt ist. Den Untergrund des Steirischen Beckens hingegen bilden das hochmetamorphe Penninikum der Zentralalpen, das Grazer Paläozoikum, paläozoische Phyllite und zentralalpines Kristallin. Die devonischen Dolomite des Grazer Paläozoikums vielleicht ausgenommen sind das alles Gesteine, die als KW-Lieferanten nicht in Frage kommen.

Dies bedeutet, daß in der Steiermark Kohlenwasserstoffe in möglicherweise wirtschaftlichen Mengen fast nur in der Sedimentfüllung des Beckens selbst gebildet werden konnten. Wie die erwähnten

kleinen Gasfunde am Beckenrand und auch KW-Spuren in tieferen Bohrungen beweisen, ist dies auch geschehen. Es gibt Hinweise, daß dieses Gas, das nur zum Teil aus Methan, zum Teil jedoch aus Kohlendioxid und Stickstoff besteht, in seichteren Beckenteilen aus magerem und noch nicht vollreifem Muttergesteinsmaterial generiert worden ist. Andere Hinweise stärken die Hoffnung, daß dagegen im Gnaser Teilbecken besser ausgebildete Muttergesteine einen höheren Reifegrad erreicht haben könnten. Die Rekonstruktion des Werdeganges des Steirischen Beckens zeigt zudem, daß im Gnaser Teiltrog durchaus auch die zur Lagerstättenbildung erforderlichen Speichergesteine, abdichtenden Tonmergel und sowohl strukturelle als auch stratigraphische Fallen erwartet werden können. So gesehen ist es berechtigt, zumindest südlich-zentrale Teile des Steirischen Beckens trotz mehr als 35jähriger, erfolgloser Aufschlußtätigkeit, als KW-Hoffnungsgebiet einzustufen.

### III.8.4. Geologische Entwicklung

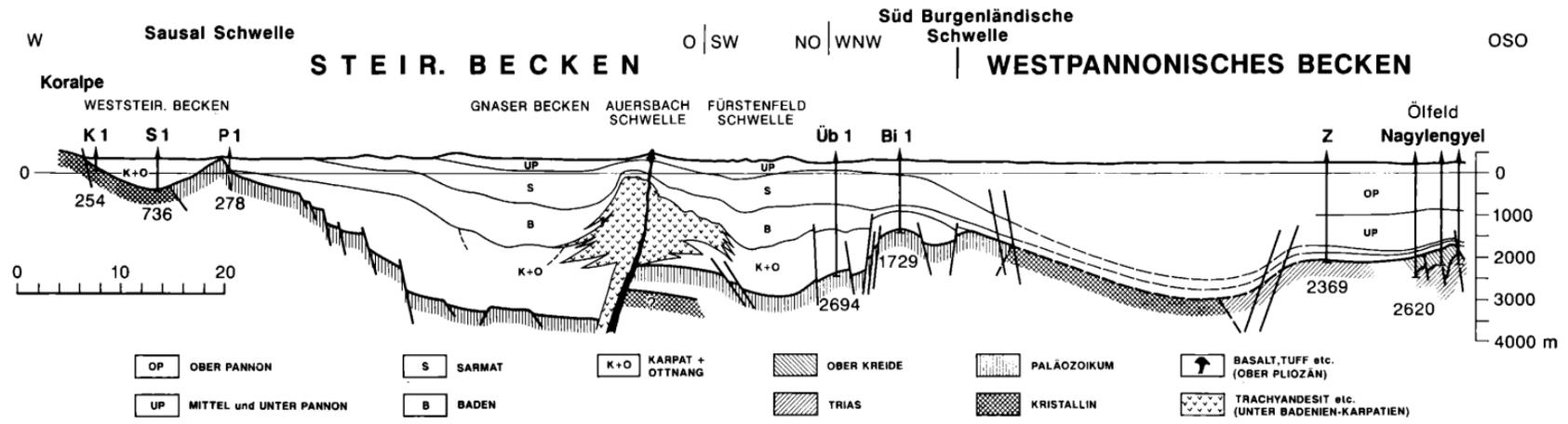
Die geologische Geschichte des Steirischen Beckens läßt sich aus heutiger Sicht, wobei vor allem geochemische und lithofazielle Untersuchungen der letzten Jahre Neues gebracht haben, folgendermaßen kurz umreißen:

Das Becken, das durch niedrige Untergrundswellen in das Weststeirische, das Fürstenfelder und das Gnaser-Fehringger Becken unterteilt wird, hat sich im unteren Miozän über zentralalpinem Untergrund einzutiefen begonnen. Während des Oligozäns erfolgte die Absenkung noch relativ langsam, wobei Rotlehme und kohlenreiche Sumpfsedimente abgelagert wurden. Beschleunigtes Absinken führte im oberen Oligozän und unteren Karpatien zu einem Meereseinbruch aus Südosten und zur Bildung eines schmalen Tiefseebeckens, in das während des ganzen Karpatien vom Beckenrand grobes Material in Form von Schuttfächern, getrennt durch Tonmergel, eingeschüttet wurde. Im Weststeirischen und im Fürsten-

felder Becken wurde mehr Grobmaterial abgelagert als im etwas alpenferneren Gnaser Trog.

Gegen Ende des Karpatien (vor ca. 18 Mio. Jahren) begannen auf tiefgreifenden Störungen aufsitzende, anfangs unterseeische Vulkane andesitische Laven zu fördern. Laven und Tuffe wurden inzwischen in mehreren Tiefbohrungen angetroffen, ihr Vorhandensein war aber schon vorher bekannt, da der größte dieser alten Vulkane in den Gleichenberger Kogeln an die Oberfläche kommt und die Masse der anderen, völlig begrabenen durch magnetische Messungen schon bald erkennbar gemacht werden konnten. Insgesamt füllen die Vulkanite einen gar nicht unbeträchtlichen Teil des tieferen Steirischen Beckens aus.

Die Eruptionstätigkeit hielt über die tektonische Umstellungsphase, die durch die Steirische Diskordanz markiert wird, bis in das Unterbadenerien (vor ca. 15,5 Mio. Jahren) an und hat durch ihre Wärmeent-



H. SPERL VERÄNDERT NACH K. KOLLMANN

Abb. 151. Geologischer Schnitt durch das Steirische und das Westpannonische Becken (H. SPERL, nach K. KOLLMANN) – läßt die junge Kippung des Beckens erkennen.

wicklung die umgebenden älteren und gleichalten Sedimente verändert. Dies konnte durch Messen der Vitritreflexion an Kernproben an der Montanuniversität Leoben nachgewiesen werden. Ob der Vulkanismus damit auch die Bildungsbedingungen für Kohlenwasserstoffe im Becken beeinflusst hat, ist noch nicht klar. Vitritdaten zeigen allerdings an, daß neben den lokalen hohen thermischen Gradienten der Vulkane im Karpatien auch noch ein über das Steirische Becken verbreiteter, höherer, regionaler Gradient wirksam war. Dies würde günstige Bedingungen für die Bildung von Kohlenwasserstoffen bedeuten, da in diesem Fall mit gleichmäßiger Wärmezufuhr im ganzen Becken gerechnet werden kann.

Nach Ausbildung der Steirischen Diskordanz durch eine tektonische Verstellung der älteren Beckensedimente, die ungefähr gleichzeitig mit den letzten größeren Deckenbewegungen in den Alpen und wahrscheinlich in den zentralen Beckenbereichen unter Wasserbedeckung geschah, setzte sich die Absenkung des Beckens im Badenien (16,8–13,6 Mio. Jahre) fort. Im Unterbadeniens erfolgte die Absenkung zunächst noch sehr rasch, so daß noch vorwiegend Tiefseeturbidite abgelagert wurden, später aber langsamer, sodaß die Wassertiefe abnahm und das höhere Badenien durch Flachsee-, bzw. Delta- und sogar Flußablagerungen gekennzeichnet ist. Während des Unterbadeniens bildeten sich nahe den Beckenrändern Kalkplattformen mit Algenriffen, die auf mehrmalige kurze Stillstände des Meeresspiegels hinweisen. Ein solcher „Lithothamnienkalk“ enthält das Gas von Lundersdorf. Ähnliche Gesteinskörper könnten sich auch an den tieferen Beckenflanken als wichtige Kohlenwasserstoffspeicher erweisen. Während des Sarmatiens (13,6–11,5 Mio. Jahre) stellten sich nochmals größere Wassertiefen ein, wobei allerdings der Salzgehalt des Wassers wegen der inzwischen erfolgten Abtrennung des Pannonischen Sees vom Mittelmeer schon deutlich niedriger als zuvor war. Mit einer kurzen regressiven Phase im Mittelsarmatien hielten sich die Brackwasserbedingungen bis gegen den Beginn des

Pannoniens. Während dieser Zeit (11,5–8,5 Mio. Jahre) und des folgenden Pliozäns und Quartärs wurde das Becken schließlich mit Fluß- und Seeablagerungen aufgefüllt.

Ab dem höheren Badenien machte sich eine leichte Kippung des Steirischen Beckens nach Osten bemerkbar, die sich im Pannonien drastisch verstärkte und mit der zu dieser Zeit raschen Absenkung des Pannonischen Beckens östlich der Südburgenländischen Schwelle, bei gleichzeitiger Heraushebung der Ostalpen, zusammenhängt. Dieser Kippung ist es zu verdanken, daß ältere Sedimente des Badeniens und Karpatiens in westlichen Beckenteilen an der Oberfläche studiert werden können (Abb. 151).

Gegen Ende des Pliozäns erfolgten in einer zweiten Phase vulkanischer Tätigkeit im Steirischen Becken eine Anzahl basaltischer Ergüsse, etwa der des Stradner Kogels. In diesem Zusammenhang haben auch eine Anzahl von explosionsartigen Eruptionen die Schichtfolge durchschlagen. Die vulkanischen Ausfüllungen der zugehörigen Schlotte sind heute vielfach durch die Erosion herausgearbeitet und bestimmen das Landschaftsbild – wie z. B. die Riegersburg. Das Gesteinsmaterial, so nimmt man an, stammt aus dem oberen Erdmantel und sein Aufdringen könnte mit der Ausdünnung der Erdkruste im gesamten pannonischen Raum zu tun haben. Mit dieser Krustenausdünnung dürfte der auch in der Gegenwart erhöhte geothermische Gradient des Steirischen Beckens sowie des gesamten pannonischen Raumes zusammenhängen.

Literaturauswahl für den Abschnitt III.8.:

BRANDL, W. 1931; BUDA, G. 1979; EBNER, F. 1978 und 1988; EBNER, F., ERHART-SCHIPPEK, F. & WALACH, G. 1986; EBNER, F. & GRÄF, W. 1979; EBNER, F. & SACHSENHOFER, R. F. 1989; FLÜGEL, H., HERITSCH, H., HÖLLER, H. & KOLLMANN, K. 1964; FLÜGEL, H. & HERITSCH, H. 1968; FLÜGEL, H. 1975 a und 1975 b; FLÜGEL, H. W. & NEUBAUER, F. R. 1984; HERITSCH, H. 1967 und 1979; HERITSCH, H., HÖLLER, H. & KOLLMANN, K. 1964; HOHL, O. 1927; HÜBL, H. H. 1938 und 1942; KOLLMANN, K. 1960 und 1965; KOPETZKY, G. 1957; KRÄINER, B. 1984 und 1987;

KRÖLL, A. & HELLER, R. 1978; KRÖLL, A. et al. 1988; MURBAN, K. 1939; NEBERT, K. 1979; PASCHINGER, H. 1974; SACHSENHOFER, R. F. 1991; SAUERZOPF, F. 1952; SKALA, W. 1967, 1968 a und 1968 b; STEININGER, F. & BAGDASARJAN, G. B. 1977; TOPERCZER, M. 1947; WALACH, G. 1978; WEINHANDL, R. 1967; WINKLER-HERMADEN, A. 1913, 1927 a, 1927 b, 1933, 1939, 1951 a, 1951 b und 1958; ZÖTL, J. 1983.