

# Wiener Becken

Godfrid WESSELY

Das Wiener Becken liegt eingesunken innerhalb des Ostalpen-Westkarpatenzuges (Abb. 367) zwischen Gloggnitz in Niederösterreich und Uherské Hradiště in Mähren. March und Thaya trennen den slowakischen und mährischen Anteil des Beckens vom niederösterreichischen, auf den sich die folgende Beschreibung konzentriert. Sein Südwestabschnitt beginnt an der Umbiegung der alpinen Strukturen in die karpatische Streichrichtung. In seinem 200 km langen und maximal 50 km breiten Verlauf erstreckt sich das Becken ungefähr parallel zur Südostflanke des Spornes der Böhmisches Masse.

## Erforschungsgeschichte

### *Nachhaltige Wissenschaftsgeschichte über drei Jahrhunderte*

Das Wiener Becken ist seit 200 Jahren Gegenstand zahlreicher Untersuchungen und Dokumentationen. Zusammenstellungen über die Forschungsergebnisse sind unter anderem bei SCHAFFER (1951), KÜPPER (1965), PAPP (1968), BRIX (1970), THENIUS (1974), TOLLMANN (1985) sowie bei BRIX & SCHULTZ (1993) zu finden. Zunächst wurden sehr früh die obertägigen, meist randlichen Anteile des Wiener Beckens geologisch und paläontologisch erforscht.

Erste Notizen über die Geologie des Wiener Beckens finden sich in der „Oryctographie“ von STÜTZ (1806), erste Darstellungen mit Profil durch das Becken bei PREVOST (1820), erste umfangreiche Zusammenfassungen mit Profilen durch das Becken bei JAQUIN & PARTSCH (1843), CZJZEK (1849), STUR (1860), SUESS (1862) und bei FUCHS (1873).

Der Fossilgehalt in den Sedimenten des Beckens interessierte namhafte Paläontologen. So entstanden neben Einzeldarstellungen groß angelegte Monographien über Mollusken von HÖRNES (1856, 1870), HÖRNES & AUINGER (1879). D'ORBIGNY (1846) bearbeitete Foraminiferen. Weiters haben CZJZEK (1848), KARRER (1861 bis 1877) und REUSS (1850) Mikrofaunen, darunter auch Ostracoden, dokumentiert.

Die Namen zahlreicher Geologen und Paläontologen sind mit der Erforschung des Wiener Beckens im 20. Jahrhundert verbunden, darunter SCHAFFER, KOBER, VETTERS, GRILL, GÖTZINGER. Mit FRIEDL und JANOSCHEK erfolgte ab 1930 die Phase, die im Zusammenhang mit der Erschließung des Beckens durch Erdöl- und Erdgasbohrungen steht und die mit Forcierung der Bohrtiefen bis in den Beckenuntergrund hinein in wenigen Jahrzehnten einen tief greifenden Einblick in die dritte Dimension des Wiener Beckens ermöglichte.

Diese Zeit brachte nicht nur eine Tätigkeit einer größeren Anzahl von Geologen für den Aufschluss und die Gewinnung von Kohlen-

wasserstoffen und damit für eine weitere geologische Erschließung, sondern setzte auch direkt und indirekt starke Impulse für wissenschaftliche Aktivitäten. So stellte GRILL (1941, 1943) eine Gliederung der Beckensedimente nach Foraminiferenzonen auf, die im Wesentlichen heute noch Gültigkeit in einem relevanten Faziesbereich hat und durch Herausarbeitung von Entwicklungsreihen durch PAPP & TURNOVSKY (1953) gestützt wurde. PAPP erbrachte durch Studien an der Molluskenfauna des Pannoniums (1949) und des Sarmatiums (1950) bessere Voraussetzungen von Alterszuordnungen mittels Makrofauna am Rand und im Beckeninneren. STRADNER verwendete erstmals die Nannoflora für Gliederung im Beckenuntergrund (STRADNER, 1961, 1962) und auch in der Beckenfüllung für stratigrafische Zwecke (STRADNER, 1960; STRADNER & PAPP, 1961; STRADNER & FUCHS, 1978, 1980).

Die Wirbeltierpaläontologie, die schon unter SUESS, TOULA und SCHLESINGER vorangetrieben wurde, nahm mit ABEL, SICKENBERG, EHRENBURG und vor allem ZAPPE und THENIUS weiterhin eine wichtige Stelle ein. Mit den Kleinsäugern, vor allem deren Zähnen, eröffnete DAXNER-HÖCK eine bessere Möglichkeit der Gliederung auch nicht mariner Ablagerungen.

In den Sechziger- und Siebziger-Jahren des 20. Jahrhunderts lag die Betonung des Aufschlusses auf Kohlenwasserstoffe auf dem alpin-karpatischen Beckenuntergrund (KAPOUNEK et al., 1963; KRÖLL & WESSELY, 1973), in die Achtziger-Jahre fällt der Schritt in das unterste, auctochthone Stockwerk des Wiener Beckens in Tiefen von 6,3 bis über 8,5 km (KRÖLL et al., 1993; WESSELY, 1984, 1990).

Dabei lief auch im Neogen der Aufschluss auf der Basis einer intensiven Interpretation der Seismikdaten weiter (Karte der Unterkante Sarmatium; UNTERWELZ in: BRIX & BACHMAYER [1980])

wie allgemein die Geophysik, vor allem die Seismik tragendes Element der Strukturermittlung wurde, womit Namen wie KRÖLL, SCHIMUNEK, STRÖBL, STEIGER UND WINKLER verbunden sind (GEUTEBRÜCK et al., 1984). Aber auch die Gravimetrie trug wesentlich zum strukturellen Verständnis des Beckens bei (ZYCH, 1988; KRÖLL et al., 1993).

Auf Grund des erlangten Wissensstandes waren Neuinterpretationen der strukturellen Entwicklung des Beckens fällig (ROYDEN, 1985; WESSELY, 1988; DECKER & PERESSON, 1996). Eine neue Sichtweise der Sedimentationsvorgänge, vor allem bei Anwendung der Sequenzstratigrafie, eröffnete sich durch KREUTZER, SEIFERT, WEISSENBÄCK, FUCHS, HAMILTON, SPERL, KRÄINER und SCHMID.

Im Zusammenhang mit Bohrdaten (RUPP) oder unabhängig davon (STEININGER, RÖGL, SCHULTZ, PILLER, HOHENEGER, RABEDER) lieferte die Paläontologie reichlich systematisches, stratigrafisches, ökologisches und paläogeografisches Wissen. Starke Impulse für stratigrafisch-fazielle Neuinterpretationen von Faunen, Floren und Sedimenttypen kommen von Vergleichen mit rezenten Beispielen (HARZHAUSER, PILLER).

Es wurden hier zwar nur die österreichischen Leistungen angeführt, es sei aber auf die zahlreichen durchgeführten und laufenden slowakischen und tschechischen Arbeiten verwiesen, ebenso auf gemeinsame Forschung sowohl in wissenschaftlichen als auch in angewandten Bereichen.

## Bau des Beckens

### *Ein 200 km langer und 50 km breiter Rhombus zwischen Alpen und Karpaten*

Die Gestalt des 200 km langen und max. 50 km breiten Beckens ist spindelförmig (Abb. 367). Im Umriss der Gebiete mit größter Einsenkung ergibt

sich eine rhombische Form. Die österreichische Staatsgrenze verläuft schräg zur Erstreckung des Beckens und teilt es in einen größeren österreichischen

und einen kleineren slowakisch-tschechischen Anteil. Durch die Donau wird das Wiener Becken in einen nördlichen und in einen südlichen Teil gegliedert.

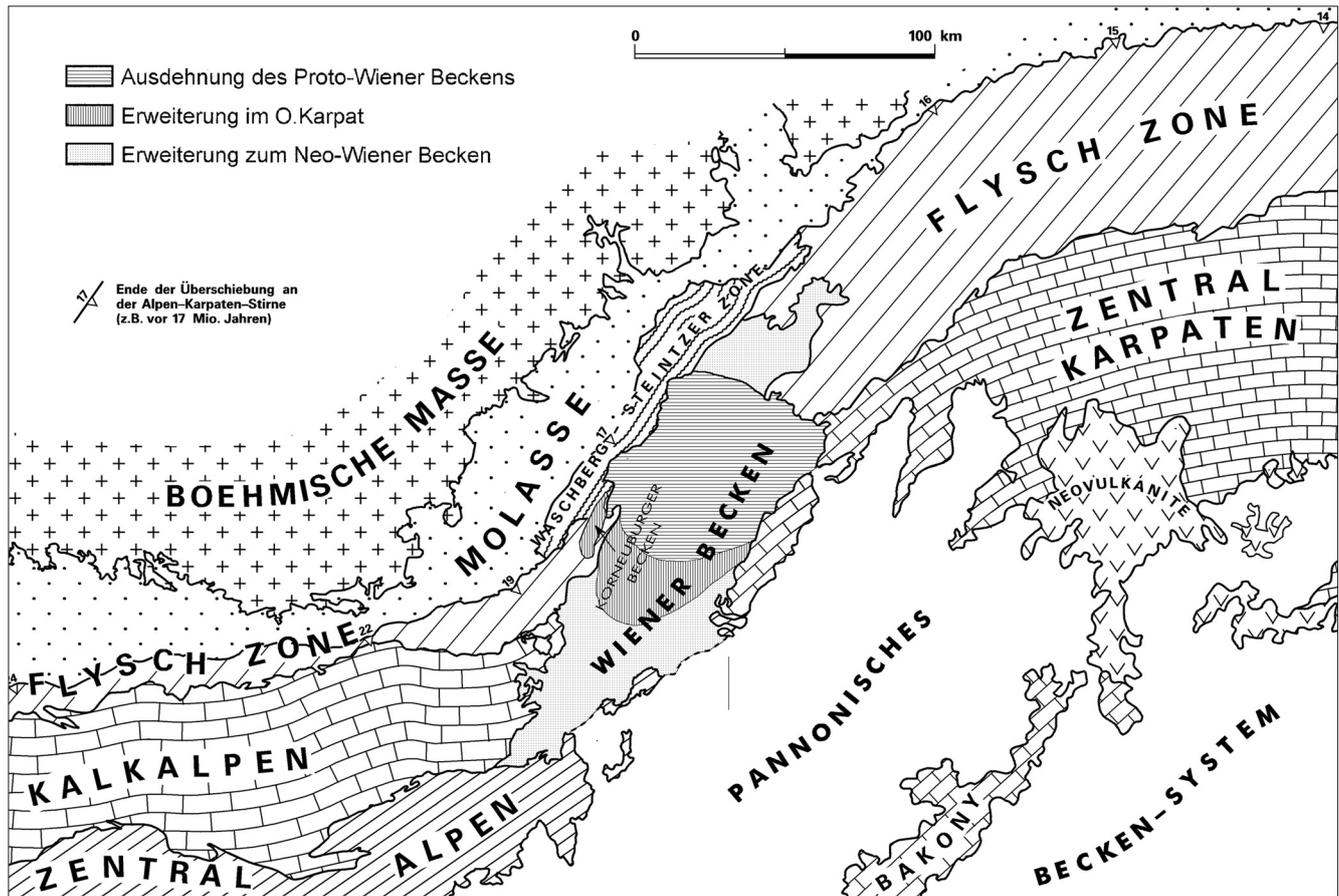


Abb. 367. Situation des Wiener Beckens im alpin-karpatischen Überschiebungsraum (WESSELY, 2000).

Die Hauptelemente des Beckens sind seichte Randschollen, Eintiefungszonen, mediane Hochzonen und Bruchsysteme mit unterschiedlichem, z.T. sehr hohem Bewegungsausmaß (Abb. 368–375). Die genaue Kenntnis der Brüche geht nicht zuletzt auf die intensive Erforschung im Zusammenhang mit der Erdölsuche zurück.

### Bruch- und Schollensysteme

Die Brüche, die die Einsenkung der einzelnen Beckenteile begleiten, bilden ein bestimmtes Muster, das aus dem schrägen Zerrmechanismus resultiert. Sie sind häufig kulissenartig angeordnet (wie „Fiederklüfte“). Ihre Fläche ist meist 50–60° geneigt, ihre Versetzungen reichen von wenigen Metern bis zu acht (!) Kilometern. Meist halten sie seitlich nicht lange an, laufen auch bei starkem Versatz gänzlich aus oder werden durch neu einsetzende Parallelbrüche ersetzt. Eine Störung in Form einer Seitenverschiebung, an der sich Krustenteile an einer sehr steilen Fläche sinistral aneinander vorbeibewegen (die südöstliche Scholle in Richtung Nordosten), begleitet die Südostseite des Beckens.

Ausgedehnte Randschollen erstrecken sich am Nordwestrand mit der

Poysbrunner Scholle, der Mistelbacher Scholle und der Mödlinger Scholle, am Südostrand mit der Südostrandscholle (Abb. 368, 369).

Die Poysbrunner Scholle bildet eine von der tschechischen Staatsgrenze nach Süden spitz zusammenlaufende Scholle, gebildet zwischen dem ESE-fallenden Randbruchsystem und dem SE-fallenden Schratzenberger Bruch. Die Mistelbacher Scholle wird im Nordwesten begrenzt durch den Schratzenberger Bruch und im Osten durch den ESE-fallenden Steinbergbruch mit seiner bis zu 6000 m betragenden Sprunghöhe. Die Mödlinger Scholle wird im Westen durch eine Reihe kleinerer Brüche begrenzt (u.a. Badener Bruch, Sollenauer Bruch, Mödlinger Bruch), im Osten durch das E-fallende, bis 4000 m Sprunghöhe erreichende Leopoldsdorfer Bruchsystem. Die Südost-Randscholle bildet den schmalen Streifen entlang des Leithagebirges, der Brucker Pforte, der Hainburger Berge bis Marchegg (mit Fortsetzung in die Male-Karpaty-Scholle), gegen Nordwesten begrenzt durch die NW-fallenden Randbrüche der jungen Grabenserie von Gloggnitz – Wiener Neustadt – Mitterndorf – Lassee (GLOGMIL-System).

Auf den einzelnen Randschollen wechseln seichte und tiefere Struktu-

ren, wobei auf der Mistelbacher Scholle das Steinberghoch, auf der Mödlinger Scholle das Oberlaaer Hoch besonders ausgeprägt sind. Entlang der großen Bruchzonen, die die Mistelbacher Scholle im Südosten begrenzen, erfolgte zwischen dem Badenium und Pannonium extreme synsedimentäre Eintiefung, wodurch sich entlang des Steinbergbruchs das Zistersdorfer Tief bis unter 6000 m Tiefe einsenkte, dem sich im Osten das Drösinger Tief, im Süden das Groß-Enzersdorfer Tief anschließt, Letzteres an der Pirawarth-Hochleitener Bruchzone abgesenkt.

Entlang des Leopoldsdorfer Bruchsystems wird das Becken im Schwechater Tief über 4000 m tief. Synsedimentäre Absenkung erfolgte vom Karpatium bis ins Pannonium. Interessanterweise liegen an den großen Brüchen die höchsten Strukturen der Hochscholle den tiefsten Strukturen der Tiefscholle gegenüber (Steinberghoch – Zistersdorfer Tief, Oberlaaer Hoch – Schwechater „Loch“ [„Tief“]). Die Mächtigkeiten vom Badenium bis ins Pannonium verhalten sich am Steinbergbruch so, dass wenige 100 m auf der Hochscholle mehreren 1000 m auf der Tiefscholle entsprechen. Dies gilt auch für die Verhältnisse am Leopoldsdorfer Bruch. Das Aderklaaer Konglomerat erreicht z.B. im Schwechater Tief

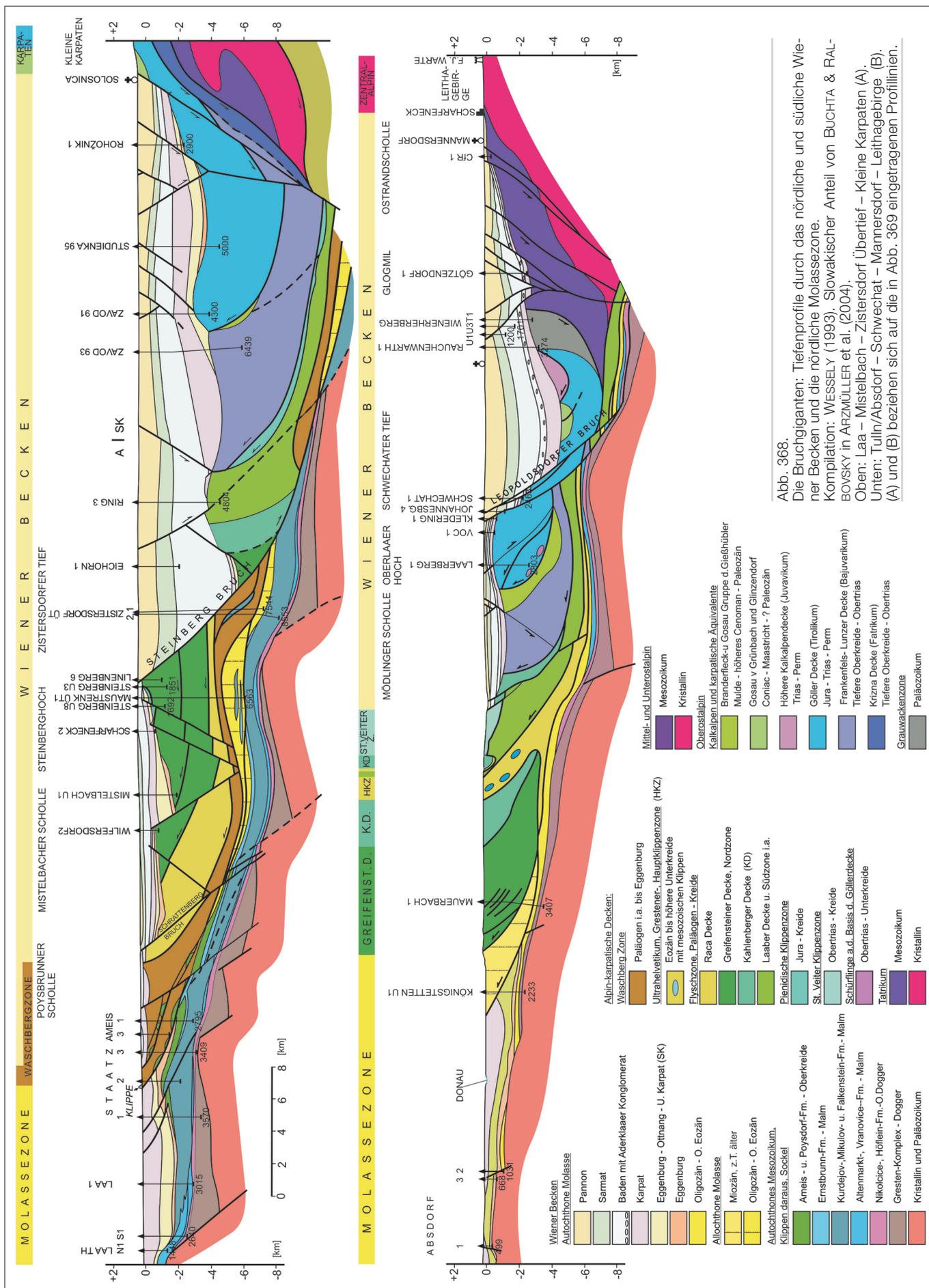
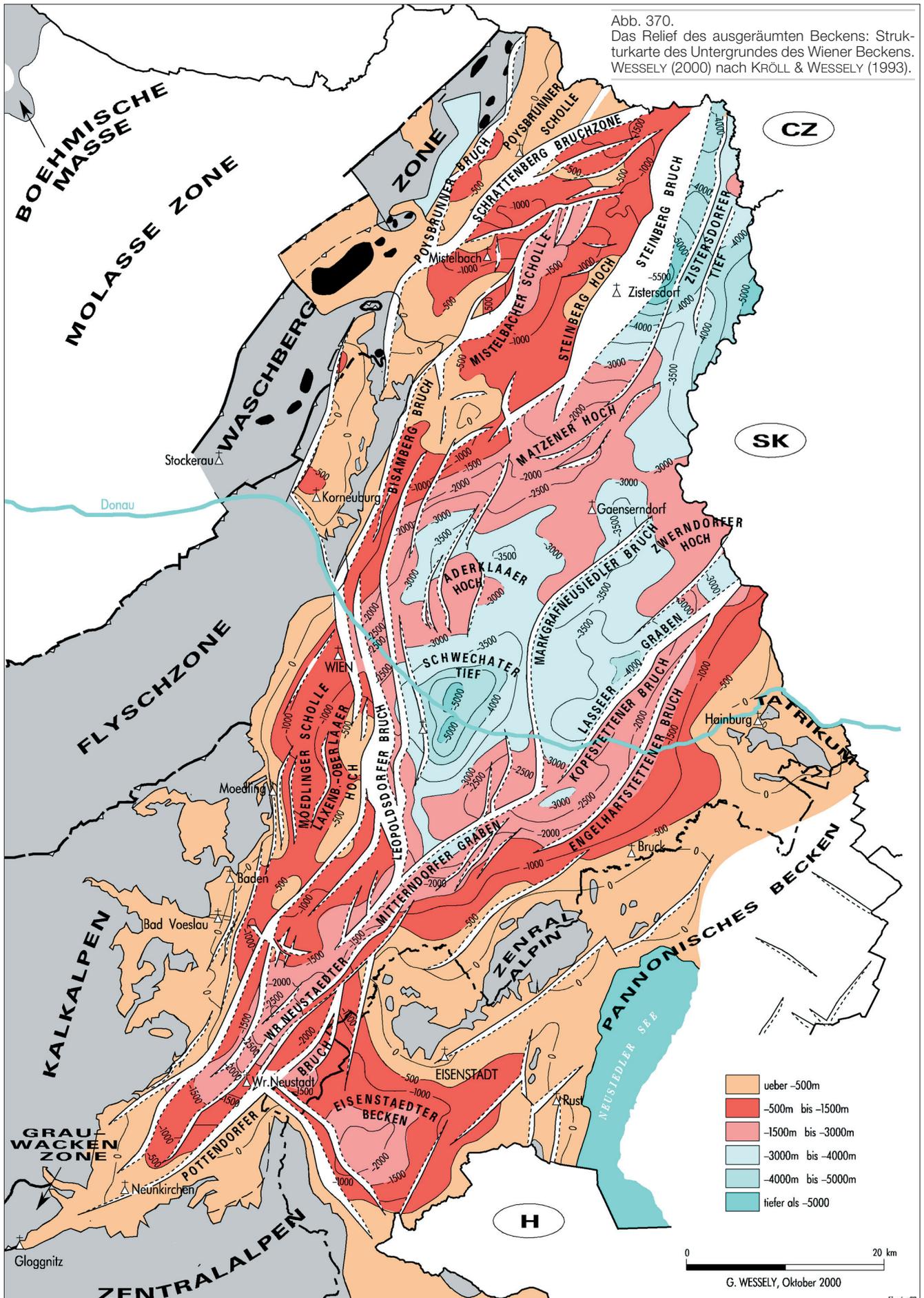


Abb. 368.  
 Die Bruchgiganten: Tiefenprofile durch das nördliche und südliche Wiener Becken und die nördliche Molassezone.  
 Kompilation: WESSELY (1993), Slowakischer Anteil von BUCHTA & RALBOVSKY in ARZMULLER et al. (2004).  
 Oben: Laa - Mistelbach - Zistersdorf - Mannersdorf - Leithagebirge (A).  
 Unten: Tulln/Abdsdorf - Schwechat - Mannersdorf - Malm (B).  
 (A) und (B) beziehen sich auf die in Abb. 369 eingetragenen Profillinien.





eine bis zu achtfache Mächtigkeit im Vergleich mit dem Oberlaaer Hoch. Die Eintiefungen werden durch höheren Sedimenteintrag oft weitgehend kompensiert.

Der Steinbergbruch (Abb. 368–370) hat eine Länge von etwa 55 km. Er zieht von Mähren her bis Hohenruppersdorf, wo er total ausläuft, aber von kleineren Brüchen, wie dem Pirawarther und Hochleitener Bruch, in rechtsausschreitender Kulissenanordnung ersetzt wird. Die größte Versetzung hat der Steinbergbruch bei Zistersdorf mit 8000 m (vertikaler Unterschied zwischen den Oberkanten des Beckenuntergrundes 6000 m). Mit einem derartigen Ausmaß ist er der größte Bruch im Alpen-Karpatenbogen. Die Tiefscholle senkte sich syndementär bei steter Sedimentauffüllung während des Badeniums bis Ober-Pannoniums ab (ca. 3 mm in 10 Jahren). Wahrscheinlich wirkte auch eine laterale Verschiebungskomponente. Die Asymmetrie der Tiefscholle mit Abkippen zum Bruch spricht für eine listrische Anlage desselben. Seine Verflachung gegen Osten könnte im Überdruckbereich des autochthonen Mesozoikums erfolgen.

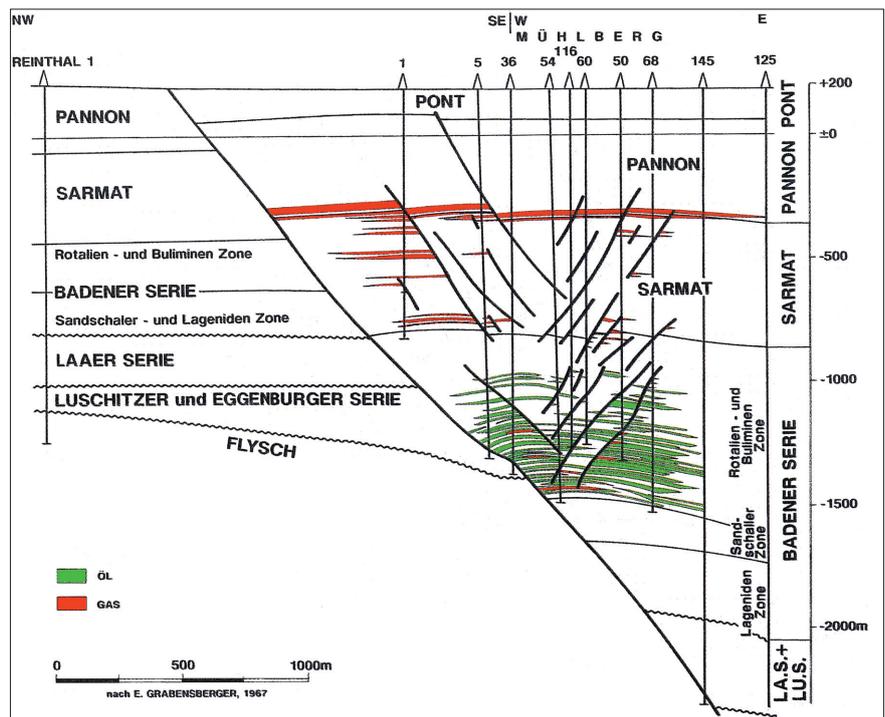


Abb. 371. Geologischer Schnitt durch das Feld Mühlberg. Aus KREUTZER (1993) nach GRABENSBERGER.

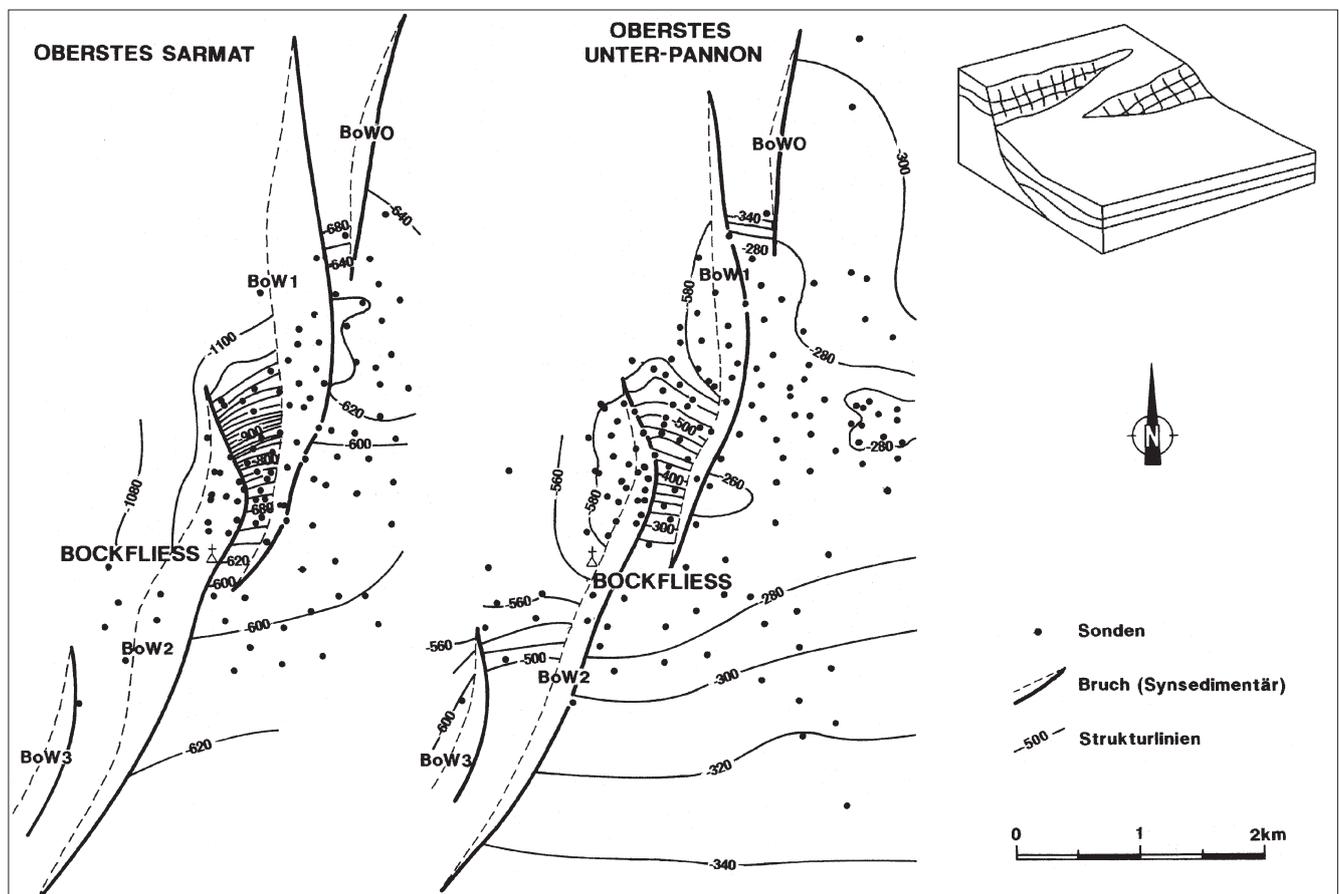


Abb. 372. Strukturskizzen der Kulissenbrüche von Bockfließ (WESSELY, 1993). Durch die Mächtigkeitszunahme von Hoch- zur Tiefscholle ist der syndementäre Charakter des Störungssystems ersichtlich: im Vergleich zur Strukturkarte des obersten Unterpannoniums (rechts) sind die Tiefenlinien zwischen den Brüchen in der Strukturkarte des obersten Sarmatiums (links) dichter geschart, zudem sind die Bruchflächen breiter. Die Art des Ersatzes der Sprunghöhe von einem Bruch zum anderen ist in der Skizze rechts oben illustriert. Der jeweils rechtsausschreitende Einsatz der Kulissenbrüche zeigt linkslaterale Bewegungstendenz zusätzlich zur Abschiebungsbewegung an.

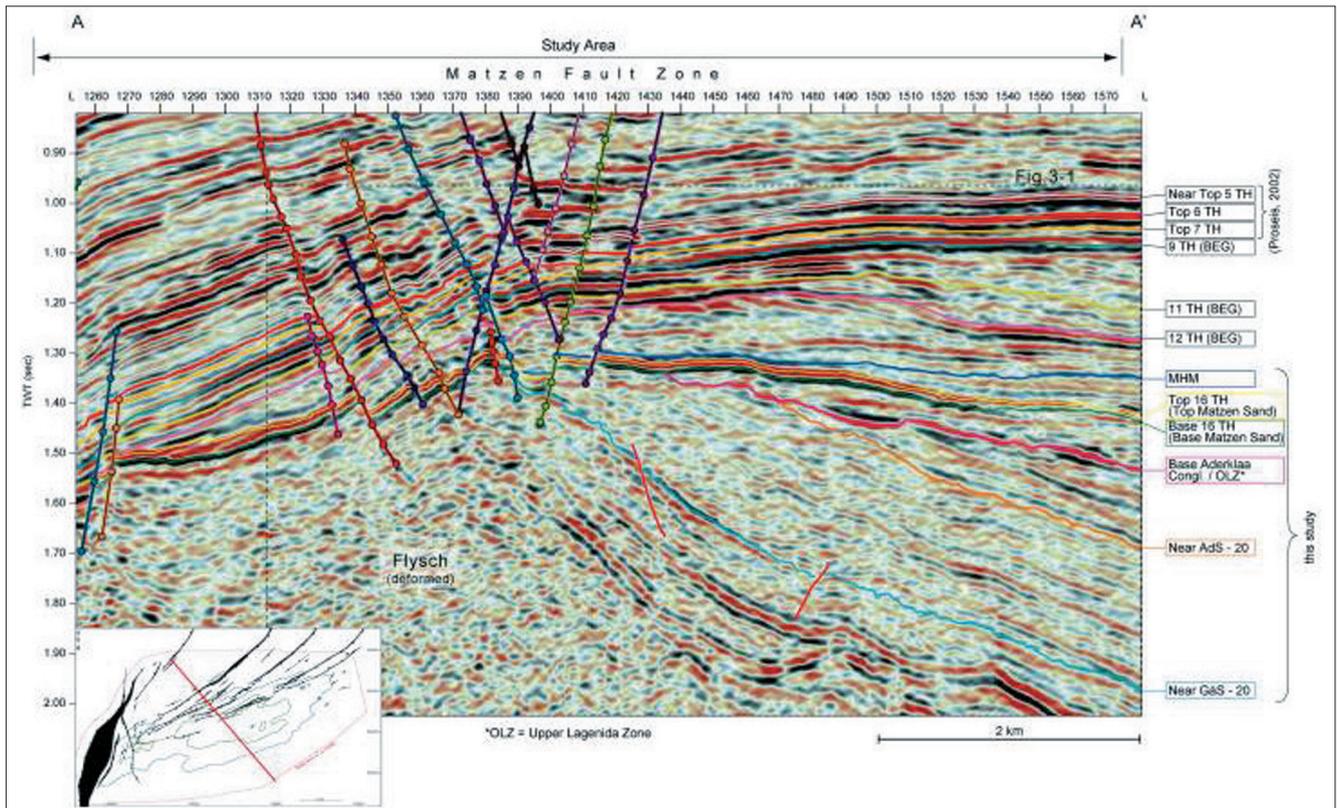


Abb. 373. Seismisches Profil über die Hochzone und das Bruchsystem von Matzen (R. FUCHS, 2001). Links unten: Lage des Profils (A– A') auf der Strukturkarte des 16. TH.

Am Bruch sind die Schichten oft angeschleppt (Abb. 368).

Als Folge des Raumüberschusses kommt es aber stellenweise, vor allem in höheren Abschnitten, zur Ausbildung eines „roll over“ in Form einer flachen Antiklinale, z.T. mit zerrungsbedingten Firstenbrüchen (Abb. 371). Das Leopoldsdorfer Bruchsystem mit Nord-Südverlauf (Abb. 368–370) setzt sich aus mehreren großen Brüchen zusammen, von denen der westlichste die Fortsetzung des Bisambergbruches darstellt. Die größte Sprunghöhe hat der Leopoldsdorfer Bruch i.e.S., dem gegen Osten zu weitere Brüche folgen. Großteils ziehen die Brüche durch Wiener Stadtgebiet. Auch dieses System war synsedimentär vom Badenium bis ins Ober-Pannonium aktiv, ebenso weist die Asymmetrie der Tiefscholle auf eine listrische Anlage hin.

Schleppungen, roll over, Parallel-, Gegen- und Trichterbrüche haben Bedeutung als Öl- und Gasfallen. Mediane Hochzonen sind das Hoch von Matzen und das Hoch von Aderklaa. Die westliche Begrenzung der Matzener und Aderklaaer Hochzone bildet das Bockfließ-Aderklaaer Bruchsystem mit seiner rechts ausschreitenden Kulissenanordnung und im Badenium bis ins Pannonium reichende, synsedimentäre Absenkung, die bis 400 m Sprunghöhe erreicht (Abb. 372).

In Längsrichtung der Struktur Matzen ziehen die Südost- und Nordwest-fal-

lenden Matzener Brüche durch (Abb. 373), deren Hauptabsenkung erst nach dem Unter-Pannonium erfolgt (KREUTZER, 1993), neueren Untersuchungen zufolge aber bereits im Badenium angelegt war (FUCHS et al., 2001). Diese Matzener Brüche dürften ein konjungiertes Bruchsystem bilden und könnten auf eine tiefere Seitenverschiebung entlang der hier durchstreichenden Überschiebung der Kalkalpen auf den Flysch zurückzuführen sein.

Südöstlich der medianen Hochzonen verläuft der bemerkenswert gebogene Markgrafneusiedler Bruch, der das Marchfelder Tief gegen Südost bis Ost absenkt (Abb. 369, 370). Eine morphologische Nachzeichnung des Bruches durch den Terrassenrand der Gänserndorfer Terrasse legt eine bis in die jüngste Vergangenheit reichende Wirksamkeit des Bruches nahe.

### Ein tief wurzelndes Grabensystem

Ein System von Gräben, bestehend aus der Wiener Neustädter, der Mitterndorfer und der Lasseer Senke mit Fortsetzung in den Zahor-Plavecky-Graben in der Slowakei steht in Zusammenhang mit der jungen, SW-NE-streichenden sinistralen GLOGMIL-Seitenverschiebung, die mit der Mur-Mürz-Störung zu verbinden ist. Im Wiener Becken lässt die Koinzidenz der Sei-

tenverschiebung mit der Überschiebungsgrenze zwischen Grauwackenzone und Unter/Mittelostalpin auf eine streckenweise Mitbenützung der Überschiebungsfläche durch die Seitenverschiebung schließen (Abb. 153). Entlang dieser Struktur sind die Schichten grabenartig eingetieft. Die Senken enthalten mächtigere plio-pleistozäne fluviatile Schotter.

Die Natur einer Seitenverschiebung wird vor allem durch die 2D- und 3D-Seismik bestätigt (Abb. 374). Die Störung bildet im Querschnitt eine „Blumenstruktur“ (= „flower-structure“), die im Querschnitt wie eine Dolde mit senkrechtem Stängel und nach oben zu divergierenden Ästen aussieht. Die bis heute andauernde Aktivität ist durch eine stärkere Seismizität entlang dieser Störung bewiesen (GUTDEUTSCH & ARIC, 1988), ebenso durch den Nachweis von quartären Einsenkungen als subsidiäre Pull-apart-Becken durch Studien von DECKER, HINSCH & PERESSON. Details finden sich im Kapitel „Neotektonik im Wiener Becken“. An der NW-Flanke dieser Grabenzone liegen Hochstrukturen wie das Enzersdorfer und Wienerherberger sowie das Zwerndorfer Hoch. Unter den die Grabenzone im Südosten begrenzenden Brüchen seien der Pottendorfer, der Kopfstettener und Engelhartstettener Bruch hervorgehoben, die z.T. bis 1000 m Sprunghöhe besitzen und die Südost-randscholle begleiten (Abb. 369, 370).